



DAT

SISTEMA ROYAL BUILDING SYSTEM™

<p>DOCUMENTO DE APTITUD TECNICA</p>	<p>El Documento de Aptitud Técnica (DAT) que otorga el MVOT a un Titular, expresa una valoración técnica sobre la aptitud de sistemas, y/o componentes para un uso específico, basada en la evaluación de requisitos preestablecidos, aplicables a proyectos de vivienda.</p> <p>El DAT no sustituye ni es la evaluación de un proyecto.</p> <p>La utilización de un sistema, objeto de un DAT, requiere el conocimiento del Documento en forma íntegra. El Titular y los interesados (proyectistas, permisarios, etc.), serán responsables del seguimiento de las pautas en él contenidas para que su utilización sea acorde con los resultados esperados.</p> <p>El DAT es válido para las características del producto evaluado, siempre que se sigan las condiciones de utilización propuestas por el Titular, así como las Condiciones de Otorgamiento y Recomendaciones Técnicas de la Comisión Asesora. El apartamiento de las condiciones del Documento invalida la evaluación que contiene.</p> <p>No exonera de las obligaciones legales que recaigan sobre el Titular derivadas de requerimientos reglamentarios de contratación para suministro del sistema, propios de los Programas de Vivienda.</p>
<p>Marco reglamentario Serie 1</p>	<p>Los documentos que rigen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RM 553/2011 - Reglamento de Otorgamiento del Documento de Aptitud Técnica a sistemas Constructivos no Tradicionales para Producción de Viviendas, 2011 - Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social, 2011. - Instructivo para la Tramitación del Documento de Aptitud Técnica (DAT) de un Sistema Constructivo No Tradicional, 2019 EXP GEX 2011/14000/04616 - MVOT
<p>DAT N°</p>	<p>DAT G_Serie 1:2020_SC 003/B</p>
<p>Nombre</p>	<p>Sistema ROYAL BUILDING SYSTEM™</p>
<p>Titular</p>	<p>ROYAL BUILDING SYSTEM URUGUAY S.A</p>
<p>Representante Legal</p>	<p>Arq. Pablo Daniel Fernandez Escudero</p>
<p>Domicilio legal/comercial</p>	<p>Rizal 3775, Montevideo. Tel/Fax. 26240196 26240546 info@royaluruguay.com arquitectura@royaluruguay.com</p>
<p>Representante Técnico</p>	<p>Arq. Pablo Daniel Fernández Escudero</p>
<p>Tipo y validez</p>	<p>DAT General - Período de Vigencia: 3 años a partir de Fecha de otorgamiento</p>
<p>Exp en MVOT</p>	<p>EXP.GEX 2012/14000/10129</p>
<p>Documentos que componen el DAT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de Otorgamiento - Informe de Comisión Asesora - Recomendaciones - Informe Técnico del Proponente <p>El DAT tiene en total 159 folios sellados.</p>
<p>Otorgamiento</p>	<p>El otorgamiento del presente DAT se realiza por Resolución de DINAVI N°</p>

23 OCT. 2020

Fecha de otorgamiento

Firma y aclaración
Por Dirección Nacional de Vivienda

Arq. Jorge Perin
Director Nacional de Vivienda
D.I.N.A.V.I. - M.V.C.





1. TIPO DE DAT

1.1 El presente DAT avala exclusivamente el Sistema constructivo industrializado con el nombre comercial de Royal Building System TM, en adelante RBS, tal como está descrito en el *Informe Técnico del Proponente* presentado por Royal Building System Uruguay S.A., de aquí en más, el Titular.

1.2 El presente DAT es de carácter General, con vigencia por tres años a partir de la fecha de otorgamiento, y siempre que el Titular mantenga las condiciones establecidas en este documento y en el *Reglamento de Otorgamiento del Documento de Aptitud Técnica para Sistemas Constructivos No Tradicionales*, en adelante, *Reglamento de Otorgamiento de DAT*.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 En el *Informe de Comisión Asesora-Recomendaciones* del presente DAT se expresan las características del producto evaluado y criterios para el estudio de proyectos. El presente DAT avala la utilización de la información presentada por el Titular en el *Informe Técnico del Proponente*, a los efectos de la formulación, evaluación, y ejecución de los proyectos que se construyan con el sistema.

2.2 En el presente DAT se incluye la información principal del sistema en el apartado *Informe Técnico del Proponente*, donde el Titular lo describe integralmente. La información técnica completa presentada para la evaluación se encuentra en su totalidad archivada en el Registro de SCNT (Antecedentes- Recaudos Técnicos).

2.3 Será responsabilidad de quienes utilicen el sistema RBS (técnicos, permisario, etc.) el seguimiento de las pautas indicadas por el Titular, las condiciones de uso y las recomendaciones establecidas en el *Informe de Comisión Asesora - Recomendaciones*.

3. ALCANCE DEL DAT

3.1 El presente DAT se otorga al Titular para el Sistema RBS para su utilización en proyectos de viviendas aislada, apareada, agrupada en tira o en edificio de hasta cinco plantas con el sistema RBS, considerando: a) hasta cinco niveles en total de plantas, b) combinación de un basamento en planta baja con estructura de hormigón armado tradicional y sobre éste hasta cinco niveles con el sistema RBS completando seis niveles sobre nivel de piso exterior, y c) combinación de un basamento en planta baja más un subsuelo, ambos con estructura de hormigón armado tradicional y sobre éstos hasta cinco niveles con el sistema RBS completando seis niveles sobre nivel de piso exterior (folios 155 y siguientes). El proyecto, se ajustará a lo que se indica en el Capítulo 1 del *Informe de Comisión Asesora - Recomendaciones* del presente documento (folio 4).

3.2 El presente DAT habilita al Titular como proveedor de la tecnología RBS y para el suministro de los componentes para proyectos en Programas de Vivienda del MVOT.

3.3 El presente DAT no incluye la validación de aspectos específicos de proyecto, en materia de tipologías, instalaciones, y servicios, que serán establecidos por cada programa, ni exime de los correspondientes requisitos reglamentarios vigentes para proyectos. Los proyectos deberán cumplir las condiciones que cada Programa establezca en los llamados específicos.

3.4 El presente DAT no indica aptitud de contratación para el Titular, ni exonera de los requisitos legales de contratación que puedan exigir los distintos Programas: constitución de garantías, pólizas de mantenimiento de precios, entre otros.



4. OBLIGACIONES DEL TITULAR

4.1 Comunicaciones/Notificaciones

4.1.1 Las disposiciones del presente DAT son sin perjuicio del cumplimiento del *Reglamento de Otorgamiento de DAT*.

4.1.2 Durante la vigencia del DAT el Titular deberá realizar las comunicaciones previstas ante la DINAVI (Registro de Sistemas Constructivos), en cuanto a:

- Cambios de representaciones, domicilio, teléfono;
- Permiso de uso del DAT a un Permisario;
- Modificaciones que realice de los materiales, o procedimientos, con respecto del producto evaluado;
- Solicitud de renovación, al menos un mes antes del vencimiento de período de vigencia del DAT.

4.1.3 El Titular deberá realizar la notificación al Registro de Sistemas Constructivos (DINAVI) sobre la contratación del sistema RBS en proyectos, proporcionando los datos respecto de las obras.

4.1.4 El incumplimiento de las disposiciones establecidas en este DAT hará pasible al Titular a las sanciones previstas en el *Reglamento de Otorgamiento de DAT*.

4.2 Condiciones de suministro

4.2.1 El presente DAT hace responsable al Titular en todos los casos, por el mantenimiento de la calidad de los componentes básicos del sistema, paneles, conectores y demás piezas incluidas en el kit y su fabricación realizada bajo controles en el proceso, algunos de los cuales se describen en el *Informe Técnico del Proponente*.

4.2.2 El Titular deberá asegurar que los componentes del suministro fueron fabricados bajo las condiciones de calidad declaradas, entre otros en folios 54 y 58¹, y que los materiales y los componentes cumplen con las especificaciones indicadas en el *Informe Técnico del Proponente*. Deberá asegurar las condiciones de traslado hasta la recepción en obra, que deberá ser realizada por el Titular (folios 54 y sig), y folio 000367 de los Antecedentes- Carpeta de Solicitud.

4.2.3 El presente DAT establece la obligación del Titular de realizar el asesoramiento y capacitación requeridos para el uso del sistema por terceros, aportando el cálculo estructural de proyecto, los planos de proyecto ejecutivo industrializado, y la supervisión de la obra durante su ejecución.

4.2.4 El Titular deberá responder en caso de eventuales observaciones que pudieran ser realizadas por los técnicos del MVOT (o en su representación) intervinientes durante el proceso de obra.

5. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DEL DAT

5.1 Contratación del suministro

5.1.1 La presentación de proyectos con sistema RBS para Programas de Vivienda de MVOT que realice un Permisario, deberá estar acompañada por un *Convenio de Suministro*, celebrado con el Titular, con firmas certificadas notarialmente. En dicho *Convenio* el Titular deberá asegurar el suministro que permita cumplir en tiempo y

¹ Los Folios indicados en la página, corresponden al foliado general del documento.





forma con los proyectos presentados ante el MVOT. En el *Convenio de Suministro* se incluirá además que se proveerá el cálculo y el proyecto estructural, los planos de proyecto ejecutivo industrializado, y la supervisión de la ejecución de obras con RBS, dentro del precio de suministro.

5.1.2 Sin perjuicio de las condiciones que las partes establezcan en el *Convenio de Suministro*, el incumplimiento del mismo por parte del Titular, podrá aparejar la imposición de las sanciones previstas en los artículos 11 y 12 del *Reglamento de Otorgamiento de DAT*.

5.1.3 Al momento de la contratación de la obra se deberá contar con el *Convenio de Suministro* firmado entre las partes.

5.1.4 El procedimiento de contratación con el Titular, se hará conforme a su propuesta (folios 51 a 53)¹ y planos (folios 59 a 63) donde se incluyen los controles sobre el producto de fabricación. Para los proyectos contratados con Programas del MVOT, no será aplicada la integración del precio detallada en (folio 51). El MVOT con Titular acordarán las condiciones de pago que se establecerán para el Programa.

5.2 De los Proyectos

5.2.1 Requisitos

5.2.1.1 Para la contratación del sistema RBS, se requiere partir de un proyecto, ya sea aportado por el Titular o por un profesional independiente de la empresa. Se indican las características del procedimiento para la contratación de acuerdo a 5.1.4.

5.2.1.2 Sin perjuicio de los requisitos que establezca cada llamado, todo proyecto con sistema RBS debe ser presentado con justificación del cálculo estructural firmado por Arquitecto o Ingeniero habilitado que proporcionará el Titular.

5.2.1.3 En caso de programas de autoconstrucción, el proyecto será proporcionado por el Titular, con la/s firma/s técnica/s para su presentación ante los diferentes organismos en relación a la obra.

5.2.1.4 Registro de obra. En todos los casos, la inscripción de la obra con sistema RBS ante los diferentes organismos y en especial ante BPS deberá incluir la indicación que la misma será realizada con el sistema constructivo preindustrializado. Ante el Banco de Previsión Social los formularios de Inscripción deberán hacer referencia al antecedente inicial del sistema Expediente N° 371241069 (Obra: Centro Modelo Royal, sistema preindustrializado Royal Housing System) y solicitar el seguimiento de obra, a los efectos de asegurar la correcta liquidación de jornales.

5.2.2 Costos y Plazos de suministro

Los costos y plazos de entrega de los suministros por parte del Titular deberán ser convenidos oportunamente con los interesados (usuarios, permisario, otros) en el *Convenio de Suministro* entre partes. Se realizará mediante documento público conforme al apartado 5.1.1, del presente documento.

La propuesta financiera de cada proyecto se ajustará a las condiciones del programa que corresponda del MVOT, en cuanto a: a) monera, b) forma de pago, c) cronograma físico financiero, d) paramétrica de ajuste.



5.3 De las obras

5.3.1 Autorizaciones

5.3.1.1 Persona Jurídica cuyo objeto sea la construcción de obras de arquitectura o ingeniería, podrán ejecutar las obras actuando en calidad de Permisarios. Esta condición deberá estar autorizada por el Titular y por la DINAVI (*Reglamento de Otorgamiento de DAT*, Art.6.2).

5.3.1.2 La aceptación por DINAVI de la Persona Jurídica como Permisario, será de acuerdo a la forma establecida en el Reglamento a tales efectos.

5.3.1.3 El/ los Permisario/s asegurará/n que la utilización del Sistema se efectúe en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente documento y respetando las recomendaciones que contiene.

5.3.2 Asistencia técnica

5.3.2.1 Las obras a realizar con sistema RBS por Administración o Empresa, se harán con la autorización del Titular y con la asistencia técnica prevista en este DAT (4.2.3).

5.3.2.2 En la etapa de obra, el Titular deberá realizar la recepción de materiales de suministro en obra, indicar la conformidad de los mismos. Deberá proporcionar los planos de proyecto ejecutivo para montaje de obra, y establecer las indicaciones para el montaje, realizando el asesoramiento técnico por las obras con RBS.

5.3.3 Entrega de componentes y materiales

5.3.3.1 La entrega de los materiales en la obra irá acompañada de un Documento o Remito con firma del Titular con: Nombre comercial; N° de DAT; Procedencia; Fecha de fabricación, cantidades de componentes según el etiquetado.

5.3.3.2 El Titular entregará los Planos ejecutivos de montaje que contienen los códigos de los distintos componentes y su ubicación en el proyecto, y las indicaciones de ensamblado para todos los componentes suministrados.

5.3.3.3 El comitente de cada obra podrá disponer de piezas estructurales del sistema para la verificación de la calidad de fabricación, composición o propiedades, todo lo cual será por cuenta y cargo del Titular. Podrá disponerse para tal fin de un mínimo de dos piezas por lote de fabricación o por partida entregada, o convenir con el Titular una muestra mayor dependiendo del volumen de la obra y de las condiciones de suministro.

Sigue *INFORME DE COMISION ASESORA – RECOMENDACIONES*





1. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA Y DE LA TECNOLOGÍA

1.1 CONDICIONANTES DE UTILIZACION

El presente DAT avala el sistema RBS y su utilización, descrito de acuerdo al Informe Técnico del Proponente adjunto, sujeto a que se ajuste en todos los casos a los criterios indicados a continuación.

Podrá ser utilizado para la construcción de vivienda en proyectos de hasta cinco plantas con el sistema RBS, conforme a las opciones descritas en 3.1 de "Condiciones de otorgamiento", para tipologías de vivienda exenta, apareada, o agrupada en edificios, cumpliendo las siguientes condiciones mínimas:

1.1.1 Para todos los casos, los muros exteriores e interiores (portantes) deberán ser dimensionados mediante cálculo estructural.

1.1.2 Los muros exteriores (portantes) para los casos de más de dos niveles deberán ser como mínimo del tipo RBS de 150 mm de espesor, con 30 mm de aislación térmica.

1.1.3 Para todos los casos los muros interiores portantes podrán ser del tipo RBS de 100 mm y del tipo RBS de 150mm de espesor, dependiendo del cálculo estructural del proyecto, y rellenos en su totalidad de hormigón, sin aislación térmica.

1.1.4 Entrepisos y cubiertas podrán ser soluciones de tipo pesado, o liviano. Deberán ser diseñadas con cada proyecto particular incluyendo el cálculo estructural correspondiente. De la definición de estos componentes constructivos de proyecto, así como de la solución de cimentación, derivarán las condiciones particulares de cálculo y para el diseño estructural de la estructura portante (RBS) en su totalidad.

1.1.5 Los dispositivos de cimentación serán definidos en cada caso. Los detalles constructivos presentados en el *Informe Técnico del Proponente* se tendrán como detalles tipo.

1.1.6 El sistema RBS se compone de un conjunto de moldes en PVC reforzado que permiten conformar una estructura portante de muros de hormigón armado. En tal condición deberán ser definidos mediante el cálculo estructural los espesores de los muros estructurales (exteriores e interiores) de cada proyecto, respetando las condiciones mínimas establecidas en este apartado.

Las condiciones establecidas en el presente DAT para el sistema RBS en altura son los máximos admitidos que surgen de pautas de predimensionado. En ningún caso los máximos y condiciones establecidas sustituyen el cálculo estructural y el diseño de los elementos estructurales, a definir con el proyecto.





1.2 DE LOS PROYECTOS

El *Informe Técnico del Proponente* del sistema RBS (folios 14 a 151)¹ presentado por el Titular es avalado como memoria descriptiva del sistema constructivo tal como fue evaluado, incluyéndose como información veraz del sistema. Esta información deberá ser utilizada para el diseño de los proyectos y obras que apliquen esta tecnología, respetando las condiciones planteadas en el presente Apartado.

El Titular suministrará los componentes del sistema RBS, fabricados en Plantas RBS (folio 151) que conforman el kit para las obras, que consiste en:

- elementos principales:

moldes rígidos de PVC reforzado para la conformación de muros interiores y exteriores, con poliestireno expandido de 30 mm para muros exteriores incorporado en fábrica a los moldes

- elementos complementarios y de terminación, en PVC reforzado para marcos para puertas interiores y exteriores, premarcos para ventanas, contramarcos interiores y exteriores para aberturas, zócalos, y conductos para instalación eléctrica.

Los elementos principales y complementarios del sistema se presentan con su descripción gráfica y especificaciones completas en el *Informe Técnico del Proponente* (folios 16 a 28).

En el Manual de montaje (folio 64 a 100) se detallan las distintas etapas de construcción del proceso completo de obra, incluyendo los rubros de instalaciones, colocación de aberturas, y terminaciones, con recomendaciones particulares.

El Manual de Uso y Mantenimiento (folios 101 a 116) deberá ser entregado por parte del Titular a los usuarios, con los ajustes que el proyecto requiera.

2. EVALUACION DE LA TECNOLOGÍA

Estudio y evaluación de Proyectos que utilicen el sistema RBS

A los efectos de asegurar la satisfacción de los requisitos evaluados establecidos en el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social* en el estudio y/o la evaluación de proyectos que utilicen el sistema RBS deberán seguirse las siguientes condiciones:

2.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL _ SE - De los Proyectos

Es necesario verificar para el proyecto los criterios de SE_01 y SE_02 de Seguridad Estructural del documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*.

¹ Los Folios indicados en la página, corresponden al foliado general del documento.





Los proyectos deben acompañarse del proyecto estructural y la memoria de cálculo que indique la verificación de la seguridad estructural antes señalada. La verificación y el diseño estructural deberán incluir la cimentación, muros portantes, entrepisos, cubiertas y demás elementos que conformen el proyecto particular.

La altura máxima y los anchos mínimos de muros establecidos en el DAT para el sistema RBS en el Apartado 1, son de acuerdo a las hipótesis de predimensionado evaluadas y en ningún caso determinan condiciones de proyecto sin la correspondiente verificación estructural.

Los detalles contenidos en el *Informe Técnico del Proponente*, en lo que respecta a dimensionado de la estructura, como sección de hormigón, diámetros y cuantías de armaduras, longitudes de anclajes, y demás indicaciones etc, deben considerarse como información de detalles "tipo". Su diseño deberá ser verificado en la memoria de cálculo para el proyecto.

Los detalles constructivos y recomendaciones incluidos en este DAT, deben atender el análisis de las particularidades de cada proyecto para su mejor resolución constructiva.

Para los proyectos con sistema RBS, el proyecto estructural y la memoria de cálculo con la firma técnica habilitada serán aportados por el Titular y a su cargo.

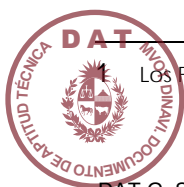
Todos los proyectos deberán considerar como cargas actuantes las cargas permanentes, y sobrecargas en entrepisos y cubiertas (de acuerdo a Norma UNIT 33:91), con la acción del viento actuando en dos sentidos (de acuerdo a Norma UNIT 50:84).

Información para verificación de SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Se incluye en el *Informe Técnico del Proponente* la información proporcionada sobre condiciones de cálculo y recomendaciones para el diseño estructural:

- Pautas de predimensionado para paneles RBS 100mm y 150mm (folios 135 a 138) ¹
- Recomendaciones Estudio Ings. Pedoja-Marela (folio 139)
- Justificación de cálculo para estructura portante de edificios en altura y recomendaciones, con aplicación de norma UNIT 1050. Estudio Chamlian (folios 140 a 148)

Entre los antecedentes evaluados, figura un Ensayo de compresión para paneles RBS 100 mm, que puede ser consultado por técnicos autorizados por el Titular (En Antecedentes – Recaudos Técnicos, folio 000246), disponible en el Registro de Sistemas Constructivos no Tradicionales.



Los Folia indicados en la página, corresponden al foliado general del documento.



2.2 SEGURIDAD FRENTE AL FUEGO _ SF - De los Proyectos

Es necesario contar con el Informe de la Dirección Nacional de Bomberos en etapas preliminares, preferentemente con el anteproyecto para definir condiciones exigibles de seguridad frente al fuego de acuerdo al proyecto.

La información presentada y la evaluación de Seguridad frente al fuego, no sustituyen la evaluación del organismo competente en la materia. Se requerirá el Informe de la Dirección Nacional de Bomberos respecto a la categoría de edificación y la normativa aplicable, y en particular para los casos de proyectos agrupados o en altura.

Independientemente de la exigencia de cumplimiento de las disposiciones de la DNB, podrá exigirse en función de las condiciones del proyecto, mejorar las soluciones básicas propuestas por ejemplo con aplicación de diferentes revestimientos que proporcionen un mejor comportamiento en la seguridad general del proyecto.

La instalación eléctrica deberá ejecutarse con los criterios de seguridad, conforme a las condiciones reglamentarias vigentes.

El material con el que están conformados los paneles, identificado como Royall y en los ensayos presentados, tiene una temperatura de autoencendido de 480 °C, no propaga el fuego y es autoextinguible, propiedades que pueden ser verificadas. En cuanto a la generación de humos tóxicos, la concentración de partículas medida en los ensayos aporta niveles menores al estándar requerido.

Los ensayos presentados sobre el comportamiento al fuego pueden ser consultados por técnicos autorizados por el Titular (En Antecedentes – Recaudos Técnicos, folio 000169 a 000185), disponibles en el Registro de Sistemas Constructivos no Tradicionales.

El antecedente evaluado para el sistema RBS, es un Informe de la Dirección Nacional de Bomberos, realizado para una construcción destinada a casa-habitación aislada, de un sólo nivel para un único núcleo familiar. Para otras categorías de edificación no se aportó información que sirviera como antecedente respecto a la normativa vigente aplicable.

El presente DAT no exonera el cumplimiento de los requisitos reglamentarios vigentes (Dirección Nacional de Bomberos) y/o de disposiciones particulares de proyecto establecidas por los Programas o en llamados particulares, aspectos a resolver en la etapa correspondiente.

2.3 SEGURIDAD DE UTILIZACION _ SU - De los proyectos

Los criterios que define el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social* en este aspecto refieren principalmente a aspectos relativos al proyecto (SU_01 Condiciones de diseño: Seguridad de uso y accesibilidad; SU_02 Seguridad en las Instalaciones).

Respecto a los criterios SU_01, y SU_02, los proyectos serán conforme a las condiciones específicas y particulares que establezcan los llamados (ej.: *Pliegos de*





Condiciones Particulares, Requisitos de proyectos, Reglamento de Producto, u otros).

Los proyectos deberán dar cumplimiento a las condiciones reglamentarias aplicables.

2.4 DESEMPEÑO HIGROTÉRMICO _ HC DH_04 Transmitancia de Envolvente y HC DH_05 Riesgo de condensación - De los Proyectos

Los detalles constructivos de los cerramientos (folios 26 y 28)¹, con los materiales y las especificaciones indicadas dan cumplimiento a las condiciones de confort exigidas para la envolvente de muros en el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*.

Los valores de Transmitancia térmica (U) para los detalles de muros exteriores son para RBS 100mm, $U = 0.84 \text{ W/m}^2\text{K}$ y para RBS 150mm, $U = 0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Cualquier modificación de los materiales de los cerramientos requerirá el estudio del desempeño higrotérmico de la envolvente que justifique condiciones equivalentes a las evaluadas establecidas en el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social* establece.

Cualquiera sea la solución de cubierta, a definir con cada proyecto, no cuenta con la verificación de los requisitos HC DH_04 Transmitancia para la envolvente y HC DH_05 Riesgo de Condensación en la superficie interior del cerramiento y respecto a la condensación intersticial.

El estudio particular podrá verificarse en la etapa de proyecto. Las pautas para el estudio de dichos requisitos son definidas en el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*.

Los restantes criterios sobre Habitabilidad y Confort H y C del documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*, relativos a aspectos de proyecto, se ajustarán a las condiciones que para los mismos defina el Programa o el llamado particular.

2.5 DESEMPEÑO ACÚSTICO - Aislación acústica HC DA_01 - De los proyectos

Las conformaciones de los cerramientos verticales que se indican en los detalles cumplen con los requisitos establecidos en el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*.

Para el detalle de muros exteriores de RBS 100mm, según cálculo, el Índice de Reducción Sonora es de 36dB.

Para el detalle de muros interiores de RBS 100mm, según cálculo, el Índice de Reducción Sonora es de 37dB.



Los Fojos indicados en la página, corresponden al foliado general del documento.



Para el detalle de muros divisorios entre viviendas, el muro macizo de 20 cm (folios 122, 133 y 134) da cumplimiento a la condición de aislación acústica reglamentaria exigida en casos particulares (ej. régimen de PH). En tales condiciones, según cálculo, el Índice de Reducción Sonora es de ≥ 45 dB.

Cualquiera sea la solución de entresijos, a definir con cada proyecto, no cuenta con la verificación de este requisito.

Cualquier modificación de los materiales de los cerramientos requerirá el estudio del desempeño acústico conforme establece el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*.

2.6 ESTANQUIDAD AL AIRE Y AL AGUA - Estanquidad de componentes de la envolvente - HS MA_01 - De los proyectos.

El sistema RBS, no presenta juntas salvo las que se definen entre los distintos componentes, detalles de unión entre paramentos horizontales y verticales, premarcos de cierre, y aberturas, etc.

Las juntas realizadas con material flexible, silicona, deberán verificarse en su estado como mínimos en un plazo de 15 años y posteriormente cada 5 años, según recomendación del Titular, a los efectos de realizar la reposición del material para el mantenimiento de las condiciones del correcto sellado.

Los detalles de estanquidad para las cubiertas deben ser estudiados con el proyecto, en función de la solución que se adopte.

Se recomienda el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*, HS MA_01 que detalla algunas pautas a controlar y especificaciones mínimas sugeridas para proyectos.

El proyecto debe contener las condiciones de diseño que garanticen la impermeabilidad de la envolvente, atendiendo al diseño de fachadas detalles de vanos, con solución de los elementos particulares para la satisfacción de la estanquidad integral del conjunto (ej. pavimento perimetral a diferente nivel).

Las recomendaciones de mantenimiento deberán indicarse en el Manual de Uso y Mantenimiento para los usuarios que se elaborará con el proyecto.

2.7 DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO - De los Proyectos

El mantenimiento de la vivienda deberá seguir las recomendaciones de Manual de Uso y Mantenimiento, descrito en el *Informe Técnico del Proponente* (folio 101).¹

Podrá exigirse, con el estudio del proyecto, que el Manual de Uso y Mantenimiento presente indicaciones gráficas para la ubicación instalaciones a efectos de facilitar tareas de reparación de las mismas.

¹ Los Folios indicados en la página, corresponden al foliado general del documento.





El Manual debe ser entregado a los usuarios para el conocimiento de las tareas de mantenimiento que se requieren.

2.8 COSTOS - De los Proyectos

Los costos del sistema, deberán cotizarse conjuntamente con el proyecto.

El procedimiento de contratación con el Titular seguirá lo establecido en el Apartado 5.1 Contratación del Suministro, del presente DAT.

La cotización por el kit y sus componentes con sistema RBS, debe traer especificados otros costos incluidos: traslado internacional, costos aduaneros, seguro de mercadería hasta la obra, transporte hasta la obra, para todos los materiales que constituyen el suministro a contratar.

Para todos los proyectos con tecnología RBS estarán incluidos en el costo del kit, los rubros que se indican y que proporcionará el Titular:

- ajuste del proyecto al sistema de componentes RBS y proyecto ejecutivo industrializado (folio 56)¹,
- cálculo y memoria estructural del proyecto,
- asesoramiento técnico durante la obra.

3. DE LAS OBRAS

3.1 CONTROLES DE FABRICACIÓN DE COMPONENTES

La fabricación que se realiza en la planta está sometida a controles sobre la producción que se detallan en folio 54 y siguientes.

Los materiales con los cuales se realizan los componentes, según lo declarado en el *Informe Técnico del Proponente*, están respaldados por la información (especificaciones, ensayos, informes técnicos) que se encuentran en los Antecedentes - Recaudos Técnicos, disponibles en el Registro de SCNT.

Los componentes que se entreguen deben venir con los controles de fabricación que aseguren la calidad del producto.

Por razones específicas de proyecto, la Dirección de obra podrá solicitar al Titular, de justificarse, algún tipo de ensayo específico sobre los materiales que suministre.

3.2 CONTROLES EN LA OBRA

La recepción de los materiales en obra será realizada por el Titular, pudiendo la Dirección de Obra, o técnicos del MVOT (o actuando en representación) realizar observaciones fundadas respecto a las características de los mismos.



Los folios indicados en la página, corresponden al foliado general del documento.



3.2.1 Recepción de materiales y aceptación

La entrega del suministro en obra se controlará mediante lo establecido en el Apartado 5.3.3 Entrega de componentes y materiales, del presente DAT.

El documento que acompañará a la entrega de materiales conforme al Apartado 5.3.3, indicará la responsabilidad del Titular en cuanto a los controles realizados sobre los materiales suministrados de acuerdo a lo declarado en su propuesta.

Los materiales suministrados, podrán ser verificados en obra respecto de las propiedades especificadas en el *Informe Técnico del Proponente*.

3.2.2 Ejecución: montaje y controles

La Memoria Descriptiva Particular del Proyecto indicará los controles sobre los materiales estructurales para la puesta en obra, incluyendo los ensayos que permitan la verificación de las calidades, o propiedades requeridas.

CONSIDERACIONES GENERALES

La evaluación del sistema RBS para el presente DAT fue realizada respecto a los aspectos aplicables del documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*.

Los aspectos concernientes a requisitos específicos de proyecto, se registrarán en más, por las condiciones que se establezcan en los llamados, o Programas a través de sus documentos particulares.

Sin perjuicio de lo anterior, en el estudio de proyectos, deberá cotejarse el cumplimiento de algunos aspectos evaluados con el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*. En particular el sistema requiere la verificación y estudio de la Seguridad Estructural, que se deberá realizar con el estudio de los demás requisitos de proyecto.

La evaluación y los criterios expresados en este Informe, no exoneran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios vigentes, y/o de disposiciones de proyecto establecidas por los Programas o en los llamados particulares, para la etapa de formulación de proyectos.

Sigue *INFORME TECNICO DEL PROPONENTE*
Páginas 14 a 159





DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL SISTEMA:

El sistema Royal Building System™ (RBS) es un sistema constructivo industrializado integral. 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 huecos de diferentes secciones que a través de su ensamble (machi-hembrado) conforman los muros de cerramiento exteriores e interiores, los cuales posteriormente se rellenan de hormigón liviano o estructural, poliuretano, poliestireno y/o material granular, según lo requiera el proyecto. De esta manera se obtiene la solidez estructural y monolítica necesaria. Completan el “Kit” aislación de poliestireno expandido, marcos de puertas, ventanas y accesorios adicionales de terminación como contramarcos, zócalos y otros, todos ellos fabricados en PVC reforzado.

El sistema RBS puede ser utilizado para la construcción de viviendas hasta 5 niveles de altura, de vivienda aislada, apareada, agrupada en tira o en edificios.

Los componentes del sistema son producidos en las Plantas Industriales del sistema:

- **Planta Argentina - Royal Technologies Mercosur S.A.:** ubicada en la Provincia de La Plata, y desde allí se transportan los Kit (productos terminados) en camiones hasta pie de obra.
- **Planta México - Royal Building Systems de Mexico S.A. de C.V.:** ubicada en el Puerto Industrial de Altamira, Tamaulipas, y desde allí se transportan los Kit (productos terminados) en contenedores por vía fluvial hasta el puerto de Montevideo y luego por vía terrestre hasta pie de obra.

Una vez en obra los componentes del Kit son organizados y posicionados de forma manual por los operarios.





VARIANTES DE MUROS RBS SELECCIONADOS:

El sistema Royal Building System™ (RBS) se presentará con las siguientes tres variantes de muros:

- Para muros exteriores:

Variante I: Muro de 100 mm de espesor

Panel RBS 100mm: equivale a Hormigón 64mm más 30 mm espuma de poliestireno. Se admiten para construcciones de hasta 2 niveles; para construcciones de mayor altura se debe verificar según cálculo estructural.

Variante II: Muro de 150 mm de espesor

Panel RBS 150mm: equivale a Hormigón 114mm más 30mm de espuma de poliestireno. Se recomienda para construcciones de más de 2 niveles.

- Para muros interiores:

Variante III: Muro de 100 mm de espesor

Panel RBS 100mm: equivale a Hormigón 94mm

VERSION ORIGINAL





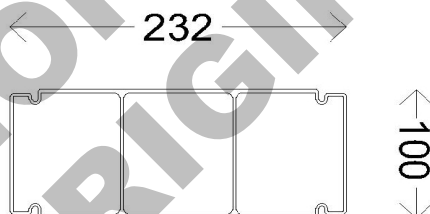
DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES QUE INTEGRAN EL SISTEMA

Todas las piezas que componen el sistema están elaboradas a partir de un compuesto rígido de policloruro de vinilo (PVC). Se trata 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.

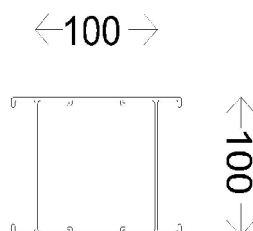
Elementos básicos del sistema RBS

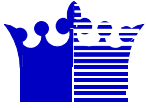
El sistema BRS parte de una grilla ortogonal de referencia de 1m x 1m y su módulo base es de 333 mm, o sea 1/3 de metro. Este módulo base se materializa de la unión de dos piezas básicas que se ensamblan entre sí de manera machi-hembrada:

- **PANEL** (hembra) de sección rectangular de 232x100 mm (Fig. 13) o 232x150 mm (Fig. 25), que se fabrica con una longitud especificada para cada proyecto.



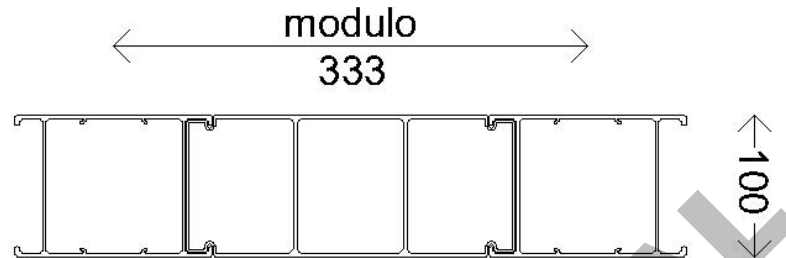
- **CONECTOR** (macho) de sección cuadrada de 100x100 mm (Fig. 16) o 100x150 mm (Fig. 27), que se desliza sobre el panel y que también se fabrica con una longitud especificada para cada proyecto (hasta 6 metros). [om](#)





Royal Building System Uruguay S.A.

Es a partir de la combinación de ambos (panel-conector) que se determina el modulo base:



La posición de los muros RBS de 100 mm respecto a la red modular es que sus ejes son coincidentes con las rectas modulares, y en el caso de los muros RBS de 150 mm el eje del muro esta 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. Esto es necesario para combinar los dos espesores ofrecidos por RBS (100 y 150 mm) respetando la grilla modular.

De esta manera cada 1/3 de metro (módulo base) en ambos sentidos ortogonales, encuentra posición centrada en sus ejes la pieza Conector de 100x100 mm (o 100x150 mm), la cuál a través de sus variantes – conector (Fig. 16 y 27), esquinero (Fig. 14 y 26), end box (Fig. 15), conector de 3 vias (Fig. 17), conector de 4 vias (Fig. 18) - resuelve diferentes encuentros.

Los Conectores se enlazan entre sí a través de los Paneles de sección rectangular (hembra), los cuales como ya mencionamos anteriormente posee dos variantes de espesor, 100 y 150 mm, y longitudes de piezas de 92, 182 y 232 mm (Fig. 11-13 y 23-25); este último es el panel que sumado al conector nos da como resultado el módulo base de medida 333 mm o 1/3 de metro. Las otras dos longitudes de panel descritas (92 y 182 mm) son utilizadas para ajustes de medidas que varían de acuerdo a necesidades del proyecto y a dimensiones de aberturas.

Cuando se utilizan las piezas de ajuste se obtienen medidas que están fuera de la grilla modular, por lo tanto para regresar a la misma se deberán combinar diferentes piezas.

Las combinaciones posibles utilizadas para realizar un ajuste y luego regresar a la grilla son las siguientes:

1- Junta de conectores (Fig. 20 y 29): La combinación de Conector 100 mm – Panel 93 mm – Unión Conector (pieza que une dos conectores), logra particionar el módulo base de 333 mm en dos, de la siguiente manera: 193+139 mm o 139+193 mm.





Esto significa que en la posición en la que se ubica el “nuevo conector” podemos utilizar cualquiera de las variantes existentes de dicha pieza y de esta manera generar uno o dos muros perpendiculares al original, girar a 45° o 90° o finalizar un muro con un conector final.

2- Espaciador (Fig. 21 y 30): La combinación de Panel 182 mm – Espaciador 49 mm (macho-hembra), se utiliza para realizar ajustes, logrando desplazar un muro que está dentro de la grilla modular, 49 mm hacia un lado u otro en forma paralela. Por lo tanto el nuevo muro se ubica fuera de la grilla. De esta manera si utilizamos el panel de 182 para ajustar, retornamos a la grilla combinando el espaciador de 49 o viceversa.

3- Pieza de arranque (Fig. 19 y 28): Los encuentros de muros perpendiculares o en esquinas en los cuales tenemos como muro principal uno de espesor 150 mm y el otro de espesor 100 mm, como ya mencionamos anteriormente, el primero posee su eje desplazado 25 mm de la recta modular. Esto se debe a que en la mayoría de las ocasiones el muro de espesor 150 mm es utilizado como muro exterior, y por lo tanto al ubicarlo de dicha manera la distancia de su eje al filo interior del muro es de 50 mm, o sea la misma distancia que los muros interiores de espesor 100 mm. Esto significa lograr las mismas medidas interiores de locales utilizando cualquiera de los dos espesores en el muro exterior. El conector de 100 x 150 mm (Fig. 27) no posee la variante de 3 ni 4 vías, por lo tanto un muro perpendicular comienza con una pieza especial de Arranque.

En el caso de utilizar muros interiores de espesor 150 mm, se mantiene el desplazamiento del eje, por lo tanto del lado menor, donde la distancia del eje al filo del muro es de 50 mm, utilizamos un Panel 232 (Fig. 25) y un Arrancador (Fig. 28), y del lado mayor, donde la distancia del eje al filo del muro es de 100 mm se utiliza un Panel 182 (Fig. 24) y también comienza con una pieza Arrancador (Fig. 28).

Marcos y contramarcos para puertas y ventanas

Las piezas marcos (Fig. 31-34) utilizadas para vanos de puertas y ventanas son de PVC pero reforzadas con perfiles de acero (ver lamina 16). Las mismas poseen un formato de encastre (hembra) igual al de los Paneles, por lo tanto todos los vanos posibles se conforman de conector a conector.





Royal Building System Uruguay S.A.

Las terminaciones interiores y exteriores de los marcos de puertas y ventanas se realizan a través de contramarcos de PVC adecuados a tal fin (Fig. 35 y 36).

Conductos eléctricos

Los conectores de 2 vías poseen en sus laterales pestañas de encastrados en toda su altura, en los cuales se deslizan los conductos eléctricos de PVC (Fig. 37).

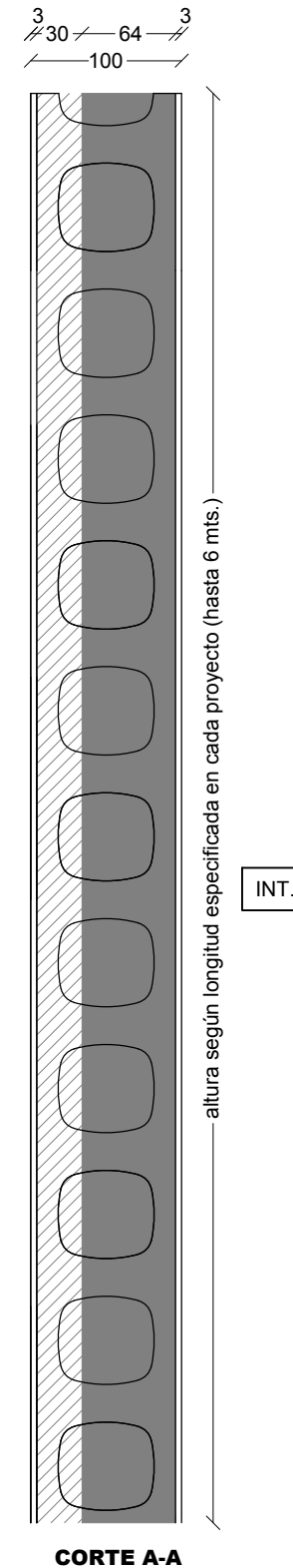
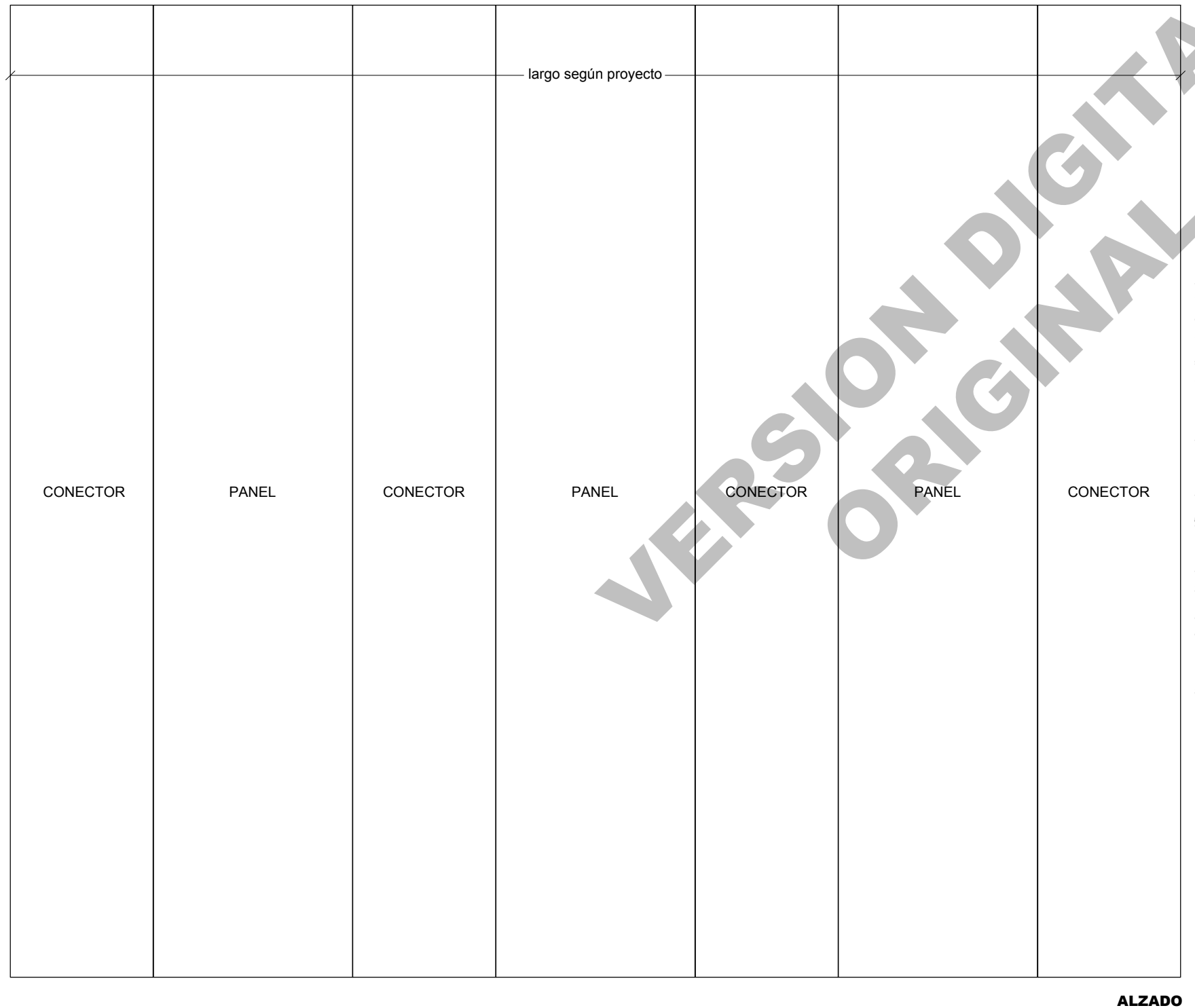
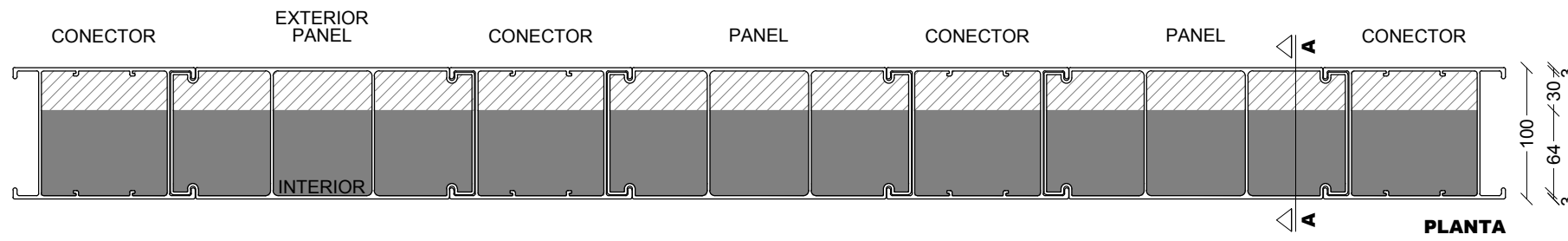
Esto significa que cada un (1) modulo base, 1/3 de metro, hay posibilidad de colocar un conducto vertical eléctrico. De esta manera se resuelve solo una parte de la instalación eléctrica, completando la misma en forma tradicional (ver memoria de electrica).

Zócalos

Los zócalos son de PVC (Fig. 38) y se proveen en tiras de 6.00 m junto a accesorios de piezas esquineras, tapas y uniones (Fig. 39-44). Los mismos poseen un conducto en toda su longitud que se utiliza para tendidos de TV, Te, Alarma, u otros.



• MURO RBS 100 mm EXTERIOR



The Royal Building System™

Venture
ROYAL BUILDING SYSTEM URUGUAY S.A.
 Av. Sarmiento 2471
 Montevideo
 URUGUAY
 TEL: 2711 1553/54 FAX: 2710 9125
 e-mail: info@royaluruquay.com WEB: www.royaluruquay.com

Documento proveniente de
ROYAL BUILDING SYSTEM URUGUAY S.A.
 Av. Sarmiento 2471
 Montevideo
 URUGUAY
 TEL: 2711 1553/54 FAX: 2710 9125
 e-mail: info@royaluruquay.com WEB: www.royaluruquay.com

Este documento contiene información propiedad de y esta protegida por los derechos de Royal Building System (CDN) limitada ('ROYAL'), y no deberá ser copiada, revelada, a otros, o utilizada en otro propósito que no sea para el que fue entregado, sin autorización de Royal por escrito.

Lista de revision

Nº	DIA	POR	OBSERVACIONES

Distribuidor
ROYAL BUILDING SYSTEM URUGUAY S.A.
 Av. Sarmiento 2471
 Montevideo
 URUGUAY
 TEL: 2711 1553/54 FAX: 2710 9125
 e-mail: info@royaluruquay.com WEB: www.royaluruquay.com

Descripcion del modelo
MUROS RBS 100 mm EXTERIOR
 Planta, corte, alzado

Título del dibujo
MURO EXTERIOR 100 mm

Escala 1/5	Dibujado por M.P.F.D.	Revisado por P.F.E.
FECHA 27/01/2012	LAMINA Nº	
Revision Nº 1	19	
Técnico: Arq. Pablo Fernández Escudero		



Royal Building System Uruguay S.A.

PROPIEDADES DE LAS PIEZAS RBS:

Las piezas del sistema Royal Building System™ (RBS) son de PVC rígido de 3 mm. de espesor. Dicho PVC tiene una densidad de 1390 kg/m³, una conductividad térmica de 0,16 W/m°C, resistencia térmica de 0.019 m².K/W, conductancia térmica de 52,63 W/m²K y resistencia al vapor de 0.032 Pa.m².s/kg.

Cuando las piezas son para muro exterior se les coloca 30 mm. de poliestireno expandido. Este es colocado en fábrica en el interior de las piezas. Tiene una densidad de 20 kg/m³, conductividad térmica de 0,032 W/m°C, resistencia térmica de 0.938 m².K/W, conductancia térmica de 1,07 W/m²K y permeabilidad al vapor de 4x10⁻¹² kg/m.s.Pa.

El resto de la pieza se rellena con hormigón, 64 mm en el caso de muros exteriores de 100mm. y 94 mm en el caso de muros interiores de 100mm., 114 mm en el caso de muros exteriores de 150mm. y 144 mm en el caso de muros interiores de 150mm. Dicho hormigón tiene una densidad de 2200 kg/m³, conductividad térmica de 1,65 W/m°C, resistencia térmica de 0.039 m².K/W, conductancia térmica de 25,64 W/m²K y permeabilidad al vapor de 6x10⁻¹² kg/m.s.Pa.

Arq. Pablo Fernández Escudero





DESCRIPCIÓN DE UNIONES Y/O JUNTAS

Encastre de paneles y conectores

Los paneles y conectores han sido diseñados para encastrarse entre sí a través del ensamble machi-hembrado (ver lamina 3), conformando los muros de la edificación.

Este es uno de los beneficios del sistema RBS ya que permite un fácil y rápido montaje.

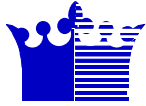


Anclaje de muros a cimentación (platea de fundación)

El tipo de cimientos 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. Generalmente, para construcciones de superficie no muy importante como el caso de viviendas, o donde la densidad de muros interiores lo justifique, se recomienda la utilización de platea de fundación. En otros casos, como naves industriales o edificios de grandes dimensiones, se ejecutarán vigas de fundación ubicadas en concordancia con los muros.

El anclaje entre la fundación y los paneles RBS se realiza mediante varillas de hierro de diámetro 10 mm, mínimo de 1 por módulo (333 mm). El





largo mínimo de empotramiento sera de 10 cm y se elevará sobre el nivel de piso terminado como mínimo 90 cm (ver lamina 4 a lamina 10).

Se recomienda primero realizar la fundación y, una vez asentado el hormigón por lo menos 72 horas, colocar los anclajes:

- Se marca la posición exacta de las barras.
- 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 resina epoxi 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.



Anclaje de cubierta a muros

Encadenado:

La estructura de refuerzo colocada dentro de los muros RBS deberá prever las cargas estructurales de la cubierta. Para eso se colocarán en la parte superior del muro dos varillas de hierro continuas de 8 mm de diámetro como mínimo, de manera de conformar un encadenado superior para recibir los empujes laterales del techo (ver lamina 4).

Anclaje al muro:

Todas las piezas básicas del sistema son cortados en fábrica con diferentes ángulos. La mayoría de ellas llevan un corte recto en su parte superior o están cortados en ángulo acompañando la pendiente de la cubierta a utilizar.

Los elementos estructurales de la cubierta, ya sean de chapa doblada, hierro o madera siempre deberán estar ancladas al muro RBS. Para esto





Royal Building System Uruguay S.A.

se recomienda utilizar varillas de hierro o varillas roscadas, empotrados aproximadamente cada 50 cm. Esta longitud se puede reducir si la varilla esta doblada en forma de gancho en su extremo (ver lamina 12 a lamina 15).

Existen dos formas de realizar el anclaje:

1- La estructura de la cubierta se empotra dentro del muro RBS, para lo cual es necesario realizar un calado al PVC (con formón o sierra caladora). Luego se coloca el elemento estructural (madera, hierro, chapa plegada) con sus correspondientes anclajes y se completa el relleno de los muros de forma que los elementos estructurales queden unidos entre si.

2- La estructura del techo se apoya sobre el muro BRS. Para realizar este tipo de unión se recomienda dejar los anclajes del techo colocados en el llenado de los muros y los muros llenados en su totalidad. Luego se apoya la estructura y se sujeta firmemente a los anclajes.



Cubierta liviana tipo termopanel sobre tirantería de chapa plegada



Cubierta liviana sobre tirantería de madera

