

NÚMERO

80

## VIVIENDA #02



CONSTRUYENDO CONFIANZA



\* ANÁLISIS DE COSTOS DE OBRA

MODELO UNO DE VIVIENDA

LISTAS DE PRECIOS

SALARIOS ACTUALIZADOS

SEPARATA MADERA

[www.edificar.net](http://www.edificar.net)

# ENTRE LOSA Y LOSA TODO LO QUE NECESITÁS ESTÁ EN MC3



- SISTEMA DE FACHADAS AQUAPANEL
- MATERIALES Y ASESORAMIENTO PARA OBRA SECA
- MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS PARA EL INSTALADOR

**DIRECTOR:**

Mario Bellón  
[mbellon@edificar.net](mailto:mbellon@edificar.net)

**REDACTOR RESPONSABLE:**

Mario Bellón  
Luis P. Ponce 1443 bis  
Cel.: 094 616 697

**DEPARTAMENTO DE COSTOS**

[costos@edificar.net](mailto:costos@edificar.net)

**DISEÑO GRÁFICO**

**Y MULTIMEDIA:**  
PunchedFrog

**MAQUETA Y ARMADO:**

D+B Comunicación  
Ponce 1443 bis  
[dmasbcomunicacion@gmail.com](mailto:dmasbcomunicacion@gmail.com)

**ASISTENCIA EDITORIAL:**

Bach. María Clara Sala Méndez

**FOTOGRAFÍA:**

Archivo

**COLUMNISTAS INVITADOS:**

Arq. Andrea Santoro  
Arq. Guido Circelli Banasevich  
Mg. Arq. Sofía Sáez Alonso

**COORDINADOR:**

Sección Arquitectura Bioclimática  
Andrés Eliseo Cabrera

La opinión de los columnistas no representa necesariamente la de la publicación, siendo responsabilidad del firmante los conceptos vertidos.

NO se autoriza la reproducción total o parcial del "Análisis de Costos de Obra" sin consentimiento por escrito.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos mencionando la fuente.

Los contenidos de la primera parte de la Revista y la Separata Madera se distribuyen GRATIS a través de la web.

El Análisis de Costos de Obra se comercializa por Mercado Pago  
<https://mpago.la/2j5bnML>

Uruguay - Junio 2021

[www.edificar.net](http://www.edificar.net)

NÚMERO

80

## VIVIENDA #02

- \* SUMARIO**
- 2 EDITORIAL** **Constructiva2021 / Vivienda**  
Mario Bellón
- 4 TEMA CENTRAL** **El problema de la vivienda**  
Los controles sobre los sistemas constructivos y los nuevos Certificados de Incorporación al Registro (CIR)
- 6 SISTEMAS TECNOLÓGICOS** **Tecnologías aplicadas a viviendas de interés social III**  
María Clara Sala Méndez
- 13 SECCIÓN PROYECTOS** **Proyecto edilicio avanzado**  
Taller Schelotto
- 14 PROYECTOS** **Proyecto: Karen García-Marianela Alvarez**
- 19 PROYECTOS** **Proyecto: Zaida Fernández**
- 23 PROYECTOS** **Proyecto: Carolina Mustto-Nicolás Moreira**
- 28 COLUMNISTA INVITADO** **La envolvente en la vivienda**  
Santoro y Circelli
- 31 MATERIALES** **Drywall Plus®: la evolución de los sistemas Drywall® para construcción en seco**  
Dpto. Técnico Barbieri Uruguay
- 36 COLUMNISTA INVITADA** **Humedades en la envolvente material de los edificios**  
Mg. Arq. Sofía Sáez Alonso
- 49 EMPRESAS** **Línea de revoques Sika**  
Dpto. Técnico Sika Uruguay
- 51 EMPRESAS** **Paredes que nos aíslan del frío, el calor y la humedad**  
Dpto. Técnico Montfrío
- 53 EMPRESAS** **SIGAS Thermofusión®. Triple seguridad en la conducción de gas**  
Dpto. Técnico de Grupo Dema
- 55 COSTOS** **ANÁLISIS DE COSTOS DE OBRA**  
Actualizado al 31 de Julio de 2021
- 67 MATERIALES** **LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES**
- 73 MODELO UNO** **MODELO UNO "EDIFICAR"**  
Precio de m2 de construcción con aplicación de Análisis de Costos
- 77 SALARIOS** **LAUDO VIGENTE**  
Desde el 1º de Abril de 2021

## CONSTRUCTIVA2021/ VIVIENDA

**Mario Bellón**

Director

[mbellon@edificar.net](mailto:mbellon@edificar.net)

Seguimos con la secuencia del tema Vivienda que nos hemos marcado como central en este 2021.

Incursionamos nuevamente sobre uno de los problemas que entendemos es fundamental en la incorporación de tecnologías industrializadas para la vivienda social, como lo es el control en la ejecución de obra.

Miles de metros cuadrados construidos, y también muchos problemas surgidos, hacen evidente un cambio en la estrategia de control que debería llevar adelante el estado.

Las patologías constructivas, en muchos de estos casos, puede evitarse simplemente haciendo un seguimiento de la obra y capacitando al personal en las tareas propias del montaje, las instalaciones, etc.

Las nuevas herramientas de validación de sistemas constructivos no tradicionales siguen siendo insuficientes para abordar estos temas de resolución de obra.

Hablando de sistemas constructivos, seguimos navegando en la historia de las tecnologías aplicadas a la vivienda de interés social en los inicios de los grandes conjuntos construidos en

la década del 70 y el 80 a la luz de la ley de Vivienda de 1968.

En esta tercera entrega transitamos los detalles del trabajo realizado por el Instituto de Asistencia Técnica CEDAS (creado en 1971) que fuera el encargado, entre otras, de la construcción del Complejo José Pedro Varela.

Estos grandes conjuntos utilizaron técnicas de prefabricados que ayudaron a una mejor resolución en la ejecución de las obras y se convirtieron en referencia también de una forma de trabajo colectivo.

Resulta por demás interesante volver sobre la práctica inicial de estas construcciones, que marcaron una época por la inclusión de estos sistemas tecnológicos, que aun hoy nos sirven como referencia para entender el proceso del trabajo en estos sectores.

En la parte de divulgación del trabajo académico, que hemos incorporado desde hace ya varios números, analizamos algunos ejemplos del Taller Schelotto de Proyecto Edilixio Avanzado. Una muestra del trabajo que vienen realizando los estudiantes, acompañados de los docentes, en un proceso de trabajo proyectual que los va preparando como profesionales.

En la sección técnica incorporamos dos artículos referidos a las envolventes, analizando algunos materiales y tecnologías así como problemas relacionados con las humedades, una patología presente como consecuencia de malas decisiones a la hora de elegir sistemas o de ejecutarlos.

Por último queremos ir adelantando que estamos trabajando en el armado de los temas y los ponentes de CONSTRUCTIVA 2021 que estará dedicado al tema de la vivienda en general y con particular énfasis en lo relativo a la vivienda de interés social.

Para ello estamos coordinando con diferentes actores públicos y privados para tener miradas distintas de un problema cada vez más acuciante y que requiere soluciones conjuntas de parte del estado, las empresas, la academia y los propios usuarios.

La fecha prevista es del 8 al 12 de noviembre, en formato virtual, de modo de asegurarnos una buena participación como tuvimos en la edición 2020 con más de 700 participantes.

En los próximos días estaremos comenzando la divulgación de los temas y de los profesionales que estarán participando.



## Triple Seguridad REAL



**MÁXIMA EXPERIENCIA  
EN THERMOFUSIÓN**

**CONTINUIDAD METÁLICA  
EN TODAS  
LAS CONEXIONES<sup>(1)</sup>**

**PROTECCIÓN  
ANTICORROSIVA  
INTEGRAL<sup>(2)</sup>**

**SIGAS**, el sistema para conducción de gas, en polietileno y metal, que cumple plenamente con los conceptos y especificaciones que le dieron origen.

(1) El solape del cuerpo metálico del caño y de Todas las conexiones garantiza la resistencia al punzonado, a lo largo de todo el sistema.

(2) El polietileno cubre íntegramente el alma metálica de la línea entera de conexiones, incluidas las transiciones roscadas

**ÚNICO** con 9 medidas de tubos y conexiones, 15 años de experiencia y más de **60.000.000** de metros instalados.



HORACIO SUAREZ

30 AÑOS DE EXPERIENCIA EN THERMOFUSIÓN



50 AÑOS DE GARANTÍA ESCRITA

[www.grupodema.com.ar](http://www.grupodema.com.ar)

Anilco S.A. Gral. Urquiza 2575 - Montevideo - Uruguay  
Te: 2481-0530 / 2480-8215 / 2487-7830 • [anilco@anilco.com.uy](mailto:anilco@anilco.com.uy)



# El problema de la Vivienda II

## Los controles sobre los sistemas constructivos y los nuevos Certificados de Incorporación al Registro (CIR)

**Mario Bellón**

Ya habíamos analizado, más o menos en detalle, los caminos que debían seguir los sistemas constructivos industrializados (o NO tradicionales) para incorporarse a los programas de vivienda del MVOT.

Hasta que se aprobó el nuevo instrumento del CIR solamente se podían ingresar sistemas a través del DAT cuyo trámite incluía un ITE emitido por el Instituto de Tecnologías de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.

Hicimos un recorrido por la web del MVOT para ver que sistemas estaban vigentes con el DAT y al día de hoy son 9 (incluido el último aprobado este año que es el sistema Ñandé (de construcción con madera), *ver cuadro con detalles*).

En cuanto al CIR pudimos ver la incorporación de dos nuevos sistemas que han cumplido con la documentación y aprobación en el plazo previsto (y más rápido aún).

Eternopanel y Volfer son los dos sistemas que cuentan, al día de hoy, con el CIR aprobado. Ambos sistemas propuestos para

ser usados en una planta, con posibilidad de ser usado para viviendas apareadas el primero y el segundo solo para viviendas aisladas.

Ambos sistemas cuentan con la documentación exigida de declaraciones juradas que certifiquen el cumplimiento de los estándares de desempeño.

Seguramente este panorama se vea ampliado en breve con la incorporación de otros sistemas (ya sabemos que hay otros en trámite) aumentando así las posibilidades de usos de SCNT en los programas de vivienda.

### Sistemas cerrados

Ya hemos dicho infinidad de veces que los sistemas cerrados tienen en su génesis uno de los problemas que aquejan a estas soluciones. El monopolio que significa ese trabajo sobre sistemas cerrados ha generado demoras en las ejecuciones que atentan contra la ventaja principal que es la rapidez de ejecución de la cual hacen gala.

Por otra parte la dependencia en exclusividad de la provisión de materiales

hace incierto el plazo de terminación de las obras, en muchos casos.

Esto también se complementa con algunas otras como capacitaciones insuficientes, que perjudican el trabajo de quienes no tienen experiencia, no solo retrasando los procesos sino que en muchos casos generando patologías desde el propio nacimiento de la vivienda.

### Capacitación:

Este es un tema central en los sistemas constructivos que son utilizados para la vivienda social, donde interviene la mano de obra benévola.

Algunas complejidades de los nuevos sistemas no llegan a ser transmitidos eficazmente en las pocas horas que se dedican a esa tarea de capacitación.

Una y otra vez se detectan defectos y problemas en la ejecución producto de este desconocimiento que no logran ser resueltos a tiempo dado también la falta de controles que se verifican en muchísimos casos durante el proceso de la construcción.

**CIR** - Certificado de Incorporación de un Sistema Constructivo al Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales por declaración jurada en el Ministerio de Vivienda. Es una nueva herramienta de evaluación de sistemas constructivos NO tradicionales vigente a partir del 2 de marzo de 2021 que deja de lado la participación de la facultad de Arquitectura en la evaluación técnica.

**DAT** - Documento de Aptitud Técnica emitido por el Ministerio de Vivienda a Sistemas constructivos NO tradicionales para sus programas de vivienda.

**ITE** - Informe Técnico de Evaluación emitido por el Instituto de Tecnologías de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo mediante convenio con el Ministerio de Vivienda con el cual se define el otorgamiento del DAT.

## Controles estatales

El cuello de botella de los nuevos sistemas constructivos ha sido sin dudas los controles en obra.

Más allá del cumplimiento de los estándares, mediante la documentación o por declaración jurada, los sistemas se tiene que ver en la cancha o sea a la hora de la ejecución.

Ya sabemos que en las obras se terminan definiendo un sinfín de cuestiones que muchas veces tuercen o distorcionan los procedimientos marcados en los documentos o simplemente resuelven de forma no prevista en la documentación habilitante.

El rol del estado en ese sentido parece capital. Más, sabiendo que los recursos que se destinan a la resolución del problema de la vivienda son escasos y que también forman parte del esfuerzo que hace toda la sociedad en su conjunto.

Cada defecto, cada patología, nacida de la falta de control, es un golpe de gracia para estos programas, para sus sistemas constructivos y un problema para la vida de los futuros usuarios.

Por esta razón es necesario reclamar con mayor insistencia la exigencia de profundizar los controles, de verificar el cumplimiento de cada uno de los pasos en la ejecución.

Para ello será necesario cambiar la forma de inspeccionar las obras, cambiar la relación con los directores de obra y destinar recursos para una tarea que seguramente en su implementación ahorrará mucho más y dignificará el producto construido.

La Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo ha elevado una propuesta de extender el acuerdo vigente, integrando esta área de control de la ejecución de las obras.

Sea a través de esta adenda o por un trabajo dirigido desde el MVOT, la alternativa parece ineludible en el camino de cuidar los recursos de todos.



# Tecnologías aplicadas a la vivienda de interés social III

El instituto de asistencia técnica CEDAS (Cooperativa Centro de Asesoramiento)

**María Clara Sala Méndez**

EICEDAS fue creado en 1971, integrando a su propuesta un asesoramiento a las cooperativas luego de terminada su construcción, además del que se establecía por normativa para la etapa de formación y construcción. Al igual que en el caso del CCU, este instituto se centró en la asistencia a cooperativas por ayuda mutua. Esto implica, a nivel de los sistemas tecnológicos utilizados, ciertos requisitos que consideran la ausencia de maquinaria pesada y la participación de mano de obra no calificada.

Aparece entonces como uno de los puntos a tener en cuenta dentro de la etapa formativa, el desarrollo de estrategias que permitan al IAT conocer el grupo humano que integra la cooperativa, ya que estos integraran gran parte de la mano de obra de la etapa de construcción.

## Complejo José Pedro Varela

Este caso resulta particularmente interesante, ya que como en muchos otros de esta época se trata

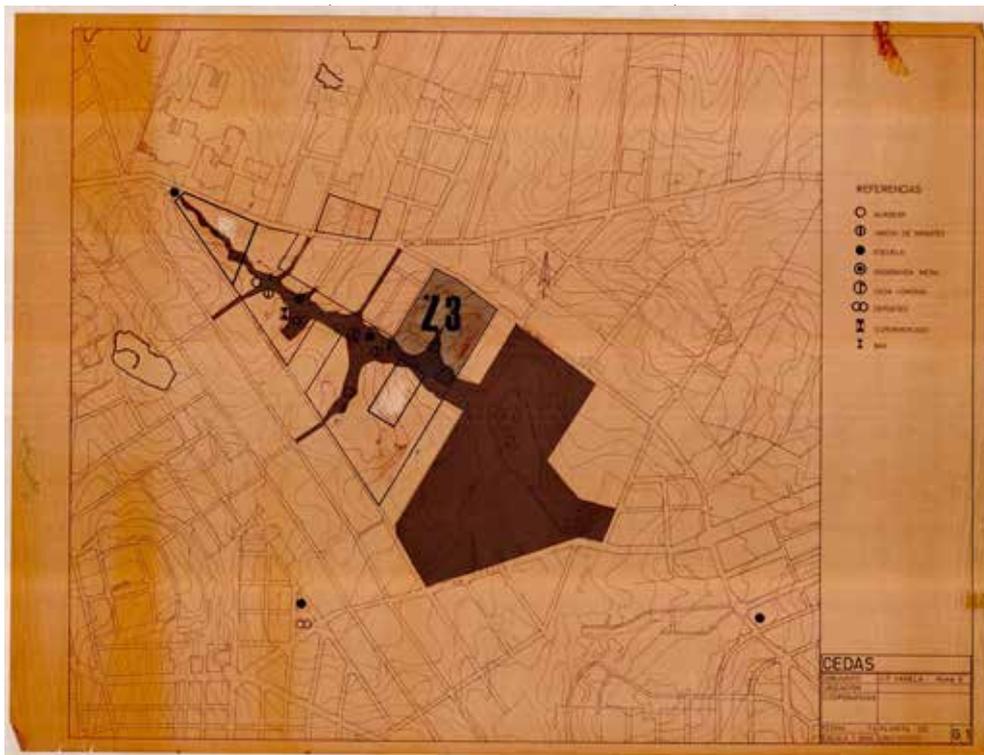
de cooperativas de origen sindical, es decir que la formación de la cooperativa se da a través de los instrumentos de las organizaciones sindicales. Este modelo trae aparejado que los integrantes de una misma cooperativa desempeñan tareas similares o pertenecen a los mismos rubros.

En este caso en concreto, el complejo se compone de distintas cooperativas entre las que se encuentran Covipostal, Coviose, Covi-sunca y Coviadeom, entre otras.

**La zona 1**, en este caso tiene como condición de partida estar integrada por la cooperativa sindical del Sunca (Sindicato único nacional de la construcción y anexos) por lo cual se ven beneficiados por los conocimientos técnicos de algunos de los cooperativistas que participan a través de la ayuda mutua.

Sin embargo, este es un caso aislado y la gran mayoría de los conjuntos realizados por este instituto no cumplían con esta feliz casualidad. Por lo tanto, los sistemas utilizados por CEDAS para sus cooperativas si bien apuntaron a la

Plan de ubicación de servicios barriales (Documentos de archivo IHA)





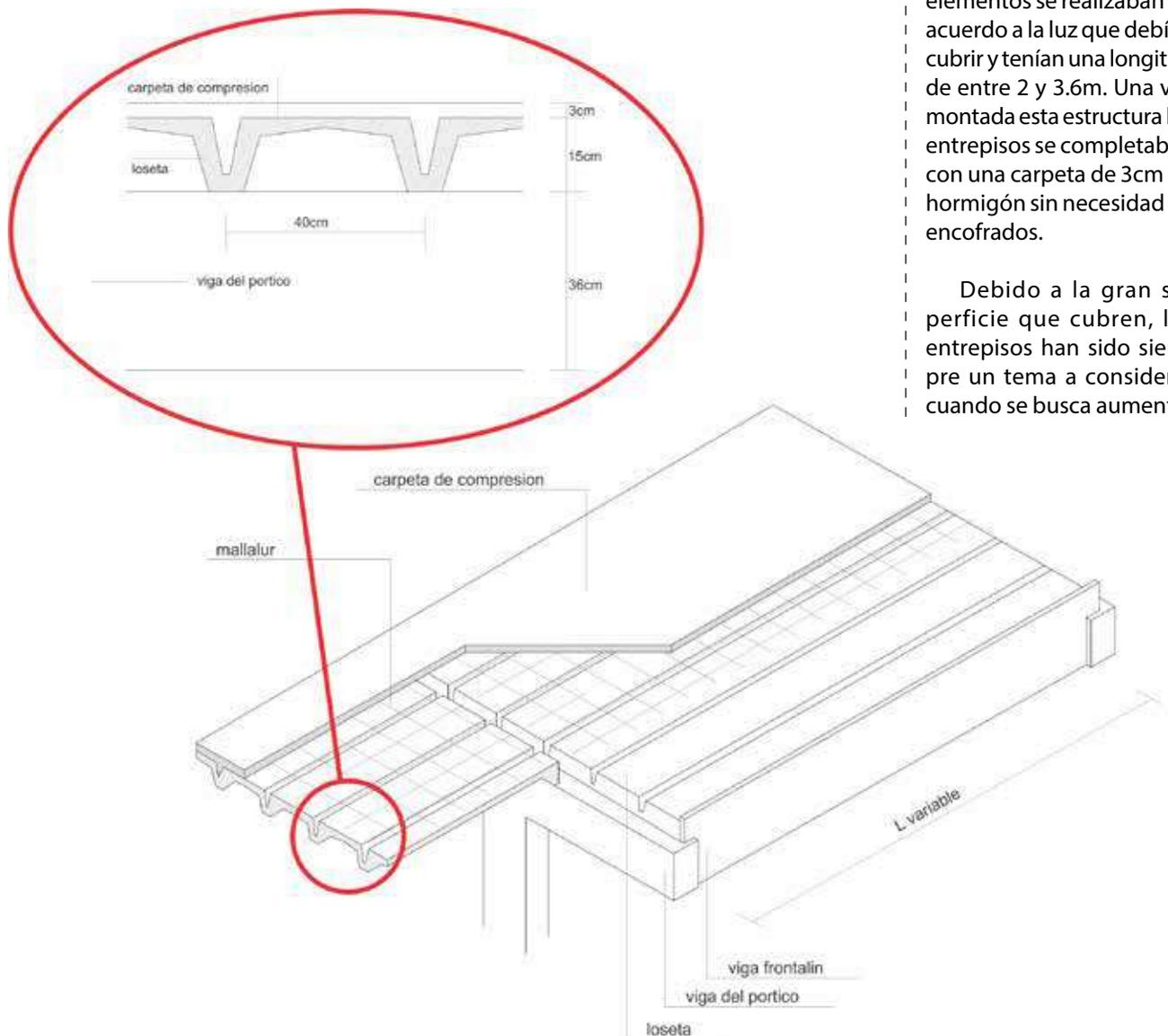
Estructura de pórticos en espera de las losetas (Documentos de archivo IHA)

sistematización y racionalización lo hicieron de forma similar al sistema CCU, es decir mediante la prefabricación de algunos de los componentes utilizados en la obra. Estos sistemas permitían volver más dinámico y veloz la construcción final de las viviendas mediante la instalación de fábricas in situ en las cuales se realizaban estas piezas específicas.

En las **zonas 3 y 6** del complejo José Pedro Varela se utilizó un sistema de prefabricación basado fundamentalmente en la generación en fábrica de los elementos que constituyen entresijos y techos.

Estos cerramientos se resolvían mediante viguetas en forma de U invertida de 40cm de ancho con nervios de 15 cm de altura y un espesor de entre 2 y 4 cm entre los nervios. Estos elementos se realizaban de acuerdo a la luz que debían cubrir y tenían una longitud de entre 2 y 3.6m. Una vez montada esta estructura los entresijos se completaban con una carpeta de 3cm de hormigón sin necesidad de encofrados.

Debido a la gran superficie que cubren, los entresijos han sido siempre un tema a considerar cuando se busca aumentar





Piezas prefabricadas en espera de ser llevadas a su emplazamiento final (Documentos de archivo IHA).

la eficiencia de la puesta en obra. Hasta este momento era más común la utilización de losetas de cerámica armada, como las que se hicieron en la cooperativa 25 de mayo, que era más fácil de ser fabricada por la mano de obra no especializada.

Sin embargo, en este caso, se realizaron de hormigón armado y en forma de U con la incorporación de los nervios que mejoraron su resistencia.

Imagen general del conjunto en construcción (Documentos de archivo IHA).



Otro componente de esta producción prefabricada eran las vigas frontales de las fachadas y en menor medida otras piezas tales como barandas, escalones, marcos de ventanas, marcos de puertas y baldosones para los pavimentos exteriores.

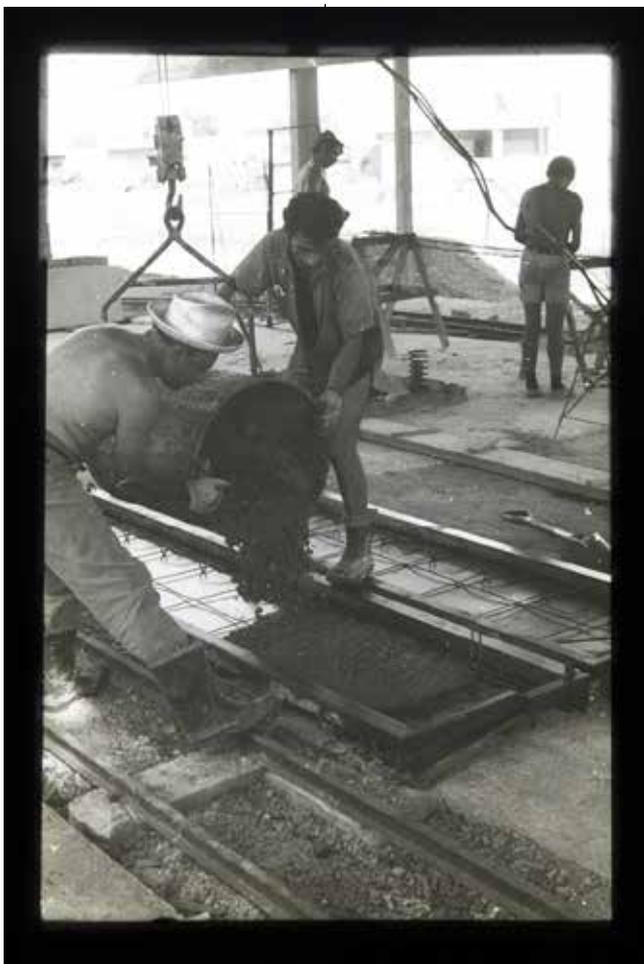
Estos elementos forman parte de un sistema constructivo más complejo. La estructura de los bloques se compone principalmente de unos pórticos ubicados transversalmente a la fachada, sobre los que se apoyan las losetas U, cuya longitud es variable justamente porque depende de la separación entre un pórtico y el siguiente. La viga frontal, también realizada en la planta de prefabricación resuelve el punto de unión entre la viga del pórtico y las losetas, tapando la cara lateral de estas últimas. Para sostener a la viga frontal se le genera una aleta

a la viga del pórtico que la sostiene pasándole por delante y conformando el detalle de fachada.

Esto se puede comprender claramente al ver las líneas horizontales de los frontales de hormigón que destacan sobre el ladrillo, así como las pequeñas salientes de la viga del pórtico que llega perpendicular a la fachada. Por último, una vez montadas todas las piezas, se coloca un mallal y se realiza una carpeta de comprensión in situ de aproximadamente 3cm, con esto se consigue que la estructura inicialmente compuesta de elementos independientes trabaje de forma solidaria.

La planta de prefabricación ubicada en parte del predio de la zona 3 estaba pensada, a conciencia, para lograr alto grado de funcionalidad y por ende mayor producción. Pensada como una cadena de fabricación longitudinal en cuyas puntas se encontraban de un lado la entrada de vehículos y por el otro la salida de los elementos hacia su disposición final en obra.

Entre estos dos puntos encontramos una organización tripartita que propone, en primer lugar una zona de silos para el almacenamiento de los áridos y el cemento, junto a esto un taller, espacio para una oficina y sitio para las armaduras. A continuación de esta zona de almacenamiento encontramos la pala carga-



Llenado de losetas en planta de prefabricación (Documentos de archivo IHA).

dora y la hormigonera para pasar a la zona de producción dividida a su vez en 3 áreas correspondientes a la fabricación de viguetas, frontales y mochetas y piezas especiales. Por último, se organiza una zona de estiba en la que ordenar y almacenar las piezas para su transporte al sitio de obra. La producción diaria calculada de esta planta era de 117 viguetas, es decir 137m<sup>2</sup> de losa.

A falta de grandes maquinarias, como grúas, el sistema se adaptó para considerar que gran parte del transporte y colocación de

los elementos pudiera ser factible de hacerse mediante guinches o los mismos cooperativistas. Esto llevo a buscar dimensiones y pesos acordes en los elementos, así como a considerar la posibilidad de concentrar el trabajo durante los fines de semana, momento en el que se contaba con mayor mano de obra por ayuda mutua.

El ejemplo a revisar en este caso será el complejo José Pedro Varela de 1971, ubicado en Malvín Norte. Ésta obra se realizó dentro del marco del Plan Nacional creado por la Ley de Vivienda de 1968 y financiado por el Banco Hipotecario. Se da en un contexto de fuerte apuesta en temas relacionados a la vivienda de interés social y el derecho del individuo a una vivienda adecuada, visible en declaraciones de las Naciones Unidas, en la Constitución de la República y en la Ley Nacional de Vivienda.

Se establece entonces por normativa que la vivienda debe contar con aislamientos y correcto acondicionamiento, así como abastecimiento sanitario y eléctrico. A su vez en la realización de estos planes debe incorporarse "servicios de abastecimiento; educacionales, asistenciales de transporte y de recreo que complementen la vida familiar"<sup>1</sup>.

En José Pedro Varela se ven contemplados ambos aspectos, logrando la realización de un cierto número

de viviendas y de infraestructuras, para los servicios citados anteriormente, sin aumentar el costo final. La inclusión de estos servicios es posible debido a las dimensiones del conjunto en particular. Parte del planteo realizado en este tomo del CEDAS incluye que en casos de cooperativas de menores dimensiones estas deberían agruparse formando barrios para facilitar la implementación de servicios en su entorno.

Dentro del contexto del Plan Nacional de Viviendas resulta de vital importancia el factor económico y al mismo tiempo, en muchos casos, especialmente en las cooperativas de ayuda mutua, no resultaba conveniente disminuir los costos apostando por la tecnología sino aprovechando más racionalmente la mano de obra de los usuarios.

Uno de los temas fundamentales en la realización de estos conjuntos, radica en la incorporación de servicios para todo barrio. El problema está en que algunos de estos servicios son rentables mientras que otros son deficitarios. Así mismo en algunos casos la generación del espacio puede ser entendida como un problema únicamente de proyecto mientras que en otros debe establecerse en diálogo con otros organismos públicos como en los casos de incorporación de escuelas. En la resolución de estos temas se vuelve fundamental el conocimien-

<sup>1</sup>Jorge Di Paula, "Beneficios de la ley de vivienda y el cooperativismo" CEDAS, revista No 7/8. Montevideo. 1976. (p. 9)

to del grupo humano de los futuros usuarios y sus intereses comunes.

En el informe N° 8 de CEDAS se plantea una investigación sobre la dimensión social de los agrupamientos de viviendas que comienza haciendo referencia a la construcción del conjunto habitacional José Pedro Varela. En este texto se expresa la voluntad de buscar "una solución, que hiciese factible, dentro de un determinado límite económico, la vida en comunidad con un alto grado de interacción social" agregando que el mismo es considerado "primordial para el desarrollo del hombre de acuerdo a un punto de partida que implicaba el reconocimiento de la vida en comunidad como la generadora de la potencialidad humana en toda su significación"<sup>2</sup>.

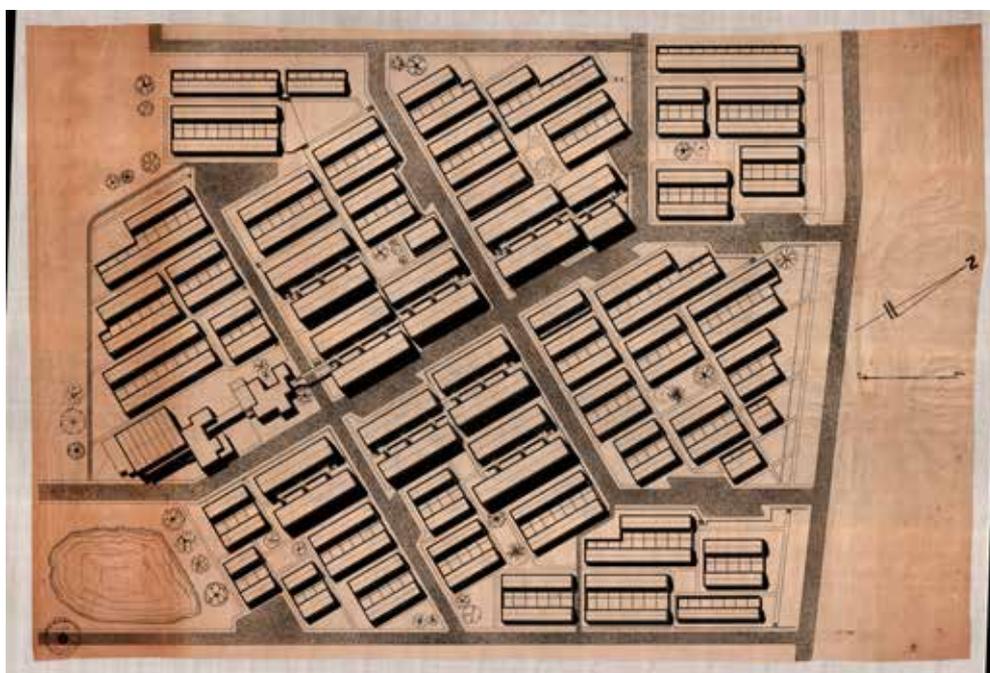
El conjunto habitacional José Pedro Varela proyectaba la construcción de un total de 3500 viviendas, en 6 zonas diferenciadas. En el predio se ubica una planta de prefabricado la cual se dedicó fundamentalmente a la producción de los entrepisos.

El conjunto integra diferentes complejos las cuales conforman un mismo barrio y permiten así la obtención de más y mejores servicios barriales a menor costo. Los complejos integran a personas de distintos sindicatos. Es por esto que se conformó lo que se denominó "mesa de barrio", un grupo formado por referentes de los distintos sindicatos que trabajó junto con CEDAS en la definición de los proyectos.

El conjunto puede subdividirse en 6 zonas, las primeras 5 comprendidas

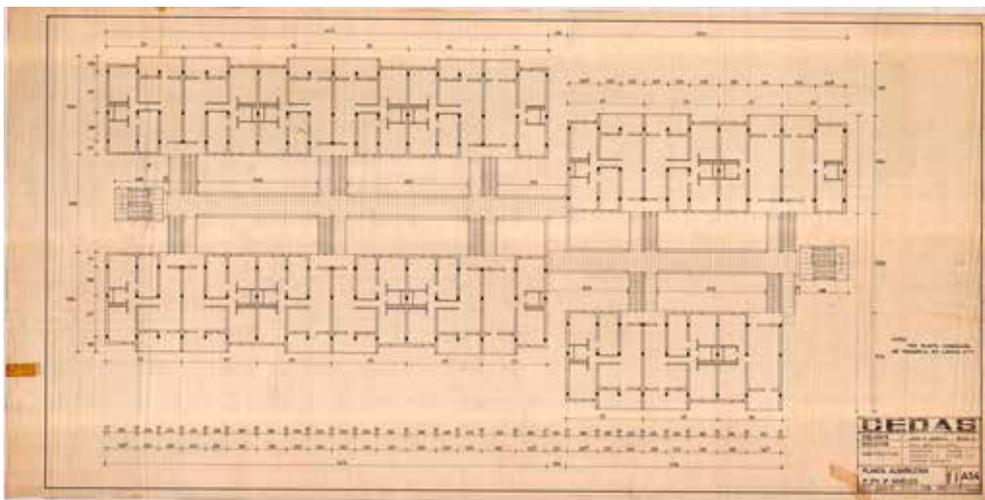
entre lo que ahora es la calle Zum Felde (ex Felipe Cardoso), Camino Carrasco y Av. Bolivia y un sexto predio entre Camino Carrasco y Oncativo. Cada lote constituye una propuesta diferente, pero todas incluidas en un plan barrial organizado que propone la integración de servicios comunes a todas las cooperativas.

Las zonas estaban pensadas de manera que el conjunto pudiera desarrollarse a largo plazo en orden de prioridad. La zona 1 fue la primera en construirse, para la zona 3, inaugurada poco después, se pone en funcionamiento la planta de prefabricación in situ y el sistema de prefabricación de elementos comentado anteriormente. Esta zona se conforma de 839 viviendas adjudicadas a COVISAG, COVIPOSTAL, COVITRAN, COVIOSE y COVIFOL. Se



Planta general del conjunto (Documentos de archivo IHA)

<sup>2</sup>CEDAS, informe No 8. Montevideo. (p. 1)



Planta de albañilería 1eros, 2dos y 3eros niveles, Zona 3 (Documentos de archivo IHA).

trata de un complejo organizado por viviendas de dos tipos agrupadas siempre en tiras. Esencialmente aparecen dos tipos de vivienda; simples y dúplex. Las dúplex se arman en bandas longitudinales simétricas y unidas en sus fondos y con frente hacia una calle interna. El número de viviendas que componen estas barras varía de acuerdo a su ubicación en el conjunto. Las simples se organizan en bloques de 4 niveles de altura y de longitud igualmente variable que les permite adaptarse a la morfología del predio. Estas se encuentran enfrentadas y vinculadas por las circulaciones que dan acceso a las unidades.

El conjunto se estructura en torno a una calle comercial que oficia de espina dorsal del sistema de circulación interno. Este eje Norte-Sur, que es la calle 1 corta diagonalmente al padrón, pero sin tocar ninguno de los límites del mismo, antes de llegar a la calle Bolivia, que es el frente del lote, la calle se

bifurca para culminar perpendicular a la avenida. Este tramo, por el cual se accede a la circulación interna de la cooperativa continúa denominándose calle 1, mientras que el segmento que toma el camino opuesto se llama calle 2. Las calles 3 y 4 cortan perpendicularmente a la calle comercial, mientras que la 5 y la 6 son perpendiculares a Bolivia. Esto nos da dos direcciones fundamentales, una que sigue las líneas de la trama urbana con las viviendas en posición perpendicular a Bolivia y otra siguiendo la inclinación de la calle 1 donde las tiras se ubican de forma paralela a esta, para obtener orientación Este-Oeste.

Esta estructura organizativa también se condice con la disposición de los bloques; aquellos se alinean con los límites del padrón son siempre dúplex, así mismo en la zona interna, que se rige por la inclinación de la calle 1, se ubican bloques altos en el centro reforzando la jerarquía de la vía comercial y tiras de

dúplex hacia los bordes estableciendo un vínculo con la trama urbana.

En total se construyeron alrededor de 80 tiras de unidades dúplex y 18 bloques de 4 niveles con unidades simples, mayoritariamente de 3 dormitorios, con algunas de 2 en las puntas. Estos bloques se encuentran unidos de a dos por sus frentes por un sistema de calles y escaleras. Desde el pasaje peatonal al que dan las unidades se accede directamente a las de planta baja y a las del primer piso por una escalera. A las de los niveles 2 y 3 se les llega por una calle elevada a la altura del nivel 2 a la cual se sube por una escalera ubicada en una de las puntas de la barra. Desde esta calle corredor se accede a las unidades del piso 2 por un pasaje en horizontal y a las del piso 3 por escaleras imitando la situación del piso 1. En el proyecto original se proyectó una escalera por unidad, quedando dos escaleras pegadas, pero finalmente se construyó una cada dos unidades. Esta llega a un espacio recibidor común desde el cual se ingresa a cada una de ellas.

Hacia los fondos de los bloques se generan situaciones diversas dependiendo de la implantación, los que llegan sobre la calle 1 lo hacen con plantas bajas comerciales, mientras los que dan hacia el fondo de otro bloque generan espacios verdes. Cuando el fondo de un bloque se enfrenta al

frente de una tira de dúplex se genera un acceso peatonal para estas unidades similar al que se produce cuando se vinculan frente a frente dos tiras de dúplex. Los accesos a las unidades, tanto en los bloques de 4 niveles como en las tiras de dúplex, se produce desde una circulación peatonal de menor escala que busca no cortar enteramente la manzana generada por las vías de circulación vehicular internas. Esta estrategia refuerza la idea de una organización jerárquica de la circulación en el conjunto.

Como ya se ha comentado, la zona 3 es parte de un complejo de mayor escala que integraba además

de las viviendas diversos servicios barriales. Estos se proyectaban disgregados sobre una línea de espesor variable que tenía origen en el parque rivera, en torno a la continuación del arroyo del molino y que cosía las zonas de la 1 a la 5.

En este esquema la zona 3 absorbía dentro de su predio la construcción de una Nursery, además del salón comunal ubicado al final de la calle comercial 1.

El proyecto del complejo José Pedro Varela tiene una clara vocación de generar ciudad, que se evidencia tanto en las dimensiones del proyecto

inicial como por la intención de enriquecer el punto donde se inserta cargándolo de servicios para la vida cívica. El conjunto propuesto para la zona 3 esta visiblemente alineado con este plan general, no solo desde su rol en el mismo sino retomando la organización sistémica que este presenta y reproduciendo su visión multiescalar. Es un complejo pensado desde una multitud de capas en las que aparecen, desde lo general a lo particular, el barrio, el conjunto con su eje de servicios, la zona con su calle comercial, las manzanas delimitadas por las vías vehiculares, las vías peatonales que cosen los bloques y por ultimo las unidades, cada uno de ellos asociado a escalas de vínculos y de interacción entre vecinos.

La calle es en este caso, no solo una herramienta que define por donde se circula si no un espacio que habilita al encuentro, en sus múltiples formas acaba por ser más que una definición formal un símbolo. Es la misma calle que estructura todo el conjunto la que nos da ingreso y la que nos lleva no casualmente, hasta el salón comunal, centro de la vida colectiva.



Vista de circulaciones de acceso a bloques (Documentos de archivo IHA)

## Taller Schelotto / Fadu - Udelar

Proyecto Edificio Avanzado - PEA - Semestre 1/2020  
Vivienda Colectiva - Conjunto Híbrido

El curso de Proyecto Edificio Avanzado (PEA) propone investigar y reflexionar sobre los temas de Vivienda, Hábitat y Ciudad Contemporánea, potenciando la idea de ambiente, la diversidad de agrupaciones familiares, las necesidades culturales, de recreación y la convivencia inclusiva.

Se propone desarrollar un proyecto de vivienda colectiva de escala media y servicios complementarios, implantado en un

predio de la Ciudad Vieja de Montevideo, se partirá de un análisis urbano y de la definición de lineamientos de tipo morfológicos para el conjunto, para luego desarrollar en detalle un sector de la propuesta.

Se ensayará y verificará la capacidad espacial del tejido urbano, proyectando el conjunto a partir de la comprensión del entorno, optimizando el valor diferencial de su implantación.

Proponemos generar proyectos de edificios complejos, funcionalmente híbridos, que además de potenciar la urbanidad de su entorno, incorpore el espacio público a su estructura.

A partir del desarrollo de los aspectos sistémicos del conjunto y de la organización de la vivienda, se busca generar espacios que sean el resultado de una reflexión sobre la domesticidad contemporánea.

En este sentido, proponemos ampliar los límites de la vivienda, desarrollando propuestas de vivienda colectiva con capacidad para adecuarse a los diversos agrupamientos familiares, generando mecanismos de des-jerarquización de los espacios como estrategia para promover la igualdad de género. Buscamos generar proyectos que incorporen el teletrabajo, el ocio y la diversidad de actividades que se desarrollan en el ámbito doméstico.



Director del taller:

**Arq. Salvador Schelotto**

Coordinador:

**Prof. Adj. G3 Arq. Maurizio Rodríguez**

Docentes:

**Prof. Adj. Arq. Hernando Villarino**

**Prof. Adj. Arq. Pablo Martínez**

**Asistente G2 Arq. Felipe Vazquez**

Colaboradores Honorarios:

**Arq. Rosina Villanueva**

**Bach. Bruno Spadoni**

**Arq. Alejandro Beltrame**

# Proyecto: Karen García - Marianela Alvarez

Vivienda colectiva PEA 1S 2020

Se propone la creación de edificios de vivienda y servicios, entorno a una plaza central pensada como un pulmón verde.

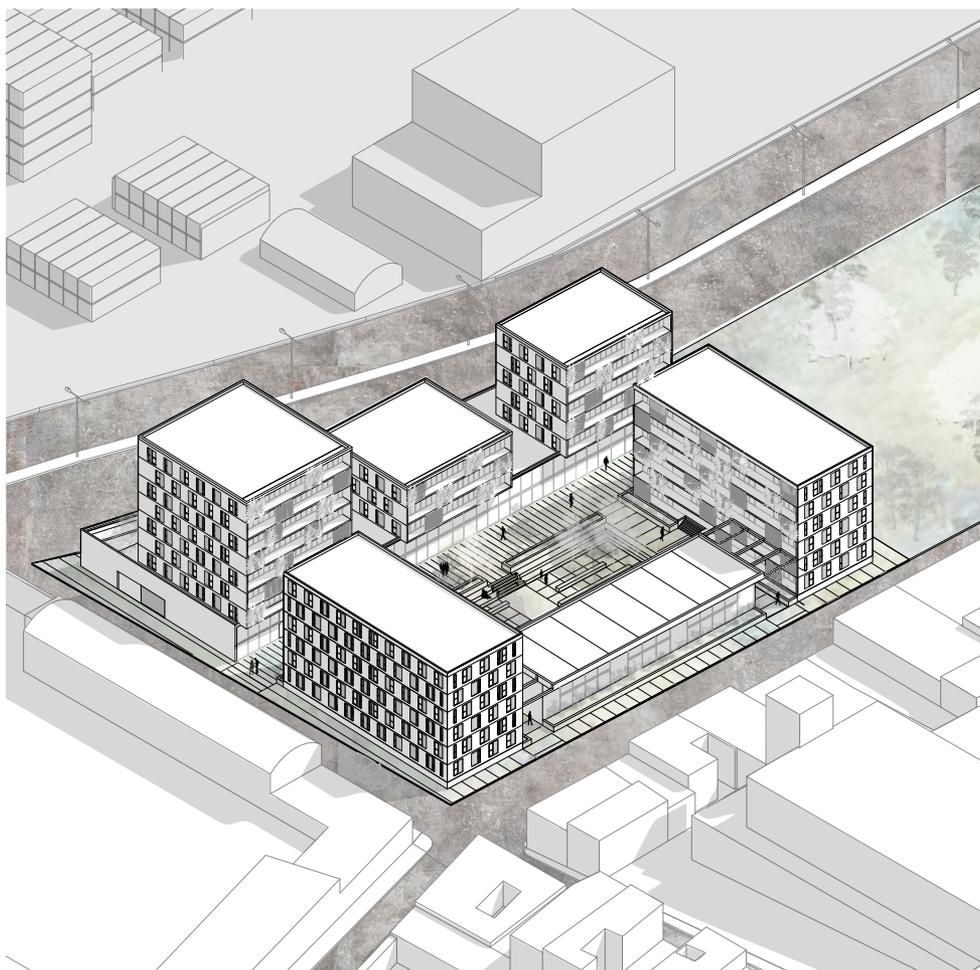
## IMPLANTACIÓN Y PROGRAMA

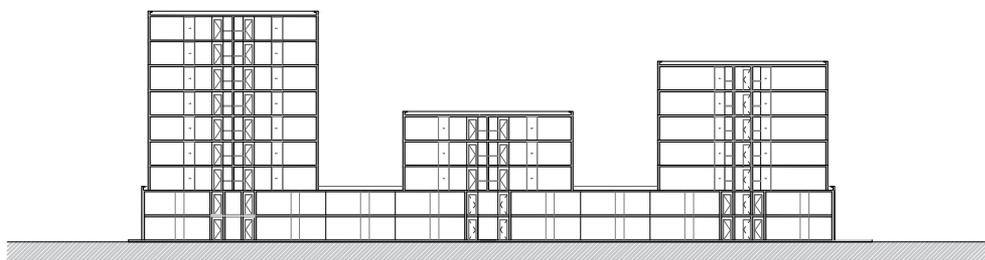
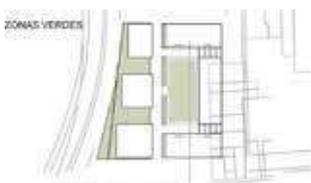
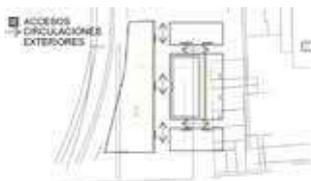
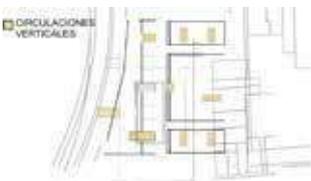
Las unidades de vivienda se distribuyen en 5 volúmenes, dos de ellos en forma de bloque vinculados a la

plaza y el resto en torre para generar visuales a la costa. El bloque ubicado sobre la rambla, propicia de basamento a servicios comerciales y una zona de co-working. Otro bloque ubicado sobre la calle Lindolfo Cuestas, forma parte de los programas de uso colectivo del conjunto asociado a la escala barrial.

## PLAZA

Concebida como un espacio de esparcimiento del conjunto. Donde el diseño de sus componentes vegetales son el escenario para las aperturas y proyecciones de los volúmenes de vivienda tipo torre.





1 5 10m

Fachada Sur



# EDMA<sup>®</sup>



## Herramientas para construcción en seco



### ULTRA PROFIL

Pinza para unir todo tipo de canales y montantes

Para todo tipo de canales, montantes y F530. Utilización con una sola mano sin esfuerzo, a través de su sistema de desmultiplicación por cremallera. Capacidad máx. : 1 + 1 mm. Nuevo sistema de punzonado patentado. 60% mayor sujeción. 30% menor esfuerzo.

### PROFILCUT MEGA

Guillotina de corte de perfiles metálicos



### PERFECT LISS 15 CM

Espátula para alisar perfectamente los enlucidos.



Para alisar zonas amplias. Sin pérdida de enlucido y casi sin lijado. Perfecto para alisar enlucidos proyectados y para los acabados. Hoja de tecnología BI-FLEX, flexible y muy resistente a la abrasión.



### PERFECT LISS 35 CM

Espátula para alisar perfectamente los enlucidos.



### PERFECT LISS 100 CM

Espátula para alisar perfectamente los enlucidos.

Nuevos productos para facilitar el trabajo en la construcción en seco.



### VARIO RAP

Escofina para placa de yeso y madera

3 posiciones de trabajo ajustables.  
Cepillo intercambiable.



### BLOPLAC II

Soporte de placa

Permite trabajar sólo una persona gracias a un calce removible a lo largo del vástago.

- Práctico para levantar y sujetar en posición la placa de yeso o el aislante durante su fijación al armazón.
- Mango orientable.
- Robusto de fácil uso.
- Estribo muy ancho para todos los zapatos de seguridad



### CUCHILLO TÉRMICO

Cuchillo térmico cortador de poliestireno

Permite un corte limpio de aislantes de poliestireno (expandido y extruido) y de poliuretano, sin esfuerzo ni polvo. Cuchilla de 200 mm de largo. La cuchilla alcanza 500°C en segundos. Potencia : 190 W. Certificado U.E. El cuchillo viene en una maleta de plástico, con un cepillo de alambre y una llave para fijar la cuchilla.



### TRANSPORTADOR DE BALDOSAS

Ajustable de 280 a 665 mm

Sistema de ajuste rápido. Perfecto para el transporte de baldosas.

Medida ajustable desde 280 mm hasta 665 mm.



### BANJO TAPER II

Aplicador de cintas de juntas

Aplicador de cintas con el accesorio TEK ROLL incluido, para una aplicación rápida y sencilla de la cinta sobre paredes, techos y esquinas interiores.





Planta Tipo



Planta Nivel 1



# Proyecto: Zaida Fernández

Vivienda colectiva PEA 1S 2020

## ANÁLISIS DE PROXIMIDAD URBANA

### TEJIDO RESIDENCIAL

El barrio Ciudad Vieja lleva años en proceso de renovación, siendo un área de oportunidad con mucho potencial. Montevideo necesita diversificar la oferta, y el modelo de vivienda social es el indicado para resolver la demanda de los usuarios para esta zona.

### ESPACIOS PÚBLICOS

La rambla sur está compuesta por una continuidad de áreas verdes, pequeños

espacios abiertos tipo plazas y plazoletas de diversos diseños, que potencian el espacio de uso colectivo, en una lógica de interpretación urbana de tipo cinta de actividades públicas.

### REMATES VISUALES

Apertura sobre la escollera Sarandí. Como punto de remate del espacio público rambla y última apertura visual a la bahía.

### ESQUEMAS DE GENERACIÓN MORFOLÓGICA

1. Se opta por una conformación primaria tipo corazón de manzana abierto

para la ubicación de los bloques residenciales

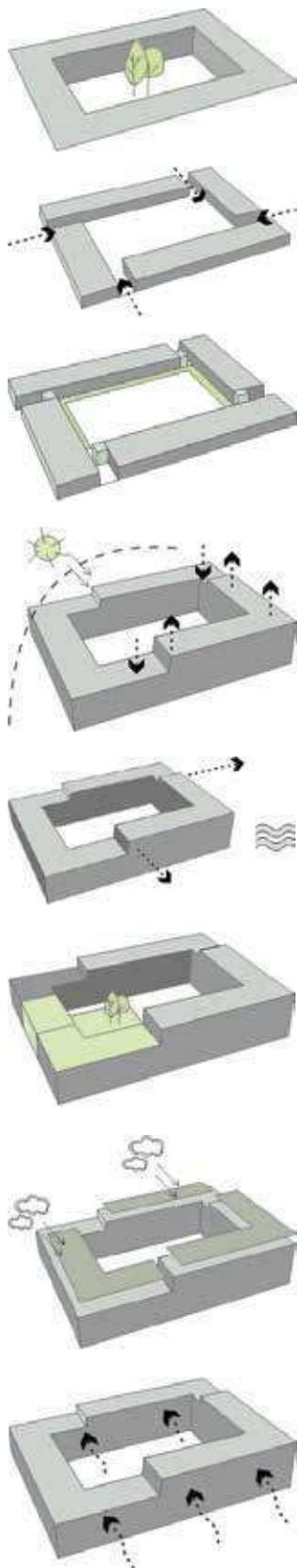
2. Ejes circulatorios y de acceso que benefician la permeabilidad peatonal y la vinculan con la plaza de deportes N°1

3. Circulaciones verticales vinculadas a las aperturas públicas

4. Operación morfológica para favorecer el asoleamiento del conjunto y establecer programas tipo huertas comunitarias

5. Apertura visual al frente costero





6. Diferenciación programática:

- a. Diversidad tipológica
- b. Servicios colectivos: Huertas, almacenaje y venta de insumos.

7. Gestión eficiente del ciclo del agua.

Utilización de la superficie cubierta como captación pluvial y reutilización para la cosecha y riego de los espacios verdes.

8. Ventilación cruzada. Optando por un sistema de

organización de tipología pasante la totalidad del conjunto.

GESTIÓN DE LOS ESPACIOS COLECTIVOS

El control y el mantenimiento de los espacios colectivos de huertos y jardines urbanos proporciona una mayor calidad ambiental para sus usuarios. Siendo este un instrumento innovador de sustentabilidad urbana.

Terrazas y huertos: Propuestas para mejorar paisajes,

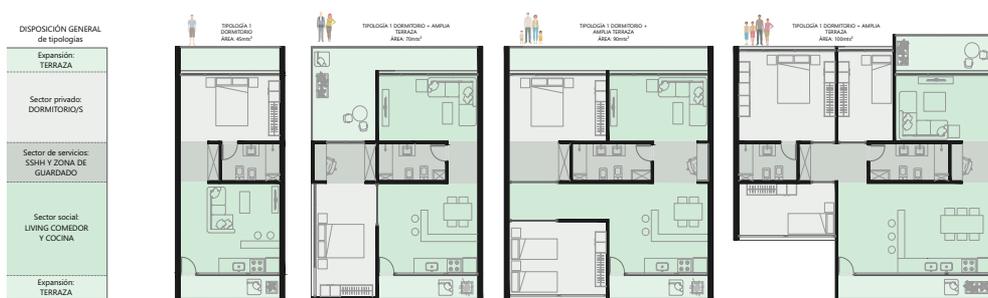
generar nuevos vínculos entre vecinos y fortalecer la identidad con el barrio.

GESTIÓN ENERGÉTICA DE CONFORT TÉRMICO.

La tipología pasante minimiza el consumo energético de la unidad habitable gracias a su doble orientación y ventilación cruzada en el transcurso del año. Reduciendo considerablemente el impacto en la utilización de elementos para calefaccionar o refrigerar los ambientes.



Planta de acceso



Tipología



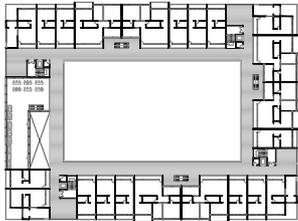
Crte AA

CORTE LONGITUDINAL AA

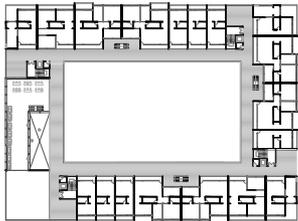


Crte BB

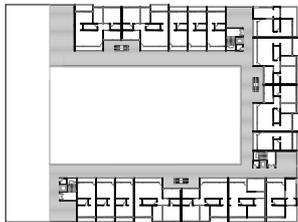
CORTE TRANSVERSAL BB



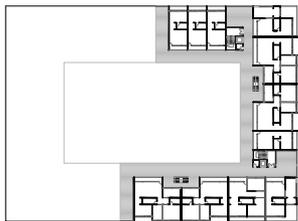
NIVEL 2



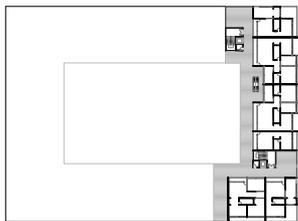
NIVEL 3



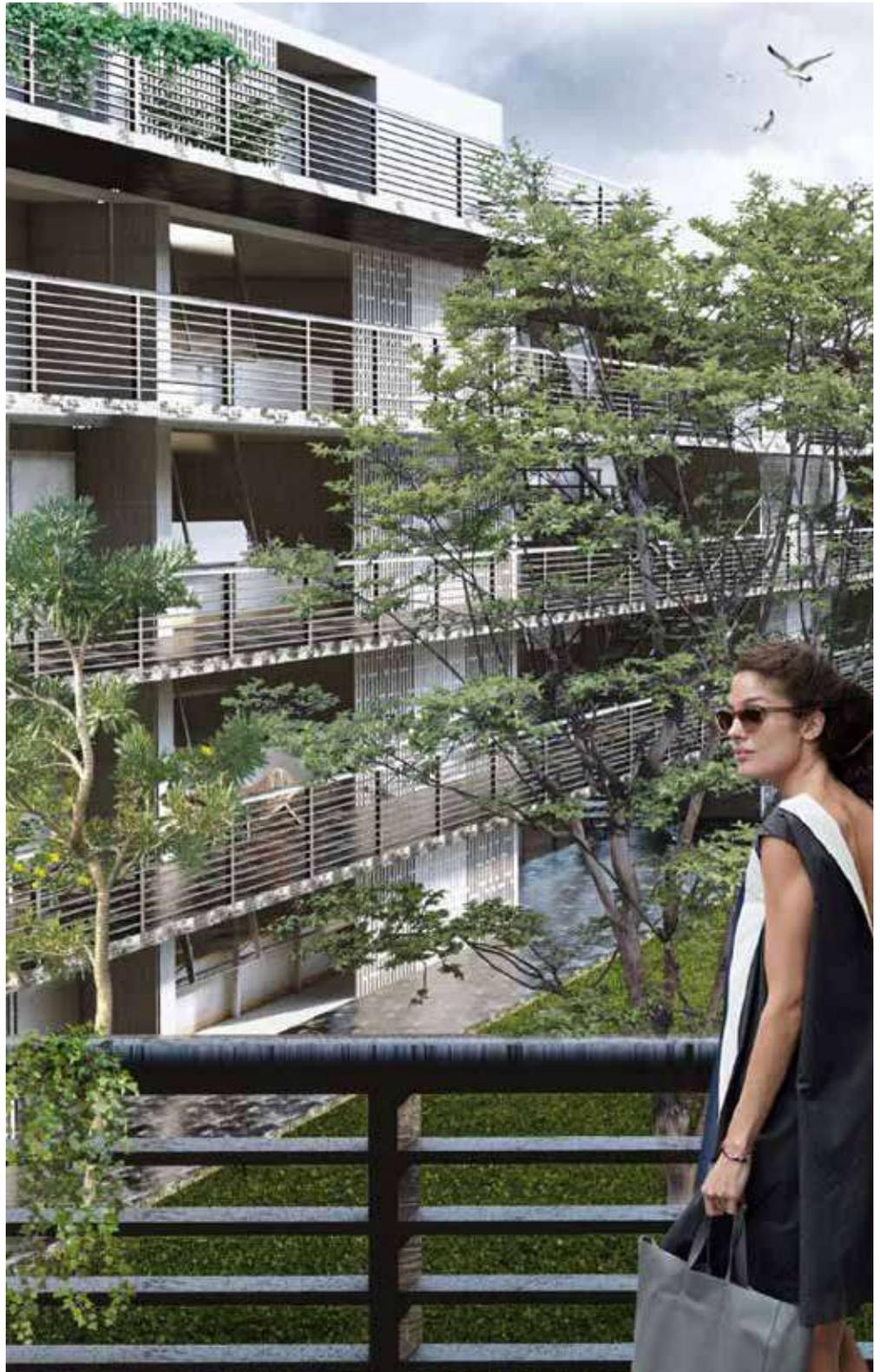
NIVEL 4



NIVEL 5



NIVEL 6



Plantas tipología



# Proyecto: Carolina Mustto - Nicolas Moreira

Vivienda colectiva PEA 15 2020

El proyecto se enmarca en el concepto de vivienda social productiva. Como un dispositivo capaz de ser motor de inclusión social.

Propone un plan que incluya una solución habitacional para los ocupantes potenciando la interacción social en su desarrollo programático.

Su arquitectura es concebida como herramienta de adaptación a las necesidades del usuario por medio de plataformas de actividades diversas en estrecha relación con el habitar contemporáneo. De esta manera se da relevancia a espacios colectivos autogestionados por la comunidad, en forma de potenciar las nuevas centralidades.

## Morfología

### Esquema 1

Se parte del reconocimiento de los límites pertenecientes al predio y las tensiones aledañas a su localización. Tomando como punto base la máxima apropiación del terreno para establecer una mayor densificación.



## Esquema 2

Se conforma un corazón de manzana para establecer un límite claro entre lo público y lo privado.

## Esquema 3

Se subdivide el volumen generando plataformas que hacen recorrer cada nivel.

## Esquema 4

Los llenos y vacíos habitacionales son los encargados de establecer los diferentes ritmos y apropiaciones en las diferentes circulaciones de cada plataforma.

## Esquema 5

Un juego volumétrico compuesto programáticamente por bloques recreativos, vivienda y terrazas de uso colectivo potencian la interacción social en todos sus niveles.

## Esquema de: Relación de áreas individuales / áreas comunes

### El Usuario:

El imaginario colectivo que busca crear el proyecto se basa en la autogestión del conjunto llevado a cabo a través de un modelo de gestión público-privado.

## Tipo de usuarios:

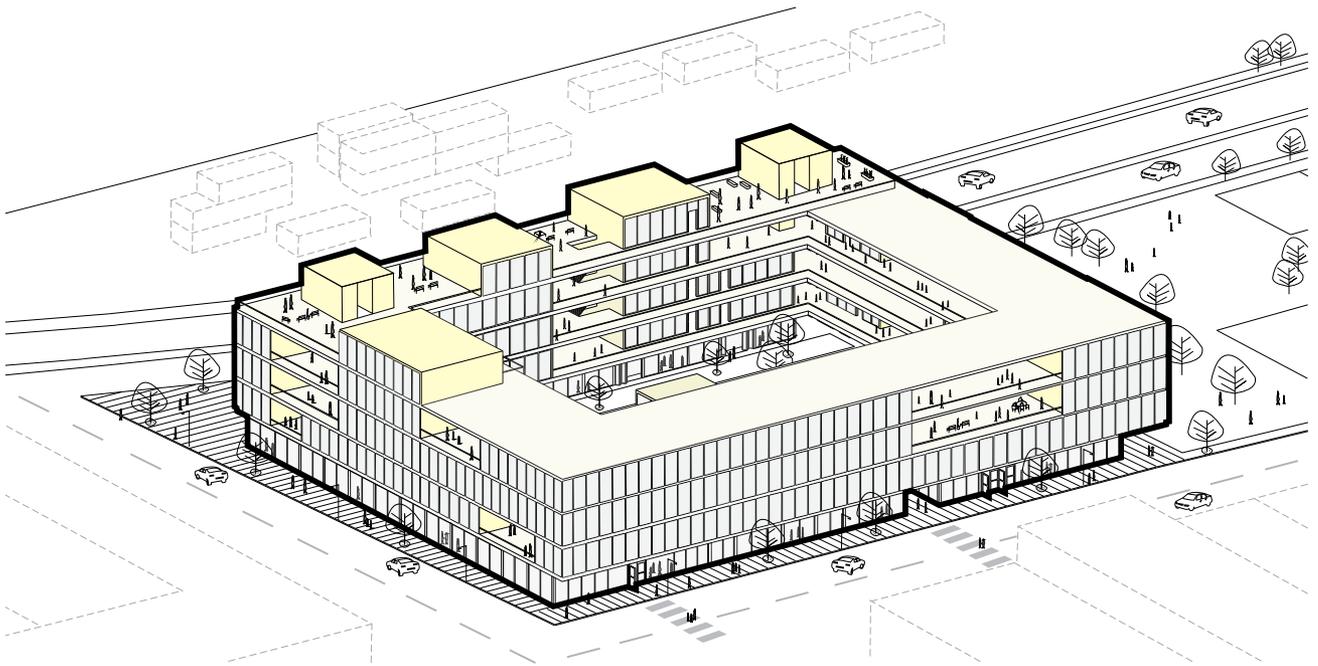
### Gestores:

Encargados de la administración de los espacios sociales y productivos; en los horarios de los espacios comunes, manejo de recursos y actividades a desarrollar en el predio

### No Gestores:

Serán los usuarios que se instalarán en las viviendas sin estar a cargo del sistema administrativo. Solo contarán con la responsabilidad del correcto uso del espacio privado.

## Axonométrica





## Programa y composición:

Composición: Se organiza por bandas de servicios y circulaciones verticales paralelas, dando unión al conjunto

## Programa

Planta baja:  
Biblioteca, sala de estudios, taller de arte, taller de música, salón de usos múltiples, feria orgánica, huerta hidro, sala de musculación, cafetería, ludoteca infantil, sala de juegos.

## Nivel 01:

Viviendas de 4 dormitorios, 2 dormitorios (tipo a y tipo b), vivienda de 1 dormitorio, espacio picnic, jardín mirador, terrazas, espacio relax, solárium, circulación vertical.

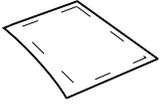
## Nivel 02:

Viviendas de 4 dormitorios, 2 dormitorios (tipo a y tipo b), vivienda de 1 dormitorio, espacio picnic, jardín mirador, terrazas, circulación vertical.

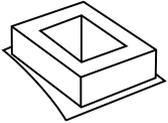
## Nivel 03:

Viviendas de 4 dormitorios, 2 dormitorios (tipo a y tipo b), vivienda de 1 dormitorio, espacio picnic, jardín mirador, terrazas, roof top, solaryum, circulación vertical.

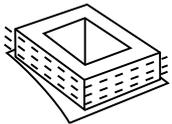
Morfología



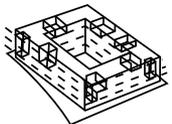
Se parte de un volumen construido a partir de las limitaciones que presenta el predio y se trabaja según las tensiones propias del lugar. Se decide aprovechar al máximo el área del terreno, apropiándose del predio en su totalidad.



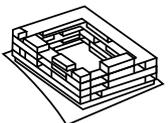
Se opta por formar un corazón de manzana marcando un claro límite entre lo público y lo privado.



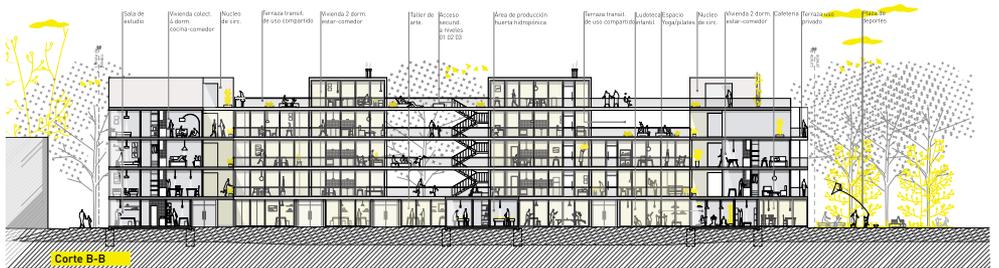
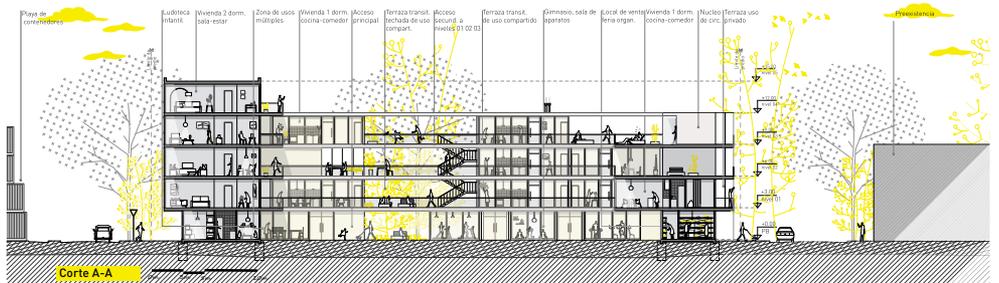
Se subdivide el volumen obteniendo cintas que hacen recorrer cada nivel.



Los volúmenes que conforman llenos y vacíos son vinculados por una circulación en forma de cinta que se repiten en cada nivel.



Este juego volumétrico que se obtiene está compuesto por bloques recreativos, de vivienda y la relación entre ambos se da a través de un espacio definido por terrazas de uso colectivo.

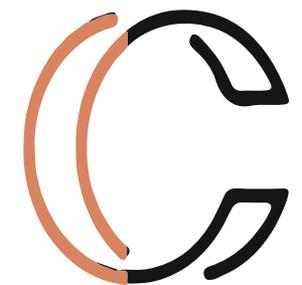


# CAMO

SISTEMA DE FIJACIONES OCULTAS

# LIZABAR

PLASTICS S.I.



CANEDIN S.A



**CAMO REVOLUCIONA EL SISTEMA PARA LA INSTALACIÓN DE DECKS DE MADERA Y WPC**

## MARKSMAN PRO



Para instalar  
tablas de madera, tratadas  
duras y PVC.  
Dejando los tornillos  
ocultos

## LEVER



Endereza  
y  
asegura las tablas

## DRIVE



Se puede utilizar para tres  
métodos de fijación:  
de borde, con clips y  
en la cara vista de la tabla  
Sin necesidad  
de agacharse

## TORNILLOS ESTRUCTURALES CAMO



REEMPLAZA LOS TIRAFONDOS Y  
VARILLAS ROSCADAS DE 1/2"

Punta afilada para arranques rápidos y sin preperforación,  
cabeza plana para acabado al ras.  
Recubiertos de ProTech(Acero Carbono)

## APOYOS REGULABLES PARA DECKS Y PAVIMIENTOS FLOTANTES



### PARA USO EN:

- Decks
- Terrazas accesibles
- Falsos suelos transitables.
- Azoteas.
- Cubiertas peatonales.
- Rehabilitaciones etc.

### VENTAJAS:

- Obtención de superficies plana sobre suelos con pendiente corrigiendo los desniveles.
- Obtención de gran aislamiento térmico por la cámara de aire, con ventilación constante de la cubierta.
- Permite el drenaje de la superficie.
- Facilidad y rapidez en su montaje

**MEDIDAS:** 6-10 cm 10-13cm 22-31cm 31-40cm. Por mas medidas consulte



# La envolvente en las viviendas

Santoro y Circelli

La envolvente arquitectónica es la capa externa de una construcción que vincula el interior con el exterior. Hoy en día, se asocia a la envolvente, a lo que anteriormente se denominaba fachada y es el reflejo de los cambios en materiales y diseño que se dan a lo largo de la historia de la arquitectura.

En las viviendas ha venido evolucionando desde el nacimiento de las ciudades. En la actualidad, se le presta mayor atención para obtener máximo confort y mejor eficiencia energética en todo el conjunto.

Como introducción haremos un breve resumen de la evolución de la misma en diferentes periodos de la historia.

En la Antigua Grecia y posteriormente en Roma, la vivienda era muy sencilla desde el punto de vista tipológico, y se utilizaban materiales que había en el entorno, como por ejemplo muros de piedra o adobe y las ventanas eran sólo pequeños huecos para permitir la entrada de luz y ventilación.

Luego en la Edad Media, las envolventes mostraron el poder de las clases

dirigentes como la iglesia y los señores feudales, manifestándose en grandes catedrales y castillos. Las catedrales fueron el preludio de las envolventes livianas de metal y vidrio contemporáneas con sus arbotantes, su esbeltez y sus vitreaux.

En la Revolución Industrial, y en consonancia con el avance de los materiales y tecnologías de la construcción, la arquitectura se manifestó con nuevas tipologías, como los edificios neoclásicos en contraposición a los edificios industriales.

Asimismo, comenzó el crecimiento geométrico de las ciudades que implicaban necesidades diferentes. La utilización del vidrio en su máxima expresión, en edificios como el Crystal Palace de Londres durante la segunda Revolución Industrial, permitió mejorar el diseño y el confort en las viviendas.

El otro gran invento que cambió la arquitectura en el siglo pasado fue el uso del hormigón armado que alivió de manera considerable las estructuras de sostén.

Durante el siglo XX, surgieron varios movimientos

en la arquitectura como la Bauhaus, el Movimiento Moderno, el International Style entre otros, que hicieron aportes importantes y cambiaron los paradigmas de la envolvente.

Hacia fines del Siglo XX, la definición de envolvente sufrió un cambio conceptual importante, sobre todo con el tema de la sustentabilidad.

### Materiales y sistemas

Actualmente existe una importante variedad de materiales y nuevos sistemas industrializados de construcción, que deben ser tenidos en cuenta al momento de diseñar una envolvente.

Algunos materiales y sistemas que ejemplificamos a continuación aportan excelentes propiedades tanto para las envolventes como para el confort interior, a saber:

Placas de Roca de Yeso:

Es un material que permite construir en seco. Está especialmente indicado para mejorar las condiciones acústicas y térmicas de los muros de albañilería, y/o como sustitución de estos. Se incorporan prestaciones



STEEL FRAMING



WOOD FRAME



PANELES AISLANTES

de confort y seguridad, como protección contra el fuego y la humedad. Son preferentemente para interiores.

### Steel framing:

Es un sistema industrializado de construcción, de perfilería de acero galvanizado, que permite mayor durabilidad, rapidez y reducción de tiempos en la ejecución del sistema.

Este entramado de perfiles se reviste con placas de yeso o tableros de madera, para el interior, mientras que para el exterior utiliza placas de fenólico, barrera de agua y viento, y como terminación, una gran variedad de posibilidades: placas cementicias, revoque, ladrillos o piedra, entre otros materiales.

### Wood frame:

Es un tipo de construcción de entramado ligero realizado con listones de madera. Se usan diferentes tipos de madera, siendo el eucalipto, uno de los más elegidos.

Tiene innumerables ventajas, como ser su flexibilidad, adaptándose a diferentes posibilidades de diseño. Facilita las reformas o refacciones posteriores. Hay una mayor optimización de los materiales. Es una obra más limpia y seca, con reducción de los desperdicios y recortes.

Su ejecución se realiza en menor tiempo, que una obra húmeda y se estima una menor utilización de mano de obra, lo que incide directamente en los costos.

vos, existen algunas estrategias para hacer que la envolvente, trabaje de manera más eficiente térmicamente.

### Passive House:

Aprovecha las condiciones del entorno del edificio, para dar una buena solución económica, siendo éstas:

- Temperatura
- Orientación y viento de la zona

Utiliza materiales de elevada masa térmica o de gran capacidad aislante, generando una combinación más eficiente para el acondicionamiento térmico de la vivienda.

Algunos materiales como el adobe, la paja y la piedra son muy buenos ejemplos de sustentabilidad y ecología, y desde hace siglos se viene aplicando satisfactoriamente en diferentes partes del mundo.

### Efecto invernadero + Buena orientación solar

Para aprovechar mejor la radiación solar, las viviendas deben orientarse al Sur o al Norte dependiendo de la latitud y hemisferio donde se encuentren. Esto conlleva a una ganancia solar directa o indirecta, en el interior del edificio, generando un mayor ahorro energético.

Se puede lograr una ganancia solar aún mayor, a través del efecto invernadero, colocando ventanas en mirador, galerías acristaladas o cerramientos de paños vidriados.

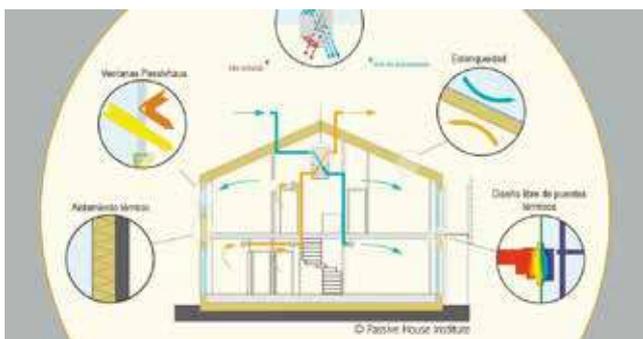
### Panel Aislante Multicapa:

Se utiliza para obras nuevas y reformas, tanto para cerramientos exteriores como interiores, por su propiedad auto-portante y fácil trabajabilidad.

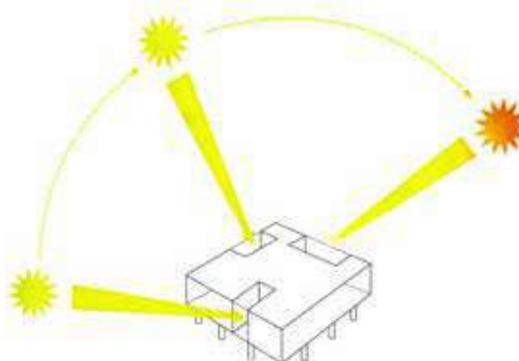
Está compuesto por un núcleo aislante, poliestireno expandido (EPS), Tipo II (15 a 20 Kg/m<sup>3</sup>), espesor variable, chapas de recubrimiento de acero galvanizado y prepintado de 0,5mm de espesor y un adhesivo poliuretánico bicomponente, para lograr cohesión del panel.

### EFICIENCIA DE LAS ENVOLVENTES

Además de estos materiales y sistema constructi-



PRINCIPIOS DEL PASSIVE HOUSE



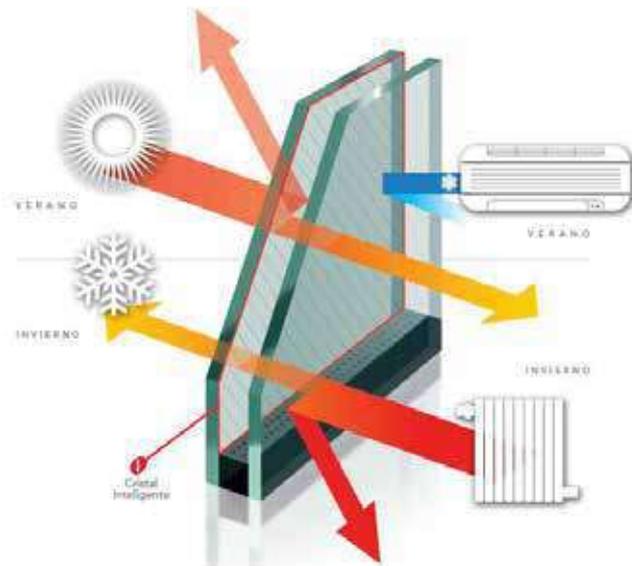
UN DISEÑO CON UNA BUENA ORIENTACIÓN SOLAR TODO EL AÑO.



Es importante partir de un buen análisis preliminar para lograr un eficiente diseño arquitectónico, que a lo largo del tiempo genere un mayor ahorro energético, y por ende un ahorro económico constatable en los servicios.

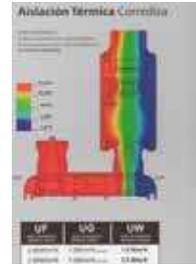
## Aislamiento y cerramientos

La envolvente arquitectónica está formada por la cubierta, los muros, el suelo y las aberturas y debe estar construida con materiales aislantes y de bajo coeficiente térmico (K)



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DVH

Hoy en día, en las aberturas se utilizan preferentemente sistemas con RPT (Rotura de Puente Térmico) con DVH o TVH (doble o triple vidrio hermético) que logran importantes mejoras en el aislamiento térmico y en la eficiencia energética.



SISTEMA DE PERFLERIA DE ALUMINO, CON RPT (IZQUIERDA) E IMAGEN DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DEL SISTEMA (DERECHA).

## CONCLUSIÓN

La envolvente es un punto sumamente importante dentro del proceso de diseño. Estudiar los materiales que ofrece el mercado local, para luego elegir los más durables, eficientes y reciclables es un buen comienzo para lograr óptima aislación en la capa externa. Estar atento al entorno, el clima, la orienta-

ción, el viento y el uso de la construcción va a permitir aprovechar estos elementos como aliados del proyecto. El confort del cliente tiene que ser la prioridad máxima que debe inspirar al proyecto de arquitectura y la envolvente va a contribuir a lograrlo, si está bien diseñada y construida.



LA CASA URUGUAYA:

PROYECTO DE VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE EN MADERA, DISEÑADA POR ESTUDIANTES Y EGRESADOS DE FAC. ARQUITECTURA ORT.

Estudio Santoro & Circelli, brinda capacitación y asesoramiento sobre temas referidos a las carpinterías y a las envolventes.

Arq. Andrea Santoro

e-mail: ciban10@gmail.com

Arq. Guido Circelli Banasevich

Cel. (097) 990 042

## Drywall Plus®: la evolución de los sistemas Drywall® para construcción en seco.

**Dpto. Técnico Barbieri Uruguay**  
info@barbieriuruguay.com.uy

Barbieri, empresa líder en fabricación de perfiles de acero galvanizado para construcción en seco, presenta su línea de perfiles de acero galvanizado para construcción en seco Drywall Plus®, los únicos en el mercado 100% moleteados, fabricados y certificados bajo la norma IRAM, desarrollados bajo el nuevo tratamiento Moleteado Barbieri (MB) y totalmente

compatibles con los perfiles Drywall® tradicionales.

### Sistemas de Construcción en seco

Los sistemas de Construcción en Seco Drywall Plus® están formados por una serie de perfiles de acero galvanizado que se utilizan para construir tabiques divisorios, cielorrasos y revestimientos de paredes

en viviendas y/o locales comerciales.

Estos perfiles conforman una estructura que provee la resistencia para soportar las cargas propias de los perfiles y las placas que sostiene y, por lo tanto, deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma IRAM IAS U 500-243.

Su flexibilidad en el diseño, facilidad de instalación y



excelentes prestaciones térmicas y acústicas conforman soluciones innovadoras e ideales en sistemas de construcción en seco.

#### **Perfiles normalizados con impronta Barbieri**

La certificación IRAM en los perfiles es una demostración objetiva de que un producto está en conformi-

dad con normas de calidad, seguridad, desempeño y buenas prácticas de manufactura, garantizando las propiedades mecánicas y físicas que hacen a la resistencia y durabilidad del mismo.

La utilización de perfiles normalizados y certificados bajo Normas IRAM está reglamentada por la Se-

cretaría de Comercio para los perfiles estructurales utilizados en la construcción en seco. Este tipo de perfiles deben cumplir con los requisitos de resistencia estructural y forma que están establecidos en las normas IRAM, cuyo cumplimiento es obligatorio de acuerdo a lo establecido en las Resoluciones 404 y 924 de la Secretaría de Comercio de la Nación.

#### **Los perfiles Drywall Plus®**

Nuestros perfiles Drywall Plus® no solo cumplen con la norma IRAM INTI U 500-243, sino que poseen características adicionales que posicionan a Barbieri como el fabricante líder en perfiles para Construcción en Seco de la región. Dichas características se logran mediante tecnología de vanguardia patentada por Barbieri tanto en el país como en la región.

#### **Más fácil de atornillar**

Su exclusivo tratamiento Moleteado Barbieri (MB) simplifica el atornillado entre perfiles y de placas a perfiles otorgando máxima precisión y reduciendo al mínimo las posibilidades de deslizamiento del tornillo de punta aguja durante su fijación.

#### **Mejor Telescopicidad**

La **Telescopicidad** es la propiedad que permite ensamblar dos montantes entre sí sin necesidad de utilizar una solera a modo



de manguito, para construir cielorrasos o tabiques de altura superior a 2,6 m, que es la longitud estándar de dichos montantes.

Para que un perfil montante posea esta propiedad, sus alas y pestañas deben tener dimensiones tales que permitan el encastre en la zona de superposición sin que los perfiles se deslicen, pero también asegurando un ajuste tal que se pueda corregir la longitud de la zona de superposición. Los perfiles Drywall Plus® permiten un ajuste preciso entre montantes acelerando los tiempos de instalación, incrementando

la seguridad del instalador y reduciendo la posibilidad de que los perfiles se deslicen entre sí de forma inesperada.

**Más rápido de Instalar**

Drywall Plus® es más rápido de instalar ya que sus características adicionales como ser el atornillado, la telescopicidad y el nervio central que marca el eje del perfil; agilizan la instalación, reduciendo tiempos y costos de obra.

**Paredes más resistentes**

A diferencia de los perfiles tradicionales que presentan

algunas áreas texturadas, los perfiles Drywall Plus® poseen el 100% de su superficie moleteada con el exclusivo tratamiento Moleteado Barbieri (MB). Esto le otorga mayor rigidez al perfil, logrando paredes más resistentes y minimizando la aparición de fisuras en las uniones de las placas por flexión del tabique.

**Mayor Aislación Acústica**

El patrón enteramente moleteado del perfil Drywall Plus®, reduce la transmisión de sonido que se transfiere a través del alma del perfil en un tabique de construcción en seco.

Más rápido de instalar



Más fácil de atornillar



Mejor Telescopicidad



Paredes más resistentes



Mayor aislación acústica



**VENTAJAS DEL DRYWALL PLUS**

Una de las principales ventajas que ofrece el sistema de construcción en seco Drywall Plus es su rapidez de ejecución, su gran versatilidad y la disminución en el peso de las estructuras, lo que permite que los elementos sean manipulados con mucha facilidad, limpieza y un menor costo que las construcciones húmedas. Ofreciendo además la posibilidad de adaptar la solución constructiva a las necesidades de confort que dicte el proyecto en cuestión.

Permite resolver diferentes tipos de aislación térmica y acústica de acuerdo con la especificación técnica de cada componente.

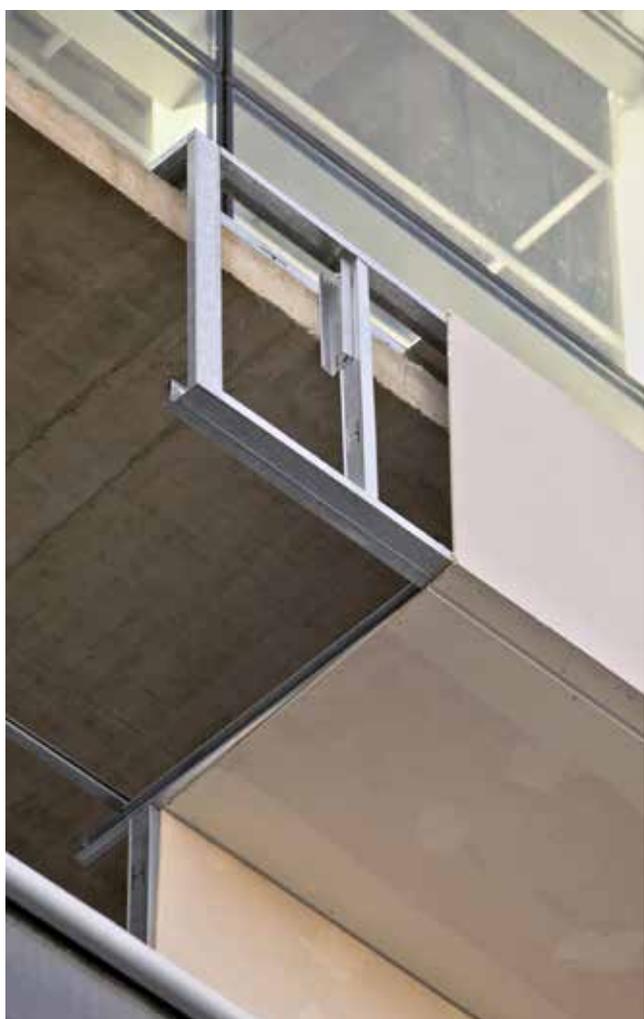
Además de esto, como todo sistema de construcción en seco, otorga una mayor facilidad a la hora de realizar instalaciones, reparaciones y modificaciones tanto en tabiques verticales como en cielorrasos.

**Materiales industrializados**

Al ser un sistema industrializado, todos los componentes de aislación y termi-

nación se encuentran con facilidad en el mercado. Es un sistema que ya está muy desarrollado y hay muchos productos disponibles. Si se necesita reemplazar un panel o una placa, no será difícil encontrar un reemplazo que coincida con los paneles anteriores o los productos ya instalados.

La composición de los diferentes materiales y las características de certificación de cada producto, permite lograr una amplia variedad de resultados finales, acorde con la necesidad del proyecto: Soluciones clásicas o estándar, Solucio-



nes con mayor resistencia al fuego, con gran resistencia a golpes e impactos, mayor resistencia acústica y absorción de sonidos, antihumedad y hasta antibacteriano,

para usos específicos según requerimientos de proyectos.

**Versatilidad arquitectónica**  
En cuanto a las terminaciones y acabados finales, el Drywall presenta una superficie final absolutamente lisa, plana y nivelada sobre la cual se puede aplicar todo tipo de pintura, empapelados, vinilos autoadhesivos, revestimientos decorativos, etc.

Se pueden, además, ejecutar todo tipo de detalle arquitectónicos como cielorrasos abovedados, paredes curvas, cenefas, cajones, mochetas o falsas columnas.

El Drywall también es muy utilizado como una solución en el reacondicionamiento de estructuras existentes para la reducción del consumo energético. Es decir que puede ser utilizado en forma de segunda pared paralela a una pared construida en cualquier sistema constructivo, al que se deba añadir una aislación térmica o acústica.

Se utiliza una sub-estructura de drywall con aislación entre montantes, barrera de vapor y placa de roca de yeso como terminación final interior.

Previsión de costos y disminución de desvíos

Construir en seco en una excelente alternativa en cuanto a la previsibilidad de los costos y tiempos de

obra. Comparativamente con otros sistemas constructivos, la precisión en el cómputo de los materiales es altísima justamente por tratarse de una construcción de componentes industrializados.

Se puede conocer de antemano cuál va ser el rendimiento de acuerdo a las medidas y especificaciones de los fabricantes. En la construcción de Drywall, los residuos suelen rondar solo el 2%. El producir menos residuos genera un ahorro de dinero, de tiempo y de residuos.

#### Avances

La evolución del sector de Drywall está alineada con el lanzamiento de productos innovadores, como aislaciones, terminaciones interiores, aditivos y masillas, desarrollados para satisfacer las necesidades del mercado. Se busca ofrecer cada vez mejor desempeño de los productos, sin perder las propiedades y el enfoque en las metas de sustentabilidad. Ello hace que el mercado de construcciones industrializadas crezca y se vuelva cada vez más una opción confiable, segura y de calidad.

## Humedades en la envolvente material de los edificios.

Su impacto en la vivienda de baja y mediana inversión y afectación de la salud de sus ocupantes.

**Mg. Arq. Sofía Sáez Alonso**

Magíster en Arquitectura y Hábitat Sustentable (FAU-Univ. Nac. de La Plata).

Especialista en Arquitectura y Hábitat Sustentable (FAU-Univ. Nac. de La Plata).

Diplomado European Energy Manager (AHK Uruguay)

Sistema Cooperativo en el Uruguay

Uruguay continúa hoy recorriendo un camino de preocupación y atención gubernamental permanentes a las necesidades y mejoramiento en los niveles de vida de la población menos privilegiada, en aspectos como la educación, la salud y la vivienda, signado en éste último por acciones como la creación del INVE – Instituto Nacional de Viviendas Económicas - en 1930, o la creación del MVOTMA en 1990.

En el mencionado escenario las actividades gubernamentales se han centrado en los últimos tiempos -continuando en la actualidad-, en los sectores de menores recursos los que a su vez necesitan de distinto tipo de intervención de acuerdo a su capacidad de ahorro y/o posibilidad de pago de una cuota mensual, lo que determina que la solución concreta de cada caso involucre a organismos públicos crediticios (caso Agencia Nacional de Vivienda), o que el Estado deba asumir la construcción y adjudicación de las unidades habitacionales sin retorno monetario (con cuota cero o de un valor meramente simbólico).

Surgen entonces las dos modalidades de programas de cooperativas: por un lado, las de ahorro previo, por otro, las de ayuda mutua que en lugar de exigirles ahorro, aportan mano de obra.

Demás está decir que todas las soluciones habitacionales incluidas en los dos grupos señalados, deberán observar los valores mínimos de confort y buena calidad del aire interior requeridos para desarrollar una vida digna y confortable quedando las diferencias, entre las categorías, relegadas a otros aspectos, sobre todo lo relativo a la implantación, dimensiones, terminaciones, acondicionamiento de espacios exteriores, etc.

En este contexto, de imprescindible presencia estatal en el mercado inmobiliario, rige evidentemente el principio de la minoración de los costos para que el espectro poblacional atendido sea el máximo posible. Esto se obtiene por la acertada combinación de distintos parámetros: menor erogación inicial, mínimos costos de mantenimiento y máxima duración del objeto (es decir mayores tiempos de reposición); pero también una mayor calidad de la

vivienda sobre todo en cuanto a los conceptos de “sanidad” de los materiales, eficiencia energética y un ambiente interior sin presencia de contaminantes.

Por otro lado, la construcción en el medio urbano (y en el marco de la “ciudad formal”) del Uruguay, deja en evidencia anomalías en la concepción misma de los edificios, manifestadas en defectos y vicios constructivos bastante comunes y perjudiciales para sus ocupantes. Estos aspectos deficitarios de la construcción, que generan distintas patologías en la obra terminada y que se manifiestan durante el uso de la misma -siendo muchas veces casi de inmediato-, se originan mayoritariamente en la concepción del hecho arquitectónico y luego en la concreción del mismo (esto es, qué se construye y cómo se construye), generando graves perjuicios a distintos niveles: fundamentalmente el sanitario y el económico.

En el primer caso, al propiciar una “mala calidad del aire interior” es responsable de muchas afecciones respiratorias y alérgicas, e incluso físicas (caso reumáticas), pudiendo saturar los servicios de salud en ciertas épocas del año y produ-



cir graves inconvenientes económicos al obligar a reparaciones y trabajos de mantenimiento en plazos y tiempos no previstos originalmente.

Otro aspecto de suma importancia, que presentan las deficiencias constructivas señaladas, es su profunda incidencia negativa en la economía global del país, al requerir a los usuarios el uso de instalaciones termomecánicas que mejoren los ambientes interiores que habitan (para intentar regular la temperatura y humedad relativa interior), con el consecuente consumo de combustibles y energía. Tales circunstancias, sumadas a la gran oferta en el mercado de tecnologías que no siempre son apropiadas o eficaces desde el punto de vista sanitario, terminan provocando, además de un gasto de energía que generan facturas mensuales muy difíciles de solventar para gran parte de la población, una muy mala condición ambiental del aire interior.

Cabe preguntarse entonces: ¿Cómo se construye? ¿Qué se hace mal? La respuesta abarca desde el plano de la concepción misma del proyecto hasta el de la ejecución (en cuanto a la mano de obra y dirección capacitada); y parece evidenciar cada vez más la necesidad de un estudio exhaustivo de dichos aspectos conjuntamente con la concepción espacial, constructiva y estructural de la obra; así como una

“educación” del usuario para la gestión y mantenimiento del edificio.

Tal situación de un inadecuado diseño y construcción de las envolventes inexorablemente redundante, luego de un determinado tiempo de uso del inmueble (y sumado a otros imponderables que son de responsabilidad del usuario, como por ejemplo el propiciar una buena renovación del aire interior), en que aparezcan una serie de patologías constructivas como humedades por condensación. Dichas patologías propician a su vez, no solo una merma de la durabilidad de los materiales, sino que favorecen además una mala calidad de los ambientes interiores (cargados de agentes contaminantes como los mohos y sus micotoxinas, bacterias y ácaros).

Finalmente, tal situación deriva (muchas veces en conjunción además con emisiones de los propios materiales), en una afectación negativa muy importante de la salud de los usuarios (asma, rinitis, alergias de diversa índole, hasta problemas más graves aún en caso de presentarse otros factores simultáneamente, caso un organismo predispuesto para tal hecho).

Por tanto, esta situación culmina convirtiendo el lugar donde se vive o se trabaja, es decir donde se pasa la mayor cantidad

de tiempo, en un edificio enfermo, insano, y enmascaradamente acogedor.

**La ventilación, la importancia de la renovación del aire y de la gestión del vapor en el ambiente interior.**

La energía necesaria para el desarrollo de la humanidad y para satisfacer las necesidades de confort del usuario (confort en sus distintas connotaciones de acuerdo a la época), gozó de gran disponibilidad en la mayor parte del siglo XX, hasta la década de los años 70, cuando la gran crisis energética encendió las alarmas. Nació la preocupación por el consumo desmedido, la finitud de las reservas y la contaminación ambiental, así como las consecuencias de estos temas. Esto dio lugar a la creación de convenios y acuerdos internacionales, como el Protocolo de Montreal, Protocolo de Kyoto, etc.

Considerando para las construcciones de ejecución actual una vida útil media de más de 50 años, es previsible un desfase importante entre la misma y el aumento de los costos de la energía así como la aparición de nuevas y más restrictivas normativas y regulaciones relativas al tema.

Además, a partir del inicio de la segunda mitad del siglo pasado, como se mencionó, al primar el

modelo de esta sociedad consumista, y al asignarse al equipamiento mecánico la total responsabilidad del control climático en el interior de los edificios, el diseño se centró en los aspectos puramente estéticos y funcionales, soslayando otros como la adecuada orientación, la implantación, la relación de vanos/lleos, el acondicionamiento térmico de los cerramientos, etc.

Esta gran crisis energética, produjo como primera reacción, la idea de hermetizar las construcciones evitando el intercambio con el aire exterior, llevando a su mínima expresión los intercambios energéticos interior-exterior. Tal actitud comenzó a producir, al cabo de algún tiempo, primero el aumento de la humedad interior (generando ambientes "viciados" y con un aire "enrarecido"), luego la aparición de mohos, bacterias y diversos tipos de contaminantes interiores y finalmente la afectación de la salud de los ocupantes.

Tales circunstancias y su estudio en profundidad provocaron, en las décadas finales del siglo pasado, la aparición de un nuevo concepto: el *Síndrome del Edificio Enfermo*, el que a su vez en los finales del siglo, auspició primeramente en Europa, nuevas reglamentaciones que exigían notorios aumentos en las cantidades de aire intercambiadas entre interior y exterior de los locales.

El consumo energético del funcionamiento de un edificio se define en un casi 95% (YARKE, Eduardo. 2005) en la etapa del diseño. Esto implica una responsabilidad muy grande para el arquitecto encargado del proyecto y lo obliga a que, en un estudio concienzudo de las condiciones de confort durante su uso, el edificio deba de aprovechar al máximo las posibilidades naturales ofrecidas por el clima, dentro de las cuales se encuentra indiscutiblemente la renovación de aire a partir de la ventilación natural. Este punto no solamente estudiado con un enfoque en la eficiencia energética, sino también y al mismo nivel de preponderancia, con un enfoque en la calidad del aire interior, es decir, con fines higiénicos. Parecería entonces que la primera acción a tomar para retornar a los niveles higiénicos de aire interior requeridos es volver a la ventilación natural, apelando a este recurso gratuito que brinda la naturaleza a efectos de lograr los objetivos de confort térmico y de control de las condiciones ambientales interiores.

Entre los finales del siglo pasado y los primeros años del presente, pudo establecerse una relación entre las características constructivas y de diseño de los edificios de uso más general y la salud de sus ocupantes y/o usuarios que finalmente pasaban – entre oficinas, colegios (en un marco económico favorable), viviendas y otros,

más del 90% (REY MARTÍNEZ, Francisco y VELASCO GÓMEZ, Eloy. 2007) de su tiempo en construcciones cerradas (en muchos casos herméticamente) y contaminadas. El denominador común de casi todos ellos eran esa estanqueidad mencionada, la climatización mecánica que brinda una renovación escasa (si no nula) del aire interior, y el diseño de los cerramientos traslúcidos atendiendo mucho más a cuestiones de iluminación que a la ventilación.

Según YARKE, Eduardo (2005), se analizaron estadísticamente diversas patologías presentadas por los usuarios y ocupantes de esos ambientes, así como los tiempos y períodos de permanencia de aquéllos en los mismos. Las conclusiones de estos estudios permitieron finalmente definir el Síndrome del Edificio Enfermo, que incluye la sintomatología presentada por al menos el 20% de las personas en estudio, caso congestión o irritación nasal o de los ojos, picazón o sequedad de la piel, etc. Tales afecciones no son en general, y de momento, de carácter importante, aunque no se conocen sus consecuencias en el largo plazo.

Existen además de la baja cantidad de aire renovado otros elementos que pueden acrecentar este Síndrome, caso procedencia del aire exterior inyectado al ambiente, hábitos de los usuarios, materiales tóxicos, particulado y/o volátiles en



suspensión, etc. Por tanto, los edificios provistos de sistemas de aire acondicionado con un nivel escaso (o muchas veces nulo) de renovación del aire interior, pueden representar un escenario inadecuado para la actividad humana por distintas causas. Por un lado, la presencia de contaminantes originados tanto en el exterior (donde se ubican las tomas) como causadas por los propios ocupantes o las actividades por ellos desarrolladas (tintas, pintura, fotocopiadores, el propio mobiliario, etc.), así como las provenientes de locales con actividades especiales (cocinas, laboratorios, etc.). Por otro lado, distinta calidad del aire en lugares muy cercanos, y también existencia importante de contaminantes biológicos (mohos, bacterias) que se posicionan en las mismas reparticiones del sistema mecánico instalado.

En esta línea de pensamiento, la ventilación natural parece ser entonces la herramienta idónea para alcanzar altos estándares de calidad en el aire interior de los edificios. Puede definirse "La calidad del aire óptima como el aire libre de contaminantes que causen irritación, disconfort o enfermedades a los ocupantes" (YARKE, Eduardo. 2005. p. 14). Así pues, un buen ejemplo de análisis y aplicación de los conceptos fundamentales en materia de ventilación natural con fines higiénicos es el Estándar ASHRAE 62-2001. Es una

de las principales normas que rigen en el tema de la calidad del aire interior: la ventilación natural y los diversos valores de caudal para los distintos destinos de un edificio, minoración de los efectos adversos para la salud a causa de ambientes contaminados, etc. En este sentido, este Estándar recomienda un aporte mínimo de aire fresco (con función higiénica y para desodorizar), dependiendo del destino del edificio, de 25.5 m<sup>3</sup>/persona/hora en salones de clase, 34m<sup>3</sup>/persona/hora y 42.5m<sup>3</sup>/persona/hora (este último obediendo a la necesidad de un aire lo suficientemente puro o libre de bioaerosoles capaces de generar en pacientes enfermos o susceptibles enfermedades graves). En relación a estos valores, están las concentraciones de CO<sub>2</sub> en el aire, también reguladas por el mismo Estándar, cuya recomendación es un máximo de 1000 partes por millón a efectos de no generar afectaciones en la salud (INSHT. NTP 243)

La envolvente material del edificio: el rol de la barrera térmica, la barrera de vapor y la hidro repelente en relación a la humedad.

El agua en sus distintas fases, es responsable de la mayor parte de las patologías edilicias que se suceden durante toda la vida de los edificios por cuanto:

En estado gaseoso, genera atmósferas o condiciones ambientales interiores que, junto con otros factores,

posibilitan la proliferación de las esporas de mohos que se encuentran en suspensión en el aire. En este sentido, como la "cantidad de agua" disponible no es excesivamente grande, según FLANNIGAN, Brian. MILLER, J. David. SAMSON, Robert (2017) proliferarán las especies del tipo xerófilas, las cuales están asociadas a baja actividad de agua, o lo que es lo mismo, a la humedad ambiental.

En estado líquido, es responsable del desmedro físico de los materiales de los sustratos ya que, cuando éstos se encuentran saturados, manifiestan síntomas y cambios en su estructura física (como desconchados, disgregación y ampollamiento) que van en detrimento de su buena conservación. Asimismo, al igual que en estado gaseoso, según FLANNIGAN, Brian. MILLER, J. David. SAMSON, Robert (2017) propicia la proliferación de los mohos, en este caso, de especies más del tipo hidrofílicas, por la cantidad de agua disponible.

Finalmente, en estado sólido, también compromete la integridad física de los materiales pues, cuando el agua se encuentra contenida en ellos gracias a su porosidad e higroscopía, si las temperaturas exteriores llegasen a ser muy bajas o incluso negativas, se puede dar lugar al congelamiento de la misma, propiciando la rotura de los materiales de construcción.



En todo lo relacionado con el sello hidráulico de la envolvente edilicia, lo primero que se debe tener en claro es la diferencia entre la porosidad y capilaridad de un material por cuanto éstos, serán los responsables de la capacidad de absorción y/o succión del agua al interior de los sustratos. Así, "un poro puede definirse como un espacio tubular fino situado entre otras partes sólidas de material y en el que puede penetrar agua" (GRATWICK, R.T. 1965. p. 39). Por otro lado, un capilar "representa fisuras finas como los cabellos, o espacios muy pequeños entre dos superficies" (GRATWICK, R.T. 1965. p. 23).

El agua tiene distintos efectos en los materiales según se trate de uno u otro. Por ejemplo, los mampuestos cerámicos macizos reducirán sus capacidades estructurales notoriamente. El ladrillo en sí no ofrece nutriente para el crecimiento de los mohos, pero sí los materiales en contacto con él, pudiendo su contenido de humedad generar condiciones óptimas para su crecimiento. Otro ejemplo en general, que en base a su alta porosidad, son capaces de retener grandes cantidades de agua, de modo de generar luego de su saturación, efectos

como el desconchado, desprendimiento y crecimiento de mohos. En materiales aislantes térmicos, dado su elevado contenido de aire, el agua condensada ocupará el lugar de la misma, haciendo perder sus capacidades como tal. Las pinturas, son otro ejemplo muy característico de la problemática de humedad contenida en sustratos: por la presión que ejercerá el agua del sustrato saturado intentando salir, la película será ampollada hasta su rotura. (IICRC, STANDARD S520, 2008). Finalmente, en materiales orgánicos como la madera, el primer síntoma es el hinchamiento de sus fibras, su pérdida de escuadra, y el posterior crecimiento de mohos. (GRATWICK, R.T. 1965)

El agua puede penetrar ya sea por gravedad (acción del viento en conjunto con la lluvia) o por capilaridad en presencia de una presión hidrostática. En este sentido, la forma que se tiene para evitar el ingreso de la misma al interior de los cerramientos es, o bien mediante repulsión en base a materiales hidrófugos (revistiendo los poros o los capilares), o bien mediante bloqueo, apelando al uso de materiales tipo geles que al contacto con el agua, se hincharán y bloquearán los capilares. En relación a los hidrófugos, antiguamente eran utilizados materiales orgánicos (como parafina) que por excelencia, apelaban a la repulsión del agua líquida. Sin embargo, eran materiales que con el

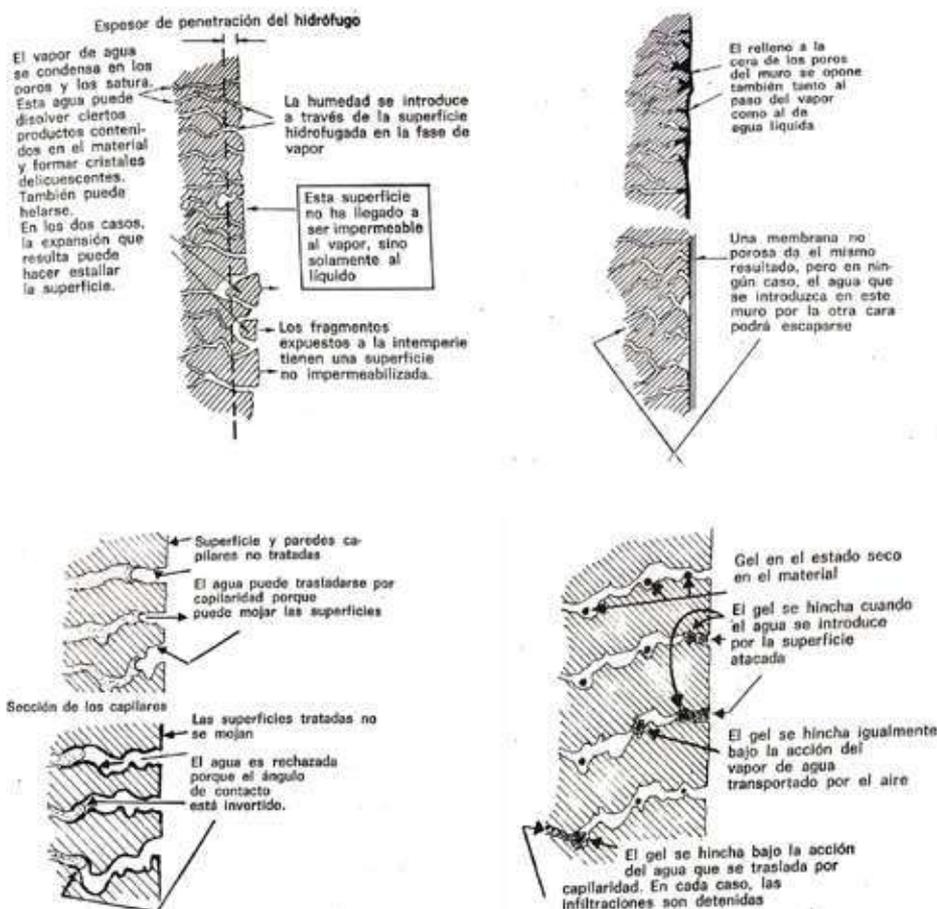


Figura 1: Revestimientos hidrófugos (a, b); capilares tratados con revestimientos hidrófugos (c) y geles bloqueadores de capilares (d).



SISTEMA PANELIZADO MONFRÍO

CONSTRUYE EN PANELES

LA CASA DE TUS SUEÑOS

*SPM es un sistema constructivo prefabricado revolucionario, basado en el montaje por vía seca de paneles aislantes autoportantes de pared y de cubierta, que destaca por su rapidez, gran propiedad aislante y capacidad portante que permite salvar grandes luces sin apoyos.*



Documento de Aptitud Técnica (DAT)  
otorgado por la DINAVI en 2015



/montfrio

**MontFrio**

Construyendo el mañana

Barros Arana 5431  
2513 0371

[www.montfrio.com.uy](http://www.montfrio.com.uy)

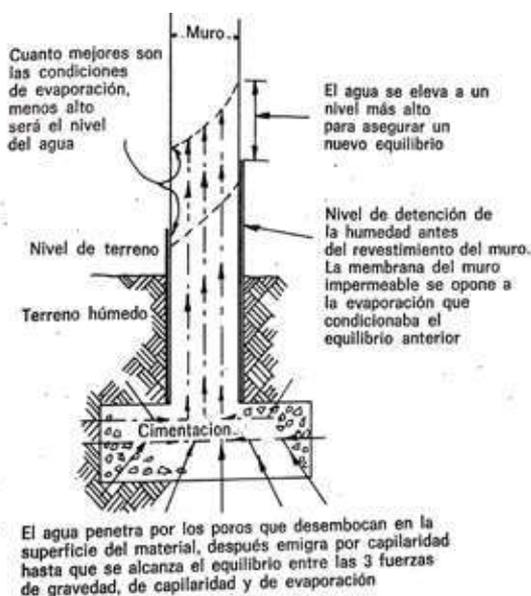


Figura 2: Esquema de humedad por ascensión capilar a través de la fundación.

tiempo se descomponían, dejando de funcionar como tal y por ende, favoreciendo la absorción o succión del agua a largo plazo. Actualmente, los materiales para la hidrofugación son de origen inorgánico, teniendo una durabilidad y performance con el transcurso del tiempo mucho mejor. Los hidrófugos, pueden ser utilizados como aditivos (y aplicarlos en todo el espesor del material) ó como capa final de revestimiento. Claro está que éste último es la peor opción por el hecho de que, si por algún motivo la superficie se viera afectada por tensiones (retracción de fraguado del mortero o dilatación térmica por falta de barrera térmica), las microfisuras, muchas veces imperceptibles al ojo, estarían permitiendo el pasaje de la lluvia al interior del sustrato.

El mismo criterio, corre por un lado, para la impermeabilización a nivel de cimen-

tación, en que puede estar presente tanto la succión capilar como la presión hidrostática por parte del agua de las napas freáticas (dependiendo del tipo de fundación, su profundidad y el tratamiento de las primeras hiladas de muro en contacto con ella. Por otro, la impermeabilización de las azoteas, en las que se debe fijar especial atención en la localización de la misma entre capas, ya que el asfalto (por definición), y más aún si son membranas con la inclusión de alma de polietileno y capa de terminación de aluminio, oficiarán asimismo de barrera de vapor. Por lo tanto, se deberá de realizar el estudio higrotérmico correspondiente para evitar que su rol se transforme en "trampa de vapor" y propiciar así condensaciones intersticiales.

En esta misma línea, la barrera térmica, trabajando en conjunto con la barrera de vapor, tienen la función fundamental de elevar la temperatura superficial del paramento interior (la primera), y de hacer más paulatina la difusión hacia el exterior (la segunda), de modo de impedir que en algún punto del cerramiento se encuentre el punto de rocío y por tanto, se sucedan condensaciones superficiales o intersticiales. Al evitar dichas condensaciones, se evita la tendencia al crecimiento de mohos, así como el desmedro de los materiales por el humedecimiento de los mismos, así como los

posibles desprendimientos, ampollados, desconchados y eflorescencias.

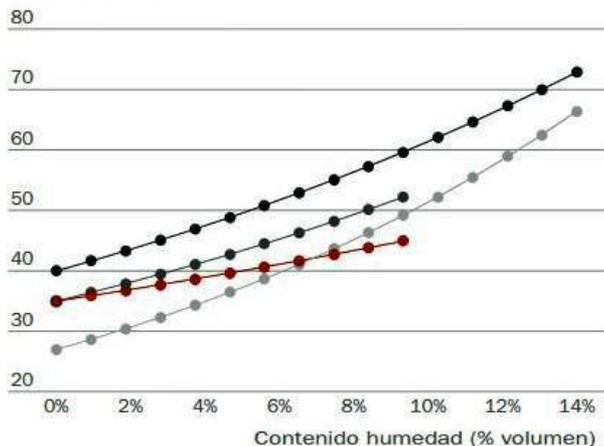
La difusión del vapor de agua siempre se da desde el punto de mayor contenido de humedad absoluta al de menor, intentando equilibrar el interior con el exterior del edificio. En este proceso de difusión, el vapor es interceptado lógicamente por los cerramientos de la envolvente expuesta, que van a ofrecer mayor o menor resistencia a este proceso en función de su espesor, de la localización y tipo de material de sus capas constitutivas, así como de su coeficiente de resistencia al paso del mismo. Algunos materiales de construcción, como el ladrillo o los materiales aislantes térmicos (materiales porosos o que contienen gran porcentaje de aire en su composición interna como el segundo caso), ofrecen una baja resistencia a este proceso y por lo tanto permiten que el vapor se difunda a través de ellos. En cambio, materiales como películas metálicas o de polietileno de alta densidad, algunos papeles y cartones recubiertos de asfaltos, e incluso algunas pinturas, ofrecen una alta resistencia a esta difusión. Por tal motivo, se les denomina comúnmente a estos últimos como "barreras de vapor". A los efectos prácticos, es por este motivo que resulta fundamental, a la hora del diseño de los cerramientos y sobre todo en regiones tan húmedas



## Conductividad térmica

$$\lambda = \lambda_{\text{initial}} * F_m$$
$$F_m = e^{-f_{\psi} * \Delta\psi}$$

$\lambda$  [(mW)/(m·K)]



Valor  $\lambda$  en función del contenido de humedad (según EN ISO 10456)

Gráfico 1: Variación de la conductividad térmica de materiales aislantes en función de la humedad (según EN ISO 10456).

Fuente: AIPEX. Soluciones de aislamiento térmico con poliestireno extruido XPS para una edificación sostenible. P.11 [Disponible online] [http://www.aipex.es/panel/uploads/descargas/cat\\_xps\\_2017.pdf](http://www.aipex.es/panel/uploads/descargas/cat_xps_2017.pdf) [consulta: enero 2019]

como la zona climática IVd y IIb de nuestro país, no solo el diseño en función del desempeño térmico, sino, además, el análisis correspondiente al comportamiento higroscópico de dichos cerramientos.

La presencia de la barrera de vapor como material constitutivo de cualquier cerramiento ya sea vertical u horizontal resulta en casi el total de los casos fundamental: la condición sine qua non de la misma para que funcione en condiciones ideales es que sea lo más continua posible y en el caso donde se interrumpa dicha continuidad por cualquier motivo, que esté debidamente sellada. Se define barrera de vapor, según la norma IRAM 11625 Aislamiento térmico de edificios, verificación de sus condiciones higrotérmicas, como la "capa de material que, generalmente de es-

pesor pequeño, ofrece una alta resistencia al pasaje del vapor. Para que un material se considere barrera de vapor, su permeancia debe ser menor que 0,75 g/m<sup>2</sup> h kPa" (IRAM 11625, 2007 p. 6)

Esta barrera deberá colocarse siempre del "lado caliente" del cerramiento, es decir donde la temperatura es mayor y en la misma dirección del flujo de calor, e interponiéndose a la barrera térmica, para protegerla de la difusión del vapor y evitar condensaciones en su interior, lo que provocaría un desmedro del material aislante y por tanto, una pérdida de sus funciones como tal. Su localización inadecuada dentro del cerramiento puede provocar efectos más negativos que el hecho de no estar presente: al presentar una elevada resistencia a la difusión del vapor, por ejemplo, si se la coloca del lado "frío" subsiguiente a un material poroso o al aislante térmico mismo, por un lado se está permitiendo la libre difusión a través de ellos y por otro, no permitiendo que el vapor siga su curso, por lo cual se está conteniendo en dicha capa, favoreciendo que se humedezcan más aún producto del vapor condensado. En dicho caso se terminan convirtiendo en una suerte de "trampa de vapor".

Por otro lado, la característica principal de cualquier material aislante térmico

es su estructura interna de celdas cerradas que contienen aire estanco y seco. Cualquier aislante térmico contempla una gran permeabilidad al agua en estado gaseoso, por lo que, si no se le interpone un material que oficie de retardador y haga que el mismo se vaya disipando previamente a difundirse en el interior -barrera de vapor-, éste lo penetrará y condensará en sus celdas, aumentándole la conductividad y por lo tanto perdiendo su función principal: la de aislar térmicamente. El gráfico 5 muestra cómo la conductividad de diversos aislantes tradicionales aumenta en función del contenido de humedad dentro de ellos. Cabe la aclaración que, cuanto mayor es la conductividad térmica de un material, más conductor del calor es y por lo tanto, menos aislante térmico.

Para preservar la privacidad del usuario, se omitieron las fichas correspondientes a vistas generales exteriores, localización geográfica e imagen satelital. Las

# Estudio de caso

fichas a continuación, son el resultado de un diseño especial para un correcto y sistemático entendimiento del caso.

Se trata de una unidad de apartamento tipo dúplex, de dos dormitorios, ubicada en el último nivel del edificio, entre otras dos unidades (de modo que contempla solo dos fachadas en contacto con aire exterior; localizada a tres cuadras de la rambla. De construcción tradicional: muro de doble hoja de ladrillo de campo c/cámara y 2cm de aislamiento térmico, terminación revoque pintado de ambos lados; cubierta de losa maciza de hormigón armado, c/ático sin ventilar, sin aislamiento térmico y c/sobretecho de chapa ondulada.

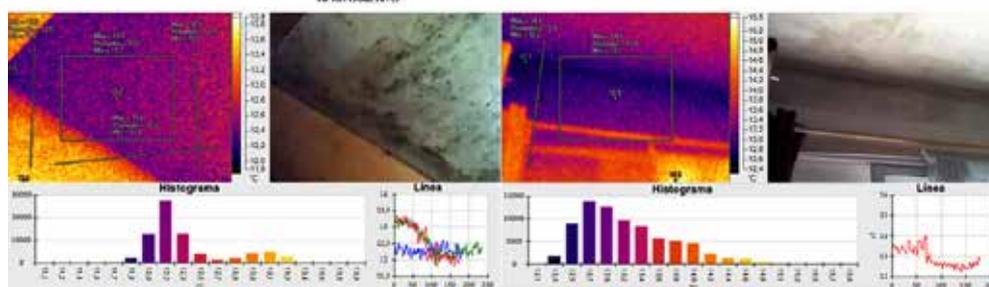
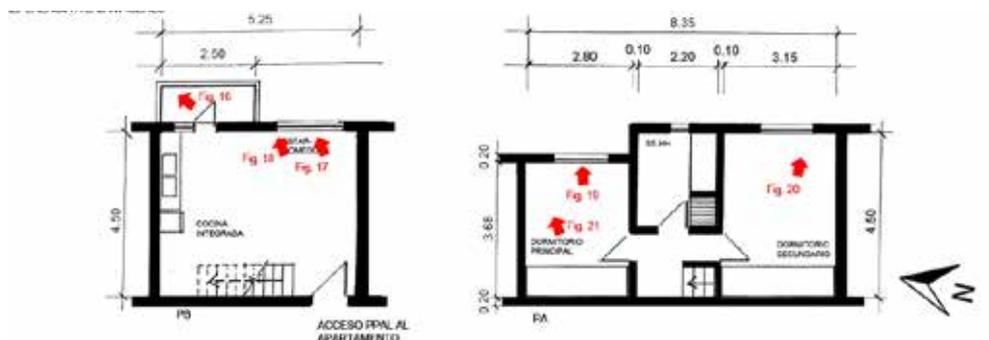


Fig. 16\_Termograma e imagen real de cielorraso de lavadero  
Fuente: imágenes tomadas por la autora

Fig. 17\_Termograma e imagen real de dintel en estar-cocina  
Fuente: imágenes tomadas por la autora

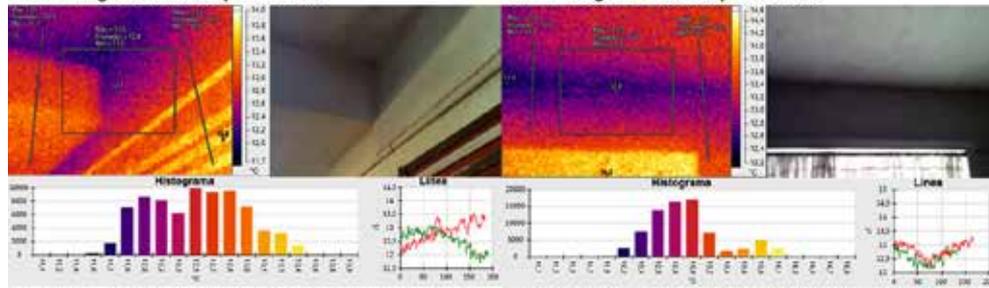


Fig. 18\_Termograma e imagen real de cielorraso de estar  
Fuente: imágenes tomadas por la autora

Fig. 19\_Termograma e imagen real de dintel en dormit. ppal.  
Fuente: imágenes tomadas por la autora

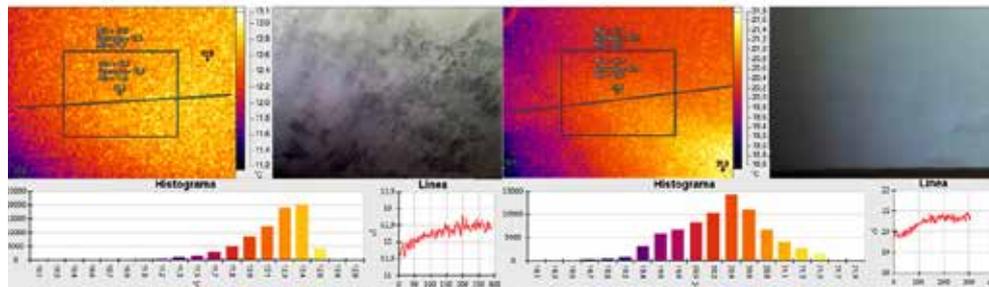
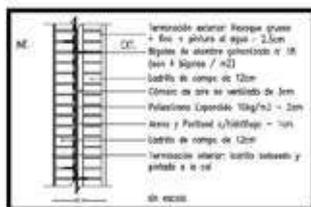


Fig. 20\_Termograma e imagen real de cielorraso de dormit. sec.  
Fuente: imágenes tomadas por la autora

Fig. 21\_Termograma e imagen real de cielorraso del dormitorio principal.  
Fuente: imágenes tomadas por la autora



## M1 ENVOLVENTE OPACA TRADICIONAL

**CERRAMIENTO (TIPO):** homogéneo de caras plano-paralelas y en contacto con el aire exterior  
**CERRAMIENTO (POSICIÓN):** vertical  
**DESCRIPCIÓN:** muro de doble hoja de ladrillo de campo c/cámara y aislamiento térmico; term. int. boiseada, ext. revoque pintado  
 Masa = 383.1 Kg/m<sup>2</sup>  
 Espesor = 0.325 m

### PERFIL TERMO-ENERGÉTICO

Transmitancia Térmica [W/m<sup>2</sup>K] (según Norma UNIT-ISO 6946:2007)

$U = 0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia Térmica Media Ponderada [W/m<sup>2</sup>K]

$U_m = \text{N/A}$

Capacidad Térmica del cerramiento [KJ/m<sup>2</sup>K]

$CT = 383.37 \text{ KJ/m}^2\text{K}$

Retardo Térmico [Hs]

$\phi = 13.05 \text{ Hs}$

Factor de amortiguamiento [adimensional]

$\mu = 0.027$

Riesgo de Condensación (según Norma UNIT-ISO 13788:2001)

Superficial  SI  NO  
 Intersticial  SI  NO

Corrección de la Transmitancia Térmica debido a puentes térmicos en paños centrales (según UNIT-ISO 6946:2007-Anexo D) [W/m<sup>2</sup>K]

$U_c = 0.98 \text{ W/m}^2\text{K}$

Temperatura sol-aire [°C] a la hora de Te máxima por plano

Plano Norte = N/A / Plano Este = 41.19°C  
 Plano Oeste = N/A / Plano Sur = N/A  
 Plano Horizontal = N/A

Temperatura superficial interior (considerando la tsol-aire)

inv/emo  $t_{sinv} = 23.09^\circ\text{C}$  /  $t_{shoriz} = \text{N/A}$   
 verano  $t_{sxorte} = \text{N/A}$  /  $t_{sxeste} = 25.59^\circ\text{C}$   
 $t_{sxoste} = \text{N/A}$  /  $t_{sxsur} = \text{N/A}$   
 $t_{sxhoriz} = \text{N/A}$

Densidad de Flujo Térmico de Conducción [W/m<sup>2</sup>] cons. T<sub>sol-aire</sub>

inv/emo  $Q_{condvertical} = 15.79 \text{ W/m}^2$  /  $Q_{condhoriz} = \text{N/A}$   
 verano  $Q_{condnorte} = \text{N/A}$  /  $Q_{condeste} = 36.13 \text{ W/m}^2$   
 $Q_{condoeste} = \text{N/A}$  /  $Q_{condsur} = \text{N/A}$   
 $Q_{condhoriz} = \text{N/A}$

Gráfico de amortiguamiento (HTerm 3.0)

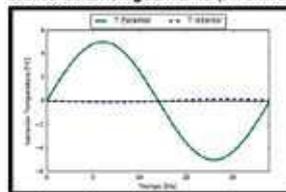
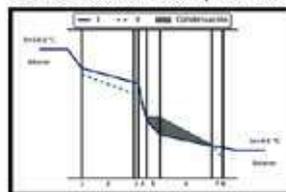


Gráfico de condensación (HTerm 3.0)



\*N/A porque son paredes colindantes con otros aptos o interiores (osca, no están expuestas), que no tienen aporte solar ni intercambian energía con el exterior.

### PERFIL ECONÓMICO

Costo\*/m<sup>2</sup> construido = \$ 4046,65  
 (pesos uruguayos, impuestos incluidos)

\*El precio incluye solo precio de mano de obra y materiales. No incluye el monto imponible (leyes sociales) que se adjunta en las planillas anexas por ser de carácter estimativo.

### OBSERVACIONES

Cumple con Resolución 2928/09  SI  NO  
 Cumple con Norma UNIT 1150  SI  NO  
 Cumple con Norma IRAM 11605 (inv)  SI  NO (ver)  SI  NO

Posible riesgo de condensación intersticial en la cámara de aire y en el interior del muro de ladrillo exterior. Esto puede traer consecuencias negativas de crecimiento de moho dentro de la cámara y aparición de eflorescencias salinas por arrastre de agua con sales del mortero de toma hacia la superficie de los ladrillos, con el consecuente desmedro de los materiales. Nótese que si se compara la U corregida por el efecto de los "bigotes" (anclajes) con la Resolución Municipal o la norma UNIT, ésta ya no estaría cumpliendo con el máximo admisible.



# BARBIERI

## Drywall Plus

PERFILES PARA TABIQUES  
Y CIELORRASOS GALVANIZADOS



**ELEGÍ PARA TUS CLIENTES**

**LO QUE ELEGIRÍAS PARA VOS**



[adbarbieri.com](http://adbarbieri.com)

## PATOLOGÍAS EDILICIAS (imágenes macroscópicas)

REFERENCIA A LAS IMÁGENES

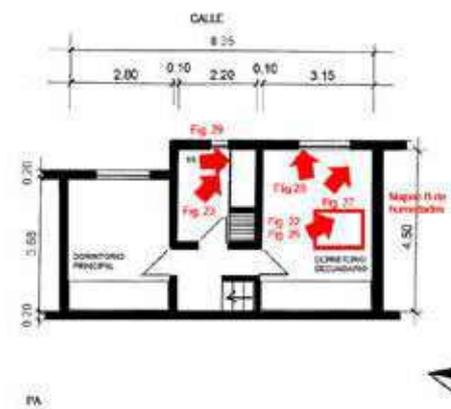


Fig. 22\_Det. de cielorraso de dormit. sec.  
Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 23\_Cielorraso del baño  
Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 24\_Detalle de cielorraso del lavadero  
Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 25\_Cielorraso de dormit. sec.  
Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 26\_Cielorraso de lavadero  
Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 27\_Cielorraso de dormit. sec.  
Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 28\_Detalle de mocheta  
Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 29\_Cielorraso del baño  
Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 30\_Cielorraso de estar-comedor  
Fuente: fotografía tomada por la autora



## MUESTREOS IN SITU Y RESULTADOS DE LABORATORIO



Fig. 39 *Cladosporium* sp. encontrado en todo el apto. (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M8, M9)

Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 40 *Penicillium chrysogenum* encontrado en dormit. ppal. (M3, M6, M7) en dormitorio secundario (M3)

Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 41 *Alternaria tenuissima* encontrada en dormitorio secundario (M3)

Fuente: fotografía tomada por la autora



Fig. 42 *Lodderomyces elongisporus* encontrado en el dorm. ppal. (M6)

Fuente: fotografía tomada por la autora

## GENEROS/ESPECIES ENCONTRADOS (Y SU LOCALIZACIÓN DENTRO DE LA VIVIENDA):

Cielorraso lavadero M1 - *Cladosporium* sp.

Cielorraso baño M2 - *Cladosporium* sp.

Cielorraso dormitorio sec. M3 - *Alternaria tenuissima*

- *Penicillium chrysogenum*

- *Cladosporium* sp.

AA dormitorio sec. M4 - *Cladosporium* sp.

Cielorraso pasillo PA M5 - *Cladosporium* sp.

Mocheta abertura M6 - *Penicillium chrysogenum*

- *Cladosporium* sp.

- *Lodderomyces elongisporus*

AA dormitorio ppal. M7 - *Penicillium chrysogenum*

Dintel estar-comedor M8 - *Cladosporium* sp.

Cielorraso sobre escalera M9 - *Cladosporium* sp.

### Bibliografía básica

GRATWICK, R.T. La humedad en la construcción. Sus causas y remedios. España. Editores Técnicos Asociados S.A. 1971. 334p.

HESS-KOSA, Kathleen. Indoor Air Quality. The latest sampling and analytical methods. New York: CRC Press. 2011. 397 p. ISBN: 978-143-982-665-2

REY MARTÍNEZ, Francisco; VELASCO GÓMEZ, Eloy. Calidad de ambientes interiores. España: Editorial Thomson. 2007. 311 p. ISBN: 978-84-9732-540-0

SAEZ ALONSO, Sofía. Caracterización de envolventes opacas edilicias de construcción tradicional más utilizadas en Cooperativas de Vivienda de Montevideo, Uruguay. Análisis del perfil de sus variables termo-energético-construccionales-económicas, con un enfoque sustentable. (Tesis de Especialización). Argentina: Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional de La Plata, 2018. 237 p. [Disponible online] <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/70655>

SAEZ ALONSO, Sofía. Evaluación de la calidad del aire interior en relación a los contaminantes biológicos –hongos y mohos- proliferados en Cooperativas de Vivienda de construcción tradicional en Montevideo, Uruguay. Integración de aportes científicos-técnicos-normativos de otros países y su extrapolación a la realidad de Uruguay de los resultados de la teoría aplicada tendiente a evitar patologías edilicias que provocan mala calidad del aire interior y enfermedades en el usuario. (Tesis de Maestría). Argentina: Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional de La Plata, 2019. 612 p.

YARKE, Eduardo. Ventilación natural de edificios. Fundamentos y métodos de cálculo para aplicación de ingenieros y arquitectos. Nobuko. Buenos Aires: 2005. 139p. ISBN 987-584-036-X

## Línea de revoques Sika.

Desde los orígenes de las civilizaciones la innovación en la construcción es una tendencia permanente y global y un testimonio tangible del desarrollo humano.

La incorporación de nuevas tecnologías, que mejoran la eficiencia del trabajo en la industria de la construcción, han dado impulso a importantes mejoras de los métodos constructivos, traduciéndose en obras más rápidas, de mejor calidad y más económicas, brindando mayor confort, permitiendo a la sociedad apuntar a metas cada vez más elevadas, e impulsando su desarrollo y crecimiento.

Sika ha sido desde sus orígenes una empresa cimentada en la innovación y el desarrollo tecnológico lo que ha sostenido su creci-

miento global y por lo cual ha ganado, con el paso del tiempo, la confianza y aprecio del mercado, y le han permitido convertirse en un referente para la industria de la construcción en todo el mundo.

Manteniéndose fiel a la premisa de crecer sobre un fuerte cimiento de innovación, Sika Uruguay ha desarrollado una nueva línea de morteros industrializados para revoques, que apuntan a simplificar los procesos tradicionalmente realizados con revoques elaborados en obra a base de mezclas artesanales de arena y cal, brindándole al constructor la posibilidad de disminuir los tiempos de trabajo, mejorar la eficiencia del personal, minimizando desperdicios y mejorando la calidad del

producto terminado, la logística y organización de la obra.

Se denominan morteros industrializados a las premezclas secas en base a cementos, arena, aditivos y adiciones que le confieren características particulares como impermeabilidad, resistencia, textura, y además presentan por la homogeneidad de los procesos y las materias primas con las que son elaborados, posibilidades para ser empleados con equipos mecánicos como pistolas de proyección, máquinas para revoque, etc.

Los revoques de Sika, listos para usar, le transfieren al constructor la posibilidad de mejorar globalmente la eficiencia en obra, simplificando procesos, abaratando costos logísticos



y disminuyendo el costo global de las tareas de obra. Estas ventajas se traducen en menores tiempos de ejecución, ahorro de dinero y mejoras de la rentabilidad para la inversión.

Los revoques Sika se pueden aplicar sobre cualquier superficie porosa como muros de ladrillo, ticholo, bloque u hormigón.

Los muros deben ser estables, deben haber concluido los movimientos de asentamiento y los deben estar bien acañados.

Las superficies de aplicación deben presentarse lisas, firmes y sanas, bien

aplomadas, para evitar cargas excesivas. Previo a la aplicación del revoque, deben realizarse las fajas de aplomado con el mismo material, dejando entre faja y faja una separación de aproximadamente 1,60 m. Los paramentos deben humedecerse, pero no deben estar mojados superficialmente al momento de aplicar el revoque, para evitar la desecación prematura de la mezcla. En todos los casos aplican las reglas generales de la buena construcción, siendo recomendable no aplicar espesores excesivos, ni dejar de realizar los procesos de curado, imprescindibles para minimizar el

riesgo de fisuración de los materiales con agregados cementicios.

Una vez que los revoques han fraguado, deben ser fratasados para lograr una excelente terminación, también puede emplearse la técnica del esponjeado para dejar las superficies más tersas y lisas.

Con su línea de Revoques, Sika sigue a la vanguardia de la industria de productos químicos para la construcción, enfocándose en mejorar los métodos constructivos, facilitando los procesos de obra y aumentando la transferencia de valor para sus clientes.

#### Sika Uruguay S.A.

Av. José Belloni 5514  
CP 12200 - Manga  
Montevideo, Uruguay  
Tel: (+598) 2220 2227\*

## La arquitectura y el diseño en las tardes de Sarandí

Analizamos la convivencia de la humanidad con el diseño y la arquitectura.

Un espacio plural de opinión, información y debate para escuchar, pensar y compartir sobre temas que nos convocan e influyen como ciudadanos.



Jueves 15 h  
Viva la Tarde  
Sarandí 690

## Paredes que nos aíslan del frío, el calor y la humedad.

### Dpto. Técnico Montfrio

MontFrío es una empresa referente en el mercado, que diseña, fabrica, suministra e instala paneles aislantes autoportantes destinados a la construcción civil e industrial. Su innovador sistema constructivo SPM -Sistema Panelizado MontFrío- minimiza los tiempos de obra y maximiza la eficiencia energética, brindando un alto confort para todo el año, resultando en una notable disminución en el consumo de energía destinada al acondicionamiento térmico, tanto sea en el hogar, la oficina o en instalaciones industriales.

#### Paneles de pared

Los paneles aislantes autoportantes del SPM se

conforman por un núcleo de poliestireno expandido (EPS) recubierto por láminas de acero galvanizado. Vinculables entre sí por autoencastre, pueden colocarse tanto vertical como horizontalmente permitiendo la continuidad estructural en el montaje, eliminando puentes térmicos y asegurando hermeticidad al vapor de agua y al aire.

#### Componentes de un panel de pared

- Núcleo aislante de Poliestireno expandido (EPS) tipo II (15-20kg/m<sup>3</sup>), de espesor variable entre 50 y 250mm. Según la norma ABNT MB 1562:1989 es clasificado como R1: Retardante a la llama clase 1.

- Recubrimiento exterior de lámina de acero de 0,5mm de espesor en ambas caras, un galvanizado Z180 (180g zinc/m<sup>2</sup>) por inmersión en caliente según la norma ASTM A653 CS Type B. Siendo posible elegir lisos o ranurados (a intervalos de 10cm). Pe espesor variable de 5 a 25cm, que

- Film de polietileno adherido en toda la superficie de acero para su protección. La contracara posee un clear epóxico especial para el pegado del poliestireno expandido.

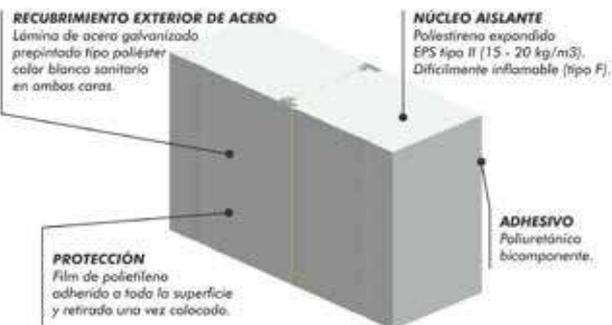
- Para lograr la cohesión del panel, las chapas de recubrimiento y el núcleo se unen entre sí mediante un adhesivo poliuretánico bicomponente.

- Ancho útil 1,135mts y largo variable acorde a requerimiento.

#### Perfiles

Cumplen una función estética al mismo tiempo que protegen el poliestireno expandido, los mismos son de acero galvanizado del mismo color que la pared y se fijan a los paneles mediante remaches POP. Para el caso de perfiles contiguos, estos deben so-





ESPESOR PANEL (mm)	PESO PROPIO x ml (kg/ml)	TRANSMITANCIA TÉRMICA (W/(m <sup>2</sup> .K))
50	9,90	0,64
100	10,9	0,33
150	12,10	0,22
200	13,30	0,17
250	14,60	0,13



laparse entre 20 y 50mm en las uniones y se recomienda ingletar en las esquinas.

### Instalaciones

Las instalaciones embutidas, tanto eléctricas como sanitarias, deberán ser coordinados y simultáneos con las de cubierta y convendrá siempre aprovechar las uniones de los paneles.

- Ensayos y certificaciones a nivel nacional
- Ensayo realizado en Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
- Homologación del sistema ante la Intendencia Municipal de Montevideo

- Homologación del sistema ante la Dirección Nacional de Bomberos
- Homologación del sistema ante la Intendencia Municipal de Maldonado

### Construcción inteligente

Así resume SPM sus múltiples ventajas en comparación con otros sistemas constructivos. Rápida instalación que conlleva a una reducción importante de jornales y leyes sociales, gran capacidad aislante, bajo peso propio que permite niveles de autoportancia que lo hacen prescindir de estructuras adicionales, y versatilidad que le permite vincularse a otros sistemas constructivos.



Contáctese con nuestro departamento técnico al Tel.: 2513 0371 o al email: [montfrio@montfrio.com.uy](mailto:montfrio@montfrio.com.uy)

## SIGAS Thermofusión®. Triple seguridad en la conducción de gas.

El Grupo DEMA, fabricante de Acqua System® produce y comercializa SIGAS Thermofusión®, primer sistema para distribución interna de gas producido en acero y polietileno, con unión por Thermofusión®, que desde hace más de 15 años es un éxito en ventas en la Argentina, con más de 60.000.000 de metros instalados y que está también disponible en Uruguay a través de la firma Anilco.

Sigas Thermofusión® es el único sistema para la conducción de gas en las instalaciones internas con triple seguridad. En su exterior, la seguridad que brinda el polietileno para impedir la corrosión. En su interior, la seguridad que brinda el

acero, presente tanto en tubos como en accesorios, para ofrecer alta resistencia estructural y alta resistencia a esfuerzos como aplastamiento, punzonado y otros. Y entre tubos y conexiones, la seguridad incomparable que ofrece la Thermofusión® para lograr uniones altamente confiables, sin pérdidas.

### Descripción Técnica del Producto

Sigas Thermofusión® es una cañería compuesta, aprobada por el Enargas y Certificada por el BVA, para la conducción de gas natural y gases licuados de petróleo en las instalaciones internas.

Basada en su experiencia empresaria de fabricar la mayor gama de productos y sistemas para la conducción de gas en Latinoamérica, el Grupo Dema supo combinar las características y fortalezas técnicas de dos materiales nobles, el acero y el polietileno, muy usados en la industria del gas desde hace muchísimos años, para obtener un sistema singular y único. Finalmente, el valor agregado que aporta la unión por Thermofusión® le adiciona condiciones y prestaciones sumamente ventajosas que los profesionales de las instalaciones pueden aprovechar al máximo para concebir instalaciones de alta gama.

La estructura interna es de acero estructural de 0,8 mm y la estructura externa de polietileno de media densidad, el mismo material que el Grupo Dema emplea para fabricar su prestigioso sistema Polytherm para redes de gas a media presión.

Los tubos se proveen en largo de 4 mts y todos los accesorios son del tipo SOCKET (enchufe). El sistema también cuenta con accesorios con inserto macho y con inserto hembra para poder vincularlo a otros sistemas metálicos (epoxi, por ejemplo), llaves de paso





Calentamiento del tubo y el accesorio a 260°



Unión por Thermofusión



Conjunto Sigas Thermofusión

Contacto: ANILCO S.A. - Gral. Urquiza 2575 - Montevideo.  
Te: 2481-0530/2480-8215/2487-7830 anilco@anilco.com.uy  
www.grupodema.com.ar

con campana para bloqueo de artefactos, herramientas, repuestos, accesorios y cinta de aluminio especial para protección contra la luz solar en tuberías expuestas a la intemperie.

**Las múltiples ventajas en la instalación.**

A la seguridad del sistema de unión y la protección anticorrosiva del polietileno, SIGAS Thermofusión® suma otras muy importantes ventajas:

- **Permite iniciar la instalación por cualquier tramo.**
- **Facilita las modificaciones, ampliaciones y reparaciones.**
- **Evita el repintado del epoxi saltado.**
- **Evita el uso de selladores.**
- **Protege la salud del instalador.**
- **No es afectado por corrientes eléctricas ó pares galvánicos.**
- **Su menor peso facilita el transporte y manipuleo.**
- **Ahorra tiempo de trabajo.**

**Capacitación permanente.**

A través de la Plataforma de Capacitación de Grupo Dema, es posible acceder a cursos e-learning, que se pueden comenzar, pausar y continuar en cualquier mo-

mento, con módulos que se aprueban contestando un cuestionario.

También están disponibles los cursos on line en vivo en los que el interesado se inscribe y recibe una contraseña para ingresar.

Y por último, 6 videos cortos con tutoriales de instalación en el canal de YOUTUBE de Grupo Dema.

**Certificaciones y garantía.**

SIGAS Thermofusión® ha sido aprobado por Bureau Veritas, según certificado BVA / GN / 1909-2005, conforme a la Especificación Técnica NAG E 210, según Resolución ENARGAS 3251/2005

Además, como todos los sistemas del Grupo DEMA, SIGAS Thermofusión® cuenta con una Garantía Escrita y un Seguro de Responsabilidad Civil, que complementan el respaldo que sólo puede ofrecer la trayectoria empresarial del Grupo DEMA, vanguardia tecnológica en la conducción de fluidos.



## FACHADAS ESPECTACULARES Y MÁXIMA RESISTENCIA

AQUAPANEL® Cement Board Outdoor



AQUAPANEL® Cement Board Outdoor es una placa de cemento reforzado por una malla de fibra de vidrio, para sistemas de fachadas. Su composición inorgánica resistente a la humedad, impide la proliferación de moho y hongos bajo certificación IBR. Además, su clasificación de resistencia al fuego es incombustible - Clase A1.

Su avanzada tecnología le otorga alta flexibilidad permitiendo diseños curvos y fachadas continuas sin juntas visibles.

Visita [www.aquapanel.com](http://www.aquapanel.com), descubra el máximo performance en tecnologías de construcción y deje volar su creatividad con AQUAPANEL® Cement Board Outdoor

AQUAPANEL®

# REVOQUES SIKA®



## AHORRA TIEMPO Y DINERO

Los Revoques Sika® poseen un excelente desempeño en aplicación, trabajabilidad y terminación, simplificando las tareas de revocado, al permitir aplicar el revoque en una única capa que sustituye a las tradicionales capas impermeable, gruesa y fina.

Sume practicidad al desempeño general de su obra, evitando el acopio de material a granel, mejorando la limpieza y la logística.

### USOS

Para revocar:

- Muros de ladrillo o ticholo.
- Muros de hormigón.
- Muros de bloque.
- Sobre revoques existentes (firmes y porosos).

### BENEFICIOS

- Terminación fina.
- Ahorran enduido y pintura.
- Listos para mezclar y usar.
- Ahorran tiempo y dinero.
- Una única capa de Revoques Sika sustituye las múltiples capas de revoque tradicional (impermeable, gruesa y fina).
- No fisura.
- Permite hasta 2cm de espesor por capa.