

# edificar

REVISTA TECNICA DE LA CONSTRUCCION

# Nº 11

MAYO DE 1998

Edición bimestral



**COSTOS DE  
COMPONENTES DE OBRA**

**FEMATEC,  
NOVEDADES  
PARA LA  
CONSTRUCCION**

[www.uyweb.com.uy/edificar](http://www.uyweb.com.uy/edificar)

En cada uno  
de nuestros  
pisos usted  
ve calidad  
y diseño.

Vea  
también  
todo lo  
que hay  
detrás:

**respaldo:**  
contamos con  
una trayectoria  
de 60 años en  
el Uruguay y  
exportamos a  
más de 40 países  
del mundo.

**tecnología:**  
aplicamos las más  
modernas innovaciones  
de la industria cerámica  
mundial.

**renovación:**  
cada año, presentamos nuevos  
diseños y colecciones de acuerdo a  
las últimas tendencias internacionales.

**servicio:**  
disponemos  
de una red  
de más de 400  
distribuidores  
exclusivos en  
todo el país.

"Serie Etrusca"  
Fto: 33 cm x 33 cm

**OLMOS**  
**METZEN Y SENA S.A.**

## SUMARIO

- 2  
Editorial  
Arq. Walter Graiño Acerenza
- NOVEDADES DE FEMATEC
- 3  
Control P  
La evolución del software para  
gerenciamiento de proyecto
- 8  
Royal Building System (TM)  
Definición, antecedentes y desarrollo del sistema
- 10  
Premoldeados en GRC  
Concreto reforzado con fibra de vidrio
- 14  
Paredes Móviles  
La flexibilización del espacio interior
- 16  
Red de Carpinteros Certificados
- NOVEDADES INTERNACIONALES
- 20  
Luz natural en toda la casa  
Un sistema que permite la introducción de luz  
exterior en casi cualquier sitio sin transferencia de calor
- 22  
Novedosa maquinaria para la construcción
- 28  
Mercosur  
Revista VIVIENDA desde Argentina
- 33  
Precio de Materiales  
Costo de componentes de obra  
Indíces y estadísticas
- 50  
Columnista Invitado  
Calidad Total en la Construcción  
Arq. Ruy Varalla
- 51  
Tecnología  
Aislación térmica  
Ayer, Hoy y Mañana
- 58  
Jurídica  
La fuerza mayor como obstáculo en el cumplimiento  
de los contratos en la industria de la construcción.  
Dra. Marlene Castillo

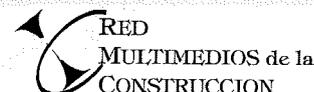
UNA PUBLICACION DEL  
**CIBIC**  
Centro de Investigación y Difusión de  
Información de la Construcción  
A. Zum Felde 1723 Tel.: 619-7615

EDITORES  
SAGA & ASOCIADOS LTDA.  
Proyectos de Comunicación



Chana 2307/09  
Telefax 401-9284. Mov.(09) 421871  
Montevideo - Uruguay

Miembro de la



DIRECTORA  
Arq. Ana Cristina Rainusso

SUB-DIRECTOR  
Mario Bellón

REDACTOR RESPONSABLE  
Arq. Walter Graiño Acerenza  
A. Zum Felde 1723 Tel.: 619-7615

Armado y Diseño Gráfico:  
Saga & Asociados Ltda.  
Composición:  
Silvia Chiarelli  
Fotografía:  
ARCHIVO  
Diseño de Portada:  
Mario Bellón  
Columnistas Invitados:  
Dra. Marlene Castillo  
Arq. Ruy Varalla  
Distribución



Constituyente 2038  
Tel: 412-9712 Fax: 412-9713

IMPRESO EN:  
SAGA & ASOCIADOS LTDA.  
Chana 2307/09

Costos de Componentes de Obra  
Registro de Derecho de Autor  
Libro 24 Número 2741

No se autoriza la reproducción total  
o parcial de los Costos de  
Componentes de Obra sin  
autorización por escrito.  
Se autoriza la reproducción  
total o parcial de los artículos  
mencionando la fuente.

# Fematec 98'

*Novedades de una de las mayores ferias del continente*

El presente número está dedicado íntegramente a las novedades presentadas en FEMATEC 98, exposición de la construcción realizada en Buenos Aires en los días 4 a 9 de mayo de 1998. Al cierre de la presente edición entendimos interesante volcar al conocimiento de nuestros lectores aquellos aportes tecnológicos e innovaciones que fueron presentadas en la exposición.

FEMATEC- Feria Internacional de Materiales y Tecnologías para la Construcción, es organizada por ServiExpo y cuenta con el auspicio de la Cámara Argentina de la Construcción.

Se trata de una de las mayores ferias del sector en Latinoamérica, y el grado de madurez alcanzado constituye una clara señal de las expectativas de crecimiento que ha despertado el sector de la construcción y las empresas y productos ligados a él.

Las cifras de Fematec'98 arrojan datos más que alentadores:

Superficie total 68.000 m<sup>2</sup>, con una presencia de 694 expositores y una presencia de cerca de 300.000 visitantes.

La feria se presenta en un conjunto de pabellones, cada uno de los cuales presenta un tema específico para facilitar a los visitantes la búsqueda de aquellos productos que desea ver con mayor profundidad en la feria de acuerdo a su especialidad.

La inversión estimada para los seis días de la feria, asciende a 55 millones de dólares. Esta cifra representa la superficie vendida, el proyecto y armado de stands, elementos de promoción (folletería, papelería, etc.), personal contratado, seguros, entre otros.

Fematec constituye una verdadera oportunidad de negocios, ya que en ella se genera el ámbito propicio para lograr la vinculación directa más efectiva entre los productos y servicios con el público visitante, movilizándolo a los verdaderos clientes con capacidad de decisión en un marco dinámi-

co que fomenta el intercambio. Prueba de ello es la presencia de casi 700 profesionales y técnicos uruguayos en la presente feria.

En el presente número, realizaremos la presentación de aquellos productos que entendimos como más innovadores y de mayor aporte para su utilización en nuestro medio.

*Arq. Walter Graiño Acerenza*

# *Control - P* La evolución del software para gerenciamiento de proyecto

*Nuevas versiones para Windows 95*

En el sector informática se presentó el programa CONTROL-P, para Windows 95 en sus versiones profesional y empresa.

Control-P es el programa de gerenciamiento de proyecto más completo del medio y que brinda la mejor relación precio-performance del mercado.

Se trata del programa de mayor cantidad de usuarios en la Argentina, tanto en empresas como estudios profesionales y desde 1990 es utilizado también por empresas uruguayas.

Las nuevas versiones que se presentaron en Fematec'98, resumen la experiencia de años de desarrollo del programa, en una plataforma visual atractiva y de fácil empleo.

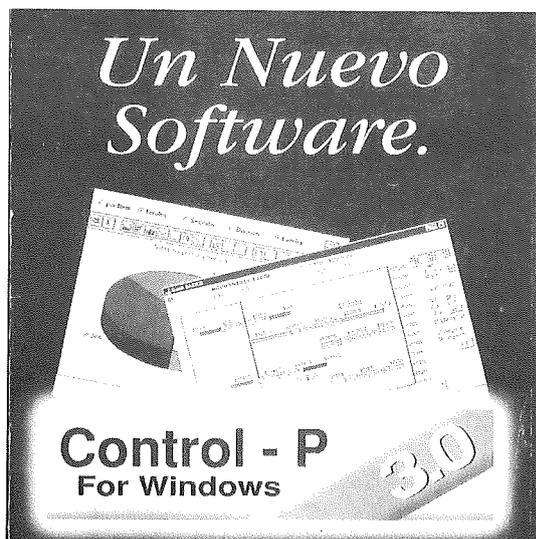
Control -P es un sistema integrado que permite seguir una obra de arquitectura o de ingeniería, desde que se genera la idea y el proyecto hasta su recepción definitiva, pasando por las etapas de presupuestación, programación de obra, licitación y seguimiento.

Para ello, el sistema permite generar reportes como presupuestos costo, venta, presupuestos detallados con análisis de costos abiertos, diagramas de Gantt, curvas de inversión, cash flow, calendarización de insumos, reportes de avances totales y por ítem, curvas ABC, previstos contra reales, etcétera.

Los reportes que el sistema genera pueden ser exportados a planillas de cálculo como Excell, Lotus o Quatro Pro, o a editores de texto como Word, Word Perfect

y otros, con lo que Control-P se convierte en un idioma común que agiliza la comunicación y el intercambio de información entre comitente, contratista, empresa constructora y estudio de arquitectura.

Además, está preparado para importar cómputos métricos generados por un CAD e incorporar dichos cómputos en forma automática dentro del presupuesto. Como herramienta para optimizar la dirección y la gestión, trabaja con la integración de la información entre el presupuesto, la base de datos de insumos, los análisis de costos y la correspondiente programación de la obra, permitiendo generar reportes mensuales para comparar valores previstos contra reales en porcentajes, pesos y cantidades. Desde el punto de vista del comitente, el sistema provee de información gerencial que se resume en una curva de inversiones prevista y real de forma tal de visualizar el más mínimo desvío de cualquiera de los subcontratos.



Cerrando esta pequeña presentación de Control-P Profesional cabe recordar que se encuentran disponibles para su comercialización tanto el software como la base de datos.

El programa Control-P viene en dos versiones:

**Versión 2.0 Profesional**  
**Versión 3.0 Empresa.**

Las características técnicas de estas versiones se identifican en el siguiente cuadro:

Cant (1)	Cost (2)	Un (3)	Un (3)
32.77	26.000	655.49	1.04 %
19.77	17.000	306.14	0.54 %
227.99	16.000	5,047.91	89.1 %
191.47	40.000	2,728.66	12.34 %
		11,429.36	

CANT (1)	F Un (2)	(1) x (2)
30.000	30.000	21,845.81
0.650	13.73	8.92
0.850	-48.21	-38.98
6.000	6.15	37.14
0.130	606.00	78.66
0.850	1.02	1.96
1.000	1.32	1.32
3.500	3.80	13.30
1.350	6.59	1.32
		169.37
30.000	7.20	216.00
20.000	5.65	113.00
		329.00
	Costo-Costo	497.37
	1.06	
	Costo Unitario	497.37
IALES	10.000 %	49.74
	SubTotal	547.10
IALES	10.000 %	54.71
	SubTotal	601.81
		126.36
	Precio	728.19

97	FEB-97	MAR-98	ABR-98	MAY-98	JUN-98	JUL-98
47	58.4	29.0				
80	590.18	231.10				
	57.3	27.7	15.0			
	6,544.79	3,270.47	3,711.30			
		19.0	19.0	31.0	31.0	
		6,903.40	6,803.46	11,265.36	11,205.36	
		2,903.39	2,903.39			
		26.0	25.0	25.0	25.0	
		4,090.00	4,090.00	4,000.00	4,000.00	
				50.	50.	
				7,265.37	7,265.37	

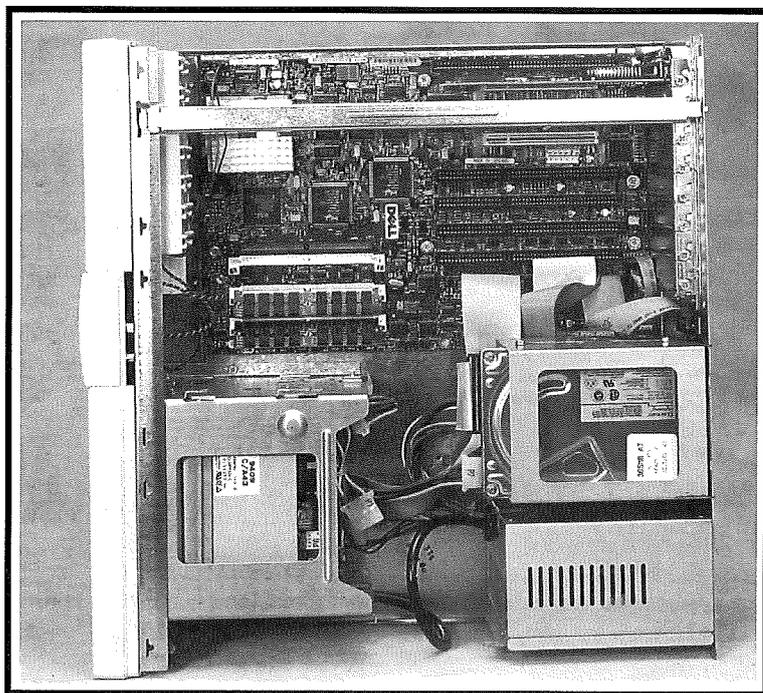
Vista de una planilla de obra

Control-P Características técnicas	Versión 2.0	Versión 3.0
	Profesional	Empresa
Presupuesto y Evaluación de alternativas constructivas	SI	SI
Plan de Trabajos	Por Item	Por Subitem
Curva de Inversiones	SI	SI
Explosión de Insumos(Requerimientos)	SI	SI
Previsión de Compras de Insumos Mensuales	SI	SI
Contratación de Subcontratistas	NO	SI
Seguimiento de Subcontratos	NO	SI
Seguimiento de Materiales	Básico	Avanzado
Seguimiento de Mano de Obra	Básico	Avanzado
Seguimiento de Equipos	Básico	Avanzado
Planillas de Certificación Mensual	NO	SI
Reprogramación Automática de Obra	Manual	Automática
Cash Flow Económico	SI	SI
Cash Flow Financiero	NO	SI
Desvíos de Avances acumulados y mensuales	Manual	Automática
Desvíos por Variación de Precios	NO	SI
Desvíos por Variación de Rendimientos	NO	SI
Remitos de Materiales Ingresados a Obra	SI	SI
Insumos Utilizados Reales	Totales	Totales y Por Item
Stock por Obra	SI	SI
Reportes técnicos	SI	SI
Reportes Gerenciales	NO	SI
Presentaciones para Obras Públicas (Ley 6021)	NO	SI
Integración de Información Técnica y Contable	NO	SI
Informes Acumulados por Grupos de Proyectos	NO	SI
Plataforma	win 3.11 /95	Win3.11/95/NT
Trabajo en RED	NO	SI
Listados y Gráficos	ByN	Color
Base de Datos de Insumos, Análisis de Precios y Rendimientos	Básica	Básica
Proyectos de Ejemplo	SI	SI
Biblioteca de Especificaciones Técnicas	SI	SI
Pliego de Condiciones para Obra Pública	NO	SI
Interacción Word / Excel	Básica	Avanzada
Cursos de Capacitación	Incluído	Incluído
Soporte Técnico Telefónico o por E-mail	Incluído	Incluído
Modelo de Contrato Tipo para Subcontratistas	NO	SI
Check List de Gastos Generales	NO	SI

# ***Un momento, por favor...***

## ***Estamos preparando un computador a su medida.***

*En COMPUPEL trabajamos así.  
No le vendemos  
un computador estándar.  
Le preparamos el suyo,  
de acuerdo a sus necesidades.*



- ✓ *Atención directa y personalizada*
- ✓ *Presupuestos al instante*
- ✓ *6 líneas telefónicas a su disposición*
- ✓ *Retiramos y devolvemos su equipo sin cargo*

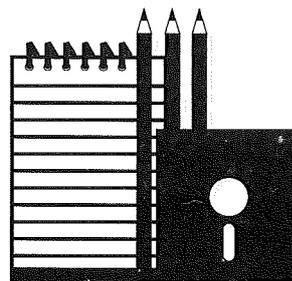


**UD. ELIGE  
LA FORMA  
DE PAGO**

- \* Créditos directos hasta en 18 cuotas
- \* Pagos con tarjeta hasta en 24 cuotas
- \* O la opción que Ud. proponga.

**SEA POR UN EQUIPO NUEVO  
O PARA ACTUALIZAR EL SUYO  
PIENSE EN COMPUPEL**

*Siempre tenemos una opción para Ud. !!*



**COMPUPEL**

**EL MAYOR SERVICIO AL MENOR PRECIO**

**RIVERA 2011 casi ARENAL GRANDE - TEL. 402 55 40 \***

## Perfil de los usuarios de los programas Control-P

### Perfil del usuario de la Versión 2.0

- Profesional Independiente
- Estudio de arquitectura dedicado a la obra privada, generalmente dedicado a vivienda particular

### Perfil del usuario de la Versión 3.0

- Empresas constructoras y estudios de arquitectura
- Subcontratistas de obra gruesa o instalaciones
- Generadores de proyectos de in versión
- Obras por administración
- Municipalidades, Entes públicos, IPV, Facultades

### Metodología Control-P

Este programa es una herramienta para poner en práctica la metodología Control-P de Análisis de Costos, Presupuestación y seguimiento de Proyectos.

Esta metodología diferencia el proceso en dos grandes etapas:

- Generación de Bases de Datos de Insumos y Análisis de Precios Unitarios con sus respectivos rendimientos de Materiales, Mano de Obra y Equipos que funcionarán a modo de una gran Biblioteca de costos muy completa de la cual se podrán seleccionar los componentes necesarios para generar un Presupuesto.
- Generación del Presupuesto se-

leccionando los Análisis de Costos que se deseen de la Base de Datos, introducción de los Cómputos Métricos y armado del Plan de Trabajos.

El Control-P incluye una Base de Datos de Precios de Insumos y Análisis de Costos básicos con rendimientos estandar ya cargados. El Usuario puede revisar, cambiar o agregar tanto precios de Insumos o Análisis de Costos como rendimientos de Materiales, Mano de Obra y Equipos para adaptar los a una situación particular. Para el caso en que el usuario considere inapropiado ampliar la base de datos con recursos propios, es posible adquirir Bases de Datos Extendidas ya codificadas, con precios y descripciones, que incluyen nuevos Métodos Constructivos, Materiales y Equipos que servirán para poder generar proyectos con sistemas Industrializados, Semi Industrializados, Construcción en Seco, Instalaciones, etc.

## Resumen de Bases y Proyectos

### Bases

Listado de precios de insumos y análisis de costos unitarios clasificados y codificados según un criterio común.

El sistema permite mantener distintas bases de datos para distintos criterios

(Ej. : Base para obras Civiles, Base para obras Viales etc.)

Dentro de las Bases se resume la experiencia y los conocimientos sobre análisis de costos de la Em-

presa, Estudio o Profesional Independiente que la utiliza.

### Proyectos

Todo Proyecto debe estar asociado a una Base de Datos de donde toma los costos Unitarios de los Análisis de Costos seleccionados. Esta Base de datos puede cambiarse para poder realizar un análisis del mismo proyecto en circunstancias diferentes. Por ejemplo, estudiar una licitación en diferentes zonas del País o con distintos Métodos Constructivos El proyecto contiene información específica de una obra en particular (la selección de los Análisis que se desean presupuestar y sus cómputos métricos correspondientes), permitiendo su análisis previo y seguimiento

El objetivo del programa Control-P es el de permitir volcar los conocimientos y experiencia, acerca del análisis de costos y presupuestación, de la Empresa, Estudio o Profesional Independiente, administrando esta información y dando las herramientas necesarias para analizarla y optimizarla con el transcurso del tiempo

## Servicios complementarios a los usuarios de Control - P

A los usuarios de Control-P, se les ofrece una serie de servicios complementarios que funcionan como una Oficina de Apoyo Técnico (consultar tarifas) , cuyo alcance se detalla a continuación:

*El programa Control -P está representado en el Uruguay por el Arquitecto Walter Graiño*

*Costo del programa Control-P*

*Versión 2.0*

*Profesional .....U\$S 595 + IVA*

*Versión 3.0*

*Empresa.....U\$S 845 + IVA*

*Por informes y demostraciones consultar a Arquitecto Walter Graiño -Teléfono 619-7615, para solicitar entrevista o información complementaria.*

### Servicio de Seguimiento de Obras

Es un servicio que mediante el pago de un abono mensual durante la duración de la obra, se generan informes técnicos y gerenciales con información que la empresa provee.

- Desvíos del ritmo de obra previstos
- Desvíos en costos debido a variaciones de precios en la compra de materiales
- Desvíos en costos debido a variaciones de rendimientos de Materiales, Mano de Obra y Equipos
- Generación de Certificados
- Stock, etc

### Armado de Bases de Datos de Análisis de Precios

Nuestro estudio genera a pedido una Base de datos de Presupuestación (Insumos y Análisis de Costos) a medida de la empresa teniendo en cuenta la actividad desarrollada, metodologías constructivas y rendimientos que efectivamente está logrando la empresa.

Este servicio incluye un asesoramiento en cuanto a alternativas constructivas que puedan optimizar la construcción propiamente dicha y sobre los sistemas de información necesarios para su control adaptado a los volúmenes y tipologías de obras que se estén construyendo.

### Cursos de Capacitación en empresas

Una de las claves para el éxito en la implementación de una nueva metodología de Presupuestación y Seguimiento de Obras es la Capacitación sistemática y la Coordinación del Grupo de Trabajo. Este servicio propone un aprendizaje y una implementación, que no solo abarca la operación del mismo sino, la implementación de las metodologías administrativas para que la herramienta quede integrada con el plano Gerencial y con el área Administrativo-Contable.

# Barraca Central

*Ventas con respaldo.*

COMO SIEMPRE:

- EL MEJOR PRECIO
- EL MEJOR SERVICIO DE ENTREGA.
- TODO EL ASESORAMIENTO TECNICO QUE NECESITE

\* Visite el Show-Room para elegir su mejor baño y cocina

\* Ladrillos de vidrio de cristal importado de Italia

\* Aberturas y cerámicas importadas

\* Precios especiales por mayor

**HAGALO FACIL T. 486-0000 - FAX: 487-1858**

Av. Centenario 2971 casi Jaime Cibils

# Royal Building System™

*Definición. Antecedentes. Desarrollo del sistema constructivo*

Dentro de la novedades destacadas en el sector de viviendas industrializadas, debemos mencionar la presentación del sistema "Royal Building System", que luego de una inversión muy importante en la instalación de su fábrica, está en condiciones técnicas inmejorables para brindar una solución rápida y eficiente a la industria de la construcción en el Mercosur.

¿Qué es Royal Building System™?

Royal Building System es un nuevo concepto en la construcción que combina la ingeniería tradicional con la alta tecnología.

Este sistema, patentado por Royal, combina materiales tradicionales utilizándolos en forma no convencional: se trata de paneles y conectores de PVC (policloruro de vinilo) con el innovador proceso de extrusión, que mediante un ensamble machihembrado y rellenos con hormigón, conforman las paredes interiores y exteriores de la vivienda, otorgando rigidez y solidez. De esto resultan viviendas perdurables y atractivas que se construyen fácil, rápida y económicamente.

La vida útil del sistema es incalculable, por eso, este sistema constructivo es el único que posee una garantía de 50 años.

Ventajas del sistema constructivo:

· Es liviano, flexible y rápido en el proceso de montaje. De muy fácil ejecución, no requiere mano de obra especializada. Permite su utilización para proyectos de más de 2 plantas.

· Es apropiado para cualquier tipo de clima. Posee aislamiento térmico eficiente que garantiza el clima ideal en el interior de la vivienda. Es resistente a sismos y huracanes.

· Es hermético a la entrada de agua y aire. Altamente durable, ideal para climas marítimos donde la corrosión es despiadada.

## Royal Building System



- Mantenimiento cero, se lava con agua y jabón y no requiere ser pintado.
- Es absolutamente resistente al deterioro por insectos o animales, agentes externos y no es afectado por las radiaciones ultravioletas.
- Es auto extingible, no alimenta ni propicia la combustión.
- Es un aliado del medio ambiente ya que sus componentes son reciclables y no tóxicos
- Las viviendas construidas con este sistema cumplen con los requisitos indispensables para obtener créditos hipotecarios con garantía real, tanto del Banco Hipotecario Nacional como de la banca privada.
- El sistema cuenta con el certificado de Aptitud Técnica CAT. otorgado por la Subsecretaría de la Vivienda, el Certificado de Aptitud Sismo Resistente otorgado por el INPRES (instituto Nacional de Prevención Sísmica) y está aprobado por el National Building Code de Canadá.

### ¿Cómo es el sistema?

#### *Fundación:*

De acuerdo a las características del terreno se construye una plataforma o base de hormigón como única fundación, dejando previstas las instalaciones sanitarias y hierros a 80 cm. de altura para el posterior anclaje de los muros.

#### *Montaje de los muros:*

Se realiza mediante un sistema de ensamble machihembrado entre los paneles y conectores. De esta manera, se montan fácil-

mente tanto los muros exteriores de cerramiento como los de compartimento interior.

Colocados los paneles y los dados de conexión verticales, se rellenan con hormigón armado, conformando una unidad monolítica de muros de carga de espesor constante.

#### *Montaje de los techos:*

Puede realizarse mediante el Sistema Royal o también combinarse con materiales para techos tradicionales como madera, chapa, tejas, etc.

#### *Royal Vinyl Siding:*

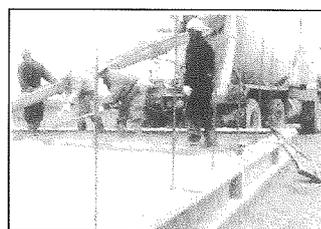
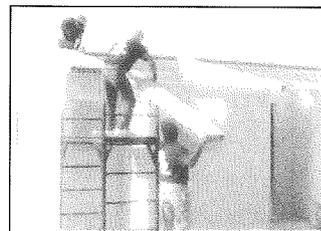
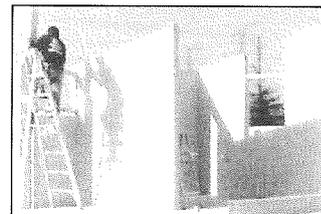
Son los revestimientos vinílicos de alta tecnología que ofrecen categoría y durabilidad a sus proyectos. En sus diversas formas, modelos y estilos se adaptan a cualquier tipo de construcción.

Royal Building System™, no posee limitaciones y es aplicable para cualquier tipo de edificación:

- Viviendas
- Escuelas
- Hospitales
- Garages
- Galpones
- Edificios industriales

The Royal Group Technologies (LTD) es líder mundial en la extrusión avanzada de polímeros reforzados. Desde 1970 fue expandiéndose y actualmente funciona en 80 plantas en Norte América, Colombia, China y Polonia.

Hoy en la Argentina, Royal fabrica todos los componentes del sistema en su planta industrial de la Plata, Provincia de Buenos Aires, para todos los países que integran el Mercosur.



# Premoldeados en GRC

*Concreto reforzado con fibra de vidrio*

Una de las novedades destacadas dentro de la exposición, ha sido la presentación de productos premoldeados en GRC, elaborados por la empresa PREAR, de la República Argentina.

La producción de premoldeados en base a GRC, es uno de los desarrollos más importantes en la industria de la construcción a nivel mundial, en Uruguay se ha utilizado dicho material en la ejecución de la fachada de Punta Shopping Mall de Punta del Este.

¿Qué es el GRC?

*Es un hormigón de alta tecnología*

GRC, Glass Reinforced Concrete, Concreto Reforzado con Fibra de Vidrio, es una mezcla de cemento, arena y fibra de vidrio resistente a los álcalis del cemento. Debido a las características de sus materiales se pueden realizar elementos muy resistentes y a la vez livianos, con las características propias del hormigón, y la flexibilidad de la fibra de vidrio.

## Propiedades

Reducido peso: es posible realizar con GRC secciones de espesor de 8 - 15 mm. ofreciendo ahorros sustanciales en el peso total del edificio, en su transporte y manipuleo.

Facilidad para lograr formas complejas: por su proceso de elaboración, mediante proyección sobre moldes, el GRC copia exactamente las formas de éste, logrando los más variados diseños.

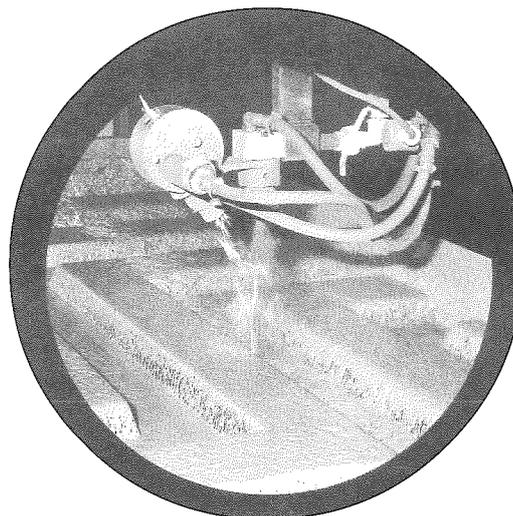
Incombustibilidad: por sus

componentes básicos, cemento, arena, y fibra de vidrio, no es inflamable y no emite humos.

Buena resistencia química y a la corrosión.

Mayor resistencia a la penetración de la humedad que el hormigón común, por su mayor contenido de cemento en la mezcla.

Posibilidad de lograr colores y texturas diferentes: con incorporación de agregado grueso granítico o de mármol con o sin arenado final, se logran un sinnúmero de texturas.



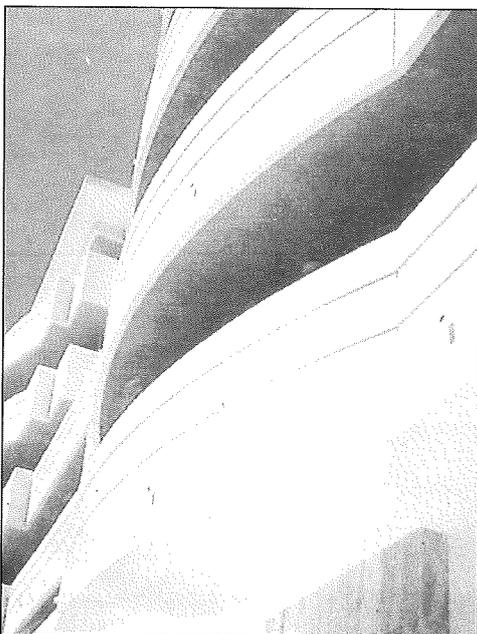
Destacamos siempre que la terminación lisa y el color gris uniforme son las terminaciones más económicas.

Es totalmente inocuo: la fibra de vidrio Cem - Fil no es tóxica, y reemplazó al asbesto en todo el mundo.

Estructuralmente, es autoportante, conformando un panel tridimensional que trabaja como cáscara con nervios de GRC, o también vinculado a una estructura metálica independiente.

Gran resistencia a la propagación de fisuras, por la presencia de las fibras de vidrio Cem-Fil.

Dentro de las aplicaciones presentadas por el fabricante en Fematec, destacamos:



#### Pared simple

Se expuso un panel de GRC de cerramiento exterior que consiste en una placa de GRC visto, que va del lado exterior del edificio, con aislación térmica de Poliestireno expandido de baja densidad del lado interior.

Una vez montado el

panel se reviste con una placa de yeso de 12,5 mm .

Todo este panel está contenido en un marco metálico perimetral en forma de «U» que sirve al doble efecto del manipuleo de la pieza y su montaje como también para la fijación del panel al piso-techo y al panel contiguo.

Por fuera la buña vertical y horizontal entre paneles se toma con masilla plástica y luego se pinta.

Características: Medida del panel 1,20 X 2,40 mts., pudiéndose realizar en otras dimensiones. Peso de la placa 50 kg/m<sup>2</sup>

Ventajas: rapidez en el montaje de las paredes con un mínimo de requerimiento y la reducción de costos en las fundaciones. Posibilidad de ser desmontadas en el caso de usarse en viviendas temporarias.

#### Pared doble

El panel doble de GRC, es un panel sandwich de 11 cm. de espesor con revestimiento de 6 mm. de GRC en todas sus caras y núcleo de hormigón de copos de Poliestireno expandido.

Este panel y su aplicación integral en viviendas está inscripto bajo el nombre de CEM - FIL GRC PREAR en la Secretaría de Vivienda y Calidad Ambiental bajo el expediente SV y CA 159/92 y aprobado con el certificado de aptitud técnica N° 2075

#### Panel simple para viviendas

Este producto se presenta como cubierta liviana pudiendo imitarse distintas formas.

- tejas
- pizarra
- chapas onduladas
- chapas con formas

#### Usos múltiples

Las propiedades que posee el GRC, permiten la realización de gran variedad de diseños, lográndose una amplia gama de usos:

#### Revestimientos

Paneles decorativos

Tabiques divisorios interiores

Muros cortafuego

Encofrados perdidos

Elementos ornamentales como ser:

- cornisas
- ménsulas
- columnas
- capiteles
- pórticos
- barandas
- frisos

Recomendaciones especiales que se deben tener en cuenta en el diseño de premoldeados en base a CRG.

Es aconsejable evitar ángulos agudos, que dificultan el desmolde y acopio de piezas, usando preferentemente aristas redondeadas

## PROPIEDADES MECANICAS TIPO DEL GRC Cem-FIL ( a los 28 días )

Propiedad	Proyección Colado		
		5	3
Fibra Cem-FIL (% en peso )		5	3
<b>Flexión:</b>			
Módulo de ruptura	MPa	20-30	10-14
Límite elástico	MPa	7-11	5-8
<b>Tracción:</b>			
Módulo de ruptura	MPa	8-11	4-7
Límite elástico	MPa	5-7	4-6
<b>Resistencia esfuerzo cortante:</b>			
Resistencia interlaminal	MPa	3-5	N.A.
Resistencia en el plano	MPa	8-11	4-7
Resistencia a la compresión	MPa	50-80	40-60
Resistencia al choque	KJ/m <sup>2</sup>	10-25	10-15
Módulo elástico	GPa	10-20	10-20
Deformación de ruptura	%	0,6-1,2	0,1-0,2
Masa volumétrica seca	t/m <sup>3</sup>	1,9-2,1	1,8-2,0

### Nota:

1. Tanto la resistencia como la durabilidad del GRC pueden ser mejoradas de manera muy notable gracias a la adición de un tipo de metacaolín específico.

Las dimensiones máximas del panel son: 2,50 x 4,00 mts.

Es aconsejable el uso en estructura «Tipo Cáscara» autoportante, para evitar adicionar una estructura metálica, que aumenta el costo del panel.

Es conveniente estandarizar los anclajes de unión del panel a la construcción y entre los paneles.

Es importante solicitar el asesoramiento técnico que brinda la empresa para lograr un diseño óptimo y un costo adecuado en el uso de este material.

## RESISTENCIAS ADMISIBLES TÍPICAS UTILIZADAS PARA EL GRC Cem-FIL

Tipo Vibrado	Ejemplo de carga	Unidades	Proyección Colado	
			Manual/Mecánica	
Compresión	Compresiva	MPa	12	12
Tracción	Resistencia circunferencial paneles sandwich en flexión	MPa	3	2
Tracción/Flexión	Secciones en cajón o perfiles en flexión	MPa	4	2,5
Flexión	Flexión	MPa	6	4
Resistencia al esfuerzo cortante	Carga en cizalladura	MPa	1	1
Térmica			Coeficiente de dilatación térmica $20 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$ Excelente resistencia al hielo y al deshielo.	
Humedad			Escasa permeabilidad al vapor de agua e impermeabilización al agua.	
Movimiento con la humedad			El movimiento reversible es de 0,1-0,15% de saturado a secado en horno (estas cifras dependen de condiciones).	
Incendio			Excelente resistencia al fuego. Las cualidades reales dependen de la formulación.	
Fatiga			Superior a 10 millones de ciclos a niveles normales de trabajo.	

Estos valores pueden ser modificados para ciertos tipos de productos, por ejemplo de encofrados. Los métodos de estado límite son igualmente utilizados.

TERCERA EDICIÓN

# CONSTRUCTA/98

7 al 10 de agosto - 1998

Convoca: A.P.P.C.U.  
Asociación de Promotores  
Privados de la Construcción  
del Uruguay

## EXPOSICIÓN DE PROVEDORES Y SERVICIOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y AFINES

### CONFERENCIAS Y SEMINARIOS

Parque de Exposiciones del LATU  
de 14 a 20 hs.



INFORMES



ARQUITECTURA  
PROMOCIONAL

Salto 1237 - Escritorio 001 - C.P. 11200  
Casilla de Correo 10555 - C.P. 11100  
Teléfonos: (0598 2) 400 53 01 - 400 05 59

# Paredes móviles

*La flexibilización del espacio interior*

La empresa MINERMET S.A. de Argentina, realizó la presentación de Paredes móviles, que permiten la flexibilización del espacio interior, en una variada gama de posibilidades.

Ésta ha sido una de las novedades presentadas en FEMATEC 98, que motivaron un real interés en los visitantes a la exposición dada la versatilidad de la solución.

Las propiedades de las paredes móviles presentadas se resumen de esta manera:

Divide los ambientes de acuerdo a las necesidades del profesional.

No requiere guías en el piso

Posee un suave y liviano deslizamiento de los paneles

Movimiento multidireccional que permite el almacenamiento remoto

Altas aislaciones acústicas (43 STC a 55 STC)

Características de sus componentes.

## *Rieles y rodamientos*

Los rieles son fabricados en aleación de aluminio 6063 Temple 6 de altos espesores con estrías donde se insertan espigas para lograr un perfecto alineamiento en las uniones.

Los rodamientos, de sistema doble disco horizontal con llanta de

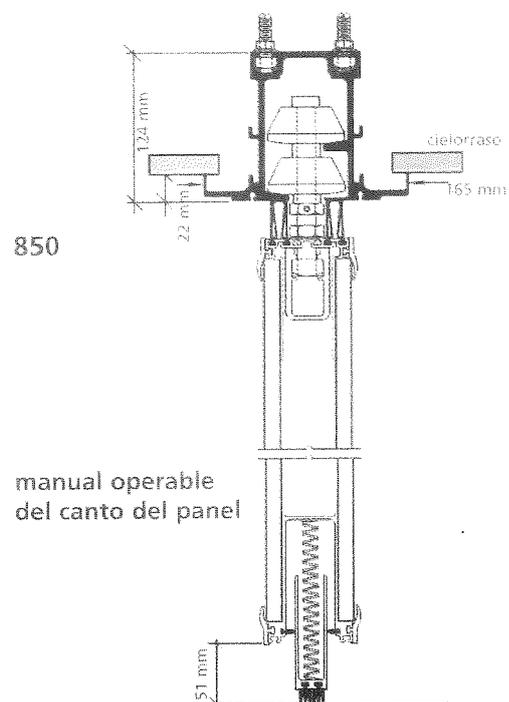
polímeros permiten un suave y liviano deslizamiento de los paneles.

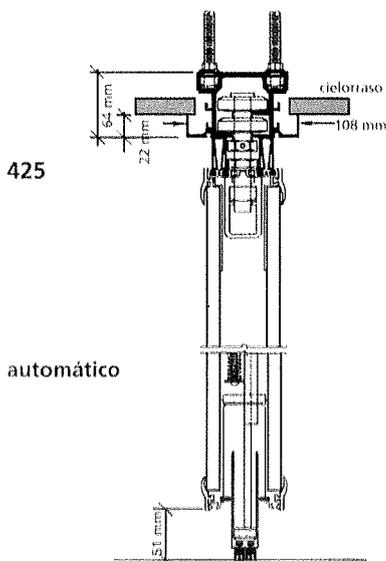
Los rodamientos se producen en dos modelos de acuerdo a las características del panel:

Serie 425 para pesos máximos de 193 kilogramos por panel.

Serie 850 para pesos máximos de 386 kilogramos por panel.

El Sistema admite cruces a 90° en L, T o X.





\* Alternativa de cierre inferior fijo o regulable.

### Paneles

Estructura: están contruídos en chapa 16 galvanizada preconformada mediante rodillos y sus marcos soldados con estrictas tolerancias. Esquineros y cruces reforzados.

Dimensiones exteriores:

Ancho máximo 1,22 metros  
 Altura máxima 7,37 metros  
 Espesor 92 milímetros

\* Aislación acústica: se logra mediante la combinación de estratos de distintos materiales aislantes. Los paneles de mayor aislación acústica son revestidos en chapa 22 (Steel skin). Las normas ASTM E90 y ASTM E413 determinan procedimientos para medir el STC (Sound Transmission Class) en números que son expresión de la efectiva atenuación del pasaje y transmisión del sonido a través de una pared dentro del rango de 125 Hz a 4.000 Hz.

Terminaciones: se ofrecen distintos tipos en telas vinílicas, carpetas, etc. También pueden ser provistas por el cliente.

Sellado inferior: un zócalo retráctil que sube cuando los paneles se maniobran o se guardan, y desciende presionando el piso cuando son instalados en el lugar previsto logra un cierre perfecto. Alternativas de operación manual desde el canto del panel u operación automática.

*Modelos que presenta el fabricante:*

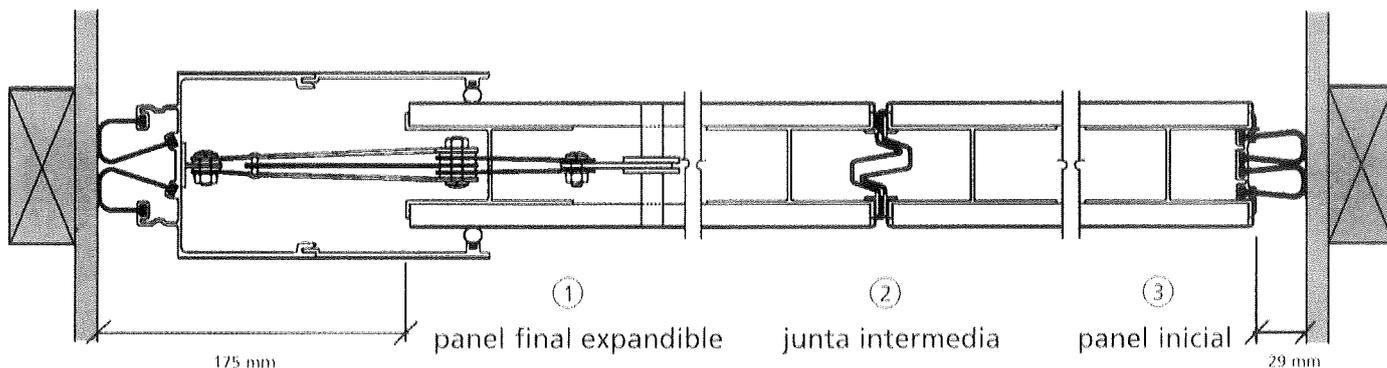
Modelo 3010  
 Paneles individuales.  
 Curvas y desvíos.

Modelo 3020  
 Paneles individuales.  
 Multidireccionales.

Modelo 3030  
 Paneles abisagrados  
 de a pares.

Modelo 3040  
 Paneles de abisagrado continuo. Movimiento manual.

Modelo 3050  
 Paneles de abisagrado continuo. Movimiento eléctrico



# Red de carpinteros certificados

Una de las propuestas más atractivas para optimizar la relación fabricante de aluminio – subcontratista de aluminio - usuario final, dentro del marco de desarrollo de la calidad total de los productos de aluminio, ha sido la propuesta que presentó en Fematec 98, la empresa Aluar División elaborados de aluminio con la creación de la Red de Carpinteros Certificados, para la elaboración de aberturas de aluminio.

Esta idea que exponemos a continuación debería ser tomada en cuenta en nuestro medio, con el fin de llevar los procesos de calidad total, al producto terminado.

Razones por las cuales se organiza la Red de Carpinteros

La Empresa Aluar División Elaborados de la República Argentina, se ha fijado como objetivo prioritario mejorar la calidad de los sistemas de aluminio que reciben los consumidores finales, aportando para ello una idea que entendemos fundamental para el objetivo propuesto y es la creación de la, Red de Carpinteros Certificados, para la elaboración de aberturas de aluminio.

El propósito se logra agrupando a los mejores carpinteros de aluminio del país en una Red de Carpinteros Certificados con estándares de calidad de Aluar División Elaborados, y de cobertura nacional.

A partir de ahora los profesionales y usuarios finales podrán canalizar sus proyectos de aluminio sin problemas con los integrantes de la Red y el respaldo de Aluar División Elaborados.

Programa de calidad total

Por primera vez los profesionales y usuarios finales cuentan con el respaldo de Aluar División Ela-

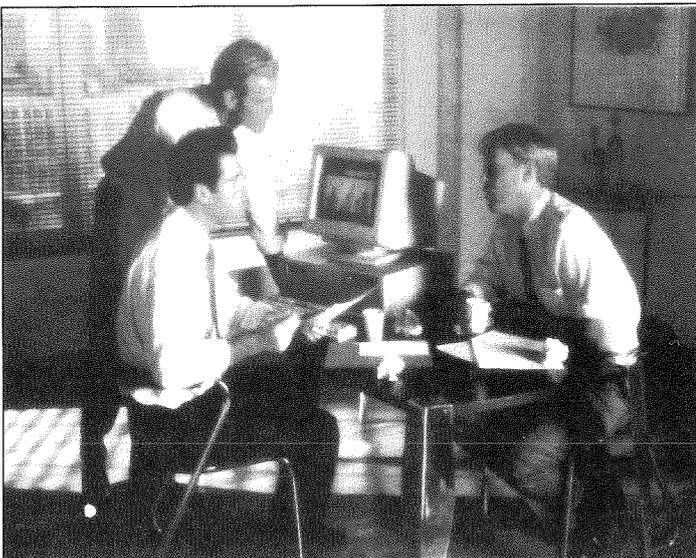
borados para sus proyectos. Garantizando que desde una abertura a un vidriado estructural, los productos cumplen con los estándares de calidad impuestos por la empresa.

Para lograr dicho objetivo, se llevarán a cabo Auditorías de Obras, realizadas por personal altamente capacitado, en cualquier punto del país.

Pero el campo de acción en la utilidad de esta herramienta es mucho más abarcativo, y no sólo se limitará a las Auditorías de Obra y Controles de Calidad en obra y taller programados, sino que también permitirá construir una potente base de datos con información digital de los Carpinteros Certificados que va desde el equipamiento hasta las obras más relevantes, no sólo concluidas sino que también incluiría las etapas de montaje que tanto interesa a los profesionales.

Red On-Line

El objetivo apunta a contar con una potente base de datos de los integrantes de LA RED, con la más amplia gama de información.



Esta base se podrá manejar desde cualquier punto del área comercial de Aluar División Elaborados, y brindará a los profesionales y usuarios en general, informaciones muy variadas, como por ejemplo:

Sistemas de carpinterías certificados  
Capacidad de producción  
Resultado de encuestas de satisfacción  
Capacidad financiera  
Resultado general de controles y auditorías  
Limitaciones de producción  
Obras realizadas  
Fotos digitales del taller  
Fotos digitales de obras relevantes

Se podrá navegar por la red, interactuando con diversos atributos que el sistema irá cuestionando para concluir con un listado de referenciamiento específico y objetivo.

La pantalla estará particionada, y en el tercio superior se visualizaría SIEMPRE, mas allá de la etapa que se esté atravesando, un ENCABEZADO COMUN, donde le permitirá informar al usuario en forma permanente y precisa, datos que se detallarán a continuación:

Resultado de encuestas de satisfacción  
Obras referenciadas en último trimestre  
Cantidad acumulada de obras referenciadas

Resultados de controles de calidad

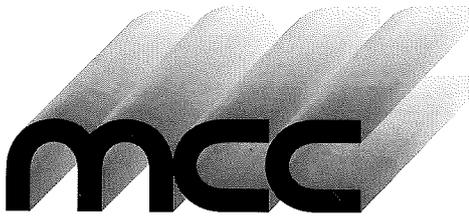
Por lo tanto, la Red On-line permitirá:

Direccionar el referenciamiento.  
Obtener información de un carpintero específico  
Acceder a informaciones puntuales  
Interactuar con el mundo vía internet  
Base de consulta permanente de profesionales

Organización de la Red de Carpinteros Certificados

Integración de la red:

La Red de Carpinteros de Aluar División Elaborados



## LA SOLUCION EN COMPUTACION

Asesoría en Software y Hardware  
Configuraciones especiales para los requerimientos de su estudio  
Servicio Técnico  
Venta de equipos

PILCOMAYO 4975

TELEFONO Y FAX 613-1103

tendrá cobertura nacional y se irá integrando en sucesivas etapas. El objetivo de la primer etapa es organizar una Red básica de 100 carpinteros en todo el país.

Cómo se accede a la red:

A partir de la base de datos de carpinteros que tiene la empresa, se ha efectuado una pre-selección de candidatos a integrar la red, quienes serán visitados por un equipo especialmente designado por la empresa para desarrollar esta tarea.

Más allá de esta pre-selección, cualquier carpintero del país que se considere en condiciones de integrar la red, podrá postularse para ello.

Evaluación de candidatos:

El proceso de evaluación se inicia con la visita de presentación que hará el equipo de nuestra empresa. Con la información recogida sobre aspectos técnicos, operativos y comerciales de la organización de la carpintería, se evaluará el cumplimiento de las condiciones requeridas por el programa. Si ésta resultara positiva se formalizaría la propuesta para incorporarse a la red.

Aportes de Aluar a los carpinteros integrantes de la red

*Aposos para mejorar su capacidad técnica*

Programas de capacitación y actualización especialmente diseñados para los carpinteros de la red.

Asistencia en el Control de la Calidad en taller y obra.

Línea directa con Aluar División Elaborados para consultas técnicas.

*Aposos para mejorar su aptitud comercial*

Uso de la marca e identidad corporativa de Aluar División Elaborados para identificar su taller y su participación en este programa, según normas que fije la empresa.

Suministro de un soft especial para que elabore presupuestos a sus clientes.

Aposos para aumentar su volumen de negocios

Encuestas de satisfacción a clientes finales atendidos por la red que le permitieran identificar áreas de mejoramiento de sus servicios.

Requerimientos para integrar la Red de Carpinteros Certificados

*Para formar parte de esta Red, Ud. debería:*

Aplicar las normas de calidad de producción que fije Aluar División Elaborados a efectos de cumplir con el objetivo básico de este programa.

Trabajar todas las líneas de Aluar División Elaborados, de acuerdo al nivel de certificados que posea el carpintero.

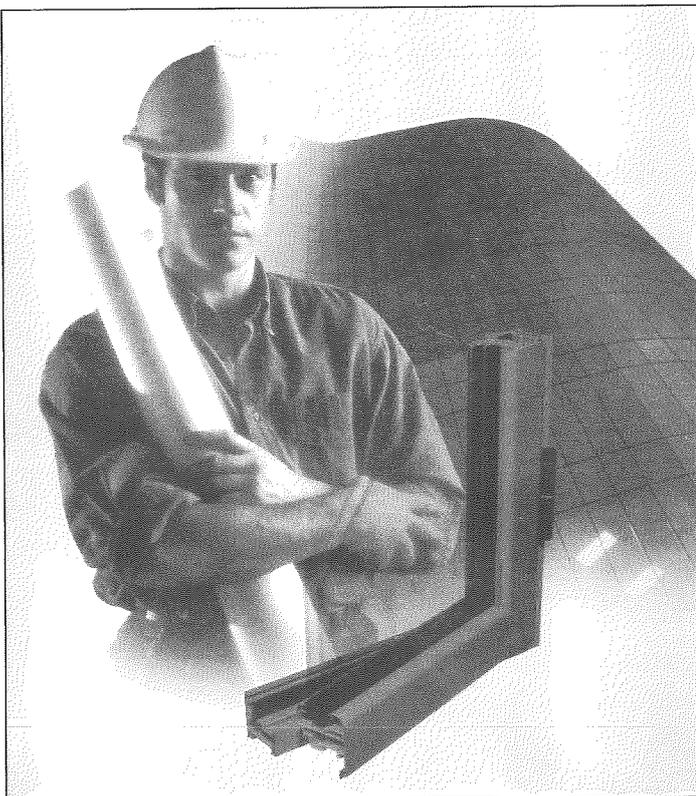
Brindar un adecuado servicio de instalación de las aberturas en obra. Atender los programas de capacitación que dictará la empresa.

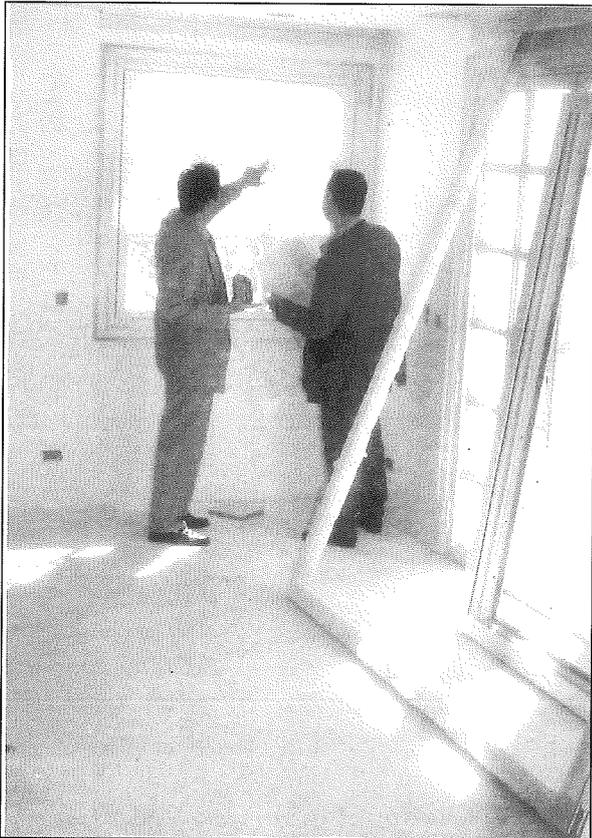
Completar el equipamiento básico requerido para integrar esta red.

Suministrar a Aluar División Elaborados las informaciones que permitan implementar encuestas de satisfacción de los clientes de la red.

Atender los programas de Controles de Calidad en taller y en obra que fije la empresa.

Aplicar y resolver las conclusiones de las Auditorías de Obra realizadas por Aluar División Elaborados a pedido del usuario final.



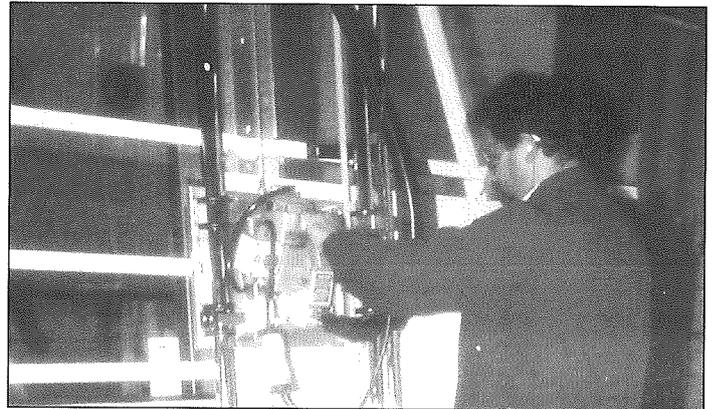


### Infored

Es un medio informativo de carácter técnico y comercial cuyo objetivo básico es mantener informados y actualizados permanentemente a todos los Carpinteros de LA RED, en forma trimestral, de las diversas novedades que se vayan presentando en la empresa.

Las informaciones estarán com-

puestas por las novedades de LA RED, del Departamento de Capacitación, del Centro de Asistencia Técnica, del Departamento de Marketing, de nuevos proyectos, del Plan Millaje, del Departamento de Ventas del interior, de Administración, y de todo aquel que desde Aluar División Elaborados, quiera hacer llegar su mensaje al carpintero de LA RED.



Usando cal hidratada "**BULL DOG CONSTRUCCIÓN**", el mortero de revoque no necesita cemento.

**COMPañIA ORIENTAL  
de MINERALES S.A.**



TEL.: 309-3400 FAX 309-6501  
URUGUAYANA 3727 MONTEVIDEO - URUGUAY  
PLANTA INDUSTRIAL CALERA DEL LAGO RUTA 9 KMT. 119  
PAN DE AZUCAR - TELEFAX: (042) 68 123

**HECHO EN EL MERCOSUR FABRICADO EN URUGUAY**

# Luz natural en toda la casa

*Un sistema que permite la introducción de luz exterior en casi cualquier sitio sin transferencia de calor.*

Kees Hendriks  
Director de Solar.

Desde que Solatube inició sus actividades en Australia, en 1990, gran cantidad de este tipo de iluminación han sido instalados en varios países.

Se trata de un sistema que permite la iluminación con luz natural en el interior de casas, locales, comercios, etc, sin transferencias de calor. El nuevo sistema de luz natural, de la empresa Solar, ofrece muchas posibilidades en todos aquellos lugares que durante el día no disponen de toda la luz exterior necesaria.

Desde hace poco, la empresa Solar, Sistemas de Luz Natural, ha empezado su actividad comercial en España con el lanzamiento de un producto innovador llamado Solatube (Sol-a-tubo, en castellano). Sin embargo, Solatube lleva ya años implantado en el mercado internacional y cuenta con más de 600.000 instalaciones realizadas en todo el mundo.

Es un sistema de luz natural con grandes ventajas si se compara con los sistemas de luz natural ya conocidos.

Sencillo y eficaz

El funcionamiento del producto resulta tan sencillo como eficaz. Un reflector, situado en una cúpula transparente en el techo, capta la luz natural del sol la cual es transportada al interior a través de un tubo hueco y muy reflejante.

La luz puede transportarse, sin que su intensidad se vea reducida, hasta cuatro metros. De este modo, puede descender sin ningún problema una planta para iluminar la inferior. La luz se difunde en el cuarto en cuestión por una armadura de techo, de estético diseño y de construcción especial, fijada al extremo del tubo.

De este modo, se obtiene un ángulo de luz óptimo y regular.

Además, por el sellado hermético de todas las suturas y por tamaños reducidos del sistema, la transferencia del calor es casi nula.

Solatube ofrece muchas posibilidades para su aplicación en aque-

llos lugares que están relativamente oscuros durante el día. Instalando un Solatube, los lugares oscuros de la empresa se transforman, de manera rápida y fácil, en un sitio agradable para trabajar o vivir. Por otro lado, la instalación sencilla del producto lo hace fácilmente aplicable a salas de exposición, naves de producción, almacenes, oficinas, tiendas, escuelas, hospitales, aparcamientos subterráneos, salas de deporte, viviendas, etc.

Entre las ventajas de los sistemas de luz natural Solatube se encuentran las siguientes:

- crean un mejor ambiente para vivir y trabajar;
- no se produce una transmisión térmica;
- ahorran en gastos de energía;
- producen más luz que los demás sistemas de luz natural;
- la luz puede transportarse más lejos;
- no necesitan mantenimiento;
- tienen dimensiones pequeñas (diámetros de 25 y 40 cm);
- repelen los rayos UV,

- resistente al robo;
- son estéticos; y, además,
- de su sencillo montaje.

Solatube 10"  
Solatube 16"

El Solatube 10" (250 mm) es apto para la iluminación de espacios de hasta 10 metros cuadrados, con un techo de 2,70 m de altura. La cantidad de la iluminación depende de la intensidad de la luz natural y puede elevarse a 3750 Lumens, si hace un buen día.

Este producto también se puede adquirir con una unidad de ventilación integrada. La capacidad de ventilación es de 150 m<sup>3</sup>/h y el nivel de sonido de 35 dBa. El canal extractor está separado del sistema de luz natural para que, de este modo, no pueda formarse una acumulación de polvo en el canal de luz natural.

Por otra parte, el Solatube 16" (400 mm) es apto para la iluminación de espacios de 25 metros cuadrados, con un techo de 2.70 m de altura. Su iluminación puede elevarse a 8200 Lumens dependiendo de la luz exterior.

Para sistemas colgantes, en lugares donde no hay techo rebajado como, por ejemplo, naves industriales, la longitud óptima del sistema es de 1.5 m para obtener el máximo rendimiento de luz posible. El Solatube 16" no se puede adquirir con unidad de ventilación.

#### Materiales:

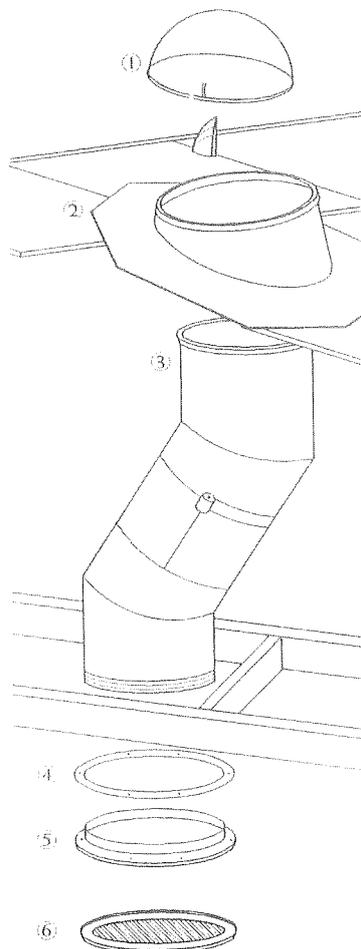
- 1) Techo domo: bicarbonato a prueba de golpes, con características resistentes a los rayos UV,
- 2) Construcción de tejado: polipropileno duradero, 30% de mica añadido para más fuerza y durabilidad. Para techos planos: aluminio A 93003 de 1.5 mm de grosor, con una capa de polvo protectora;
- 3) Reflector y tubo Espectro TM Alcoa 2000: fabricado con una

placa de aluminio ASTM B 209 de 0.5 mm de grosor, con una capa de plata super-reflejante y una película protectora de material sintético para una reflectividad duradera;

4) Anillo de techo: polipropileno;

5) Anillo de acabado: ABS duradero;

6) Difusor: plástico acrílico claro (plexiglás), con un diseño prismático especial, o en la versión llana con anillo blanco cobrizo



Materiales: 1) Techo domo: bicarbonato a prueba de golpes, con características

Extractado de la revista RCT, Número 75/76 Enero-febrero 1998

## Novedosa maquinaria para la construcción

La plaza de máquinas mostró una serie de aportes interesantes en materia de innovaciones para la construcción, destacamos entre ellos:

- La nueva generación de hormigoneras de eje vertical, presentada por Betonmac,

- Las piloterías de hasta 0,80 cm de diámetro para profundidades de hasta 20 mts,

- Las nuevas líneas de minicargadores o cargadores compactos, donde la competencia de marcas y de precios y las incorporaciones de accesorios — 30 implementos para escoger — permiten una variada posibilidad de prestaciones en obra, con la consigna se puede “Hacerlo todo”.

- Las carretillas elevadoras telescópicas, que posibilitan el transporte y elevación de cargas de 1,5 m<sup>3</sup>, hasta 12 mts de alto (según el modelo elegido), con la posibilidad de contar con amplio surtido de implementos.

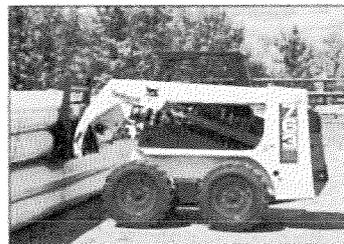
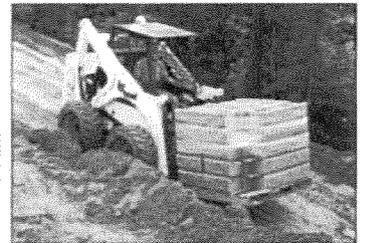
Por último destacamos, una curiosidad presentada en la misma plaza y se trata de la denominada Araña excavadora, - presentada en dos versiones ARAÑA y MOBIL-, que permite realizar excavaciones en cualquier tipo de terreno y espacio disponible, pues el equipo es capaz de maniobrar en las condiciones más adversas de terreno y salir airoso, como lo muestran las imágenes tomadas durante las demostraciones de su funcionamiento.

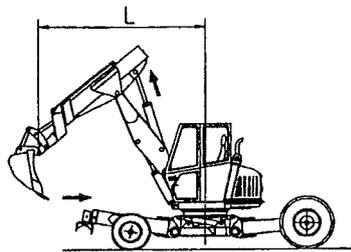
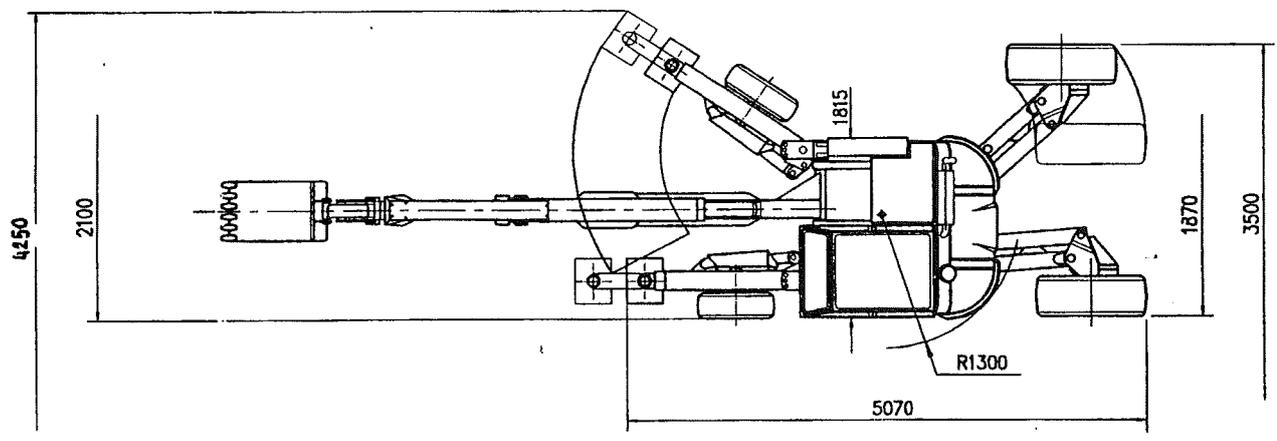
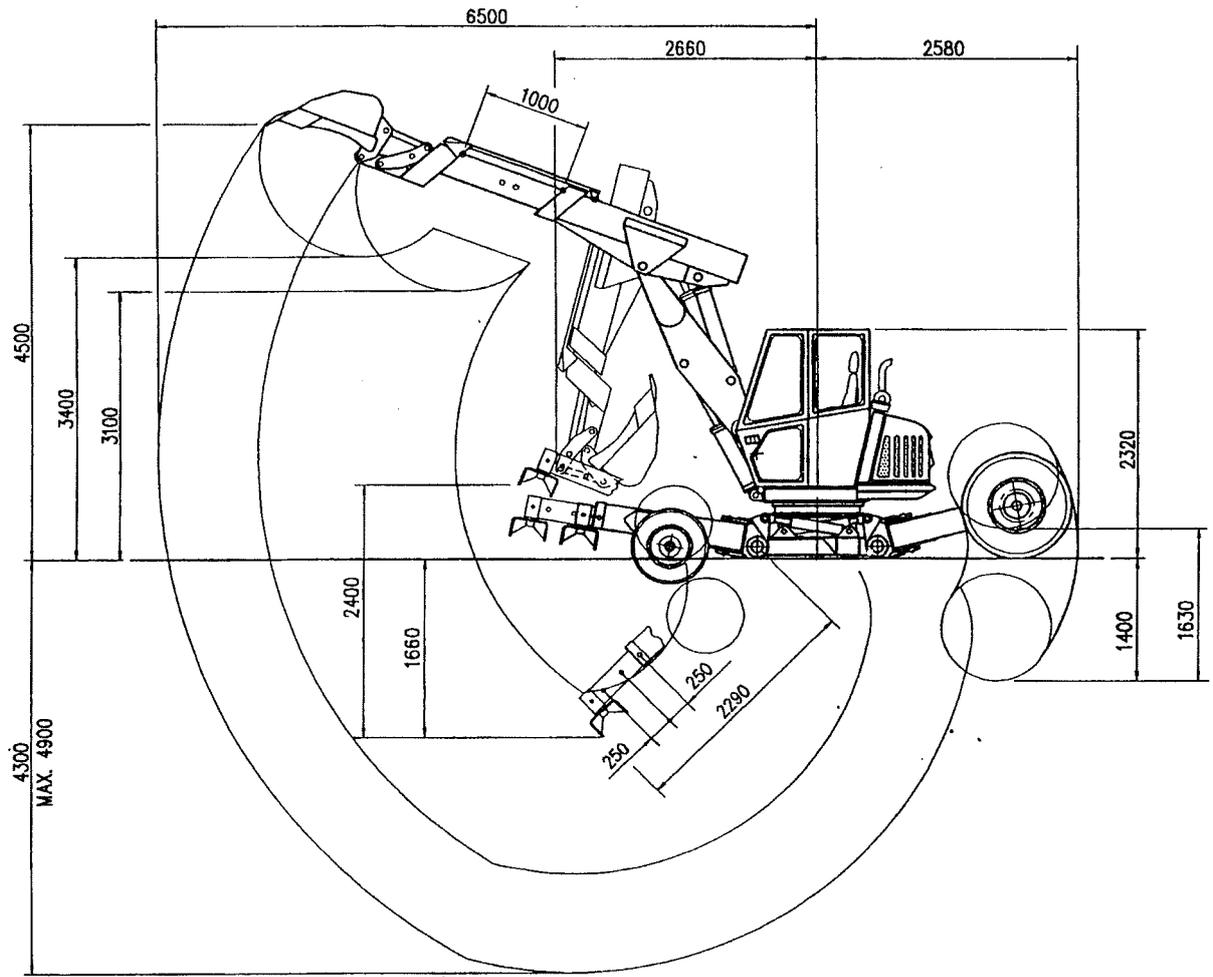
Las características técnicas de esta araña excavadora son:

MOTOR Diesel 4 cilindros turbo, inyección directa, refrigerado por agua, cilindrada 2776 cc., potencia máx. NB (DIN 6271) 62,5 kW (85 HP) a 2600 r.p.m., tarado a 2100 r.p.m.

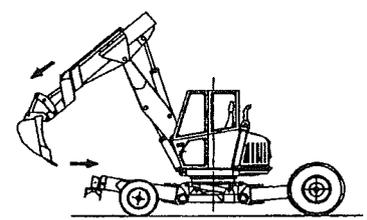
INSTALACION HIDRÁULICA constituida por 3 bombas, de las cuales dos con caudal variable con regulador a suma de potencias

Algunas prestaciones del nuevo BOBCAT





FORZA DI PENETRAZIONE  
 DURCHSCHLAGSKRAFT  
 FORCE DE PENETRATION  
 PENETRATION FORCE  
 5800 Kg



FORZA DI STRAPPO  
 REISSKRAFT  
 FORCE D'ARRACHEMENT  
 TEARING FORCE  
 6900 Kg

FORZA DI SOLLEVAMENTO  
 HUBKRAFT  
 FORCE DE RELEVAGE  
 LIFTING FORCE  
 L=2000 4300 Kg  
 L=3000 2900 Kg  
 L=4500 2000 Kg

FILE \SCHNEIDER\STROSM  
 1000

que mandan la rotación, los movimientos de trabajo y la tracción en la versión Mobil. La tercera bomba de cilindrada fija manda los estabilizadores.

**ACCIONAMIENTO:** El mando para los movimientos de excavación es hidráulico (manipuladores y pedales) y para los estabilizadores (patas) con palancas.

**ROTACION** 8,5 r.p.m. aprox. Motorreductor hidráulico con válvula amortiguadora de frenada y freno de discos negativo.

**CABINA** de seguridad (antivuelco) según normas ROPS ISO 3471, FOPS ISO 3449, de visibilidad total, montada sobre silentblocs, fácil de abatir con una bomba hidráulica manual, totalmente insonorizada, dotada de calefacción de agua caliente, faros de trabajo, limpiaparabrisas, claxon, predisposición autoradio.

**NIVEL DE SONIDO:** 81 dBA (99 LWA) en cabina

**PESO**

Versión N: 6100 Kg. aprox.  
Versión Mobil: 6300 Kg. aprox.

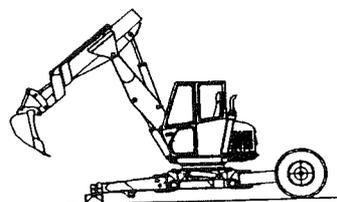
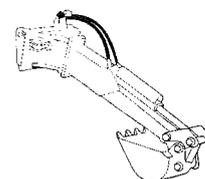
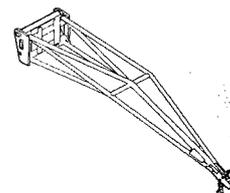
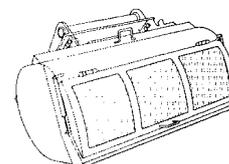
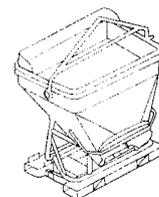
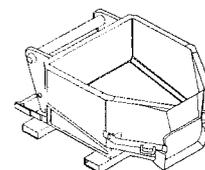
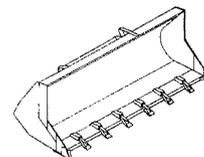
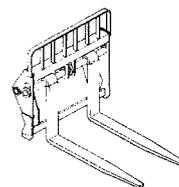
**CILINDROS HIDRÁULICOS** con amortiguación hidráulica en la posición final (frenada dulce) en 1º brazo, 2º brazo, telescópico y cuchara. Cilindros de las patas provistos con válvulas de bloqueo por seguridad y tubería interna. Todos los vástagos son templados, en 38NiCrMo4 bonificados, repasados y cromados; las camisas son repasadas y bruñidas.

**TRACCION** Posibilidad de desenganche mecánico para el remolque en la carretera. Inclinación máx. superable: aprox. 30% Velocidad de translación: aprox. 6,5 km/h

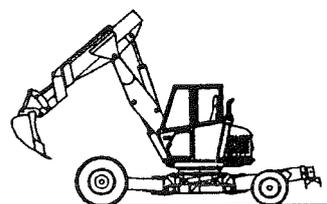
**RUEDAS:**  
Ruedas tracción: 16/70-20  
Ruedas orientabas (solo por la versión Mobil): 11.5-15

**ACCESORIOS:**  
Cuchara de 300 mm  
Cuchara de 400 mm estandar  
Cuchara de 600 mm  
Cuchara de 800 mm  
Cuchara en V a 60°  
Cuchara niveladora orientable  
Diente subsolador  
Patas articuladas con suela de goma  
Cabrestante hidráulico  
Faro giratorio amarillo  
Cuchara mordiente rotante  
Gancho de remolque  
Desbordadora (solo por la versión Mobil)

## ACCESORIOS



Modelo ARAÑA

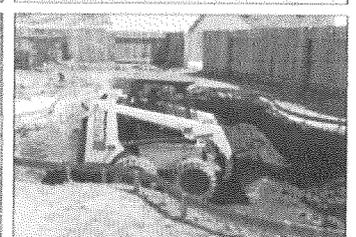
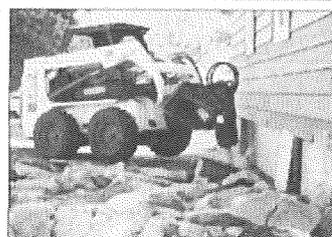
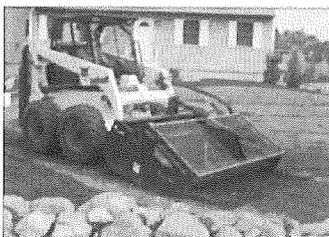


Modelo MOBIL



# Hágalo Todo

Con la combinación Cargador compacto y Excavadora  
¡Agregue valor con los implementos Bobcat!



Con la combinación cargador compacto/excavadora y con más de 30 implementos para escoger, usted *puede Hacerlo Todo*. Los productos Bobcat están diseñados, probados y fabricados de acuerdo a las normas de calidad de Melroe y respaldados por la red de distribuidores en todo el mundo. ¡Mejore su trabajo con el sistema Bobcat... Visite a su distribuidor Bobcat hoy!





MANISCOPIC MANITOU



# Promoción 1998



# edificar

## REVISTA TECNICA DE LA CONSTRUCCION

Revista bimestral de la Industria de la Construcción.  
Precio de cada ejemplar: U\$S 8

### ¡DOS ejemplares gratis!

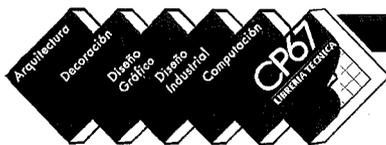
Suscribiéndose ahora recibirá **el primer ejemplar gratis, y también gratis el segundo.** Llene el cupón y envíelo a nuestra librería o por fax al 402-9713. (solo con tarjeta)

Con la suscripción número a número con débito automático a su tarjeta de crédito usted **no abona nada por adelantado;** recién cuando recibe el segundo ejemplar de su suscripción, se debita el importe correspondiente del mismo de su tarjeta de crédito. Además, **Ud. es dueño de la duración de su suscripción.** Con sólo notificarnos por escrito puede cambiar o cancelar su suscripción sin adeudar monto alguno.

<b>DATOS DEL SUSCRIPTOR</b>		FECHA:	NUMERO:
NOMBRE			
DIRECCION			
ENTRE		Y	
TEL. / FAX		E-MAIL	
<input type="checkbox"/> VISA <input type="checkbox"/> MASTERCARD <input type="checkbox"/> DINERS <input type="checkbox"/> OCA <input type="checkbox"/> OCA-VISA <input type="checkbox"/> CABAL <input type="checkbox"/> PLATA			
NUMERO			
VENCIMIENTO		CEDULA	-
NOMBRE TIT.			
FIRMA			

Autorizo que los importes correspondientes sean debitados en la cuenta de la tarjeta de cuyo nombre y número consigno en el presente cupón, la cual declaro estar autorizado a utilizar. Dejo especialmente establecido que en cualquier momento podré dejar sin efecto la suscripción, mediante notificación por escrito a Librería Técnica CP67, sin adeudar suma alguna. Librería Técnica CP67 se reserva el derecho a variar los precios aquí indicados.

**INCLUYE COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA**



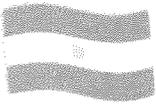
**CP67 LIBRERIAS**

CONSTITUYENTE 2038 - TEL. 402-9712 - FAX 402-9713  
LIBRERIA DEL CEDA - HALL DE FACULTAD ARQUITECTURA  
WEB: <http://www.cp67.com> - e-mail: [suscribase@cp67.com](mailto:suscribase@cp67.com)

# todocopia CATI S.R.L.

COPIA DE PLANOS - FOTOCOPIAS  
PAPELERIA - ENCUADERNACION  
FOTO CARNE - PLASTIFICADOS

GALERIA DEL PALACIO LOCAL 004  
TEL.: 21557 - MALDONADO



# Acceso Oeste a la Ciudad de Buenos Aires

Resumen de licitaciones en diferentes provincias

La zona oeste del conurbano bonaerense se desarrolló, fundamentalmente, a partir de la construcción del ferrocarril, posteriormente denominado D. F. Sarmiento. La población suburbana se asentó alrededor de sus estaciones, dado que el servicio de trenes le permitía un traslado rápido entre esas localidades y el centro de la Ciudad de Buenos Aires.

Este crecimiento se vio acentuado por las obras que constituyen la actual avenida Rivadavia.

En la década del 60, la Dirección Nacional de Vialidad proyectó una autopista destinada a unir la Ciudad de Buenos Aires y Luján, llamada Acceso Oeste o Avenida Gaona.

Hacia fines de la década del '70, se encontraban ya construidos los actuales Tramos II y III del acceso

mencionado, y se encontraba ejecutado el proyecto del Tramo I. A principios de la década del '80, se iniciaron las expropiaciones, seguidas por las demoliciones respectivas, para la liberación de la traza correspondiente a este último tramo. Estas tareas se paralizaron hacia el año 1982.

El Tramo I del Acceso Oeste, con una longitud de 8,6 km, debía vincularse con la Autopista Urbana AU-6, en la progresiva 1.600 m, extendiéndose hasta la localidad de Morón.

A partir de la localidad de Morón, se desarrollan los sectores existentes de autopista. El Tramo II, que posee dos calzadas, de tres carriles cada una y el Tramo III, con dos calzadas, de dos carriles cada una..

## Características del proyecto

### Diseño vial

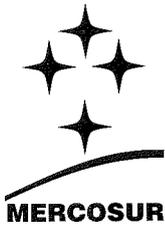
A continuación se hará referencia, exclusivamente, al diseño vial del Tramo I, ya que en los Tramos II y III, sólo se requería la realización de obras de completamiento y mejoramiento, mientras que en el primero, comprendido entre la Avda. Gral. Paz y la localidad de Morón, la concesión estipulaba la ejecución de un proyecto y su construcción.

- El diseño original poseía varios intercambiadores y cruces independientes a distinto nivel.
- La topografía general en la zona de implantación de este tramo puede considerarse plana.
- El trazado atraviesa varios sistemas de desagües existentes, de diversas dimensiones.
- La velocidad directriz de diseño se fijó en 110 km/h.

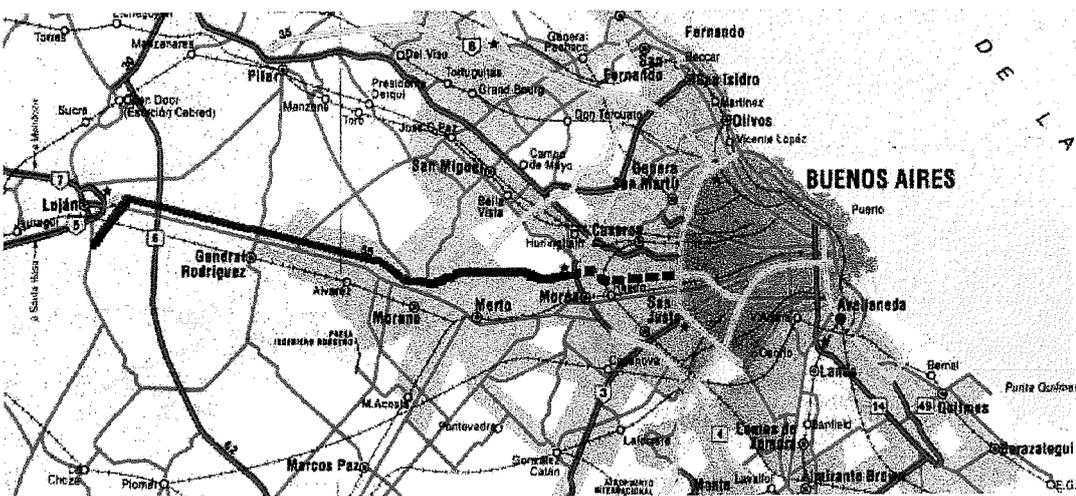
Se planteó disponer una mayor proporción de autopista en trinchera, y se diseñó un perfil alimétrico donde las pendientes se suavizaron.

En lo que atañe a la disposición planimétrica de las obras, al estar previamente definido el eje de la traza, con sus espirales y curvas circulares, la tarea se limitó a verificar estos valores.

No sucedió lo mismo con las ramas, dada la necesidad de instalar barreras de peaje en las mismas.



La información incluida en esta sección es proporcionada por la revista VIVIENDA de la República Argentina, en forma exclusiva para EDIFICAR en el Uruguay.





En relación con los cruces y distribuidores, se proyectaron las siguientes obras:

- a) Cruces de la calle O'Higgins y la Av. Gaona.
- b) Cruce de la calle Carlos Pellegrini.
- c) Distribuidor de las Avs. H. Yrigoyen - Comesaña.
- d) Cruce de la Av. Tres de Febrero.
- e) Cruces de las calles Rosales, Dolores Prats, vías del Ferrocarril Buenos Aires al Pacífico y Av. Derqui.
- f) Cruce de la Av. Gaona - Cañada de Ruiz

Con respecto al perfil transversal, corresponde señalar que el tronco de la autopista, en el primer tramo, se compone de dos calzadas de cuatro carriles cada una. Los carriles de circulación tienen un ancho de 3,65 m cada uno. El perfil transversal queda compuesto de la siguiente manera:

- a) Banquinas exteriores pavimentadas, de 3 m de ancho y pendiente transversal del 4%.
- b) Calzadas de cuatro carriles pavimentados, de 14,60 m de ancho y pendiente transversal del 2%, con pavimento de concreto asfáltico.
- c) Banquinas interiores pavimentadas, de 1,40 m de ancho.
- d) Cantero central, de 2,80 m de ancho, constituido por dos medio perfiles New Jersey, que contienen un relleno de tierra, con recubrimiento superior vegetal, por donde se canalizan instalaciones de iluminación y peaje, y, en algunos sectores, de drenaje. Salvo en lugares particulares, las calzadas colectoras y frentistas

tienen un ancho de 7,30 m, cada una.

#### *Diseño estructural*

Se proyectaron trece puentes en el primer tramo (Avda. Gral. Paz - Arroyo Morón), y otros dos en el segundo tramo (Arroyo Morón - Moreno), en las colectoras izquierda y derecha, sobre el río Reconquista.

En el tramo del Acceso Oeste comprendido entre progresivas 1.600 m y 10.165 m, se deben ejecutar aproximadamente 23.000 m<sup>2</sup> de muros de sostenimiento.

Se optó por dos tipos de soluciones, según se tratase, esencialmente, de zonas en desmonte o en terraplén. En consecuencia, hasta la progresiva 5.700 m se proyectaron muros de suelos mecánicamente estabilizados. A partir de dicha progresiva, en la zona de gran trinchera, se optó por una solución que utiliza elementos premoldeados de hormigón.

Hacia el final del Tramo I, si bien los muros a ejecutar correspondían en su totalidad a la zona en terraplén, se decidió continuar con los muros con elementos premoldeados, a fin de no mezclar tipos constructivos en zonas próximas.

#### *Diseño de pavimentos*

En el Tramo I, para la conformación de los pavimentos flexibles de las ramas, calles colectoras frentistas y calles transversales, se siguieron los lineamientos generales adoptados en el diseño de las calzadas principales, tales como:

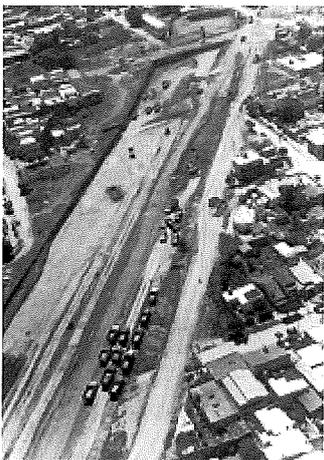
1- Substitución de los 0,40 ó 0,30 m superiores de la obra básica (terraplenes y desmontes) por una capa de igual espesor de suelo seleccionado. Para esta subrasante mejorada se adoptó el valor soporte de diseño del 10%.

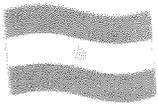
2- Estructura asfáltica constituida por 3 capas de concreto asfáltico, de 0,06 m de espesor cada una, apoyada sobre una capa de recubrimiento con suelo seleccionado, de 0,20 m de espesor (0,16 m en calles colectoras frentistas).

En los Tramos II y III, para la conformación de los pavimentos flexibles del ensanche de las calles colectoras frentistas existentes, ramas y plazas de peaje, se siguieron los lineamientos generales adoptados en el diseño de las calzadas del Tramo I.

Los proyectos de las calzadas de hormigón de las calles colectoras nuevas, ramas y área de detención en las calzadas principales de las plazas de peaje, se realizaron en función de los criterios siguientes:

- Aplicación ilimitada de las cargas.
- Las calzadas de hormigón tendrán un espesor de 0,18 m para las calles colectoras a construir, de 0,20 m para las ramas (área del río Reconquista) y de 0,22 m para el sector de detención de vehículos en las calzadas principales de las plazas de peaje.
- Los pavimentos rígidos estarán apoyados sobre una sub-base de concreto asfáltico de 0,06 m de espesor y una capa de recubrimiento con suelo calcáreo de 0,20 m de espesor.





Se han previsto dos estructuras de pavimentos flexibles para vehículos livianos, a utilizar como playas de estacionamiento y calles interiores de la plaza de peaje, y para una calzada auxiliar en ramas con peaje. En el primer caso el perfil estructural estará constituido por dos capas de concreto asfáltico de 0,12 m de espesor total, una sub-base de suelo calcáreo de 0,16 m de espesor

y un recubrimiento con suelo seleccionado de 0,30 m de espesor. En el segundo perfil tipo sólo se prevé una carpeta de concreto asfáltico de 0,05 m de espesor, apoyada sobre las dos capas de suelo seleccionado calcáreo antes citadas.

*Iluminación*

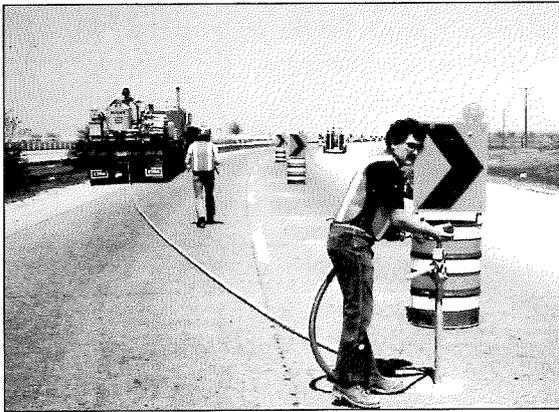
Se proyectaron instalaciones de alumbrado vial para la Calzada

central, Ramas de ingreso y de egreso, Colectoras frentistas, Calles transversales, Puentes sobre la calzada central, Bajo puentes y Estaciones de peaje en ramas y centrales.

El monto estimado de la inversión asciende a unos \$ 220.000.000.

La fecha prevista de habilitación de las obras es en el mes septiembre del año en curso.

CONSERVACION DE PAVIMENTOS DE HORMIGON



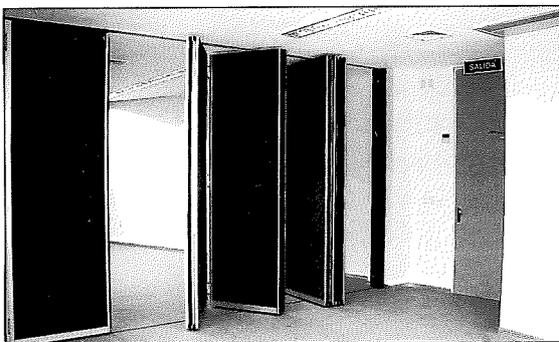
La empresa INSTITEC S.A. desarrolla un método económico y rápido para la rehabilitación y conservación de pavimentos rígidos.

El procedimiento consiste en la inyección de mezclas cementicias especiales a través de perforaciones realizadas en las losas, que rellenan los vacíos y restauran la estabilidad de la base del pavimento.

De esta manera, se impide el avance de los procesos de rotura, rajadura y hundimientos y, si éstos ya se hubieren producido, es factible nivelar las losas mediante esta técnica y devolver la superficie a su estado original.

INSTITEC S.A.,  
Corrientes 1624 - 01  
(2000) Rosario, Rep. Arg.  
Telefax: 00 54 041 244385

PUERTAS ACUSTICAS DESPLAZABLES



Puertas acústicas desplazables El sistema de puertas PAD 123 permite una partición de los ambientes, logrando un aprovechamiento más funcional de la superficie disponible.

El espesor de las mismas es de 123 mm y se presentan en dos versiones: Pad 123 A, con rodamiento inferior y guiador supe-

rior para locales que no admiten el colgado de las hojas y Pad 123 C, con guía superior y rodamiento multidireccional, sin necesidad de guía en piso y giro en cualquier angularidad.S

Lo Coco SA  
Viamonte 332, 3° P. "28"  
(1053) - Buenos Aires, Rep. Arg.  
Tel./Fax: 00 54 1 315-2824

INDEC - COSTO DE LA CONSTRUCCION

BASE: 1993=100

Nivel General y Capítulos	Dic/97	%	Ene/98	%	Feb	%	Mar	%	Abr	%	May	%
Nivel General	98,7	-0,5	98,7	0,5	98,6	0,1	98,8	-0,0	98,9	-0,0	98,9	-0,0
Materiales	101,8	-0,2	101,6	-0,2	101,6	0,0	101,6	0,0	101,4	-0,2	101,4	0,0
Mano de Obra (*)	95,6	-0,9	95,9	1,1	95,7	0,2	96,2	-0,1	96,3	0,1	96,4	0,1
Gastos Generales	98,4	-0,1	98,3	1,2	98,3	-0,2	98,0	0,1	99,2	0,0	98,6	-0,6

\* Incluye cargas sociales





### Modelo Uno

Vivienda publica desde el año 1970 este valor que mes a mes es actualizado. Se trata del precio por metro cuadrado de un edificio destinado a viviendas de 9.500 m<sup>2</sup>, apoyado entre medianeras y construido en la ciudad de Buenos Aires. Los valores publicados pueden ser utilizados tanto como expresión real del costo por metro cuadrado de superficie cubierta, como con el carácter de número índice.

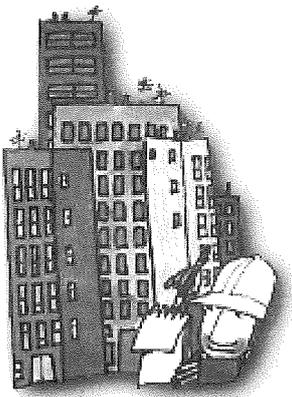
\*A partir del mes de Diciembre de 1996 el Modelo UNO es publicado sin incluir IVA.

El Modelo incluye los gastos generales y el beneficio normal de la empresa constructora (en la estructura original 8 y 15% respectivamente).

Los materiales y los subcontratos no incluyen IVA (Impuesto al Valor

Fecha base Enero 1970, Pesos Ley 18.188=276,32.

Mes y Año	valor (\$/m <sup>2</sup> )	%
Junio 97'	617.21	0.20
Julio 97'	618.11	0.15
Agosto 97'	618.94	0.13
Setiembre 97'	620.11	0.19
Octubre 97'	620.77	0.11
Noviembre 97'	620.77	0.00
Diciembre 97'	620.77	0.00
Enero 98'	621.01	0.04
Febrero 98'	621.01	0.00
Marzo 98'	621.01	0.00
Abril 98'	621.19	0.03
Mayo 98'	621.14	-0.01
Junio 98'	620.89	-0.04



## C-3

### MATERIALES

Fecha de Ejecución: 14.06.98  
 Precios Promedios de Materiales y Mano de Obra.  
 Los valores son al contado, por partidas medias en Capital Federal y alrededores.  
 No se incluye el I.V.A.

#### 004 - ACEROS Y HIERROS

002 HIERRO LISO REDONDO, 8mm, BARRA.....TON.	553,84
004 HIERRO LISO REDONDO, 12 mm, BARRA.....TON.	550,46
012 ALETADO, 8 mm, BARRA.....TON.	552,08

#### 014 - ALAMBRES

001 ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 14.....KG.	0,89
--	------

#### 026 - ARENA

001 FINA ARGENTINA.....M3	9,00
011 GRUESA ORIENTAL.....M3	20,00

#### 036 - BLOQUES

028 DE HORMIGON LIVIANO, 15X20X40cm.....U	0,78
030 DE HORMIGON LIVIANO, 20X20X40cm.....U	0,91

#### 056 - CALES

053 HIDRAULICA EN POLVO, BOLSA DE 25 KGS.....100B	220,00
---	--------

#### 074 - CEMENTO

060 NORMAL "LOMA NEGRA". B. 3 PLIEGOS 50 KGS.BOLSA	6,10
063 CEMENTO P/ALBAÑILERIA BOLSA 40 KGS. ....BOLSA	3,90

#### 084 - CLAVOS

001 PUNTA PARIS 1", 30 KGS.....CAJA	31,35
-------------------------------------	-------

#### 126 - FRENDES

001 SUPER IGGAM TRAVERTINO X 50 KGS.....BOLSA	22,48
006 SALPICRETE PARA EXTERIORES X 50 KGS.....BOLSA	21,74

#### 138 - HIDROFUGOS

001 CERESITA, ENVASE PLASTICO 10 KGS.....U	8,38
--	------

#### 152 LADRILLOS

001 COMUNES, MOLDEADOS A MANO, 1°.....MIL	120,00
012 HUECOS, 12 X 18 X 25cm.....MIL	376,25
012 PORTANTE, 12 X 19 X 40 cm.....U	0,79

#### 160 - MADERAS

142 PINO PARANA TABLAS 1 X 4 A 6".....P2	0,72
182 PINO PARANA TIRANTES 3 X 6".....P2	0,98

#### 161 - MANO DE OBRA

SALARIOS BASICOS CAPITAL FEDERAL	
CONSTRUCCION EN GENERAL, PINTURA, COLOCACIÓN DE VIDRIOS	
100 OFICIAL ESPECIALIZADO.....DIA	10,86
103 OFICIAL.....DIA	9,94
106 MEDIO OFICIAL.....DIA	9,28
115 CARGAS SOCIALES s/C.A.C. (CAMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCION) DESDE 1/1/96.....%	97,59

#### 196 - PISOS

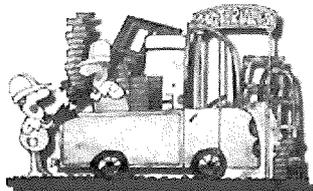
020 CERAMICA ROJA 20 X 20 PARA PISO O AZOTEA...m2	5,57
280 MOSAICOS GRANITICOS, GRANO FINO, 30X30.....m2	13,30
300 ZOCALO FONDO CON CEMENTO COMUN	
10 X 30, PULIDO A PIEDRA FINA, GRANO FINO.....m	4,80
330 BALDOSAS CALCAREAS PARA VEREDAS, 20 X 20.....m2	10,00

#### 212 - SANITARIOS

160 INODORO CORTO, ITALIANO TAURO, BLANCO.....U	41,24
180 LAVATORIO, FLORENCIA OLIVOS, 3 Agujeros, Bco.....U	30,35
183 COLUMNA FLORENCIA, BLANCA.....U	13,22
260 DEP P/INODORO DE FIBROCEMENTO, 12L, COMP.....U	37,30

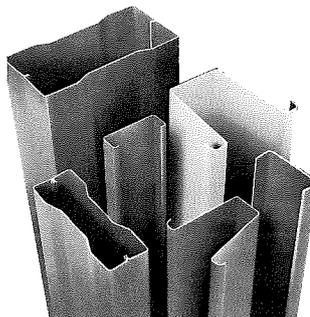
#### 238 - YESERIA

020 YESO BLANCO, ENVASE 40 KGS.....BOLSA	5,21
023 METAL DESPLEGADO LIVIANO(350GRS/M2).....HOJA	1,03





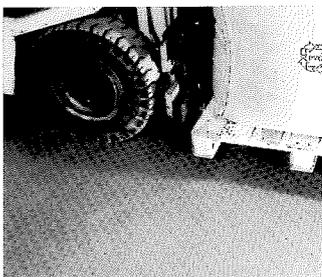
**Perfiles especiales**



Entre los perfiles de acero conformados en frío de grandes dimensiones, podemos encontrar los perfiles tubulares "MM" que tienen hasta 70 cm de alto y 20 de ancho, en espesores de 2 a 4 mm y los "Omega" de hasta 35 cm de alto, que tienen los mismos espesores que los anteriores.

ABT Ltda y Asoc.  
Corrientes 3859, Of. 711  
Buenos Aires, Rep. Arg.  
Tel./Fax:  
00 54 1 863-7878/1672  
E-mail:  
bywsrl@sminter.com.ar

**BALDOSAS EN PVC DE ALTA CALIDAD**



Fix-Tile es un sistema de pisos industriales y comerciales que consiste en baldosas flexibles de PVC con un particular modo de encastre. Las baldosas, de 50 x 50 cm, son fabricadas con las más altas normas de calidad y materiales totalmente reciclables que respetan el medio ambiente. La superficie es anti-resbaladiza, de fácil limpieza y mínimo manteni-

miento, y tiene buen aislamiento térmico y acústico. Puede ser de textura tachonada, para mejorar el agarre, o ligeramente granulada, para un tránsito silencioso, y se presenta en varios colores.

Su colocación es realizada sin pegamentos sobre cualquier superficie plana y dura, encastrando las baldosas muy rápidamente unas a

otras por medio de un sistema articulado. Esta tarea puede ser realizada por personal no especializado, dado que no requiere de ningún pre-tratamiento de la base.

Fix-Tile Pisos Industriales,  
Jorge Newbery 3052  
(1426) Buenos Aires, Rep. Arg.  
Tels.: 00 54 1 552-8502/2696

**PROTEJA SU INVERSION  
CON UN SERVICIO ESPECIALIZADO**

Con el equipamiento más moderno y el respaldo de más de 12 años al servicio de importantes empresas.

Ponemos a su disposición personal altamente calificado equipado con tecnología de última generación en vigilancia y comunicación.

**SERVICIO ESPECIALIZADO PARA OBRAS EN CONSTRUCCION**

SEVIO S.R.L.



SEGURIDAD Y VIGILANCIA  
SEGURIDAD INDUSTRIAL  
SERVICIOS ESPECIALES  
TRANSPORTE DE VALORES  
COBRANZAS  
ALQUILER - PERSONAL  
SERVICIOS

AMBULANCIA  
SERVICIO DE TRASLADOS  
INFORMES COMERCIALES  
LABORALES  
PERSONALES  
INGENIERIA DE SEGURIDAD  
SERVICIO DE LIMPIEZA

SARANDI 409 P.3 OF. 15 MONTEVIDEO TEL.: 915.2367

# **Precios de materiales Costos de componentes de obra Indices y estadísticas**

Esta sección presenta la base estadística, que desde el año 1985 el CIDIC elabora a partir de la encuesta de precios de materiales y servicios, que sirve como base para la elaboración de los Costos de Componentes de Obra y el análisis posterior de la evolución de los principales indicadores del sector de la construcción.

**ESTUDIO DE MERCADO  
ANÁLISIS DE PRODUCTOS**



Centro de Investigación y Difusión  
de Información de la Construcción

**BANCO ESTADISTICO DE COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

Alberto Zum Felde 1723 Telefax 619-7615 C.P. 11416

# PRECIOS PROMEDIO DE MATERIALES

OBTENIDOS EN BASE A LA ENCUESTA REALIZADA  
AL 30 DE ABRIL DE 1998 EN BARRACAS Y PROVEEDORES DE PLAZA  
NO SE CONSIDERA EL IVA-

## ACABADOS

AZULEJOS BLANCOS	Unid.	1,91
AZULEJOS DE COLOR	Unid.	2,52
AZULEJOS DECORADOS	Unid.	3,18
BALAI	Kg	7,90
MARMOL EN PLANCHAS	M2	1.237,00
PLAQUETA 15*15	Unid.	3,79
PLAQUETA 20*20	Unid.	3,98
PLAQUETA CERAMICA 5.5*25	Unid.	2,10
PLAQUETA DE MARMOL	M2	618,54
PLAQUETA GRES 10*20	Unid.	9,90
PLAQUETA MONOLIT LAVADO	M2	172,00
PLAQUETA VIDRIADA 10*20	Unid.	5,95
PLAQUETA VIDRIADA 5.5*25	Unid.	3,75

## ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR

GREEN BLOCK (48cm*36cm)	Unid.	24,00
PAVIMENTO EXAGONAL	Unid.	6,51
PAVIMENTO FLORIDA	Unid.	3,95
TEPE GRAMILLA	M2	21,00

## ALBAÑILERIA

ARENA FINA	M3	109,00
CAL EN PASTA	Kg	1,75
CAL HIDRATADA	Kg	1,97
DECORATIVO ANTISONIT	Unid.	4,70
HIFROFUGO	Lto.	8,00
IMITACION	Kg	6,31
LADRILLO CHORIZO	Unid.	1,95
LADRILLO DE CAMPO	Unid.	1,45
LADRILLO DE PRENSA	Unid.	3,47
METAL DESPLEGADO	M2	45,89
MEZCLA FINA	M3	446,00
MEZCLA GRUESA	M3	398,00
MODULBLOCK 7*19*39	Unid.	4,86
MODULBLOCK 10*19*39	Unid.	5,55
MODULBLOCK 12*19*39	Unid.	7,45
MODULBLOCK 15*19*39	Unid.	8,15
MODULBLOCK 19*19*39	Unid.	10,00
MODULBLOCK 25*19*39	Unid.	15,25
PORTLAND BLANCO	Kg	3,17
REJILLA 12*12*25	Unid.	6,70
REJILLA 12*17*25	Unid.	9,27
TERMOCRET ANTISONIT	Unid.	11,00
TICHOLO 7*12	Unid.	4,10
TICHOLO 8*25	Unid.	7,27
TICHOLO 10*15	Unid.	4,63
TICHOLO 12*17	Unid.	8,00

Precios en pesos uruguayos

TICHOLO 12*25	Unid.	11,38
TICHOLO 25*25	Unid.	21,74

## AZOTEAS Y SOBRETechos

ALUMINIO ASFALTICO	Lto.	46,95
ASFALTO CALIENTE	Kg	8,85
CHAPA CANALADA FIBROCEMENTO	Unid.	62,50
CHAPA ZINGRIP LONG. 3,66 MTS	Unid.	153,20
EMULSION ASFALTICA	Kg	2,81
ESPUMA PLAST 2 CM	M2	17,99
IMPERMEABILIZANTE BLANCO	Lto.	39,10
SILICONA	Lto.	40,63
TEJA PLANA	Unid.	4,01
TEJAS COLONIALES	Unid.	5,46
TEJUELAS CEMENTICIAS	Unid.	1,04
TEJUELAS DE CERAMICA	Unid.	2,44
TIRAFONDOS	Unid.	3,50
TIRANERIA 2"*2"	Pie	5,40
TIRANERIA 3"*3"	Pie	5,40
VELO DE VIDRIO	M2	3,53

## ELECTRICIDAD

ALAMBRE COBRE DESNUDO	Mt	1,50
CAJA CENTRALIZACION 40*40	Unid.	133,00
CAJA CENTRO	Unid.	15,75
CAJA LLAVE INTERRRUPTOR	Unid.	14,92
CAJA TABLERO EXT. CON VISOR	Unid.	142,00
CANO 5/8 CORRUGADO	Mt	4,16
CONDUCTOR DE 0.75/1/1,5/2 mm	Mt	1,15
CORTA CIRCUITO BIPOLAR C/TAPON	Unid.	42,00
CORTA CIRCUITO TRIFASICO	Unid.	46,20
INTERRUPTOR MODULAR	Unid.	36,75
LLAVE CORTETRIPOLAREX. TICCINO	Unid.	273,00
PLAQUETA PUENTE 1 MOD/2 MOD/CIEGA	Unid.	11,55
PORTALAMP. COLGAR/RECEP.RECTO	Unid.	14,20
TOMA CORRIENTE CON LLAVE	Unid.	66,50
TOMA CORRIENTE 10 AMP EMBUTIR	Unid.	40,60

## ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

ACERO COMUN	Kg	5,77
ACERO TRATADO	Kg	6,44
ALAMBRE	Kg	15,60
ARENA GRUESA	M3	178,48
ARENA LAS BRUJAS	M3	155,00
BALASTRO	M3	130,64
BOVEDILLA CERAMICA 20	Unid.	9,40
CLAVOS	Kg	13,80
MADERA NACIONAL	Pie	3,80

## PRECIOS PROMEDIO DE MATERIALES

PEDREGULLO	M3	202,40
PEDREGULLO SUCIO	M3	130,64
PIEDRA BRUTA	M3	439,76
PIEDRA CANTERA	M3	502,32
PORTLAND	Kg	1,03

### MAMPOSTERIA EN PLACAS DE YESO

CINTA TAPA JUNTA	ML	0,63
COLCHON DE FIBRA DE VIDRIO 2"	M2	44,32
MONTANTES 69 MM	ML	14,37
MASILLA PLASTICA	KG	15,46
PLACAS DE YESO 9,5 MM	M2	42,95
PLACAS DE YESO 12,5 MM	M2	46,53
PLACAS WATER RESIS	M2	68,00
REMACHES	Unid.	0,35
SOLERA 70 MM	ML	14,37
TORNILLOS T2	Unid.	0,21

### PINTURAS

ANTIHONGO FUNGICIDA	Lto.	63,20
BARNIZ POLIURETANICO	Lto.	70,85
CIELORRASO	Lto.	22,78
ENDUIDO	Kg	5,94
FONDO ANTIOXIDO	Lto.	80,85
FONDO BLANCO INCA	Lto.	52,58
IMPRIMACION	Lto.	39,78
INCALEX	Lto.	49,15
INCALEX TEXTURA	Lto.	8,90
INCALUX	Lto.	73,25
INCAMIL	Lto.	16,19
INCAMUR ACRILICO	Lto.	56,80
INCAMUR ACRILICO TEXTURADO	Lto.	15,42
MURAPOL	Lto.	9,58
PLASTICA BLANCA	Lto.	25,08
SATINCA	Lto.	71,50

### PISOS

ADHESIVO	Kg	33,50
ALFOMBRA BASE ESTRIADA	M2	155,00
BALDOSA DE GRES A LA SAL 20X20	M2	304,00
BALDOSA CALCAREA 15*30	M2	64,00
BALDOSA CALCAREA 20*20	M2	62,20
BALDOSA CALCAREA 30*30	M2	70,69
BALDOSA DE GOMA	M2	160,00
BALDOSA ITALIANA	M2	175,00
BALDOSA MONOLITICA 20*20	M2	145,00
BALDOSA MONOLITICA 30*30	M2	204,00
BALDOSA MONOLITICA 40*40	M2	376,00
BALDOSA TAJADA	M2	641,50
BALDOSA VEREDA	M2	91,50

Precios en pesos uruguayos

BALDOSA VINILICA	M2	96,50
CEMENTO DE CONTACTO	Lto.	29,28
ESCOMBRO	M3	130,64
GRANOS MONOLITICO LAVADO	Kg	2,94
MOQUETTE	M2	118,00
PARQUE	M2	170,00
PARQUE ENGRAMPADO	M2	216,00
PASTINA	Kg	14,00
PIEDRA LAJA IRREGULAR	Kg	0,53
PIEDRA LAJA TALLER	Kg	0,58

### SANITARIA

APARATOS SANITARIOS	Juego	1.470,34
CAJA DE PLOMO SIFOIDE	Unid.	132,00
CAÑO DE HIERRO FUNDIDO	Mt	255,00
CAÑO DE FIBROCEMENTO	Mt	80,00
CAÑO DE HORMIGON	Mt	27,65
CAÑO GALVANIZADO 1/2"	Mt	15,50
CISTERNA MAGYA GRANDE	Unid.	946,00
CODO DE FIBROCEMENTO	Unid.	31,20
CODO GALVANIZADO	Unid.	5,90
CODO RECTO DE HIERRO FUNDIDO	Unid.	120,00
COLILLAS LONG 30 CM	Unid.	13,00
CONTRATAPA Y DIENTE 60 * 60	Unid.	115,30
INTERCEPTOR DE GRASAS DE H.	Unid.	145,00
LLAVE DE PASO /BRONCE	Unid.	47,00
LLAVE DE PASO GRIFERIA	Unid.	85,00
MEZCLADORA COCINA	Unid.	585,57
MEZCLADORA DUCHERO	Unid.	310,18
MEZCLADORA LAVATORIO	Unid.	515,50
MEZCLADORA PARA BIDE	Unid.	520,00
PILETA DE ACERO INOX/CANASTILLA	Unid.	317,00
PILETA DE PATIO PROFUN. 20 CM	Unid.	86,00
PLOMO PARA FUNDIR	Kg	20,00
RAMAL DE HIERRO FUNDIDO	Unid.	187,00
SIFON DE FIBROCEMENTO	Unid.	65,10
SIFON DISCONECTOR	Unid.	157,00
SIFON ORDENANZA	Unid.	85,00
SIFON P ORDENANZA	Unid.	74,00
TAPA CON MARCO 60*60	Unid.	152,00
TAPA DE BRONCE 20*20	Unid.	66,41
TAPA REJILLA DUCHERO 10*10	Unid.	36,00
TEE BRONCE	Unid.	12,00
TIRON LONG. 2 MTS	Unid.	144,00

### ZOCALOS

ZOCALO CALCAREO	ML	11,80
ZOCALO DE MADERA	ML	15,90
ZOCALO DE MARMOL	ML	34,54
ZOCALO DE MONOLITICO	ML	20,00

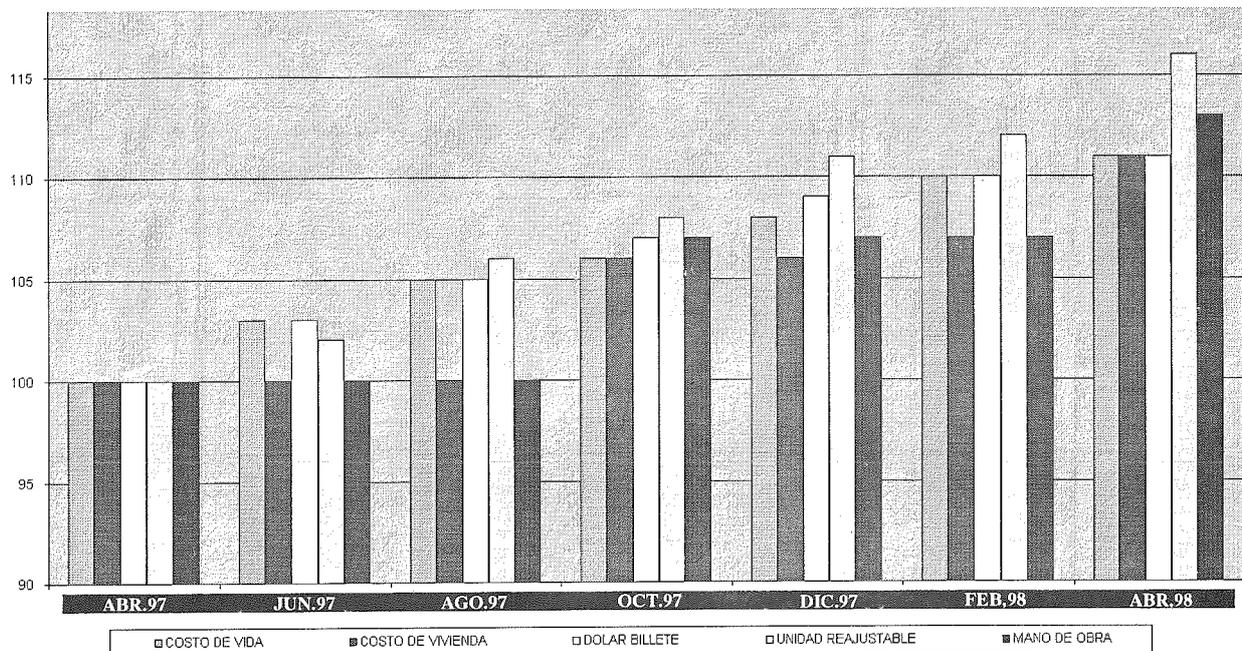
FUENTE C.I.D.I.C.

NUMEROS INDICES REPRESENTATIVOS DE LA VARIACION DE LOS PRECIOS  
DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y PRINCIPALES INDICADORES DE LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
PERIODO FEB 97 / FEB 98

BASE = 100  
FEBRERO 1997

	ABR 97	JUN 97	AGO 97	OCT 97	DIC 97	FEB 98	ABR 98	VARIACION ANUAL %
PEON OFICIAL	100	100	100	107	107	107	113	12,96
ACERO COMUN	100	102	91	91	92	94	97	-3,03
ARENA GRUESA	100	100	100	110	110	110	110	10,23
AZULEJOS DE COLOR	100	104	110	112	114	116	120	20,29
BALAI	100	107	118	118	118	118	122	21,91
BALD.CALCAREA L=20	100	100	102	102	102	102	105	4,63
BALD.MONOLIT. L=20	100	100	100	100	100	100	110	9,85
EMULSION ASFALTICA	100	105	105	108	110	110	111	10,59
ENDUIDO	100	102	102	105	107	107	110	10,34
ESPUMA PLAST	100	100	101	102	103	104	106	6,14
HIDROFUGO	100	100	100	100	100	100	100	0,00
LADRILLO DE PRENSA	100	100	105	108	112	112	112	11,94
MADERA NACIONAL	100	100	105	114	114	120	138	37,50
MEZCLA GRUESA	100	104	104	109	112	112	112	11,88
MODULBLOCK 20	100	100	100	100	100	100	104	4,38
PARQUE ENGRAMPADO	100	100	100	100	100	100	109	9,20
PEDREGULLO	100	100	100	113	113	113	118	18,28
PINTURA INCALEX	100	103	103	107	107	107	109	9,34
PORTLAND	100	77	80	92	92	97	97	-3,40
TEJUELAS CERAMICA	100	100	104	104	104	104	108	8,20
TICHOLO 8*25	100	100	106	111	110	110	114	13,88
COSTO DE VIDA	100	103	105	106	108	110	111	11,41
COSTO DE VIVIENDA	100	100	100	106	106	107	111	11,31
DOLAR BILLETE	100	103	105	107	109	110	112	11,51
UNIDAD REAJUSTABLE	100	102	106	108	111	112	116	15,66

EVOLUCION DE LOS PRINCIPALES INDICADORES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION





EDICION ABRIL, 1998

COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - ABRIL 1998

**\* OBJETIVO**

EL OBJETIVO QUE SE PERSIGUE AL CONFECCIONAR EL PRESENTE LISTADO DE COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA, ES BRINDAR AL PROFESIONAL UN SISTEMA QUE PERMITE DETERMINAR DURANTE LA ETAPA DE ANTEPROYECTO UNA IDEA GENERAL DEL VALOR DEL EDIFICIO A CONSTRUIR, COMO TAMBIEN, LAS DIFERENTES OPCIONES DE COMPONENTES DEL MISMO.

**\* ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS COSTOS  
PRIMERA COLUMNA**

CADA ITEM QUE INTEGRA LOS DISTINTOS RUBROS DE OBRA, COMPRENDE TRES ELEMENTOS BASICOS: MATERIALES - MANO DE OBRA- BENEFICIO. A LOS EFECTOS DEL COSTO UNITARIO, NO SE TOMARON EN CUENTA LOS VALORES DE INCIDENCIA DE LEYES SOCIALES E I.V.A. EL RESULTADO QUE SE LOGRA COMO CONSECUENCIA, ES EL VALOR NETO QUE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA COBRA POR SU TRABAJO.

LOS PRECIOS DE LOS MATERIALES, QUE SE FIJAN PARA LOS DISTINTOS INSUMOS, SURGEN DE LOS VALORES PROMEDIO DE MERCADO UTILIZANDO COMO FUENTE DE INFORMACION , PRECIOS DE BARRACAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION DE PLAZA VIGENTES AL 30 DE ABRIL DE 1998.-

EL VALOR DE LA MANO DE OBRA, INCORPORA NO SOLO LA MANO DE OBRA DIRECTAMENTE APLICADA PARA EJECUTAR EL TRABAJO, SINO TAMBIEN LA INCIDENCIA DE CAPATACES Y SERENOS. EL PRECIO QUE SE APLICA A LA MANO DE OBRA SURGE DE LOS QUE USUALMENTE SE PAGAN EN PLAZA, A PARTIR DE LOS LAUDOS VIGENTES AJUSTADOS AL 1º DE MARZO DE 1998, TOMANDO EN CUENTA LOS QUE CORRESPONDEN AL CRITERIO DEL RENDIMIENTO NORMAL DE TRABAJO; SEGUN LOS POSTULADOS DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT), LO QUE SIGNIFICA QUE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD A TRAVES DE TRABAJO INCENTIVADO O A DESTAJO NO ESTA CONSIDERADO.

EL BENEFICIO, ES UN PORCENTAJE QUE SE APLICA DIRECTAMENTE SOBRE EL VALOR DE LOS INSUMOS Y MANO DE OBRA QUE INTEGRA CADA ITEM, QUE PARA EL CASO HA SIDO EL 20 %.

**SEGUNDA COLUMNA:**

LA SEGUNDA COLUMNA DE PRECIOS, INDICA LA INCIDENCIA DE LAS LEYES SOCIALES, QUE EL PROPIETARIO HA DE HACER EFECTIVO COMO APORTES A D.G.S.S., CUYO MONTO SE CALCULA A PARTIR DE LA MANO DE OBRA QUE INSUME CADA ITEM.



**1 MOVIMIENTO DE TIERRA**

---

1-1	EXCAVACIONES MANUALES			
1-1-01	Zanja en tierra vegetal arenosa	M3	137,37	97,21
1-1-02	Zanja en arena	M3	183,16	129,62
1-1-03	Pozo en tierra hasta 1 metro	M3	160,26	113,42
1-1-04	Pozo en arcilla arenosa 1 a 2 metros	M3	324,99	197,72
1-1-05	Pozo en arcilla arenosa 2 a 4 metros	M3	485,25	311,14
1-1-06	Pozo en arcilla compacta 1 a 2 metros	M3	297,63	210,63
1-1-07	Pozo en arcilla compacta 2 a 4 metros	M3	457,90	324,05
1-1-08	Pozo en tosca blanda 2 a 4 metros	M3	526,58	372,66
1-1-09	Pozo en tosca semidura 2 a 4 metros	M3	732,63	518,48
1-1-10	Pozo en tosca dura 2 a 4 metros	M3	1465,27	1036,96
1-1-11	Carga en camión	M3	91,58	64,81

**2 CIMENTACIONES**

---

2-1	MUROS DE CONTENCIÓN			
2-1-01	Hormigón ciclópeo encofrado 1 lado	M3	1532,32	432,23
2-1-02	Hormigón ciclópeo encofrado 2 lados	M3	2120,28	821,33
2-1-03	Hormigón armado	M3	3210,07	1426,55
2-2	PANTALLAS			
2-2-01	Pantalla de hormigón ciclópeo	M3	3100,76	1296,81
2-2-02	Pantalla de hormigón armado	M3	3294,22	1426,55
2-2-03	Pantalla de bloques cementicios	M3	1451,91	389,10
2-3	CIMENTOS			
2-3-01	Dados de hormigón ciclópeo	M3	1384,36	367,42
2-3-02	Cimiento corrido de hormigón ciclópeo	M3	1384,36	367,42
2-3-03	Zapata corrida de hormigón armado	M3	3024,76	1426,55
2-3-04	Patin de hormigón armado	M3	3010,83	1253,56
2-3-05	Vigas de cimentación hormigón armado	M3	3892,81	1642,79
2-3-06	Plataea de hormigón armado	M3	1671,93	518,72
2-4	PILOTAJE			
2-4-01	Pilotes perforados	T/ML	7,90	0,95
2-4-02	Pilotes hinca de tubo	T/ML	10,90	1,75

**3 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO**

---

3-1	PILARES Y VIGAS			
3-1-01	Pilares y pantallas	M3	4471,84	1751,09
3-1-02	Vigas y dinteles	M3	4838,78	2075,14
3-2	LOSAS			
3-2-01	Losas macizas	M3	4006,60	1751,09
3-2-02	Losas nervadas c/bovedilla de horm.	M2	531,96	188,03
3-2-03	Losas nervadas c/bovedilla de cerám.	M2	549,72	188,03
3-2-04	Losas prefab. pretensadas c/bov. horm.	M2	323,00	41,50
3-3	HORMIGONES VARIOS			
3-3-01	Losas de escalera	M3	4718,48	2161,64
3-3-02	Zancas con baranda	M3	5527,70	2702,05
3-3-03	Tanques de agua	M3	5519,02	2431,84
3-3-04	Pavimentos de hormigón	M3	1619,91	518,72
3-4	VALOR MEDIO DEL HORMIGON ARMADO			
3-4-01	Valor medio con dosificación 4-2-1	M3	4170,32	1761,57



**4 MAMPOSTERIA**

4-1	MAMPOSTERIA DE LADRILLO			
4-1-01	Muro de 15 cm sin revocar	M2	213,31	58,37
4-1-02	Muro de 15 cm 1 cara vista	M2	245,38	81,06
4-1-03	Muro de 15 cm 2 caras vistas	M2	272,88	100,52
4-1-04	Muro de 20 cm	M2	343,89	95,12
4-1-05	Muro de 30 cm	M2	432,33	118,90
4-1-06	Muro doble c/cámara (una cara vista)	M2	565,01	196,73
4-1-07	Muro doble c/cámara (ladrillo y ticholo)	M2	376,29	143,76
4-1-08	Muro de ladrillo armado 15 cm visto	M2	289,86	110,25
4-1-09	Tabique de espejo de 8 cm	M2	133,59	45,40
4-1-10	Muro portante de ladrillo de fábrica	M2	358,75	58,37
4-2	MAMPOSTERIA DE LADRILLO REJILLA			
4-2-01	Muro de 15 cm (rejilla 12x12x25)	M2	348,48	54,04
4-2-02	Muro de 20 cm (rejilla 12x17x25)	M2	478,58	71,88
4-2-03	Muro de 30 cm (rejilla 12x17x25)	M2	687,06	85,39
4-3	MAMPOSTERIA DE TICHOLOS			
4-3-01	Tabique de 9 cm (ticholo 7x12x25)	M2	262,91	62,69
4-3-02	Tabique de 10 cm (ticholo 8x25x25)	M2	209,88	39,89
4-3-03	Tabique de 12 cm (ticholo 10x15x25)	M2	335,25	62,69
4-3-04	Muro de 15 cm (ticholo 12x25x25)	M2	296,48	43,24
4-3-05	Muro de 15 cm (ticholo 12x17x25)	M2	329,14	58,37
4-3-06	Muro de 17 cm (ticholo 10x15x25)	M2	457,09	62,69
4-3-07	Muro de 20 cm (ticholo 12x17x25)	M2	423,27	65,93
4-3-08	Muro de 30 cm (ticholo 25x25x25)	M2	526,56	50,80
4-4	MAMPOSTERIA DE BLOQUES DE HORMIGON VIBRADO			
4-4-01	Tabique de 7 cm (Block 7x19x39)	M2	111,89	17,83
4-4-02	Tabique de 10 cm (Block 10x19x39)	M2	139,56	28,10
4-4-03	Muro de 12 cm (Block 12x19x39)	M2	182,89	35,67
4-4-04	Muro de 15 cm (Block 15x19x39)	M2	199,11	37,29
4-4-05	Muro de 19 cm (Block 19x19x39)	M2	238,76	43,24
4-4-06	Muro de 25 cm (Block 25x19x39)	M2	327,34	45,40
4-4-07	Muro aislante especial de 20 cm	M2	261,04	45,40
4-5	MUROS CALADOS			
4-5-01	Muro calado con ladrillos	M2	246,78	100,52
4-5-02	Muro calado de cemento	M2	348,96	100,52
4-6	VARIOS			
4-6-01	Demolición de muros	M3	366,32	259,24
4-6-02	Colocación de cantoneras	ML	131,38	92,98
4-6-03	Colocación de aberturas	M2	168,01	118,90
4-6-04	Colocación de placares	M2	168,01	118,90
4-6-05	Terminación de mochetas	ML	50,40	35,67
4-7	MAMPOSTERIA DE YESO (TABIQUES)			
4-7-01	Tabiques de yeso Inerwall ALDRILLO esp. 8 cm.	M2	371,12	*
4-8	MAMPOSTERIA DE PLACAS DE YESO.			
4-8-01	Muro 13 cm con placas de yeso 12,5 ambas caras	M2	385,00	*
4-8-02	Muro 13 cm 1 cara placa cem- 1 cara placa yeso	M2	414,86	*

**5 REVOQUES**

5-1	REVOQUES GRUESOS (PRIMERA CAPA)			
5-1-01	Revoque de cielorraso	M2	101,42	58,37
5-1-02	Revoque interior	M2	65,36	35,67
5-1-03	Revoque exterior con hidrófugo	M2	95,21	50,80



COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - ABRIL 1998

5-2	REVOQUES FINOS (SEGUNDA CAPA)			
5-2-01	Revoque fino de cielorraso	M2	40,19	23,78
5-2-02	Revoque fino de muro	M2	29,50	16,21
5-2-03	Revoque de portland lustrado	M2	120,09	72,42
5-2-04	Enduido plástico	M2	42,26	24,86
5-2-05	Rev.texturado vinilico (INCALEX textura)	M2	33,59	16,21
5-3	VARIOS			
5-3-01	Picado de revoques	M2	27,47	19,44
<b>6</b>	<b>CONTRAPISOS</b>			
6-1	CONTRAPISOS			
6-1-01	Contrapiso común	M2	125,18	70,23
6-1-02	Contrapiso sobre losa	M2	70,04	43,22
6-1-03	Contrapiso sobre losa de baño	M2	249,73	118,84
6-1-04	Contrapiso en terrazas	M2	136,48	82,11
6-1-05	Contrapiso de arena y portland	M2	140,27	74,58
6-1-06	Alisado de arena y portland	M2	77,60	41,61
<b>7</b>	<b>ACABADOS</b>			
7-1	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-1-01	Pintura Latex s/enduido (INCALEX)	M2	34,90	12,97
7-1-02	Pintura Latex s/enduido (PLASTICA BLANCA)	M2	29,12	12,97
7-1-03	Pintura Latex no lavable (INCAMIL)	M2	26,99	12,97
7-2	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-2-01	Azulejos lisos blancos	M2	230,20	71,34
7-2-02	Azulejos lisos de color	M2	266,80	71,34
7-2-03	Azulejos decorados	M2	368,24	101,60
7-2-04	Plaquetas de cerámica esmaltada 15x20	M2	261,14	71,34
7-2-05	Plaquetas de cerámica esmaltada 20x20	M2	218,20	59,45
7-3	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-3-01	Pintura acrílica (INCAMUR)	M2	36,74	12,97
7-3-02	Revestimiento acrílico texturado	M2	44,67	15,14
7-3-03	Pintura cementicia	M2	29,83	12,97
7-3-04	Imitación	M2	149,86	57,83
7-3-05	Balai	M2	65,57	16,21
7-3-06	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	248,49	135,10
7-4	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-4-01	Medio ladrillo de campo aplacado	M2	348,87	125,38
7-4-02	Ladrillo de campo aplacado	M2	204,59	88,63
7-4-03	Plaqueta cerámica 5.5x25	M2	291,43	85,39
7-4-04	Plaqueta cerámica vidriada 5.5x25	M2	410,23	85,39
7-4-05	Plaqueta esmaltada 10x20	M2	434,53	71,34
7-4-06	Plaqueta de gres 10x10	M2	727,58	118,90
7-4-07	Plaqueta de gres 10x20	M2	715,90	72,42
7-4-08	Piedra laja irregular	M2	237,55	118,90
7-4-09	Piedra laja regular (escuadrada)	M2	135,34	82,15
7-4-10	Plaquetas de mármol 15 x 30	M2	984,51	156,73
7-4-11	Placas de mármol	M2	1864,12	254,00
7-4-12	Plaquetas de monolítico lavado	M2	325,86	71,34
7-5	ACABADOS DE CIELORRASO			
7-5-01	Pintura de cielorraso sobre mezcla fina	M2	26,85	15,14
7-5-02	Pintura a la cal sobre mezcla fina	M2	23,49	15,14



## 8 PISOS Y ZOCALOS

8-1	PAVIMENTOS			
8-1-01	Baldosas vereda 20x20	M2	194,45	45,39
8-1-02	Baldosas calcáreas 20x20	M2	183,74	62,69
8-1-03	Baldosas calcáreas 15x30	M2	192,01	67,02
8-1-04	Baldosas calcáreas 30x30	M2	206,15	71,34
8-1-05	Baldosas calcáreas exagonales	M2	209,20	73,50
8-1-06	Baldosas monolíticas 20x20	M2	286,90	62,69
8-1-07	Baldosas monolíticas 30x30	M2	372,98	73,50
8-1-08	Baldosas monolíticas 40x40	M2	579,38	73,50
8-1-09	Monolítico hecho en sitio	M2	389,22	89,17
8-1-10	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	288,42	89,17
8-1-11	Alisado de arena y portland rodillado	M2	215,34	127,54
8-1-12	Piedra laja irregular	M2	216,01	97,28
8-1-13	Piedra laja escuadrada	M2	103,88	59,45
8-1-14	Baldosas de piedra laja	M2	103,98	59,45
8-1-15	Parque de eucaliptus engrampado	M2	368,72	62,69
8-1-16	Parque de eucaliptus pegado	M2	327,72	62,69
8-1-17	Alfombra moquette valor promedio	M2	187,72	22,70
8-1-18	Alfombra de goma de base estriada	M2	242,66	22,70
8-1-19	Baldosas vinílicas	M2	160,87	19,46
8-1-20	Baldosa cerámica esmaltada 20x20	M2	357,20	87,55
8-1-21	Baldosa catalana	M2	557,01	118,90
8-1-22	Baldosa de gres 19 x 19	M2	313,57	105,94
8-1-23	Baldosa de gres 30 x 30	M2	273,30	84,31
8-2	ZOCALOS			
8-2-01	Zócalos calcáreos	ML	40,95	17,51
8-2-02	Zócalos de monolítico	ML	50,79	17,51
8-2-03	Zócalos de madera	ML	25,19	4,32
8-2-04	Zócalos de mármol	ML	68,79	17,51
8-3	VARIOS			
8-3-01	Colocación de umbrales	ML	109,21	77,28
8-3-02	Colocación de escalones	ML	109,21	77,28

## 9 AZOTEAS Y SOBRETACHOS

9-1	PREPARACION			
9-1-01	Contrapiso y alisado de arena y portland	M2	210,92	112,39
9-2	CAPA IMPERMEABILIZANTE			
9-2-01	Impermeabilizante acrílico bituminoso	M2	139,03	81,07
9-2-02	Impermeabilizante blanco acrílico	M2	137,58	47,56
9-3	SUPERFICIES DE PROTECCION			
9-3-01	Aluminio asfáltico	M2	28,07	11,89
9-3-02	Tejuelas de cerámica	M2	194,52	61,07
9-3-03	Terraza transitable	M2	199,87	61,07
9-3-04	Teja colonial	M2	268,58	50,80
9-3-05	Teja plana	M2	359,27	58,37
9-4	SOBRETACHOS			
9-4-01	Sobretecho F.C. 6 MM sobre correas 2x2	M2	200,58	85,37
9-4-02	Sobretecho de chapa sobre correas 2x2	M2	174,80	67,00

COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - ABRIL 1998



COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - ABRIL 1998

**10 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR**

10-1	PAVIMENTOS EXTERIORES			
10-1-01	Piso articulado florida	M2	313,12	75,65
10-1-02	Piso articulado exagonal	M2	284,56	75,65
10-1-03	Césped en tepes	M2	38,94	9,72
10-1-04	Balastro compactado	M2	74,01	32,40
10-1-05	Piso en green block (unidad de 48 cm x 36 cm)	M2	192,87	16,75

**11 CUBIERTAS Y ESTRUCTURAS LIVIANAS**

11-1	CUBIERTAS (no se considera pilares y fundación)			
11-1-01	Techo en F.C. 6 MM estructura hierro común	M2	770,06	453,30
11-1-02	Techo de chapa estructura hierro redondo	M2	743,25	432,23
11-2	ESTRUCTURAS LIVIANAS (CIELORRASOS)			
11-2-01	Metal desplegado susp. hierro común	M2	371,94	205,33
11-2-02	Metal desplegado susp. marco madera	M2	209,88	83,23

**12 ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO**

12-1	PUESTA ELECTRICA			
12-1-01	Valor medio de una puesta	U	627,28	236,79

**13 ACONDICIONAMIENTO SANITARIO**

13-1	BAÑOS			
13-1-01	Baño completo en planta baja	U	10105,58	2118,27
13-1-02	Baño completo en planta alta	U	12781,58	2572,18
13-1-03	Baño secundario P.B. (I.P. y Ivo. c/pie)	U	6193,40	1286,09
13-1-04	Baño secundario P.A. (I.P. y Ivo. c/pie)	U	8569,12	1286,09
13-2	COCINAS			
13-2-01	Cocina en planta baja (pileta simple)	U	3307,85	794,35
13-2-02	Cocina en planta alta (pileta simple)	U	4215,25	945,65
13-3	SANEAMIENTO			
13-3-01	Cloaca (cañería principal en P.B.)	U	6849,89	2572,18

**14 ABERTURAS Y EQUIPAMIENTO**

14-1	ABERTURAS DE ALUMINIO			
14-1-01	Ventana 140x110	U	2121,80	*
14-1-02	Ventana 150x140	U	2822,00	*
14-1-03	Puerta ventana 150x205	U	3726,00	*
14-1-04	Puerta ventana 280x205	U	4605,00	*
14-2	ABERTURAS EN CHAPA DE HIERRO			
14-2-01	Ventana corrediza 140x110	U	758,50	*
14-2-02	Puerta ventana 140x205	U	1331,00	*
14-2-03	Puerta de calle con postigo 83x210	U	1720,00	*
14-2-04	Puerta Int. marco chapa hoja P.B. 80x210	U	1135,00	*
14-2-05	Portón garage 3 hojas c/post. 240x210	U	4585,00	*
14-3	ABERTURAS EN PERFIL DE HIERRO (simple contacto)			
14-3-01	Balancín 80x80	U	510,00	*
14-3-02	Ventana 140x110	U	660,00	*
14-3-03	Puerta cocina 80x205	U	854,00	*



<b>14-4 ABERTURAS EN MADERA</b>			
14-4-01 Ventana batiente (caoba)	120x120	U	2150,00 *
14-4-02 Ventanas corredizas (caoba)	150x120	U	2203,00 *
14-4-03 Ventanas corredizas (caoba)	180x150	U	2460,00 *
14-4-04 Puerta ventana (caoba)	240x209	U	4578,00 *
14-4-05 Puerta interior con marco en (P.TEA)		U	1025,00 *
14-4-06 Puerta exterior c/marco en caoba		U	4068,00 *
14-4-07 Puerta plegable c/marco y colocación		M2	1854,00 *
<b>14-5 CORTINA DE ENROLLAR</b>			
14-5-01 Cortina de enrollar completa PVC c/colocación		M2	646,00 *
<b>14-6 EQUIPAMIENTO COCINAS Y BAÑOS</b>			
14-6-01 Mueble bajo frente 1 mod. 40 cm de ancho		U	801,00 *
14-6-02 Mueble bajo frente 2 mod. 80 cm de ancho		U	1475,00 *
14-6-03 Cajoneras con 4 cajones 40 cm de ancho		U	1738,00 *
14-6-04 Mueble alto completo,laterales,fondo 40 cm		U	980,00 *
14-6-05 Mueble alto completo,laterales,fondo 80 cm		U	1464,00 *
14-6-06 Mueble alto (alt:60c,prof:40c,ancho:80c)		U	1362,00 *
<b>14-7 EQUIPAMIENTO DORMITORIOS</b>			
14-7-01 Placar integrar a alb. ancho 1.10 alt. 2.05		U	3003,00 *
14-7-02 Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.05		U	4232,00 *
14-7-03 Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.05		U	4988,00 *
14-7-04 Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.40		U	4305,00 *
14-7-05 Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.40		U	5250,00 *
14-7-06 Cajón con llave ancho 50 cm		U	515,00 *
14-7-07 Bandejas cantidad 3 altura total 50 cm		U	930,00 *
<b>15 PINTURAS</b>			
<b>15-1 PREPARACION DE SUPERFICIES</b>			
15-1-01 Fondo blanco para madera (cubriente)		M2	44,55 25,95
15-1-02 Barniceta: Barniz al 30 % (No cubriente)		M2	45,59 25,95
15-1-03 Fondo antióxido para hierro		M2	97,59 51,90
<b>15-2 ACABADO DE SUPERFICIES</b>			
15-2-01 Esmalte sintético brillante INCALUX		M2	95,31 51,90
15-2-02 Esmalte sintético semi-mate SATINCA		M2	94,78 51,90
15-2-03 Barniz poliuretánico		M2	111,33 56,22
<b>16 VIDRIOS Y ESPEJOS</b>			
<b>16-1 VIDRIOS</b>			
16-1-01 Vidrio 3 mm con colocación		M2	168,00 *
16-1-02 Vidrio 4 mm con colocación		M2	194,00 *
16-1-03 Vidrio 5 mm con colocación		M2	228,00 *
16-1-04 Vidrio fantasía colocado		M2	165,00 *
<b>16-2 ESPEJOS</b>			
16-2-01 Espejo 3 mm sin colocación		M2	255,00 *
16-2-02 Espejo 5 mm sin colocación		M2	332,00 *
<b>17 ASCENSORES</b>			
17-1-01 Ascensor de 5 paradas en U\$S		U	19650 *
17-1-02 Ascensor de 11 paradas en U\$S		U	26325 *



**CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS UNITARIOS  
POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN  
PERIODO ABR 97 - ABR 98**

Tipología	ABR 97	JUN 97	AGO 97	OCT 97	DIC 97	FEB 98	ABR 98
Vivienda eco.aislada	5565	5544	5574	5882	5913	5935	6198
Vivienda Planta Baja	5130	5113	5134	5415	5445	5467	5699
Vivienda Duplex	5499	5491	5518	5815	5853	5876	6118
Viv. P.B. y 3 P.Alta	4529	4528	4555	4797	4831	4850	5051
Local Ind. c/Oficina	3596	3574	3578	3799	3816	3838	4016

Valores en Pesos Uruguayos

**ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS COSTOS DE CONSTRUCCION.-**

En todos los casos el costo del metro cuadrado de construccion comprende:

- a) Materiales;
- b) Mano de obra incluyendo el monto de leyes sociales;
- c) El beneficio de la empresa constructora;
- d) El impuesto al Valor Agregado por todo concepto; (23 % a partir de Mayo/ 95)

**No se incluye en el costo:**

- a) El valor del terreno o su parte alícuota;
- b) Los honorarios profesionales y
- c) Los gastos por impuestos, tasa y conexiones de infraestructura sanitaria, eléctrica y bomberos.

**DESCRIPCION DE LAS DISTINTAS TIPOLOGIAS DE VIVIENDA**

Se ha analizado el costo del metro cuadrado de vivienda durante el período ABRIL 97 - ABRIL 98, tomándose como base cuatro tipologías de viviendas:

- I VIVIENDA ECONOMICA AISLADA
- II VIVIENDA EN PLANTA BAJA AGRUPADA
- III VIVIENDA DUPLEX AGRUPADA
- IV VIVIENDA EN BLOQUES DE CUATRO NIVELES (PB. Y 3 P.ALTAS)

La unidad de vivienda considerada para estas cuatro tipologías es una vivienda de dos dormitorios con una superficie de 55 m<sup>2</sup> con las respectivas superficies comunes necesarias para su funcionamiento en cada tipología.

La memoria descriptiva de las unidades estudiadas corresponden a las terminaciones exigidas por el Banco Hipotecario del Uruguay para Categoría II.

El método empleado para la obtención de estos valores ha sido el estudio de prototipos representativos de cada tipología, seguido de un planillado de cómputos minucioso, que se corre en forma bimestral con los valores que se obtienen de los COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA.

**DESCRIPCION DE LA TIPOLOGIA DE CONSTRUCCION INDUSTRIAL.**

Para el cálculo de esta tipología se ha elegido un local entre medianeras, de 10 metros de ancho de terreno. Está integrado por un local amplio con techado liviano y una unidad de oficina adjunta con estructura de hormigón y mampostería.

La superficie de la oficina equivale aproximadamente al 10 % de la superficie del local con entrada independiente para ambas unidades.



### ESTRUCTURA PARAMETRICA DEL COSTO DE VIVIENDA

La distribución paramétrica del costo del metro cuadrado de construcción en las diferentes tipologías de viviendas consideradas para el mes de ABRIL de 1998 presenta las siguientes características:

Mano de Obra.....	33,29 %
Leyes Sociales.....	21,83 %
Materiales.....	32,40 %
Beneficios de Empresa.....	12,48 %

### ANALISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCION DE LOS VALORES MAS REPRESENTATIVOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

VALORES EN PESOS URUGUAYOS			INCREM. ULTIMO BIMESTRE	INCREMENTO PERIODO ABR97 - ABR98
VALORES IPC EN INDICES				
VALOR M2	ABR 97	4945,51		
	FEB 98	5531,76	4,24 %	16,60 %
	ABR 98	5766,47		
VALOR U.R.	ABR 97	150,17		
	FEB 98	168,54	3,06 %	15,66 %
	ABR 98	173,69		
VALOR U\$S	ABR 97	9,245		
	FEB 98	10,150	1,57 %	11,51 %
	ABR 98	10,309		
INDICE COSTO DE VIDA	ABR 97	39203		
	FEB 98	43238	1,00 %	11,40 %
	ABR 98	43671		

### VALORES DE TASACION DE VIVIENDA USADA

El siguiente cuadro es representativo de la variación de los valores del metro cuadrado de vivienda usada, teniendo en cuenta la edad, la categoría de vivienda y su estado de conservación, sobre la base de los valores de vivienda nueva a ABRIL de 1998.

#### \* CATEGORIA DE LA VIVIENDA:

- MUY BUENA: Vivienda construida con materiales nobles y fina terminación. Incluye calefacción.
- CONFORTABLE: Vivienda bien construída, con buenos materiales y aceptable confort.
- BUENA: construcción normal, materiales buenos, sin confort.
- ECONOMICA: Vivienda bien construída, con materiales económicos y terminación regular.

#### \* ESTADO DE CONSERVACION

- OPTIMO: El caso en que no es necesario hacer reparaciones.
- BUENO: Cuando hay necesidad de reparaciones de poca entidad.
- REGULAR: Cuando es necesario hacer reparaciones de cierta consideración.
- MALO: Cuando las reparaciones ya son importantes.

El valor de la construcción, SIN CONSIDERAR EL VALOR DEL TERRENO, se obtiene multiplicando el valor correspondiente del cuadro por el metraje de la vivienda y por el coeficiente (Y) que corresponda, según tabla adjunta.



COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - ABRIL 1998

**CUADRO REPRESENTATIVO DE LA VARIACION DE  
LOS VALORES DEL METRO CUADRADO DE LA  
VIVIENDA USADA**

EDAD	ESTADO	CATEGORIA DE LA VIVIENDA			
		M.Buena	Conf.	Buena	Econom.
<b>NUEVA</b>		<b>12686</b>	<b>9515</b>	<b>7208</b>	<b>5766</b>
5 años	OPTIMO	12353	9265	7019	5615
	BUENO	12042	9031	6842	5474
	REGULAR	10117	7588	5748	4599
	MALO	5856	4392	3327	2662
10 años	OPTIMO	11988	8991	6812	5449
	BUENO	11687	8765	6640	5312
	REGULAR	9819	7364	5579	4463
	MALO	5682	4262	3229	2583
20 años	OPTIMO	11164	8373	6343	5074
	BUENO	10882	8162	6183	4946
	REGULAR	9143	6857	5195	4156
	MALO	5291	3969	3006	2405
30 años	OPTIMO	10212	7659	5803	4642
	BUENO	9955	7466	5656	4525
	REGULAR	8364	6273	4752	3802
	MALO	4841	3631	2751	2200
40 años	OPTIMO	9134	6851	5190	4152
	BUENO	8904	6678	5059	4047
	REGULAR	7481	5611	4251	3400
	MALO	4330	3247	2460	1968
50 años	OPTIMO	7929	5947	4505	3604
	BUENO	7730	5797	4392	3514
	REGULAR	6494	4871	3690	2952
	MALO	3759	2819	2136	1709
60 años	OPTIMO	6597	4948	3748	2999
	BUENO	6429	4822	3653	2922
	REGULAR	5403	4052	3070	2456
	MALO	3127	2345	1777	1421
70 años	OPTIMO	5138	3853	2919	2335
	BUENO	5009	3756	2846	2277
	REGULAR	4208	3156	2391	1913
	MALO	2436	1827	1384	1107
80 años	OPTIMO	3552	2664	2018	1615
	BUENO	3462	2597	1967	1574
	REGULAR	2909	2182	1653	1322
	MALO	1683	1263	957	765
90 años	OPTIMO	1840	1380	1045	836
	BUENO	1793	1344	1019	815
	REGULAR	1507	1130	856	685
	MALO	872	654	495	396

Coeficiente (Y) en  
relación con la  
superficie de la  
vivienda

Sup/m2	Coef.Y
20	1.14
25	1.11
30	1.08
35	1.05
40	1.03
45	1.01
50	1.00
60	0.97
70	0.95
80	0.93
90	0.91
100	0.90
110	0.89
130	0.86
150	0.85
170	0.83
200	0.81
250	0.78
300	0.76
400	0.73
500	0.71

Valores en Pesos Uruguayos

Base ABRIL DE 1998

**VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION  
PESOS URUGUAYOS**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
FEBRERO	100,00	145,96	207,09	273,18	328,16	369,22
ABRIL	110,42	159,64	224,67	286,08	346,46	384,89
JUNIO	113,43	162,56	229,96	288,92	345,31	
AGOSTO	125,70	180,70	247,79	305,26	346,73	
OCTUBRE	131,26	184,79	253,66	308,71	365,71	
DICIEMBRE	142,57	203,36	269,53	326,26	367,73	

**VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION  
DOLARES**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
FEBRERO	100,0	115,9	129,9	134,7	133,7	132,80
ABRIL	106,9	121,9	135,3	136,1	136,8	136,30
JUNIO	103,0	118,9	132,9	131,8	132,8	
AGOSTO	112,3	124,1	137,5	134,6	130,3	
OCTUBRE	112,9	125,1	135,3	133,0	134,6	
DICIEMBRE	117,8	132,5	138,3	136,6	133,3	

**VALOR MEDIO DEL COSTO DE LA CONSTRUCCION  
MONEDA: PESOS URUGUAYOS AÑO 1993 - 1998**

**VIVIENDA PLANTA BAJA**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	BIMENSUAL	ACUMULADA AÑO 1998	ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	1.481	2.161	3.066	4.045	4.859	5.467	0,40	0,40	12,51
ABRIL	1.635	2.364	3.327	4.236	5.130	5699	4,24	4,66	11,09
JUNIO	1.680	2.407	3.405	4.278	5.113				
AGOSTO	1.861	2.676	3.669	4.520	5.134				
OCTUBRE	1.944	2.736	3.756	4.571	5.415				
DICIEMBRE	2.111	3.011	3.991	4.831	5.445				

**VALOR MEDIO DEL COSTO DE LA CONSTRUCCION  
MONEDA: DOLARES AMERICANOS AÑO 1993 - 1998**

**VIVIENDA PLANTA BAJA**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	BIMENSUAL	ACUMULADA AÑO 1998	ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	405,7	470,1	526,9	546,6	542,4	538,6	-0,39	-0,39	-0,70
ABRIL	433,8	494,6	548,8	551,9	554,9	552,80	2,64	2,24	-0,37
JUNIO	417,8	482,4	539,1	534,8	538,6				
AGOSTO	455,6	503,4	557,8	546,2	528,7				
OCTUBRE	457,9	507,6	549,0	539,7	546,1				
DICIEMBRE	477,8	537,4	561,1	554,3	540,7				

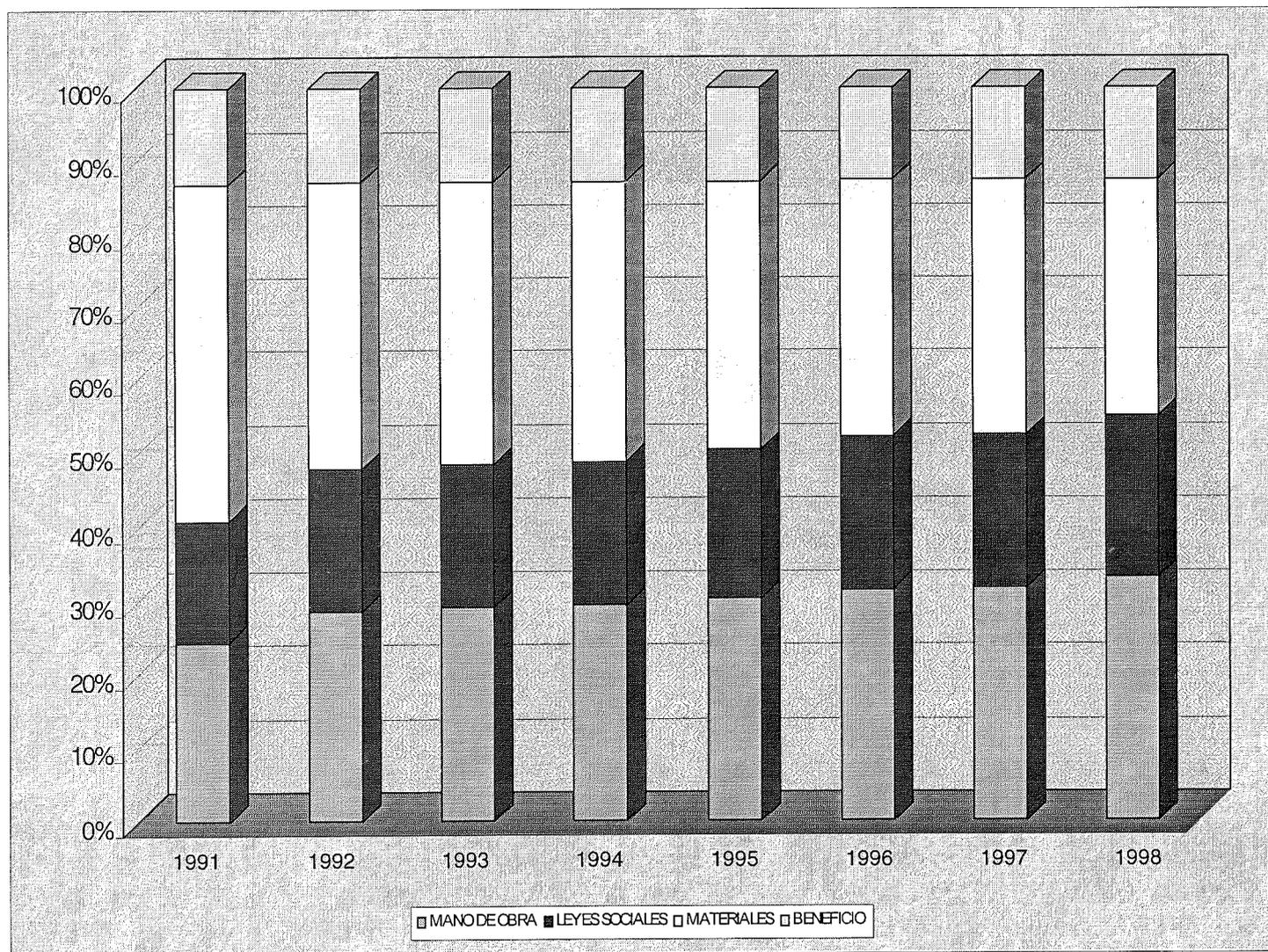
## ESTRUCTURA PARAMETRICA DEL COSTO DE LA VIVIENDA

FECHA	MANO DE OBRA	LEYES SOCIALES	MATERIALES	BENEFICIO
ABRIL 1991	24,57	16,52	45,81	13,10
ABRIL 1992	28,64	19,31	39,21	12,84
ABRIL 1993	29,20	19,30	38,60	12,90
ABRIL 1994	29,50	19,50	38,20	12,80
ABRIL 1995	30,50	20,10	36,70	12,70
ABRIL 1996	31,69	20,76	34,96	12,59
ABRIL 1997	31,81	20,84	34,75	12,60
ABRIL 1998	33,29	21,83	32,40	12,48

Fuente: CIDIC

Período 1991 - 1998

DISTRIBUCION PARAMETRICA POR GRANDES RUBROS



## RELACION ENTRE INDICADORES

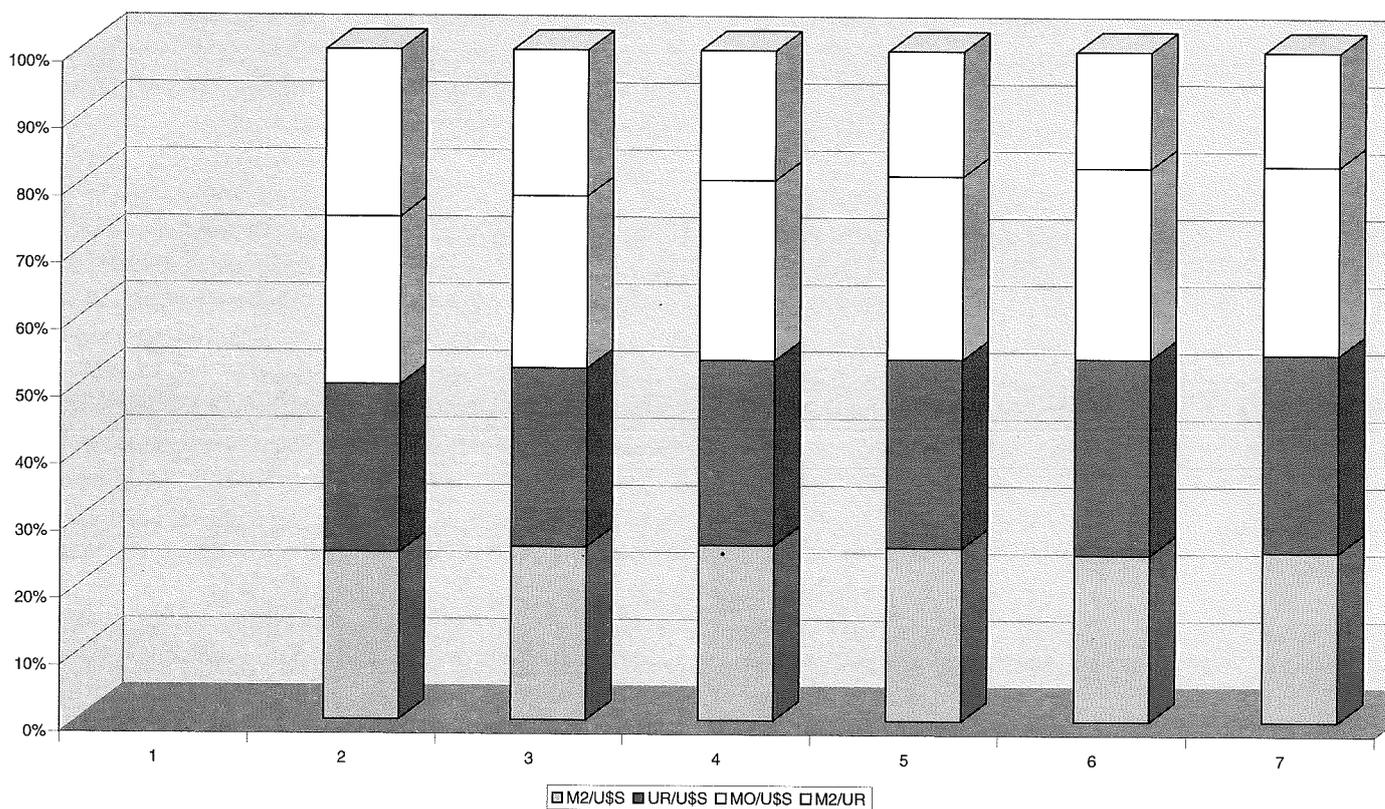
MES / AÑO	M2/U\$S	UR/U\$S	MO/U\$S	M2/UR
ABRIL 1993	440,53	11,38	12,88	38,71
ABRIL 1994	506,37	13,46	14,67	37,61
ABRIL 1995	561,89	15,32	16,86	36,67
ABRIL 1996	560,52	15,73	17,31	35,62
ABRIL 1997	534,94	16,24	17,92	32,93
ABRIL 1998	559,36	16,85	18,18	33,20

## VALORES INDICES DE SU EVOLUCION

MES / AÑO	M2/U\$S	UR/U\$S	MO/U\$S	M2/UR
ABRIL 1993	100	100	100	100
ABRIL 1994	115	118	114	97
ABRIL 1995	128	135	131	95
ABRIL 1996	127	138	134	92
ABRIL 1997	121	143	139	85
ABRIL 1998	127	148	141	86

ABRIL 1993 BASE 100

EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES RELACIONADOS ENTRE SÍ



# Calidad Total en la Construcción

*Los desafíos para el sector*

Arq. Ruy Varalla

Existe una importante preocupación en el sector de la construcción por introducir mecanismos capaces de asegurar una mejoría en la productividad y en la competitividad de las empresas. Se trata de una actitud acorde con el compromiso que toda organización debe asumir frente a la sociedad en los tiempos que corren.

En todos los casos, casi sin excepción se ha señalado al sector operario como responsable de todos los males que afectan al sector y, como consecuencia, la solución que se ha encontrado es la de bajar la incidencia de la mano de obra mediante la sustitución de procesos y procedimientos tradicionales por nuevas tecnologías importadas de países desarrollados; o la más fácil que es la de transferirle a aquél sector la responsabilidad de los costos incurridos en obras, mediante la contratación de trabajos "por producción".

En el primero de los casos, las tecnologías que se están incorporando, ya sean componentes o sistemas constructivos nuevos están muy lejos de satisfacer las expectativas planteadas, porque no se han introducido tal como han sido desarrollados en sus

países de origen, sino que se han incorporado parcialmente dentro de sistemas constructivos tradicionales, con los que no se casan perfectamente. El resultado no ha sido el que se esperaba y las fallas aparecen en las adaptaciones locales, justamente en puntos críticos en los que no se han incorporado los componentes adecuados en los lugares requeridos, o por superposición de procedimientos tradicionales con los nuevos "no tradicionales".

Al incorporar estos procesos "innovadores" para nuestro medio, también se ha procedido a transferir al sector operario la responsabilidad por los costos de la mano de obra.

El dominio sobre la gestión

Pensamos que es responsabilidad esencial de las empresas asegurarse **el dominio sobre los procesos de la construcción** para sí y principalmente para la satisfacción de los requisitos de sus clientes, desde la etapa del proyecto hasta la entrega del producto.

Nos parece que las empresas no han percibido la importancia que tiene para su propio desarrollo organizacional luchar por la acu-

mulación de conocimiento en sus acervos. La gestión en la construcción está librada a lo que puedan realizar los "buenos capataces" o los operarios que trabajan por producción. Estamos dejando de enriquecer a nuestras organizaciones porque creemos que el enriquecimiento es simplemente el mayor beneficio obtenido a través de la transferencia de responsabilidades sobre los costos de la producción.

Es notoria la falta de profesionalización con que cuentan nuestras empresas, desde las empresas de proyectos hasta el más humilde subcontratista tradicional.

Muchas veces, las nuevas tecnologías se incorporan "empujados por los fabricantes", lo que asumen el papel de líderes en determinados procesos, pero los nuevos procesos y las nuevas tecnologías les son transmitidas a quienes serán los responsables de "hacer", mientras los profesionales del sector "dejamos hacer" sin asumir literalmente la responsabilidad que nos corresponde en el proceso.

Pensamos que la **incorporación y retención de conocimiento** en nuestras organizaciones es una **tarea de todos**,

dentro de un proceso en que los líderes del sector deberían asumir un papel de vanguardia, involucrándose vivamente en el mismo.

#### Capacitación y entrenamiento

La necesidad de aporte de conocimiento en todos los niveles de la organización es una tarea que está a flor de piel; nadie hoy se atreve a manifestar que la capacitación no es necesaria, por el contrario, son muchas las voces que reclaman capacitación para la mano de obra y nosotros agregamos que también es necesaria la capacitación a nivel de profesionales y empresarios de la construcción.

La transmisión de conocimiento a través de la puesta en funcionamiento de procesos y procedimientos estandarizados y documentados, que sean del conocimiento de todos los actores y que el entrenamiento se realice durante la ejecución de las actividades, es la mejor manera de agregarle valor al producto, de mejorar la producti-

vidad y la competitividad. Sólo cuando comprendamos esto, estaremos en condiciones de "pensar" en la incorporación de nuevos procesos y procedimientos; mientras tanto estaremos aprendiendo por ensayo y error, sin una base sólida para la puesta en práctica de las innovaciones pretendidas.

#### Retención de conocimiento

La estandarización de procesos y procedimientos documentados, que sean conocidos por todos dentro de cada organización son la base de conocimiento que tiene una empresa. Sólo a través de la estandarización y la documentación nuestras organizaciones podrán consolidar sus conocimientos. Sólo después de haber alcanzado determinado nivel de consolidación del conocimiento es que podremos plantearnos el crecimiento en forma segura y permanente.

#### Competitividad

Competitividad es la capacidad de una empresa o sector de formular e

implementar estrategias que permitan conservar, de forma duradera, una posición sostenida en el mercado. Y una de las estrategias a largo plazo es sin duda la de aportar y retener el conocimiento dentro de las organizaciones. La capacidad de asimilación de conocimiento es ilimitada, los seres pensantes tienen una capacidad enorme de recibir y aportar conocimiento y en ese juego de ida y vuelta queda el enriquecimiento profesional para nuestras empresas.

Hoy el mercado se está ampliando, las fronteras nacionales más temprano que tarde van a dejar de ser barreras y en ese momento será la competitividad de nuestras organizaciones la que estará siendo puesta a prueba.

Nuestros "vecinos del mundo" ya lo han entendido. Sería bueno que también lo entendieran las autoridades del sector y de que comencemos a recorrer los caminos que sean capaces de asegurarnos la calidad, la productividad y la competitividad.

# COPIPLAN

S O C I E D A D   A N O N I M A

Casa Central:  
Soriano 1518 - Tel.: 401-1031  
Montevideo

25 de Mayo 550 - Tel.: 915-7078  
Arenal Grande 1536 - Tel.: 401-1611  
Ejido 1317 - Tel.: 901-7688  
21 de Setiembre 2697 - Tel.: 711-8912  
Mones Roses 6451 - Tel.: 604-2002

# Aislación Térmica, Ayer, Hoy y Mañana.

John Martin Evans

Director, Centro de Investigación Hábitat y Energía Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.

## INTRODUCCION

La creciente necesidad de controlar y reducir el flujo de energía entre el interior y el exterior de la envolvente edilicia, así como entre recintos con diferentes temperaturas, conduce al mejoramiento de los niveles de aislación térmica en los elementos constructivos. De esta forma, la incorporación de buenos niveles de aislación térmica permite disminuir la demanda de energía requerida para el acondicionamiento de edificios, reducir la dependencia en medios mecánicos, mejorar las condiciones de confort y bienestar, prevenir patologías edilicias provocadas por condensación y evitar las dilataciones térmicas excesivas de los materiales.

A través de la disminución en la demanda de energías convencionales que favorece la posibilidad de aprovechar las energías no convencionales, especialmente la energía solar, los aislantes térmicos proporcionan un valioso aporte en favor de la reducción de los impactos perjudiciales producidos por combustibles fósiles, al mismo tiempo que contribuyen

al desarrollo de una arquitectura sostenible. Cabe destacar que más que una tercera parte de los recursos energéticos a nivel nacional están siendo utilizados en edificios, excluyendo la energía empleada en procesos industriales. La mayoría de estos recursos corresponden a la demanda de calefacción, refrigeración e iluminación artificial. Es importante notar aquí que estos rubros dependen a su vez, y en gran medida, del carácter arquitectónico, del diseño del edificio y de las soluciones constructivas adoptadas. Así, las decisiones iniciales de diseño pueden llegar a reducir la demanda energética del edificio, mientras la adopción de adecuar las especificaciones constructivas permiten lograr ahorros energéticos adicionales.

Tratando de encontrar las causas de la deficiente conciencia energética con que nos encontramos actualmente en Argentina dentro del campo de la arquitectura y la consecuente reticencia en el uso de adecuados niveles de aislación térmica en la construcción, este trabajo analiza algunos aspectos históricos a fin de realizar planteos realistas de cre-

cimiento futuro. La superación de las limitaciones actuales permitirán lograr y difundir los beneficios constructivos, económicos y ambientales que resultan al mejorar el comportamiento térmico de los proyectos arquitectónicos.

## LA CONCEPCION DE LA AISLACION TÉRMICA

La aislación térmica, Cenicienta invisible de los materiales constructivos, cumple con su rol en las capas interiores de paramentos y techados, sin que seamos conscientes del funcionamiento. Este componente constructivo de peso liviano y relativamente baja incidencia económica en obras de arquitectura, no tiene el impacto visual de los revestimientos, ni el protagonismo de los materiales estructurales, ni el rol imprescindible de la impermeabilización, como tampoco aparece de utilidad directa y obvia para los usuarios tal como lo proporcionan las instalaciones de agua, electricidad, gas y desagües.

Mas aún, frente a los problemas que surgen en edificios con aislación inadecuada, la reacción

Ponencia invitada, preparada por las Segundas Jornadas de «Aislación Termo-Acústica, Salud, Medio Ambiente y Seguridad en el Trabajo», organizadas por AFLARA, Asociación de Fabricantes de Lanas de Aislación de la República Argentina, 10 y 11 de Noviembre de 1997.

típica del comitente y usuario no reside en culpar al proyectista o contratista por la falta de material aislante, sino que lo resuelve con la instalación de equipos más potente de calefacción y refrigeración. Cuando se trata de viviendas construidas para sectores de escasos recursos, los usuarios simplemente sufren las consecuencias de disconfort sin remedio. Este desconocimiento de la necesidad de aislación tiene sus raíces en el pasado.

La evolución de la aislación térmica liviana en la industria de la construcción en Argentina, está estrechamente relacionada con las tecnologías constructivas convencionales y el contexto económico que enmarca esta actividad.

Los aislantes livianos considerados corresponden a materiales con densidades menores a 100 kg/m<sup>3</sup>, entre los que se incluyen las lanas de vidrio, lanas minerales y espumas sintéticas tales como poliestireno expandido, poliestireno extruído y poliuretano. De los materiales naturales, solamente la vermiculita expandida suelta, el amianto y las fibras orgánicas naturales (lana, algodón, etc.) pueden ofrecer densidades comparables, aunque algunos tableros orgánicos aislantes alcanzan densidades hasta 200 kg/m<sup>3</sup>. Hoy, ninguna de las fibras o láminas naturales de origen mineral o vegetal pueden competir con el

costo, disponibilidad, calidad, homogeneidad y facilidad de co-

locación que presentan las fibras y espumas sintéticas.

Tabla 1. Materiales aislantes.

Tipo de Materiales	Material	Densidad Kg/m <sup>3</sup>	Conductividad W/mC
Fibras inorgánicas	Lana de vidrio	30	0,034
	Lana mineral	40	0,042
Plásticos expandidos	poliestireno expandido	20	0,035
	Poliuretano	35	0,035
Minerales livianos	Perlita	60	0,054
	Vermiculita	70	0,070
Fibras orgánicas	Tableros de fibra de madera	200	0,047
	Tableros celulósicos aglomerados	100	0,240

Fuente: IRAM 11.601 (Esquema 3, 1994)

Los aislantes térmicos livianos son materiales constructivos relativamente nuevos. En el Cono Sur, los materiales con peso específico menor a 100 kg/m<sup>3</sup> fueron incorporados en la construcción en gran escala solamente durante las últimas décadas. Este proceso de avance tecnológico comenzó inicialmente en aplicaciones especiales tales como cámaras frigoríficas y la aislación de tanques de agua caliente. Por otro lado, los materiales convencionales como ladrillos macizos, cerámicas huecos, revoques y morteros, yesos, maderas, tejas, etc, tienen siglos de uso. Aún ciertos materiales modernos, como el hormigón armado, la chapa galvanizada y el acero, tienen ya un siglo de uso en la construcción en América Latina.

La novedad que presentan las características intrínsecas de los materiales aislantes livianos, incluyendo su alta permeabilidad, su baja transmitancia térmica, su reducida resistencia mecánica y su alta absorción, introducen nuevos desafíos constructivos. Todavía existe cierto desconocimiento respecto a la manera de incorporar estos materiales de forma más apropiada en la construcción a fin de aprovechar sus beneficios y evitar patologías constructivas perjudiciales.

Un ejemplo de este desconocimiento es el resultado de un relevamiento sobre uso de energía en el sector residencial, realizado por nuestro Centro en tres ciudades del norte patagónico. De las 200 viviendas relevadas,

muchas denotaban valores de transmitancia térmica muy superiores a los máximos admisibles establecidos en las Normas IRAM. No se detectaron diferencias significativas entre los niveles de aislación en edificios construidos con financiación estatal, que deberían cumplir con las Normas, y los del sector privado, donde no es obligatorio su cumplimiento. Esta situación surge, en gran medida, de la falta de conocimientos por parte de los actores involucrados: comitentes y representantes técnicos, profesionales, contratistas y obreros de la construcción.

#### RESUMEN HISTÓRICO

Se analiza el caso de la situación de los materiales aislantes livianos en Argentina, con un breve relevamiento de los avances ocurridos en las últimas décadas relacionados con el impacto de la situación económica-financiera y políticas estatales. Se evalúan los problemas principales detectados en la aplicación de dichos materiales, en base a relevamientos y trabajos de asesoramiento, incluyendo las dificultades encontradas con barreras de vapor, construcción sismo-resistente, etc. Finalmente, se proponen algunas medidas para lograr una mejor utilización de estos materiales en la construcción, a través de la formación de recursos humanos, del desarrollo de normativas, la implementación de políticas energéticas y programas de promoción comercial. La calidad de la

construcción en este campo se encuentra estrechamente relacionada con la motivación de alcanzar mejor calidad de vida y menor costo operativo en el hábitat construido.

En las décadas de 1930 y 1940, los principales aislantes disponibles en Argentina para techos eran los tableros de fibras de celulosa, importados de Estados Unidos y Suecia, mientras el amianto era utilizado para calderas y tanques de agua caliente, y la vermiculita se usaba en ciertas aplicaciones especiales.

En la construcción de vivienda convencional, las cámaras de aire y capas de tierra fueron utilizadas para mejorar las características térmicas de techos, mientras la gran inercia y espesor de los muros de ladrillos macizos proporcionaba protección de los picos de calor en verano. El bloque cerámico hueco consolida su penetración en el mercado debido a la rapidez constructiva, mejor aislación térmica, peso reducido y menor espesor.

En las décadas de 1950 y 1960, los aislantes livianos sintéticos iniciaron su inserción en la construcción en el hemisferio norte, mientras en Argentina las políticas de desarrollo industrial dificultaban su importación. Al mismo tiempo, el Estado realizaba inversiones importantes en redes energéticas nacionales con gasoductos, conductos de petróleo y líneas de transmisión de alta tensión que conforman la red del

Sistema Interconectado Nacional y se promovía la disponibilidad de energías convencionales a precios accesibles.

En las décadas de 1970 y 1980, las condiciones generales eran muy adversas para el uso de materiales aislantes. Con energía fuertemente subsidiaria, tanto el gas como la electricidad y los derivados de petróleo, los combustibles fueron frecuentemente utilizados como variable de ajuste de la inflación o como medida de compensación social. Simultáneamente, la producción de electricidad era suficiente para satisfacer la demanda local, aunque con crecientes problemas derivados de la falta de inversiones, acompañado por altas tasas reales de interés y escasa disponibilidad de capital. Como consecuencia, la inversión en aislantes térmicos no era rentable, sin políticas estatales de conservación de recursos energéticos no renovables ni de reducción del impacto ambiental causado por el uso indiscriminado de combustibles fósiles. Tampoco existía una conciencia referida al uso racional de energía por parte de la población en general.

La política de 'energía accesible' se vio favorecida por inversiones extranjeras en proyectos de centrales hidroeléctricas y ampliación de la red de gas, tanto en sectores interurbanos como en los sistemas de distribución domiciliar. Durante el fin de este período, se verificaron los primeros problemas energéticos emergen-

tes debido a la falta de inversión estatal, combinados con condiciones meteorológicas adversas para las represas hidroeléctricas en las cuencas principales y defectos en las centrales nucleares que fueron retiradas de servicio al mismo tiempo.

Otro resultado de la situación económica y del contexto energético fue consecuencia de las relativamente bajas expectativas de la población en relación a los niveles de confort térmico en sus hogares y lugares de trabajo, especialmente en los sectores de la población con menores ingresos. Los cambios respecto a estas expectativas pueden llegar a provocar importantes aumentos en el consumo de energía.

La postergación sufrida en el desarrollo e implementación de políticas de uso racional de energía se evidencia en limitados conocimientos técnicos practicados en el ámbito profesional y la falta de exigencia de parte de consumidores, de buenos niveles de confort por medios no mecánicos. Este aspecto constituye una demanda en franco crecimiento, no sólo ya para reducir costos operativos o por preocupación ambiental, sino por razones de higiene y salud, especialmente en ámbitos de cierto riesgo de contaminación como hospitales, escuelas, oficinas, etc. A las limitaciones expuestas anteriormente, se suma la escasa capacitación de operarios y constructores, carentes de conocimientos específicos sobre las técnicas de colo-

cación de adecuados espesores de aislación.

Muchas de las técnicas constructivas convencionales de uso corriente en nuestro medio no son compatibles con los niveles de aislación térmica requeridos para lograr economía y confort. La pared de 30 cm de ladrillo macizo fue, durante muchas décadas, el patrón que estableció la aislación mínima de muros. Este elemento solamente logra una aislación de 1,8 W/m<sup>2</sup>K, mientras la pared de bloque cerámico hueco de 20 cm ofrece una transmitancia menor de alrededor de 1,4 W/m<sup>2</sup>K, pero con menor inercia térmica.

El techo de chapa con 1 « de aislación y cámara de aire ofrece una transmitancia de 1,1 W/m<sup>2</sup>K. Sin embargo, la nueva Norma IRAM 11.605 exige una transmitancia K máxima de 1,04 (nivel B: 'bueno') de paredes en invierno, con una temperatura de diseño exterior de 0° C y un K de 0,48 (nivel B) de techos en verano. Se podrá cumplir con la nueva norma solamente con cambios en la tecnología constructiva y la introducción de capas de aislantes livianos.

A la década actual, 1990-2000, se la puede considerar como período de transición y cambio respecto a las condicionantes que afectan el uso de aislantes térmicos, dado que:

Con las privatizaciones, el problema de la financiación del

sector energético fue transferido al sector privado y, como contrapartida, se hizo necesario establecer organismos con mecanismos eficaces con el fin de controlar los monopolios energéticos.

La eliminación de la mayoría de los subsidios otorgados al sector energético evita distorsiones del mercado, aunque el ajuste haya tenido un sensible impacto social en los sectores de escasos recursos.

Con la transferencia de la financiación y administración de la industria energética al sector privado, el rol del Estado en la planificación estratégica a nivel nacional perdió impulso con el riesgo de carecer de planificación en el largo plazo.

Las crecientes inversiones en distintos sectores de la economía, inclusive el sector de la construcción, han producido mejores ingresos en promedio, aunque se presenten problemas en la distribución de ingresos. Mejores ingresos generan expectativas más altas de confort y calidad ambiental, con el correspondiente aumento en la capacidad de satisfacer estas expectativas al incorporar espesores apropiados de aislación térmica.

La baja inflación y las condiciones económicas relativamente estables favorecen las inversiones en el sector de la construcción en general y en la rentabilidad de la aplicación de aislación térmica en particular. Sin embargo, el impacto inicial se verifica principalmente en los bienes muebles con una significativa proporción de componen-

tes y productos importados, no en los inmuebles con una mayor proporción de producción nacional.

Al mismo tiempo, se puede notar una creciente preocupación por los factores ambientales y la formación de una incipiente conciencia ambiental-energética en la población en general así como en la práctica profesional.

Las Normas IRAM fueron mejoradas y actualizadas con un importante cambio de enfoque, estableciéndose niveles de aislación no ya en función de costo mínimo aplicado a vivienda económica para sectores de bajos recursos, sino contemplando criterios económicos y de confort térmico. Se establecieron así tres niveles de aislación para lograr condiciones definidas en tres categorías: A. 'óptima', B. 'buena' y C. 'mínima'.

Para las décadas futuras de 2000-2020, en el mediano y largo plazo, se puede considerar el siguiente escenario con el fin de establecer un posible desarrollo del mercado de la aislación térmica en general y de las fibras minerales y de vidrio en particular. Para alcanzar un desarrollo sostenible son condiciones necesarias lograr:

Crecientes expectativas de la población por lograr mejor calidad de vida, incluyendo mejores niveles de confort.

Desarrollo de una conciencia ambiental, con presiones

a nivel nacional e internacional para reducir los impactos perjudiciales del uso indiscriminado de recursos no renovables.

Mejor distribución de ingresos en la población, que posibiliten inversiones necesarias para mejorar la calidad de vida e invertir en un desarrollo sostenible.

Baja inflación y disponibilidad de fondos para inversiones de largo plazo con tasas accesibles de interés.

Mejor formación de profesionales, contratistas y obreros que acompañe la introducción de nuevas técnicas constructivas.

Normalización apropiada e implementada a través de códigos de edificación.

Desarrollo del rol del Estado para favorecer el logro de objetivos sociales.

#### ROL ESPECÍFICO DE LAS LANAS DE VIDRIO Y LANAS MINERALES.

Cada material aislante presenta ventajas y desventajas específicas. El análisis de estas características puede contribuir a la identificación de mercados y aplicaciones favorables. La Tabla 2 indica las características principales de la lana de vidrio y la lana mineral, considerando que su principal ventaja es el bajo costo comparado con otros materiales alternativos.

Sus conductividades son similares a otros aislantes térmicos, aunque algunas alternativas pueden ofrecer una conductividad levemente menor. Esta desven-

taja puede ser importante en aplicaciones donde los milímetros son críticos, aunque en la mayoría de las aplicaciones de aislación térmica en la construcción el costo es más definitorio que el volumen ocupado; por ejemplo, para la colocación en techos con áticos o cámaras accesibles, la limitación de volumen no es un factor determinante.

La comparación de conductividad térmica de distintos materiales es un tema delicado debido a las características intrínsecas de cada alternativa:

Las lanas minerales y lanas de vidrio sueltos son entregados en rollos comprimidos para reducir su volumen. Si no se infla totalmente para alcanzar su espesor nominal, la densidad aumenta y el espesor es menor, produciendo una menor resistencia de la capa aislante.

Los poliuretanos contienen un gas con capacidad térmica menor que el aire. La convección en las burbujas de este material transfiere menos calor que una espuma con aire. Sin embargo, los poliuretanos pierden esta ventaja con el tiempo debido a la difusión del gas hacia el exterior de la capa y su reemplazo con aire (salvo casos cuando el poliuretano está contenido entre dos capas totalmente impermeables, por ejemplo, entre chapas metálicas).

Las planchas de poliestireno expandido pueden tener un espesor levemente menor al nominal producido por el proceso de corte. Un problema

mayor lo constituye el uso de material de baja calidad (apto para embalaje solamente) con grietas visibles y material reciclado produciendo mayor conductividad térmica.

Tabla 2. Características de las lanas minerales y lanas de vidrio.

Material Suelto	Rollos comprimibles
Compresión	Poco resistente a la compresión. Muy apto en cámaras formadas en techos donde no hay presión de capas superiores de la construcción.
Permeabilidad	Muy permeable al paso de vapor de agua. Requiere una eficaz barrera de vapor en el lado caliente de la construcción con el fin de evitar condensación.
Fibras sueltas	Es aconsejable utilizar barbijo y guantes durante la colocación para evitar la inhalación de fibras e irritaciones en las manos.
Flexibilidad	Se acomoda fácilmente en la construcción, evitando problemas de puentes térmicos en juntas y encuentros.
Asentamiento	Puede sufrir problemas de asentamiento cuando se coloca en cámaras verticales y está sujeto a vibraciones.
Absorción de agua	Muy absorbente (capilaridad). Conviene colocar una capa de un textil impermeable al agua en estado líquido y permeable al vapor de agua por el lado exterior (tipo Tyvek).
Porosidad	Se requiere una separación física de materiales, como el hormigón, que pueden penetrar entre las fibras.
Material en tablas	Tableros rígidos con resinas o revestimientos aplicados.
Compresión	Mayor resistencia a compresión que posibilita la incorporación entre capas de la construcción.
Rigidez	En aplicaciones sobre paramentos verticales, su rigidez evita el asentamiento y la deformación. Sin embargo, las juntas entre paneles rígidos deben ser realizadas con cuidado para evitar puentes térmicos.
Otras características	Similar a las lanas sueltas

Por su relación costo-beneficio, las lanas de aislación tienen ventajas importantes en el mercado de los materiales de la construcción. Un sector muy favorable es el que permiten el uso de lanas 'con valor agregado': por ejem-

plo, las características acústicas absorbentes son excelentes y los paneles con revestimientos en cielorrasos suspendidos ofrecen la posibilidad de mejorar la iluminación natural, la acústica y la resistencia térmica en forma con-

junta. Las lanas de vidrio y lanas minerales tienen un importante rol a cumplir en el futuro contribuyendo a un desarrollo sostenible y una arquitectura sustentable.

# La fuerza mayor como obstáculo en el cumplimiento de los contratos en la construcción

DRA. MARLENE CASTILLOS DIEGO

Estamos acostumbrados a considerar que la fuerza mayor no son sino los días a descontar del plazo de obra, que se encuentran en las publicaciones especializadas. Así, el procedimiento se limita a consultar los boletines o el mensuario y a descontar los días allí consignados, aumentando los plazos de entrega.

Más allá de la innegable simplicidad del mecanismo, y de su irrefutable función de incluir un principio de igualdad en el tratamiento del tema, a veces la aplicación automática de este tipo de soluciones, puede llevar a conclusiones reñidas con la justicia de la solución.

La trascendencia del tema hace relación con el mismo desarrollo de la actividad constructiva, sujeto a innumerables variables, no siempre valoradas por los promitentes compradores, legítimamente ávidos de poder hacerse a la mayor brevedad del fruto de su inversión. Variables éstas que inciden en el plazo acordado, provocando retrasos en el avance de la obra, y la consiguiente demora en la entrega de la misma.

El avance actual de la ciencia jurídica ofrece conceptos claros de que es lo que debe entenderse por fuerza mayor en el cumplimiento de los contratos, y aún más específicamente, como se adapta el mismo a la industria de la construcción.

El caso fortuito puede desplegar su incidencia en varios planos, teniendo distinta trascendencia según el caso. Puede tratarse de un evento que determine la imposibilidad absoluta de cumplir con la entrega de la obra, como por ejemplo un proceso expropiatorio que afecte el terreno donde se pensaba construir, hecho este que determinaría la extinción del contrato sin responsabilidad por parte de la empresa. Podría tratarse de un evento que determinara la destrucción total de la obra, donde se aplicaría el principio que la cosa perece para quien la tiene que recibir. Por el contrario, el evento podría ser de naturaleza tal que provocara un retraso en el cumplimiento, en cuyo caso, sería este retraso el que no le sería imputable dado que el mismo no obedeció a una causa originada en la volun-

tad del deudor, sino que se trata de un hecho que le es exterior y se la impone de la misma forma de todos.

En general debe decirse que para que un evento pueda considerarse como fuerza mayor debe ser involuntario, irresistible, imprevisible, tener su origen en un acontecimiento externo, pero por sobre todas las cosas, debe determinar la imposibilidad absoluta y objetiva de cumplimiento.

Qué significa esto? Que debe tratarse de un obstáculo insuperable para el deudor, pero no solo para ese deudor en concreto, sino para cualquier otro en su misma posición.

Concretamente dentro del tema que nos ocupa los supuestos que son de mayor importancia para su permanente aplicación están constituidos por los hechos naturales - lluvia - y por los casos de huelga.

En tal sentido, los supuestos de huelga que pueden ser considerados como eximentes de responsabilidad, son aquellos referidos a la huelga que por sus características, alcance, por los menos, a todo el Sector de actividad. De

tal forma, un paro parcial afectando a una empresa o a un grupo de empresas no reunirá las características requeridas para configurar fuerza mayor.

Con respecto a la lluvia, se afirma que, en principio, constituye un hecho previsible, en la medida de las características medias de nuestro clima determinan la posibilidad de lluvias que afectan el normal desarrollo de los trabajos, hecho éste que debería tomarse en cuenta en el momento de acordar el plazo (dejando de lado la consideración de lluvias que por su carácter excepcional tales como los temporales o las inundaciones, si tendrían el carácter de imprevisibles. Los más recientes hechos climáticos, con sobreabundancia de lluvia, e incluso, la superposición de varios estados en el transcurso de

una misma jornada, llevan a que necesariamente se deba reformular esta concepción, dándole una mayor trascendencia a las costumbres de trabajo del sector.

Sabido es que la mayor extensión del plazo de obra trasunta un aumento en los costos del producto, lo que lleva a que el tiempo de trabajo debe aprovecharse al máximo, a efectos de obtener una mayor eficiencia, de forma tal que la inestabilidad climática, en principio a quien más perjudica es al constructor, quien ve encarecido el costo de su producto,

sin el correlativo aumento del beneficio.

En tal forma, deberá consultarse si efectivamente la jornada resultó o no laborable de hecho en una obra en cuestión, saliendo ya del criterio absoluto propio del caso fortuito, e ingresando en el terreno correspondiente a la ausencia de culpa.

Insistimos, en que debe necesariamente consultarse el dato aportado por la realidad, a efectos de no caer en soluciones, jurídicamente impecables, pero reñidas del substracto de hecho que tratan de regular.

LA SECCION JURIDICA ES UN APOORTE DEL ESTUDIO  
PALADINO-CASTILLOS Y Asociados.

Servicios Jurídicos de apoyo a la gestión empresarial  
de la Industria de la Construcción

18 DE JULIO 1296 ESC. 301 TELEFAX: 901-3480

**VIDEO HABITAT**

- ARQUITECTURA
- URBANISMO
- VENTA DE PROPIEDADES

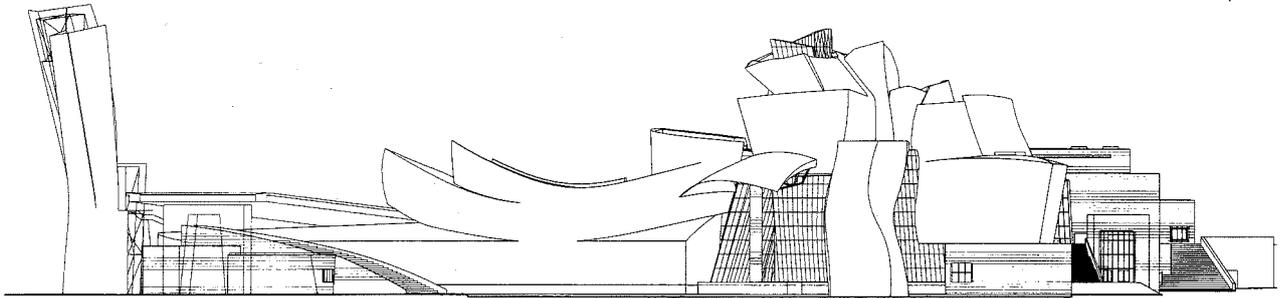
**LA MAS IMPORTANTE  
VIDEOCARTERA DEL MERCADO**

**Miércoles y Viernes 23 Hs.  
Sábados 17 Hs.**

**MONTECABLE  
CANAL 21**

**Consultas: Bulevar España 2653 Of. 206 Tels: 709 3717 - 708 9454**

# El producto que revoluciona el mercado de la construcción nacional.



## LA INFORMACION

Red Multimedios de la Construcción



Centro de Investigación y Difusión  
de Información de la Construcción

Realización de Seminarios, Conferencias y Cursos de Capacitación.  
Análisis del Mercado, Presentación de Productos e Investigación  
económica de la evolución de costos de materiales y mano de obra.  
Gerenciamiento de proyectos.

### edificar

REVISTA TÉCNICA DE LA CONSTRUCCIÓN

Publicación técnica con desarrollo de artículos sobre  
novedades en materiales y nuevos sistemas constructivos.  
La revista con mayor demanda de la industria de la Construcción.  
Incluye los Costos de Componentes de Obra.

### Constru/NET

Servidor en INTERNET con la mayor información clasificada  
del sector. Conectada con los más importantes servidores de la región  
y con un procesamiento permanente de la información que se maneja a  
nivel internacional.  
Servicio de correo electrónico gratis para arquitectos, ingenieros  
y empresas constructoras usuarios de la Red.  
[www.uyweb.com.uy](http://www.uyweb.com.uy)

El complejo de información con mayor alcance  
del país está a su disposición.

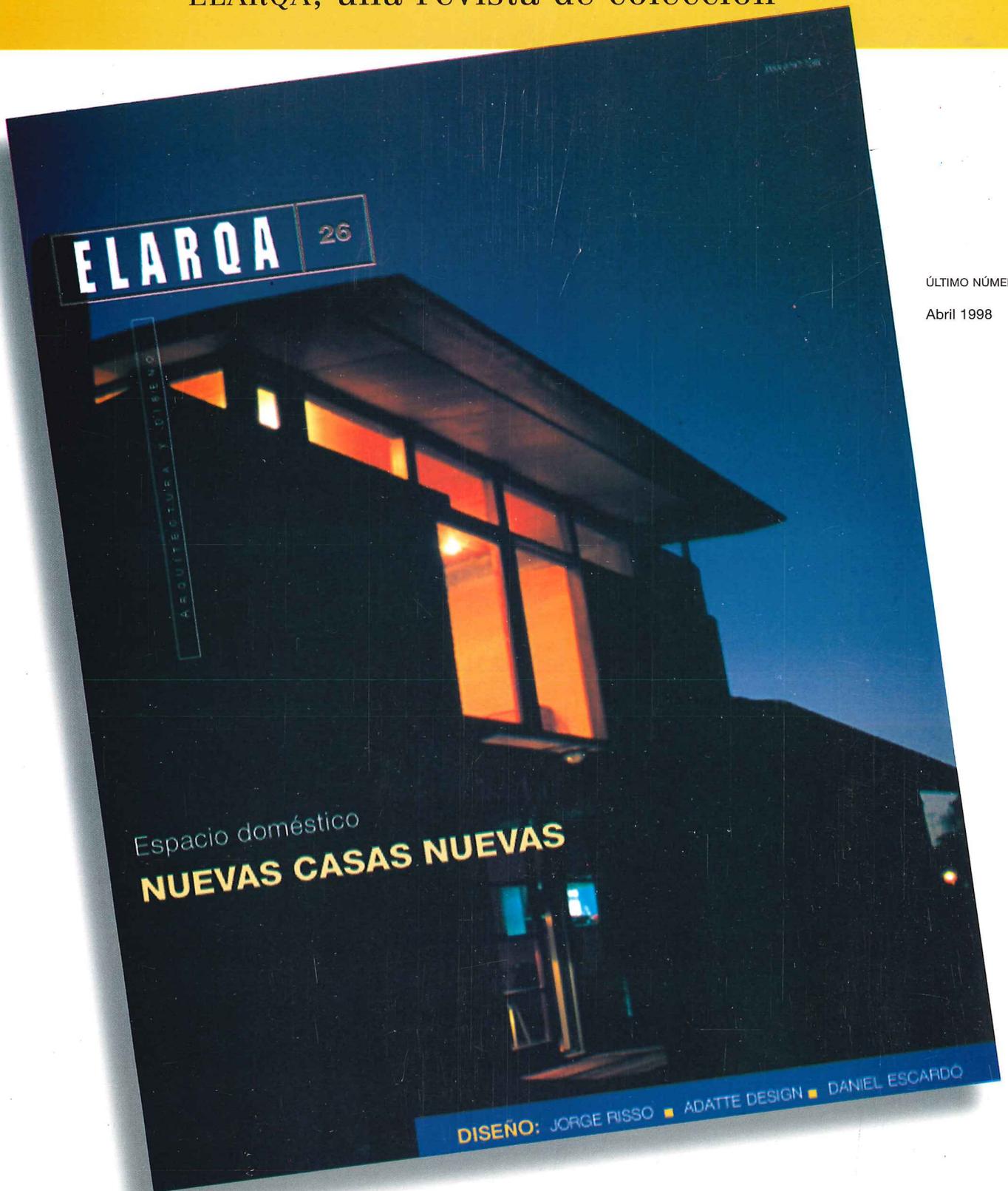
Con las más diversas formas de expresión y  
con un solo objetivo:

Acercar a los empresarios y profesionales de  
la construcción toda la información del país  
y del mundo, con la mayor profundidad.

Informese en:  
SAGA & ASOCIADOS LTDA. - MAGALLANES 1538 TELEFAX: 401-9284



ELARQA, una revista de colección



ÚLTIMO NÚMERO

Abril 1998



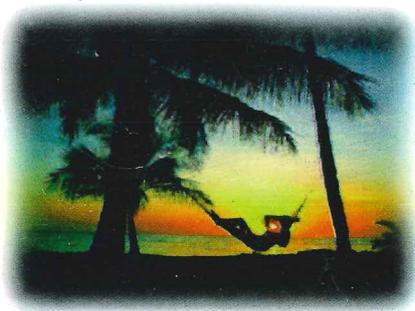
## DOS PUNTOS

Llame al 400 00 62 o 402 34 91 y le enviaremos sin cargo adicional sus ejemplares atrasados.

Aceptamos tarjetas de crédito.

ELARQA en Internet: <http://uyweb.com.uy/2.elarqa>

E-mail: [2.elarqa@uyweb.com.uy](mailto:2.elarqa@uyweb.com.uy)



Tres Meses  
de Verano



Verano  
Todo el Año



**TECNOSOLAR** 

LIDER EN CALEFACCION

Paraguay 1968 Tel.: 924-0738 / 924-0742  
Más de 50 años de Experiencia