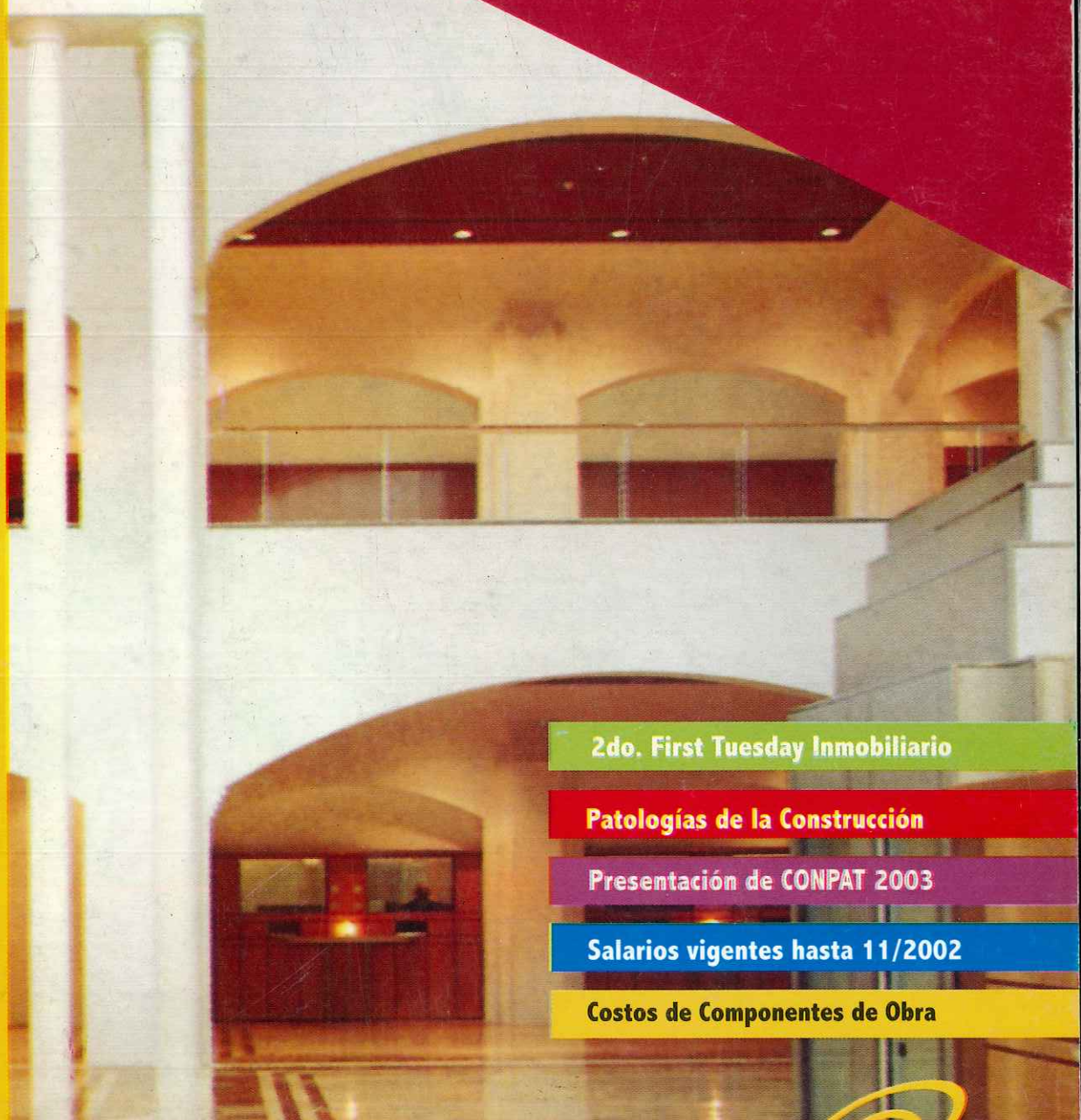
# edificar 32

Revista Técnica de la Construcción

edificar.net
Portal de la Construcción del Uruguay
WWW



2do. First Tuesday Inmobiliario

Patologías de la Construcción

Presentación de CONPAT 2003

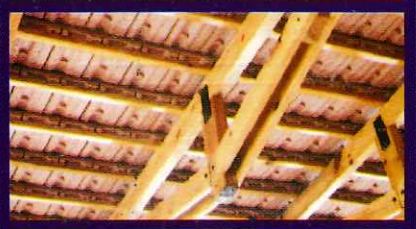
Salarios vigentes hasta 11/2002

Costos de Componentes de Obra

# TECHOS & BARBACOAS

## arquitectura en madera

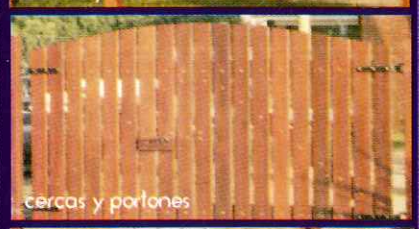
techos livianos



pérgolas

decks

bancos y hamacas


cercas y portones

mesa barbacoa

wembley bench

round san francisco bench

ornamental bench

beach-bench nikita

reposera titanic

pliable armchair

MALDIVES TEAK

Avda. Italia 7718 y Av. de la Américas Tel/fax: 601-2892 Cel.: (099) 62 59 98 Montevideo
Avda. Italia y Patagonia - Parada 4 - Tel/Fax: (042) 49 90 07 - Maldonado
e-mail: techosyb@adinet.com.uy

edificar
Revista Técnica de la Construcción

PRIMER Y SEGUNDO BIMESTRE 2002

## SUMARIO


| | | |
|---|---|---|
| CONFERENCIA | 2 | **First Tuesday Inmobiliario Como reactivar la industria de la construcción** Lic. Daniela Yelpo |
| CONPAT 2003 | 6 | **VII Congreso Latinoamericano de Patología de la construcción y el IX Congreso de Control de Calidad en la Construcción** |
| Patologías | 10 | **Estudio de deformaciones en vigas de madera** José Luis Gómez, María Edel Ruata y Ma. del Carmen Fernández |
| Patologías | 16 | **Adherencia de bandas de refuerzo CFRP en fábricas deterioradas** Sonia Martínez, José Pedro Gutiérrez, Ma. Dolores García y C. López |
| Mercosur | 26 | **Revista VIVIENDA** Desde la República Argentina |
| Costos | 33 | **Precio de Materiales Costo de Componentes de Obra Indices y Estadísticas FEBRERO DE 2002** |
| Costos | 53 | **Precio de Materiales Costo de Componentes de Obra Indices y Estadísticas ABRIL DE 2002** |
| Salarios | 64 | **Laudo Vigente 12/2001 - 11/2002** |


E D I T O R E S
s.a.g.a.
Gráfica

s.a.g.a.
* editorial
* imprenta
* publicidad

mbellon@edificar.net
Montevideo - Uruguay

**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:**
s.a.g.a.

**Composición:**
Silvia Chiarelli

**Fotografía:**
ARCHIVO

**Diseño de Portada:**
M. Bellón

**Columnistas invitados:**
Lic. Daniela Yelpo,
José Luis Gómez,
María Edel Ruata,
Ma. del Carmen Fernández
Sonia Martínez,
José Pedro Gutiérrez,
Ma. Dolores García y C. López

**Distribución:**

Telefax: 412-9712

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.

# 2º First Tuesday Inmobiliario

*Como reactivar la industria de la construcción*

**Lic. Daniela Yelpo**
Vicepresidente de Milenium21

El pasado 16 de Abril **Milenium21** organizó el **2º First Tuesday Inmobiliario**, el cual contó con los siguientes expositores: **el Ministro de Vivienda, ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Ing. Carlos Cat, el Pte. De la Cámara de la Construcción del Uruguay, Ing. Eduardo Apud, el Pte. De FIABCI URUGUAY, el Sr. Julio Villamide y el Pte. De APPCU , Arq. Ricardo Weiss.**

En el mismo, ante más de 250 participantes, los panelistas invitados expusieron la preocupación sobre la severa crisis que afronta el sector de la construcción en nuestro país y plantearon distintas soluciones para su reactivación.

El Ministro de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, **Ing. Carlos Cat**, afirmó desde el comienzo que nuestro país se encontraba inmerso en un proceso recesivo, fruto de una coyuntura regional y mundial particularmente desfavorable. "Por lo tanto la palabra reactivación, para los orientales en este momento, tiene el mismo significado que hallar la forma de dar de beber al sediento"

"La industria de la construcción en el Uruguay históricamente ha cumplido una función social, proporcionando vivienda a los uruguayos y dando de trabajo a muchos otros, gran parte de los cuales venían a las ciudades como consecuencia del éxodo rural urbano."

Actualmente se están comenzando a procesar obras en San José, Las Piedras, Artigas, Montevideo, Florida y Colonia , previstas en el plan quinquenal. El resto de las ciudades departamentales están a estudio del BHU.

El gobierno nacional ha decretado severos recortes en el presupuesto. Por lo dispuesto en el decreto del año en curso, el Ministro de Vivienda, se ha dirigido en forma especial al Sr. Presidente de la República, procurando que esta reducción afecte lo menos posible a la cartera que se le ha encomendado ya que afectaría las funciones sociales que el Ministerio tiene a su cargo. Según lo expresado por el Ing. Cat, la partida prevista para este ejercicio era originariamente de U$S 80 millones y sería reducida a U$S 57 millones de acuerdo al recorte presupuestal previsto. Y esto trae aparejado efectos netamente negativos en la generación de empleo y sobre las recaudaciones impositivas y previsionales.

" En definitiva, el país está en crisis que necesita en este momento reactivar su producción y su economía. El ministerio es un motor natural de la industria de la construcción, está utilizando su creatividad y su capacidad de conseguir recursos para cumplir la función social a su cargo y contribuir a reactivar esa industria. Ya hemos señalado que en primer lugar nos hemos opuesto a los recortes presupuestales que podrían limitar nuestra actividad"

"Pero además, previendo los recortes presupuestales, el MVOTMA convocó, el año pasado a un concurso de ideas que permitieran multiplicar la capacidad de ejecución de viviendas utilizando los recursos públicos.

Entre las ideas presentadas se destacan los mecanismos financieros que apelan a los fondos de pensión, instituciones financieras de largo plazo y la banca privada".

" Esperamos que estas iniciativas puedan contribuir a dinamizar el sector"

El Presidente de FIABC

Uruguay, **Julio Villamide**, hizo hincapié en el problema que genera la difícil situación en la que se encuentra el sector de la construcción. Recalcó en varias oportunidades que no recordaba otra crisis igual.

A comienzos de su exposición, Villamide mostró una gráfica en la cual se podía apreciar una parte del problema que aqueja al sector y que constituye uno de las principales dificultades que tiene la industria de la construcción en nuestro país.

"El Uruguay actúa de forma pro cíclica a diferencia de lo que hacen los estados de los países desarrollados.

Mientras en nuestro país existe un boom de la construcción, el estado actuaba como inversor, es decir asumió una deuda externa de centenares de millones de dólares para poder competir con los promotores privados que estaban actuando en el mercado. Esta deuda es un peso muy importante dentro de la eco del BHU.

Y a la inversa cuando hay retracción de la industria privada. También sucede lo mismo con la actuación del estado.

Y esto genera distorsión de precios y diversas dificultades.

"Hoy por hoy, lo que está desapareciendo es la construcción formal y se esta viendo con más claridad la construcción informal, viéndolo con mas claridad en el fenómeno de los asentamientos.

El 85% de la demanda no tiene construcciones formales, es decir que la gente sigue construyendo sus viviendas haciéndolo a través de métodos informales al margen de la legislación y sin pagar ningún tipo de tributo. Esta situación se acentuó hacia los últimos 3 años y sobre todo en la zona de Barros Blancos Progreso, Rincón de la Bolsa, lugar en el cual se han instalado 5 barracas. Y este es el principal problema que vemos con esta retracción fuerte del sector privado dado por la situación de déficit fiscal creciente en todo el país.

En otra gráfica también podemos ver con claridad que las ciudades de nuestro país que tienen menos porcentaje de informalidad son Minas, Florida, Mercedes y Colonia ya que son ciudades en las cuales el sector público ha tenido una gran participación".

Para concluir su exposición, Villamide, creyó conveniente remarcar algunas propuestas importantes que se podrían llevar a cabo para reactivar en forma efectiva la industria de la construcción.

Entre ellos me gustaría destacar algunos de ellos.

En primer lugar, comentó que es necesario disminuir las contribuciones formales ya que parte del aumento del informalismo es el enorme peso tributario que tiene la construcción formal en Uruguay.

En segundo lugar afirmó la idea de simplificar y acelerar los trámites para las nuevas construcciones. Este tema por supuesto que también esta vinculado con los costos tributarios y financieros de la construcción formal.

En tercer lugar, comentó la posibilidad de flexibilizar la norma para la utilización de fondos de las AFAPS ya que ellas disponen entre 700 u 800 millones de dólares para colocar en inversiones y que bien podría ser utilizada en el sector al cual nos referimos. Sobre este tema en particular hará referencia más profundamente el Ing. APUD.

Villamide supone que sería conveniente diseñar una política habitacional global mejorando el uso de los fondos públicos en el sector de la construcción.

Y por último afirmó que sería necesario promover asociaciones estratégicas entre diversos actores del sector público y privado para la concreción de acciones puntuales. Por ej. Recuperación de una zona, de una avenida, o de una ciudad, etc..

Desde la óptica de la Cámara de la Construcción del Uruguay, el **Ing. Eduardo Apud**, expuso unas graficas en las cuales se podía apreciar que desde fines de 1998 a fines de 2001se habían perdido 43.500 puestos de trabajo en la industria. Formal. Este hecho esta dado por los altos costos de los aportes a los sistemas previsionales de nuestro país.

Estos 43.500 puestos representan el 42% en la disminución formal en obras en estos últimos 3 años.

En Enero y Febrero últimos pasado se perdieron 3.362 puestos de trabajo.

Las causas que llevaron a esta situación son muy diversas afirmo Apud:

Entre ellas podemos destacar las siguientes:

"En primer lugar, el país esta en su cuarto año de recesión dada la situación regional compleja en la que nos vimos envueltos en este último tiempo. Agravado por la situación de la Argentina.

- En segundo lugar, el costo del Estado es muy elevado, está fuera de las proporciones. Las cargas previsionales son del 102% y no deberían superar el 74%.

En tercer lugar, existe un impuesto a las transmisiones patrimoniales.

En otro orden de cosas también nos aqueja el tema de la informalidad anteriormente y perfectamente explicada por Villamide.

Y por último otra de las causas que ha afectado la industria es el tipo de cambio relacionado con las inversiones en el sector y las compras inmobiliarias.

Respecto a las propuestas para la reactivación de la industria de la construcción

que planteó el Ing. Apud podemos destacar las siguientes:

Por un lado reafirmó la idea de poder utilizar los fondos previsionales como posible inversión.

"La idea es que las administradoras entreguen los fondos a los bancos, para que estos financien la construcción de viviendas a 25 años de plazo y en cuotas en pesos ajustadas por inflación. Pensamos en que los bancos administren los fondos que luego se entregarán a los constructores y a los compradores de las viviendas.

Sin lugar a dudas, no es sencillo para las administradoras de fondos, invertir ya que determina una adecuación de la normativa actual, pero me muestro optimista para alcanzar un acuerdo con República AFAP"

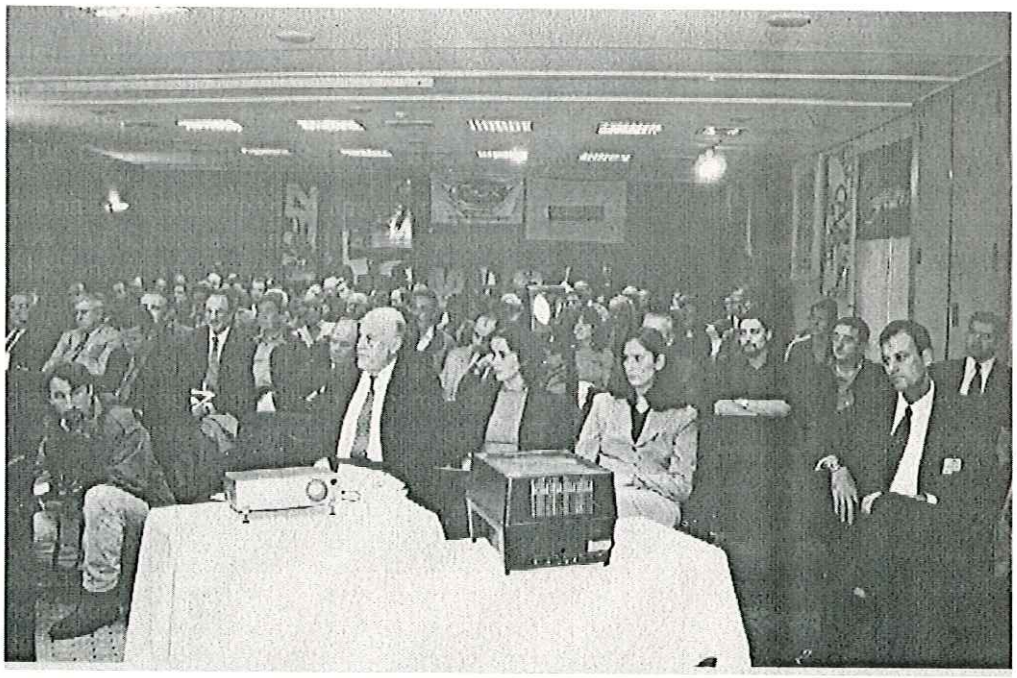
Por otro lado, ratificó la idea de encontrar el mecanismo para que se pueda vender en pesos, con ajustes, con variables locales.

El representante de los Promotores Privados, **Arq. Ricardo Weiss** coincidió con el resto de los panelistas respecto al tema de la reducción de los costos de la construcción formal ya que se está pagando un 30 % más que lo que se paga construyendo informalmente.

También hizo hincapié en tratar de buscar nuevas formas de financiación de viviendas en una moneda distinta al dólar. "Tenemos que encontrar mecanismos para vender en pesos, porque nadie quiere comprar en dólares."

Una vez más, Milenium21 empresa organizadora de eventos empresariales, reúne al panel más importante de la industria de la construcción en una temática trascendental cuyo cometido es contribuir al desarrollo de la industria de la construcción.

Tal como se desprende en este artículo se analizó la situación actual y se presentaron propuestas para reactivar esta industria de gran incidencia en la economía nacional.



# CONPAT 2003

## VII Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción y el IX Congreso de Control de Calidad en la Construcción.

*21 - 26 de Setiembre/2003*
*Hotel Hyatt Regency / Mérida, Yucatán, México*

**Objetivo:**

El objetivo del CONPAT 2003 es reunir profesionales latinoamericanos relacionados con el control de calidad, patología y recuperación de las construcciones para presentar y discutir sus avances en estos temas a través de trabajos cortos, conferencias temáticas, plenarias y carteles.

**CONPATs**

El primer CONPAT se realizó en Córdoba, Argentina durante 1991 en unión con el Tercer congreso de Control de Calidad debido a la afinidad entre ambos eventos. Debido al éxito obtenido en este evento se programó el siguiente en Barquisimeto, Venezuela durante 1993 y el de la Habana, Cuba para 1995. Con el paso del tiempo el número de profesionales participantes se incrementó considerablemente, lo cual ayudó a que en Porto Alegre (1997) y Montevideo (1999), la participación aumentara y se enriqueciera con los trabajos de un mayor número de países.

En 1999, debido al crecimiento y transformación de la Asociación Q+Pareco (nacida con el primer CONPAT en 1991) ésta cambió su nombre al de Asociación Latinoamericana para el Control de Calidad, Patología y Recuperación de las Construcciones (ALCONPAT) y se estrenó en el VI CONPAT (República Dominicana, 2001). La Asociación, es ahora Latina debido a la participación que en los últimos años se ha tenido de países latinos, por lo que los CONPATs tendrán ahora esta connotación.

Es en República Dominicana donde se le otorga a México la responsabilidad de organizar el CONPAT 2003. Durante este evento se realizarán el VII Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción y el IX Congreso de Control de Calidad en la Construcción.

**Temática del CONPAT 2003**

El CONPAT 2003 tendrá tres temas fundamentales: el control de calidad, la patología y la recuperación de las construcciones, dentro de cualquiera de las cuales se podrán presentar trabajos enmarcados en uno o varios de los siguientes subtemas:

**1. Proyecto**

Temas relativos a la concepción, control de calidad y

operatividad de proyectos, grandes proyectos, proyectos innovadores, proyectos ecológicos, financiamientos innovadores.

**2. Materiales**

Temas relativos al buen o mal uso, fabricación, comercialización, costos, nuevos materiales.

**3. Obras.**

Temas relativos a vivienda, grandes edificaciones, puentes, carreteras, edificios históricos, y su repercusión en la sociedad desde el punto vista social, ecológico y económico.

**4. Elementos estructurales.**

Diseño y comportamiento ante cargas accidentales (sismos, huracanes, tornados) o climáticas (atmósferas agresivas urbanas, marinas e industriales) de elementos estructurales aislados, cimentaciones, cubiertas y cerramientos, nuevos elementos estructurales.

**5. Elementos ornamentales.**

Diseño y comportamiento de prefabricados para fachadas, etc.

**6. Instalaciones.**

Plomería, saneamiento, electricidad, ascensores, instalaciones modernas de telecomunicación.

**7. Acabados.**

Morteros, tratamientos superficiales, pinturas, impermeabilizantes, etc.

**8. Ejecución.**

Procesos de ejecución, control de calidad, problemas de ejecución.

**9. Uso y mantenimiento.**

Planes de mantenimiento modernos.

**10. El factor humano.**

Capacitación, psicología.

**11.La seguridad.**

Su importancia en grandes obras, educación.

**12. Aspectos legales, ética.**

**13. Gestión.**

**14. Educación y enseñanza.**

Experiencias innovadoras, diseño de planes de estudio, metodologías, etc.

**15. Normativa.**

Proyectos internacionales, nuevas normas relacionadas con control de calidad, patología y recuperación, grupos de trabajos interdisciplinarios.

**16. Costos.**

**17. Acción de clima, accidentes y meteoros.**

Efectos ocasionados por climas agresivos, accidentes

COPIPLAN
SOCIEDAD ANONIMA

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

producidos por el hombre o la naturaleza, meteoros como tornados y huracanes.

**18. Redes Internacionales.**

Presentación, trabajos en proceso, resultados tangibles, promoción.

Todo trabajo deberá estar enmarcado en cualquiera de los 18 subtemas y, a propuesta del autor, ser situado en uno de los tres temas principales. Los trabajos con temáticas sesgadas serán incluidos en una sesión de misceláneos.

**Políticas de Evaluación**

Los trabajos recibidos serán sometidos a un proceso de evaluación por pares y solo después de ser aprobados podrán ser publicados.

**Publicaciones**

Las memorias del congreso serán publicadas en forma de libro y en CD, ambos con número ISBN. No hay límite en número de trabajos por autor para ser enviados, evaluados e incluidos en las memorias del congreso.

Los trabajos recibidos dentro de las primeras fechas límite, y cuando los autores lo soliciten, serán además considerados en su evaluación para posible publicación en la revista de Materiales de Construcción (revista indexada en el SCI), siempre y cuando el contenido del trabajo esté acorde con la temática de la revista. Deberán, en este caso, ajustarse a las políticas de la revista. Se permitirá un trabajo por autor para posible inclusión en el número especial de la revista. Pueden encontrar temática y normas para escritura de artículos en:

**www.ietcc.csic.es/ index.htm**

**Fechas importantes**

***Envío de resúmenes***
Julio 30 de 2002 y
Septiembre 15 de 2002

***Envío de trabajos***
Noviembre 30 de 2002 y
Enero 30 de 2003

***Retorno de trabajos a autores con evaluación científica***
Febrero 28 de 2003 y
Abril 30 de 2003

***Versiones finales***
Abril 30 de 2003 y
Mayo 30 de 2003

***Resúmenes***

Enviar resúmenes de acuerdo a formato anexo.

**Idiomas Oficiales**

Español, Portugués e Inglés para la presentación y memorias. No habrá traducción simultánea

**Ciudad Sede**

La Sede del CONPAT 2003 será la Ciudad de Mérida, Yucatán, primera capital americana de la cultura. La ciudad es colonial y es una de las más bellas del mundo. Es rica en sitios y monumentos históricos, gastronomía, arte, cultura, trova, etc. Es famosa por su limpieza y la hospitalidad de su gente. Para la época del CONPAT su temperatura promedio será de 23 C por la noche y 32 C durante el día.

**Formato del Congreso**

Será un congreso hábil con sesiones simultáneas de exposiciones orales y en carteles. Habrá concurso de carteles para estudiantes. Habrán cenas temáticas, ceremonias de premiación a profesionales destacados, y un programa social para conferencistas y acompañantes.

A partir del 30 de Julio de 2002 se definirá formato de inscripción, forma y condiciones de pago, programa social y turístico, y lista de conferencistas magistrales invitados.

Mayores informes:

**Dr. Pedro Castro Borges**
**Presidente CONPAT 2003**
**CINVESTAV del IPN Unidad Mérida.**
**Antigua carretera a Progreso Km. 6, C.P. 97310**
**Tel: (52-999) 981-29-05 ext. 252,**
**Fax: (52-999) 981-29-23**
**e-mail: pcastro@mda.cinvestav.mx**

**Pág. WEB: www.conpat2003.com (desde Abril 30, 2002)**

ALCONPAT

www.edificar.net
PORTAL DE LA CONSTRUCCION DEL URUGUAY

empresas
materiales
sistemas constructivos
publicaciones
oportunidades de negocios
LINKS
precios de materiales
la puerta de entrada a la construcción on-line
calidad
salarios
gremiales

SAGA/Gráfica

SUSCRIBASE
GRATIS

# Estudio de deformaciones en vigas reticuladas de madera

**José Luis Gómez ***
**María Edel Ruata ****
**María del Carmen Fernández *****

**RESUMEN**

En este trabajo se estudia la deformación de las vigas reticuladas correspondientes a una obra de cierta envergadura, ejecutada recientemente, con un estricto control de calidad que permitió realizar un seguimiento del comportamiento de la madera, e incluso se intervino en la elección de la misma, mediante ensayos realizados en el Taller de Investigación de Diseño Estructural (T.I.D.E.) de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, de la Universidad Nac. de Córdoba.

Las deformaciones de las vigas mencionadas, cobran importancia pues el resto de la estructura de techo se apoya alternativamente en vigas reticuladas y muros portantes de bloques de hormigón, que evidentemente tienen distinta rigidez, además de haberse manifestado diferentes deformaciones o descensos en vigas de características geométricas idénticas e iguales estados de cargas.

Se han calculado las deformaciones, con un modelado adecuado de acuerdo a la forma y ubicación de las uniones de los elementos del reticulado, tal como se lo ha construido y se han medido las flechas reales en obra después de dos meses de su puesta en carga.

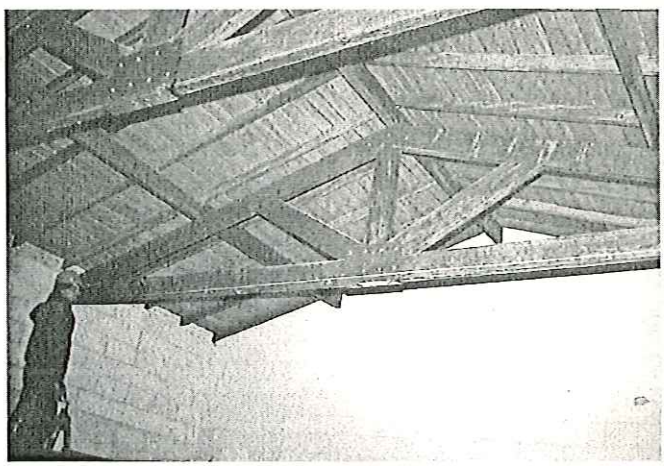
Se complementa este trabajo con el estudio de otra viga reticulada correspondiente a una obra de mucha antigüedad, para poder destacar que el problema que nos ocupa se independiza de la deformación por fluencia lenta en la madera.

Este estudio realizado sobre la base de la normativa brasileña NBR 7190, nos permite obtener algunas consideraciones sobre la influencia del tipo, forma y ubicación de las uniones en esta tipología estructural.

**Introducción**

El presente trabajo se realiza después de inspeccionar la terminación de cubierta de tejas de la Capilla en el Monasterio Cartuja San José que se construye en las cercanías de Deán Funes, Provincia de Córdoba.

Las ondulaciones de la teja nos induce a verificar las flechas o descensos en las vigas reticuladas que forman parte de la estructura de madera de la capilla mencionada, para luego investigar las causas de las deformaciones, superiores a las previstas para la carga y edad de la construcción.



Flecha medida en VR1: 1,0 cm
Flecha medida en VR2: 3,7 cm

* Profesor Titular de Estructuras de la Facultad de Arquitectura de la U.N.C.

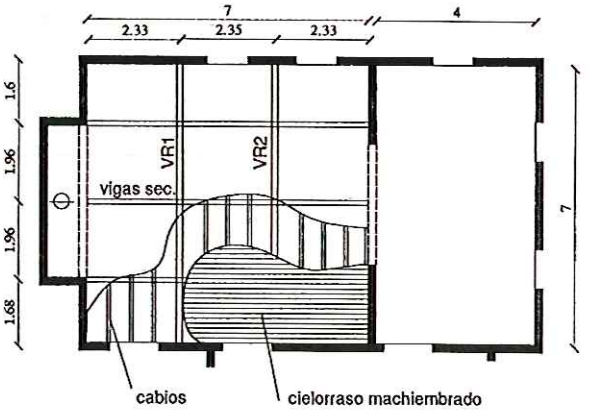
** Jefe de Trabajos Prácticos de la Facultad de Arquitectura de la U.N.C.

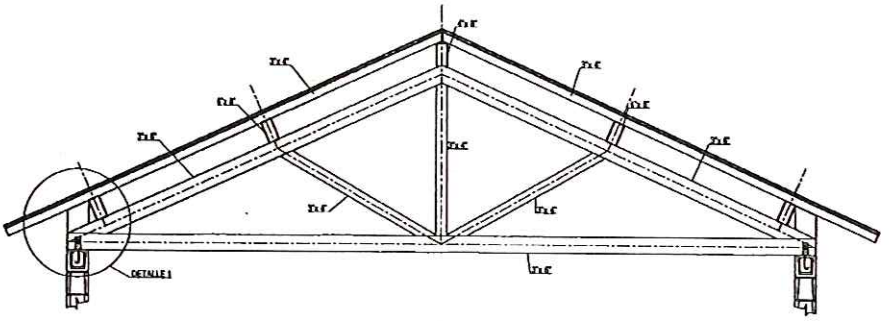
*** Jefe de Trabajos Prácticos de la Facultad de Arquitectura de la U.N.C.

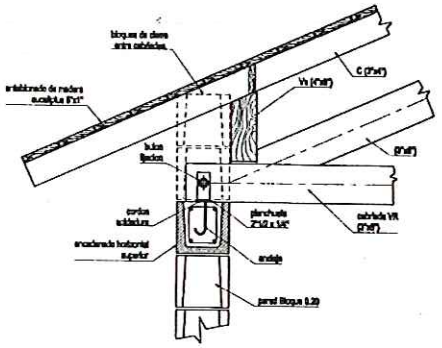
**Planta y ubicación de las vigas reticuladas**

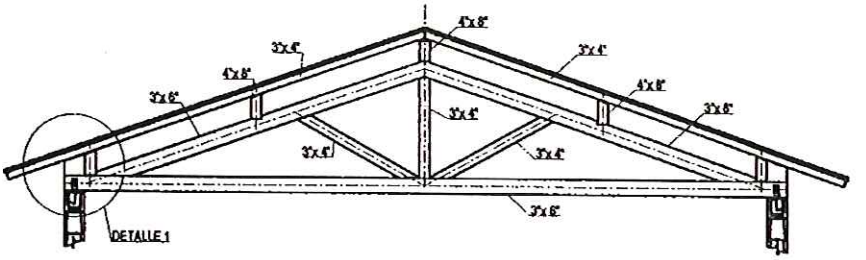
El proyecto original de las cabriadas era el siguiente:

Razones de volumetría del proyecto en general hicieron variar la pendiente de los faldones, por lo que las vigas reticuladas se construyeron con la variante siguiente:







Impresión Laser color y offset

SOLICITE PRESUPUESTO SIN COMPROMISO

s.a.g.a.

Facturas en dos vías

Impresas en papel obra a una tinta

$ 406 el ciento

HOJAS CARTA
TARJETAS
FOLLETOS
CATALOGOS
y todos los impresos que necesite

Requena 1052 ap. 302
* telfax: 402-3590 *
e-mail: grafica@edificar.net
www.edificar.net/grafica
Montevideo * Uruguay

Comuníquese por teléfono o e-mail:
Nosotros vamos a su oficina

**Características del material:**

Madera: Anchico.

Del ensayo a compresión de probetas de 5 cm x 5 cm x 15 cm, realizadas en el T.I.D.E. (Taller de Investigación de Diseño Estructural), se obtuvieron las siguientes características mecánicas del material:

Tensión característica: fc0k = 529 kg/cm2

Módulo de Elasticidad promedio: Ec0 m = 154030 kg/cm2

Módulo de Elasticidad efectivo: Ec0ef = 83792 kg/cm2

El Módulo de Elasticidad efectivo se obtuvo por medio de los coeficientes de modificación que especifican la normativa brasileña NBR 7190, para carga de mediana duración y humedad relativa ambiente entre 65% y 75% y madera de 2ª categoría.

$Ec0ef = Ec0m \cdot Kmod1 \cdot Kmod2 \cdot Kmod3$

$Ec0ef = 154030 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 83792\ Kg/cm2$

**Modelo Estructural**

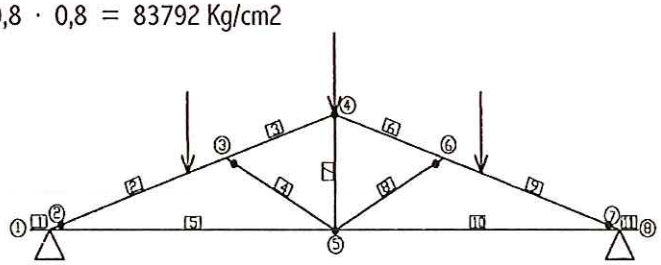
De acuerdo con como se materializaron las uniones en obra se realizó el modelado de la viga reticulada para su procesamiento con un programa matricial de barras.

Para el estado de carga permanente (menos de 6 meses) el descenso del nudo 5 debería ser de sólo 0,53 cm.

Descenso real medido en obra: 3,7 cm.

**Investigación de la deformación exagerada:**

El cordón inferior del reticulado se ha construido con dos piezas, dada la longitud del mismo (7,40 m), articulándose en el nudo 5 como muestra el modelo.



Unión de barras por medio de chapa metálica y bulones de acero dureza natural sin tratamiento.


# EXCLUSIVO PARA SUSCRIPTORES

**Todos los suscriptores podrán recibir en su correo electrónico un archivo PDF con los Costos de Componentes de Obra, antes de que se edite la revista, disponiendo de estos importantes datos inmediatamente de cerrado el mes correspondiente.**

Para acceder a este nuevo servicio solo deberá enviar un mail a *costos@edificar.net* indicando el nombre con que figura la suscripción. Una vez verificados los datos se le enviará un correo con el archivo correspondiente.

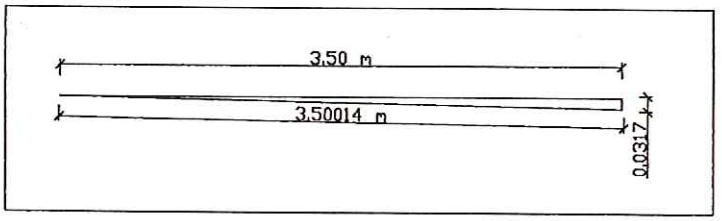
*Importante: Esta verificación se hará cada vez que se actualicen los Costos*

Sólo un defecto constructivo de la unión puede justificar la diferencia entre el descenso teórico y el real.

Suponiendo que el cordón inferior era horizontal al montar el reticulado en obra, se necesitaría un alargamiento del elemento traccionado para justificar la diferencia de 3,17 cm entre la flecha teórica y la real. Un orificio mayor que el bulón en la madera, además de la deformación por aplastamiento, puede justificar el alargamiento:

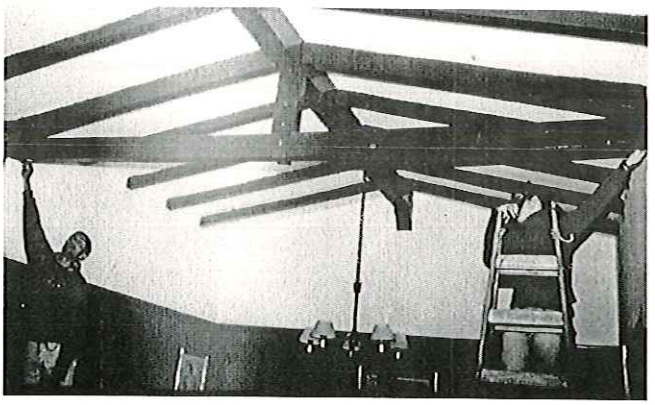
Con la sola condición que los diámetros del orificio en la madera fuese de 0,14 mm más grande que el bulón, se lograría el descenso medido.

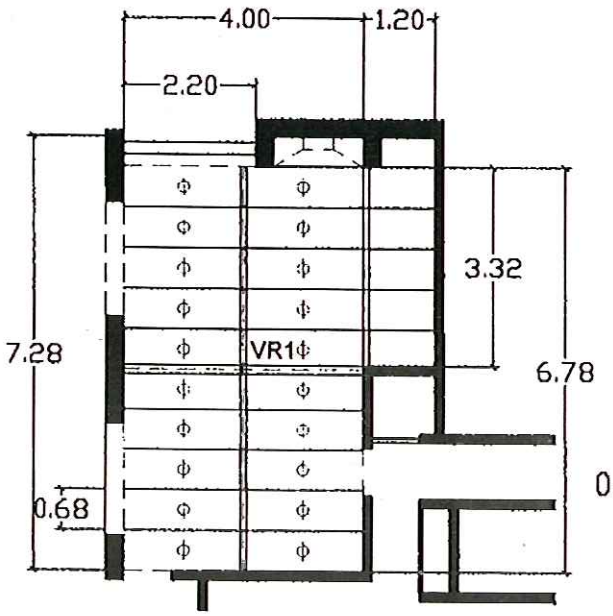
Esta presencia fue confirmada en obra al desmontar un bulón de la unión, observar el orificio en la madera y al mismo tiempo constatar la **corrosión** importante del bulón en el poco tiempo que lleva la ejecución de la obra (6 meses).




## ESTUDIO DE OTRO CASO DE DEFORMACIÓN EN VIGA RETICULADA

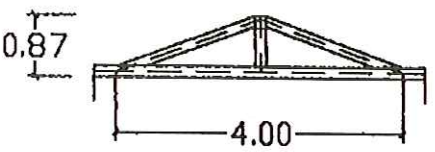
Este caso corresponde a una cabriada construida en una casa unifamiliar del Cerro de las Rosas, de la Ciudad de Córdoba, hace 50 años.






PLANTA DE ESTRUCTURA

Flecha medida en VR1: 3,0 cm



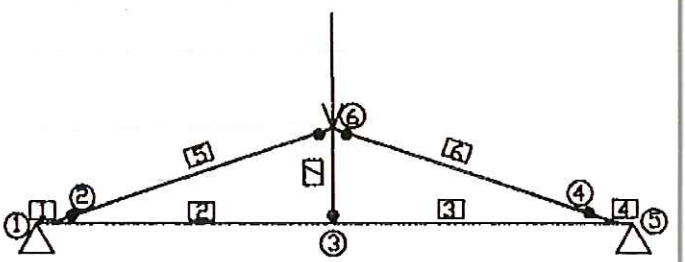
Características de la madera y de la cubierta:
La madera utilizada en esta obra no fue ensayada, pero por la época de la construcción, se trataría de quebracho, especie que se ha ensayado en el T.I.D.E., obteniendo las siguientes características:
Tensión característica: fc0k = 453,48
Módulo de Elasticidad promedio: Ec0 m = 107492 kg/cm2
Para este caso, al tratarse de carga permanente de hace 50 años, el coeficiente modificador Kmod1 = 0,6
Ec0ef = Ec0m · Kmod1 · Kmod2 · Kmod3
Ec0ef = 107492 · 0,6 · 0,8 · 0,8 = 41277 Kg/cm2
La cubierta está conformada por tejas españolas asentadas sobre losa de ladrillo armado, y ésta apoyada sobre cabios de madera, con una separación de 0,68 m.
Resultado del análisis de carga de cubierta: g = 280 Kg/m2

### Modelo Estático

De acuerdo con la materialización de las uniones se realiza el modelado de la viga reticulada para su procesamiento. En este caso el cordón inferior del reticulado es de una sola pieza.

Para el estado de cargas permanentes (50 años), el descenso del nudo 3 resulta 0,79 cm.

Descenso real medido en obra: 3,0 cm.



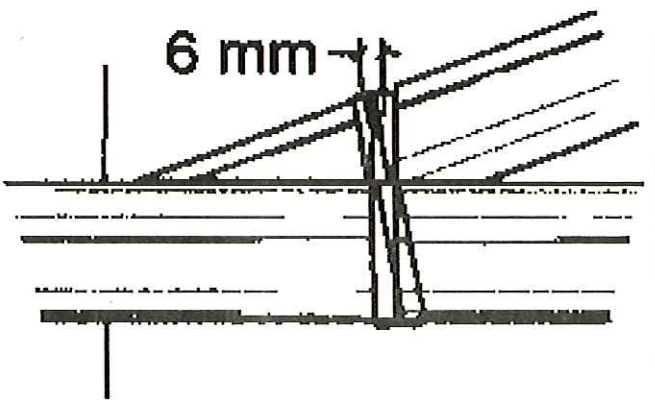

### Investigación de la deformación exagerada

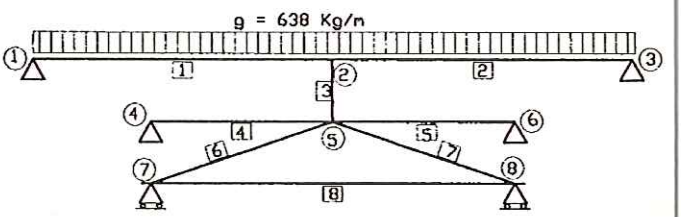
La unión que llama la atención en este caso es la correspondiente al nudo 2, materializada por contacto directo sin ensamble, y con tirafondo.

El esfuerzo de tracción del cordón inferior de 4700 Kg hubiera deformado el elemento de unión y trasmitido un desplazamiento importante de la barra 5 sobre la barra 2.

Es posible que la cumbrera de sección 15cm x 17,5 cm y 7 m de luz, trabajando a flexión, comparta con la cabriada la resistencia de la carga de la cubierta.

Para realizar este análisis con un programa de resolución de elementos planos giramos la cumbrera y proyectamos el siguiente modelo estático:



En donde las barras 1 y 2, con sus dimensiones reales, representan la cumbrera con la carga de 0,638 t/m, apoyada en los extremos y en el montante de la cabriada, representado por la barra 3.

Las barras 4 y 5, con sus dimensiones reales, van a representar el trabajo a flexión del cordón inferior del reticulado.

Las barras 6 y 7, con sus dimensiones reales, conforman el cordón superior.

A la barra 8 se le fue disminuyendo la sección en modelos sucesivos, hasta lograr un descenso de los nudos 2 y 5 que coincida con lo medido en obra ( 3 cm).

Encontrado el modelo buscado y observando el desplazamiento de 6 mm que han tenido los puntos 7 y 8 del modelo, se infiere que la unión entre el cordón superior e inferior correspondiente a dichos nudos de la cabriada real, debe haber permitido la deformación de la viga, medida en obra.

**Conclusiones**

En los dos casos estudiados se detectó una gran diferencia entre la deformación obtenida mediante un programa computacional para la resolución de sistemas planos de barras, y la deformación medida en obra. El método computacional utilizado está basado en las deformaciones de las barras, permitiendo en cada caso considerar el módulo de elasticidad efectivo correspondiente para tener en cuenta la deformación por fluencia lenta.

A modo de conclusión, teniendo en cuenta las consideraciones precedentes, se puede decir que en las vigas reticuladas el factor preponderante en la deformación final debe buscarse en el funcionamiento de las uniones proyectadas.

*Referencias bibliográficas:*

-Norma Técnica NBR 7190 – Projeto de Estruturas de Madeira.
- Patología Estructural en Construcción de Madera. – J.L.Gómez - Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural – 1990

*Agradecimientos:*

- Al Arq. Daniel Moisset de Espanés por su asesoramiento.
- A los Arqs. Sergio Quinteros y Cecilia Novillo Saravia por su colaboración en las respectivas obras estudiadas.

Barraca Central
COMO SIEMPRE:
*EL MEJOR PRECIO
*EL MEJOR SERVICIO DE ENTREGA
*TODO EL ASESORAMIENTO TECNICO QUE NECESITE.
Ventas con respaldo
* Visite el Show-Room para elegir su mejor baño y cocina.
* Ladrillos de vidrio de cristal importado.
* Aberturas y cerámicas importadas.
* Precios especiales por mayor
HAGALO FACIL T. 486-0000 - FAX: 487-1858
Avda. Centenario 2971 casi Jaime Cibils

# Adherencia de bandas de refuerzo de CFRP en fábricas deterioradas

**Sonia MARTÍNEZ[1], José Pedro GUTIÉRREZ[2], M. Dolores GARCÍA[3], C. LÓPEZ[2]**

*1. Arquitecta, estudiante de doctorado, e-mail: smdemingo@ietcc.csic.es*

*2. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc-CSIC), Serrano Galvache s/n 28033 Madrid (España), e-mail: jpgutierrez@ietcc.csic.es*

*3. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Dpto. de estructuras de edificación, Juan de Herrera 4 Madrid, 28040 Madrid (España), e-mail: mdgarcia@aq.upm.es*

**RESUMEN**

El refuerzo estructural mediante el encolado exterior de bandas de FRP (polímeros reforzados con fibras) se ha convertido en una técnica bastante usual, sobre todo en el caso del refuerzo a flexión y/o cortante de puentes de hormigón armado. No obstante, por las excelentes propiedades mecánicas de estos materiales (elevada resistencia a tracción, ligereza y resistencia a la corrosión) y la facilidad y rapidez de su aplicación, esta técnica también puede emplearse en la rehabilitación y el refuerzo estructural de edificios históricos. Muchos de estos edificios presentan estructuras de fábrica que necesitan ser reforzadas porque han sufrido daños estructurales, se quieren rehabilitar para otro uso, o bien, porque se necesita mejorar su comportamiento frente a posibles acciones sísmicas.

En el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja se ha comenzado un programa experimental sobre la adherencia de bandas de refuerzo de CFRP (polímeros reforzados con fibras de carbono) a fábricas deterioradas. El objetivo de los ensayos es estudiar la eficacia de esta nueva técnica de refuerzo en fábricas antiguas cuya superficie puede estar deteriorada debido a la acción continuada en el tiempo de los agentes atmosféricos.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los materiales compuestos avanzados son materiales muy apreciados en la industria aeroespacial y bélica por sus elevadas prestaciones mecánicas, resistencia a la corrosión y bajo peso. En los últimos años se está investigando para hacer factible su empleo en el campo de la construcción. Sus excelentes propiedades les hacen muy indicados para su aplicación estructural, especialmente en el ámbito, cada vez más amplio, de la reparación, la rehabilitación y el refuerzo estructural. No obstante, aún no se tiene suficiente experiencia para su empleo en construcción, siendo necesarios estudios que eliminen dudas sobre su comportamiento a largo plazo y durabilidad, y normativas que garanticen su correcto empleo.

En el ámbito de la construcción, una de las aplicaciones más interesantes de estos materiales es el refuerzo de estructuras mediante el encolado exterior de láminas de polímeros reforzados con fibras (FRP). En esta comunicación se recogen diversos aspectos del empleo de este método de refuerzo en estructuras de fábrica, y se describe un estudio experimental en curso sobre la adherencia de estos refuerzos a fábricas deterioradas.

## 2. ANTECEDENTES EN EL REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA CON FRP

### 2.1 Antecedentes en el refuerzo de estructuras de fábrica con FRP

Los edificios antiguos presentan frecuentemente estructuras de fábrica no armada. Estas estructuras trabajan fundamentalmente a compresión. Pero, debido a

acciones horizontales de viento o sismo, o a compresiones excéntricas por el apoyo no centrado de otros elementos estructurales del edificio, pueden verse sometidas a esfuerzos de tracción que la fábrica no siempre es capaz de soportar. En estos casos, la solución de refuerzo puede ser incorporar láminas de FRP que unidas solidariamente a la estructura resistan dicha tracción.

Frente a otras técnicas tradicionales, el refuerzo exterior con FRP presenta importantes ventajas en la rehabilitación de edificios históricos. Además de su elevada resistencia a la tracción y su bajo peso, las bandas no preimpregnadas tienen la capacidad de adaptarse a formas complejas como son las superficies curvas de bóvedas y los arcos deformados; permiten ejecutar refuerzos continuos sin necesidad de empalmes; no alteran seriamente la permeabilidad de la fábrica al encolarse sobre una pequeña superficie y es una técnica de refuerzo con carácter reversible.

Para conocer el comportamiento estructural de este tipo de refuerzos se han realizado estudios teóricos mediante modelos numéricos que adaptan a las fábricas los métodos de cálculo tradicionales, Triantafillou (1998). También se han llevado a cabo programas experimentales sobre el refuerzo a flexión y cortante de muros de fábrica de ladrillo como los realizados por Schewegler (1994), Eshani (1999), Valluzi (2000) y Velazquez-Dimas (2000).

1.2 Aplicaciones reales del refuerzo con FRP de estructuras de fábrica

Entre las aplicaciones reales de esta nueva técnica en edificios de fábrica encontramos, fundamentalmente, intervenciones encaminadas a aumentar la ductilidad de estructuras de edificios en zonas de gran incidencia sísmica. Pero también otras cuyo objetivo es consolidar y reforzar fábricas degradadas en edificios históricos a los que se les quiere dar un nuevo uso; o reparar y conservar fábricas con serias patologías estructurales por haber sufrido situaciones anómalas como asientos diferenciales de sus cimientos, sucesivas modificaciones estructurales a lo largo de su historia, o terremotos.

Dado que los FRP son materiales anisótropos, es decir, sólo presentan una elevada resistencia a la tracción en el sentido longitudinal de la fibra, la disposición del refuerzo en el elemento estructural debe adecuarse a su finalidad estructural. Disposiciones en vertical mejoran la capacidad de los muros para resistir solicitaciones de flexo-compresión, mientras que disposiciones en horizontal permiten soluciones de atado de elementos estructurales que tienden a separarse o la

ejecución de zunchos. A continuación se recogen algunos de los tipos de intervención más frecuentes.

**1)** Muros de fábrica en fachadas que han perdido su verticalidad, o que están sometidas a compresiones con excentricidades importantes, o cuya capacidad para resistir esfuerzos horizontales por viento y/o sismo parece insuficiente, pueden reforzarse disponiendo una retícula de láminas de FRP.

**2)** Refuerzo de cúpulas adhiriendo láminas de FRP como anillo de tracción en su arranque.

**3)** Bóvedas de crucería o de medio cañón pueden reforzarse encolando láminas de FRP en el extradós según una retícula ortogonal para dotarlas de continuidad y de una cierta capacidad para admitir tracciones.

**4)** Superficies abovedadas que por alguna situación anómala han sufrido un serio daño estructural y presentan una fisuración que se aproxima a la configuración de rotura, pueden reforzarse disponiendo bandas de FRP como atado de las grietas.

**5)** Zunchado de pilares con láminas de FRP para incrementar su capacidad resistente. Este tipo de solución de refuerzo es más eficaz para elementos circulares.

## 3. ADHERENCIA DE FRP A DISTINTOS SUBSTRATOS

Probablemente, el aspecto más crítico del refuerzo de una estructura existente con bandas de FRP encoladas en su exterior sea la adherencia entre el FRP y el substrato. Máxime en fábricas antiguas que, debido al deterioro medioambiental, pueden presentar falta de cohesión, o haber sufrido daños como eflorescencias por sucesivos ciclos de hielo-deshielo (figura 1) o irregularidades de su superficie (figura 2) que impiden la aplicación directa de la lámina de FRP.

Figura 1

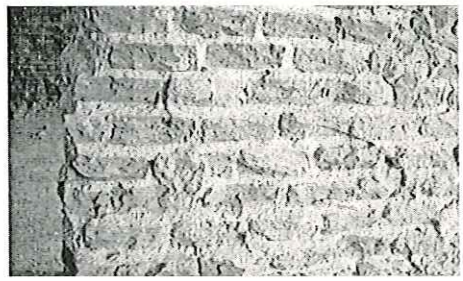


Figura 2

Los trabajos realizados hasta el momento sobre la adherencia de refuerzos de FRP tratan fundamentalmente de estructuras de hormigón armado. No obstante, estos estudios pueden ayudar a entender el problema de su adherencia a las fábricas. Entre ellos cabe destacar los trabajos realizados por Chajes et al. (1996) sobre la adherencia de distintos sistemas de FRP a bloques de hormigón; la adaptación de un modelo ya desarrollado para bandas de acero para calcular la longitud de anclaje de bandas de CFRP realizado por Neubauer et al. (1997); o el estudio experimental sobre el mecanismo adherente de láminas de fibra de carbono adheridas a bloques de hormigón llevado a cabo por Maeda et al. (1997).

# EXCLUSIVO PARA SUSCRIPTORES

**A partir del mes de Junio implementaremos un nuevo sistema de distribución de los Costos de Componentes de Obra, unicamente para los suscriptores de la revista.**

Todos los suscriptores podrán recibir en su correo electrónico un archivo PDF con los Costos de Componentes de Obra, antes de que se edite la revista, disponiendo de estos importantes datos inmediatamente de cerrado el mes correspondiente.

**Para acceder a este nuevo servicio solo deberá enviar un mail a *costos@edificar.net* indicando el nombre con que figura la suscripción. Una vez verificados los datos se le enviará un correo con el archivo correspondiente.**

*Importante: Esta verificación se hará cada vez que se actualicen los Costos*

## 4. ESTUDIO EXPERIMENTAL

Los ensayos del actual estudio experimental intentan reproducir la superficie dañada de fábricas antiguas para estudiar la eficiencia de esta técnica de refuerzo en estos substratos.

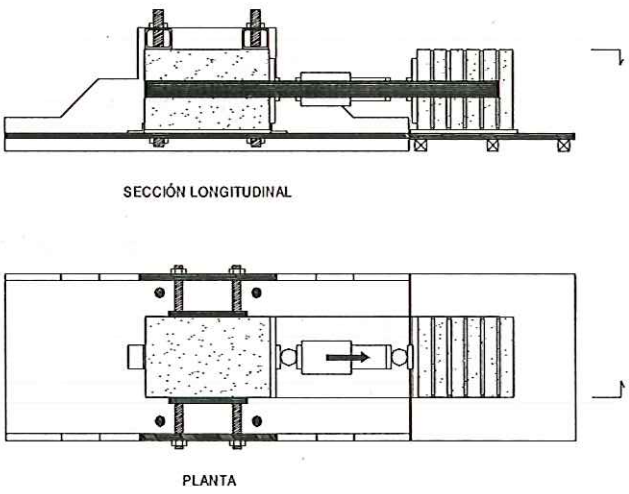



Figura 4
Esquema de ensayo

### 4.1 Materiales empleados y proceso de daño

Las probetas de fábrica se realizan con ladrillos macizos y un mortero de proporción en peso cemento/arena 1/6. Sus dimensiones geométricas eran 240x240x300 mm.

Se han empleado bandas preimpregnadas hechas con fibra de carbono (MBrace HM laminados, BETTOR). El ancho / espesor del laminado es 50 mm / 1,4 mm respectivamente. Su modulo de Young es de 150 GPa y la resistencia última a tracción 2500 MPa.

El estudio prevé ensayar series de tres probetas iguales para cada proceso de daño que consistirá en distinto número de ciclos de hielo-deshielo y/o ciclos de hielo-calor. Hasta el momento se han realizado ensayos sobre dos de estas series: una de referencia, ensayada sin daño alguno, y otra con un proceso de daño superficial no muy severo conseguido a través de 4 ciclos de hielo-deshielo y 13 ciclos de frío-calor. Después de este proceso las fábricas de esta serie presentaban algunas fisuras, pérdida de mortero en las juntas y ligeros daños superficiales.

### 4.2 Aplicación de la banda de FRP

La superficie de las probetas ha sido adecuadamente preparada antes de aplicar las láminas de FRP, mediante su pulido, limpieza con brocha y prenivelación de la superficie de ladrillo con un mortero epoxídico. Después de 24 horas, las bandas de carbono fueron encoladas al exterior de la probeta siguiendo las indicaciones del suministrador tales como: aplicar una imprimación, limpiar la banda antes de aplicarla, presionar el laminado con un rodillo de goma dura y eliminar cualquier exceso de resina. Las bandas de CFRP se mantuvieron fijas mediante elementos auxiliares durante 24 horas.

### 4.3 Esquema de ensayo e instrumentación

Los ensayos se realizaron siguiendo el ensayo tipo "double-lap shear tests" con una longitud adherida próxima a la de anclaje. Con estos ensayos se busca evaluar el efecto que el daño en la superficie de ladrillo tiene sobre la resistencia media por adherencia de la lámina, así como estudiar la fuerza de transferencia entre refuerzo y substrato.

La figura 4 muestra el esquema de ensayo empleado. Las bandas de CFRP se encolaron a ambos lados de la probeta de ladrillo y de un prisma de hormigón (240x240x380 mm) con adhesivo epoxídico. El prisma de hormigón y las bandas adheridas a él se fijaron mediante una estructura auxiliar de acero para evitar su fallo por adherencia. El gato se introdujo entre los bloques de ladrillo y hormigón.

# 10 AÑOS CONSTRUYENDO OPORTUNIDADES

INFORMESE SOBRE EL NUEVO SECTOR DE CONSTRUCTA "OFERTA INMOBILIARIA"

**Es el único evento de la Construcción que ha reunido el tiempo de trabajo y el know-how fundamentales para que el expositor se presente con toda seguridad y obtenga resultados concretos.**

**Lo invitamos a participar de la exposición con los mejores cimientos:**

QUINTA EDICIÓN

## CONSTRUCTA

LA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE PROVEEDORES Y SERVICIOS
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y AFINES DEL URUGUAY
CONGRESO REGIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

**10 al 13 de mayo 2002**

Declarada de Interés Nacional, Ministerial y Departamental

CONVOCA

A.P.P.C.U.
Asociación de Promotores
Privados de la Construcción del Uruguay
Rambla Mahatma Gandhi 633 (Castillo Pitamiglio)
Tel: 712 0251 / Montevideo, Uruguay

INFORMACIÓN / ORGANIZACIÓN INTEGRAL / MONTAJE

ARQUITECTURA PROMOCIONAL

Gaboto 1165 / Tel.: 410 05 59* / Fax: 418 80 60
arqprom@adinet.com.uy / Montevideo - Uruguay
www.arquitecturapromocional.com

Se midió la carga última y las deformaciones a lo largo de la banda de CFRP. Para ello se colocaron galgas extensiométricas sobre el laminado.

4.4 Resultados experimentales

En general, el comportamiento observado en las probetas es similar al descrito por otros autores. La figura 5 muestra la distribución de deformaciones a lo largo de una de las bandas de CFRP. Para cargas pequeñas, las deformaciones de las bandas decrecen uniformemente, por lo que, para este primer estadio de carga, la transferencia de fuerzas debe producirse de forma bastante uniforme. Sin embargo, para cargas más altas, las deformaciones medidas en la zona próxima a la aplicación de la carga fueron más irregulares. Esto significa que, probablemente, esta zona de la junta había comenzado a deteriorarse. Por ello la transferencia de cargas se desplaza a la siguiente zona adherida, siempre y cuando, se cuente con longitud suficiente para resistir la carga aplicada.

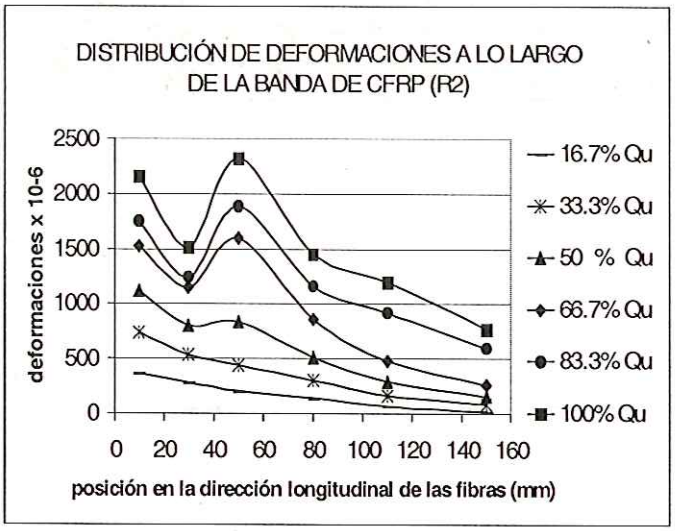



Figura 5

Figura 6

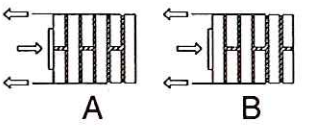
En cuanto a los modos de fallo observados, en la mayor parte de las probetas se produjo una rotura por tracción de la fábrica acompañada del desprendimiento de la banda con arrancamiento de una parte de la superficie de los ladrillos (figura 6). Los bloques de fábrica ensayados - que se prepararon con ladrillo macizos con la intención de simular fábricas antiguas y no eran excesivamente resistentes- rompieron debido a una concentración de tensiones de tracción producida dentro de la zona de la probeta afectada por la longitud de transferencia de la banda. Dado que este modo de fallo está afectado por la propia disposición de los ladrillos (las probetas con el esquema A son más débiles que las probetas con el esquema B) este factor debe tenerse en cuenta a la hora de analizar los resultados. Las tablas 1 y 2 muestran los datos principales de las probetas ensayadas y los resultados obtenidos.

Aunque es necesario realizar más ensayos para la total comprensión del mecanismo adherente FRP/ladrillo, los resultados hasta el momento obtenidos parecen indicar que probetas con un ligero daño superficial, y un mismo esquema, alcanzan cargas inferiores que aquellas probetas no deterioradas. A pesar de ello, las bandas de CFRP tuvieron un comportamiento, en general, adecuado para su empleo como refuerzo estructural de elementos de fábrica. No obstante, debe advertirse que una de las probetas ensayadas tuvo un fallo prematuro de adherencia con desprendimiento de las láminas sin arrancamiento alguno de la superficie del

substrato de ladrillo, probablemente debido a alguna discontinuidad en la aplicación del adhesivo.

Tabla 1. Probetas

| Probeta | Esquema probeta | Proceso de daño? |
|---|---|---|
| R1 | A | no |
| R2 | B | no |
| R3 | A | no |
| F1 | A | sí |
| F2 | B | sí |
| F3* | - | sí |




Longitud adherida en todas las probetas = 200 mm

* Rota durante el proceso de daño

Tabla 2. Resultados de los ensayos

| | Carga últimaFRP | Modo de fallo |
|---|---|---|
| | KN | |
| R1 | 18,62 | tracción ladrillo+arrancamiento superficie |
| R2 | 31,21 | tracción ladrillo+arrancamiento superficie |
| R3 | 16,17 | fallo del adhesivo sin arrancamiento superficie |
| F1 | 13,23 | tracción ladrillo+arrancamiento superficie |
| F2 | 24,5 | tracción ladrillo+arrancamiento superficie |
| F3* | - | - |

* Rota durante el proceso de daño

Tabla 3. Resultados comparados

Carga última CFRP:

| esquema A | | esquema B | |
|---|---|---|---|
| sin daño | con daño | sin daño | con daño |
| R1 | F1 | R2 | F2 |
| 18,62 KN | 13,23 KN | 31,21 KN | 24,5 KN |

Resistencia media por adherencia:

| esquema A | | esquema B | |
|---|---|---|---|
| sin daño | con daño | sin daño | con daño |
| R1 | F1 | R2 | F2 |
| 1,86 MPa | 1,32 MPa | 3,12 MPa | 2,45 MPa |

## CONCLUSIÓN Y RESUMEN

El refuerzo de estructuras de fábrica con materiales de FRP puede ser una técnica de refuerzo eficaz como alternativa a las técnicas tradicionales pero supone garantizar la correcta adherencia entre el FRP y el substrato. Los ensayos preliminares realizados en el IETcc parecen confirmar que es posible conseguir una adecuada adherencia entre bandas de CFRP y superficies ligeramente dañadas de fábrica. No obstante, deben realizarse más trabajos para una total compresión del mecanismo adherente FRP/ fábricas de ladrillo.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a BETTOR MBT, S.A. su colaboración mediante el suministro del material de refuerzo empleado en el estudio experimental descrito.

Este estudio se engloba dentro de los proyectos de investigación PB98-0515 "Análisis de estructuras de hormigón armado con una deficiente transferencia de tensiones hormigón acero" y "Comportamiento de la unión adhesiva de elementos estructurales de materiales compuestos avanzados y de hormigón aplicados en construcción", ambos actualmente en curso en el IETcc.

## BIBLIOGRAFÍA

Chajes J., Finch W.W., Januszka T.F., Thomson T.A. 1996. "Bond and force transfer of composite material plates bonded to concrete". ACI Structural Journal, v.93 nº 2:208-217.

Ehsani M.R., Saadatmanesh H., Velazquez-Dimas J. I.: "Behavior of retrofitted URM walls under simulated earthquake loading" J. Composites for Construction. August 1999.

Maeda T., Asano Y., Sato Y., Ueda T., Kakuta Y. 1997. "A study on bond mechanism of carbon fiber sheet". Non-metallic (FRP) Reinforcement for Concrete tsructures. Proceedings of the Third Symposium, vol. 1, October 1997: 279-286.

Neubauer U., Rostásy F. S. 1997. "Design aspects of concrete structures strengthened with externally bonded CFRP-plates". Edinburgh.

Schwegler G.: "Masonry construction strengthened with fiber composites in seismically endangered zones" 10th Conference on Earthquake Engineering. Vienna 1994.

Triantafillou T. C.: "Strengthening of Masonry Using Epoxy-Bonded FRP laminates". Journal of Composites for Construction. May 1998.

Valluzi M. R., Modena C., Marchetti M.: "Shear Strengthening of Masonry Panels Using FRP". 12th International BRICK Proceedings. June 2000. Madrid.

Velazquez-Dimas J. I., Ehsani M.R., Saadatmanesh H.: "Out-of-plane behavior of brick masonry walls strengthened with fiber composites" ACI Structural J. n 97.May-June 2000

Impresión Laser color y offset
SOLICITE PRESUPUESTO SIN COMPROMISO
S.a.g.a.
Imanes a todo color
Calidad fotográfica 0.8 mm espesor 5 x 5cm
$ 485 el ciento
Requena 1052 ap. 302
* telfax: 402-3590 *
e-mail:grafica@edificar.net
www.edificar.net/grafica
Montevideo * Uruguay
Comuníquese por teléfono o e-mail:
Nosotros vamos a su oficina

# Suscríbase a

# @edificar

REVISTA TECNICA DE LA CONSTRUCCION

Revista bimestral de la industria de la Construcción. Precio de cada ejemplar: U$S 12.00

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 solo notificarnos por escrito puede cambiar o cancelar sus suscripción sin adeudar monto alguno.

Suscríbase y reciba en sus casa o estudio la más completa revista técnica de la construcción. Llene el cupón y envíelo por fax al 412-9712.
O por e-mail a suscribirse@edificar.net enviando los mismos datos del cupón

| DATOS DEL SUSCRIPTOR | FECHA: | NUMERO: |
|---|---|---|
| NOMBRE | | |
| DIRECCION | | |
| ENTRE | Y | |
| TEL./FAX | E-MAIL | |
| ☐ VISA ☐ MASTERCARD ☐ DINERS ☐ OCA ☐ OCA-VISA ☐ CABAL ☐ PLATA | | |
| NUMERO | | |
| VENCIMIENTO | CEDULA | — |
| NOMBRE TIT. | | |
| FIRMA | | |

Autorizo que los importes correspondientes sean debitados en la cuenta de la tarjeta 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 CP67 Librerías, sin adeudar suma alguna. CP67 Librerías se reserva el derecho a variar los precios aquí indicados.

INCLUYE: COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA

Cp67 LIBRERIAS
TELEFAX: 412-9712
WWW.cp67.com - suscribase@cp67.com
Edificar.net
suscribase@edificar.net

# "L' Amalí": nueva planta de cemento de Loma Negra

***Un emprendimiento que incorpora la tecnología más avanzada a nivel mundial para la fabricación de cemento***

MERCOSUR

La empresa Loma Negra en una nueva etapa de transformación integral de la misma, mejora su asistencia a los clientes con mezclas de cementos según la demanda, acortando plazos de entregas, e inaugurando una moderna fábrica al mismo nivel que las europeas.

La producción de cemento parece sencilla: moler piedras calizas y otros componentes y transformarlos químicamente por calcinación. Por ello, la calidad del producto final depende tanto de la calidad de los materiales como del proceso industrial.

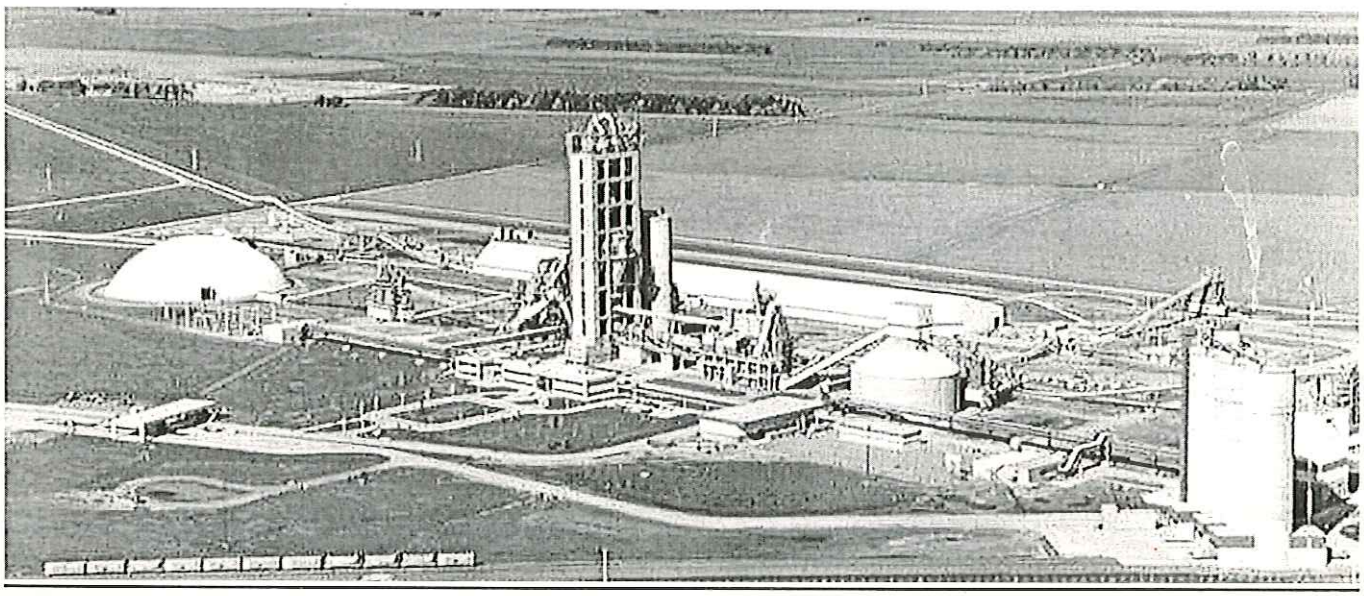
Finalizando la visita a la planta, se tiene la sensación de haber asistido a un gran concierto donde buena música ha sido interpretada por una orquesta notable.

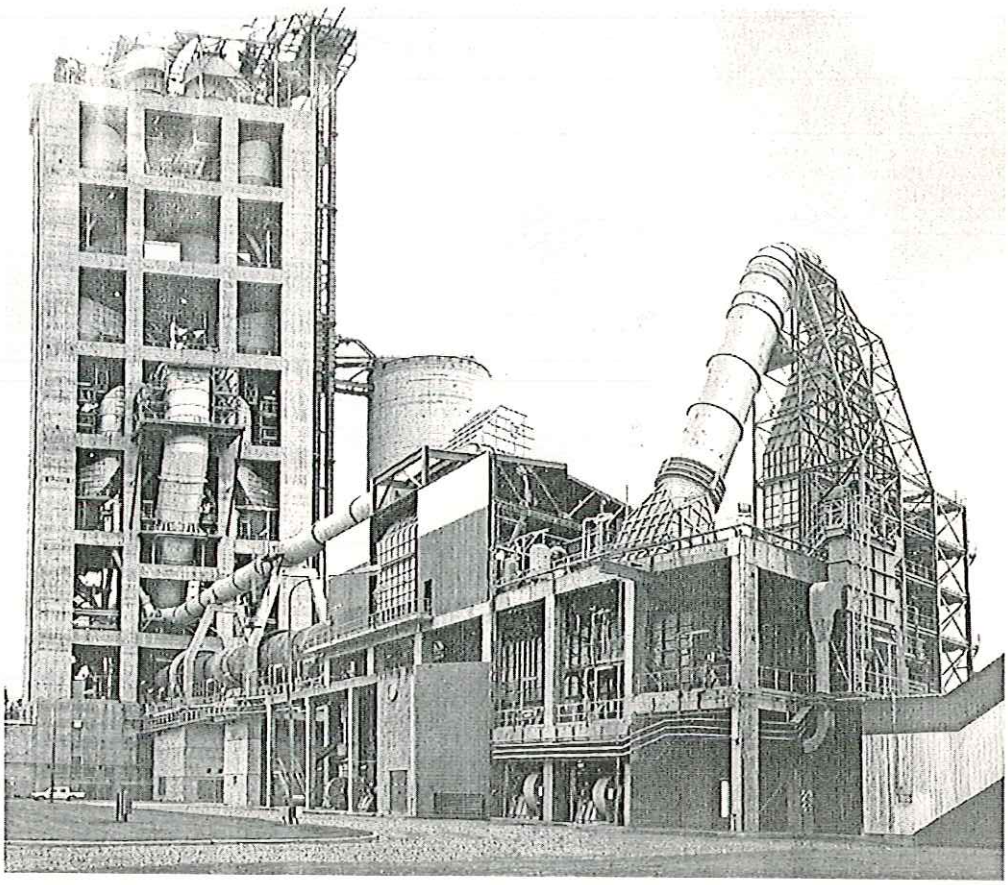
Primero, la planta "L' Amalí" es vecina a un yacimiento de piedra caliza con alta cantidad de carbonato de calcio, componente fundamental, y arcillas con silicio y alúmina, que la complementa para obtener una buena materia prima. En segundo término, la voluntad empresarial de construir esta planta con equipamiento y maquinarias modernas del más alto nivel. Y finalmente, los "intérpretes" que la controlan, con una organización de equipos de trabajo en tres niveles que interactúan entre sí: el equipo de conducción se vincula al equipo de liderazgo de cada unidad y éste a su vez con los equipos operativos resultando un conjunto armónico y eficiente de gestión. Como estos planteles autoliderados son responsables del cumplimiento de pautas fijadas, el resultado de cada decisión puede ser medido y controlado.

Las metas se vinculan: a la productividad de la planta, al costo, a la calidad del producto, al orden en el funcionamiento, a la limpieza de las instalaciones y a la seguridad en el trabajo, así como evitar la polución ambiental adoptando soluciones para que los efluentes gaseosos o líquidos no contaminen el ambiente.

### Fabricar el cemento

La ubicación y el diseño de la planta responde al proceso





productivo, que comienza en el yacimiento "La Pampita" a sólo 2 km de la planta.

En esta cantera, con explosiones controladas se crean frentes con la piedra elegida.

Esta llega a una planta primaria de trituración por impacto que convierte las rocas de alrededor de un metro en pedregullos pequeños con una capacidad de 2.200 tn/hora, para poder transportarlos por una cinta.

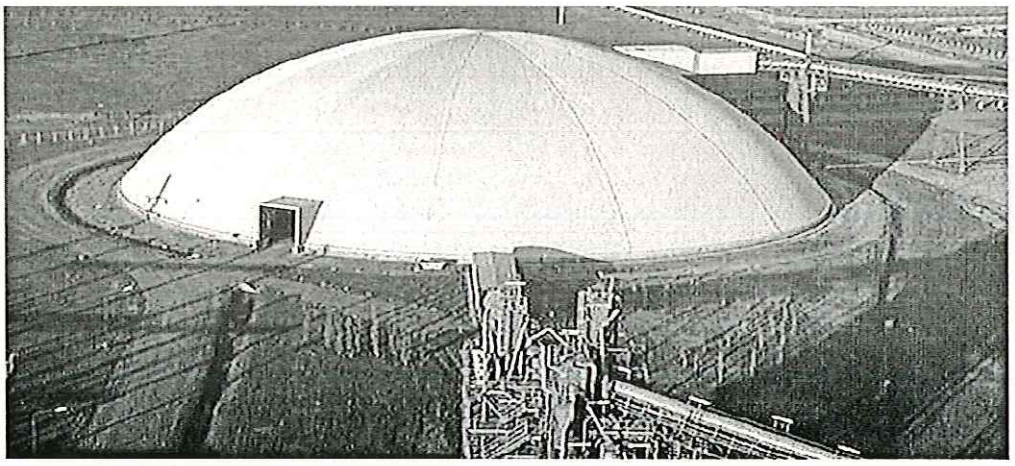
Una muestra del nivel de la planta, es el análisis continuo por un CNA (Crossbelt Neutronic Analyzer) que controla los componentes de la piedra, advierte su calidad y permite la dosificación de la explotación de los frentes.

La cinta transportadora llega a la planta recorriendo unos 2.000 m. Es una banda continua de caucho de 3 cm de espesor con malla de acero trasladada por rodillos transversales en "V", que le crean una forma de semi cilindro para contener los guijarros. Cada tanto rodillos laterales la guían, y su recorrido es protegido por una cubierta abovedada de chapa canaleta, avanzando a una velocidad de 2,60 m por segundo.

Los distintos tipos de piedras entran por la parte superior a un domo cubierto por una cúpula metálica de 100 m de diámetro (ver Vivienda 460 para mayor detalle), donde se colocan capas perimetrales. En su interior un rascador inclinado gira en forma concéntrica rozando los taludes, y así se mezclan los distintos tipos de piedras para un pre-homogeneizado. Las mismas caen en un cono central invertido desde donde son enviadas por cinta a tolvas de almacenamiento.

En otras tolvas de este lugar se almacenan los materiales correctores que se incorporan en menores proporciones a la molienda de harina o cemento. Los mismos llegan por cintas desde un parque lineal techado de 400 m de largo.

Desde las tolvas se envían al molino de crudo (Molino

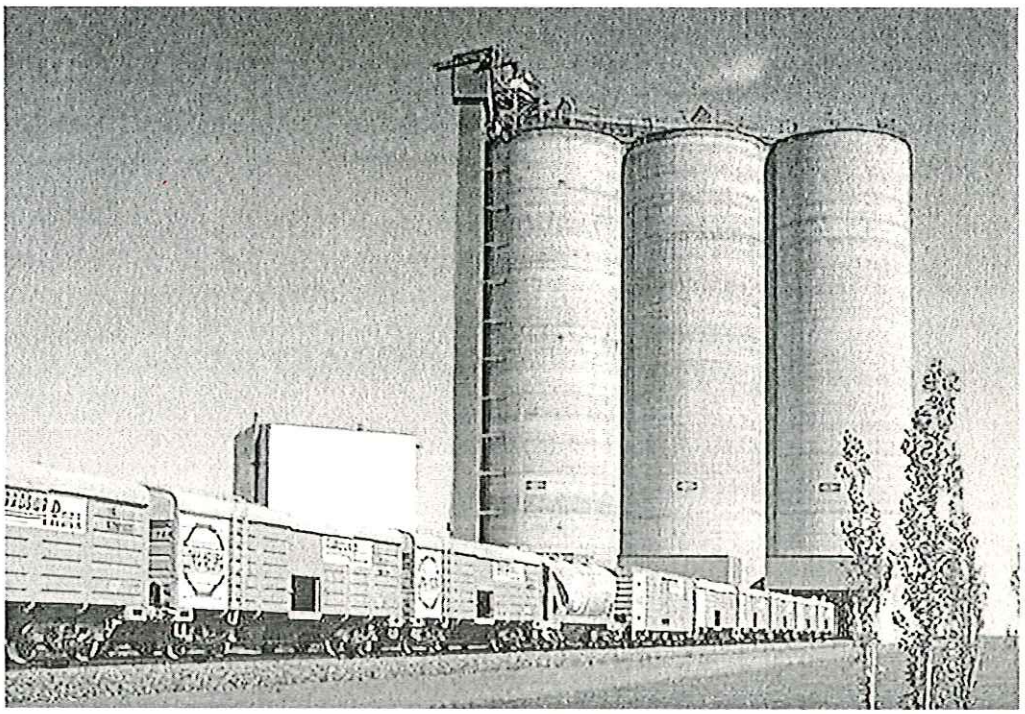


vertical Loesche) con una capacidad de 450 tn/hora, siendo en la actualidad el más grande del mundo. En esta molienda se llega a un polvo parecido a una harina gris que luego se transporta al silo de homogeneización, para pasar a la torre contigua de precalcinado de seis etapas antes de su horneado.

Esta fase clave en la producción, se realiza dentro de un cilindro de acero inclinado de 4,20 m de diámetro y 78 m de largo que gira montado sobre rodillos con una producción de 5.150 tn/día. En su comienzo tiene 800 °C de temperatura y alcanza los 1.450 °C en el extremo de salida. La harina que entró precalentada y homogeneizada se calcina en forma pareja durante el recorrido y sale convertida, por un proceso químico, en un producto llamado "clinker" con apariencia de guijarros redondeados.

El clinker obtenido es enfriado a través de parrillas hasta los 80 °C con aire insuflado por ventiladores, y luego almacenado en un silo de 37.000 tn de capacidad.

Esas temperaturas extremas tienen un costoso consumo de energía. Para reducirlo, aparte del quemador en el extremo, hay

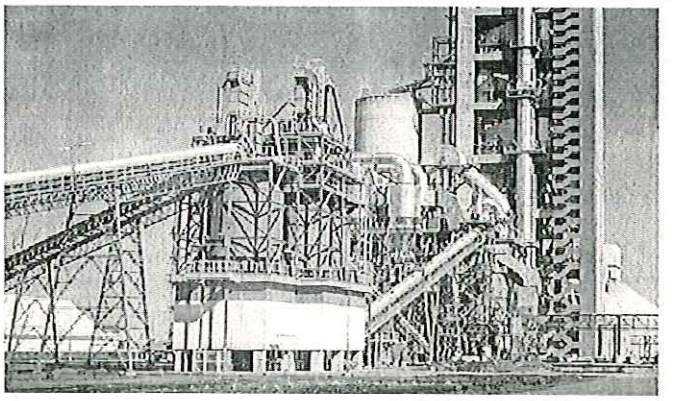


un aprovechamiento importante de los gases calientes. Existe una inyección primaria de aire caliente insuflado por los ventiladores a través del quemador, luego se hace una recuperación secundaria dentro del cilindro y por fin, una terciaria que es enviada por conducto desde el extremo de salida del horno hasta la base de la torre de precalentamiento.

La elevada cantidad de efluentes gaseosos que se origina es filtrada para que a su salida no exista humo ni la polución propia de estas operaciones.

El cemento comercializado tiene un 95% de "clinker" y un 5% de yeso para llegar a un producto con fragüe retardado y capaz de ser usado en las obras.

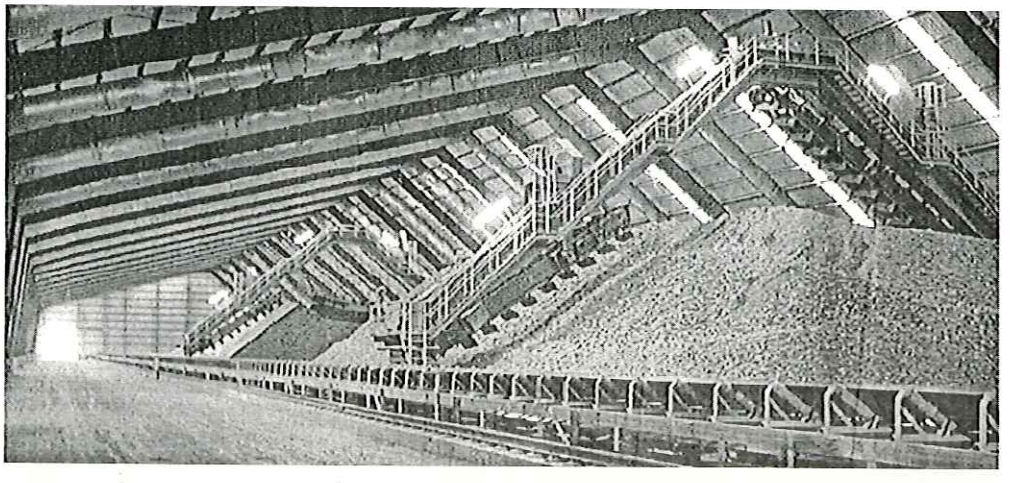
A dicho cemento se llega en la última etapa productiva, incorporando las piedras del clinker y el yeso dentro de un molino cilíndrico horizontal giratorio. En su interior existen cuerpos como bolas y placas contra los cuales la materia prima rebota, y se desmenuza hasta alcanzar la fina granulometría del cemento con



una capacidad de 170 tn/hora.

Este se almacena en grandes silos verticales desde los cuales se hacen las entregas para su comercialización, que pueden ser en ferrocarril para la planta Lomaser de cemento base (2 x 300 tn/hora), o clinker para Ecocemento (1 x 450 tn/hora); por cinta transportadora hasta la Fábrica Olavarría de clinker y piedra y por autodespacho en camiones para los clientes de la región de cementos normales o compuestos (4 x 150 tn/hora).

Para mantener la alta calidad de este proceso, el mismo es permanentemente controlado por una red que vincula una sala con computadoras y cámaras de video que muestran los sectores más críticos a lo largo del proceso, y por laboratorios de última generación equipados para los análisis físicos y químicos.



## Junta impermeabilizante hidroexpansiva

Sas System, empresa especializada en impermeabilización, reparación y protección de obras civiles e industriales, presenta la junta impermeabilizante hidroexpansiva Vandex Expaseal.

Este producto compuesto por una aleación de polímeros de alta resistencia química, incrementa su volumen mediante el almacenamiento de agua en su estructura molecular.

Provee un simple y efectivo sellado a las juntas de construcción y a las juntas de dilatación, incluso entre elementos prefabricados. Se pueden sellar juntas con un ancho de hasta 5 mm.

Por su característica en estado seco, de ser semi-flexible, es de fácil manejo para su aplicación.

Resulta altamente eficaz para construcciones con juntas que están expuestas de uno o ambos lados a la presión hidrostática.

En contacto con el agua se inicia la hidroexpansión lentamente. En caso de humedecimiento accidental, previo al colado del hormigón nuevo, la junta no aumenta de volumen antes de quedar aprisionada en la masa de hormigón.

Por su capacidad de absorción, se continúa expandiendo sin alterar la homogeneidad de la estructura de la matriz polimérica, logrando un incremento de su volumen de hasta el 150%. La presión así generada contra las superficies, le permite adaptarse a la forma de éstas evitando el paso del agua.

Por las características de su estructura no transporta agua, o sea, que no se produce el llamado "efecto mecha", ya que la hidratación se limita sólo a la superficie en contacto con el líquido.

Cuenta con aprobación para su uso en instalaciones de agua potable.

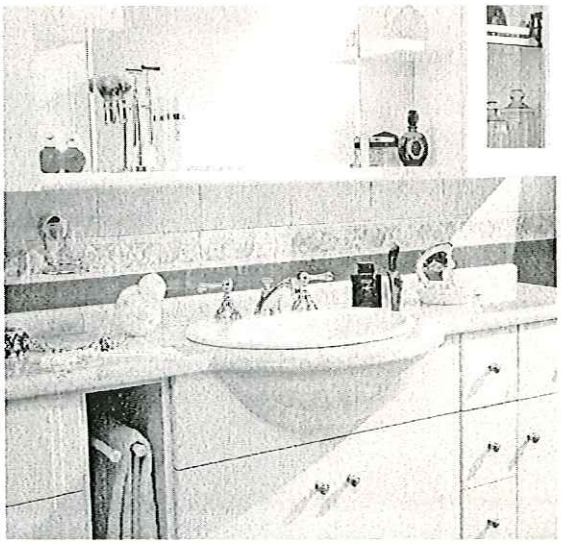
SaS System
Tel./Fax: 00 54 11 4583-9909.
Rep·blica Argentina
info@sas-system.com
www.sas-system.com

## Vanitory modular

La firma Johnson Acero S.A., división amoblamientos, presenta el vanitory componible Dalì, un sistema de módulos que permite, mediante combinaciones, armar amoblamientos de baño a la medida de sus necesidades.

Su diseño de líneas puras con un acabado laqueado y la cuidada calidad aplicada en cada uno de sus detalles, lo convierten en la solución apropiada para el baño o toilette.

Johnson Acero S.A.
Av. San Martìn 580 - B1672AAD - Villa Lynch (Bs.As.). Rep·blica Argentina
Tel.: 00 54 11 4755 9500 / Fax: 4754-4710/4642
info@johnson-acero.com / www.johnson-acero.com



## Plataforma hidráulica para garajes

La creación de la plataforma tiene como objetivo recuperar un espacio perdido en la cochera en desnivel, aumentando la capacidad del interior del garaje y creando una superficie susceptible a varios usos, resistente a peso en su exterior, procurando un cierre totalmente hermético.

La estructura de chapa de hierro conforma la base de la bandeja receptora del revestimiento, que puede ser utilizada como jardín natural o artificial, escalera, patio, etc.

Está provista de canaletas de encastre para que corra el agua pluvial o de riego.

La plataforma es movilizada mediante un motor con un completo aislamiento, silencioso y seguro, y provee la energía a una bomba hidráulica.

Tanto en las paredes laterales como en los perfiles de la plataforma, se encuentran pares de celdas fotoeléctricas de seguridad, que al detectar cualquier cuerpo que se interponga en el recorrido de la plataforma hace detener el mecanismo, como así también si el vehículo está mal estacionado.

En caso de corte del suministro eléctrico la plataforma posee una autonomía de 72 hs., debido a que está provista de dos baterìas de 12 voltios y un cargador; pasado este tiempo se puede accionar manualmente.

ARTESANIAS INDUSTRIALES
Av. J. B. Justo 1200, Capital Federal, República Argentina
Tels.: 00 54 11 4601-1484 / 4777-7097 / 4773-9736
artesaniasindustriales@hotmail.com

## Entrepisos modulares

La empresa Productos Modulares, presenta estos entrepisos para viviendas, comercios e industrias.

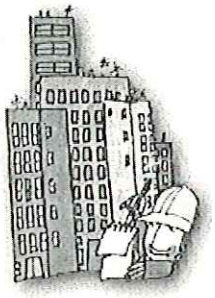
Están fabricados con perfiles metálicos, especialmente conformados para su aplicación en solados.

Su estructura está resuelta con perfiles laminados y tubos estructurales de acuerdo a la prestación requerida.

Son aptos para todo tipo de carga y destino, adaptándose a cada proyecto.

PRODUCTOS MODULARES
Boyacá 1379, 5º B - (1416)
Capital Federal, República Argentina

Tel./Fax: 00 54 11 4581-5561 - Cel.: 1551751194
justolastra@sinectis.com.ar



## 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 m2, 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 Agregado.

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

| Mes y Año | valor ($/m2) | % |
|---|---|---|
| Marzo de 2001 | 605.92 | -0.01 |
| Abril de 2001 | 605.92 | 0.00 |
| Mayo de 2001 | 603.95 | -0.34 |
| Junio de 2001 | 603.92 | 0.00 |
| Julio de 2001 | 599.82 | -0.70 |
| Agosto de 2001 | 601.58 | 0.30 |
| Setiembre de 2001 | 607,46 | 1.00 |
| Octubre de 2001 | 601,05 | -1.00 |
| Noviembre de 2001 | 605.77 | 0.78 |
| Diciembre de 2001 | 605.58 | -0.01 |
| Enero de 2002 | 632.56 | 4.45 |
| Febrero de 2002 | 752.57 | 18.97 |
| Marzo de 2002 | 808,85 | 7,48 |

# C-3
# MATERIALES

**Fecha de Ejecución: 15.04.2002**

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. | 701,32 |
| 004 HIERRO LISO REDONDO, 12 mm, BARRA | TON. | 691,75 |
| 012 ALETADO, 8 mm, BARRA | TON. | 633,33 |
| **014 - ALAMBRES** | | |
| 001 ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 14 | KG. | 0,87 |
| **026 - ARENA** | | |
| 001 FINA ARGENTINA | M3 | 9,00 |
| **036 - BLOQUES** | | |
| 028 DE HORMIGON SEMI PIEDRA, 19X19X39cm | U | 1,43 |
| 030 DE HORMIGON SEMI PIEDRA, 5X19X39cm | U | 0,84 |
| **056 - CALES** | | |
| 053 HIDRAULICA EN POLVO, BOLSA DE 25 KGS | 100B | 212,00 |
| **074 - CEMENTO** | | |
| 060 NORMAL "LOMA NEGRA". B. 3 PLIEGOS 50 KGS | BOLSA | 6,36 |
| 063 CEMENTO P/ALBAÑILERIA BOLSA 40 KGS. | BOLSA | 3,73 |
| **084 - CLAVOS** | | |
| 001 PUNTA PARIS 1", 30 KGS | CAJA | 32,37 |
| **126 - FRENTES** | | |
| 001 SUPER IGGAM/PEINAR TRAVERTINO X 30 KGS | BOLSA | 14,02 |
| 006 SALPICRETE PARA EXTERIORES X 30 KGS | BOLSA | 12,88 |
| **138 - HIDROFUGOS** | | |
| 001 CERESITA, ENVASE PLASTICO 10 KGS | U | 9,94 |
| **152 LADRILLOS** | | |
| 001 COMUNES, MOLDEADOS A MANO, 1° | MIL | 99,09 |
| 012 HUECOS , 8 X 18 X 33cm | MIL | 292,50 |
| 012 PORTANTE, 12 X 19 X 33 cm | U | 0,56 |
| **160 - MADERAS** | | |
| 142 PINO PARANA TABLAS 1 X 4 A 6" | m2 | 7,80 |
| 182 PINO PARANA TIRANTES 3 X 6" | ml | S/C |
| **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 | % | 90.29 |
| **196 - PISOS** | | |
| 020 CERAMICA ROJA 20 X 20 PARA PISO O AZOTEA | m2 | 7,63 |
| 174 PARQUET VIRARO / LAPACHO 3/4" | m2 | 42,00 |
| 220 DE PIEDRAS NATURALES, LAJA TIPO PIZARRA | | |
| ESPESOR 2 MM, IRREGULAR | m2 | 8,18 |
| **212 - SANITARIOS** | | |
| 160 INODORO CORTO, ITALIANO TAURO, BLANCO | U | 26,24 |
| 180 LAVATORIO, FLORENCIA OLIVOS, 3 Agujeros, Bco | U | 40,05 |
| 183 COLUMNA FLORENCIA, BLANCA | U | 15,61 |
| 260 DEP. P/INODORO DE FIBROCEMENTO, 12L, COMP. | U | 37,30 |
| **238 - YESERIA** | | |
| 020 YESO BLANCO, ENVASE 40 KGS | BOLSA | 4,96 |
| 023 METAL DESPLEGADO LIVIANO(350GRS/M2) | HOJA | 1,45 |

# Precio 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.

# PRECIOS PROMEDIO DE MATERIALES

OBTENIDOS EN BASE A LA ENCUESTA REALIZADA
AL 30 DE ABRIL DE 2002 EN BARRACAS Y PROVEEDORES DE PLAZA
NO SE CONSIDERA EL IVA

## ACABADOS

| | | |
|---|---|---|
| AZULEJOS BLANCOS | Unid. | 2,10 |
| AZULEJOS DE COLOR | Unid. | 3,22 |
| AZULEJOS DECORADOS | Unid. | 4,52 |
| BALAI | Kg | 9,50 |
| MARMOL EN PLANCHAS | M2 | 1.920,00 |
| PLAQUETA 15*20 | Unid. | 4,00 |
| PLAQUETA 20*20 | Unid. | 4,26 |
| PLAQUETA CERAMICA 5.5*25 | Unid. | 2,52 |
| PLAQUETA DE MARMOL | M2 | 947,70 |
| PLAQUETA GRES 10*20 | Unid. | 11,00 |
| PLAQUETA MONOLIT LAVADO | M2 | 180,00 |
| PLAQUETA VIDRIADA 10*20 | Unid. | 6,50 |
| PLAQUETA VIDRIADA 5.5*25 | Unid. | 4,30 |

## ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR

| | | |
|---|---|---|
| GREEN BLOCK (48 cm * 36 cm) | Unid. | 36,40 |
| PAVIMENTO EXAGONAL ARTICULADO | Unid. | 6,00 |
| PAVIMENTO FLORIDA ARTICULADO | Unid. | 3,85 |
| TEPE GRAMILLA | M2 | 23,00 |

## ALBAÑILERIA

| | | |
|---|---|---|
| ARENA FINA | M3 | 128,00 |
| CAL EN PASTA | Kg | 2,19 |
| CAL HIDRATADA | Kg | 2,15 |
| DECORATIVO 0,11 X 0,12 X 0,25 | Unid. | 5,45 |
| HIDROFUGO | Lto. | 6,49 |
| IMITACION | Kg | 7,89 |
| LADRILLO CHORIZO | Unid. | 2,41 |
| LADRILLO DE CAMPO | Unid. | 1,75 |
| LADRILLO DE PRENSA | Unid. | 3,00 |
| METAL DESPLEGADO | M2 | 46,70 |
| MEZCLA FINA | M3 | 475,00 |
| MEZCLA GRUESA | M3 | 412,00 |
| MODULBLOCK 7*19*39 | Unid. | 4,70 |
| MODULBLOCK 10*19*39 | Unid. | 5,00 |
| MODULBLOCK 12*19*39 | Unid. | 5,60 |
| MODULBLOCK 15*19*39 | Unid. | 7,60 |
| MODULBLOCK 19*19*39 | Unid. | 8,80 |
| MODULBLOCK 25*19*39 | Unid. | 13,00 |
| PORTLAND BLANCO | Kg | 4,68 |
| REJILLA 12*12*25 | Unid. | 6,40 |
| REJILLA 12*17*25 | Unid. | 8,80 |
| TERMOCRET 6 HUECOS | Unid. | 11,00 |
| TICHOLO 7*12 | Unid. | 4,40 |
| TICHOLO 8*25 | Unid. | 7,82 |
| TICHOLO 12*17 | Unid. | 6,90 |
| TICHOLO 12*25 | Unid. | 9,85 |
| TICHOLO 25*25 | Unid. | 19,95 |

## MAMPOSTERIA EN PLACAS DE YESO

| | | |
|---|---|---|
| CINTA TAPA JUNTA | ML | 0,79 |
| COLCHON DE FIBRA DE VIDRIO 2" | M2 | 51,84 |
| MONTANTES 69 MM | ML | 11,54 |
| MASILLA PLASTICA | KG | 12,90 |
| PLACAS YESO 9,5 | M2 | 40,76 |
| PLACAS YESO 12,5 | M2 | 40,76 |
| PLACAS WATER RESIS | M2 | 65,00 |
| REMACHES | Unid. | 0,44 |
| SOLERA 70 MM | ML | 12,66 |
| TORNILLOS T2 | Unid. | 0,27 |

## AZOTEAS Y SOBRETECHOS

| | | |
|---|---|---|
| ALUMINIO ASFALTICO | Lto. | 71,20 |
| ASFALTO CALIENTE | Kg | 12,50 |
| CHAPA ACANALADA FIBROCEMENTO | Unid. | 75,45 |
| CHAPA ZINGRIP LONG. 3,66 M | Unid. | 162,39 |
| EMULSION ASFALTICA | Kg | 4,15 |
| POLYESTIRENO EXPANDIDO ESP 2 CM | M2 | 16,80 |
| IMPERMEABILIZANTE BLANCO | Lto. | 60,48 |
| TEJA PLANA | Unid. | 7,50 |
| TEJAS COLONIALES | Unid. | 7,10 |
| TEJUELAS CEMENTICIAS | Unid. | 1,50 |
| TEJUELAS DE CERAMICA | Unid. | 2,80 |
| TIRAFONDOS | Unid. | 3,00 |
| TIRANTERIA 2"*2" | Pie | 5,54 |
| TIRANTERIA 3"*3" | Pie | 5,54 |
| VELO DE VIDRIO | M2 | 4,80 |

## ELECTRICIDAD

| | | |
|---|---|---|
| ALAMBRE COBRE DESNUDO | Mt | 1,50 |
| CAJA CENTRALIZACION 40*40 | Unid. | 145,00 |
| CAJA CENTRO | Unid. | 15,20 |
| CAJA LLAVE INTERRRUPTOR | Unid. | 15,90 |
| CAJA TABLERO EXT. CON VISOR | Unid. | 180,00 |
| CANO 5/8 CORRUGADO | Mt | 4,00 |
| CONDUCTOR DE 0.75/1/1,5/2 mm | Mt | 1,83 |
| CORTA CIRCUITO BIPOLAR | Unid. | 40,00 |
| CORTA CIRCUITO TRIFASICO | Unid. | 49,00 |
| INTERRUPTOR MODULAR | Unid. | 32,80 |
| LLAVE CORTE TRIPOLAR EXT. TICCINO | Unid. | 295,00 |
| PLAQUETA PUENTE 1 MOD/ 2 MOD/CIEGA | Unid. | 11,90 |
| PORTA LAMPARA DE COLGAR/RECEP.RECTO | Unid. | 9,50 |
| TOMA CORRIENTE CON LLAVE | Unid. | 59,00 |
| TOMA CORRIENTE DE 10 AMP DE EMBUTIR | Unid. | 36,00 |

Precios en pesos uruguayos

# PRECIOS PROMEDIO DE MATERIALES

| ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO | | |
|---|---|---|
| ACERO COMUN | Kg | 8,10 |
| ACERO TRATADO | Kg | 8,90 |
| ALAMBRE | Kg | 17,60 |
| ARENA GRUESA | M3 | 205,00 |
| ARENA LAS BRUJAS | M3 | 179,00 |
| BALASTRO | M3 | 141,00 |
| BOVEDILLA CERAMICA 20 | Unid. | 10,65 |
| CLAVOS | Kg | 15,90 |
| MADERA NACIONAL | Pie | 4,15 |
| PEDREGULLO | M3 | 235,00 |
| PEDREGULLO SUCIO | M3 | 141,00 |
| PIEDRA BRUTA | M3 | 511,00 |
| PIEDRA CANTERA | M3 | 587,00 |
| CEMENTO PORTLAND GRIS | Kg | 1,30 |

| PINTURAS | | |
|---|---|---|
| ANTIHONGO FUNGICIDA | Lto. | 94,20 |
| BARNIZ POLIURETANICO | Lto. | 98,32 |
| CIELORRASO | Lto. | 35,50 |
| ENDUIDO | Kg | 8,97 |
| FONDO ANTIOXIDO | Lto. | 114,48 |
| FONDO BLANCO INCA | Lto. | 75,22 |
| IMPRIMACION | Lto. | 60,30 |
| INCALEX | Lto. | 65,65 |
| INCALUX | Lto. | 98,75 |
| INCAMIL | Lto. | 24,58 |
| INCAMUR ACRILICO | Lto. | 78,93 |
| MURAPOL | Lto. | 11,30 |
| PLASTICA BLANCA | Lto. | 38,35 |
| SATINCA | Lto. | 98,25 |

| PISOS | | |
|---|---|---|
| ADHESIVO | Kg | 44,70 |
| ALFOMBRA BASE ESTRIADA | M2 | 208,50 |
| BALDOSA DE GRES A LA SAL 20 X 20 | M2 | 350,00 |
| BALDOSA CALCAREA 15*30 | M2 | 73,20 |
| BALDOSA CALCAREA 20*20 | M2 | 69,90 |
| BALDOSA CALCAREA 30*30 | M2 | 83,30 |
| BALDOSA DE GOMA | M2 | 184,00 |
| BALDOSA ITALIANA | M2 | 178,50 |
| BALDOSA MONOLITICA 20*20 | M2 | 151,07 |
| BALDOSA MONOLITICA 30*30 | M2 | 208,16 |
| BALDOSA MONOLITICA 40*40 | M2 | 376,00 |
| BALDOSA TAJADA | M2 | 659,00 |
| BALDOSA VEREDA | M2 | 73,20 |
| BALDOSA VINILICA | M2 | 105,63 |
| CEMENTO DE CONTACTO | Lto. | 44,70 |
| ESCOMBRO | M3 | 141,00 |
| GRANOS MONOLITICO LAVADO | Kg | 3,00 |
| MOQUETTE | M2 | 175,50 |
| PARQUE | M2 | 220,00 |
| PARQUE ENGRAMPADO | M2 | 308,43 |
| PASTINA | Kg | 22,70 |
| PIEDRA LAJA IRREGULAR | Kg | 1,00 |
| PIEDRA LAJA TALLER | Kg | 1,22 |

| SANITARIA | | |
|---|---|---|
| APARATOS SANITARIOS-JUEGO | Juego | 2.328,00 |
| CAJA DE PLOMO SIFOIDE | Unid. | 225,00 |
| CAÑO DE FIBROCEMENTO | Mt | 112,00 |
| CAÑO DE HORMIGON | Mt | 28,70 |
| CAÑO GALVANIZADO 1/2" | Mt | 19,18 |
| CISTERNA MAGYA GRANDE | Unid. | 1.334,00 |
| CODO DE FIBROCEMENTO | Unid. | 59,00 |
| CODO GALVANIZADO | Unid. | 6,00 |
| COLILLAS LONG 30 CM | Unid. | 13,50 |
| CONTRATAPA Y DIENTE 60 * 60 | Unid. | 124,00 |
| INTERCEPTOR DE GRASAS DE HORMIGON | Unid. | 147,00 |
| LLAVE DE PASO /BRONCE | Unid. | 50,00 |
| LLAVE DE PASO GRIFERIA | Unid. | 115,10 |
| MEZCLADORA COCINA | Unid. | 594,50 |
| MEZCLADORA DUCHERO | Unid. | 423,80 |
| MEZCLADORA LAVATORIO | Unid. | 475,00 |
| MEZCLADORA PARA BIDE | Unid. | 484,30 |
| PILETA DE ACERO INOX C/CANASTILLA | Unid. | 360,00 |
| PILETA DE PATIO PROFUNDIDAD 20 CM | Unid. | 103,80 |
| PLOMO PARA FUNDIR | Kg | 22,83 |
| SIFON DE FIBROCEMENTO | Unid. | 75,80 |
| SIFON DISCONECTOR | Unid. | 194,50 |
| SIFON ORDENANZA | Unid. | 141,00 |
| SIFON P ORDENANZA | Unid. | 106,00 |
| TAPA CON MARCO 60*60 | Unid. | 159,00 |
| TAPA DE BRONCE 20*20 | Unid. | 102,60 |
| TAPA REJILLA DUCHERO 10*10 | Unid. | 57,00 |
| TEE BRONCE | Unid. | 12,84 |
| TIRON LONG. 2 MTS | Unid. | 196,00 |

| ZOCALOS | | |
|---|---|---|
| ZOCALO CALCAREO | ML | 15,10 |
| ZOCALO DE MADERA | ML | 25,10 |
| ZOCALO DE MARMOL | ML | 43,60 |
| ZOCALO DE MONOLITICO | ML | 29,40 |

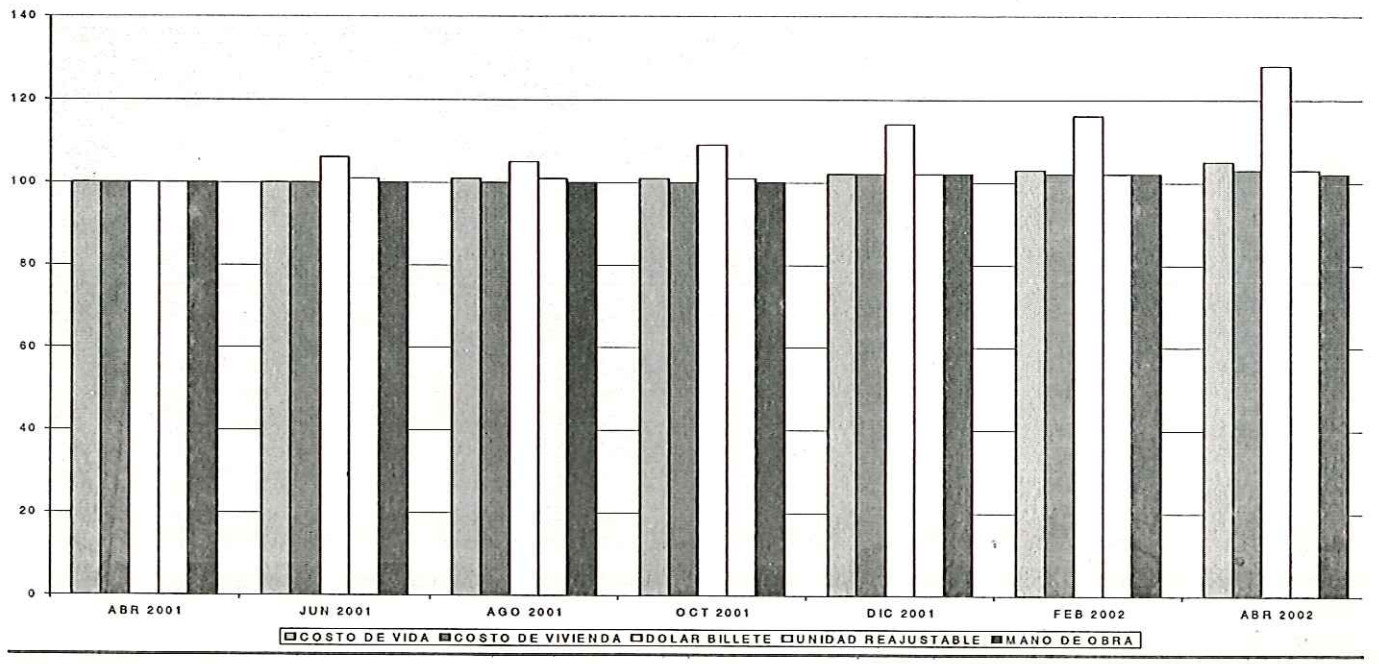
Precios en pesos uruguayos

NUMEROS INDICES REPRESENTATIVOS DE LA VARIACION DE LOS PRECIOS DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y PRINCIPALES INDICADORES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION
PERIODO ABRIL 2001 / ABRIL 2002

BASE = 100
ABRIL DE 2001

| | ABR 2001 | JUN 2001 | AGO 2001 | OCT 2001 | DIC 2001 | FEB 2002 | ABR 2002 | VARIACION ANUAL % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PEON | 100 | 100 | 100 | 100 | 102 | 102 | 102 | **2,39** |
| OFICIAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 102 | 102 | 102 | **2,39** |
| ACERO COMUN | 100 | 103 | 108 | 114 | 114 | 118 | 128 | **27,56** |
| ARENA GRUESA | 100 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | **1,75** |
| AZULEJOS DE COLOR | 100 | 106 | 106 | 108 | 114 | 115 | 124 | **24,32** |
| BALAI | 100 | 100 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | **7,95** |
| BALD.CALCAREA L=20 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **0,00** |
| BALD.MONOLIT. L=20 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **0,00** |
| EMULSION ASFALTICA | 100 | 100 | 103 | 103 | 103 | 103 | 109 | **9,21** |
| ENDUIDO | 100 | 102 | 108 | 108 | 111 | 111 | 116 | **16,49** |
| POLYESTIRENO EXP. esp=2CM | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **0,00** |
| HIDROFUGO | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 106 | **6,39** |
| LADRILLO DE PRENSA | 100 | 100 | 96 | 96 | 96 | 96 | 78 | **-22,08** |
| MADERA NACIONAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **0,00** |
| MEZCLA GRUESA | 100 | 100 | 103 | 103 | 103 | 103 | 104 | **3,52** |
| MODULBLOCK 20 | 100 | 100 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | **-3,93** |
| PARQUE ENGRAMPADO | 100 | 105 | 105 | 112 | 116 | 116 | 116 | **16,04** |
| PEDREGULLO | 100 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | **2,17** |
| PINTURA INCALEX | 100 | 100 | 100 | 100 | 102 | 102 | 107 | **7,13** |
| CEMENTO | 100 | 100 | 100 | 100 | 109 | 109 | 118 | **18,18** |
| TEJUELAS CERAMICA | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 109 | **8,95** |
| TICHOLO 8*25 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **0,00** |
| **COSTO DE VIDA** | 100 | 100 | 101 | 101 | 102 | 103 | 105 | **5,14** |
| **COSTO DE VIVIENDA** | 100 | 100 | 100 | 100 | 102 | 102 | 103 | **2,67** |
| **DOLAR BILLETE** | 100 | 106 | 105 | 109 | 114 | 116 | 128 | **28,23** |
| **UNIDAD REAJUSTABLE** | 100 | 101 | 101 | 101 | 102 | 102 | 103 | **2,56** |
| **MANO DE OBRA** | 100 | 100 | 100 | 100 | 102 | 102 | 102 | **2,39** |

## EVOLUCION DE LOS PRINCIPALES INDICADORES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION



# EDICION FEBRERO 2002

## * 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. EN ESTA COLUMNA NO SE TOMARON EN CUENTA LOS VALORES DE INCIDENCIA DE LEYES SOCIALES COMO TAMPOCO EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO
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 28 DE FEBRERO DE 2002

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 VALORES QUE USUALMENTE SE PAGAN EN PLAZA, A PARTIR DE LOS LAUDOS VIGENTES AJUSTADOS AL 1º DE DICIEMBRE DE 2001, 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 | 157,55 | 112,81 |
| 1-1-02 | Zanja en arena | M3 | 210,06 | 150,41 |
| 1-1-03 | Pozo en tierra hasta 1 metro | M3 | 183,81 | 131,61 |
| 1-1-04 | Pozo en arcilla arenosa 1 a 2 metros | M3 | 366,84 | 227,01 |
| 1-1-05 | Pozo en arcilla arenosa 2 a 4 metros | M3 | 550,65 | 358,61 |
| 1-1-06 | Pozo en arcilla compacta 1 a 2 metros | M3 | 341,35 | 244,41 |
| 1-1-07 | Pozo en arcilla compacta 2 a 4 metros | M3 | 525,16 | 376,02 |
| 1-1-08 | Pozo en tosca blanda 2 a 4 metros | M3 | 603,94 | 432,43 |
| 1-1-09 | Pozo en tosca semidura 2 a 4 metros | M3 | 840,26 | 601,64 |
| 1-1-10 | Pozo en tosca dura 2 a 4 metros | M3 | 1680,52 | 1203,27 |
| 1-1-11 | Carga en camión | M3 | 105,03 | 75,20 |

## 2 CIMENTACIONES

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2-1 | MUROS DE CONTENCION | | | |
| 2-1-01 | Hormigón ciclópeo encofrado 1 lado | M3 | 1740,10 | 493,47 |
| 2-1-02 | Hormigón ciclópeo encofrado 2 lados | M3 | 2395,23 | 932,87 |
| 2-1-03 | Hormigón armado | M3 | 3759,02 | 1619,00 |
| 2-2 | PANTALLAS | | | |
| 2-2-01 | Pantalla de hormigón ciclópeo | M3 | 3563,34 | 1474,51 |
| 2-2-02 | Pantalla de hormigón armado | M3 | 3850,16 | 1619,00 |
| 2-2-03 | Pantalla de bloques cementicios | M3 | 1466,54 | 439,39 |
| 2-3 | CIMIENTOS | | | |
| 2-3-01 | Dados de hormigón ciclópeo | M3 | 1573,20 | 418,27 |
| 2-3-02 | Cimiento corrido de hormigón ciclópeo | M3 | 1573,20 | 418,27 |
| 2-3-03 | Zapata corrida de hormigón armado | M3 | 3496,34 | 1619,00 |
| 2-3-04 | Patin de hormigón armado | M3 | 3549,03 | 1426,34 |
| 2-3-05 | Vigas de cimentación hormigón armado | M3 | 4566,08 | 1859,82 |
| 2-3-06 | Platea de hormigón armado | M3 | 1967,61 | 589,80 |
| 2-4 | PILOTAJE | | | |
| 2-4-01 | Pilotes perforados | T/ML | 8,60 | 1,22 |
| 2-4-02 | Pilotes hinca de tubo | T/ML | 11,50 | 2,14 |

## 3 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3-1 | PILARES Y VIGAS | | | |
| 3-1-01 | Pilares y pantallas | M3 | 5300,00 | 1971,36 |
| 3-1-02 | Vigas y dinteles | M3 | 5702,63 | 2347,38 |
| 3-2 | LOSAS | | | |
| 3-2-01 | Losas macizas | M3 | 4654,16 | 1971,36 |
| 3-2-02 | Losas nervadas c/bovedilla de horm. | M2 | 624,30 | 213,95 |
| 3-2-03 | Losas nervadas c/bovedilla de cerám. | M2 | 637,26 | 213,95 |
| 3-2-04 | Losas prefab. pretensadas c/bov. horm. | M2 | 386,00 | 47,70 |
| 3-3 | HORMIGONES VARIOS | | | |
| 3-3-01 | Losas de escalera | M3 | 5453,11 | 2443,71 |
| 3-3-02 | Zancas con baranda | M3 | 6355,44 | 3054,63 |
| 3-3-03 | Tanques de agua | M3 | 6330,88 | 2749,17 |
| 3-3-04 | Pavimentos de hormigón | M3 | 1905,03 | 589,80 |
| 3-4 | VALOR MEDIO DEL HORMIGON ARMADO | | | |
| 3-4-01 | Valor medio con dosificación 4-2-1 | M3 | 4902,89 | 1999,67 |

## 4 MAMPOSTERIA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4-1 | MAMPOSTERIA DE LADRILLO | | | |
| 4-1-01 | Muro de 15 cm sin revocar | M2 | 237,13 | 65,91 |
| 4-1-02 | Muro de 15 cm 1 cara vista | M2 | 273,03 | 91,64 |
| 4-1-03 | Muro de 15 cm 2 caras vistas | M2 | 303,69 | 113,61 |
| 4-1-04 | Muro de 20 cm | M2 | 381,14 | 107,14 |
| 4-1-05 | Muro de 30 cm | M2 | 479,94 | 133,93 |
| 4-1-06 | Muro doble c/cámara (una cara vista) | M2 | 631,35 | 221,22 |
| 4-1-07 | Muro doble c/cámara (ladrillo y ticholo) | M2 | 421,67 | 161,77 |
| 4-1-08 | Muro de ladrillo armado 15 cm visto | M2 | 328,86 | 124,30 |
| 4-1-09 | Tabique de espejo de 8 cm | M2 | 148,68 | 51,16 |
| 4-1-10 | Muro portante de ladrillo de fábrica | M2 | 386,17 | 65,91 |
| 4-2 | MAMPOSTERIA DE LADRILLO REJILLA | | | |
| 4-2-01 | Muro de 15 cm (rejilla 12x12x25) | M2 | 346,85 | 61,09 |
| 4-2-02 | Muro de 20 cm (rejilla 12x17x25) | M2 | 473,38 | 81,18 |
| 4-2-03 | Muro de 30 cm (rejilla 12x17x25) | M2 | 675,61 | 96,46 |
| 4-3 | MAMPOSTERIA DE TICHOLOS | | | |
| 4-3-01 | Tabique de 9 cm (ticholo 7x12x25) | M2 | 285,66 | 70,73 |
| 4-3-02 | Tabique de 10 cm (ticholo 8x25x25) | M2 | 227,70 | 44,95 |
| 4-3-03 | Muro de 15 cm (ticholo 12x25x25) | M2 | 322,20 | 48,76 |
| 4-3-04 | Muro de 15 cm (ticholo 12x17x25) | M2 | 356,93 | 65,91 |
| 4-3-05 | Muro de 20 cm (ticholo 12x17x25) | M2 | 458,52 | 74,49 |
| 4-3-06 | Muro de 30 cm (ticholo 25x25x25) | M2 | 586,02 | 57,33 |
| 4-4 | MAMPOSTERIA DE BLOQUES DE HORMIGON VIBRADO | | | |
| 4-4-01 | Tabique de 7 cm (Block 7x19x39) | M2 | 113,02 | 20,09 |
| 4-4-02 | Tabique de 10 cm (Block 10x19x39) | M2 | 136,21 | 31,60 |
| 4-4-03 | Muro de 12 cm (Block 12x19x39) | M2 | 156,03 | 36,51 |
| 4-4-04 | Muro de 15 cm (Block 15x19x39) | M2 | 193,02 | 42,06 |
| 4-4-05 | Muro de 19 cm (Block 19x19x39) | M2 | 228,21 | 48,76 |
| 4-4-06 | Muro de 25 cm (Block 25x19x39) | M2 | 300,98 | 51,16 |
| 4-4-07 | Muro aislante especial de 20 cm | M2 | 269,78 | 51,16 |
| 4-5 | MUROS CALADOS | | | |
| 4-5-01 | Muro calado con ladrillos | M2 | 274,35 | 113,61 |
| 4-5-02 | Muro calado de cemento | M2 | 395,61 | 113,61 |
| 4-6 | VARIOS | | | |
| 4-6-01 | Demolición de muros | M3 | 419,78 | 300,82 |
| 4-6-02 | Colocación de cantoneras | ML | 144,92 | 103,85 |
| 4-6-03 | Colocación de aberturas | M2 | 186,90 | 133,93 |
| 4-6-04 | Colocación de placares | M2 | 186,90 | 133,93 |
| 4-6-05 | Terminación de mochetas | ML | 56,07 | 40,18 |
| 4-7 | MAMPOSTERIA DE PLACAS DE YESO. | | | |
| 4-7-01 | Muro 10 cm con placas de yeso 12,5 ambas caras | M2 | 381,69 | * |
| 4-7-02 | Muro 10 cm 1 cara placa cem- 1 cara placa yeso | M2 | 412,66 | * |

## 5 REVOQUES

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5-1 | REVOQUES GRUESOS (PRIMERA CAPA) | | | |
| 5-1-01 | Revoque de cielorraso | M2 | 112,66 | 66,01 |
| 5-1-02 | Revoque interior | M2 | 72,13 | 40,25 |
| 5-1-03 | Revoque exterior con hidrófugo | M2 | 104,88 | 57,35 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5-2 | REVOQUES FINOS (SEGUNDA CAPA) | | | |
| 5-2-01 | Revoque fino de cielorraso | M2 | 44,49 | 24,34 |
| 5-2-02 | Revoque fino de muro | M2 | 32,51 | 18,21 |
| 5-2-03 | Revoque de portland lustrado | M2 | 131,83 | 81,41 |
| 5-2-04 | Enduido plástico | M2 | 49,13 | 27,84 |
| 5-2-05 | Rev.texturado vinilico (INCALEX textura) | M2 | 68,69 | 18,21 |
| 5-3 | VARIOS | | | |
| 5-3-01 | Picado de revoques | M2 | 31,51 | 22,56 |
| **6** | **CONTRAPISOS** | | | |
| 6-1 | CONTRAPISOS | | | |
| 6-1-01 | Contrapiso común | M2 | 141,54 | 80,49 |
| 6-1-02 | Contrapiso sobre losa | M2 | 78,92 | 49,35 |
| 6-1-03 | Contrapiso sobre losa de baño | M2 | 283,86 | 136,89 |
| 6-1-04 | Contrapiso en terrazas | M2 | 155,04 | 94,47 |
| 6-1-05 | Contrapiso de arena y portland | M2 | 155,62 | 84,12 |
| 6-1-06 | Alisado de arena y portland | M2 | 87,25 | 46,88 |
| **7** | **ACABADOS** | | | |
| 7-1 | ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES | | | |
| 7-1-01 | Pintura Latex s/enduido (INCALEX) | M2 | 43,13 | 14,45 |
| 7-1-02 | Pintura Latex s/enduido (PLASTICA BLANCA) | M2 | 35,74 | 14,45 |
| 7-1-03 | Pintura Latex no lavable (INCAMIL) | M2 | 32,67 | 14,45 |
| 7-2 | ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES | | | |
| 7-2-01 | Azulejos lisos blancos | M2 | 244,73 | 80,36 |
| 7-2-02 | Azulejos lisos de color | M2 | 307,13 | 80,36 |
| 7-2-03 | Azulejos decorados | M2 | 316,39 | 114,67 |
| 7-2-04 | Plaquetas de cerámica esmaltada 15x20 | M2 | 290,27 | 80,36 |
| 7-2-05 | Plaquetas de cerámica esmaltada 20x20 | M2 | 230,92 | 66,97 |
| 7-3 | ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES | | | |
| 7-3-01 | Pintura acrílica (INCAMUR) | M2 | 46,00 | 14,45 |
| 7-3-02 | Revestimiento acrílico texturado | M2 | 60,77 | 16,86 |
| 7-3-03 | Pintura cementicia | M2 | 32,40 | 14,45 |
| 7-3-04 | Imitación | M2 | 176,04 | 65,09 |
| 7-3-05 | Balai | M2 | 76,71 | 18,21 |
| 7-3-06 | Monolítico lavado hecho en sitio | M2 | 274,00 | 138,80 |
| 7-4 | ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES | | | |
| 7-4-01 | Medio ladrillo de campo aplacado | M2 | 385,31 | 141,45 |
| 7-4-02 | Ladrillo de campo aplacado | M2 | 227,35 | 100,22 |
| 7-4-03 | Plaqueta cerámica 5.5x25 | M2 | 328,29 | 96,16 |
| 7-4-04 | Plaqueta cerámica vidriada 5.5x25 | M2 | 450,69 | 96,16 |
| 7-4-05 | Plaqueta esmaltada 10x20 | M2 | 463,44 | 80,36 |
| 7-4-06 | Plaqueta de gres 10x20 | M2 | 763,71 | 81,41 |
| 7-4-07 | Piedra laja irregular | M2 | 293,02 | 133,93 |
| 7-4-08 | Piedra laja regular (escuadrada) | M2 | 150,05 | 92,40 |
| 7-4-09 | Plaquetas de mármol 15 x 30 | M2 | 1322,48 | 176,81 |
| 7-4-10 | Placas de mármol | M2 | 2565,55 | 286,66 |
| 7-4-12 | Plaquetas de monolítico lavado | M2 | 347,87 | 80,36 |
| 7-5 | ACABADOS DE CIELORRASO | | | |
| 7-5-01 | Pintura de cielorraso sobre mezcla fina | M2 | 31,56 | 16,86 |
| 7-5-02 | Pintura a la cal sobre mezcla fina | M2 | 26,15 | 16,86 |

## 8 PISOS Y ZOCALOS

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8-1 | PAVIMENTOS | | | |
| 8-1-01 | Baldosas vereda 20x20 | M2 | 201,10 | 51,46 |
| 8-1-02 | Baldosas calcáreas 20x20 | M2 | 204,46 | 70,73 |
| 8-1-03 | Baldosas calcáreas 15x30 | M2 | 215,14 | 75,54 |
| 8-1-04 | Baldosas calcáreas 30x30 | M2 | 233,99 | 80,36 |
| 8-1-05 | Baldosas calcáreas exagonales | M2 | 237,35 | 82,77 |
| 8-1-06 | Baldosas monolíticas 20x20 | M2 | 306,61 | 70,73 |
| 8-1-07 | Baldosas monolíticas 30x30 | M2 | 391,92 | 82,77 |
| 8-1-08 | Baldosas monolíticas 40x40 | M2 | 593,33 | 82,77 |
| 8-1-09 | Monolítico hecho en sitio | M2 | 505,93 | 100,45 |
| 8-1-10 | Monolítico lavado hecho en sitio | M2 | 354,88 | 100,45 |
| 8-1-11 | Alisado de arena y portland rodillado | M2 | 241,84 | 144,15 |
| 8-1-12 | Piedra laja irregular | M2 | 268,92 | 109,85 |
| 8-1-13 | Piedra laja escuadrada | M2 | 114,89 | 66,97 |
| 8-1-14 | Baldosas de piedra laja | M2 | 115,28 | 66,97 |
| 8-1-15 | Parque de eucaliptus engrampado | M2 | 493,05 | 70,73 |
| 8-1-16 | Parque de eucaliptus pegado | M2 | 413,70 | 70,73 |
| 8-1-17 | Alfombra moquette valor promedio | M2 | 251,31 | 25,73 |
| 8-1-18 | Alfombra de goma de base estriada | M2 | 309,03 | 25,73 |
| 8-1-19 | Baldosas vinílicas | M2 | 182,50 | 21,67 |
| 8-1-20 | Baldosa cerámica esmaltada 20x20 | M2 | 343,11 | 98,57 |
| 8-1-21 | Baldosa catalana | M2 | 632,46 | 133,93 |
| 8-1-22 | Baldosa de gres 30 x 30 | M2 | 355,86 | 94,81 |
| 8-2 | ZOCALOS | | | |
| 8-2-01 | Zócalos calcáreos | ML | 47,90 | 19,77 |
| 8-2-02 | Zócalos de monolítico | ML | 57,62 | 19,77 |
| 8-2-03 | Zócalos de madera | ML | 35,04 | 4,82 |
| 8-2-04 | Zócalos de mármol | ML | 78,90 | 19,77 |
| 8-3 | VARIOS | | | |
| 8-3-01 | Colocación de umbrales | ML | 121,48 | 87,05 |
| 8-3-02 | Colocación de escalones | ML | 121,48 | 87,05 |

## 9 AZOTEAS Y SOBRETECHOS

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9-1 | PREPARACION | | | |
| 9-1-01 | Contrapiso y alisado de arena y portland | M2 | 235,03 | 127,59 |
| 9-2 | CAPA IMPERMEABILIZANTE | | | |
| 9-2-01 | Impermeabilizante acrílico bituminoso | M2 | 159,72 | 91,05 |
| 9-2-02 | Impermeabilizante blanco acrílico | M2 | 178,44 | 53,57 |
| 9-3 | SUPERFICIES DE PROTECCION | | | |
| 9-3-01 | Aluminio asfáltico | M2 | 34,96 | 13,39 |
| 9-3-02 | Tejuelas de cerámica | M2 | 210,54 | 68,84 |
| 9-3-03 | Terraza transitable | M2 | 215,84 | 68,84 |
| 9-3-04 | Teja colonial | M2 | 298,81 | 57,33 |
| 9-3-05 | Teja plana | M2 | 401,57 | 65,91 |
| 9-4 | SOBRETECHOS | | | |
| 9-4-01 | Sobretecho F.C. 6 MM sobre correas 2x2 | M2 | 235,75 | 97,05 |
| 9-4-02 | Sobretecho de chapa sobre correas 2x2 | M2 | 193,80 | 76,13 |

## 10 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10-1 | PAVIMENTOS EXTERIORES | | | |
| 10-1-01 | Piso articulado florida | M2 | 324,46 | 85,77 |
| 10-1-02 | Piso articulado exagonal | M2 | 288,28 | 85,77 |
| 10-1-03 | Césped en tepes | M2 | 43,34 | 11,28 |
| 10-1-04 | Balastro compactado | M2 | 82,93 | 37,60 |
| 10-1-05 | Piso en green block ( unidad de 48 cm x 36 cm) | M2 | 263,61 | 19,03 |

## 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 | 884,98 | 514,92 |
| 11-1-02 | Techo de chapa estructura hierro redondo | M2 | 853,50 | 493,47 |
| 11-2 | ESTRUCTURAS LIVIANAS (CIELORRASOS) | | | |
| 11-2-01 | Metal desplegado susp. hierro común | M2 | 412,36 | 233,22 |
| 11-2-02 | Metal desplegado susp. marco madera | M2 | 224,55 | 93,75 |

## 12 ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12-1 | PUESTA ELECTRICA | | | |
| 12-1-01 | Valor medio de una puesta | U | 649,36 | 267,43 |

## 13 ACONDICIONAMIENTO SANITARIO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13-1 | BAÑOS | | | |
| 13-1-01 | Baño completo en planta baja | U | 12053,84 | 2401,46 |
| 13-1-02 | Baño completo en planta alta | U | 15169,80 | 2916,06 |
| 13-1-03 | Baño secundario P.B. (I.P. y lvo. c/pie) | U | 7533,83 | 1458,03 |
| 13-1-04 | Baño secundario P.A. (I.P. y lvo. c/pie) | U | 10255,38 | 1458,03 |
| 13-2 | COCINAS | | | |
| 13-2-01 | Cocina en planta baja (pileta simple) | U | 3700,51 | 900,55 |
| 13-2-02 | Cocina en planta alta (pileta simple) | U | 4815,47 | 1072,08 |
| 13-3 | SANEAMIENTO | | | |
| 13-3-01 | Cloaca (cañería principal en P.B.) | U | 7641,29 | 2916,06 |

## 14 ABERTURAS Y EQUIPAMIENTO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14-1 | ABERTURAS DE ALUMINIO | | | | |
| 14-1-01 | Ventana | 140x110 | U | 2199,00 | * |
| 14-1-02 | Ventana | 150x140 | U | 2985,00 | * |
| 14-1-03 | Puerta ventana | 150x205 | U | 3895,00 | * |
| 14-1-04 | Puerta ventana | 280x205 | U | 4890,00 | * |
| 14-2 | ABERTURAS EN CHAPA DE HIERRO | | | | |
| 14-2-01 | Ventana corrediza | 140x110 | U | 805,00 | * |
| 14-2-02 | Puerta ventana | 140x205 | U | 1478,00 | * |
| 14-2-03 | Puerta de calle con postigo | 83x210 | U | 1845,00 | * |
| 14-2-04 | Puerta Int. marco chapa hoja P.B. | 80x210 | U | 1238,00 | * |
| 14-2-05 | Portón garage 3 hojas c/post. | 240x210 | U | 5355,00 | * |
| 14-3 | ABERTURAS EN PERFIL DE HIERRO (simple contacto) | | | | |
| 14-3-01 | Balancín | 80x80 | U | 541,00 | * |
| 14-3-02 | Ventana | 140x110 | U | 700,00 | * |
| 14-3-03 | Puerta cocina | 80x205 | U | 882,00 | * |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14-4 | ABERTURAS EN MADERA | | | | |
| 14-4-01 | Ventana batiente (caoba) | 120x120 | U | 2548,00 | * |
| 14-4-02 | Ventanas corredizas (caoba) | 150x120 | U | 2658,00 | * |
| 14-4-03 | Ventanas corredizas (caoba) | 180x150 | U | 2929,00 | * |
| 14-4-04 | Puerta ventana (caoba) | 240x209 | U | 5580,00 | * |
| 14-4-05 | Puerta interior con marco en (P.TEA) | | U | 1189,00 | * |
| 14-4-06 | Puerta exterior c/marco en caoba | | U | 4790,00 | * |
| 14-4-07 | Puerta plegable c/marco y colocación | | M2 | 2050,00 | * |
| 14-5 | CORTINA DE ENROLLAR | | | | |
| 14-5-01 | Cortina de enrollar completa PVC c/colocación | | M2 | 670,00 | * |
| 14-6 | EQUIPAMIENTO COCINAS Y BAÑOS | | | | |
| 14-6-01 | Mueble bajo frente 1 mod. 40 cm de ancho | | U | 912,00 | * |
| 14-6-02 | Mueble bajo frente 2 mod. 80 cm de ancho | | U | 1680,00 | * |
| 14-6-03 | Cajoneras con 4 cajones 40 cm de ancho | | U | 2139,00 | * |
| 14-6-04 | Mueble alto completo,laterales,fondo 40 cm | | U | 1118,00 | * |
| 14-6-05 | Mueble alto completo,laterales,fondo 80 cm | | U | 1670,00 | * |
| 14-6-06 | Mueble alto (alt:60c,prof:40c,ancho:80c) | | U | 1552,00 | * |
| 14-7 | EQUIPAMIENTO DORMITORIOS | | | | |
| 14-7-01 | Placar integrar a alb. ancho 1.10 alt. 2.05 | | U | 3760,00 | * |
| 14-7-02 | Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.05 | | U | 5353,00 | * |
| 14-7-03 | Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.05 | | U | 6250,00 | * |
| 14-7-04 | Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.40 | | U | 5365,00 | * |
| 14-7-05 | Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.40 | | U | 6670,00 | * |
| 14-7-06 | Cajón con llave ancho 50 cm | | U | 695,25 | * |
| 14-7-07 | Bandejas cantidad 3 altura total 50 cm | | U | 1212,00 | * |

## 15 PINTURAS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 15-1 | PREPARACION DE SUPERFICIES | | | | |
| 15-1-01 | Fondo blanco para madera (cubriente) | | M2 | 51,28 | 28,90 |
| 15-1-02 | Barniceta: Barniz al 30 % (No cubriente) | | M2 | 52,72 | 28,90 |
| 15-1-03 | Fondo antióxido para hierro | | M2 | 113,67 | 57,80 |
| 15-2 | ACABADO DE SUPERFICIES | | | | |
| 15-2-01 | Esmalte sintético brillante INCALUX | | M2 | 109,13 | 57,80 |
| 15-2-02 | Esmalte sintético semi-mate SATINCA | | M2 | 108,46 | 57,80 |
| 15-2-03 | Barniz poliuretánico | | M2 | 131,62 | 62,61 |

## 16 VIDRIOS Y ESPEJOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 16-1 | VIDRIOS | | | | |
| 16-1-01 | Vidrio 3 mm con colocación | | M2 | 230,00 | * |
| 16-1-02 | Vidrio 4 mm con colocación | | M2 | 250,00 | * |
| 16-1-03 | Vidrio 5 mm con colocación | | M2 | 285,00 | * |
| 16-1-04 | Vidrio fantasía colocado | | M2 | 230,00 | * |
| 16-2 | ESPEJOS | | | | |
| 16-2-01 | Espejo 3 mm sin colocación | | M2 | 270,00 | * |
| 16-2-02 | Espejo 5 mm sin colocación | | M2 | 360,00 | * |

## 17 ASCENSORES

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 17-1-01 | Ascensor de 5 paradas en U$S | | U | 18720,00 | * |
| 17-1-02 | Ascensor de 11 paradas en U$S | | U | 24560,00 | * |

## CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS UNITARIOS POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN PERIODO FEBRERO 2001 - FEBRERO 2002

| Tipología | FEB 2001 | ABR 2001 | JUN 2001 | AGO 2001 | OCT 2001 | DIC 2001 | FEB 2002 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vivienda eco.aislada | 6904 | 6928 | 6950 | 6929 | 6938 | 7045 | **7050** |
| Vivienda Planta Baja | 6335 | 6363 | 6387 | 6376 | 6368 | 6464 | **6476** |
| Vivienda Duplex | 6823 | 6854 | 6879 | 6866 | 6861 | 6962 | **6976** |
| Viv. P.B. y 3 P.Alta | 5731 | 5753 | 5782 | 5756 | 5754 | 5839 | **5849** |
| Local Ind. c/Oficina | 4535 | 4555 | 4555 | 4549 | 4565 | 4640 | **4649** |

Valores en Pesos Uruguayos

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

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

**a)** Materiales que a partir del mes de junio se incorpora el valor COFIS a la facturación
**b)** Mano de obra incluyendo el monto de leyes sociales. A partir del 1º de junio este monto también se ve afectado por el COFIS disminuyendo el aporte patronal al B.P.S.
**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 y
b) 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 FEBRERO 2001 - FEBRERO 2002, tomándose como base 4 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 m2 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 FEBRERO de 2002 presenta las siguientes características:

| | |
|---|---|
| Mano de Obra..... | 29,12 % |
| Leyes Sociales..... | 24,55 % |
| Materiales..... | 35,58 % |
| Beneficios de Empresa..... | 10,75 % |

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

| VALORES EN PESOS URUGUAYOS<br>VALORES IPC EN INDICES | | | | INCREM. ULTIMO BIMESTRE | INCREMENTO PERIODO FEB/01 - FEB/2002 |
|---|---|---|---|---|---|
| VALOR M2 | FEBRERO | 2001 | 6448,00 | | |
| | DICIEMBRE | 2001 | 6577,00 | 0,167% | 2,17% |
| | FEBRERO | 2002 | 6588,00 | | |
| VALOR U.R. | FEBRERO | 2001 | 201,63 | | |
| | DICIEMBRE | 2001 | 208,28 | 0,288% | 3,59% |
| | FEBRERO | 2002 | 208,88 | | |
| VALOR U$S | FEBRERO | 2001 | 12,633 | | |
| | DICIEMBRE | 2001 | 14,769 | 1,496% | 18,65% |
| | FEBRERO | 2002 | 14,990 | | |
| INDICE COSTO DE VIDA | FEBRERO | 2001 | 50730 | | |
| | DICIEMBRE | 2001 | 52228 | 1,55% | 4,54% |
| | FEBRERO | 2002 | 53035 | | |

El valor dolar indicado corresponde al dolar interbancario vendedor y al cierre a fin de mes

### 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 FEBRERO de 2002

*** 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.

## 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. |
| **NUEVA** | | **14494** | **10870** | **8235** | **6588** |
| **5 años** | OPTIMO | 14113 | 10585 | 8019 | 6415 |
| | BUENO | 13757 | 10318 | 7817 | 6253 |
| | REGULAR | 11559 | 8669 | 6567 | 5254 |
| | MALO | 6690 | 5018 | 3801 | 3041 |
| **10 años** | OPTIMO | 13696 | 10272 | 7782 | 6226 |
| | BUENO | 13352 | 10014 | 7586 | 6069 |
| | REGULAR | 11218 | 8414 | 6374 | 5099 |
| | MALO | 6492 | 4869 | 3688 | 2951 |
| **20 años** | OPTIMO | 12754 | 9566 | 7247 | 5797 |
| | BUENO | 12433 | 9324 | 7064 | 5651 |
| | REGULAR | 10446 | 7834 | 5935 | 4748 |
| | MALO | 6045 | 4534 | 3435 | 2748 |
| **30 años** | OPTIMO | 11667 | 8751 | 6629 | 5303 |
| | BUENO | 11373 | 8530 | 6462 | 5170 |
| | REGULAR | 9556 | 7167 | 5429 | 4343 |
| | MALO | 5531 | 4148 | 3142 | 2514 |
| **40 años** | OPTIMO | 10435 | 7827 | 5929 | 4743 |
| | BUENO | 10173 | 7630 | 5780 | 4624 |
| | REGULAR | 8547 | 6410 | 4856 | 3885 |
| | MALO | 4947 | 3710 | 2811 | 2248 |
| **50 años** | OPTIMO | 9059 | 6794 | 5147 | 4118 |
| | BUENO | 8831 | 6623 | 5018 | 4014 |
| | REGULAR | 7419 | 5564 | 4215 | 3372 |
| | MALO | 4294 | 3221 | 2440 | 1952 |
| **60 años** | OPTIMO | 7537 | 5653 | 4282 | 3426 |
| | BUENO | 7345 | 5509 | 4173 | 3339 |
| | REGULAR | 6173 | 4630 | 3507 | 2806 |
| | MALO | 3573 | 2680 | 2030 | 1624 |
| **70 años** | OPTIMO | 5870 | 4402 | 3335 | 2668 |
| | BUENO | 5722 | 4292 | 3251 | 2601 |
| | REGULAR | 4808 | 3606 | 2732 | 2185 |
| | MALO | 2783 | 2087 | 1581 | 1265 |
| **80 años** | OPTIMO | 4058 | 3044 | 2306 | 1845 |
| | BUENO | 3955 | 2966 | 2247 | 1798 |
| | REGULAR | 3323 | 2493 | 1888 | 1511 |
| | MALO | 1923 | 1442 | 1093 | 874 |
| **90 años** | OPTIMO | 2102 | 1576 | 1194 | 955 |
| | BUENO | 2048 | 1536 | 1164 | 931 |
| | REGULAR | 1722 | 1291 | 978 | 783 |
| | MALO | 996 | 747 | 566 | 453 |

Valores en Pesos Uruguayos  Base FEBRERO 2002

**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 |

# RELACION ENTRE INDICADORES

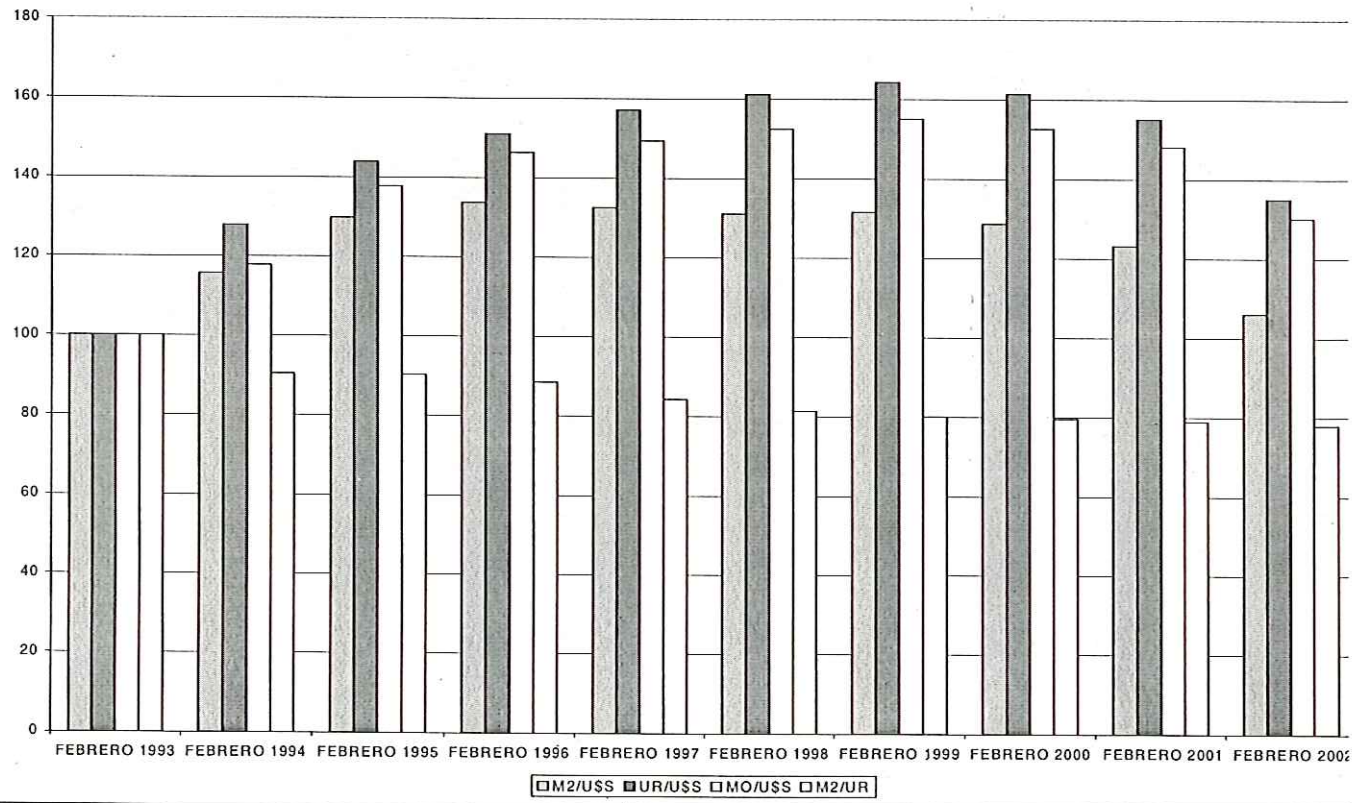
| MES / AÑO | M2/U$S | UR/U$S | MO/U$S | M2/UR |
|---|---|---|---|---|
| FEBRERO 1994 | 480,81 | 13,16 | 13,49 | 36,53 |
| FEBRERO 1995 | 539,73 | 14,82 | 15,77 | 36,41 |
| FEBRERO 1996 | 555,37 | 15,56 | 16,76 | 35,70 |
| FEBRERO 1997 | 551,00 | 16,19 | 17,11 | 34,03 |
| FEBRERO 1998 | 545,00 | 16,60 | 17,46 | 32,82 |
| FEBRERO 1999 | 546,70 | 16,92 | 17,77 | 32,30 |
| FEBRERO 2000 | 534,56 | 16,63 | 17,48 | 32,15 |
| FEBRERO 2001 | 510,41 | 15,96 | 17,01 | 31,98 |
| FEBRERO 2002 | 439,49 | 13,93 | 14,93 | 31,54 |

# VALORES INDICE DE SU EVOLUCION

| MES / AÑO | M2/U$S | UR/U$S | MO/U$S | M2/UR |
|---|---|---|---|---|
| FEBRERO 1994 | 116 | 128 | 118 | 91 |
| FEBRERO 1995 | 130 | 144 | 138 | 90 |
| FEBRERO 1996 | 134 | 151 | 146 | 88 |
| FEBRERO 1997 | 133 | 157 | 149 | 84 |
| FEBRERO 1998 | 131 | 161 | 152 | 81 |
| FEBRERO 1999 | 132 | 164 | 155 | 80 |
| FEBRERO 2000 | 129 | 161 | 153 | 80 |
| FEBRERO 2001 | 123 | 155 | 148 | 79 |
| FEBRERO 2002 | 106 | 135 | 130 | 78 |

Febrero 93 = 100

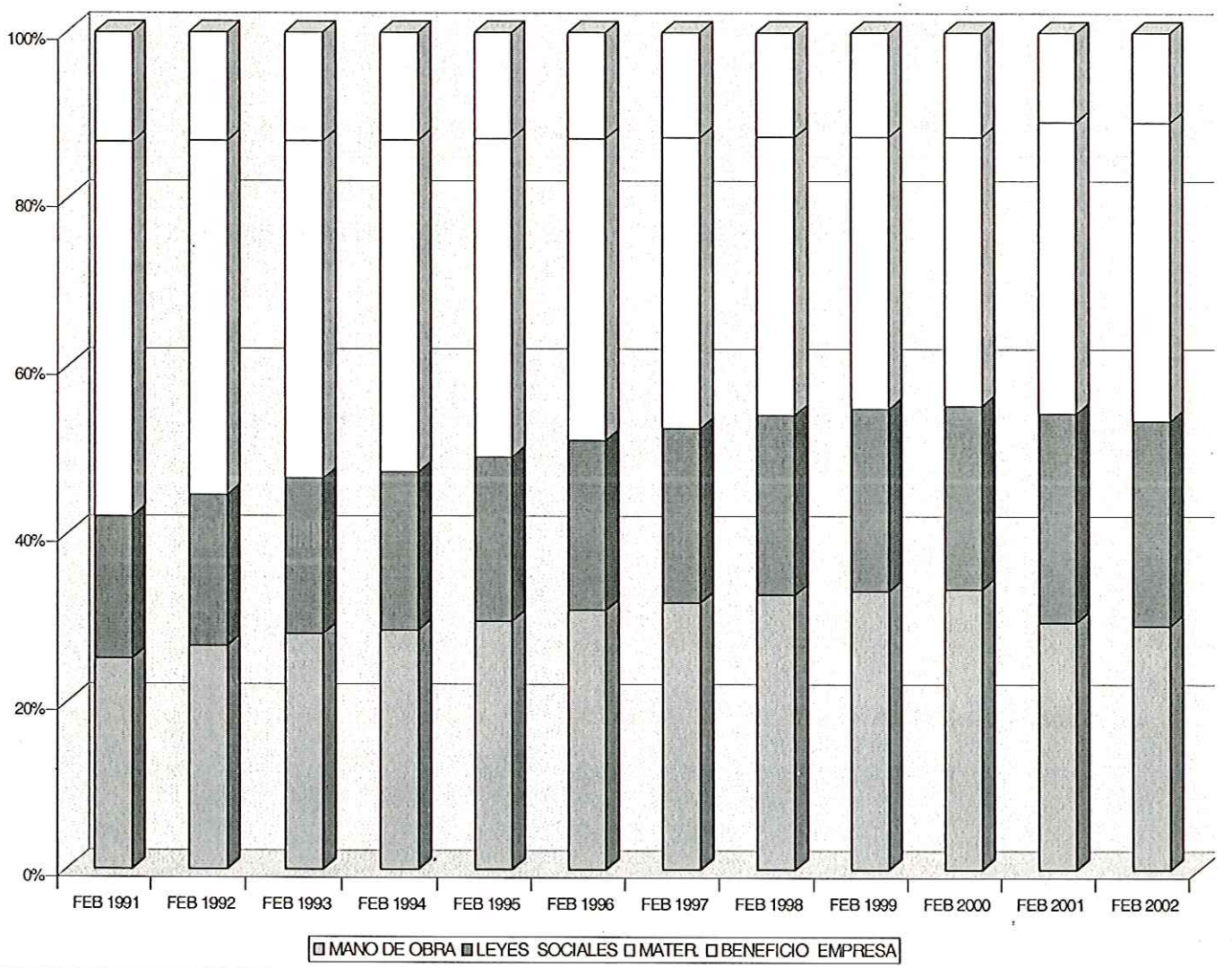
## RELACION ENTRE INDICADORES VALORES INDICE



# ESTRUCTURA PARAMETRICA DEL COSTO DE LA VIVIENDA

| | MANO DE OBRA | LEYES SOCIALES | MATERIALES | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| FEBRERO 91 | 25.21 | 16.97 | 44.76 | 13.06 |
| FEBRERO 92 | 26.75 | 18.02 | 42.26 | 12.98 |
| FEBRERO 93 | 28.16 | 18.57 | 40.29 | 12.98 |
| FEBRERO 94 | 28.60 | 18.90 | 39.60 | 12.90 |
| FEBRERO 95 | 29.70 | 19.60 | 38.00 | 12.70 |
| FEBRERO 96 | 30.99 | 20.31 | 36.03 | 12.67 |
| FEBRERO 97 | 31.85 | 20.87 | 34.73 | 12.55 |
| FEBRERO 98 | 32.82 | 21.51 | 33.13 | 12.52 |
| FEBRERO 99 | 33.29 | 21.83 | 32.39 | 12.49 |
| FEBRERO 00 | 33.49 | 21.97 | 32.07 | 12.47 |
| FEBRERO 01 | 29.58 | 24.97 | 34.80 | 10.65 |
| FEBRERO 02 | 29.12 | 24.55 | 35.58 | 10.75 |

## DISTRIBUCION PARAMETRICA DEL COSTO DE LA VIVIENDA



## VALOR MEDIO DEL COSTO DE CONSTRUCCION
## MONEDA: PESOS URUGUAYOS VIVIENDA PLANTA BAJA

| | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | BIMENSUAL | ACUMULADA AÑO 2002 | ULTIMOS 12 MESES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FEBRERO | 4,859 | 5,467 | 5,930 | 6201 | 6.335 | 6476 | 0.19 | 0.19 | 2..23 |
| ABRIL | 5,130 | 5,699 | 6,060 | 6,227 | 6363 | **6534** | **0.90** | **1.08** | **2.69** |
| JUNIO | 5,113 | 5,759 | 6,070 | 6,246 | 6387 | | | | |
| AGOSTO | 5,134 | 5,758 | 6,088 | 6231 | 6376 | | | | |
| OCTUBRE | 5.415 | 5.914 | 6.175 | 6.338 | 6368 | | | | |
| DICIEMBRE | 4,831 | 5,445 | 5,918 | 6,183 | 6464 | | | | |

## VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION
## PESOS URUGUAYOS

| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FEBRERO | 146 | 207 | 273 | 328 | 369 | 400 | 419 | 428 | 437 |
| ABRIL | 160 | 225 | 286 | 346 | 385 | 409 | 421 | 430 | **441** |
| JUNIO | 163 | 230 | 289 | 345 | 389 | 410 | 422 | 431 | |
| AGOSTO | 181 | 248 | 305 | 347 | 389 | 411 | 421 | 431 | |
| OCTUBRE | 185 | 254 | 309 | 366 | 399 | 417 | 428 | 430 | |
| DICIEMBRE | 203 | 270 | 326 | 368 | 400 | 418 | 428 | 436 | |

FEBRERO 93 BASE 100

## VALOR MEDIO DEL COSTO DE CONSTRUCCION
## MONEDA: DOLARES VIVIENDA PLANTA BAJA

| | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | BIMENSUAL | ACUMULADA AÑO 2002 | ULTIMOS 12 MESES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FEBRERO | 542.4 | 538.6 | 539.6 | 527.10 | 501,46 | 432.02 | -1.29 | -1.29 | -13.85 |
| ABRIL | 54.9 | 552.8 | 543.7 | 523.50 | 491,66 | **393.73** | **-8.86** | **-10.04** | **-19.92** |
| JUNIO | 538.6 | 550.4 | 533.6 | 515,90 | 464.78 | | | | |
| AGOSTO | 528.7 | 537.1 | 521.8 | 504.45 | 470.90 | | | | |
| OCTUBRE | 546.1 | 553.5 | 532.8 | 511.54 | 452.59 | | | | |
| DICIEMBRE | 540.7 | 547.1 | 532.3 | 506.55 | 437,67 | | | | |

## VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION
## DOLARES

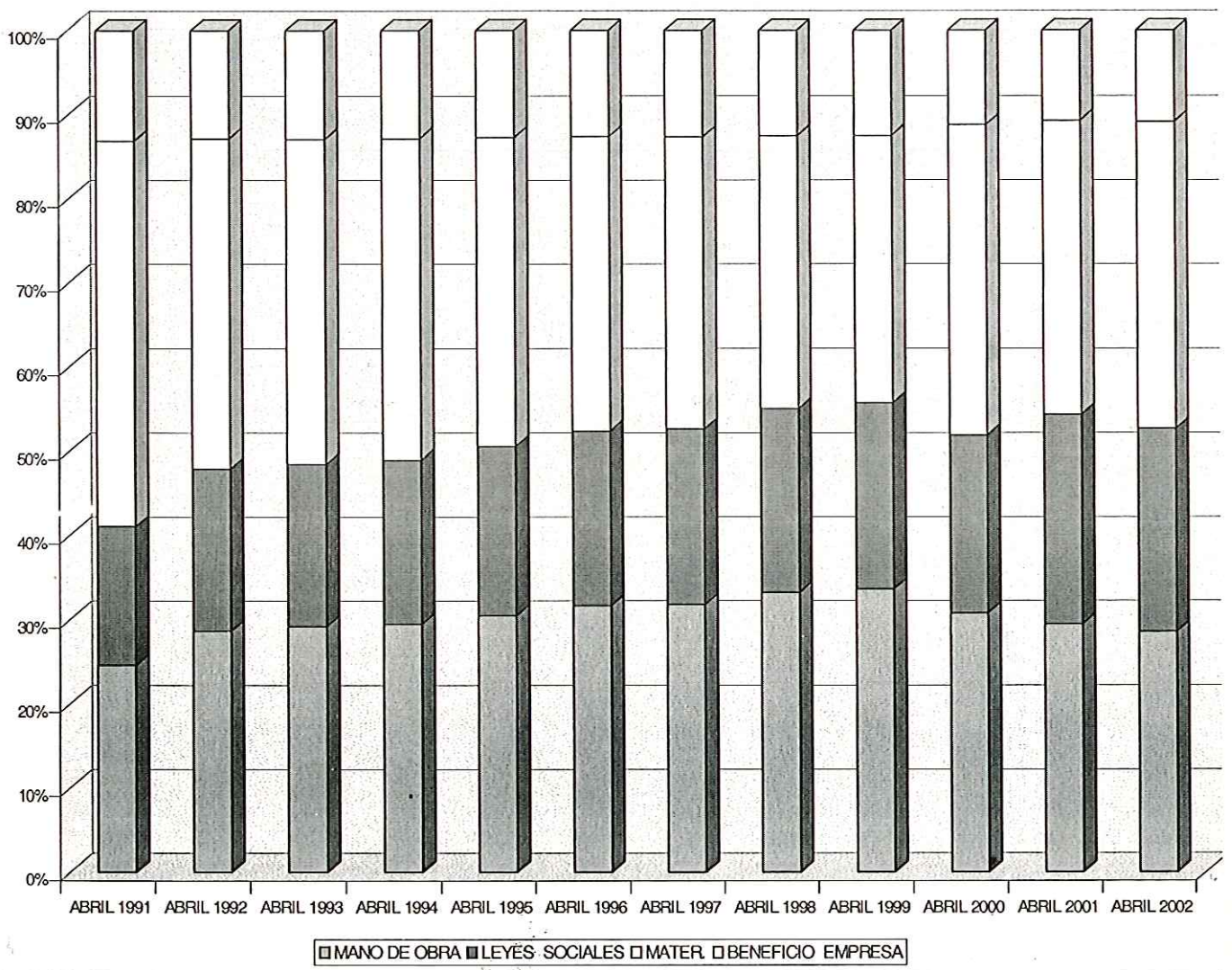
| | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FEBRERO | 100 | 116 | 130 | 135 | 134 | 133 | 133 | 130 | 124 | 106 |
| ABRIL | 107 | 122 | 135 | 136 | 137 | 136 | 134 | 129 | 121 | 97 |
| JUNIO | 103 | 119 | 133 | 132 | 133 | 136 | 132 | 127 | 115 | |
| AGOSTO | 112 | 124 | 137 | 135 | 130 | 132 | 129 | 124 | 116 | |
| OCTUBRE | 113 | 125 | 135 | 133 | 135 | 136 | 131 | 126 | 112 | |
| DICIEMBRE | 118 | 133 | 138 | 137 | 133 | 135 | 131 | 125 | 108 | |

FEBRERO 93 BASE 100

# ESTRUCTURA PARAMETRICA DEL COSTO DE LA VIVIENDA

| | 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 |
| ABRIL 1999 | 33,70 | 22,10 | 31,75 | 12,45 |
| ABRIL 2000 | 30,81 | 21,12 | 36,86 | 11,21 |
| ABRIL 2001 | 29,50 | 24,88 | 34,94 | 10,68 |
| **ABRIL 2002** | **28,60** | **24,11** | **36,46** | **10,83** |

## DISTRIBUCION PARAMETRICA DEL COSTO DE LA VIVIENDA



# RELACION ENTRE INDICADORES

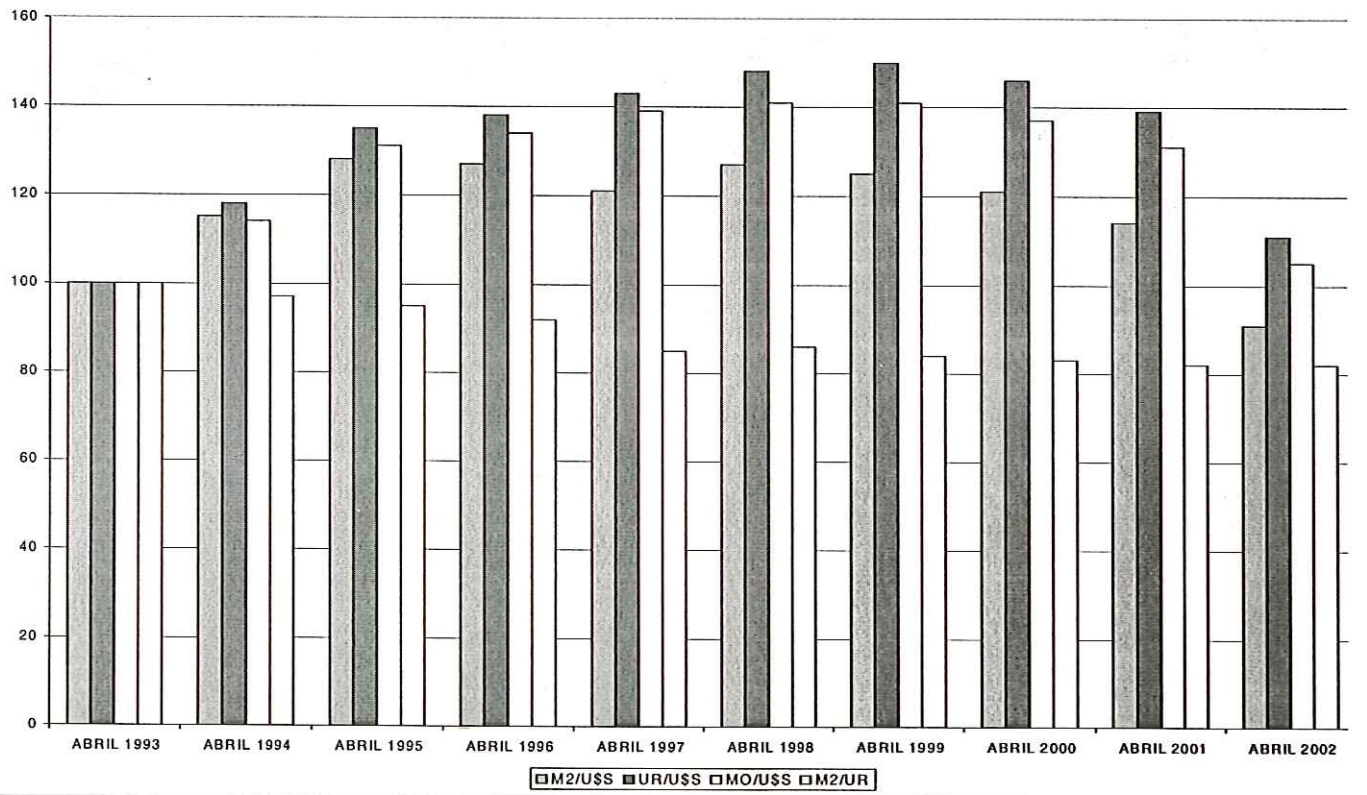
| MES / AÑO | M2/U$S | UR/U$S | MO/U$S | M2/UR |
|---|---|---|---|---|
| ABRIL 1994 | 506,37 | 13,46 | 14,67 | 37,61 |
| ABRIL 1995 | 561,89 | 15,32 | 16,86 | 36,67 |
| ABRIL 1996 | 560,52 | 15,73 | 17,31 | 35,62 |
| ABRIL 1997 | 534,94 | 16,24 | 17,92 | 32,93 |
| ABRIL 1998 | 559,36 | 16,85 | 18,18 | 33,20 |
| ABRIL 1999 | 550,77 | 17,02 | 18,11 | 32,36 |
| ABRIL 2000 | 533,50 | 16,56 | 17,59 | 32,21 |
| ABRIL 2001 | 500,31 | 15,85 | 16,89 | 31,57 |
| **ABRIL 2002** | **400,60** | **12,68** | **13,49** | **31,60** |

# VALORES INDICE DE SU EVOLUCION

| MES / AÑO | M2/U$S | UR/U$S | MO/U$S | M2/UR |
|---|---|---|---|---|
| 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 1999 | 125 | 150 | 141 | 84 |
| ABRIL 2000 | 121 | 146 | 137 | 83 |
| ABRIL 2001 | 114 | 139 | 131 | 82 |
| **ABRIL 2002** | **91** | **111** | **105** | **82** |

Abril 93 = 100

## RELACION ENTRE INDICADORES VALORES INDICE



MANUAL DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

# Manual de Construcción Industrializada

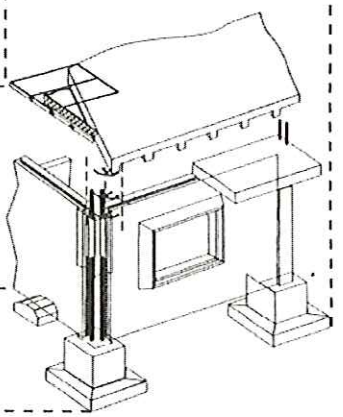
Las recomendaciones de dos especialistas en construcción de vivienda industrializada.

**U$S 60**

**Impreso en Blanco y Negro**

Solicite al e-mail:
mbellon@edificar.net

*Ing. Horacio Mac Donnell*
*Ing. Horacio Patricio Mac Donnell*
*REVISTA VIVIENDA SRL*



# EDICION ABRIL 2002



## * 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. EN ESTA COLUMNA NO SE TOMARON EN CUENTA LOS VALORES DE INCIDENCIA DE LEYES SOCIALES COMO TAMPOCO EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO
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 2002

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 VALORES QUE USUALMENTE SE PAGAN EN PLAZA, A PARTIR DE LOS LAUDOS VIGENTES AJUSTADOS AL 1º DE DICIEMBRE DE 2001, 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 | 157,55 | 112,81 |
| 1-1-02 | Zanja en arena | M3 | 210,06 | 150,41 |
| 1-1-03 | Pozo en tierra hasta 1 metro | M3 | 183,81 | 131,61 |
| 1-1-04 | Pozo en arcilla arenosa 1 a 2 metros | M3 | 366,84 | 227,01 |
| 1-1-05 | Pozo en arcilla arenosa 2 a 4 metros | M3 | 550,65 | 358,61 |
| 1-1-06 | Pozo en arcilla compacta 1 a 2 metros | M3 | 341,35 | 244,41 |
| 1-1-07 | Pozo en arcilla compacta 2 a 4 metros | M3 | 525,16 | 376,02 |
| 1-1-08 | Pozo en tosca blanda 2 a 4 metros | M3 | 603,94 | 432,43 |
| 1-1-09 | Pozo en tosca semidura 2 a 4 metros | M3 | 840,26 | 601,64 |
| 1-1-10 | Pozo en tosca dura 2 a 4 metros | M3 | 1680,52 | 1203,27 |
| 1-1-11 | Carga en camión | M3 | 105,03 | 75,20 |

## 2 CIMENTACIONES

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2-1 | MUROS DE CONTENCION | | | |
| 2-1-01 | Hormigón ciclópeo encofrado 1 lado | M3 | 1765,70 | 493,47 |
| 2-1-02 | Hormigón ciclópeo encofrado 2 lados | M3 | 2417,05 | 932,87 |
| 2-1-03 | Hormigón armado | M3 | 3834,47 | 1619,00 |
| 2-2 | PANTALLAS | | | |
| 2-2-01 | Pantalla de hormigón ciclópeo | M3 | 3605,93 | 1474,51 |
| 2-2-02 | Pantalla de hormigón armado | M3 | 3926,76 | 1619,00 |
| 2-2-03 | Pantalla de bloques cementicios | M3 | 1476,90 | 439,39 |
| 2-3 | CIMIENTOS | | | |
| 2-3-01 | Dados de hormigón ciclópeo | M3 | 1599,70 | 418,27 |
| 2-3-02 | Cimiento corrido de hormigón ciclópeo | M3 | 1599,70 | 418,27 |
| 2-3-03 | Zapata corrida de hormigón armado | M3 | 3555,36 | 1619,00 |
| 2-3-04 | Patin de hormigón armado | M3 | 3633,37 | 1426,34 |
| 2-3-05 | Vigas de cimentación hormigón armado | M3 | 4670,97 | 1859,82 |
| 2-3-06 | Platea de hormigón armado | M3 | 2028,60 | 589,80 |
| 2-4 | PILOTAJE | | | |
| 2-4-01 | Pilotes perforados | T/ML | 8,60 | 1,22 |
| 2-4-02 | Pilotes hinca de tubo | T/ML | 11,50 | 2,14 |

## 3 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3-1 | PILARES Y VIGAS | | | |
| 3-1-01 | Pilares y pantallas | M3 | 5448,69 | 1971,36 |
| 3-1-02 | Vigas y dinteles | M3 | 5839,69 | 2347,38 |
| 3-2 | LOSAS | | | |
| 3-2-01 | Losas macizas | M3 | 4752,33 | 1971,36 |
| 3-2-02 | Losas nervadas c/bovedilla de horm. | M2 | 633,98 | 213,95 |
| 3-2-03 | Losas nervadas c/bovedilla de cerám. | M2 | 646,94 | 213,95 |
| 3-2-04 | Losas prefab. pretensadas c/bov. horm. | M2 | 396,00 | 47,70 |
| 3-3 | HORMIGONES VARIOS | | | |
| 3-3-01 | Losas de escalera | M3 | 5554,24 | 2443,71 |
| 3-3-02 | Zancas con baranda | M3 | 6451,62 | 3054,63 |
| 3-3-03 | Tanques de agua | M3 | 6433,19 | 2749,17 |
| 3-3-04 | Pavimentos de hormigón | M3 | 1962,36 | 589,80 |
| 3-4 | VALOR MEDIO DEL HORMIGON ARMADO | | | |
| 3-4-01 | Valor medio con dosificación 4-2-1 | M3 | 5016,79 | 1999,67 |

## 4 MAMPOSTERIA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4-1 | MAMPOSTERIA DE LADRILLO | | | |
| 4-1-01 | Muro de 15 cm sin revocar | M2 | 245,93 | 65,91 |
| 4-1-02 | Muro de 15 cm 1 cara vista | M2 | 281,63 | 91,64 |
| 4-1-03 | Muro de 15 cm 2 caras vistas | M2 | 312,11 | 113,61 |
| 4-1-04 | Muro de 20 cm | M2 | 394,63 | 107,14 |
| 4-1-05 | Muro de 30 cm | M2 | 497,57 | 133,93 |
| 4-1-06 | Muro doble c/cámara (una cara vista) | M2 | 650,63 | 221,22 |
| 4-1-07 | Muro doble c/cámara (ladrillo y ticholo) | M2 | 432,91 | 161,77 |
| 4-1-08 | Muro de ladrillo armado 15 cm visto | M2 | 338,68 | 124,30 |
| 4-1-09 | Tabique de espejo de 8 cm | M2 | 153,38 | 51,16 |
| 4-1-10 | Muro portante de ladrillo de fábrica | M2 | 335,93 | 65,91 |
| 4-2 | MAMPOSTERIA DE LADRILLO REJILLA | | | |
| 4-2-01 | Muro de 15 cm (rejilla 12x12x25) | M2 | 346,78 | 61,09 |
| 4-2-02 | Muro de 20 cm (rejilla 12x17x25) | M2 | 473,31 | 81,18 |
| 4-2-03 | Muro de 30 cm (rejilla 12x17x25) | M2 | 675,69 | 96,46 |
| 4-3 | MAMPOSTERIA DE TICHOLOS | | | |
| 4-3-01 | Tabique de 9 cm (ticholo 7x12x25) | M2 | 285,68 | 70,73 |
| 4-3-02 | Tabique de 10 cm (ticholo 8x25x25) | M2 | 227,85 | 44,95 |
| 4-3-03 | Muro de 15 cm (ticholo 12x25x25) | M2 | 275;17 | 48,76 |
| 4-3-04 | Muro de 15 cm (ticholo 12x17x25) | M2 | 307,98 | 65,91 |
| 4-3-05 | Muro de 20 cm (ticholo 12x17x25) | M2 | 393,40 | 74,49 |
| 4-3-06 | Muro de 30 cm (ticholo 25x25x25) | M2 | 503,17 | 57,33 |
| 4-4 | MAMPOSTERIA DE BLOQUES DE HORMIGON VIBRADO | | | |
| 4-4-01 | Tabique de 7 cm (Block 7x19x39) | M2 | 113,29 | 20,09 |
| 4-4-02 | Tabique de 10 cm (Block 10x19x39) | M2 | 136,41 | 31,60 |
| 4-4-03 | Muro de 12 cm (Block 12x19x39) | M2 | 160,92 | 36,51 |
| 4-4-04 | Muro de 15 cm (Block 15x19x39) | M2 | 197,98 | 42,06 |
| 4-4-05 | Muro de 19 cm (Block 19x19x39) | M2 | 228,47 | 48,76 |
| 4-4-06 | Muro de 25 cm (Block 25x19x39) | M2 | 301,36 | 51,16 |
| 4-4-07 | Muro aislante especial de 20 cm | M2 | 270,16 | 51,16 |
| 4-5 | MUROS CALADOS | | | |
| 4-5-01 | Muro calado con ladrillos | M2 | 280,61 | 113,61 |
| 4-5-02 | Muro calado de cemento | M2 | 395,39 | 113,61 |
| 4-6 | VARIOS | | | |
| 4-6-01 | Demolición de muros | M3 | 419,78 | 300,82 |
| 4-6-02 | Colocación de cantoneras | ML | 144,92 | 103,85 |
| 4-6-03 | Colocación de aberturas | M2 | 186,90 | 133,93 |
| 4-6-04 | Colocación de placares | M2 | 186,90 | 133,93 |
| 4-6-05 | Terminación de mochetas | ML | 56,07 | 40,18 |
| 4-7 | MAMPOSTERIA DE PLACAS DE YESO. | | | |
| 4-7-01 | Muro 10 cm con placas de yeso 12,5 ambas caras | M2 | 395,38 | * |
| 4-7-02 | Muro 10 cm 1 cara placa cem- 1 cara placa yeso | M2 | 428,37 | * |

## 5 REVOQUES

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5-1 | REVOQUES GRUESOS (PRIMERA CAPA) | | | |
| 5-1-01 | Revoque de cielorraso | M2 | 112,82 | 66,01 |
| 5-1-02 | Revoque interior | M2 | 72,32 | 40,25 |
| 5-1-03 | Revoque exterior con hidrófugo | M2 | 105,28 | 57,35 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5-2 | REVOQUES FINOS (SEGUNDA CAPA) | | | |
| 5-2-01 | Revoque fino de cielorraso | M2 | 44,85 | 24,34 |
| 5-2-02 | Revoque fino de muro | M2 | 32,98 | 18,21 |
| 5-2-03 | Revoque de portland lustrado | M2 | 132,22 | 81,41 |
| 5-2-04 | Enduido plástico | M2 | 49,39 | 27,84 |
| 5-2-05 | Rev.texturado vinilico (INCALEX textura) | M2 | 70,70 | 18,21 |
| 5-3 | VARIOS | | | |
| 5-3-01 | Picado de revoques | M2 | 31,51 | 22,56 |

## 6 CONTRAPISOS

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6-1 | CONTRAPISOS | | | |
| 6-1-01 | Contrapiso común | M2 | 141,75 | 80,49 |
| 6-1-02 | Contrapiso sobre losa | M2 | 78,98 | 49,35 |
| 6-1-03 | Contrapiso sobre losa de baño | M2 | 286,59 | 136,89 |
| 6-1-04 | Contrapiso en terrazas | M2 | 155,23 | 94,47 |
| 6-1-05 | Contrapiso de arena y portland | M2 | 156,02 | 84,12 |
| 6-1-06 | Alisado de arena y portland | M2 | 88,01 | 46,88 |

## 7 ACABADOS

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7-1 | ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES | | | |
| 7-1-01 | Pintura Latex s/enduido (INCALEX) | M2 | 44,16 | 14,45 |
| 7-1-02 | Pintura Latex s/enduido (PLASTICA BLANCA) | M2 | 36,49 | 14,45 |
| 7-1-03 | Pintura Latex no lavable (INCAMIL) | M2 | 33,18 | 14,45 |
| 7-2 | ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES | | | |
| 7-2-01 | Azulejos lisos blancos | M2 | 253,53 | 80,36 |
| 7-2-02 | Azulejos lisos de color | M2 | 320,73 | 80,36 |
| 7-2-03 | Azulejos decorados | M2 | 327,00 | 114,67 |
| 7-2-04 | Plaquetas de cerámica esmaltada 15x20 | M2 | 295,53 | 80,36 |
| 7-2-05 | Plaquetas de cerámica esmaltada 20x20 | M2 | 236,75 | 66,97 |
| 7-3 | ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES | | | |
| 7-3-01 | Pintura acrílica (INCAMUR) | M2 | 46,23 | 14,45 |
| 7-3-02 | Revestimiento acrílico texturado | M2 | 60,96 | 16,86 |
| 7-3-03 | Pintura cementicia | M2 | 33,61 | 14,45 |
| 7-3-04 | Imitación | M2 | 175,51 | 65,09 |
| 7-3-05 | Balai | M2 | 76,56 | 18,21 |
| 7-3-06 | Monolítico lavado hecho en sitio | M2 | 273,73 | 138,80 |
| 7-4 | ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES | | | |
| 7-4-01 | Medio ladrillo de campo aplacado | M2 | 403,85 | 141,45 |
| 7-4-02 | Ladrillo de campo aplacado | M2 | 231,78 | 100,22 |
| 7-4-03 | Plaqueta cerámica 5.5x25 . | M2 | 336,90 | 96,16 |
| 7-4-04 | Plaqueta cerámica vidriada 5.5x25 | M2 | 465,06 | 96,16 |
| 7-4-05 | Plaqueta esmaltada 10x20 | M2 | 476,74 | 80,36 |
| 7-4-06 | Plaqueta de gres 10x20 | M2 | 794,28 | 81,41 |
| 7-4-07 | Piedra laja irregular | M2 | 302,10 | 133,93 |
| 7-4-08 | Piedra laja regular (escuadrada) | M2 | 149,95 | 92,40 |
| 7-4-09 | Plaquetas de mármol 15 x 30 | M2 | 1406,16 | 176,81 |
| 7-4-10 | Placas de mármol | M2 | 2725,92 | 286,66 |
| 7-4-12 | Plaquetas de monolítico lavado | M2 | 347,78 | 80,36 |
| 7-5 | ACABADOS DE CIELORRASO | | | |
| 7-5-01 | Pintura de cielorraso sobre mezcla fina | M2 | 31,91 | 16,86 |
| 7-5-02 | Pintura a la cal sobre mezcla fina | M2 | 26,22 | 16,86 |

## 8 PISOS Y ZOCALOS

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8-1 | PAVIMENTOS | | | |
| 8-1-01 | Baldosas vereda 20x20 | M2 | 181,87 | 51,46 |
| 8-1-02 | Baldosas calcáreas 20x20 | M2 | 204,63 | 70,73 |
| 8-1-03 | Baldosas calcáreas 15x30 | M2 | 215,28 | 75,54 |
| 8-1-04 | Baldosas calcáreas 30x30 | M2 | 234,08 | 80,36 |
| 8-1-05 | Baldosas calcáreas exagonales | M2 | 237,42 | 82,77 |
| 8-1-06 | Baldosas monolíticas 20x20 | M2 | 307,65 | 70,73 |
| 8-1-07 | Baldosas monolíticas 30x30 | M2 | 392,87 | 82,77 |
| 8-1-08 | Baldosas monolíticas 40x40 | M2 | 594,28 | 82,77 |
| 8-1-09 | Monolítico hecho en sitio | M2 | 530,51 | 100,45 |
| 8-1-10 | Monolítico lavado hecho en sitio | M2 | 367,07 | 100,45 |
| 8-1-11 | Alisado de arena y portland rodillado | M2 | 242,84 | 144,15 |
| 8-1-12 | Piedra laja irregular | M2 | 278,45 | 109,85 |
| 8-1-13 | Piedra laja escuadrada | M2 | 115,06 | 66,97 |
| 8-1-14 | Baldosas de piedra laja | M2 | 115,44 | 66,97 |
| 8-1-15 | Parque de eucaliptus engrampado | M2 | 493,68 | 70,73 |
| 8-1-16 | Parque de eucaliptus pegado | M2 | 415,76 | 70,73 |
| 8-1-17 | Alfombra moquette valor promedio | M2 | 267,75 | 25,73 |
| 8-1-18 | Alfombra de goma de base estriada | M2 | 323,45 | 25,73 |
| 8-1-19 | Baldosas vinílicas | M2 | 183,65 | 21,67 |
| 8-1-20 | Baldosa cerámica esmaltada 20x20 | M2 | 343,21 | 98,57 |
| 8-1-21 | Baldosa catalana | M2 | 632,27 | 133,93 |
| 8-1-22 | Baldosa de gres 30 x 30 | M2 | 355,99 | 94,81 |
| 8-2 | ZOCALOS | | | |
| 8-2-01 | Zócalos calcáreos | ML | 47,82 | 19,77 |
| 8-2-02 | Zócalos de monolítico | ML | 64,98 | 19,77 |
| 8-2-03 | Zócalos de madera | ML | 36,80 | 4,82 |
| 8-2-04 | Zócalos de mármol | ML | 82,80 | 19,77 |
| 8-3 | VARIOS | | | |
| 8-3-01 | Colocación de umbrales | ML | 121,78 | 87,05 |
| 8-3-02 | Colocación de escalones | ML | 121,78 | 87,05 |

## 9 AZOTEAS Y SOBRETECHOS

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9-1 | PREPARACION | | | |
| 9-1-01 | Contrapiso y alisado de arena y portland | M2 | 235,47 | 127,59 |
| 9-2 | CAPA IMPERMEABILIZANTE | | | |
| 9-2-01 | Impermeabilizante acrílico bituminoso | M2 | 161,03 | 91,05 |
| 9-2-02 | Impermeabilizante blanco acrílico | M2 | 183,19 | 53,57 |
| 9-3 | SUPERFICIES DE PROTECCION | | | |
| 9-3-01 | Aluminio asfáltico | M2 | 35,67 | 13,39 |
| 9-3-02 | Tejuelas de cerámica | M2 | 219,38 | 68,84 |
| 9-3-03 | Terraza transitable | M2 | 224,99 | 68,84 |
| 9-3-04 | Teja colonial | M2 | 331,43 | 57,33 |
| 9-3-05 | Teja plana | M2 | 596,04 | 65,91 |
| 9-4 | SOBRETECHOS | | | |
| 9-4-01 | Sobretecho F.C. 6 MM sobre correas 2x2 | M2 | 235,34 | 97,05 |
| 9-4-02 | Sobretecho de chapa sobre correas 2x2 | M2 | 192,19 | 76,13 |

## 10 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10-1 | PAVIMENTOS EXTERIORES | | | |
| 10-1-01 | Piso articulado florida | M2 | 324,88 | 85,77 |
| 10-1-02 | Piso articulado exagonal | M2 | 288,95 | 85,77 |
| 10-1-03 | Césped en tepes | M2 | 43,34 | 11,28 |
| 10-1-04 | Balastro compactado | M2 | 82,93 | 37,60 |
| 10-1-05 | Piso en green block ( unidad de 48 cm x 36 cm) | M2 | 280,90 | 19,03 |

## 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 | 902,55 | 514,92 |
| 11-1-02 | Techo de chapa estructura hierro redondo | M2 | 855,33 | 493,47 |
| 11-2 | ESTRUCTURAS LIVIANAS (CIELORRASOS) | | | |
| 11-2-01 | Metal desplegado susp. hierro común | M2 | 412,33 | 233,22 |
| 11-2-02 | Metal desplegado susp. marco madera | M2 | 224,48 | 93,75 |

## 12 ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12-1 | PUESTA ELECTRICA | | | |
| 12-1-01 | Valor medio de una puesta | U | 654,64 | 267,43 |

## 13 ACONDICIONAMIENTO SANITARIO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 13-1 | BAÑOS | | | | |
| 13-1-01 | Baño completo en planta baja | | U | 12543,52 | 2401,46 |
| 13-1-02 | Baño completo en planta alta | | U | 15749,44 | 2916,06 |
| 13-1-03 | Baño secundario P.B. (I.P. y lvo. c/pie) | | U | 7945,67 | 1458,03 |
| 13-1-04 | Baño secundario P.A. (I.P. y lvo. c/pie) | | U | 10700,99 | 1458,03 |
| 13-2 | COCINAS | | | | |
| 13-2-01 | Cocina en planta baja (pileta simple) | | U | 3755,79 | 900,55 |
| 13-2-02 | Cocina en planta alta (pileta simple) | | U | 4879,20 | 1072,08 |
| 13-3 | SANEAMIENTO | | | | |
| 13-3-01 | Cloaca (cañería principal en P.B.) | | U | 7391,44 | 2916,06 |

## 14 ABERTURAS Y EQUIPAMIENTO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14-1 | ABERTURAS DE ALUMINIO | | | | |
| 14-1-01 | Ventana | 140x110 | U | 2199,00 | * |
| 14-1-02 | Ventana | 150x140 | U | 2985,00 | * |
| 14-1-03 | Puerta ventana | 150x205 | U | 3895,00 | * |
| 14-1-04 | Puerta ventana | 280x205 | U | 4890,00 | * |
| 14-2 | ABERTURAS EN CHAPA DE HIERRO | | | | |
| 14-2-01 | Ventana corrediza | 140x110 | U | 805,00 | * |
| 14-2-02 | Puerta ventana | 140x205 | U | 1478,00 | * |
| 14-2-03 | Puerta de calle con postigo | 83x210 | U | 1845,00 | * |
| 14-2-04 | Puerta Int. marco chapa hoja P.B. | 80x210 | U | 1238,00 | * |
| 14-2-05 | Portón garage 3 hojas c/post. | 240x210 | U | 5355,00 | * |
| 14-3 | ABERTURAS EN PERFIL DE HIERRO (simple contacto) | | | | |
| 14-3-01 | Balancín | 80x80 | U | 565,00 | * |
| 14-3-02 | Ventana | 140x110 | U | 725,00 | * |
| 14-3-03 | Puerta cocina | 80x205 | U | 895,00 | * |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14-4 ABERTURAS EN MADERA | | | | |
| 14-4-01 Ventana batiente (caoba) | 120x120 | U | 2548,00 | * |
| 14-4-02 Ventanas corredizas (caoba) | 150x120 | U | 2658,00 | * |
| 14-4-03 Ventanas corredizas (caoba) | 180x150 | U | 2929,00 | * |
| 14-4-04 Puerta ventana (caoba) | 240x209 | U | 5580,00 | * |
| 14-4-05 Puerta interior con marco en (P.TEA) | | U | 1189,00 | * |
| 14-4-06 Puerta exterior c/marco en caoba | | U | 4790,00 | * |
| 14-4-07 Puerta plegable c/marco y colocación | | M2 | 2050,00 | * |
| 14-5 CORTINA DE ENROLLAR | | | | |
| 14-5-01 Cortina de enrollar completa PVC c/colocación | | M2 | 670,00 | * |
| 14-6 EQUIPAMIENTO COCINAS Y BAÑOS | | | | |
| 14-6-01 Mueble bajo frente 1 mod. 40 cm de ancho | | U | 950,00 | * |
| 14-6-02 Mueble bajo frente 2 mod. 80 cm de ancho | | U | 1712,00 | * |
| 14-6-03 Cajoneras con 4 cajones 40 cm de ancho | | U | 2139,00 | * |
| 14-6-04 Mueble alto completo,laterales,fondo 40 cm | | U | 1155,00 | * |
| 14-6-05 Mueble alto completo,laterales,fondo 80 cm | | U | 1789,00 | * |
| 14-6-06 Mueble alto (alt:60c,prof:40c,ancho:80c) | | U | 1560,00 | * |
| 14-7 EQUIPAMIENTO DORMITORIOS | | | | |
| 14-7-01 Placar integrar a alb. ancho 1.10 alt. 2.05 | | U | 3760,00 | * |
| 14-7-02 Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.05 | | U | 5353,00 | * |
| 14-7-03 Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.05 | | U | 6250,00 | * |
| 14-7-04 Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.40 | | U | 5365,00 | * |
| 14-7-05 Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.40 | | U | 6670,00 | * |
| 14-7-06 Cajón con llave ancho 50 cm | | U | 695,25 | * |
| 14-7-07 Bandejas cantidad 3 altura total 50 cm | | U | 1250,00 | * |

## 15 PINTURAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15-1 PREPARACION DE SUPERFICIES | | | |
| 15-1-01 Fondo blanco para madera (cubriente) | M2 | 51,38 | 28,90 |
| 15-1-02 Barniceta: Barniz al 30 % (No cubriente) | M2 | 52,72 | 28,90 |
| 15-1-03 Fondo antióxido para hierro | M2 | 114,53 | 57,80 |
| 15-2 ACABADO DE SUPERFICIES | | | |
| 15-2-01 Esmalte sintético brillante INCALUX | M2 | 109,81 | 57,80 |
| 15-2-02 Esmalte sintético semi-mate SATINCA | M2 | 109,66 | 57,80 |
| 15-2-03 Barniz poliuretánico | M2 | 131,11 | 62,61 |

## 16 VIDRIOS Y ESPEJOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16-1 VIDRIOS | | | |
| 16-1-01 Vidrio 3 mm con colocación | M2 | 230,00 | * |
| 16-1-02 Vidrio 4 mm con colocación | M2 | 250,00 | * |
| 16-1-03 Vidrio 5 mm con colocación | M2 | 285,00 | * |
| 16-1-04 Vidrio fantasía colocado | M2 | 230,00 | * |
| 16-2 ESPEJOS | | | |
| 16-2-01 Espejo 3 mm sin colocación | M2 | 270,00 | * |
| 16-2-02 Espejo 5 mm sin colocación | M2 | 360,00 | * |

## 17 ASCENSORES

| | | | |
|---|---|---|---|
| 17-1-01 Ascensor de 5 paradas en U$S | U | 18720 | * |
| 17-1-02 Ascensor de 11 paradas en U$S | U | 24560 | * |

INCA

## CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS UNITARIOS POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN PERIODO ABRIL 2001 - ABRIL 2002

| Tipología | ABR 2001 | JUN 2001 | AGO 2001 | OCT 2001 | DIC 2001 | FEB 2002 | ABR 2002 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vivienda eco.aislada | 6928 | 6950 | 6929 | 6938 | 7045 | 7050 | **7105** |
| Vivienda Planta Baja | 6363 | 6387 | 6376 | 6368 | 6464 | 6476 | **6534** |
| Vivienda Duplex | 6854 | 6879 | 6866 | 6861 | 6962 | 6976 | **7045** |
| Viv. P.B. y 3 P.Alta | 5753 | 5782 | 5756 | 5754 | 5839 | 5849 | **5906** |
| Local Ind. c/Oficina | 4555 | 4555 | 4549 | 4565 | 4640 | 4649 | **4682** |

Valores en Pesos Uruguayos

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

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

**a)** Materiales que a partir del mes de junio se incorpora el valor COFIS a la facturación
**b)** Mano de obra incluyendo el monto de leyes sociales. A partir del 1º de junio este monto también se ve afectado por el COFIS disminuyendo el aporte patronal al B.P.S.
**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 y
b) 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 2001 - ABRIL 2002, tomándose como base 4 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 m2 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 2002 presenta las siguientes características:

| | |
|---|---|
| Mano de Obra..... | 28,60 % |
| Leyes Sociales..... | 24,11 % |
| Materiales..... | 36,46 % |
| Beneficios de Empresa..... | 10,83 % |

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

| VALORES EN PESOS URUGUAYOS<br>VALORES IPC EN INDICES | | | | INCREM. ULTIMO BIMESTRE | INCREMENTO PERIODO ABR/01 - ABR/2002 |
|---|---|---|---|---|---|
| VALOR M2 | ABRIL | 2001 | 6475,00 | | |
| | FEBRERO | 2002 | 6588,00 | 0,91% | 2,67% |
| | ABRIL | 2002 | 6648,00 | | |
| VALOR U.R. | ABRIL | 2001 | 205,10 | | |
| | FEBRERO | 2002 | 208,88 | 0,71% | 2,56% |
| | ABRIL | 2002 | 210,36 | | |
| VALOR U$S | ABRIL | 2001 | 12,942 | | |
| | FEBRERO | 2002 | 14,990 | 10,71% | 28,23% |
| | ABRIL | 2002 | 16,595 | | |
| INDICE COSTO DE VIDA | ABRIL | 2001 | 51330 | | |
| | FEBRERO | 2002 | 53035 | 1,76% | 5,14% |
| | ABRIL | 2002 | 53967 | | |

El valor dolar indicado corresponde al dolar interbancario vendedor y al cierre a fin de mes

### 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 2002

*** 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.

## 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. |
|---|---|---|---|---|
| NUEVA | | 14626 | 10969 | 8310 | 6648 |
| 5 años | OPTIMO | 14242 | 10681 | 8092 | 6473 |
| | BUENO | 13883 | 10412 | 7888 | 6310 |
| | REGULAR | 11664 | 8748 | 6627 | 5302 |
| | MALO | 6751 | 5063 | 3836 | 3069 |
| 10 años | OPTIMO | 13821 | 10366 | 7853 | 6282 |
| | BUENO | 13473 | 10105 | 7655 | 6124 |
| | REGULAR | 11320 | 8490 | 6432 | 5146 |
| | MALO | 6551 | 4913 | 3722 | 2978 |
| 20 años | OPTIMO | 12871 | 9653 | 7313 | 5850 |
| | BUENO | 12546 | 9409 | 7128 | 5703 |
| | REGULAR | 10541 | 7906 | 5989 | 4791 |
| | MALO | 6100 | 4575 | 3466 | 2773 |
| 30 años | OPTIMO | 11774 | 8830 | 6690 | 5352 |
| | BUENO | 11477 | 8608 | 6521 | 5217 |
| | REGULAR | 9643 | 7232 | 5479 | 4383 |
| | MALO | 5581 | 4186 | 3171 | 2537 |
| 40 años | OPTIMO | 10530 | 7898 | 5983 | 4787 |
| | BUENO | 10266 | 7699 | 5833 | 4666 |
| | REGULAR | 8625 | 6469 | 4900 | 3920 |
| | MALO | 4992 | 3744 | 2836 | 2269 |
| 50 años | OPTIMO | 9141 | 6856 | 5194 | 4155 |
| | BUENO | 8911 | 6684 | 5063 | 4051 |
| | REGULAR | 7487 | 5615 | 4254 | 3403 |
| | MALO | 4334 | 3250 | 2462 | 1970 |
| 60 años | OPTIMO | 7605 | 5704 | 4321 | 3457 |
| | BUENO | 7412 | 5559 | 4212 | 3369 |
| | REGULAR | 6229 | 4672 | 3539 | 2831 |
| | MALO | 3605 | 2704 | 2048 | 1639 |
| 70 años | OPTIMO | 5923 | 4443 | 3366 | 2692 |
| | BUENO | 5774 | 4331 | 3281 | 2625 |
| | REGULAR | 4851 | 3638 | 2756 | 2205 |
| | MALO | 2808 | 2106 | 1596 | 1276 |
| 80 años | OPTIMO | 4095 | 3071 | 2327 | 1861 |
| | BUENO | 3991 | 2993 | 2268 | 1814 |
| | REGULAR | 3354 | 2515 | 1905 | 1524 |
| | MALO | 1941 | 1456 | 1103 | 882 |
| 90 años | OPTIMO | 2121 | 1591 | 1205 | 964 |
| | BUENO | 2067 | 1550 | 1174 | 939 |
| | REGULAR | 1738 | 1303 | 987 | 790 |
| | MALO | 1005 | 754 | 571 | 457 |

Valores en Pesos Uruguayos  Base ABRIL 2002

| 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 |

**POR UNA GESTIÓN MODERNA Y SEGURA**
**EN LA CONSTRUCCIÓN**

## ARQ. RUY VARALLA

Un libro de absoluta actualidad que trata de explicar, a partir de la experiencia, como se debería actuar, para evitar la generación de pérdidas que se producen en la industria de la construcción, a través de un sistema de gestión formalizado.

# Super oferta

# $ 100

**ADQUIERALOS EN Cp67 LIBRERIAS - Telefax: 412-9712**
**EN EL HALL DE LA FAC. DE ARQUITECTURA o por e-mail a libros@edificar.net**

# Laudo Vigente 12/2001 a 11/2002

## PERSONAL NO INCLUIDO EN LA LEY 14.411

**OBREROS JORNALEROS (JORNAL POR DIA)**

| CATEGORIA | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 |
|---|---|---|---|
| I | 171.09 | 171.09 | 171.09 |
| II | 181.91 | 181.91 | 181.91 |
| III | 193.06 | 193.06 | 193.06 |
| IV | 209.24 | 209.24 | 209.24 |
| V | 225.37 | 225.37 | 225.37 |
| VI | 241.52 | 241.52 | 241.52 |
| VII | 257.64 | 257.64 | 257.64 |
| VIII | 273.75 | 273.75 | 273.75 |
| IX | 289.95 | 289.95 | 289.95 |
| X | 306.13 | 306.13 | 306.13 |
| XI | 322.18 | 322.18 | 322.18 |
| XII | 338.32 | 338.32 | 338.32 |

**OBREROS MENSUALES**

| CATEGORIA | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 |
|---|---|---|---|
| Im | 6822.09 | 6822.09 | 6822.09 |
| IIm | 7438.30 | 7438.30 | 7438.30 |
| IIIm | 8158.37 | 8158.37 | 8158.37 |
| IVm | 9038.32 | 9038.32 | 9038.32 |

**ADMINISTRATIVOS**

| CATEGORIA | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 |
|---|---|---|---|
| Ia | 3911.34 | 3911.34 | 3911.34 |
| IIa | 4786.55 | 4786.55 | 4786.55 |
| IIIa | 5666.03 | 5666.03 | 5666.03 |
| IVa | 6549.01 | 6549.01 | 6549.01 |
| Va | 7428.85 | 7428.85 | 7428.85 |
| VIa | 8315.56 | 8315.56 | 8315.56 |
| VIIa | 9203.20 | 9203.20 | 9203.20 |
| VIIIa | 10094.17 | 10094.17 | 10094.17 |

## PERSONAL INCLUIDO EN LA LEY 14.411

**OBREROS JORNALEROS (JORNAL POR DIA)**

| CATEGORIA | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 |
|---|---|---|---|
| I | 140.38 | 140.38 | 140.38 |
| II | 149.27 | 149.27 | 149.27 |
| III | 158.47 | 158.47 | 158.47 |
| IV | 171.81 | 171.81 | 171.81 |
| V | 185.02 | 185.02 | 185.02 |
| VI | 198.82 | 198.82 | 198.82 |
| VII | 211.54 | 211.54 | 211.54 |
| VIII | 224.85 | 224.85 | 224.85 |
| IX | 238.06 | 238.06 | 238.06 |
| X | 251.28 | 251.28 | 251.28 |
| XI | 264.54 | 264.54 | 264.54 |
| XII | 277.83 | 277.83 | 277.83 |

**OBREROS MENSUALES**

| CATEGORIA | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 |
|---|---|---|---|
| Im | 5601.05 | 5601.05 | 5601.05 |
| IIm | 6107.04 | 6107.04 | 6107.04 |
| IIIm | 6699.49 | 6699.49 | 6699.49 |
| IVm | 7420.66 | 7420.66 | 7420.66 |

**COMPENSACIONES**

| | |
|---|---|
| DESGASTE DE ROPA | 9.25 |
| DESGASTE DE HERRAMIENTAS | 3,70 |
| GASTOS DE TRANSPORTE JORNALERO | 8.08 |
| GASTOS DE TRANSPORTE MENSUALES | 202.01 |
| SUPLEMENTO POR BALANCIN O SIMILARES | 16,65 |

**TRABAJO "A DESTAJO"**

| | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 |
|---|---|---|---|
| JORNAL BASE | 230.01 | 230.01 | 230.01 |

**TRABAJO**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1. REVOQUE DE CIELORRASO** | | | |
| 1.1 - GRUESO DOS CAPAS | 31.84 | 31.84 | 31.84 |
| 1.2 - GRUESO MAS FINA | 63.65 | 63.65 | 63.65 |
| 1.3 - GRUESO MAS BALAI | 52.20 | 52.20 | 52.20 |
| **2. REVOQUE MURO INTERIOR** | | | |
| 2.1 GRUESO FRATASADO | 22.70 | 22.70 | 22.70 |
| 2.2 GRUESO MAS FINA | 38.61 | 38.61 | 38.61 |
| 2.3 GRUESO MAS BALAI | 36.28 | 36.28 | 36.28 |
| **3. MUROS Y TABIQUES** | | | |
| 3.1 - TCH. 08/25/25-E08 | 31.84 | 31.84 | 31.84 |
| 3.2 - TCH. 12/25/25-E12 | 34.18 | 34.18 | 34.18 |
| 3.3 - TCH. 12/17/25-E12 | 36.28 | 36.28 | 36.28 |
| 3.4 - TCH. 12/17/25-E17 | 43.06 | 43.06 | 43.06 |
| 3.5 - TCH. 12/25/25-E25 | 58.98 | 58.98 | 58.98 |
| 3.6 - REJ. 11/17/25-E17 | 43.06 | 43.06 | 43.06 |
| 3.7 - REJ. 11/12/25-E25 | 63.65 | 63.65 | 63.65 |
| 3.8 - LAD.5.5/12/25-EI2 | 52.20 | 52.20 | 52.20 |
| 3.9 - LAD. 5. 5/12/25-E25 | 79.33 | 79.33 | 79.33 |
| **4. APLACADOS RUSTICOS** | 31.84 | 31.84 | 31.84 |
| **5. TERMINACIONES VISTAS** | | | |
| 5.1 - LAD. S. 5/12/25-E12 | 79.33 | 79.33 | 79.33 |
| 5.2 - CHR. S. 5/5.5/25-E5.5 | 45.42 | 45.42 | 45.42 |
| 5.3 - TEJ. 03/12/25-E03 | 45.42 | 45.42 | 45.42 |
| **6. COLOCACION PISOS** | | | |
| 6.1 - BALDOSA 40x40 | 36.28 | 36.28 | 36.28 |
| 6.2 - BALDOSA 20X20 | 38.61 | 38.61 | 38.61 |
| 6.3 - GRES 10xI0 | 45.42 | 45.42 | 45.42 |
| 6.4 - VEREDA 20X20 | 27.14 | 27.14 | 27.14 |
| **7. COLOCACION ZOCALOS** | | | |
| 7.1 - BALDOSA 07x20 | 22.70 | 22.70 | 22.70 |
| 7.2 - GRES I0xI0 | 27.14 | 27.14 | 27.14 |
| 7.3 - MARMOL 5.5x70 | 31.84 | 31.84 | 31.84 |
| **8. COLOCACION AZULEJOS** | | | |
| 15xI5 | 58.98 | 58.98 | 58.98 |

**COEFICIENTE DE TRASLADO A LOS PRECIOS** T=1,0287

**ELARQA**

una revista de colección

una revista de colección

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: www.uyweb.com.uy/2.elarqa

E-mail: 2.elarqa@uyweb.com.uy

arquitectos / ingenieros / empresas constructoras / operadores de la construcción / estudiantes

# En julio la IEC será noticia