

edificar

REVISTA TECNICA DE LA CONSTRUCCION

Nº 14

Noviembre de 1998

Edición bimestral



**COSTOS DE
COMPONENTES DE OBRA**

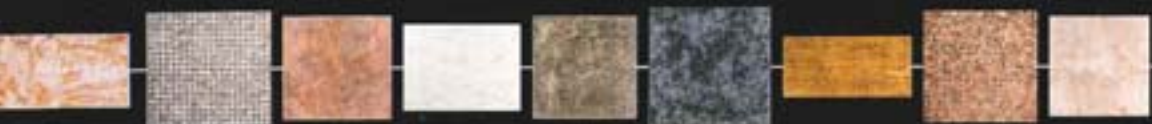
ENCOFRADOS

**SECCION MADERA:
CONSERVACION
2da. Parte**

www.uyweb.com.uy/edificar



Si piensa que es usted quien despierta tanta admiración, se equivoca. Llegaron los nuevos revestimientos para piso y pared de Olmos. Nuevos formatos en diseños absolutamente originales. Para no quitarles la vista de encima.



OLMOS
METZEN Y SENA S.A.

SUMARIO

2

Editorial

Arq. Walter Graiño Acerenza

Tema Central ENCOFRADOS

3

**Avance Tecnológico con nuevos
métodos constructivos**

7

Sistema de encofrados racionalizados

SGB - Andamios Tubulares

9

Sistema VIGAS - DUAL

12

Sistema Metriform

14

Sistema Superdeck

15

Encofrados, moldes y acabados

Ignasi Pérez Arnal

TECTÓNICA N° 3

25

Jurídica

*La trascendencia del peritaje
en las desiciones judiciales*

28

Mercosur

Revista VIVIENDA desde Argentina

33

Precio de Materiales

Costo de Componentes de Obra

Indices y Estadísticas

50

Salarios

51

EVENTOS

Congreso sobre cerramientos de edificios

SISTECCER 98'

54

TECNOLOGÍA DE LA MADERA

"Curso sobre construcciones de madera" 2da. parte

66

Calidad en la Construcción

Arq. Ruy Varalla

UNA PUBLICACION DEL

CICIC

Centro de Investigación y Difusión de
Información de la Construcción
A. Zum Felde 1723 Tel.: 619-7615

EDITORES

SAGA & ASOCIADOS LTDA.
Proyectos de Comunicación



Chana 2307/09

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

DIRECTORA

Arq. Ana Cristina Rainusso

SUB-DIRECTOR

Mario Bellón

REDACTOR RESPONSABLE

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

Armado y Diseño Gráfico:
Saga & Asociados Ltda.

Composición:

Silvia Chiarelli

Fotografía:

ARCHIVO

Foto de Portada:

Obra Central Batlle

Diseño de Portada:

Mario Bellón

Columnistas Invitados:

Ignasi Pérez Arnal

Dra. Marlene Castillos

Arq. Ruy Varalla

Distribución



Constituyente 2038

Tel: 402-9712 Fax: 402-9713

IMPRESO EN:

SAGA & ASOCIADOS LTDA.

Chana 2307/09

Telefax: 401-9284

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.

La evolución técnica del sector

La industria de la construcción ha estado ligada al mismo destino que sufrieron todos los sectores del país en los últimos años, situación especialmente agravada por el hecho de necesitar realizar importantes inversiones con plazos de amortización muy prolongados, que hacen que las inversiones se vuelvan sensibles a la inflación y a las tasas de interés, generando retrasos tecnológicos importantes por falta de un horizonte seguro en el mediano plazo.

Podemos distinguir tres grandes períodos en los que la evolución de la industria de la construcción se acompasa con los cambios políticos, económicos y culturales que se sucedieron en los últimos veinte años.

Mientras las décadas del setenta fue de un claro crecimiento, coronado por el boom de la construcción de fines del setenta, la década del ochenta fue de paulatino decrecimiento, hasta alcanzar los valores más bajos a

mediados de 1985, mientras que la última década marca una progresiva recuperación.

Siguiendo el proceso de aumento de la productividad de toda la economía, la industria de la construcción en los últimos 5 años, inició una transformación apoyada en los siguientes aspectos:

- a) el aumento de la competencia con presencia de empresas extranjeras,
- b) la incorporación de nuevos sistemas constructivos que permiten racionalizar la construcción (sistemas de encofrados de última generación, utilización generalizada de grúa), motivado por la necesidad de obtener mejores rendimientos, reducción de plazos de obra y mejora de la calidad de la construcción.

Un hecho que se constata en Argentina y Brasil y que se está evidenciando también en nuestro país, es la transferencia de una mayor responsabilidad

empresarial hacia las áreas técnicas, dado que son los aportes de ésta los que reducen en forma sustancial los costos de construcción, más allá del aporte de las gerencias financieras de las empresas.

Esta situación de revaloración del enfoque técnico en las empresas del sector de la construcción, que permite una mayor competitividad de las mismas a partir de mejores rendimientos, menores plazos de obra, mejor calidad y costos equilibrados, permite que las nuevas formas de financiamiento que comenzaron a aparecer en el mercado, se vuelvan más efectivas para alcanzar la meta de generar productos—viviendas y servicios—para un segmento mayor de la población.

Arq. Walter Graiño Acerenza

Avance tecnológico con nuevos métodos constructivos

Obras en tiempo record

Un método de construcción de estructuras de hormigón colado in situ, que supera en velocidad a las estructuras premoldeadas y metálicas, con mejor rentabilidad y seguridad.

Más de medio siglo de experiencia en encofrados deslizantes y métodos constructivos no tradicionales,

ejercidos por el grupo humano que compone TECNYCON S.A. los ha convertido en líderes en el mercado sudamericano en lo que se refiere a esta materia. Algunas de las construcciones que certifican la eficiencia del sistema, son: el complejo de viviendas que se levanta en la localidad de Avellaneda, República Argentina, los núcleos de servicio del

sanatorio de la Asociación Española en la ciudad de Montevideo y la torre intercambiadora de la planta de cemento de la Compañía Uruguaya de Cemento Portland en el Departamento de Lavalleja, todas construidas con este nuevo método, íntegramente desarrollado en la Argentina.

El complejo de viviendas citado, Torres Pueyrredón de Avellaneda, que consiste en 1200 viviendas parece desafiar las leyes de gravedad, ya que las losas no se levantan unas sobre otras apoyadas sobre columnas, sino que se van descolgando de arriba hacia abajo.

La ventaja esencial que diferencia a este método, es la velocidad con que avanza la obra.

La estructura de cada torre de 29 niveles de este nuevo barrio se levanta en menos de 5 meses.

Y como consecuencia de acelerar el ritmo de la obra, los costos terminan siendo más bajos.



VISTA DE DOS TORRES

ESTE SISTEMA DEMANDA LA
MITAD DEL TIEMPO
NECESARIO QUE CON UN
SISTEMA TRADICIONAL

El encofrado deslizante

Este nuevo sistema desarrollado a partir de una idea original alemana, y materializada en Sudamérica por el Ing. René Bäumlér, consiste en levantar primero la estructura vertical (tabiques y columnas) con un sistema de moldes o encofrados deslizantes hasta una determinada altura (aproximadamente 7 pisos) y luego construir las losas de arriba hacia abajo con encofrados suspendidos.

El molde tiene dos caras de 1,20 m de altura, y se rigidiza con vigas metálicas. Luego con un sistema de gatos hidráulicos, asciende levantando el conjunto mientras se va hormigonando de forma continua.

A una velocidad de 30 a 40 cm por hora el encofrado se desliza en forma vertical, colándose en consecuencia un piso cada 8 a 10 horas; interrumpiendo el proceso para colocar los premarcos y empalmar los hierros de la armadura del piso siguiente, día por medio.

Pasos del proceso constructivo en TORRES PUEYREDON

Durante el día se hace el deslizado del encofrado y se hormigona todo el perímetro con la altura de un piso.



DETALLE DE TORRE EN PROCESO DE EJECUCIÓN

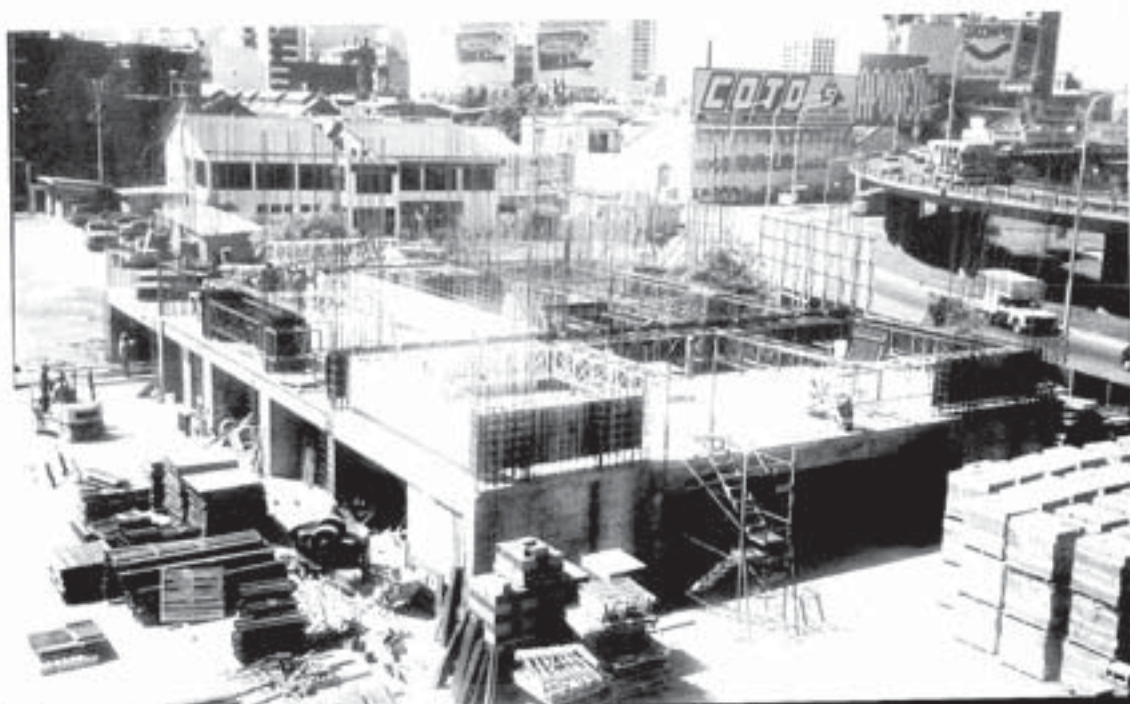
A la noche se ponen los anclajes para fijar las losas que se harán en la segunda etapa de la construcción. También se empalman los hierros de los tabiques y columnas del próximo piso.

Al día siguiente se prepara el núcleo central donde van la escalera y los ascensores. También se colocan los premarcos y se nivela. Así queda todo preparado para hormigonar al otro día.

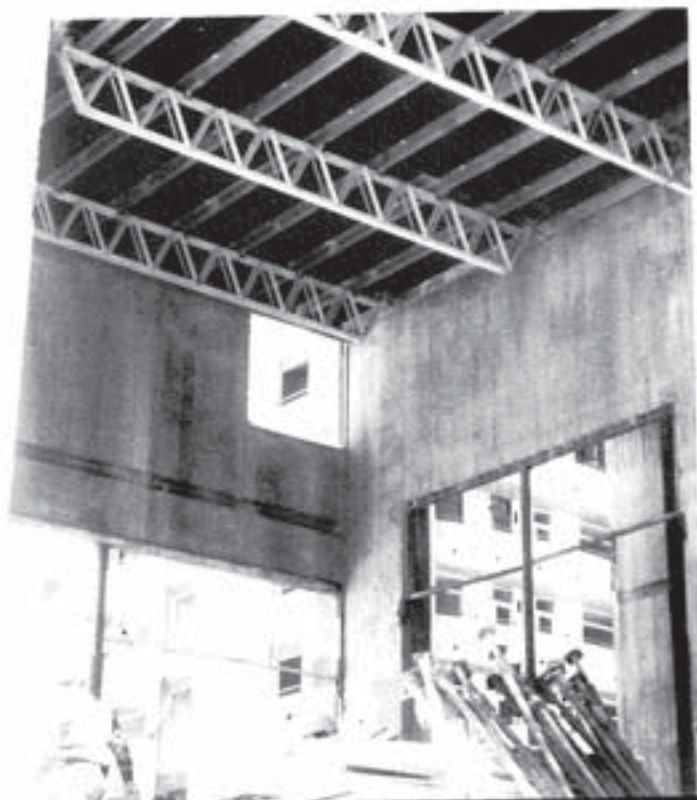
El promedio de avance de la estructura es de un piso cada dos días

«Entrepiso sin vigas»

Una vez deslizado hasta la altura máxima (sin riesgo de pandeo o deformaciones por torsión) comienza la construcción de la primera losa, que consiste en colocar plataformas horizontales calculadas para soportar el colado de hormigón de las losas correspondientes; las mismas



VISTA DEL PROCESO DE ARMADO DEL MOLDE A DESLIZAR



DETALLE DE ESTRUCTURA DE ENCOFRADO EN LOSA DE ENTREPISO

están asidas al encofrado deslizante que asciende, para luego desprenderse en el nivel previsto.

Esta plataforma de 530 m² se sostiene por cadenas metálicas distribuidas estratégicamente.

Una vez que se hormigonó la primera losa, se baja el encofrado para construir el piso siguiente. Las losas fueron calculadas sin vigas y tienen luces de 6 y 7 m sin límites de longitud en el otro sentido.

Mientras se prepara la armadura de la losa, el deslizado de la estructura vertical sigue ascendiendo hasta donde está prevista la otra losa, donde se desprende otra plataforma y se repite el procedimiento.

Las plataformas luego de ser hormigonadas y esperar el

tiempo suficiente de fragüe, son desprendidas del hormigón y se descienden, hasta el nivel próximo inferior, donde anclada la plataforma, se repite el procedimiento ya mencionado.

Hoy, ya es una realidad, las estructuras de las obras de 28 pisos y casi 14.000 m² de superficie cada una, se han edificado en 4 meses. Y la experiencia de TECNICON S.A. y sus métodos constructivos no tradicionales gana tiempo y ayuda a los constructores a batir sus propios récords. **VENTAJAS DEL METODO CONSTRUCTIVO TECNICON S.A.**

REDUCCION DE TIEMPO DE OBRA: En cualquier construcción convencional, aún metálica o premoldeada, no puede iniciarse un piso hasta no concluir el inmediato inferior.

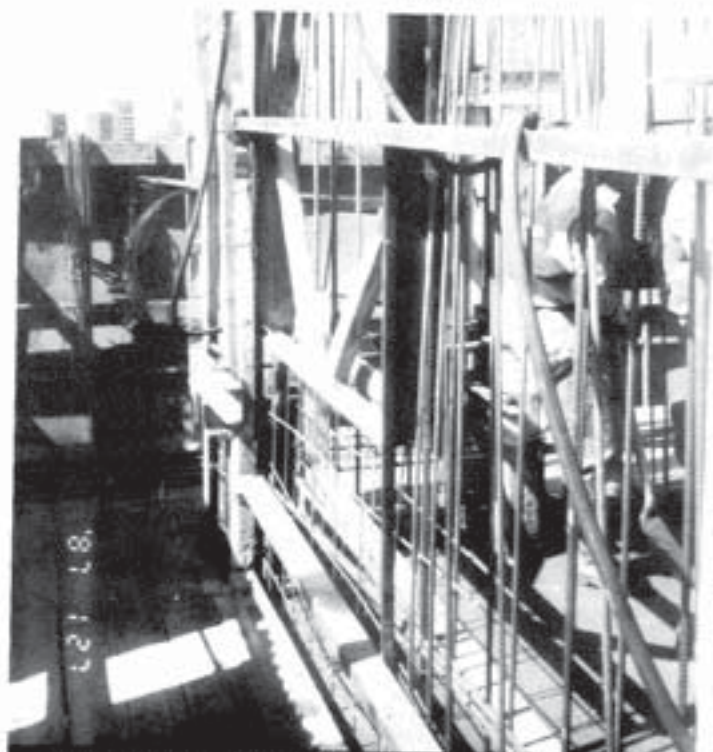
Con este método la obra es atacada en cuatro o más niveles simultáneamente

A los dos meses de iniciarse los tabiques se llega a la azotea, con lo cual los tanques y salas de máquinas de ascensores se concluyen dentro del término de las losas inferiores. De este modo el trabajo de los gremios sanitario y ascensores se ve incorporado mucho antes que en el método clásico

REDUCCION DE COSTOS: La economía de mano de obra en losas es cinco veces mayor que el más moderno sistema de encofrado por plataforma voladora o puntal de doble cabezal.



VISTA DE LA PLATAFORMA DE TRABAJO



DETALLE DE COLOCACIÓN DE PREMARCO INCLUIDOS EN EL ENCOFRADO A DESLIZAR

AUMENTO DE LA SEGURIDAD: Las plataformas descendentes incluyen los encofrados de los balcones y las protecciones necesarias, evitando trabajar en balancines o en el vacío.

PRECISIÓN DE REPLANTEO: Los replanteos para electricidad, sanitarios, pluviales, gas, etc., se ejecutan 6 o 7 veces menos que lo convencional, pues se hacen una vez sola en cada plataforma.

PROTECCION CLIMÁTICA: Durante todo el proceso se tiene una cubierta protectora superior (la losa ya hormigonada), ofreciendo un lugar de trabajo a prueba de intemperie.

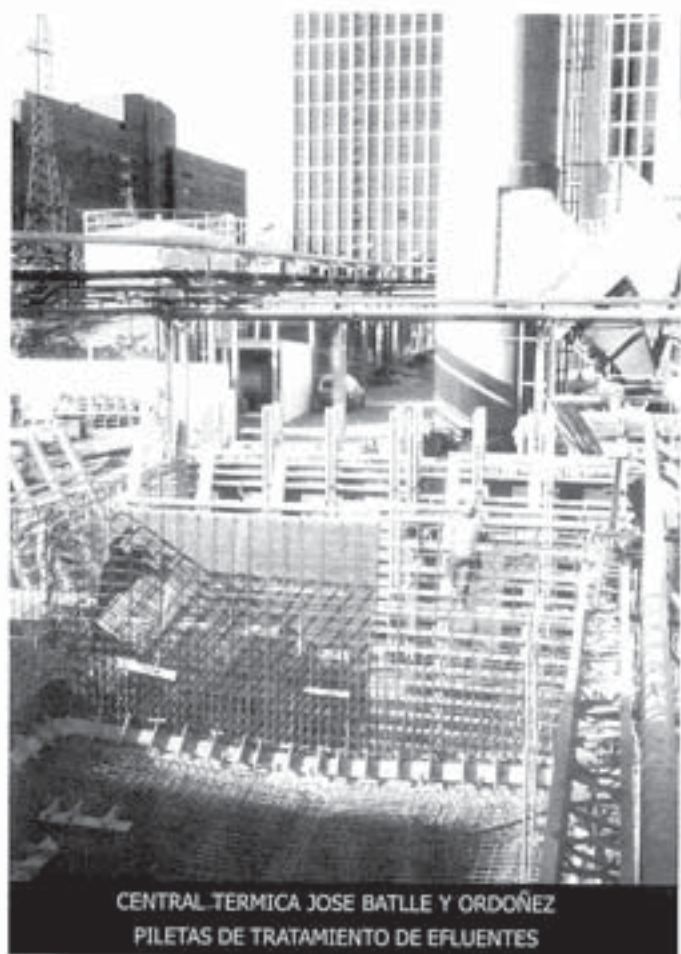
VENTAJAS PARA VIGILANCIA: La posibilidad de concluir la obra de arriba hacia abajo, evita la circulación forzosa por la obra inferior terminada y permite terminar y clausurar de arriba hacia abajo, ya que las labores en las azoteas se finalizan antes de colar las últimas losas inferiores.

MONOLITISMO: El colado del hormigón dentro del molde, en capas de 20 a 30 cm de espesor en forma continua, asegura un mejor vibrado, la desaparición de los nidos de abeja y una mayor continuidad, ya que entre hormigones sucesivos de cada piso, los tiempos máximos de colado no superan las 48 horas.

Sistemas de encofrados racionalizados

S.G.B. Andamios Tubulares

En su larga actividad vinculada con la industria de la Construcción como empresa dedicada al montaje y arrendamiento de estructuras tubulares. **ANDAMIOS TUBULARES - PALLADIUM S.A.**



CENTRAL TERMICA JOSE BATLLE Y ORDOÑEZ
PILETAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

comprendió la necesidad de disponer en el mercado local de soluciones al tema de los encofrados.

A pesar de las limitaciones de tamaño que tiene nuestro mercado de Construcción se hacía cada vez más evidente que era necesario buscar solución a tres requerimientos básicos de nuestras empresas constructoras. Se demandaban sistemas capaces de sustituir el tradicional método de encofrado por otros que ofrecieran:

- IMPORTANTE AHORRO DE MANO DE OBRA
- DISMINUCION DE LOS PLAZOS DE CONSTRUCCION
- SEGURIDAD PARA EL PERSONAL

Obviamente estas demandas no eran exclusivas del mercado uruguayo y ya estaban pensadas y resueltas a nivel de otros mercados. El tema era encontrar aquellos sistemas que se adaptaran comodamente a nuestro mercado ofreciendo un razonable equilibrio entre eficacia y economía. Había que ofrecer además un respaldo local técnico y logístico que respaldara la utilización de estas nuevas técnicas.

A partir de estas consideraciones **ANDAMIOS TUBULARES Y S.G.B. INTERNACIONAL** establecen una relación de cooperación que pretende cubrir los aspectos antes mencionados.

S.G.B. es una empresa de origen inglés que opera a nivel mundial y que dispone de oficinas regionales en las distintas zonas para respaldar desde ellas todas las operaciones locales. Su larguísima experiencia en los temas de andamios y encofrados le permiten ofrecer la mas amplia gama de soluciones para todo tipo de obras.

ANDAMIOS TUBULARES - PALLADIUM S.A. con 40 años de trayectoria ininterrumpida en el mercado local y en permanente contacto con nuestras empresas ofrece el apoyo tan necesario que estos sistemas pueden requerir. Este respaldo incluye todos los procesos que puedan eventualmente intervenir: venta de equipos, arrendamientos, servicios de asistencia técnica en obra y servicio de ingeniería entregando los proyectos completos de los encofrados.

Se disponen de varios tipos de sistemas de encofrados y sus diferencias responden a las distintas características de las obras en las que serán utilizados. A la hora de elegir un sistema de encofrado será necesario en consecuencia reflexionar sobre el tipo de obras que la empresa realiza a los efectos de sacar un mayor provecho de su equipo. Algunas de las consideraciones que usualmente determinan la elección del Sistema:

■ **Volumen de trabajo.** Este tema está directamente vinculado con la cantidad de reutilizaciones que se le dará al equipo. Recientes experiencias a nivel local aseguran tiempos de amortización suficientemente cortos como para hacer viables estos sistemas.

■ **Características geométricas de los proyectos.** Todos los sistemas de encofrado obtienen su óptimo rendimiento cuando se logra una razonable armonía entre el proyecto y el sistema elegido. Si el proyecto y el sistema se compatibilizan será posible el máximo ahorro global para la obra.

■ **Alturas de apuntalamiento.** Determina el sistema de descarga vertical a utilizar.

■ **Disponibilidad de equipos de elevación.** Este factor es de suma importancia sobre todo en nuestro mercado que en general no dispone de potentes

grúas que permitan elevar grandes pesos a grandes alturas.

■ **Respaldo local.** Es importante disponer a nivel local de asesoramiento técnico para respaldo de las operaciones en obra y para la colaboración en la definición de los proyectos.

A partir de las consideraciones anteriores resumiremos a

continuación las características principales de los sistemas que hasta la fecha demostraron ser los más convenientes para las demandas del mercado local: en todos los casos son sistemas muy versátiles, generan un importante ahorro de plazos y mano de obra y no requieren de equipos especiales para su utilización.



SISTEMA MKII SOLDIER PARA MUROS

Sistema VIGAS DU-AL

VIGAS DU - AL

Descripción. Son vigas de aluminio muy livianas, de alta resistencia con las cuales se confeccionan las estructuras primarias y secundarias de los encofrados de muros y losas.



TIPO	ANCHO cm	ALTO	ALMA cm	PESO kg/ml
S150	7,5	15	simple	4,0
T150	8,0	15	doble	5,8
T225	8,0	22,5	doble	9,0

Las dos primeras disponen en su cordón superior de un clavador de madera a los efectos de recibir la cobertura que en general consiste en enchapados de madera de 1.22 m x 2.44 m.

La altura de 15 cm. utilizada para las vigas S150 y T150 las hace muy versátiles ya que se

pueden intercambiar en caso de que la carga así lo permita. Esta dimensión también favorece la resolución de los problemas de borde ya que ambas pueden ser completadas con madera de encofrado o tirantería de 6"s.

Las alas del perfil de aluminio están diseñadas para la fijación de los conectores que son elementos de fijación que vinculan una viga con otra.

1.1. VIGAS DU-AL PARA ENCOFRADO DE LOSAS

Se utilizan las VIGAS DU-AL para resolver las estructuras primaria y secundaria y la cobertura se resuelve con enchapados de madera.

Para la descarga vertical se depende de las características de

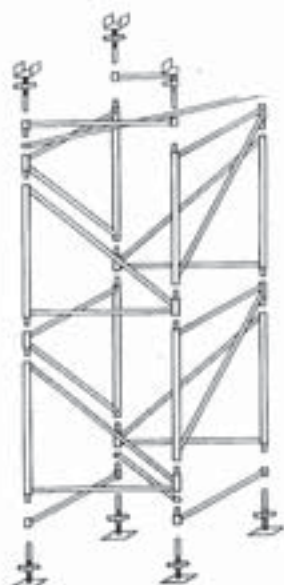
la obra (peso de carpeta y altura de encofrado), pero básicamente existen 3 alternativas:

- Puntales metálicos
- TOWER AT
- CUPLOK

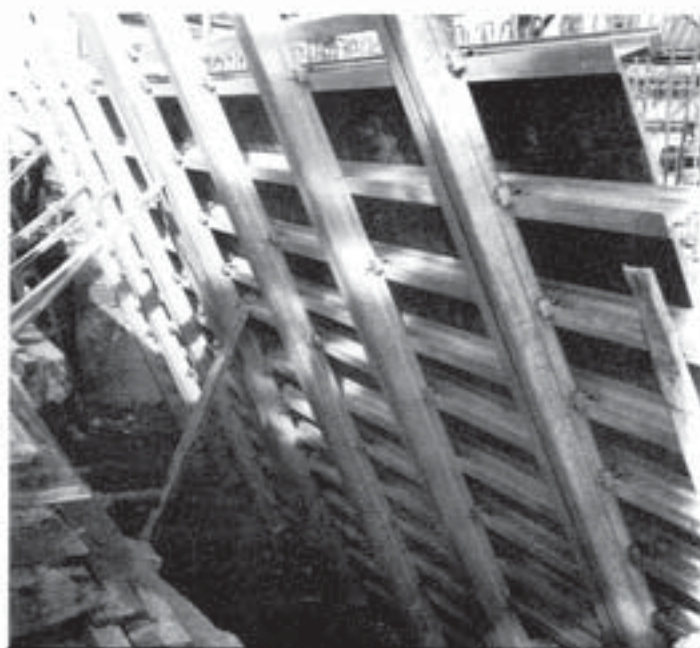
1.1.1. Puntales metálicos Pueden ser una solución válida para obras de pequeño porte o para empresas que ya dispongan de este equipo.

1.1.2. TOWER AT Son torres de apuntalamiento de gran capacidad de carga que optimizan el rendimiento de la VIGAS DU-AL. Acceden a cualquier altura de encofrado y son de rápido montaje por tratarse de muy pocos elementos que se encastran sin necesidad de personal especializado,

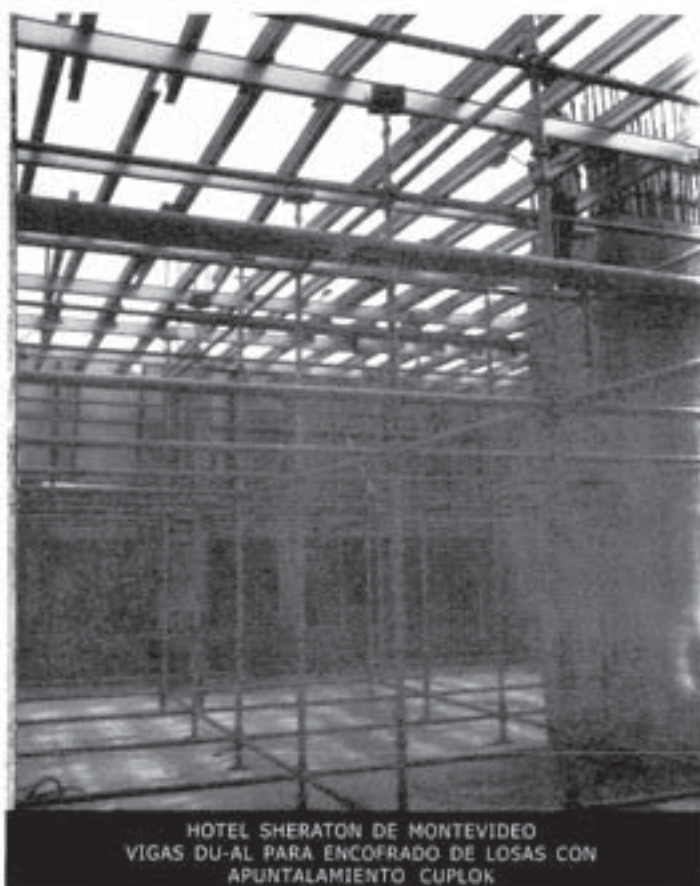
TOWER AT



CENTRAL DE TELECOMUNICACIONES ANTEL PQUE. RODO
VIGAS DU-AL P/ENCOFRADO DE LOSAS C/APUNTALAMIENTO DE TOWER AT



CENTRAL TERMICA JOSE BATLLE Y ORDOÑEZ - UTE
VIGAS DUAL PARA ENCOFRADOS DE MUROS



HOTEL SHERATON DE MONTEVIDEO
VIGAS DU-AL PARA ENCOFRADO DE LOSAS CON
APUNTALAMIENTO CUPLOK

en toda la altura de los parantes. En función de la descarga se determina la luz de pandeo máxima para los parantes y en consecuencia se arriostran horizontalmente eligiendo los nudos a utilizar. Estos nudos consisten en una copa solidaria al parante que recibe los extremos de los arriostramientos de tal forma que encastran perfectamente. Otra copa invertida con su borde superior en forma de cuña permite con un solo golpe de martillo el ajuste de los 4 arriostramientos al parante vertical en forma simultánea.

Para el demontaje los 4 arriostramientos se liberan simultáneamente con otro golpe en sentido opuesto. No existen piezas sueltas ni se necesitan operarios especializados o herramientas.

Se logra una gran velocidad de montaje y máxima seguridad. El sistema dispone también de elementos regulables de ajuste y nivelación.

El sistema dispone de elementos para generar superficies en ménsula y para encofrar fondos de viga.

— Una vez finalizada la estructura de hormigón este equipo puede ser utilizado como andamio de fachada, se pueden armar plataformas de trabajo o carros de mucha utilidad en las etapas de albañilería.

— Utilizando las VIGAS DU-AL y el sistema de apuntalamiento

herramientas o controles especiales.

Por medio de tornillos y bases regulables se logran los ajustes de altura y la correcta nivelación del encofrado, y se simplifica el desencofrado.

Considerando la importante capacidad de carga de las VIGAS DU-AL y de las TOWER AT se pueden lograr importantes separaciones de las torres que generan cómodas áreas de trabajo en las zonas apuntaladas.

1.1.3. CUPLOK Este sistema también tiene gran capacidad portante a la compresión y alcanza alturas de apuntalamiento realmente importantes. Consiste en una estructura tubular con elementos verticales y horizontales unidos a través de nudos distribuidos cada 50 cm.

CUPLOK se pueden construir mesas voladoras de tamaño mediano.

1.2. VIGAS DU-AL PARA ENCOFRADO DE MUROS.

■ Se utilizan las VIGAS DU-AL para resolver las estructuras primaria y secundaria y la cobertura se resuelve con enchapados de madera. La estructura primaria se ejecutará por vigas apareadas de manera de permitir el pasaje entre ellas de los tensores que soportarán el empuje del hormigón.

■ Los tensores son barras de acero especial con 3 características fundamentales:

- a) Alta resistencia para minimizar su cantidad
- b) Muy baja deformación para no permitir deformación de moldes.
- c) Rosca de paso largo a los efectos de agilizar los procesos de montaje y desmontaje.

Estos tensores son recuperables dado que se alojan en vainas pasantes de PVC y transmiten sus esfuerzos a través de patinas y mariposas.



DETALLE DE NUDO EN UN ENCOFRADO DE MURO CON VIGAS DU-AL

El aplomado de muro atensorado se realiza mediante la utilización de Estabilizadores.

Para muros de gran tamaño existen alternativas más robustas y versátiles como el MKII SOLDIER.



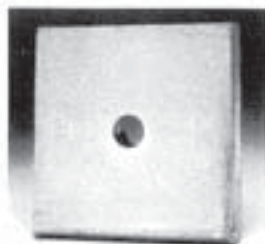
MARIPOSA



TENSOR



CONO



PLATINA

Sistema metriform

Este equipo consta de 4 elementos principales, todos ellos cómodamente manejables por un sólo operario.

- a) Paneles
- b) Vigas
- c) Dropheads (cabezas de apoyos deslizantes)
- d) Puntales

a) Paneles. Están compuestos por un marco de chapa con una placa de fenólico convenientemente atornillada para que sus bordes queden protegidos por el marco metálico. Oportunamente se invierte la posición de la placa prolongando así la vida útil del fenólico utilizado. Existen diferentes tamaños y apoyan en las vigas metálicas.

b) Vigas. Son metálicas, de diferentes tamaños y se dispone de vigas regulables para

absorber diferencias de borde u otras exigencias del proyecto. Apoyan en la dropheads.

c) Dropheads. Es el elemento fundamental para los encofrados de losa.

Permiten la inmediata recuperación de las vigas y los paneles manteniendo apuntalada la losa. Se aplican en la cabeza de los puntales.

d) Puntales. Son metálicos y a través de las dropheads reciben la descarga de las vigas.

2.1. SISTEMA METRIFORM PARA LOSA

Este sistema permite una rápida reutilización del equipo dado que se puede recuperar gran parte del mismo a los 3 o 4 días del hormigonado dejando la mínima parte restante (algunos puntales), reapuntalando la losa.

Procedimiento de montaje.

Es simple, rápido y no requiere personal especializado

- a) Se cuelga la viga a un puntal
- b) Se eleva el otro puntal de forma de llevar la viga a su ubicación
- c) Los paneles se apoyan entre vigas

Procedimiento de desmontaje

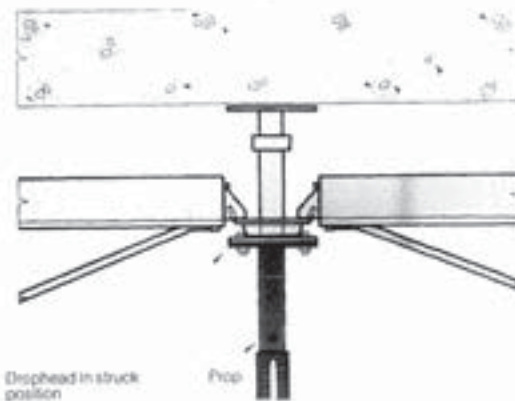
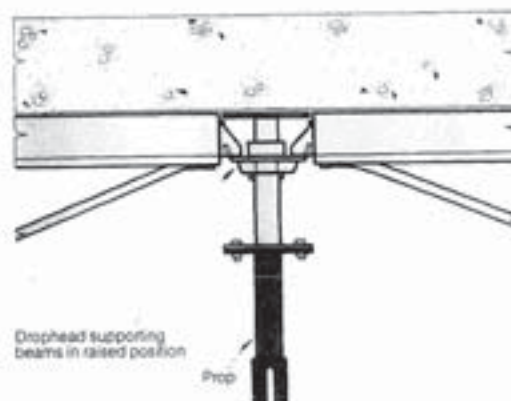
- a) Con un golpe de martillo liberamos el apoyo de las vigas en las dropheads haciendo que estas bajen junto con los paneles mientras quedan los puntales trabajando a través de las dropheads
- b) Se retiran los paneles y las vigas que quedan disponibles



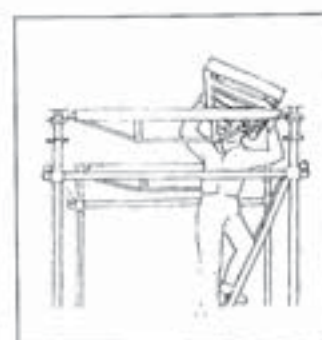
PANEL METRIFORM



VIGA METRIFORM



SECUENCIA DE MONTAJE
DEL SISTEMA METRIFORM
PARA LOSA



SISTEMA METRIFORM PARA MUROS

para ser reutilizados en el piso superior.

Ciclo de hormigonado a los 3 o 4 días del llenado se puede rescatar el 100 % de las vigas y paneles y gran parte de los puntales. Este equipo se dispone para el próximo llenado que en consecuencia requerirá solamente de algunos puntales adicionales. En una situación controlada se pueden establecer ciclos de hormigonado del orden de 7 días por losa.

2.2. SISTEMA METRIFORM
PARA MUROS

Utilizando los mismos paneles ya descritos se pueden encofrar muros y pilares.

Estos paneles se conectan entre sí con unos elementos en forma de cuña que solamente los mantienen en posición. La altura necesaria de los moldes se alcanza combinando los paneles de diferente tamaño. Para llevar los empujes se utilizan tensores similares a los descritos para el sistema de VIGAS DU-AL.

La alineación de los moldes se realiza con un caño que se toma a los paneles a través de una grampa.

Se pueden preparar «bloques» de

paneles para su ulterior traslado con grúa.

El aplomado se realiza por medio de puntales con platinas extremas articuladas.



TORRES NAUTICAS - MONTEVIDEO
SISTEMA METRIFORM PARA LOSAS

Sistema Superdeck



3.1. ELEMENTOS QUE LO COMPONEN

Este equipo consta de 4 elementos principales, todos ellos cómodamente manejables por un sólo operario.

a) Vigas secundarias. Son los elementos metálicos sobre los cuales se apoya la cobertura de fenólico o tabla. Se las puede separar tanto como la placa de fenólico o la tabla lo requiera, ya que simplemente apoyan sobre las vigas primarias. Estas vigas contienen un clavador de madera para asegurar la cobertura.

b) Vigas primarias. Son metálicas, de diferentes tamaños. Se dispone de vigas regulables y vigas voladizas.

c) Dropheads. Al igual que el sistema Metriform son los elementos que nos permiten recuperar las vigas anteriores a los tres días de llenado dejando los puntales apuntalando la losa. La diferencia con la dropheads Metriform es la posibilidad de apoyar las vigas primarias en las dos direcciones.

d) Apuntalamientos. Pueden realizarse por medio de puntales o Cuplok.

3.2. UTILIZACION

Este sistema permite una rápida reutilización del equipo. Se pueden recuperar todas las vigas y paneles, y aproximadamente 1/3 de puntales a los 3 o 4 días del hormigonado, dejando puntales para el apuntalado de la etapa hormigonada.

PROCEDIMIENTO DE MONTAJE.

Es simple, rápido y no requiere personal especializado.

PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE

a) Con un golpe de martillo, haciendo girar la platina de soporte, liberamos el apoyo de las vigas en las dropheads haciendo que estas bajen junto con las vigas secundarias mientras quedan los puntales trabajando a través de las dropheads.

b) Se retiran todas las vigas primarias y secundarias, así como también el fenólico para ser reutilizado en el piso superior.

CICLO DE HORMIGONADO

En una situación controlada se pueden establecer ciclos de hormigonado del orden de 7 días por losa.



Encofrados, moldes y acabados

Cada sistema constructivo genera un resultado formal propio que es parte integrante del mismo concepto arquitectónico, pero es el hormigón in situ el único capaz de ofrecer al proyecto arquitectónico la sinceridad de su construcción y función, sin necesidad de elementos *high tech* u otros abalorios añadidos. El hormigón armado -o reforzado según la acepción inglesa- confiere la cualidad espacial y una expresión íntegra de la forma sin tener su origen en la naturaleza como la madera, sin permitir su plegado como el acero y sin necesitar ser una suma de juntas como los ladrillos cerámicos; su carácter se basa en su continuidad, en entender la estructura como un todo. Asume la capacidad de ser la forma

portante, de ser expresión misma de las fuerzas resistentes en la obra construida.

En un mundo donde las posibilidades sobrepasan las necesidades, en el que se evita mostrar los verdaderos elementos resistentes, este material se opone al carenado de la arquitectura, a recubrirla con una carrocería de automóvil o de avión. Frente a la fascinación actual por la ingeniería de lo inútil y la rigidez de los elementos metálicos, las enormes posibilidades formales y estéticas, no suficientemente exploradas, de la trabajabilidad de un material fluido, abren un vasto campo de investigación. El hormigón otorga la posibilidad de acceder a la forma a través de la ambición proyectual, la pureza técnica y los cálculos precisos; su imagen final es la transcripción hecha realidad de unas fórmulas científicas cuyo control depende de ensayos y pruebas.

Ser un fluido supone que el contenedor se convierte en la expresión definitiva del material. Amasado, vertido, vibrado, fraguado y curado son las fases para crear y madurar el hormigón. La necesidad de contenerlo durante todo el proceso húmedo, de soportar el peso que adquiere por la adición de agua en todo su

volumen, de mejorar los requerimientos de durabilidad y resistencia... exige una investigación constante que ayude a precisar su tecnología, a obtener con espesores y volúmenes mínimos sus mismas prestaciones y encontrar procesos más secos para su diversificación constructiva - prefabricación -.

Es la única vía para hacer que cambie su reconocimiento como proceso constructivo basto a uno más moderno; incluso la norma española EH-91 sobre el hormigón aún reconoce el hormigón armado como material y no como producto.

Material o producto fluido, el hormigón armado, si no se le prefabrica, llegará a la obra en estado líquido y sin ninguna predeterminación formal, y, por lo tanto, estará dispuesto a adoptar la forma del molde en que se le vierta.

Encofrado como contención formal.

Este contenedor, denominado encofrado, posee como función primera dar al hormigón la forma proyectada, proveer su estabilidad como hormigón fresco, asegurar la protección y la correcta colocación de las armaduras, pero también



proteger al hormigón de golpes, de la influencia de temperaturas externas y de la pérdida de agua, el ingrediente más fluido de los tres elementos que lo componen - cemento, áridos y agua- en el momento de su creación.

Ready-made, término inglés utilizado para definir la construcción en hormigón in situ, resume lo que el encofrado supone: un continente que de forma rápida permitirá al hormigón obtener su forma, mantener el proceso químico de su endurecimiento y asegurar su resistencia mecánica.

Existen diversas clasificaciones para agrupar los tipos de encofrado: según el número de usos que será utilizado, por el método y tiempo necesario para conseguir la forma final del continente, según el tipo de hormigón que va a contener (visto o para recubrir) y por los materiales de construcción del encofrado.

Cuando nos disponemos a encofrar cualquier elemento de una edificación la primera pregunta que nos viene a la mente es si utilizaremos un encofrado recuperable o perdido. Las principales características diferenciales que hay que tener en cuenta a la hora de la elección son que si se quiere volver a utilizar hay que prever, además de la técnica a emplear para desencofrarlo, los trabajos de limpieza, almacenaje y mantenimiento posteriores, mientras que si el encofrado no lo recuperamos lo perderemos embebido con el hormigón fraguado; en un caso



aumentamos la mano de obra y en el otro crece el coste de reposición.

Encofrar superficies continuas de forma repetitivo o de gran altura es más fácil con la utilización de plafones que permitan su movimiento y recolocación para su posterior uso. Para mover un gran encofrado hay que pensar en formas fáciles de traslado; es habitual ver ruedas metálicas o patines como los utilizados por los helicópteros en la parte inferior de las grandes piezas; en el mercado también se encuentran sistemas autoportantes, deslizantes (para la construcción de paramentos lineales) y trepadores (surgidos de extrapolar la tecnología usada en la construcción de presas, siempre de fuerte verticalidad. Estos encofrados con módulos autónomos de 1 a 3 metros, se deslizan verticalmente existiendo dos tipologías según se realice su ejecución: aguas arriba o aguas abajo).

Actualmente, este tipo de grandes encofrados adquieren mayor importancia en la

edificación debido a la proliferación de proyectos de gran magnitud, en los que la producción seriada y modulada obliga a utilizar sistemas murales que ahorren tiempo, material y mano de obra especializada, al basarse en una serie de planos unidos entre sí por una estructura que los fija, de manera que el conjunto matriz resista las tensiones que produce el vertido del hormigón, que permite un rápido desencofrado sin necesidad de desmontarlo y reensamblarlo posteriormente.

El sistema utilizado para la construcción de viviendas aisladas se basa en la unión de diversos paneles estándar, con medidas entre los 20 x 100 hasta 350 x 200 centímetros, permitiendo conseguir encofrados de dimensiones mayores (con capacidad de poder agujerear el muro macizando el espacio) mediante la posibilidad de la combinación vertical y horizontal de las mismas bandejas. Éstas deben ser de formato pequeño para así manipularlas y fijarlas de forma rápida y manual. Existen

sistemas basados en un gran número de piezas combinables (de 8 a 34 elementos) mientras otros disponen de piezas especiales para los cambios de ángulo en sus paramentos.

Materiales de encofrado

La bandeja de encofrado puede confeccionarse en diversos materiales, siendo el más utilizado la madera. Estos paneles, compuestos por piezas macizas o laminadas de 12 a 35 milímetros de madera (normalmente de pino, haya o abedul) tratada al carbonylo-xilofeno o revestidas por planchas fenólicas, son ensambladas en cola de milano múltiple o con estanquillas, encoladas en ondas delgadas (de aproximadamente 12 x 3 milímetros), encerradas por un herraje de acero galvanizado de 1 milímetro de espesor, como mínimo, y enmarcadas con tubos de aluminio o acero galvanizado. Los tamaños de los tableros condicionarán las juntas de trabajo y su modulación (diseñable mediante la disposición de berenjenos que sobresalen entre las uniones). A partir de finales de los años cincuenta las empresas de construcción comenzaron a incorporar los nuevos materiales que la industria química estaba desarrollando, como es el poliestireno, surgiendo nuevos sistemas de construcción.

Se hizo habitual aislar exteriormente los dinteles así como los forjados de hormigón armado con planchas de poliestireno, obteniendo una

continuidad en la resistencia a la transmisión térmica del conjunto techo-pared, evitando la formación de puentes térmicos al ser aislados de forma continua los paramentos en toda su superficie, además de configurar el encofrado perdido. El problema de la unión de la plancha al mismo hormigón y del acabado superficial de la misma obligó a recubrirlos con paneles ligeros de viruta de madera que en su cara exterior configuraba un soporte idóneo para el enlucido. Se crearon piezas-separadores que con varilla metálica doblada proveía el bastidor necesario para poder verter el hormigón y al mismo tiempo sostener la ligera estructura creada.

Un sistema que mejoraba la precariedad de estos métodos era el formado por piezas de poliestireno extrusionado, moldeadas por expansión mecánica, que funcionaban como un encofrado aislante. Cada pieza mide alrededor de un metro de longitud, 25 cm de altura y 24 de anchura, solucionando todas las secciones y detalles que en el plano horizontal se necesitaran, que, una vez construido el muro, forman una sección final de aproximadamente 4 cm de encofrado aislante, 16 cm de hormigón vertido y de nuevo 4 cm de encofrado aislante, lo que provee un aislamiento térmico similar al de una pared de ladrillos cerámicos macizos de 160 cm de espesor y una barrera acústica y térmica altamente eficaz. Como sistema estructural es muy adecuado en geografías afectadas por sismos.

La diferencia del encofrado según el tipo de acabado del hormigón no será muy apreciable: para un hormigón visto los paneles utilizados deberán ser lisos, impermeables, normalmente metálicos, ya que permiten un número de puestas mayor que los plafones de madera, y a veces se recubrirán de tejidos antiadherentes o líquidos desencofrantes, condiciones que no serán requeridas en el caso que el hormigón no sea el acabado final de la obra.

Otros materiales utilizados que facilitan una rápida puesta en obra son el acero, el plástico y el cartón plastificado. Con este último se forman encofrados especialmente indicados para columnas y pilares redondos, cuadrados y rectangulares, disponibles en diámetros de 150 a 1.500 mm con alturas variable entre los 3 y los 12 metros y con un grueso de 9 mm. El cartón es un excelente material que conserva un alto grado de humedad y por lo tanto lo convierte en muy adecuado para un buen fraguado.

Muros y pilares

El encofrado de muros y pilares se realiza con tableros modulares de varios anchos (25, 50, 75 y 90 cm), y con alturas de 0,6 a 3 m, dos angulares diferentes para las esquinas interiores y exteriores y unas barras que se utilizan como pasantes sobre el ancho del muro (protegidas por un tubo de PVC para poder recuperarlas). Dichas barras están tensadas por un tornillo de apriete conocido como mariposa.

El secreto estriba en el sistema de enganche entre los tableros mediante un elemento de cosido -la cuña o chaveta-, y los suplementos que permiten la realización de rinconeras, esquineros... y así resolver la creación de muros escalonados, con cortes a voluntad, el paso de tubos o el encofrado de suelos inclinados.

Existen sistemas de encofrados que, independientemente de formarse por elementos metálicos o de madera, permiten el disponer plataformas de trabajo en altura y ménsulas auxiliares. Es importante puntualizar que desde el momento en que no hablamos de grandes encofrados ningún elemento puede pesar más de 50 kg, deben ser manejables y ligeros.

Anclajes

Los anclajes están formados por tornillos de avance, posicionadores de las «tuercas platillo» (cuando se dejan a fondo perdido) y el elemento donde se anclarán los módulos del hormigonado de la siguiente fase.

Para poder unir los dos paneles de encofrado son necesarios los latiguillos *dywidags* o *gewis*, que pueden ser recuperables -si son protegidos con un acabado autolimpiador o introducidos dentro de tubos de PVC-; tubos distanciadores de hormigón de fibra o escantillones de pantallas. Estos tirantes, del tipo Tapper, SheBolt e incluso redondos, según las cargas calculadas, tendrán un diámetro entre los 15

y 25 milímetros y su número vendrá determinado por las cargas que aparecerán en el vertido del muro.

También llamados macarrones, los tubos permiten el movimiento y tensado de los *dywidags* mediante una cuña o un sistema más cuidadoso como las tuercas mariposa, con tirantes estancos fijados con arandelas de neopreno. Ello produce inevitablemente unos orificios que deben ser previstos para su posterior tratamiento: pueden ser masillados, siliconados, taponados o encapuchados, dependiendo del deseo de diseñar una partición a través de los berenjenos, las juntas y los orificios visibles.

Los orificios se taponan con conos -piezas para dar forma circular a la junta vista del latiguillo/tirante- evitando que escape el hormigón fluido por la obertura.

Muros circulares

Encofrar muros circulares, sea con radio pequeño -entre 3 y 5 m- o con un radio mayor de 5 metros, es una tarea compleja: un problema es conseguir su nivelación vertical; también es difícil contrarrestar la presión del hormigón (siendo absorbida mediante barras, *dywidags* o macrorigidizadores), o prever la aparición de momentos creados por la misma forma alabeada, pudiendo provocar el vuelco imprevisto de todo o parte del conjunto, por lo que son necesarios tensores y puntales repartidos por el encofrado. Este hecho introduce un nuevo

concepto: el de las acciones que pueden afectar estáticamente un encofrado; las acciones más importantes a tener en cuenta son la presión que ejerce el peso del hormigón fresco contenido entre los paneles, la acción dinámica del viento y la vibración. Una de las soluciones que resuelve este problema, con patente española, es la que gracias al empalme de láminas metálicas de sección cuadrada (de 2,5 a 3,5 centímetros de ancho), al ser atravesadas por unas espigas y anillos/ abrazaderas, permiten configurar diámetros desde 25 centímetros hasta superiores al metro cuarenta.

También con patente española se ha desarrollado un sistema de encofrado metálico, conocido como encofrado túnel, que mediante la disposición de pórticos desplazables permite la construcción simultánea de paredes y techos de las estructuras con rapidez, economía y seguridad. Posibilita la construcción de una planta diaria de estructura; un día es el tiempo correspondiente al fraguado del hormigón vertido en los moldespórtico sumado al montaje y desmontaje de las piezas. La totalidad de la estructura portante y aproximadamente el 50% de las paredes junto a la instalación eléctrica empotrada se realizan conjuntamente. La edificación monolítica resultante también es muy apropiada en zonas sísmicas.

Como es bien sabido, gran parte de la tecnología de la construcción en hormigón tiene

su origen en la construcción de obra civil, adaptándose posteriormente a la construcción arquitectónica; así existe el trasvase de la tecnología de construcción de los colectores a la edificación de viviendas colectivas que se ha transformado en una técnica muy apropiada para construir gran número de unidades en un plazo de tiempo muy corto: mediante mesas autoportantes, con módulos de 6 m de ancho y de 7,75 m de longitud, se configuran los nichos de cada habitáculo.

En el caso de colectores es necesario utilizar un encofrado exterior disponiendo de tensores y bieletas de acompañamiento. La mayor dificultad se encuentra a la hora de desmontar el encofrado interior sin dañar los paramentos construidos. Para ello, los encofrados disponen de tensores mecánicos o hidráulicos -de accionamiento manual o con una bomba hidráulica incorporada-, o también pueden plegarse mediante el abisagrado en la clave del arco o en las esquinas del encofrado,

permitiendo así la deformación segura de la plancha.

Otros tipos de encofrado, utilizados principalmente en obra civil, son los denominados flexibles e hinchables. Desarrollados hace dos decenios, se diferencian en que en el primero el hormigón rellena las bolsas que se hinchan con el fluido, mientras que el segundo se basa en inflar un encofrado textil y utilizar la forma resultante como encofrado de un hormigón gunitado o proyectado.

El encofrado flexible consiste en rellenar con hormigón de árido muy fino para facilitar su inyección (se denominaba entonces micromigón) en espacios limitados por material deformable. Éste suele ser un tejido especial, permeable al aire y al agua, que retiene el cemento, que se extiende en el suelo en paneles de 170 a 240 cm de ancho por longitudes variables (puede llegar a los 100 metros lineales) e interrumpidos por una costura transversal cada 5 m. Su aplicación más frecuente es la de revestir cauces fluviales, canales, laderas, etcétera con el fin de evitar su erosión. Con el mismo procedimiento también se revisten tubos, reparan pilotes, construyen tetraedros *in situ*, se cubren socavones en diques marítimos...

En cuanto al segundo caso, uno de los sistemas más espectaculares es el encofrado multi-forme e irregular solucionado por membranas de PVC de alta resistencia que actúan como encofrados neumáticos. Los depósitos semiesféricos o silos

(también conocidos como domos) se encofran mediante el gunitado por el interior del paramento formado por una armadura y una membrana hinchada que previamente ha sido rociada de espuma de poliuretano como aislante; beneficia al proyectado del hormigón, normalmente reforzado con fibras, el que el proceso se lleve a cabo en un interior y, por lo tanto, no se vea perjudicado por el exceso de temperatura. Con este mismo sistema se puede llegar a levantar construcciones de diámetros de hasta 120 metros en forma de pera, semiesfera, óvalos...

Para crear volúmenes reglados o alabeados también es posible aplicar el uso de planchas metálicas.

Existen obras en las cuales no existe encofrado como tal, pero, sin embargo, sí se utiliza el hormigón para embeber cerchas o perfiles o para gunitar chapas -tipo Bernold- que sirven como armaduras y configuradores de la forma final.

Losas y forjados

Los proyectos de arquitectura rara vez son repetitivos en planta, ya que se tiende a soluciones individualizadas y particulares, por lo que se hace necesario un sistema de encofrado firme, seguro y polivalente.

Con un sistema arriostrado de pórticos y cruces de San Andrés, sin necesidad de tableros, pueden unirse las cubetas recuperables o perdidas, llegando a soportar sin problemas -



teniendo en cuenta el peso global que esto supone- forjados de más de un metro de canto.

Sistemas de al menos siete elementos permiten encofrar losas a diferentes alturas con cimbrados (puntales de aluminio unidos entre sí con bastidores que transmiten los esfuerzos horizontales originados por las cargas o por el traslado de la cimbra) de altura variable -desde 1,70 hasta 11 metros- y con distancias de puntales de 1,25 a 3 metros. Su premontaje se realiza en el suelo, manualmente, y se levanta con grúa.

Construir losas ligeras y delgadas ha sido el punto de partida de los forjados tipo *steel-deck*, en los que se sustituye el encofrado y la armadura del forjado por la disposición en la base de una plancha nervada metálica a modo de encofrado perdido. Se elimina el apuntalamiento y se dispone de superficies de trabajo de manera inmediata.

Para el encofrado de forjados -tanto reticulares como unidireccionales es habitual utilizar moldes recuperables de plástico (polipropileno inyectado elástico), de una pieza o divididos en dos unidades ensamblables (bases y sombreretes). La altura de la cubeta es de 18 a 40 cm y permitirán la disposición de nervios de diversos diámetros, cada 65-80 centímetros aproximadamente. El volumen desalojado en litros es significativo (de 80 a 134 litros por cada cubeta) o sea que el volumen de la zona aligerada llega a significar dos terceras

partes del volumen macizo. Más importante es el ahorro de peso que con las bovedillas recuperables puede llegar a la mitad de un forjado macizo, lo que implica utilizar menos acero, menos canto y por ello menos hormigón, menos horas de trabajo, etcétera.

En la práctica no suele tenerse en cuenta la correcta colocación de las armaduras respecto a los encofrados. En las obras se utiliza cualquier trozo de material o escombros para evitar el contacto de la armadura con el encofrado: cascotes, elementos extraños que se añaden a la estructura. Los recubrimientos mínimos, se normativizan entre los 15 y los 40 mm. Actualmente existen separadores que impiden que el vertido afecte la estructura.

Últimamente se está introduciendo el uso del GRC (Glassfibre Reinforced Cement) como encofrado perdido para forjados. Gracias al descubrimiento de fibras de vidrio de alta resistencia a los álcalis se disminuye el fenómeno de envejecimiento del GRC debido al ataque por el cemento y éste pasa a unirse de forma solidaria a la capa plegada evitando el posible ataque por carbonatación de su superficie.

El GRC tiene una sección de aproximadamente 10 mm de espesor y si lo tratamos en este capítulo es por la gran potencialidad que este material posee: alta resistencia a flexión y tracción, resistencia al impacto, incombustibilidad, impermeabilidad, resistencia a los agentes atmosféricos, corrosión...

Acabados

El hormigón tradicionalmente ha sido considerado como un material de construcción basto, pero dotado de propiedades constructivas excelentes.

Pero también se pueden lograr acabados limpios y uniformes a la hora de construir con hormigón visto, para ello hay que tener en cuenta y controlar muchos factores: la calidad de los materiales, prever el tiempo necesario para dismantelar, limpiar y volver a aplicar las planchas, sin que sea necesario un enyesado o un repaso de los paramentos... Si lo que vamos a utilizar para encofrar son paneles de madera, éstos deben protegerse de la agresividad del hormigón mediante una película fenólica, adherida a alta presión y temperatura, que actúa contra el ataque químico del hormigón -en la colada, compactación y fraguado- y contra la absorción de humedad por parte del encofrado.

También se pueden provocar acabados o aspectos diferentes dependiendo del tipo de árido que se utilice (según su diámetro, procedencia -cantos rodados de río o provenientes de machaqueo en canteras y por tanto con caras planas y ángulos cortantes-, del color del árido (por ejemplo los provenientes de triturado de mármol) y del color del aglomerante (cementos de color blanco, gris, negro o teñidos con colorantes). Últimamente la aparición de fibras para mezclar en masa ha sido fundamental para conseguir mejores acabados: fibras metálicas, de nailon 6, de vidrio, de polipropileno fibrilado

e imprimado se dosifican junto el cemento para disminuir el contenido en áridos y ofrecer terminaciones más finas y regulares. Las fibras son utilizadas para evitar grietas por retracción en el estado plástico del hormigón (curado) y el desarrollo de micro-fisuras, llegando a sustituir a las mallas electrosoldadas dispuestas en superficie, reduciendo la aparición de juntas de retracción.

Así, resumiendo, una superficie lisa puede tener aspecto de tela (a veces han sido utilizadas tejidos de pana para crear un rallado continuo o ropa de saco para ofrecer aspecto gravado); una superficie pulida puede acabarse con asperón y de esta forma perder brillo - existen también terminaciones espejo que requieren áridos muy finos como el microsilíce y encofrados extremadamente limpios -; la superficie también puede simular un aglomerado de piedra natural mediante un baño en ácido que permitirá aflorar los granulados finos aparentes; el hormigón puede ser lavado al agua después de su fraguado (aplicando un retardador como aditivo) y

proveer así de un acabado de piedra caliza; otro acabado tipo son los producidos mediante un decapado por ácidos ofreciendo un aspecto de texturado pétreo o rugoso...

La duración de la vida de una construcción de hormigón está condicionada a las propiedades de la superficie. Ésta constituye la primera defensa contra los elementos agresivos contenidos en la atmósfera - sales minerales, oxígeno, humedad, monóxido de carbono... - que pudieran infiltrarse en el hormigón, corroer las armaduras posteriormente y erosionar el material. La penetración de estos agentes puede reducirse, casi eliminarse, aumentando la densidad de la piel del hormigón y reducir así su porosidad. Existen láminas de permeabilidad controlada, normalmente compuestas por fibras de polipropileno, que en acción, evacúan el exceso de agua y de aire favoreciendo la hidratación del cemento.

Para obtener hormigones con un acabado de alta calidad se han desarrollado láminas (de polipropileno no hilado, termosoldado) que convierten la

superficie del hormigón en una textura áspera, ideal para enlucidos u otros acabados, sin requerir desencofrantes, y eliminando las coqueras habituales gracias a su fina porosidad que elimina el agua sobrante a la vez que el aire superficial. Estas láminas se tienden sobre el encofrado mediante tensores auxiliares o se grapan al mismo para mantenerlas tersas y resistir el vertido.

Existen métodos agresivos que consisten en atacar la superficie con un agente abrasivo: si proyectamos un chorro de arena sobre la primera capa del hormigón su granulado aparecerá pero con un aspecto mate; si utilizamos un chorro de agua, añadimos como aditivo en la masa del hormigón un super-retardador y utilizamos áridos gruesos, el lavado produce un efecto de muro con textura, apareciendo la estructura característica del hormigón; si utilizamos un martillo de aire comprimido el aspecto puede ser de repicado o de abujardado. El aspecto final del paramento también puede venir definido por



COMPENSADOS FENOLICOS REVESTIDOS PARA ENCOFRADOS EN DIFERENTES ESPESORES.
ENCOFRADOS REALIZADOS A MEDIDA EN MADERA.
ENCOFRADO METALICO
APUNTALAMIENTOS

Representantes exclusivos de:



ALUMA-SYSTEMS

TACUAREMBO 1442 ESC. 519.
TELEFAX: 402-4501

el diseño de las piezas que le darán forma: los paneles y los conectores. La suma de plafones de encofrado pueden ser montados según una retícula cartesiana, pero también pueden ser dispuestos según una lógica propia y ser enfatizada con el uso de berenjenos o de suplementos que superpondrán una malla reglada a voluntad.

Como ya hemos avanzado la visualización de los bajorrelieves producidos por los conos de los tensores también pueden ser dispuestos según leyes particulares para enfatizar el ordenamiento del plano de fachada.

Desafortunadamente el mayor desarrollo de texturas y acabados se ha dado por la difusión de barreras acústicas a lo largo de carreteras y autopistas o al camuflaje de grandes obras civiles con colores «naturales». El moldeado de las caras vistas del paramento de hormigón simula el acabado propio de los ladrillos y sillerías, el grabado de dibujos «abstractos» y el uso de superficies lisas reflectantes o porosas absorbentes se hacen habituales en nuestro paisaje.

Moldes volumétricos

Otra determinante del aspecto final puede ser la elección del material que tiene contacto con el hormigón: de madera sin pulir, de goma, de fibra de vidrio... porque la característica intrínseca del hormigón es su capacidad plástica. Estamos hablando del único material estructural que es fluido, capaz de rellenar y ocupar espacio. Esta capacidad de rellenar ha

inducido a desarrollar elementos para modelar formas y texturar acabados; el encofrado de hormigón, en los casos de formas especiales, se realiza mediante un molde.

En vez de acabar su superficie de manera plana, se trabaja con ella de forma volumétrica, se la moldea mediante la impresión de motivos decorativos en el mismo molde, proporcionando relieve a su superficie. Para ello se utilizan diferentes materiales: plásticos SPS, ABS (más duro y resistente, reduce los efectos dañinos de la radiación solar y ofrece acabados de madera, ladrillo, *rib*, *fractured rib*), elastómeros (llegan a poder reutilizarse más de 50 puestas), uretano (para más de 100 puestas) y, mayoritariamente, de fibra de vidrio o plástico y en forma de cubetas o láminas. Deben contemplar, para ser competitivos frente al vertido de hormigón en masa, el ahorrar mano de obra en colocación, desmontaje y limpieza de moldes; el ser ligeros, fácilmente recuperables (con aire comprimido o con ligeros golpes en una de sus caras), etcétera. Los moldes de fibra de vidrio, por otro lado, aportan ligereza, suavidad, resistencia y larga vida.

También se fabrican moldes de piezas determinadas como cornisas o balaustradas elaboradas en negativo en poliestireno expandido de alta densidad, cortadas por ordenador, revestidas de una lámina plástica y reutilizables de 4 a 7 veces; arcos de cualquier radio o forma, de escaso peso; columnas de cualquier sección y estriado, e incluso se pueden

desarrollar moldes con cualquier forma concreta que se sugiera. Sin embargo, la utilización de los moldes implica la trabajabilidad óptima del hormigón ya que una vez desencofrado ni las irregularidades que puedan haber quedado en perfiles y aristas ni los efectos de las manchas superficiales en el paramento o los residuos oxidantes sobre las chapas de los moldes pueden solucionarse, por ello, es necesario utilizar aditivos que permitan garantizar el mejor resultado.

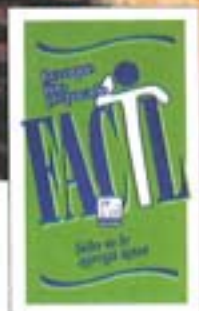
Aditivos

Los cofrantes facilitan enormemente esta fase de construcción. Son normalmente líquidos, formados por aceites minerales refinados, tensioactivos y emulsionables en agua (si no se trata de desencofrantes de alta protección), de aspecto oleoso, con proporciones de mezcla entre los 1:5 a 1:12 con agua, y se aplican con cepillos (pintado), pistolas (pulverización), brochas sobre los soportes o bajo inmersión. Aditivos con efecto retardador del fraguado son especialmente indicados en aquellos casos en los que la colocación del hormigón sufre temperaturas elevadas y son necesarios buenos acabados post-fraguado. Gracias a su capacidad de dispersión uniforme del cemento en la masa, evitan la segregación del fluido y aumentan la tixotropía. Por esta razón se retarda el inicio del fraguado, conservando la fluidez del vertido al tiempo que distribuye el desprendimiento del calor de hidratación del cemento.

Cumplimos 60 años,
pero hace 2000 años
que venimos probando
que la cal
es el mejor ligante.

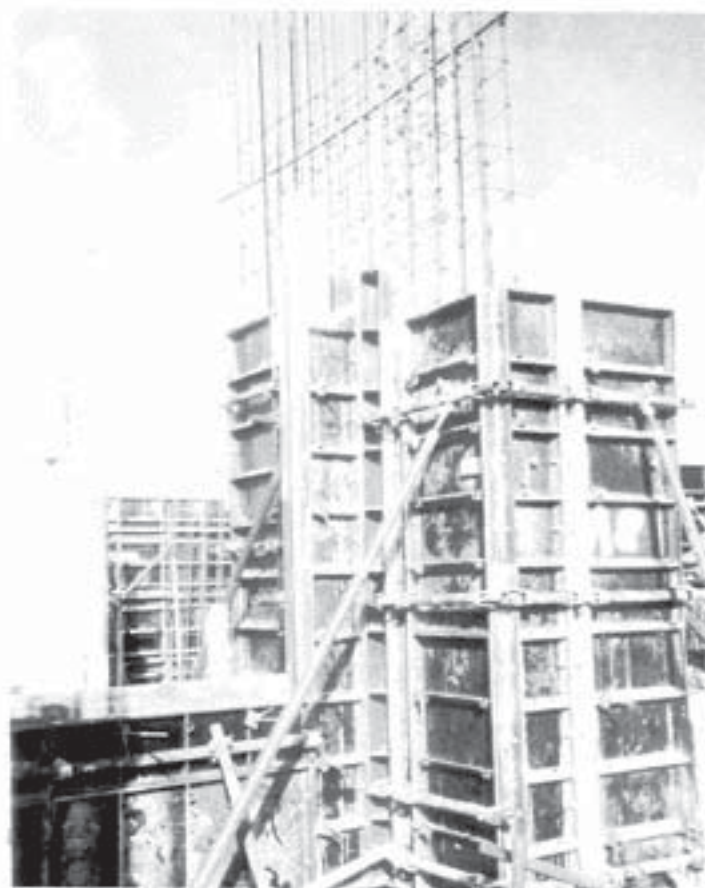


Material
probados



COMPANIA ORIENTAL de MINERALES S.A.

OFICINAS CENTRALES Y DEPOSITO: URUGUAYANA 3727 - C.P. 11700 - TEL.: 309 3400 - FAX: 309 6501 - MONTEVIDEO - URUGUAY
PLANTA INDUSTRIAL: CALERA DEL LAGO, RUTA 9 KM. 119 - TELEFAX: 042 68123 - PAN DE AZUCAR - MALDONADO



Impermeabilizar, reducir la porosidad, hacer resistente a la intemperie, hidropeler en superficies verticales son las aplicaciones de los aditivos conocidos como hidrofugantes, compuestos químicos a base de resinas de silicona y solventes orgánicos. En los entornos urbanos o junto a infraestructuras viarias protegen la superficie frente a la fijación de la suciedad (smog) y evitan la aparición de eflorescencias.

En base a polímeros sintéticos, de alto poder dispersante y de rápida hidratación de los granulos del cemento, el uso de fluidificantes elimina la compactación mediante vibradores y terminan las

superficies con una alta calidad, obtenida a partir de la mayor trabajabilidad de la masa. Últimamente un producto multicomponente de base polimérica y de sección polivalente gana terreno: se trata del superfluidificante. Es un reductor de agua de alta actividad, que permite conseguir hormigones impermeables, resistentes y de alta durabilidad mientras que, por otro lado, presenta características excelentes en estado fresco al conseguir un amasado homogéneo, gracias a una elevada cohesión, - facilidad en el bombeo, buen comportamiento ante el vibrado y elevado tiempo de puesta en obra. La mejor puesta en obra consigue superficies vistas sin porosidades ni coqueas debidas a la menor retracción y la disminución de la tendencia a la formación de fisuras.

El plastificante es otro aditivo que mejora la trabajabilidad del hormigón fresco y con la misma consistencia puede aumentar las resistencias características, consecuencia de reducir hasta un 15% el agua de amasado.

En cuanto a los colorantes existen dos tipos, aquellos que son utilizados en masa y aquellos que permiten el recubrimiento reticular pero sin tack (pregnancia), con lo que se evita la captación de polvo y el ensuciamiento, además de proveer de color a la superficie. Los pigmentos colorantes provienen mayoritariamente de óxidos sintéticos ferrosos, de resinas utilizadas también para el endurecido en hormigones

estampados y pinturas epoxídicas que actúan como acabado superficial. Éstas son suspensiones sintéticas acuosas de pigmentos basados en óxidos de hierro, de acción dispersante e hidrofugante que permiten la homogeneización del color y su inalterabilidad a la exposición atmosférica y la luz solar.

Tal como hemos comprobado, colores, texturas, relieves, alabeos, formas... son elementos clave en el momento de concebir un paramento o un volumen y de construir con hormigón. A pesar de acabados agresivos e inmediatos con que se trató al hormigón en épocas como la brutalista de los años sesenta, en la actualidad se abre un sinfín de variables que inciden en su proyectación; tantas que parece insensato no concretarlas del mismo modo que fijamos las características físicas de una estructura metálica o elegimos, por ejemplo, un tipo de ladrillo.

Ignasi Pérez Arnal

Este artículo forma parte de la monografía sobre hormigón, publicado en el N° 3 de TECTÓNICA —*Monografías de arquitectura, tecnología y construcción*.

Estas monografías, de las cuales han sido publicadas a la fecha 7 volúmenes, permiten contar con una actualización de información técnica sobre temas claves del proceso constructivo, que representan una verdadera guía para la actividad de arquitectos, ingenieros, empresas constructoras y demás actores de la industria de la construcción.

TECTÓNICA — Monografías de arquitectura, tecnología y construcción, es distribuida en el Uruguay por

Librería CP67
Constituyente 2038
Tel 402 9712

La trascendencia del peritaje en las decisiones judiciales

A menudo, y pese a que, profesionalmente, nos encontramos entre defensores de la abogacía preventiva, nos vemos ante la situación de que somos sujetos de una acción judicial. Ello se puede dar, cuando agotados los medios conciliatorios previos, somos obligados a plantear nuestro reclamo ante la justicia, bajo la forma de una demanda, o cuando se nos lleva ante los tribunales, como sujetos pasivos o demandados.

Ya sea en un supuesto o en el otro, en ambos casos, y más allá de reconocer la importancia de la argumentación y fundamentación jurídica, el litigio siempre se decide de acuerdo a la prueba que se pueda aportar. De nada sirven las doctrinas más modernas ni el estudio más profundo, si al mismo no se le agregan los medios de prueba que acrediten o por lo menos creen en el espíritu del juez de la causa, la convicción de que nuestras afirmaciones son ciertas.

Así la etapa probatoria, que hoy se inicia con los propios escritos de demanda y contestación, los que deben contener necesariamente el ofrecimiento de los

medios de prueba de que se dispone, constituye a nuestro entender el auténtico nudo gordiano de cualquier relación procesal, salvo aquellas - las menos - en las que la discusión está ceñida a una cuestión de mero derecho.

Siendo que la actividad constructiva constituye un hecho técnico, y por lo tanto escapa a los conocimientos del juez, técnico sí, pero en la aplicación del derecho, la designación del perito, esto es de una persona versada en la ciencia o arte de cuya cuestión se trate, adquiere vital trascendencia, porque en definitiva, será su opinión - emitida bajo la forma de peritaje - la que prime, aún contra la que se haya formado el juez.

Cuáles son los requisitos que se le exige al perito, para considerarlo capacitado: fundamentalmente su conocimiento sobre la ciencia, arte o técnica de que se trate. Quién estima su versación sobre tales extremos? la parte que lo propone - cuando lo incorpora como un elemento más de prueba -, o la mayor parte de las veces, el propio juez que es quien lo designa.

En tal sentido, y como el perito opera como un asesor técnico del justicante, es, ante todo, una persona que además de los conocimientos técnicos sobre la materia de que se trate, le merece confianza no solo acerca de su idoneidad sino también sobre sus características personales.

Así, el perito, sea cual sea su especialización, cuando actúa en el proceso, se transforma en uno de los llamados auxiliares de la justicia, y como tal deberá llenar los requisitos de ecuanimidad e imparcialidad propios de tal condición.

Que valor tiene entonces su dictámen? Es obligatorio para el juez. En tal sentido el jurista DEVIS ECHANDIA ha expresado, en posición que actualmente comparte toda nuestra jurisprudencia, que el juez debe fundar su sentencia en el dictámen de los peritos, a menos que tenga justo motivo para dudar de que sea cierto y fundado; sosteniendo que si a juicio del tribunal, los fundamentos y las conclusiones del dictámen pericial reúnen todos los requisitos de lógica, de técnica, de ciencia y equidad, y no existiendo otros medios de

*Sistema de revestimiento
con pintura electrostática
en polvo epoxi-polyester*



*Limpieza y
restauración de
fachadas.*



*Mantenimiento, reparación
y recuperación de estructuras
metálicas.*



*Imprimaciones
sobre óxido con
garantía de
10 años.*



Tratamiento AntiGraffiti.

*Protección contra las pintadas de spray
o el pegado de carteles.
Excelente adherencia.
Fácil limpieza sin mantenimiento.*



VANYFUL S.A.

B. Mitre 1235 - Telefax: 915 90 24
vanyful@multi.com.uy

CONSTANTE S.A.

La Paz 1461

Empresas del Grupo MONAGAS

prueba mejores o iguales en contra, no se podrá rechazar las conclusiones de la pericia.

Esta normativa y este desarrollo técnico, impecable en su lógica, al chocar con la realidad sufre deformaciones, que hacen del peritaje a veces - demasiadas a nuestro criterio - un medio de prueba no siempre confiable.

Como viene de exponerse, siendo que el juez carece de conocimientos técnicos que le permitan generalmente apartarse del peritaje, del buen criterio puesto en la designación del mismo, tendremos como resultado una sentencia justa o no.

Si a ello le agregamos el costo, generalmente elevado, y previo a la realización de la pericia - generalmente se ordena el depósito inicial de veinte unidades reajustables, reliquidándose el honorario luego de presentado el dictámen - ello hace aún más incierto, el - ya de por sí aleatorio - resultado del juicio.

Resulta claro que solamente la especialización y la capacitación para esta trascendente función, pueden aportar una solución definitiva al problema que nos ocupa. No obstante, parece difícil que el estudio de estas

cuestiones puedan constituir, al día de hoy, una opción económicamente atractiva como para transformarse en una orientación profesional para un número significativo de arquitectos que cuenten con la idoneidad suficiente como para erigirse en decisores de tan importantes temas.

Así, únicamente la creación de un organismo, que se dedique al estudio sistemático de todas las cuestiones relativas a la actividad constructiva, calidad de la construcción, costos, vicios, etc.), podrá dar origen a un cuerpo tecnificado y confiable de peritos a los que se podrá recurrir, y cuya opinión constituirá un punto de referencia obligado en la instancia judicial.

Esta entidad, que no es una creación vernácula, sino que existe en gran cantidad de países, tendrá que reunir los mismos caracteres de imparcialidad e independencia

inherentes a la función pericial, pero sin lugar a dudas deberá gestarse a instancias de los propios interesados en el tema, sean estos las asociaciones privadas que nuclean a todos los actores del proceso constructivo, tanto como los pertenecientes al sector público.

A la vez, la existencia de un organismo técnico que se dedique a la investigación sistemática de todas las cuestiones inherentes al proceso de construcción (análisis de materiales, procedimientos, incorporación de nueva tecnología) redundará en un mejoramiento de los niveles de calidad y eficiencia del sector, permitiendo arribar a la deseada calidad total.

Dra. Marlene Castillos

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

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

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

todocopia

CATI S.R.L.

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

GALERIA DEL PALACIO LOCAL 004
TEL.: 21557 - MALDONADO



Ruta Nacional N° 60 (ex Ruta Provincial N° 45)

El paso de San Francisco, emplazado en la provincia de Catamarca, se transforma en un medio de comunicación hacia nuestro país vecino de Chile

Esta ruta ofrece una ventajosa ubicación para constituirse en salida hacia los puertos del Pacífico, no sólo para las Provincias de Tucumán, Santa Fe, Santiago del Estero, Córdoba, etc., sino también para el tránsito internacional proveniente de Brasil, Paraguay y Uruguay.

El corredor internacional Paso de San Francisco se inicia en la ciudad de Tinogasta, ubicada en el sur de Catamarca, extendiéndose unos 250 km hasta alcanzar el límite con Chile. Por las características topográficas y climáticas de la región, posee una transitabilidad sin mayores problemas a lo largo de todo el año. En efecto, el camino supera los 4.000 m de altura sobre el nivel del mar en sólo 120 km de su recorrido.

Descripción de las obras Introducción

La obra se divide en dos tramos. La extensión del proyecto, del lado argentino, alcanza a unos 246 km. El ancho de calzada es de 6,70 m, con la única excepción de la sección

Barrio El Retiro - Gendarmería Nacional.

La pendiente máxima es del 7%, la que se registra en el último tramo. El radio de curvatura mínimo es de 60 m.

La finalización completa de las obras está prevista para el mes de julio de 1999.

Un complemento indispensable de las obras viales lo constituye el Complejo Aduanero de Cortaderas.

A continuación se detallan las principales características de las diversas secciones de cada tramo.

Tramo I (Tinogasta - Fiambalá) Sección Tinogasta - El Puesto

Comprende la reconstrucción de la obra básica, con formación de terraplenes, banquetas estabilizadas, sub-base y base granular, ensanche y construcción de alcantarillas de hormigón armado y tratamiento bituminoso tipo doble.

Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 15,506 km

Categoría: IV

Ancho de calzada: 6,7 m, con banquetas de 3,3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 13,3 m

Topografía: ondulada

Pendiente máxima: 2,28%

Pendiente promedio: 0,81%

Estado: ejecutada (se terminó en octubre de 1995)

Monto: \$ 2.135.500

Financiación: Fondos Viales Específicos (CVF coparticipación Vial Federal).

Sección El Puesto - Río La Troya

Comprende la reconstrucción de la

calzada existente, con ejecución de obras básicas completas y pavimentación, incluyendo la construcción de puentes sobre los ríos La Troya (75 m) y El Puesto (50 m). Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 9,339 km

Categoría: III

Ancho de calzada: 6,7 m, con banquetas de 3,3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 13,3 m

Topografía: ondulada

Pendiente máxima: 4,15%

Pendiente promedio: 1,71%

Estado: obra a ejecutar (estudio y proyecto concluidos, en revisión por

Validad Nacional para su aprobación)

Monto: \$ 4.698.000 (estimado)

Financiación: fondos nacionales a través de validad nacional según convenio.

Sección Río La Troya - Fiambalá

Comprende la construcción de la obra básica, con formación de terraplenes, banquetas estabilizadas, sub-base y base granular, tratamiento bituminoso tipo doble, construcción de alcantarillas de chapa ondulada y hormigón armado, baranda metálica flexible, señalización horizontal y vertical.

Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 22,024 km

Categoría: III

Ancho de calzada: 6,7 m, con banquetas de 3,3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 13,3 m

Topografía: ondulada

Pendiente máxima: 2,99%

Pendiente promedio: 0,93%

Estado: obra ejecutada

Monto: \$ 3.188.000



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





Financiación: Fondos Viales Específicos (CVF).

Sección Barrio El Retiro Gendarmería Nacional

Comprende la reconstrucción de la obra básica, con formación de terraplenes, preparación de subrasante y base granular, tratamiento bituminoso tipo doble, señalización horizontal y vertical. Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 2,800 km

Categoría: III

Calzada de dos trochas: 14,2 m de ancho total

Ancho de coronamiento: 14,6 m

Topografía: ondulada

Pendiente máxima: 1,18%

Pendiente promedio: 0,8%

Estado: ejecutada (se terminó en junio de 1997)

Monto: \$ 425.800

Financiación: Fondos Viales Específicos (CVF).

Tramo II (Fiambalá - Paso de San Francisco) Fiambalá - Guanchín

Comprende la construcción de la obra básica, con formación de terraplenes, banquetas estabilizadas, sub-base y base granular, obras de arte menores y tratamiento bituminoso tipo doble.

Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 14,000 km

Categoría: IV

Ancho de calzada: 6,7 m, con banquetas estabilizadas de 3,3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 13,3 m

Topografía: ondulada

Pendiente máxima: 6%

Pendiente promedio: 4%

Estado: ejecutada (terminada en mayo de 1995)

Monto: \$ 3.000.000

Financiación: Fondos Viales Específicos (CVF).

Sección Guanchín-Loro Huasi

Comprende la excavación en suelo común y en roca, la construcción de terraplenes, de alcantarillas de chapa ondulada y de hormigón armado, de muros de hormigón ciclópeo, de defensas de gaviones, sub-base y base granular, tratamiento bituminoso tipo doble y banquetas granulares. Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 11,341 km

Categoría: IV

Ancho de calzada: 6,7 m, con banquetas de 3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 12,7 m

Topografía: montañosa

Pendiente máxima: 6%

Pendiente promedio: 4%

Estado: ejecutada (terminada en septiembre de 1995)

Monto: \$ 5.378.500

Financiación: Fondos Viales Específicos (CVF).

Sección Loro Huasi Las Angosturas

Comprende la excavación en suelo común y en roca, la construcción de terraplenes, de alcantarillas de hormigón armado, de defensas de gaviones, sub-base y base granular, tratamiento bituminoso tipo doble y banquetas granulares.

Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 14,277 km

Categoría: III

Ancho de calzada: 6,7 m, con

banquetas de 3,3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 13,30 m

Topografía: monta-osa

Pendiente máxima: 6%

Pendiente promedio: 4%

Estado: en ejecución por administración (grado de avance 60%)

Monto: \$ 2.200.000

Financiación: fondos provinciales (RENA).

Sección Quebrada Las Angosturas

Comprende la excavación en suelo común y en roca, la construcción de terraplenes, sub-base y base granular, tratamiento bituminoso tipo doble, banquetas granulares, señalización horizontal y vertical, defensas metálicas flexibles.

Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 5,617 km

Categoría: IV

Ancho de calzada: 6,7 m, con

banquetas de 3,3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 13,3 m

Topografía: montañosa

Pendiente máxima: 6%

Pendiente promedio: 4%

Estado: proyecto en elaboración, sobre la base de relevamiento de la traza existente.

Monto: \$ 2.000.000 (estimado)

Financiación: fondos provinciales (RENA).

Sección Las Angosturas Chaschuil

Comprende el perfilado de calzada existente de terreno, la construcción de sub-base y base granular, tratamiento bituminoso tipo doble, señalización vertical y horizontal.

Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 19,675 km

Categoría: IV

Ancho de calzada: 6,7 m, con

banquetas de 3,3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 13,3 m

Topografía: monta-osa

Pendiente máxima: 6%

Pendiente promedio: 4%



Estado: a ejecutar

Monto: \$ 4.450.000 (estimado)

Financiación: iniciativa privada, proyecto iniciador presentado por Empresa Dumandzic a Vialidad Provincial, el 3/12/96.

Sección

Chaschuil - Las Grutas

Comprende la construcción de la obra básica y pavimentación sobre la traza existente, sub-base y base granular y tratamiento bituminoso tipo doble.

Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 113,207 km

Categoría: IV

Ancho de calzada: 6,7 m, con

banquinas de 3,3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 13,3 m

Topografía: ondulada

Pendiente máxima: 6%

Pendiente promedio: 4%

Estado: en ejecución (grado de avance 20%)

Monto: \$ 18.965.000

Financiación: iniciativa privada, proyecto iniciador presentado por Techint S.A.

Corresponde destacar que los trabajos se realizan a una altura sobre el nivel del mar que se halla comprendida entre los 3.500 y 4.700 m.

Sección

Las Grutas - Límite con Chile

Comprende la construcción de la obra básica, con formación de terraplenes, banquetas estabilizadas de 0,12 m de espesor, sub-base y base granular, tratamiento bituminoso tipo doble, construcción de alcantarillas y colectores, baranda metálica flexible, señalización vertical y horizontal.

Sus aspectos salientes son los siguientes:

Longitud: 21,336 km

Categoría: IV

Ancho de calzada: 6,7 m, con banquetas de 3,3 m de ancho

Ancho de coronamiento: 13,3 m

Topografía: monta-osa

Pendiente máxima: 7%

Pendiente promedio: 5%

Estado: en ejecución (grado de avance 51%)

Monto: \$ 3.850.000

Financiación: iniciativa privada, proyecto iniciador presentado por Vecchiola S.A.

Complejo aduanero Cortaderas

Este complejo, de gran importancia para la facilitación del tránsito internacional, se localiza en un área no comprendida por la Puna, en un punto medio entre Fiambalá (distante 100 km) y el paso fronterizo.

El complejo permitirá brindar una amplia oferta de servicios a aquellos que transitan la ruta.

El predio elegido para su emplazamiento posee una extensión de 50 ha, en las que se localizarán un

hotel, una estación de servicios, un restaurante, el sistema de telecomunicaciones, el Campamento de Gendarmería Nacional, una sala de primeros auxilios, aprovisionamientos varios, etc.

Se ha previsto el suministro permanente de agua potable, a cuyo efecto se creará un embalse de aproximadamente 20 ha, captando las aguas del río Cortaderas, que cruza la zona.

El presupuesto estimado de estas obras alcanza a unos \$ 1.500.000, cuya financiación se realizará por medio de fondos fiduciarios.

La realización de las obras se halla prevista por contrato, durante el año 1999.



INDEC - COSTO DE LA CONSTRUCCION

BASE: 1993=100

Nivel General y Capítulos	May/98	%	Jun	%	Jul	%	Ago	%	Sep	%	Oct	%
Nivel General	99,0	-0,0	99,0	0,0	98,3	-0,1	98,3	-0,2	98,5	-0,2	98,4	-0,1
Materiales	101,4	0,0	101,2	-0,0	101,2	0,0	101,3	0,1	101,1	-0,1	101,1	-0,1
Mano de Obra (*)	96,7	0,1	96,7	0,3	95,4	-0,2	95,2	-0,4	95,8	-0,3	95,8	0,0
Gastos Generales	98,0	-0,6	98,0	0,0	98,2	0,1	98,2	-0,2	98,2	0,0	98,3	0,1

* Incluye cargas sociales

MODULO CAMBIADOR DE PAÑALES DE BEBE



Este producto se presenta en dos versiones, horizontal para baños de paredes anchas y poca profundidad y vertical para baños con paredes angostas y mayor profundidad. Es rebatible y sólo se despegue 10 cm de la pared en que está amurado.

Incluye los materiales para su instalación en todo tipo de paredes, tiene un dispenser de toallas higiénicas incorporado, cuenta con un mecanismo

neumático para facilitar apertura y cierre suavemente, su limpieza es sencilla, está fabricado en polietileno de alto-impacto y no absorbe olores.

Es un sistema seguro debido a que todos los bordes son redondeados, incluye cinturón de seguridad, soporta una carga estática mínima de 113 Kg y ambas caras están unidas con bisagras de acero reforzado.

Posee garantía por 5 años por

defectos de fabricación.

Se instalan en todo tipo de locales públicos (restaurantes, hospitales, guarderías, supermercados, etc.).

CONCEPTOS GLOBALES S.A.

Representante y Distrib. de Koala Corp.

Carlos A. López 2844

(1419) Buenos Aires, Rep. Arg.

Tel/Fax: 00 54 1 571-3365



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 (\$/m ²)	%
Noviembre 97*	620.77	0.00
Diciembre 97*	620.77	0.00
Enero 98*	621.01	0.04
Febrero 98*	621.01	0.00
Marzo 98*	621.01	0.00
Abril 98*	621.19	0.03
Mayo 98*	621.14	-0.01
Junio 98*	620.89	-0.04
Julio 98*	618.25	-0.44
Agosto 98*	618.48	0.04
Setiembre 98*	618.62	0.02
Octubre 98*	621.03	0.39
Noviembre 98*	621.37	0.05

C-3

MATERIALES

Fecha de Ejecución: 10.12.98

Precios Promedios de Materiales y Mano de Obra.

Los valores son al contado, por partidas medias en Capital Federal y alrededores.

No se incluye el I.V.A.

004 - ACEROS Y HIERROS

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

014 - ALAMBRES

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

026 - ARENA

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

036 - BLOQUES

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

056 - CALES

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

074 - CEMENTO

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

084 - CLAVOS

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

126 - FRENTES

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

138 - HIDROFUGOS

001 CERESITA, ENVASE PLASTICO 10 KGS.....	U	8,80
---	---	------

152 LADRILLOS

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

160 - MADERAS

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

161 - MANO DE OBRA

SALARIOS BASICOS CAPITAL FEDERAL		
CONSTRUCCION EN GENERAL, PINTURA, COLOCACION 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.....	%	96,38

196 - PISOS

020 CERAMICA ROJA 20 X 20 PARA PISO O AZOTEA.....	m2	5,57
280 MOSAICOS GRANITICOS, GRANO FINO, 30X30.....	m2	13,30
300 ZOCALO FONDO CON CEMENTO COMUN 10 X 30, PULIDO A PIEDRA FINA, GRANO FINO.....	m	4,80
330 BALDOSAS CALDEARAS PARA VEREDAS, 20X20.....	m2	10,00

212 - SANITARIOS

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

238 - YESERIA

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





TECHOS METÁLICOS PARA VIVIENDAS



Los avances tecnológicos y los nuevos materiales permiten disponer de un sistema capaz de reemplazar al techo de zinc de libre dilatación, que tiene como inconveniente la artesanía de su producción,

básicamente realizada en obra. Esta circunstancia, por su elevado costo y tiempo de ejecución, ha imposibilitado a los arquitectos utilizar un valioso elemento con una excelente respuesta hidrófuga. Los paneles sandwich de cresta alta permiten reemplazarlo manteniendo sus ventajas y eliminando sus defectos.

Mediante el uso de estos paneles de chapa galvanizada color, con núcleo de espuma rígida de poliuretano, es posible realizar en un par de días el techo completo de una vivienda con estructura, cielorraso, aislación térmica, desagües y accesorios.

La estructura se realiza en acero galvanizado o madera, según lo requieran las características del proyecto, con piezas de alma llena o reticuladas, adaptándose a las más diversas formas.

El techo, con excelente acabado interior de chapa prepintada en bastones longitudinales, posee muy buena aislación térmica $K=0.4 \text{ Kcal/}^{\circ}\text{Cm}^2\text{h}$, fijaciones ocultas galvanizadas y cubierta en color gris pizarra de crestas altas cada 90 cm. Garantiza total hermeticidad sin condensación aún en climas muy húmedos. Posee también zinguería y desagües pluviales efectivos y

accesorios (cubrerías, babetas, etc.) del mismo material de la cubierta.

No requiere mantenimiento ni pintura a lo largo del tiempo y la calidad de las caras del panel, sustrato, galvanizado y prepintado garantizan su durabilidad aún en condiciones rigurosas como los climas marinos.

Arquitecto Orzali

Sáenz Peña 1450

(1718) S.A. de Padua, Bs. As., Rep. Arg.

Tel/Fax: 00 54 020 83-2179

e-mail: info@orzali.com.ar

Internet: www.orzali.com.ar

TABIQUE ANTILLAMA



Este sistema de tabique modular para divisiones de espacios interiores es ideal para instalaciones rápidas, progresivas, permanentes o transitorias.

Todos sus elementos son perfectamente recuperables para nuevas aplicaciones.

Los parantes, travesaños y zócalos, admiten el pasaje de conductores eléctricos embutidos y la factibilidad de insertar interruptores y tomas de luz en los mismos, con fácil acceso para montajes y reparaciones.

El sistema admite la posibilidad en cada parante, de recibir los módulos desde cuatro direcciones posibles, como así también ulteriores acoplamientos y ampliaciones.

Su estructura está compuesta por perfiles extruidos en aleación de aluminio anodizados o pintados. Como elementos de cierre posee placas conformadas en chapa BWG ambas caras, interior inyectado con espuma de poliuretano, de 40 mm de espesor; cristales translúcidos o transparentes armados

antillama; puertas batientes de 40 mm de espesor y travesaños en perfiles de aluminio extruido, articulados con bisagras encolizadas, tableros en cristales y/o placas conformadas.

Este sistema es apto para instalar en centros de cómputos sobre pisos flotantes.

EDUARDO POLIMENI

Yerbal 5096 - 6^{ta} ÑAÑ

(1407) Buenos Aires, Rep. Arg.

Tel/Fax: 00 54 1 683-9479

Placas premoldeadas

Estas placas, ejecutadas con materiales cementicios de medidas standard, poseen textura y diseño antideslizante y alta resistencia al impacto, al desgaste y envejecimiento. Se presentan en color indeleble con características reflectivas (amarillo vial).

Se utilizan para accesos peatonales, vehiculares, solados antideslizantes demarcatorios para ascenso y descenso de pasajeros y señalizaciones de advertencia (prohibido estacionar, estacionamiento reservado, etc.).

Permiten la incorporación de

logos, símbolos o textos con propiedades fosforescentes.

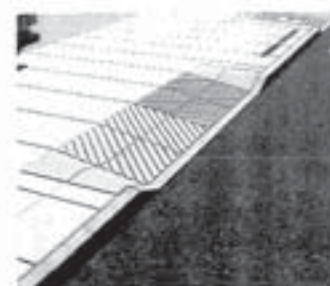
PLAC SISTEM

Plácido Marín 817

Boulogne - San Isidro, Bs. As., Rep. Arg.

Tel: 00 54 1 765-7250

e-mail: lavacarezza@hotmail.com



Precios de materiales

Costos de componentes de obra

Indices y estadísticas

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

ESTUDIO DE MERCADO
ANÁLISIS DE PRODUCTOS



Centro de Investigación y Difusión
de Información de la Construcción

BANCO ESTADISTICO DE COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

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

PRECIOS PROMEDIO DE MATERIALES

OBTENIDOS EN BASE A LA ENCUESTA REALIZADA
AL 31 DE OCTUBRE DE 1998 EN BARRACAS Y PROVEEDORES DE PLAZA
NO SE CONSIDERA EL IVA-

ACABADOS

AZULEJOS BLANCOS	Unid.	1,95
AZULEJOS DE COLOR	Unid.	2,57
AZULEJOS DECORADOS	Unid.	3,24
BALAI	Kg	8,30
MARMOL EN PLANCHAS	M2	1.286,40
PLAQUETA 15*15	Unid.	3,79
PLAQUETA 20*20	Unid.	3,98
PLAQUETA CERAMICA 5.5*25	Unid.	2,24
PLAQUETA DE MARMOL	M2	641,04
PLAQUETA GRES 10*20	Unid.	10,06
PLAQUETA MONOLIT LAVADO	M2	172,00
PLAQUETA VIDRIADA 10*20	Unid.	5,95
PLAQUETA VIDRIADA 5.5*25	Unid.	3,84

ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR

GREEN BLOCK (48 cm * 36 cm)	Unid.	24,12
PAVIMENTO EXAGONAL ARTICULADO	Unid.	6,51
PAVIMENTO FLORIDA ARTICULADO	Unid.	3,95
TEPE GRAMILLA	M2	21,00

ALBAÑILERIA

ARENA FINA	M3	111,00
CAL EN PASTA	Kg	1,84
CAL HIDRATADA	Kg	1,97
DECORATIVO 0,11 X 0,12 X 0,25	Unid.	4,70
HIDROFUGO	Lto.	8,88
IMITACION	Kg	6,94
LADRILLO CHORIZO	Unid.	2,05
LADRILLO DE CAMPO	Unid.	1,56
LADRILLO DE PRENSA	Unid.	3,65
METAL DESPLEGADO	M2	45,89
MEZCLA FINA	M3	446,00
MEZCLA GRUESA	M3	398,00
MODULBLOCK 7*19*39	Unid.	4,86
MODULBLOCK 10*19*39	Unid.	5,55
MODULBLOCK 12*19*39	Unid.	7,45
MODULBLOCK 15*19*39	Unid.	8,15
MODULBLOCK 19*19*39	Unid.	10,00
MODULBLOCK 25*19*39	Unid.	15,25
PORTLAND BLANCO	Kg	3,39
REJILLA 12*12*25	Unid.	7,15
REJILLA 12*17*25	Unid.	9,78
TERMOCRET 6 HUECOS	Unid.	11,00
TICHOLO 7*12	Unid.	4,24
TICHOLO 8*25	Unid.	7,57
TICHOLO 10*15	Unid.	4,92
TICHOLO 12*17	Unid.	8,32

TICHOLO 12*25	Unid.	11,90
TICHOLO 25*25	Unid.	22,47

AZOTEAS Y SOBRETECHOS

ALUMINIO ASFALTICO	Lto.	51,30
ASFALTO CALIENTE	Kg	8,85
CHAPA ACANALADA FIBROCEMENTO	Unid.	63,45
CHAPA ZINGRIP LONG. 3,66 M	Unid.	153,20
EMULSION ASFALTICA	Kg	2,81
POLYESTIRENO EXPANDIDO ESP 2 CM	M2	19,06
IMPERMEABILIZANTE BLANCO	Lto.	43,56
SILICONA	Lto.	44,40
TEJA PLANA	Unid.	4,22
TEJAS COLONIALES	Unid.	5,69
TEJUELAS CEMENTICIAS	Unid.	1,04
TEJUELAS DE CERAMICA	Unid.	2,44
TIRAFONDOS	Unid.	3,50
TIRANERIA 2**2"	Pie	5,40
TIRANERIA 3**3"	Pie	5,40
VELO DE VIDRIO	M2	3,53

ELECTRICIDAD

ALAMBRE COBRE DESNUDO	Mt	1,50
CAJA CENTRALIZACION 40*40	Unid.	133,00
CAJA CENTRO	Unid.	15,75
CAJA LLAVE INTERRUPTOR	Unid.	14,92
CAJA TABLERO EXT. CON VISOR	Unid.	149,90
CANO 5/8 CORRUGADO	Mt	4,16
CONDUCTOR DE 0.75/1/1.5/2 mm	Mt	1,15
CORTA CIRCUITO BIPOLAR CON TAPON	Unid.	42,00
CORTA CIRCUITO TRIFASICO	Unid.	46,20
INTERRUPTOR MODULAR	Unid.	36,75
LLAVE CORTE TRIPOLAR EXT. TICCINO	Unid.	298,50
PLAQUETA PUENTE 1 MOD/ 2 MOD/CIEGA	Unid.	11,55
PORTA LAMPARA DE COLGAR/RECEP.RECTO	Unid.	14,20
TOMA CORRIENTE CON LLAVE	Unid.	69,80
TOMA CORRIENTE DE 10 AMP DE EMBUTIR	Unid.	42,90

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

ACERO COMUN	Kg	5,60
ACERO TRATADO	Kg	6,00
ALAMBRE	Kg	16,05
ARENA GRUESA	M3	180,48
ARENA LAS BRUIAS	M3	157,00
BALASTRO	M3	132,48
BOVEDILLA CERAMICA 20	Unid.	10,65
CLAVOS	Kg	13,80

Precios en pesos uruguayos

PRECIOS PROMEDIO DE MATERIALES

MADERA NACIONAL	Pie	4,03
PEDREGULLO	M3	211,60
PEDREGULLO SUCIO	M3	132,48
PIEDRA BRUTA	M3	449,88
PIEDRA CANTERA	M3	520,26
PORTLAND	Kg	1,16

MAMPOSTERIA EN PLACAS DE YESO

CINTA TAPA JUNTA	ML	0,65
COLCHON DE FIBRA DE VIDRIO 2"	M2	45,00
MONTANTES 69 MM	ML	14,37
MASILLA PLASTICA	KG	15,69
PLACAS YESO 9,5	M2	45,63
PLACAS YESO 12,5	M2	48,28
PLACAS WATER RESIS	M2	70,80
REMACHES	Unid.	0,35
SOLERA 70 MM	ML	14,37
TORNILLOS T2	Unid.	0,21

PINTURAS

ANTIHOONGO FUNGICIDA	Lto.	69,10
BARNIZ POLIURETANICO	Lto.	75,18
CIELORRASO	Lto.	24,88
ENDUIDO	Kg	6,49
FONDO ANTIOXIDO	Lto.	85,78
FONDO BLANCO INCA	Lto.	55,78
IMPRIMACION	Lto.	43,48
INCALEX	Lto.	53,73
INCALUX	Lto.	77,73
INCAMIL	Lto.	17,17
INCAMUR ACRILICO	Lto.	62,05
INCAMUR ACRILICO TEXTURADO	Lto.	16,83
MURAPOL	Lto.	9,58
PLASTICA BLANCA	Lto.	27,40
SATINCA	Lto.	75,85

PISOS

ADHESIVO	Kg	35,07
ALFOMBRA BASE ESTRIADA	M2	155,00
BALDOSA DE GRES A LA SAL 20 X 20	M2	319,40
BALDOSA CALCAREA 15*30	M2	64,00
BALDOSA CALCAREA 20*20	M2	62,20
BALDOSA CALCAREA 30*30	M2	73,10
BALDOSA DE GOMA	M2	160,00
BALDOSA ITALIANA	M2	175,00
BALDOSA MONOLITICA 20*20	M2	145,00
BALDOSA MONOLITICA 30*30	M2	204,00
BALDOSA MONOLITICA 40*40	M2	376,00

BALDOSA TAJADA	M2	641,50
BALDOSA VEREDA	M2	91,50
BALDOSA VINILICA	M2	96,50
CEMENTO DE CONTACTO	Lto.	32,70
ESCOMBRO	M3	132,48
GRANOS MONOLITICO LAVADO	Kg	3,12
MOQUETTE	M2	118,00
PARQUE	M2	170,00
PARQUE ENGRAMPADO	M2	216,00
PASTINA	Kg	14,00
PIEDRA LAJA IRREGULAR	Kg	0,63
PIEDRA LAJA TALLER	Kg	0,72

SANITARIA

APARATOS SANITARIOS-JUEGO	Juego	1.499,89
CAJA DE PLOMO SIFOIDE	Unid.	145,21
CAÑO DE HIERRO FUNDIDO	Mt	289,00
CAÑO DE FIBROCEMENTO	Mt	80,00
CAÑO DE HORMIGON	Mt	27,65
CAÑO GALVANIZADO 1/2"	Mt	16,40
CISTERNA MAGYA GRANDE	Unid.	946,00
CODO DE FIBROCEMENTO	Unid.	31,20
CODO GALVANIZADO	Unid.	6,20
CODO RECTO DE HIERRO FUNDIDO	Unid.	131,40
COLILLAS LONG 30 CM	Unid.	13,00
CONTRATAPA Y DIENTE 60 * 60	Unid.	115,30
INTERCEPTOR DE GRASAS DE HORMIGON	Unid.	145,00
LLAVE DE PASO /BRONCE	Unid.	47,00
LLAVE DE PASO GRIFERIA	Unid.	85,00
MEZCLADORA COCINA	Unid.	585,57
MEZCLADORA DUCHERO	Unid.	310,18
MEZCLADORA LAVATORIO	Unid.	515,50
MEZCLADORA PARA BIDE	Unid.	520,00
PILETA DE ACERO INOX C/CANASTILLA	Unid.	342,36
PILETA DE PATIO PROFUNDIDAD 20 CM	Unid.	86,00
PLOMO PARA FUNDIR	Kg	21,30
RAMAL DE HIERRO FUNDIDO	Unid.	211,00
SIFON DE FIBROCEMENTO	Unid.	65,10
SIFON DISCONECTOR	Unid.	157,00
SIFON ORDENANZA	Unid.	111,00
SIFON P ORDENANZA	Unid.	81,00
TAPA CON MARCO 60*60	Unid.	152,00
TAPA DE BRONCE 20*20	Unid.	73,40
TAPA REJILLA DUCHERO 10*10	Unid.	45,00
TEE BRONCE	Unid.	12,00
TIRON LONG. 2 MTS	Unid.	144,00

ZOCALOS

ZOCALO CALCAREO	ML	11,80
ZOCALO DE MADERA	ML	15,90
ZOCALO DE MARMOL	ML	36,00
ZOCALO DE MONOLITICO	ML	20,00

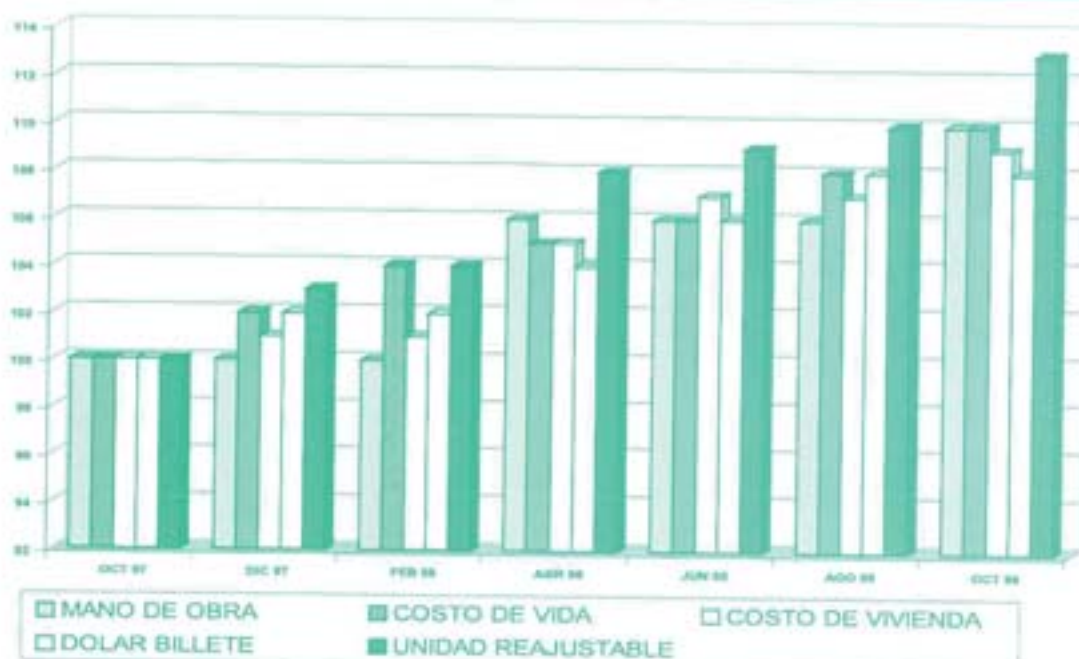
FUENTE C.I.D.I.C.

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

BASE = 100
OCTUBRE 1997

	OCT 97	DIC 97	FEB 98	ABR 98	JUN 98	AGO 98	OCT 98	VARIACION ANUAL %
PEON	100	100	100	106	106	106	110	10,19
OFICIAL	100	100	100	106	106	106	110	10,19
ACERO COMUN	100	102	104	107	109	104	104	3,90
ARENA GRUESA	100	100	100	100	100	101	101	1,12
AZULEJOS DE COLOR	100	102	104	107	109	109	109	9,36
BALAJ	100	100	100	103	108	108	108	8,50
BALD.CALCAREA L=20	100	100	100	103	103	103	103	2,57
BALD.MONOLIT. L=20	100	100	100	110	110	110	110	9,85
EMULSION ASFALTICA	100	103	103	103	103	103	103	2,50
ENDUIDO	100	102	102	106	109	112	115	15,34
ESPUMA PLAST	100	102	102	104	104	108	110	10,49
HIDROFUGO	100	100	100	100	111	111	111	11,03
LADRILLO DE PRENSA	100	104	104	104	109	109	109	9,28
MADERA NACIONAL	100	100	106	121	128	128	128	28,13
MEZCLA GRUESA	100	103	103	103	103	103	103	2,84
MODULBLOCK 20	100	100	100	104	104	104	104	4,38
PARQUE ENGRAMPADO	100	100	100	109	109	109	109	9,20
PEDREGULLO	100	100	100	105	105	110	110	9,52
PINTURA INCALEX	100	103	103	105	108	111	114	14,31
PORTLAND	100	100	105	105	115	115	118	18,37
TEJUELAS CERAMICA	100	100	100	104	104	104	104	3,90
TICHOLO 8*25	100	104	104	108	110	110	112	12,24
COSTO DE VIDA	100	102	104	105	106	108	110	9,89
COSTO DE VIVIENDA	100	101	101	105	107	107	109	9,43
DOLAR BILLETE	100	102	102	104	106	108	108	7,76
UNIDAD REAJUSTABLE	100	103	104	108	109	110	113	12,64

EVOLUCION DE LOS PRINCIPALES INDICADORES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION





EDICION OCTUBRE, 1998

*** OBJETIVO**

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

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

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

LOS PRECIOS DE LOS MATERIALES, QUE SE FIJAN PARA LOS DISTINTOS INSUMOS, SURGEN DE LOS VALORES PROMEDIO DE MERCADO UTILIZANDO COMO FUENTE DE INFORMACION, PRECIOS DE BARRACAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION DE PLAZA VIGENTES AL 31 DE OCTUBRE DE 1998.-

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

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

SEGUNDA COLUMNA:

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



1 MOVIMIENTO DE TIERRA

1-1	EXCAVACIONES MANUALES			
1-1-01	Zanja en tierra vegetal arenosa	M3	143,12	101,29
1-1-02	Zanja en arena	M3	190,83	135,05
1-1-03	Pozo en tierra hasta 1 metro	M3	166,98	118,17
1-1-04	Pozo en arcilla arenosa 1 a 2 metros	M3	339,40	206,00
1-1-05	Pozo en arcilla arenosa 2 a 4 metros	M3	506,38	324,17
1-1-06	Pozo en arcilla compacta 1 a 2 metros	M3	310,10	219,46
1-1-07	Pozo en arcilla compacta 2 a 4 metros	M3	477,08	337,63
1-1-08	Pozo en tosca blanda 2 a 4 metros	M3	548,64	388,27
1-1-09	Pozo en tosca semidura 2 a 4 metros	M3	763,33	540,20
1-1-10	Pozo en tosca dura 2 a 4 metros	M3	1526,66	1080,41
1-1-11	Carga en camión	M3	95,42	67,53

2 CIMENTACIONES

2-1	MUROS DE CONTENCION			
2-1-01	Hormigón ciclópeo encofrado 1 lado	M3	1598,03	450,34
2-1-02	Hormigón ciclópeo encofrado 2 lados	M3	2211,19	855,75
2-1-03	Hormigón armado	M3	3342,64	1486,32
2-2	PANTALLAS			
2-2-01	Pantalla de hormigón ciclópeo	M3	3218,23	1351,15
2-2-02	Pantalla de hormigón armado	M3	3431,39	1486,32
2-2-03	Pantalla de bloques cementicios	M3	1480,82	405,41
2-3	CIMENTOS			
2-3-01	Dados de hormigón ciclópeo	M3	1442,99	382,81
2-3-02	Cimiento corrido de hormigón ciclópeo	M3	1442,99	382,81
2-3-03	Zapata corrida de hormigón armado	M3	3160,53	1486,32
2-3-04	Patin de hormigón armado	M3	3131,60	1306,09
2-3-05	Vigas de cimentación hormigón armado	M3	4047,32	1711,62
2-3-06	Platea de hormigón armado	M3	1761,58	540,46
2-4	PILOTAJE			
2-4-01	Pilotes perforados	T/ML	8,00	1,00
2-4-02	Pilotes hínca de tubo	T/ML	10,90	1,85

3 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

3-1	PILARES Y VIGAS			
3-1-01	Pilares y pantallas	M3	4625,54	1824,46
3-1-02	Vigas y dinteles	M3	5012,62	2162,09
3-2	LOSAS			
3-2-01	Losas macizas	M3	4170,65	1824,46
3-2-02	Losas nervadas c/bovedilla de horm.	M2	548,86	195,91
3-2-03	Losas nervadas c/bovedilla de cerám.	M2	584,62	195,91
3-2-04	Losas prefab. pretensadas c/bov. horm.	M2	352,00	42,00
3-3	HORMIGONES VARIOS			
3-3-01	Losas de escalera	M3	4912,24	2252,21
3-3-02	Zancas con baranda	M3	5756,16	2815,26
3-3-03	Tanques de agua	M3	5748,98	2533,73
3-3-04	Pavimentos de hormigón	M3	1701,55	540,46
3-4	VALOR MEDIO DEL HORMIGON ARMADO			
3-4-01	Valor medio con dosificación 4-2-1	M3	4331,45	1835,38



4 MAMPOSTERIA

4-1	MAMPOSTERIA DE LADRILLO			
4-1-01	Muro de 15 cm sin revocar	M2	225,31	60,81
4-1-02	Muro de 15 cm 1 cara vista	M2	258,72	84,46
4-1-03	Muro de 15 cm 2 caras vistas	M2	287,37	104,73
4-1-04	Muro de 20 cm	M2	362,64	99,11
4-1-05	Muro de 30 cm	M2	456,48	123,88
4-1-06	Muro doble c/cámara (una cara vista)	M2	594,49	204,98
4-1-07	Muro doble c/cámara (ladrillo y ticholo)	M2	395,03	149,79
4-1-08	Muro de ladrillo armado 15 cm visto	M2	304,78	114,87
4-1-09	Tabique de espejo de 8 cm	M2	141,03	47,30
4-1-10	Muro portante de ladrillo de fábrica	M2	375,79	60,81
4-2	MAMPOSTERIA DE LADRILLO REJILLA			
4-2-01	Muro de 15 cm (rejilla 12x12x25)	M2	369,54	56,31
4-2-02	Muro de 20 cm (rejilla 12x17x25)	M2	502,96	74,89
4-2-03	Muro de 30 cm (rejilla 12x17x25)	M2	722,27	88,96
4-3	MAMPOSTERIA DE TICHOLOS			
4-3-01	Tabique de 9 cm (ticholo 7x12x25)	M2	272,74	65,32
4-3-02	Tabique de 10 cm (ticholo 8x25x25)	M2	218,42	41,56
4-3-03	Tabique de 12 cm (ticholo 10x15x25)	M2	348,81	65,32
4-3-04	Muro de 15 cm (ticholo 12x25x25)	M2	309,65	45,05
4-3-05	Muro de 15 cm (ticholo 12x17x25)	M2	342,44	60,81
4-3-06	Muro de 17 cm (ticholo 10x15x25)	M2	475,53	65,32
4-3-07	Muro de 20 cm (ticholo 12x17x25)	M2	440,35	68,69
4-3-08	Muro de 30 cm (ticholo 25x25x25)	M2	563,86	52,93
4-4	MAMPOSTERIA DE BLOQUES DE HORMIGON VIBRADO			
4-4-01	Tabique de 7 cm (Block 7x19x39)	M2	113,41	18,58
4-4-02	Tabique de 10 cm (Block 10x19x39)	M2	141,69	29,28
4-4-03	Muro de 12 cm (Block 12x19x39)	M2	185,55	37,16
4-4-04	Muro de 15 cm (Block 15x19x39)	M2	201,94	38,85
4-4-05	Muro de 19 cm (Block 19x19x39)	M2	241,94	45,05
4-4-06	Muro de 25 cm (Block 25x19x39)	M2	330,80	47,30
4-4-07	Muro aislante especial de 20 cm	M2	264,50	47,30
4-5	MUROS CALADOS			
4-5-01	Muro calado con ladrillos	M2	259,29	104,73
4-5-02	Muro calado de cemento	M2	355,53	104,73
4-6	ARIOS			
4-6-01	Demolición de muros	M3	381,67	270,10
4-6-02	Colocación de cantoneras	ML	136,88	96,87
4-6-03	Colocación de aberturas	M2	175,05	123,88
4-6-04	Colocación de placares	M2	175,05	123,88
4-6-05	Terminación de mochetas	ML	52,52	37,16
4-7	MAMPOSTERIA DE YESO (TABIQUES)			
4-7-01	Tabiques de yeso Inerwall ALDRILLO esp. 8 cm.	M2	384,62	*
4-8	MAMPOSTERIA DE PLACAS DE YESO.			
4-8-01	Muro 10 cm con placas de yeso 12,5 ambas caras	M2	395,93	*
4-8-02	Muro 10 cm 1 cara placa cem- 1 cara placa yeso	M2	427,25	*

5 REVOQUES

5-1	REVOQUES GRUESOS (PRIMERA CAPA)			
5-1-01	Revoque de cielorraso	M2	105,69	60,81
5-1-02	Revoque interior	M2	68,02	37,16
5-1-03	Revoque exterior con hidrófugo	M2	99,38	52,93



COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - OCTUBRE 1998

5-2	REVOQUES FINOS (SEGUNDA CAPA)			
5-2-01	Revoque fino de cielorraso	M2	41,75	24,78
5-2-02	Revoque fino de muro	M2	30,62	16,89
5-2-03	Revoque de portland lustrado	M2	125,94	75,46
5-2-04	Enduido plástico	M2	44,39	25,91
5-2-05	Rev.texturado vinílico (INCALEX textura)	M2	35,53	16,89
5-3	VARIOS			
5-3-01	Picado de revoques	M2	28,62	20,26
6	CONTRAPISOS			
6-1	CONTRAPISOS			
6-1-01	Contrapiso común	M2	130,79	73,17
6-1-02	Contrapiso sobre losa	M2	72,99	45,03
6-1-03	Contrapiso sobre losa de baño	M2	262,27	123,82
6-1-04	Contrapiso en terrazas	M2	142,71	85,55
6-1-05	Contrapiso de arena y portland	M2	146,40	77,71
6-1-06	Alisado de arena y portland	M2	81,68	43,36
7	ACABADOS			
7-1	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-1-01	Pintura Latex s/enduido (INCALEX)	M2	37,21	13,52
7-1-02	Pintura Latex s/enduido (PLASTICA BLANCA)	M2	30,89	13,52
7-1-03	Pintura Latex no lavable (INCAMIL)	M2	28,57	13,52
7-2	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-2-01	Azulejos lisos blancos	M2	237,16	74,33
7-2-02	Azulejos lisos de color	M2	274,36	74,33
7-2-03	Azulejos decorados	M2	378,55	105,86
7-2-04	Plaquetas de cerámica esmaltada 15x20	M2	265,70	74,33
7-2-05	Plaquetas de cerámica esmaltada 20x20	M2	222,06	61,94
7-3	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-3-01	Pintura acrílica (INCAMUR)	M2	39,21	13,52
7-3-02	Revestimiento acrílico texturado	M2	47,70	15,77
7-3-03	Pintura cementicia	M2	30,60	13,52
7-3-04	Imitación	M2	160,09	60,25
7-3-05	Balai	M2	68,69	16,89
7-3-06	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	260,38	140,76
7-4	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-4-01	Medio ladrillo de campo aplacado	M2	364,42	130,63
7-4-02	Ladrillo de campo aplacado	M2	214,64	92,34
7-4-03	Plaqueta cerámica 5.5x25	M2	307,68	88,97
7-4-04	Plaqueta cerámica vidriada 5.5x25	M2	422,81	88,97
7-4-05	Plaqueta esmaltada 10x20	M2	439,53	74,33
7-4-06	Plaqueta de gres 10x10	M2	743,92	123,88
7-4-07	Plaqueta de gres 10x20	M2	730,35	75,46
7-4-08	Piedra laja irregular	M2	254,73	123,88
7-4-09	Piedra laja regular (escuadrada)	M2	140,87	85,59
7-4-10	Plaquetas de mármol 15 x 30	M2	1021,72	163,29
7-4-11	Placas de mármol	M2	1939,37	264,64
7-4-12	Plaquetas de monolítico lavado	M2	330,63	74,33
7-5	ACABADOS DE CIELORRASO			
7-5-01	Pintura de cielorraso sobre mezcla fina	M2	28,25	15,77
7-5-02	Pintura a la cal sobre mezcla fina	M2	24,49	15,77



8 PISOS Y ZOCALOS

8-1	PAVIMENTOS			
8-1-01	Baldosas vereda 20x20	M2	197,92	47,29
8-1-02	Baldosas calcáreas 20x20	M2	188,22	65,32
8-1-03	Baldosas calcáreas 15x30	M2	196,75	69,82
8-1-04	Baldosas calcáreas 30x30	M2	214,04	74,33
8-1-05	Baldosas calcáreas exagonales	M2	217,22	76,58
8-1-06	Baldosas monolíticas 20x20	M2	291,65	65,32
8-1-07	Baldosas monolíticas 30x30	M2	378,37	76,58
8-1-08	Baldosas monolíticas 40x40	M2	584,77	76,58
8-1-09	Monolítico hecho en sitio	M2	397,71	92,91
8-1-10	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	296,91	92,91
8-1-11	Alisado de arena y portland rodillado	M2	225,82	132,88
8-1-12	Piedra laja irregular	M2	232,15	101,35
8-1-13	Piedra laja escuadrada	M2	108,14	61,94
8-1-14	Baldosas de piedra laja	M2	108,29	61,94
8-1-15	Parque de eucalipto engrapado	M2	374,08	65,32
8-1-16	Parque de eucalipto pegado	M2	335,54	65,32
8-1-17	Alfombra moquette valor promedio	M2	190,14	23,65
8-1-18	Alfombra de goma de base estriada	M2	246,88	23,65
8-1-19	Baldosas vinílicas	M2	164,07	20,28
8-1-20	Baldosa cerámica esmaltada 20x20	M2	363,31	91,22
8-1-21	Baldosa catalana	M2	582,74	123,88
8-1-22	Baldosa de gres 19 x 19	M2	322,99	110,38
8-1-23	Baldosa de gres 30 x 30	M2	281,28	87,85
8-2	ZOCALOS			
8-2-01	Zócalos calcáreos	ML	42,07	18,24
8-2-02	Zócalos de monolítico	ML	51,91	18,24
8-2-03	Zócalos de madera	ML	25,45	4,51
8-2-04	Zócalos de mármol	ML	71,69	18,24
8-3	VARIOS			
8-3-01	Colocación de umbrales	ML	113,78	80,52
8-3-02	Colocación de escalones	ML	113,78	80,52

9 AZOTEAS Y SOBRETACHOS

9-1	PREPARACION			
9-1-01	Contrapiso y alisado de arena y portland	M2	219,60	117,10
9-2	CAPA IMPERMEABILIZANTE			
9-2-01	Impermeabilizante acrílico bituminoso	M2	143,83	84,47
9-2-02	Impermeabilizante blanco acrílico	M2	148,43	49,55
9-3	SUPERFICIES DE PROTECCION			
9-3-01	Aluminio asfáltico	M2	29,82	12,39
9-3-02	Tejuelas de cerámica	M2	198,49	63,63
9-3-03	Terraza transitable	M2	204,11	63,63
9-3-04	Teja colonial	M2	279,70	52,93
9-3-05	Teja plana	M2	377,09	60,81
9-4	SOBRETACHOS			
9-4-01	Sobretecho F.C. 6 MM sobre correas 2x2	M2	210,83	88,95
9-4-02	Sobretecho de chapa sobre correas 2x2	M2	178,77	69,81



10 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR				
10-1 PAVIMENTOS EXTERIORES				
10-1-01	Piso articulado florida	M2	317,84	78,82
10-1-02	Piso articulado exagonal	M2	289,28	78,82
10-1-03	Césped en tepes	M2	39,51	10,13
10-1-04	Balastro compactado	M2	76,32	33,76
10-1-05	Piso en green block (unidad de 48 cm x 36 cm)	M2	194,13	17,45
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	800,14	472,30
11-1-02	Techo de chapa estructura hierro redondo	M2	767,11	450,34
11-2 ESTRUCTURAS LIVIANAS (CIELORRASOS)				
11-2-01	Metal desplegado susp. hierro común	M2	383,74	213,94
11-2-02	Metal desplegado susp. marco madera	M2	214,81	86,72
12 ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO				
12-1 PUESTA ELECTRICA				
12-1-01	Valor medio de una puesta	U	648,89	246,71
13 ACONDICIONAMIENTO SANITARIO				
13-1 BAÑOS				
13-1-01	Baño completo en planta baja	U	10361,64	2207,02
13-1-02	Baño completo en planta alta	U	13373,64	2679,95
13-1-03	Baño secundario P.B. (I.P. y lvo. c/pie)	U	6345,69	1339,98
13-1-04	Baño secundario P.A. (I.P. y lvo. c/pie)	U	9043,13	1339,98
13-2 COCINAS				
13-2-01	Cocina en planta baja (pileta simple)	U	3430,92	827,63
13-2-02	Cocina en planta alta (pileta simple)	U	4460,79	985,28
13-3 SANEAMIENTO				
13-3-01	Cloaca (cañería principal en P.B.)	U	7084,71	2679,95
14 ABERTURAS Y EQUIPAMIENTO				
14-1 ABERTURAS DE ALUMINIO				
14-1-01	Ventana 140x110	U	2147,00	*
14-1-02	Ventana 150x140	U	2855,00	*
14-1-03	Puerta ventana 150x205	U	3770,00	*
14-1-04	Puerta ventana 280x205	U	4660,00	*
14-2 ABERTURAS EN CHAPA DE HIERRO				
14-2-01	Ventana corrediza 140x110	U	765,00	*
14-2-02	Puerta ventana 140x205	U	1342,00	*
14-2-03	Puerta de calle con postigo 83x210	U	1737,00	*
14-2-04	Puerta int. marco chapa hoja P.B. 80x210	U	1145,00	*
14-2-05	Portón garage 3 hojas c/post. 240x210	U	4628,00	*
14-3 ABERTURAS EN PERFIL DE HIERRO (simple contacto)				
14-3-01	Balancín 80x80	U	515,00	*
14-3-02	Ventana 140x110	U	665,00	*
14-3-03	Puerta cocina 80x205	U	862,00	*



14-4 ABERTURAS EN MADERA

14-4-01 Ventana batiente (caoba)	120x120	U	2228,00	*
14-4-02 Ventanas corredizas (caoba)	150x120	U	2283,00	*
14-4-03 Ventanas corredizas (caoba)	180x150	U	2549,00	*
14-4-04 Puerta ventana (caoba)	240x209	U	4745,00	*
14-4-05 Puerta interior con marco en (P.TEA)		U	1062,00	*
14-4-06 Puerta exterior c/marco en caoba		U	4216,00	*
14-4-07 Puerta plegable c/marco y colocación		M2	1983,00	*

14-5 CORTINA DE ENROLLAR

14-5-01 Cortina de enrollar completa PVC c/colocación		M2	646,00	*
---	--	----	--------	---

14-6 EQUIPAMIENTO COCINAS Y BAÑOS

14-6-01 Mueble bajo frente 1 mod. 40 cm de ancho		U	829,00	*
14-6-02 Mueble bajo frente 2 mod. 80 cm de ancho		U	1527,00	*
14-6-03 Cajoneras con 4 cajones 40 cm de ancho		U	1800,00	*
14-6-04 Mueble alto completo, laterales, fondo 40 cm		U	1014,00	*
14-6-05 Mueble alto completo, laterales, fondo 80 cm		U	1517,00	*
14-6-06 Mueble alto (alt:60c, prof:40c, ancho:80c)		U	1410,00	*

14-7 EQUIPAMIENTO DORMITORIOS

14-7-01 Placar integrar a alb. ancho 1.10 alt. 2.05		U	3112,00	*
14-7-02 Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.05		U	4390,00	*
14-7-03 Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.05		U	5170,00	*
14-7-04 Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.40		U	4465,00	*
14-7-05 Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.40		U	5440,00	*
14-7-06 Cajón con llave ancho 50 cm		U	534,00	*
14-7-07 Bandejas cantidad 3 altura total 50 cm		U	965,00	*

15 PINTURAS

15-1 PREPARACION DE SUPERFICIES

15-1-01 Fondo blanco para madera (cubriente)	M2	46,57	27,04
15-1-02 Barniceta: Barniz al 30 % (No cubriente)	M2	47,67	27,04
15-1-03 Fondo antióxido para hierro	M2	102,14	54,07

15-2 ACABADO DE SUPERFICIES

15-2-01 Esmalte sintético brillante INCALUX	M2	99,72	54,07
15-2-02 Esmalte sintético semi-mate SATINCA	M2	99,16	54,07
15-2-03 Barniz poliuretánico	M2	116,60	58,58

16 VIDRIOS Y ESPEJOS

16-1 VIDRIOS

16-1-01 Vidrio 3 mm con colocación	M2	180,00	*
16-1-02 Vidrio 4 mm con colocación	M2	200,00	*
16-1-03 Vidrio 5 mm con colocación	M2	235,00	*
16-1-04 Vidrio fantasía colocado	M2	180,00	*

16-2 ESPEJOS

16-2-01 Espejo 3 mm sin colocación	M2	255,00	*
16-2-02 Espejo 5 mm sin colocación	M2	332,00	*

17 ASCENSORES

17-1-01 Ascensor de 5 paradas en U\$S	U	19650	*
17-1-02 Ascensor de 11 paradas en U\$S	U	26325	*



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

Tipología	OCT 97	DIC 97	FEB 98	ABR 98	JUN 98	AGO 98	OCT 98
Vivienda eco. aislada	5882	5913	5935	6198	6267	6270	6439
Vivienda Planta Baja	5415	5445	5467	5699	5759	5758	5914
Vivienda Duplex	5815	5853	5876	6118	6199	6197	6362
Viv. P.B. y 3 P. Alta	4797	4831	4850	5051	5123	5122	5259
Local Ind. c/Oficina	3799	3816	3838	4016	4063	4058	4186

Valores en Pesos Uruguayos

ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS COSTOS DE CONSTRUCCION.-

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

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

No se incluye en el costo:

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

DESCRIPCION DE LAS DISTINTAS TIPOLOGIAS DE VIVIENDA

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

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

La unidad de vivienda considerada para estas cuatro tipologías es una vivienda de dos dormitorios con una superficie de 55 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 cálculos 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 OCTUBRE de 1998 presenta las siguientes características:

Mano de Obra.....	33,37 %
Leyes Sociales.....	21,88 %
Materiales.....	32,27 %
Beneficios de Empresa.....	12,48 %

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

VALORES EN PESOS URUGUAYOS			INCREM. ULTIMO BIMESTRE	INCREMENTO PERIODO OCT97 - OCT98
VALORES IPC EN INDICES				
VALOR M2	OCT 97	5477,10	2,68 %	9,43 %
	AGO 98	5836,81		
	OCT 98	5993,43		
VALOR U.R.	OCT 97	161,44	2,12 %	12,64 %
	AGO 98	178,07		
	OCT 98	181,84		
VALOR U\$S	OCT 97	9,915	- 0,34 %	7,76 %
	AGO 98	10,720		
	OCT 98	10,684		
INDICE COSTO DE VIDA	OCT 97	41741	1,36 %	9,89 %
	AGO 98	45251		
	OCT 98	45868		

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 OCTUBRE de 1998.

* CATEGORIA DE LA VIVIENDA:

MUY BUENA: Vivienda construida con materiales nobles y fina terminación. Incluye calefacción.

CONFORTABLE: Vivienda bien construida, con buenos materiales y aceptable confort.

BUENA: construcción normal, materiales buenos, sin confort.

ECONOMICA: Vivienda bien construida, 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		13186	9889	7492	5993
5 años	OPTIMO	12839	9630	7295	5836
	BUENO	12516	9387	7111	5689
	REGULAR	10515	7887	5975	4780
	MALO	6086	4565	3458	2767
10 años	OPTIMO	12460	9345	7080	5664
	BUENO	12147	9110	6901	5521
	REGULAR	10206	7654	5799	4639
	MALO	5906	4429	3356	2684
20 años	OPTIMO	11603	8702	6593	5274
	BUENO	11311	8483	6426	5141
	REGULAR	9503	7127	5399	4319
	MALO	5500	4125	3125	2500
30 años	OPTIMO	10614	7961	6031	4825
	BUENO	10347	7760	5879	4703
	REGULAR	8693	6520	4939	3951
	MALO	5032	3774	2859	2287
40 años	OPTIMO	9494	7120	5394	4315
	BUENO	9255	6941	5258	4207
	REGULAR	7776	5832	4418	3534
	MALO	4500	3375	2557	2046
50 años	OPTIMO	8241	6181	4682	3746
	BUENO	8034	6025	4565	3652
	REGULAR	6750	5062	3835	3068
	MALO	3907	2930	2220	1776
60 años	OPTIMO	6856	5142	3896	3117
	BUENO	6682	5012	3797	3037
	REGULAR	5616	4212	3191	2553
	MALO	3250	2438	1847	1477
70 años	OPTIMO	5340	4005	3034	2427
	BUENO	5206	3904	2958	2366
	REGULAR	4374	3280	2485	1988
	MALO	2532	1899	1438	1151
80 años	OPTIMO	3692	2769	2098	1678
	BUENO	3598	2699	2045	1636
	REGULAR	3023	2268	1718	1374
	MALO	1750	1312	994	795
90 años	OPTIMO	1912	1434	1086	869
	BUENO	1863	1397	1059	847
	REGULAR	1566	1175	890	712
	MALO	908	679	515	412

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

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

Valores en Pesos Uruguayos

Base OCTUBRE DE 1998

**VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION
PESOS URUGUAYOS**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
FEBRERO	100,00	145,96	207,09	273,18	328,16	369,22
ABRIL	110,42	159,64	224,67	286,08	346,46	384,89
JUNIO	113,43	162,56	229,96	288,92	345,31	388,94
AGOSTO	125,70	180,70	247,79	305,26	346,73	388,87
OCTUBRE	131,26	184,79	253,66	308,71	365,71	399,41
DICIEMBRE	142,57	203,36	269,53	326,26	367,73	

**VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION
DOLARES**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
FEBRERO	100,0	115,9	129,9	134,7	133,7	132,80
ABRIL	106,9	121,9	135,3	136,1	136,8	136,30
JUNIO	103,0	118,9	132,9	131,8	132,8	135,71
AGOSTO	112,3	124,1	137,5	134,6	130,3	132,40
OCTUBRE	112,9	125,1	135,3	133,0	134,6	136,40
DICIEMBRE	117,8	132,5	138,3	136,6	133,3	

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

VIVIENDA PLANTA BAJA

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	BIMENSUAL	ACUMULADA AÑO 1998	ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	1.481	2.161	3.066	4.045	4.859	5.467	0,40	0,40	12,51
ABRIL	1.635	2.364	3.327	4.236	5.130	5.699	4,24	4,66	11,09
JUNIO	1.680	2.407	3.405	4.278	5.113	5.759	1,05	5,77	12,63
AGOSTO	1.861	2.676	3.669	4.520	5.134	5.758	-0,02	5,75	12,15
OCTUBRE	1.944	2.736	3.756	4.571	5.415	5.914	2,71	8,61	9,22
DICIEMBRE	2.111	3.011	3.991	4.831	5.445				

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

VIVIENDA PLANTA BAJA

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	BIMENSUAL	ACUMULADA AÑO 1998	ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	405,7	470,1	526,9	546,6	542,4	538,6	-0,39	-0,39	-0,70
ABRIL	433,8	494,6	548,8	551,9	554,9	552,8	2,64	2,24	-0,37
JUNIO	417,8	482,4	539,1	534,8	538,6	550,4	-0,43	1,79	2,19
AGOSTO	455,6	503,4	557,8	546,2	528,7	537,1	-2,41	-0,66	1,59
OCTUBRE	457,9	507,6	549,0	539,7	546,1	553,50	3,06	2,37	1,35
DICIEMBRE	477,8	537,4	561,1	554,3	540,7				

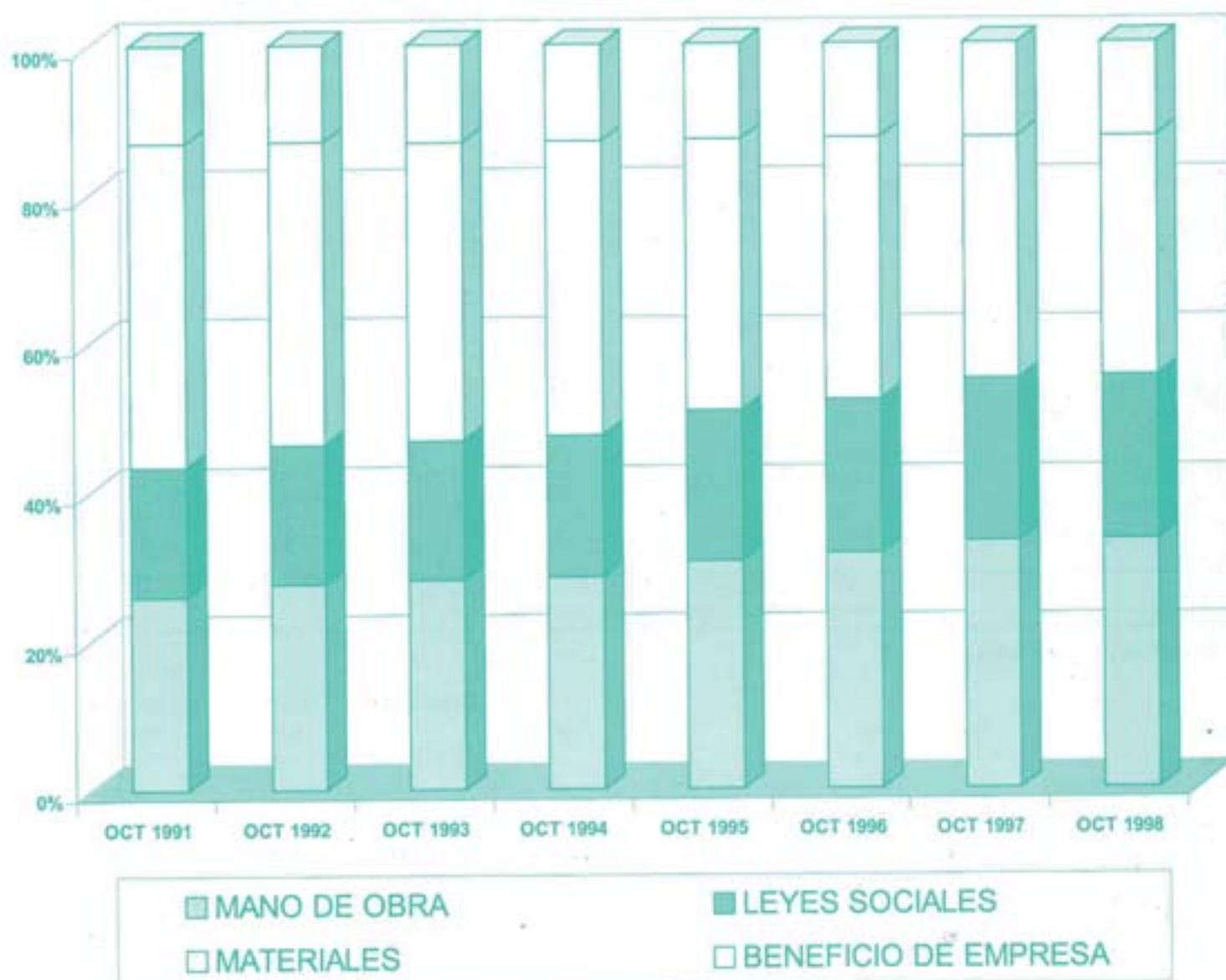
**ESTRUCTURA PARAMETRICA
DEL COSTO DE LA VIVIENDA**

FECHA	MANO DE OBRA	LEYES SOCIALES	MATE- RIALES	BENEFICIO DE EMPRESA
OCT 1991	25.98	17.48	43.45	13.09
OCT 1992	27.71	18.68	40.63	12.98
OCT 1993	28.23	18.63	38,10	12,80
OCT 1994	28.60	18.90	39.60	12,90
OCT 1995	30.65	20.09	36.56	12,70
OCT 1996	31,54	20.67	35.20	12,58
OCT 1997	33.15	21.73	32.64	12,48
OCT 1998	33.37	21,88	32.27	12.48

FUENTE CIDIC

PERIODO 1991 -1998

DISTRIBUCION PARAMETRICA POR GRANDES RUBROS



**RELACION ENTRE INDICADORES
VALORES ÍNDICE**

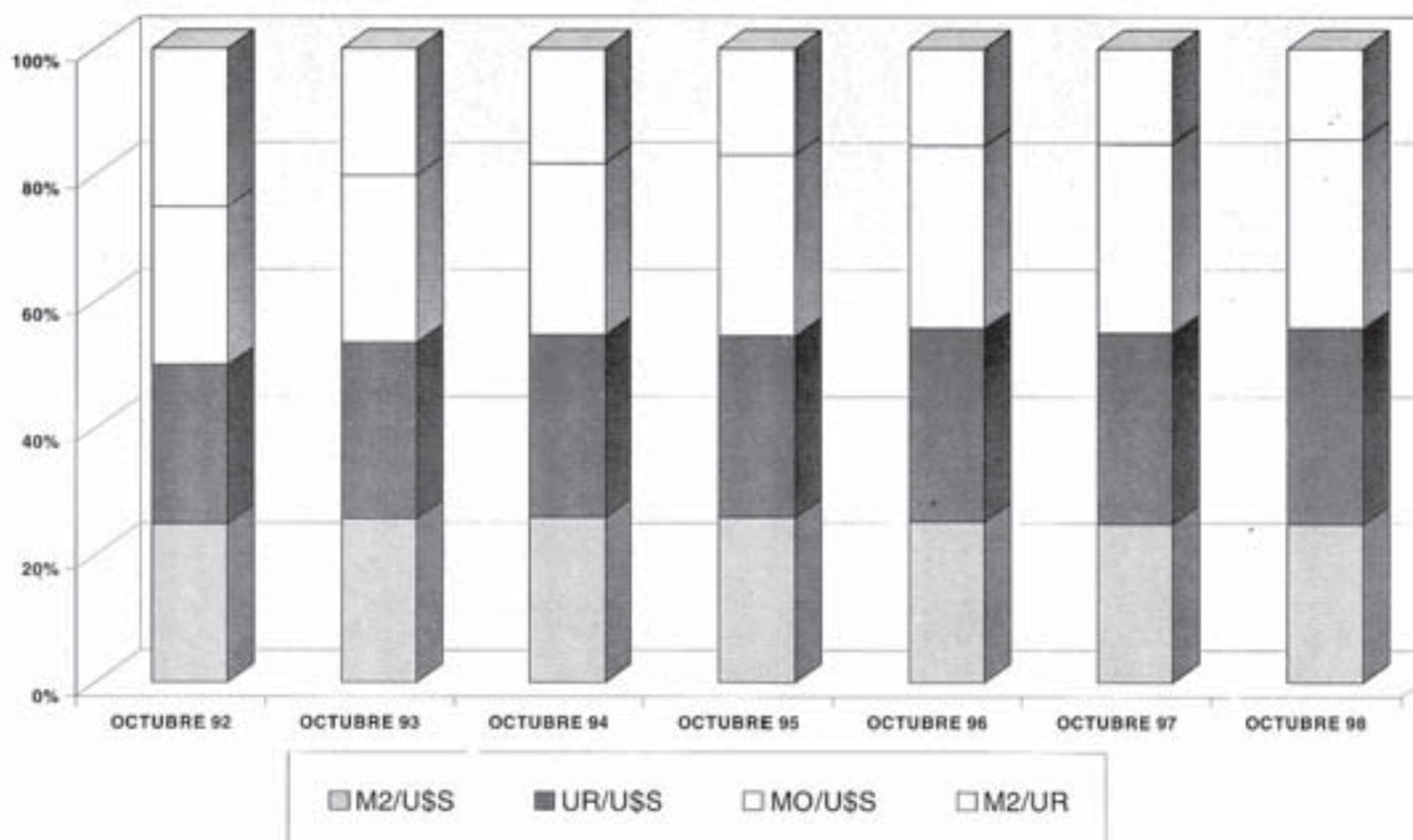
MES / AÑO	M2/U\$S	UR/U\$S	MO/U\$S	M2/UR
OCTUBRE 92	400.36	9.77	10.85	40.96
OCTUBRE 93	472.38	12.50	13.06	37.78
OCTUBRE 94	519.11	14.01	14.60	37.06
OCTUBRE 95	559.02	15.10	16.69	37.02
OCTUBRE 96	548.64	16.05	16.87	34.18
OCTUBRE 97	552.41	16.28	17.87	33.93
OCTUBRE 98	560.97	17.02	18.27	32.96

VALORES INDICES DE SU EVOLUCION

FECHA	MANO DE OBRA	LEYES SOCIALES	MATER. DE OBRA	BENEFICIO DE EMPRESA
OCT 1992	27.71	18.68	40.63	12.98
OCT 1993	28.23	18.63	40.13	13.01
OCT 1994	28.60	18.90	39.60	12.90
OCT 1995	30.65	20.09	36.56	12.70
OCT 1996	31.54	20.67	35.20	12.58
OCT 1997	33.15	21.73	32.64	12.48
OCT 1998	33.37	21.88	32.27	12.48

FUENTE CIDIC

PERIODO 1992 -1998



Laudo Vigente 9/98 a 2/99

PERSONAL NO INCLUIDO EN LA LEY 14.411

OBREROS JORNALEROS (JORNAL POR DIA)

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
I	148,56	148,56	148,56
II	157,95	157,95	157,95
III	167,63	167,63	167,63
IV	181,68	181,68	181,68
V	195,69	195,69	195,69
VI	209,70	209,70	209,70
VII	223,71	223,71	223,71
VIII	237,69	237,69	237,69
IX	251,76	251,76	251,76
X	265,81	265,81	265,81
XI	279,75	279,75	279,75
XII	293,76	239,76	239,76

OBREROS MENSUALES

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Im	5.923,55	5.923,55	5.923,55
IIm	6.458,60	6.458,60	6.458,60
IIIm	7.083,85	7.083,85	7.083,85
IVm	7.847,89	7.847,89	7.847,89

ADMINISTRATIVOS

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Ia	3.396,18	3.396,18	3.396,18
Ila	4.156,10	4.156,10	4.156,10
IIla	4.919,75	4.919,75	4.919,75
IVa	5.686,44	5.686,44	5.686,44
Va	6.450,39	6.450,39	6.450,39
VIa	7.220,31	7.220,31	7.220,31
VIIa	7.991,04	7.991,04	7.991,04
VIIIa	8.764,66	8.764,66	8.764,66

PERSONAL INCLUIDO EN LA LEY 14.411

OBREROS JORNALEROS (JORNAL POR DIA)

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
I	121,89	121,89	121,89
II	129,62	129,62	129,62
III	137,60	137,60	137,60
IV	149,18	149,18	149,18
V	160,65	160,65	160,65
VI	172,16	172,16	172,16
VII	183,63	183,63	183,63
VIII	195,24	195,24	195,24
IX	206,71	206,71	206,71
X	218,19	218,19	218,19
XI	229,71	229,71	229,71
XII	241,24	241,24	241,24

OBREROS MENSUALES

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Im	4.863,33	4.863,33	4.863,33
IIm	5.302,68	5.302,68	5.302,68
IIIm	5.817,09	5.817,09	5.817,09
IVm	6.443,28	6.443,28	6.443,28

COMPENSACIONES

DESGASTE DE ROPA	8,03
DESGASTE DE HERRAMIENTAS	3,2
GASTOS DE TRANSPORTE JORNALERO	7,02
GASTOS DE TRANSPORTE MENSUALES	175,54
SUPLEMENTO POR BALANCIN O SIMILARES	14,45

TRABAJO "A DESTAJO"

JORNAL BASE	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
	203,19	203,19	203,19

TRABAJO

1. REVOQUE DE CIELORRASO

1.1 - GRUESO DOS CAPAS	27,6	27,65	27,65
1.2 - GRUESO MAS FINA	55,26	55,26	55,26
1.3 - GRUESO MAS BALAI	45,33	45,33	45,33

2. REVOQUE MURO INTERIOR

2.1 GRUESO FRATASADO	19,71	19,71	19,71
2.2 GRUESO MAS FINA	33,53	33,53	33,53
2.3 GRUESO MAS BALAI	31,5	31,5	31,5

3. MUROS Y TABIQUES

3.1 - TCH. 08/25/25-EQ8	27,65	27,65	27,65
3.2 - TCH. 12/25/25-EI2	29,68	29,68	29,68
3.3 - TCH. 12/17/25-EI 2	31,5	31,5	31,5
3.4 - TCH. 12/17/25-EI 7	37,39	37,39	37,39
3.5 - TCH. 12/25/25-E25	51,22	51,22	51,22
3.6 - REJ. 11/17/25-EI7	37,39	37,39	37,39
3.7 - REJ. 11/12/25-E25	55,26	55,26	55,26
3.8 - LAD. 5.5/12/25-EI2	45,33	45,33	45,33
3.9 - LAD. 5. 5/12/25-E25	68,89	68,89	68,89

4. APLACADOS RUSTICOS	27,65	27,65	27,65
-----------------------	-------	-------	-------

5. TERMINACIONES VISTAS

5.1 - LAD. 5. 5/12/25-EI2	68,89	68,89	68,89
5.2 - CHR. 5. 5/5.5/25-E5.5	39,43	39,43	39,43
5.3 - TEJ. 03/12/25-E03	39,43	39,43	39,43

6. COLOCACION PISOS

6.1 - BALDOSA 40x40	31,5	31,5	31,5
6.2 - BALDOSA 20X20	33,53	33,53	33,53
6.3 - GRES 10x10	39,43	39,43	39,43
6.4 - VEREDA 20X20	23,57	23,57	23,57

7. COLOCACION ZOCALOS

7.1 - BALDOSA 07x20	19,71	19,71	19,71
7.2 - GRES 10x10	23,57	23,57	23,57
7.3 - MARMOL 5.5x70	27,65	27,65	27,65

8. COLOCACION AZULEJOS

15x15	51,22	51,22	51,22
-------	-------	-------	-------

COEFICIENTE DE TRASLADO A LOS PRECIO T=1,0419

Congreso sobre cerramientos de edificios SISTECCER 98

*Arq. Guillermo Marshall
Presidente del Comité
Organizador de SISTECCER*

A principios del mes de mayo de este año se realizó en Buenos Aires el Primer Congreso de Sistemas y Tecnologías de Cerramiento de Edificios (SISTECCER 98). El mismo, tal vez el mayor evento en su género en Latinoamérica, reunió a arquitectos, ingenieros, constructores, industriales e investigadores de distintos lugares del país y de países vecinos. Todos ellos con un interés común: recibir e intercambiar información y experiencias a nivel internacional sobre el diseño, la construcción, las prestaciones y la evaluación de los diferentes tipos de sistemas de cerramiento de edificios.

Muchos son los motivos del éxito de este primer Congreso, pero tal vez el primero se encuentre en la temática del mismo. El cerramiento de un edificio sirve a muchos propósitos. En primer lugar, provee la apariencia del edificio para toda la vida, al mismo tiempo actúa como un filtro para crear un ambiente confortable y proteger la estructura del edificio, teniendo un significativo impacto en el intercambio de energía. La mayoría de las veces cumple funciones estructurales, tomando las cargas que el viento genera sobre las fachadas y auto soportándose. Por encima de todo esto, se pide que el costo del cerramiento sea el más económico posible. El cerramiento del edificio en muchos casos llega a superar el 25 % del costo total de la obra, y también muchas veces es la principal causa de fallas en el edificio. Por el lado de la información y educación, si bien hay información técnica proveniente de los fabricantes de origen, resulta dispersa, las más de las veces parcial, y no siempre disponible para toda persona que tiene que tomar decisiones de

proyecto. Además, la información académica que hay disponible para profesionales e industriales del sector es escasa y poco actualizada. Aparte de estos factores de la realidad como hecho físico, se puede verificar una tendencia en el diseño de los edificios a cerrarlos con elementos cada vez mas livianos y transparentes y si es posible dinámicos e interactivos con los ocupantes del edificio, con el medio ambiente y con el resto de las instalaciones del edificio mismo. Resultó pues, muy oportuna la convocatoria a este primer Congreso y muy bien recibida por el público que colmó el salón de las conferencias. Sumado ésto, a la respuesta positiva que dieron las destacadas figuras internacionales que aceptaron participar en el Congreso y exponer sus presentaciones a la audiencia. El Congreso se desarrolló en una serie de sesiones técnicas diarias de media jornada donde los diferentes expertos internacionales expusieron sus temas, en la mayoría de los casos en forma brillante, apoyados en material gráfico y de video del más alto nivel de calidad y presentación.





Los que alguna vez hemos asistido a congresos internacionales tuvimos la satisfacción de ver a través del nivel de preparación de estas presentaciones, la importancia que le asignaron estos verdaderos personajes del mundo del cerramiento a la audiencia exigente y ávida de información que los siguió durante los 4 días del evento.

El Congreso comenzó con una sucinta exposición sobre la situación actual de la construcción y de la industria del cerramiento de edificios como para definir el marco sobre el que se iba a desarrollar el Congreso, luego se expusieron los objetivos, alcances y mecánica de este primer Congreso. Inmediatamente comenzaron las sesiones técnicas con una prolija y completísima presentación a cargo del Prof. Dr. Gerard Savineau (Bélgica) que nos demostró como "Los sueños se pueden hacer realidad" con los vidrios laminados. Luego le siguió el Ing. José Cataldo (Uruguay) quien para sorpresa de muchos

de la audiencia, presentó en sociedad el laboratorio de ensayos por medio de túnel de viento para cerramiento de edificios que opera su equipo de la Universidad de la República en Montevideo.

La segunda jornada dedicada totalmente al cerramiento en relación al medio ambiente, se inició con una amplia e informativa disertación sobre el rol del vidrio en los cerramientos, desde el punto de vista energético, vidrios de control térmico y de control solar, reflectivos y de baja emisividad a cargo del Ing. Mark Sayers (USA). Luego le siguieron dos impecables presentaciones a cargo del Arq. John Martin Evans (Argentina) una sobre el equipamiento con que cuenta la FADU de Buenos Aires para el estudio de la envolvente de los edificios desde el punto de vista térmico y de iluminación (Heliodón y cielo artificial) y la otra sobre un programa de computadora de simulación animada sobre la penetración del sol en edificios a través de aberturas.

La tercera jornada nos puso en contacto con los últimos avances de la tecnología aplicada a la envolvente de los edificios. Primero con una interesante visión por parte del Dr. Marco Lambertini (Italia) sobre presente y futuro de las fachadas y cerramientos de aluminio, seguida de un divertido cortometraje "La casa automática" donde actores

italianos dramatizaron en una cotidiana situación del futuro (ya muy cercano) la automatización de las aberturas en función del calor, de la luz, de la lluvia y de las personas. A continuación otra de las notas atractivas de este congreso la constituyó la presentación que hizo el Dr. Manuel Fuentes (Argentina-Inglaterra) argentino que investigó durante años el uso de los paneles fotovoltaicos en fachadas de edificios desde la Universidad de Oxford Brookes. Las sesiones técnicas terminaron con la impecable presentación que el Ing Kenneth Yarosh (USA) hizo sobre un tema de permanente interés: los selladores utilizados en los cerramientos de edificios, su uso estructural y de hermetización. Especial mención merece la presentación en posters que hizo el IRAM sobre las normas que tiene editadas relacionadas con el Cerramiento de edificios, así como con las actividades que desarrolla en lo referente a certificación de productos y sistemas de aseguramiento de calidad.

Como no podía ser de otro modo el Congreso culminó con un plato fuerte: una mesa redonda donde el público asistente (Mas de 130 personas) participó activamente junto con los panelistas que representaron a cada uno de los sectores protagonistas involucrados en el cerramiento de un edificio: el arquitecto (Arq. Raul Lier), el constructor (Ing. Pablo Ravagnani), el carpintero (Jorge

Lentino) y el vidriero (Mario Monaco) todos ellos coordinados por el Ing. Eduardo Golisano y el Arq. Guillermo Marshall. Luego de una clara, actualizada y positiva visión de la realidad de la industria de la construcción, que fue dada por el Dr. Ricardo Giovanetti en su calidad de presidente de Serviexpo (a 24 horas de terminar Fematec 98), el debate en seguida puso sobre la mesa los temas que recurrentemente aparecen en nuestras obras cada vez que hay que diseñar y construir un cerramiento de edificio. Enriquecido el debate por el panel y calificados miembros de la audiencia, se fueron desgranando importantes temas que luego se resumieron e identificaron como de "necesidad prioritaria":

1. Asesoramiento técnico adecuado y específico.
2. Capacitación en todos los niveles de intervención (Profesionales, industriales, comerciantes y usuarios).
3. Normas, y la

legislación que las haga cumplir (Se puso el ejemplo de los vidrios de seguridad)

4. Interacción entre los protagonistas del hecho arquitectónico: "Cerramiento de edificio".

5. Soporte financiero adecuado (Se pidió la presencia de entidades financieras en próximos congresos)

6. Creación de una estructura coordinada que agrupe a los sectores involucrados, para hacer frente a las situaciones competitivas en la región.

7. Involucramiento de la Universidad como factor fundamental en el proceso de educación y de investigación sobre Cerramiento de edificios.

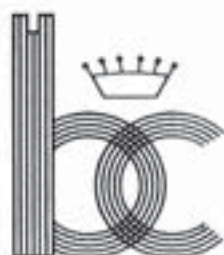
SISTECCER 99

El próximo Congreso de Sistemas y Tecnologías de Cerramiento de Edificios (SISTECCER 99), se realizará entre el 4 al 7 de mayo del próximo año 1999 en los Salones del Hotel Crowne Plaza Panamericano de Buenos Aires.

Esta nueva edición tiene programada una concurrencia de más de 800 asistentes de distintos lugares del país y del extranjero. También la cantidad de oradores se ha ampliado y notables conferencias ya se han presentado para su exposición.

La asistencia al Congreso es por invitación de las Empresas y organismos auspiciantes y al momento algunas entidades como la Universidad de Buenos Aires, el Instituto IRAM, las cámaras del sector e importantes empresas ya han comprometido su apoyo al Congreso.

Una vez más y debido a la positiva respuesta del público, el Congreso se desarrollará por las mañanas de los días en que se llevará a cabo la FEMATEC 99. La empresa organizadora de la misma, Serviexpo SA, ya ha comprometido su apoyo al Congreso y ha puesto a disposición de los asistentes al Congreso un servicio de transporte gratuito entre el Congreso y la Feria FEMATEC 99.



Barraca Central

ventas con respaldo

COMO SIEMPRE:

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

- * Visite el Show-Room para elegir su mejor baño y cocina.
- * Ladrillos de vidrio de cristal importado de Italia.

- * Aberturas y cerámicas importadas.
- * Precios especiales por mayor

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

Avda. Centenario 2971
casi Jaime Cibils

Curso sobre construcciones de madera

Conservación de la madera – Parte 2

- 7. CONSERVACION DE LA MADERA
- 8. ACONDICIONAMIENTO PREVIO AL TRATAMIENTO
- 9. PROCESOS DE CONSERVACION DE LA MADERA
- 10. ACONDICIONAMIENTO DESPUES DEL TRATAMIENTO
- 11. PINTURAS Y TINTURAS
- 12. ESPECIFICACION
- 13. NOTAS PRECAUTORIAS
- 14. LEGISLACION Y ESTANDARES
- 15. SALUD Y SEGURIDAD EN EL USO DE CONSERVADORES DE LA MADERA
- APENDICE

7. CONSERVACION DE LA MADERA.

Esencialmente, la ciencia de conservación de la madera es el tratamiento de la madera para

extenderle el tiempo de vida útil. Esto implica el empleo de conservadores químicos dentro de la microestructura de la madera que neutralizan a los agentes destructores de la madera.

Los principales factores que se relacionan con la efectividad de los sistemas de conservación biológica:

- a) El riesgo biológico al cual estará expuesta la madera en uso.
- b) La toxicidad del conservador químico para los organismos destructores específicos que se encontraran. Además la permanencia del conservador químico, bajo condiciones dadas de riesgo durante el tratamiento de la madera.
- c) La penetración y retención del conservador químico: la extensión de la penetración del conservador químico dentro de la sección transversal del madero y la cantidad por metro cúbico retenida en la zona penetrada de la madera.

Una serie similar de factores determina la efectividad de tratamientos conservadores contra los agentes climáticos y el fuego.

Otros factores tienen que ver acerca de lo dicho anteriormente incluyendo:

- a) la durabilidad natural de la madera.
- b) la presencia o ausencia de albura.
- c) variabilidad dentro y entre las piezas y especies.

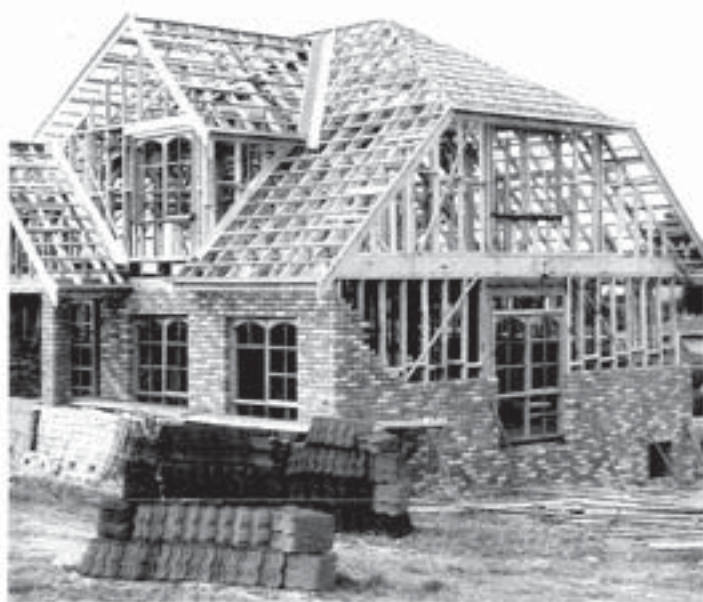
d) gradiente de distribución del conservador.

7.1. LOS RIESGOS DEFINIDOS.

El riesgo al cual la madera estará expuesta tiene mucho que ver con el grado, si existe, de conservación que se efectuará en la madera. Una pieza de madera mantenida continuamente seca dentro de un edificio esta mucho menos expuesta a riesgos que una pieza que se encuentra enterrada en el suelo.

Una cartelera típica de riesgos aparece en el apéndice. Sus vastas categorías, fluctuando de bajo a alto riesgo son como sigue:

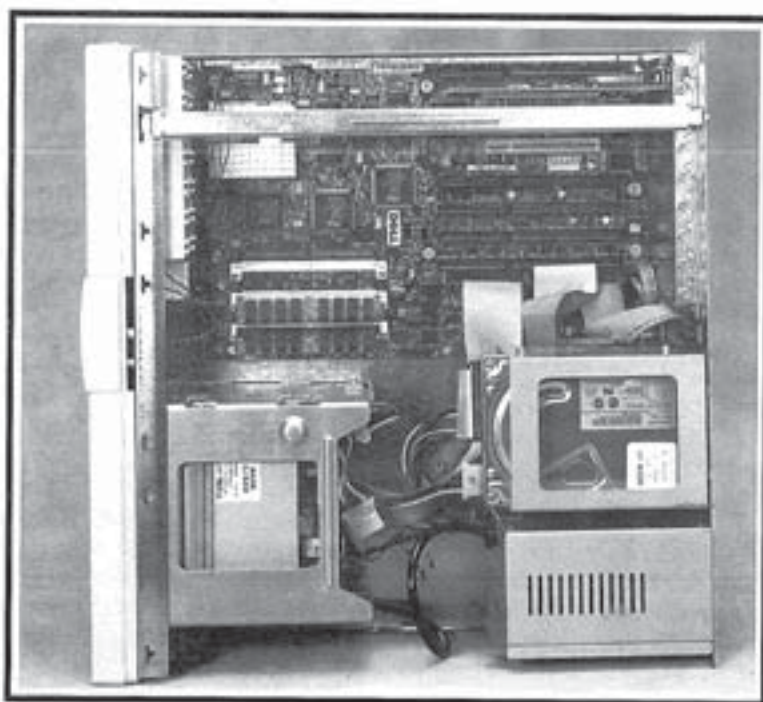
- a) maderas interiores (dentro de la casa: armazones, revestimientos, ensamblado)
- b) Maderas exteriores. (afuera de la casa, sin tener contacto con el suelo: revestimientos, «barge boards» (guardamalletas), ensamblado de las ventanas, estacas, rieles, cubiertas de puentes, etc.)
- c) En contacto con el suelo. (postes, pilotes de los cimientos, pilares, troncos de casas, paredes de armazón, maderas del paisaje, equipamiento de lugares de recreo, maderas de puentes y de muelles, etc.)
- d) Torres enfriadoras (en las cuales trozos pequeños de maderos se saturan por el continuo flujo de agua caliente y aireada).
- e) maderas marinas (pilotes



Un momento, por favor...

Estamos preparando un computador a su medida.

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



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



**UD. ELIGE
LA FORMA
DE PAGO**

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

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

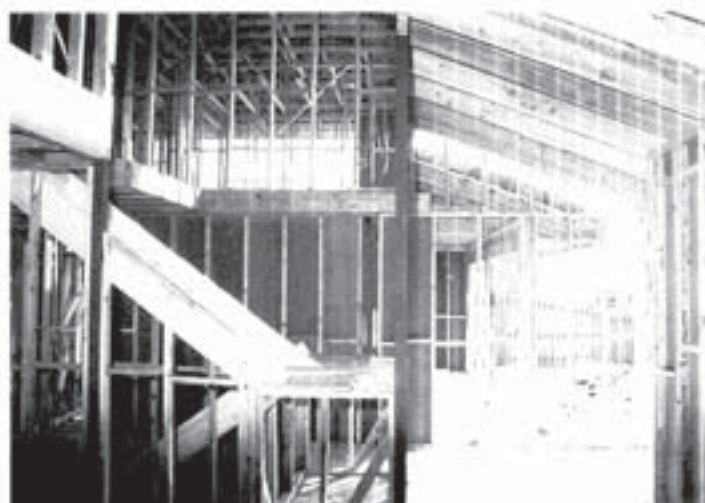
Siempre tenemos una opción para Ud. !!



COMPUPEL

EL MAYOR SERVICIO AL MENOR PRECIO

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



marinos, paredes en el mar, etc). El nivel de riesgo determina la intensidad de los factores claves de conservación de la madera, es decir, la toxicidad del conservador químico, sus características de fijación, la penetración requerida y la retención exigida.

Por ejemplo, los maderos de interior pueden requerir solamente:

- 1) Protección solamente contra «borers» de la madera, necesitando solamente un químico sin fijar, específico para «borers» como el boro.
- 2) Penetración solo en la albura.
- 3) Nivel de retención muy bajo.

Sin embargo, para el riesgo del contacto con el suelo, un conservador de servicio pesado como el CCA o creosota, los cuales están permanentemente fijos, se requiere una penetración en toda la zona a bastante profundidad y con retenciones relativamente altas.

7.2. CONSERVADORES QUÍMICOS DE LA MADERA.

Los conservadores de la madera pueden dividirse en tres grupos principales:

- a) En base a agua (incluyendo los CCA)
- b) En base a aceite (incluyendo creosota y PEC)
- c) En base a un solvente orgánico liviano.

7.2.1. CONSERVADORES EN BASE A AGUA

Los conservadores en base a agua son tradicionalmente, químicos inorgánicos que se disuelven en agua, el agua actúa como transportador en el proceso de tratamiento. Los conservadores en base a agua dejan la madera tratada inolora, limpia al tacto, a veces le da una coloración. Ellos humedecen la madera durante el proceso de tratamiento, causando algunas veces variación en las dimensiones, pero cuando el agua transportadora se ha secado, ellos no afectan el contenido de humedad de la madera.

Hay dos tipos de conservadores en base a agua principales usados comúnmente en Australia:

- a) *No-fijos*, como los compuestos de boro y fluoruro sódico que están sujetos a filtraciones de agua.
- b) *Fijos*, como los conservadores cobre-cromo-arsénico (CCA), que son virtualmente infiltrables.

7.2.1.1 COMPUESTOS DE BORO Y FLUORUROS

Los compuestos de boro y, menos comúnmente, los fluoruros, se usan para proteger la albura contra el ataque de «borers». Este tratamiento se conoce como inmunización y se usa predominantemente contra el «Lyctid borer» en muchas maderas duras y, en Nueva Zelanda contra el «Anobium borer» en maderas blandas.

Los químicos continúan siendo solubles en agua luego de su aplicación y son adecuados sólo para uso interior donde no ocurre filtración.

Las concentraciones de los compuestos solubles en agua pueden variar de acuerdo a la retención requerida y a la técnica mediante impregnación por presión o vacío o por difusión mediante inmersión.

7.2.1.2. COBRE CROMO ARSÉNICO (CCA)

Los compuestos de cobre-cromo-arsénico son conservadores de servicio pesado para maderas que soportan condiciones extremas cubriendo un amplio espectro biológico sin estar sujeto a una filtración significativa. El cobre es un fungicida y el arsénico es un insecticida además de un fungicida de respaldo. El cromo actúa como un agente fijador, reaccionando en presencia de la celulosa de la madera para transformar los químicos de arsénico y cobre en insolubles.

Los compuestos de CCA son aplicados por impregnación mediante presión / vacío y la concentración de la solución puede variar de acuerdo a la retención deseada.

La madera tratada con CCA es inolora y puede pintarse o teñirse inmediatamente después de estar seca. Tiene una coloración verde clara característica. Donde se ha usado una fórmula de CCA tipo «sales», se forma un polvo blanco sobre la superficie de la madera que dura algunas semanas luego del tratamiento. El polvo es sulfato sódico que es bastante inofensivo, siendo similar a la sal de mesa y puede ser lavado con manguera, refregado o borrado. El polvo blanco no se forma donde se ha

usado una fórmula de tipo «óxido».

7.2.2. CONSERVADORES EN BASE A ACEITE

En Australia, los conservadores en base a aceite usados han sido casi invariablemente creosota o sino mezclas de creosota, aceite de petróleo e insecticidas conocidas como PEC que se está transformando de uso común. Los conservadores en base a aceite son aplicados en plantas de impregnaciones por vacío / presión, siempre a temperaturas elevadas para disminuir la viscosidad y mejorar el resultado.

La concentración de los químicos de los conservadores en base a aceite no puede cambiarse normalmente en la misma forma que pueden hacerlo los que son en base a agua. Consecuentemente, las retenciones

requeridas deben encontrarse mediante la variación en la técnica de procesamiento.

7.2.2.1. CREOSOTA

La creosota es un conservador de servicio pesado, de condiciones extremas que es tóxica para los hongos y la mayoría de los insectos. No altera la dimensión de la madera durante el tratamiento y es altamente repelente al agua.

La madera tratada con creosota no está sujeta a filtraciones de agua y puede usarse para el riesgo de contacto con el suelo. Su rechazo al agua le da unas excelentes características frente al deterioro debido a los agentes climáticos. La madera tratada con creosota tiene generalmente un olor característico. Es generalmente negra y puede mostrar depósitos negros en la superficie

de la madera conocidos como sangrado. No puede pintarse.

La creosota es un conservador excelente para vías férreas, cimientos, y pilotes marinos, maderas de puentes, etc. En el caso de durmientes de vías, la creosota se mezcla generalmente con un aceite pesado para agregar a sus características positivas frente al deterioro debido a agentes climáticos.

7.2.2.2. CREOSOTA EMULSIONADA PIGMENTADA (PIGMENTED EMULSIFIED CREOSOTE) (PEC)

La creosota emulsionada pigmentada es, en realidad, creosota estandar emulsionada en agua con un pigmento muy lindo, inerte y blanco. Tiene las mismas características excelentes de conservación de la madera que la



LA SOLUCION EN COMPUTACION

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

PILCOMAYO 4975

TELEFONO Y FAX 613-1103

creosota, pero a ello se agrega que no tiene el sangrado de la superficie. Es mas bien marrón que negro, es limpio al tocarlo y su olor es significativamente menor.

7.2.3. CONSERVADORES DE SOLVENTES ORGANICOS LIVIANOS (LOSP) («LIGHT ORGANIC SOLVENT PRESERVATIVES»)

El término conservadores de solventes orgánicos livianos en realidad, describe al transportador del conservador y los de LOSP varían mucho de acuerdo a los conservadores químicos con los cuales están formulados. Los conservadores de LOSP son soluciones de fungicidas orgánicos (como «tributyltin oxide» (óxido de tributilo), cobre, «naphthenate» (naftanato, «pentachlorophenol» (pentaclorofenol) e insecticidas como «Aldrin», a menudo contienen además agentes que repelen el agua para desarrollar características buenas contra el deterioro debido a los agentes climáticos.

Dependiendo de su fórmula, pueden ser adecuados para el exterior o el interior; el riesgo sobre el suelo como en la construcción de casas u otros edificios. El tratamiento mediante conservadores verdaderos puede lograrse únicamente mediante impregnación en una planta de vacío / presión, aunque, en Australia se usan grandes cantidades de LOSP como protectores de la superficie mediante revestimiento con cepillo e inmersión.

Los LOSPs no causan cambios en las dimensiones de la madera durante el tratamiento, pueden ser virtualmente inodoros. Pueden ser incoloros aunque al usar «copper

naphthenate» (naftanato de cobre), aparece una coloración verde y las fórmulas pigmentadas son generalmente rojas.

7.3. PENETRACIÓN Y RETENCIÓN

El objetivo primario de la conservación de la madera es conseguir, dentro de cada trozo de madera, una retención definida de conservador químico dentro de una zona determinada de penetración del corte transversal, ambas se hayan predeterminadas por un número de factores, el más importante; riesgo.

La retención está estrechamente ligada al «threshold» (umbral) que es la menor cantidad de un químico en particular por masa de material de madera que va a prevenir la degradación de la madera. Los valores de «threshold» varían ampliamente con respecto al químico en particular, las especies de hongos de que se trate, «bore», termita, etc. y la especie de madera de que se trate.

Debajo de los niveles de «threshold», habrá degradación, no habrá degradación si los niveles de «threshold» son superiores. La retención para un riesgo en particular se fija al nivel de «threshold» más alto que se pueda encontrar más una cantidad extra para la variación más un factor de seguridad.

Es vital que la retención requerida para un riesgo dado se consiga en la madera tratada, de otra forma puede haber un fracaso prematuro.

Es igualmente vital que el grado requerido de penetración se logre para crear una zona efectiva de madera tratada. Esto no significa necesariamente penetración a lo largo de toda la sección transversal de la madera, aunque en muchos casos es bastante

adecuado un tratamiento «sobre» (de una carta).

En resumen, la clave para la conservación de la madera es la aplicación de un conservador químico conocido a una zona definida de penetración con una retención conocida.

8. ACONDICIONAMIENTO PREVIO AL TRATAMIENTO.

Para conseguir una conservación conveniente, la madera debe estar en condiciones adecuadas para absorber el conservador. Esto implica las siguientes consideraciones:

8.1. REMOCIÓN DE LA CORTEZA.

Para asegurar una penetración adecuada, es esencial que toda la corteza, el cambium y cualquier otro material extraño que pueda inhibir la entrada de líquido al madero sea completamente removido.

8.2. CONTENIDO DE HUMEDAD Y SECADO.

Estacionamiento y secado son dos términos usados para nombrar al mismo proceso de reducción del contenido de agua o contenido de humedad (mc) (moisture content) de la madera.

El pasaje de aire a través de la superficie de un trozo de madera mojada es capaz de sacar la humedad, dejando de esta forma la superficie de la madera un poco más seca de lo que estaba anteriormente. La humedad del interior pasa a la superficie y será removida en forma continua por la corriente de aire seco que hay sobre la madera.

Cuando el contenido de humedad ha sido reducido al llamado «punto de saturación de la fibra» de aproximadamente 25-

30%, toda la humedad ha sido removida de todos los espacios vacíos en la madera y la humedad residual se encuentra solamente en las paredes de la célula.

El estacionamiento debajo del punto de saturación de la fibra seca las paredes de la célula y puede causar encogimiento. El encogimiento en dirección tangencial es considerablemente mayor que en dirección radial. El encogimiento a lo largo de la madera es tan pequeño, en relación a la dimensión longitudinal que puede ser generalmente ignorado.

Métodos comerciales de secado (estacionamiento) de la madera se realizan generalmente mediante secado en horno o secado con aire.

El método que se emplea generalmente para secar maderas con aire es apilarla al aire libre en un lugar con buen desagüe donde esté expuesta a una corriente de aire continua y adecuada. Todos los trozos de madera en la pila están separados entre ellos por pequeñas tiras de madera para permitir que el aire se mueva libremente sobre todas las superficies.

El secado comercial con horno quita toda dependencia en el estado del tiempo. Las pilas de madera con las tiras se ponen en

un edificio aislado o en el horno y las condiciones de secado son producidas mediante un control estricto de temperatura, humedad y corriente de aire. Mediante la práctica e investigación realizadas durante años, se han desarrollado ciclos de secado con horno para la gran cantidad y variedad de especies. En este momento es posible reducir el contenido de humedad de la madera a cualquier nivel determinado en un tiempo óptimo y con la mínima pérdida por marcas, rajaduras, derrumbe o deformación.

El contenido de humedad de un trozo de madera se expresa siempre como el porcentaje de «peso seco» de ese madero. Puede determinarse de varias formas descritas en australiano AS 1080-Parte 1-1972 «Methods of test for moisture content of timber» («Métodos de prueba para contenido de humedad de la madera de construcción»).

La madera se seca principalmente debido a las siguientes razones:

a) Para hacerla más estable. La madera de construcción debería ser secada antes de ser fabricada, con un contenido de humedad lo más cercano posible a aquel con el cual se pondrá en uso.

b) Para desarrollar la resistencia máxima. La madera a la cual se le

ha reducido su contenido de humedad es más rígida y más resistente de lo que es en su estado «verde» o mojado.

c) Para reducir la susceptibilidad al ataque de hongos. La madera (con un contenido de humedad menor al 15%) no se pudrirá. El almidón también se perderá en el proceso de estacionamiento reduciendo el atractivo de la madera para ciertos «borers».

e) Para prepararla para la conservación. La mayor parte del agua de la cavidad celular debe ser removida y también parte de la pared celular antes de que líquidos o soluciones conservadoras sean forzados bajo presión dentro de la madera. La mayoría de las formas de tratamiento excepto difusión, reemplazo de savia y «boultonising» requieren que la madera tenga un contenido de humedad que no exceda del 30%. En el caso de los tratamientos LOSP es esencial que la madera tenga el equilibrio apropiado entre contenido de humedad y el tiempo de tratamiento.

8.3. MAQUINADO (TRABAJO MECÁNICO).

Es conveniente que todos los tratamientos realizados con máquinas incluyendo perforación,

TECHOS & BARBACOAS ARQUITECTURA EN MADERA

Avda. Italia 7718 y Avda. de las Américas
Telefax: 601-2892 Cel.: (099) 6259 98

cepillado, cercenado (corte de los extremos), etc. sean llevados a cabo antes del tratamiento. En los casos en que esto sea posible, es recomendable volver a tratar cualquier madera que haya sido expuesta al maquinado subsecuente mediante aplicación por abundante cepillado del conservador apropiado.

8.4. MEJORANDO LA PENETRABILIDAD

Para ciertos productos, tales como durmientes de vías, brazos transversales de postes, y maderas de construcción pesada, lo más importante es conseguir la penetración adecuada desde las caras laterales. En algunas maderas es, a menudo, imposible conseguir el flujo adecuado de líquidos conservadores desde el final de la veta por las razones descritas anteriormente. Mediante la introducción de varios puntos adicionales de entrada a lo largo de las caras de la madera, la distribución del líquido conservador se mejora. Esto se consigue generalmente mediante el uso de una máquina incisiva (cortadora) que consiste en series de rodillos engranados con hojas afiladas que hacen incisiones similares a grietas o ranuras paralelas a la veta de la madera.

9. PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE LA MADERA

La efectividad de todos los conservadores de la madera depende de la penetración conseguida y la retención del conservador en la zona penetrada. Se deben usar métodos de aplicación correctos para cubrir la amplia variedad de características de absorción de la madera.

9.1. CEPILLADO.

El cepillado es el método de aplicación de un conservador de madera más simple y es útil para la aplicación superficial y curativa. La absorción del conservador dependerá de las características de la madera y es necesario repetir las aplicaciones si se requiere una protección a largo plazo. Es esencial que exista una buena ventilación y se debe evitar el contacto con la piel.

9.2. INMERSION.

Los tratamientos de inmersión requieren un baño de dimensiones adecuadas de conservador en el cual el madero pueda ser sumergido completamente.

La inmersión fría puede ser usada para protección a corto plazo como la prevención contra tinte azul en pinos durante el estacionamiento o para la inmunización de albura por difusión. En ambos casos el madero se sumerge verde sin aserrar, se apila mojado, se cubre con láminas de plástico para minimizar el secado mientras el conservador se disemina dentro de la zona permeable durante algunos días.

La inmersión caliente se usa algunas veces para la inmunización de albura susceptible de Lyctid. Este método se usa también comúnmente para tratar productos ya fabricados como marcos de ventanas y ensamblados similares con conservadores que repelen el agua.

El calor acelera el proceso y hay dos variedades comunes. El madero puede calentarse previamente con vapor y colocarse luego en un baño frío de conservador, o calentarse a una temperatura de

85-90°C en el baño de conservador y luego se deja enfriar lentamente. En ambos casos, el calor saca aire de la madera y produce un vacío parcial durante el enfriamiento que introduce el conservador en la zona permeable.

9.3. BAÑO FRÍO Y CALIENTE

El tratamiento con baño frío y caliente en tanques abiertos es un método más controlado de tratamiento y consiste en sumergir la madera en el baño, elevando la temperatura alrededor de 85 °C por un período determinado, luego se traslada a un baño frío contiguo hasta que se enfríe. La madera verde, cortada, permeable puede ser inmunizada de esta forma mediante adecuados conservadores en base a agua. Pero si se usan conservadores al aceite como CREOSOTA es necesario estacionar el albura con aire antes del tratamiento.

9.4. REEMPLAZO DE SAVIA

El reemplazo de savia puede realizarse en un tronco recién cortado, sin corteza mediante la inmersión del extremo en un baño de conservador permitiendo que el tronco se pare verticalmente hasta que el nivel del líquido conservador deje de gotear. Como la savia se evapora desde la parte superior, el conservador subirá a través de la albura.

El tipo de proceso BOUCHERIE es una extensión del método descrito anteriormente; es un proceso donde maderos redondos caídos recientemente, generalmente postes, se colocan horizontalmente y se pone en un extremo una tapa firmemente

ajustada, diseñada para retener la solución conservadora.

El conservador se dirige a lo largo del poste mediante recursos compresores o naturales, expulsando la savia por el otro extremo.

9.5. VACIO / PRESIÓN

Los métodos de impregnación del conservador por vacío / presión son ampliamente usados en forma comercial y han probado ser el recurso mas efectivo para controlar la sobrecarga de conservador y la profundidad de penetración. El método más adecuado se determina generalmente por las características de la madera, el tipo de conservador requerido y el producto final especificado.

9.5.1. PROCESO BETHELL (PROCESO DE CÉLULA LLENA)

El madero se coloca en un cilindro que luego es sellado se produce un vacío sobre el madero por un periodo de tiempo predeterminado y el cilindro se inunda con conservador mientras se mantiene el vacío. Cuando se completa la inundación (llenado) la presión del conservador se aumenta a 1400 kPa y se mantiene hasta que el madero rechaza el conservador. Luego se corta la presión, el conservador se bombea al tanque receptor y se realiza un vacío final para quitar el exceso de conservador. El ciclo completo de tratamiento puede variar de 2 1/2 a 5 horas dependiendo de la permeabilidad de las distintas especies de madera.

Los conservadores solubles en agua son aplicados a temperatura ambiente mientras que los tipos al aceite como PEC y CREOSOTA se introducen en el cilindro desde 60 a 90 ° C.

9.5.2. PROCESO DE CÉLULA VACÍA

Los dos procesos básicos son el Lowry y el Rueping y ambos requieren que el madero se coloque en un cilindro de impregnación.

El proceso Lowry se usa para algunas especies, bastante permeables o para limitar la absorción de líquido y omite el vacío inicial del proceso de célula llena. El cilindro se llena con conservador, la presión se eleva a 1400 kPa y se mantiene hasta llegar al rechazo. Luego de que la presión

**El producto
más importante
de nuestra
empresa
es la solidez**



BULL-DOG

**COMPAÑIA ORIENTAL
de MINERALES S.A.**

TEL.: 309-3400 FAX 309-6501

URUGUAYANA 3727

MONTEVIDEO - URUGUAY

PLANTA INDUSTRIAL

CALERA DEL LAGO RUTA 9 KMT. 119

PAN DE AZUCAR - TELEFAX: (042) 68 123



COMPAÑIA ORIENTAL
de MINERALES S.A.

se corta, el conservador se lleva a los tanques receptores y se realiza un vacío final en el madero para quitar el exceso de conservador.

El proceso Rueping se utiliza cuando se desea minimizar la retención de líquido conservador y la presión de aire se aplica al madero antes de inundarlo con conservador.

A esto le sigue un periodo normal de presión de conservador y cuando se aplica el vacío final la expansión de aire en el madero fuerza hacia afuera el exceso de líquido conservador.

9.6. PROCESO DE DOBLE VACÍO.

Este método es una simple variación del proceso de célula llena y se usa para la aplicación controlada de conservadores de solvente orgánico liviano para maderos de construcción y de (ensamblado) donde los usos finales no incluyen alto riesgo o aplicaciones en contacto con el suelo.

El madero se encierra en un contenedor sellado y se coloca un vacío parcial. La unidad se inunda con conservador y se aumenta la presión del fluido a un nivel predeterminado dependiendo de la permeabilidad del madero. Se corta la presión y se emplea un vacío final para quitar el exceso de conservador. El madero se traslada y el transportador orgánico se evapora en un periodo de 48 horas dejando el conservador y el madero secos.

9.7. TRATAMIENTO DE ALTA PRESIÓN.

Este método usa el proceso de célula llena pero en lugar de usar la presión convencional de fluido de 1400 kPa, el cilindro de impregnación está diseñado para

alcanzar presiones cercanas a 7000 kPa.

Los conservadores al aceite se usan a temperaturas de 95°C y se puede mejorar la penetración y retención en maderas duras aserradas. El uso comercial de los tratamientos de alta presión es limitado y requiere un grado de cuidado y experiencia para evitar la rotura o deformación de la madera.

9.8. ACONDICIONAMIENTO POR TRATAMIENTO.

El proceso Boulton se usa para acondicionar maderas verdes o parcialmente verdes en el cilindro de impregnación en forma previa al proceso de tratamiento de célula llena.

Se aplica en maderos redondos naturales para evitar un periodo de estacionamiento inicial o para maderas duras verdes, aserradas, difíciles de tratar, también se puede utilizar para mejorar el resultado en algunas especies relativamente impermeables.

El proceso consiste en introducir conservador al aceite en el cilindro de forma tal que quede un vacío en el cilindro sobre la superficie del líquido. Mientras se mantiene la temperatura, se coloca un vacío no menor a -60kPa sobre la superficie del líquido por periodos de 10 a 24 horas. Este es un proceso normal de célula llena.

10. ACONDICIONAMIENTO DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

10.1. CONSERVADORES EN BASE A AGUA.

El tratamiento de la madera con conservadores en base a agua, obviamente vuelve a introducir cantidades sustanciales de agua dentro de la madera.

Antes de poder ser usada en construcción, la madera debe ser re-estacionada hasta que posea el contenido de humedad apropiado ya que al volver a secarse sin ser controlada luego de instalada, dará como resultado encogimiento, deformación, marcado o rajado. El re-secado es menos crítico en productos como postes de cercas o postes telefónicos que en maderas aserradas. Sin embargo, cuando se utilizan maderos redondos naturales en la construcción de edificios o para equipos de lugares de recreo o con propósitos paisajistas y decorativos se recomienda que la madera recientemente tratada se deje secar por un tiempo para que la exudación que ocurre frecuentemente de productos secundarios del proceso de fijación pueda completarse. También se recomienda quitar los depósitos de la superficie que son desagradables a la vista mediante el lavado, antes de usar el madero tratado.

10.2. CONSERVADORES EN BASE A ACEITE.

Los maderos tratados con conservadores en base a aceite deben dejarse secar en un lugar bien ventilado para permitir que fracciones volátiles se evaporen y para minimizar la exudación de aceite en la superficie del madero.

10.3. CONSERVADORES DE SOLVENTES ORGÁNICOS LIVIANOS.

Las maderas recientemente tratadas contienen algo de solvente residual volátil e inflamable. Se debe permitir su evaporación durante un periodo de 48 horas por lo menos antes de trasladar el madero del sitio de tratamiento.

11. PINTURAS Y TINTURAS

Los conservadores y procesos descriptos protegen la madera contra insectos, ataque de hongos o fuego pero pueden dar protección variable contra los efectos de agentes climáticos. Por ejemplo: encogimiento, marcado, hendiduras y sangrado. La exposición a los agentes climáticos puede ocurrir durante la construcción o durante la vida del madero cuando se usa en el exterior.

Los tratamientos de aceites pesados dan un alto grado de protección pero son inadecuados para usos decorativos. Los tratamientos en base a agua o LOSP utilizados con fines decorativos requieren alguna protección adicional. Los tratamientos LOSP proveen protección durante varios meses y

protegen durante las etapas de construcción pero requerirán este tratamiento adicional de la superficie.

La protección a largo plazo de estos dos últimos tipos de conservadores se consigue mediante la aplicación y mantenimiento de una tintura cromática de buena calidad o un sistema de pintura. Esta se aplica a las superficies expuestas.

Los sistemas adecuados para superficies externas son:

a) Pinturas al aceite. Dos capas sobre una capa de un sellador en base a aceite y una capa de base en base a aceite.

b) Dos capas de pintura en base a agua (acrílica) aplicada sobre una capa de sellador a base de aceite.

c) dos capas de una tintura cromática al aceite de penetración profunda.

Aplicar la pintura de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes de pintura. Realizar un mantenimiento regular de puntos y superficies como se recomienda.

12. ESPECIFICACIÓN.

Una variedad de factores deben ser tenidos en cuenta en la selección del conservador correcto para cualquier uso final particular.

Se sugiere que antes de utilizarlos, si aparecen especificaciones, se debe buscar el consejo de los fabricantes de conservadores listados en las Páginas Amarillas del Directorio Telefónico o la Asociación de Conservadores de la Madera (Timber Preserver's Association).

VIDEO HABITAT

- ARQUITECTURA
- URBANISMO
- VENTA DE PROPIEDADES

LA MAS IMPORTANTE VIDEOCARTERA DEL MERCADO

Miércoles y Viernes 23 Hs.
Sábados 17 Hs.

MONTECABLE CANAL 21

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

13. NOTAS PRECAUTORIAS.

En este momento hay en uso un montón de maderas tratadas con conservadores- maderas duras y maderas blandas. El color de estas maderas puede ser casi negro, a veces con un olor algo fuerte (tratado con aceite de creosota) o puede ser de un color verdoso e inoloro, en cuyo caso ha sido tratado con sales químicas llamadas a menudo «CCA» porque contienen: cobre, cromo y arsénico.

Desde los primeros años de 1930 se han usado estas sales conservadoras de CCA en todo el mundo para el tratamiento de pilares, postes de cercas, maderos de construcción, barcos, muebles de jardín, equipo para lugares de recreo- y en realidad- cualquier propósito concebible en el cual se pueda usar madera.

Millones de metros cúbicos de maderos tratados con conservadores de CCA se usan anualmente en todo el mundo y el tiempo ha establecido sin lugar a dudas, su excelente récord al cumplir con su función y por su seguridad.

La seguridad de maderos tratados con CCA ha demostrado ampliamente mediante exámenes llevados a cabo por varias personas y grupos. Durante años recientes se han llevado a cabo chequeos en equipos para lugares de recreo de niños por el Grupo de Conservación de la División de Química y Tecnología de la Madera (Division of Chemical and Wood Technology) (CSIRO) y la Rama de higiene industrial de la Comisión de Salud de N.S.W (Health Commission of N.S.W) y se concluyó que no existía ningún riesgo. La alimentación forzada con grandes cantidades de albura de pino tratado con CCA a animales en Nueva Zelanda probaron ser com-

pletamente inofensivos. Pruebas conducidas en la Universidad del Estado de Carolina del Norte (USA) en el uso de postes de pino tratados con CCA para el crecimiento de uvas, mostró que no había ninguna evidencia que sugiriera aparición o cambio de lugar de los componentes de los conservadores de la madera en la hoja, en el tejido del tallo y fruto de plantas cercanas a los postes tratados.

En nuestra vida diaria hemos aprendido que muchas cosas requieren cuidado al disponer de ellas. No arrojamamos vidrios rotos en el jardín o diseminamos spray de horticultura en el estanque de peces. No ponemos gomas de autos o latas de aerosol en el incinerador, tampoco quemamos grandes cantidades de materiales plásticos donde el humo tóxico puede ser un peligro para nuestra salud o para nuestros vecinos.

Como están encerrados dentro del madero en una forma insoluble pueden presentar un riesgo sólo al quemarse. Por lo tanto hay que cuidarse de no inhalar las emanaciones que se producen al quemarse los cortes de la madera y las cenizas resultantes deben enterrarse.

La madera tratada con CCA de color verde no debe quemarse nunca en un lugar cerrado y nunca debe usarse como combustible en asados, hornos de cocción o braseros.

14. LEGISLACIÓN Y ESTANDARES

Se requiere que la industria consiga determinados niveles en la calidad del tratamiento y estos se encuentran ubicados en la forma de Asociación de Estándares de Australia. En New South Wales (Nueva Gales del Sur) y Queensland también se aplican ciertas regulaciones legales y es-

tas deben tener precedencia frente a los requerimientos de los estándares.

Además la mayoría de los estados del mercado común tienen regulaciones para los pesticidas que especifican los tipos de sustancias que podrán usarse, la forma en que serán empaquetados y etiquetados y la forma y propósito con el cual se podrán usar.

15. SALUD Y SEGURIDAD EN EL USO DE CONSERVADORES DE LA MADERA.

15.1. SALUD Y SEGURIDAD.

El monitoreo de rutina realizado por las autoridades de salud y ambiente ocupacional del Estado en Australia, durante la década pasada no ha producido ninguna evidencia que sugiera que los conservadores usados comercialmente en este país estén dañando la salud individual o al ambiente.

Sin embargo, todos los químicos que se usan para la protección de la madera contra la biodegradación tienen algún grado de toxicidad y por lo tanto son potencialmente riesgosos para la mayoría de las formas de vida.

No obstante, el riesgo implicado es mínimo, debido a que están localizados sobre y dentro de la madera y debido a los métodos que se utilizan para aplicarlos.

Además, son muy resistentes a ser removidos de la madera, siendo ligados químicamente o físicamente inmóviles.

Así como cientos de otros químicos que se usan regularmente, sin embargo, se requiere precauciones o son convenientes para asegurar que el riesgo para el medio ambiente, las personas expuestas

ocupacionalmente y el público en general se mantengan todo el tiempo por debajo de los límites aceptables por la comunidad.

15.2 EL MEDIO AMBIENTE.

El impacto potencial que puedan ejercer las plantas industriales de la conservación de la madera en sus alrededores está sujeto a una importante legislación del Estado y se encuentra bajo la supervisión del departamento de gobierno responsable de su administración. Esto toma la forma de licencias, sujeto a cumplimiento con un diseño de la planta y requerimientos operacionales específicos. Para organizaciones que necesiten ser guiadas con respecto a estos temas, the Standards Association of Australia (SAA) (La Asociación de Estándares de Australia) tiene dos prácticos códigos disponibles (AS 2843.1, AS2843.2, 1985)

Se hacen pruebas y exámenes regularmente del agua y del suelo que se encuentran dentro y alrededor de la planta para asegurar que los componentes del conservador no estén presentes o se encuentren debajo de ciertos límites.

15.3. LOS EXPUESTOS OCUPACIONALMENTE.

Cualquier riesgo proveniente de los químicos conservadores es mayor para el personal implicado en su fabricación y aplicación. Debido a esto, además de mediciones para minimizar la exposición, es necesaria la monitorización por parte de médicos y ahora es una rutina en la mayoría de los Estados.

Debido a la reducida probabilidad de contacto y absorción, el riesgo para aquellos

que trabajan con madera tratada, aun para aquellos que lo hacen regularmente, el riesgo es mucho menor y se necesitan solamente simples precauciones.

Dos códigos similares preparados por la Comisión Nacional de Salud ocupacional y Seguridad (National Occupational Health and Safety Commission) y la SAA detallan los procedimientos para cada situación en la que exista exposición. La conformidad de acuerdo a esto tanto por parte del empleador como por parte del empleado evitara perjuicios para la salud. Dentro de los temas tratados en estos documentos los más importantes son los siguientes:

- a) Monitoreo médico, si es necesario y de la forma requerida.
- b) Precauciones de manejo para los químicos mediante el método de aplicación.
- c) Manejo de derrames.
- d) Disponer en forma segura de los desperdicios de químicos.
- e) Precauciones de manejo de la madera tratada.
- f) Disponer en forma segura de los desechos de madera tratada.
- g) Ropa protectora, respiradores, protección de los ojos. Cuando sea necesario y usar lo apropiado.
- h) Higiene personal.

15.4 - EL PÚBLICO EN GENERAL.

La madera tratada es significativamente menos riesgosa que muchos artículos que el público maneja diariamente. Si existe algún riesgo implicado, puede ser eliminado virtualmente si los que tratan la madera se aseguran de:

- a) En el momento de la distribución, la superficie del producto esté seca y libre de depósitos originales de conservador o exudados, y
- b) maderas tratadas con CCA para

cabañas de troncos o equipamientos para lugares de recreo, etc. sea lavada 6 semanas luego del tratamiento.

Además es necesario advertir a los usuarios, inclusive al hombre que posee habilidad manual y hace el trabajo por sí mismo que:

a) se deben usar guantes livianos
b) mientras se realiza cualquier forma de trabajo en madera que genere polvo, por ejemplo: arenado. Se debe usar protección respiratoria y para los ojos.

c) Nunca se deben quemar desechos de madera tratada en barbacoas (asados) o en espacios cerrados.

d) El método preferido para deshacerse de los desechos de madera tratada es enterrarla. Quemarlos en un espacio abierto es una opción, si esta tratada con CCA debe ser enterrada así como las cenizas.

e) Las manos deben lavarse con agua y jabón antes de comer, fumar, o de utilizar el cuarto de baño.

Si se observan todos los requerimientos descriptos o a los que se refiere en esta sección, no hay ninguna duda de que la conservación de la madera se continuará considerando segura, así como el sonido y la tecnología.



Calidad en la construcción

Casos de nuestra realidad cotidiana

Arq. Ruy Varalla
e.mail: uvege@chasque.apc.org

Como lo habíamos propuesto en nuestra nota anterior, vamos a intentar realizar el análisis de algunos problemas de gestión que percibimos en nuestra industria y que se manifiestan de diversas maneras.

Detección de problemas

Nuestra propuesta no trata de la detección de problemas por sí mismos, sino que intenta realizar un análisis de los mismos, investigar su extensión: en una obra en particular y en nuestra industria en general y realizar un análisis de las causas que los han provocado y de qué manera podríamos actuar para evitar su repetición.

En la foto que presentamos se evidencian algunos de esos problemas, los que seguramente han pasado desapercibidos para la mayoría de las personas interesadas en el tema.

Alcance del análisis

Vamos a delimitar nuestro análisis al área de fachada enmarcada y analizar los tres paños de la misma, de donde podemos señalar los problemas que nos resultan evidentes:

- diferencias en el "arranque" de la albañilería entre los tres,
- diferencias en el despiece general: hasta la altura de los antepechos, entre los antepechos y la altura de los dinteles, desde la altura del dintel hasta el encuentro con la estructura, etc.
- diferencias en el tamaño y forma de los huecos dejados para el cajón de cortina,
- diferencias en el largo de las piezas de antepechos,

Identificación de las causas

Como sabemos, en general no existe una sola causa para un problema. Vamos a intentar

identificar alguna causas posibles, aunque no sean tan claramente determinantes para que el problema aparezca, y de entre ellas vamos a tomar las más probables.

Pensamos, sin pretender que la lista sea exhaustiva, las siguientes:

- falta de un proyecto del despiece para la cerámica,
- falta de coordinación entre la albañilería y la estructura,
- falta de modulación de las aberturas con la cerámica,
- falta de capacitación de la mano de obra,
- falta de gerenciamiento del Director de la Obra
- problemas con las dimensiones del material cerámico,
- falta de especificaciones técnicas para los materiales,
- falta de procedimientos de ejecución definidos,
- problemas con el "llenado

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



en segunda etapa" de las vigas invertidas debajo de las ventanas,

- trabajo realizado a destajo, en el que el precio de la mano de

obra prevalece sobre la calidad pretendida.

- carencia de un adecuado diseño del proceso,

- falta de control de la calidad de materiales y de la producción.

Les pedimos a los lectores que nos ayuden a realizar la eliminación de aquellas que no sean determinantes, para poder actuar con un enfoque más claro

sobre las más probables.

Acciones posibles

Por nuestra parte vamos a tomar

solamente cuatro causas probables y vamos a señalar como actuaríamos sobre ellas para resolver los principales problemas señalados:

Causa	Acción
Falta de diseño del proceso	Realizar un análisis de cómo el proceso ejecutivo está siendo desarrollado e introducir las modificaciones necesarias para asegurar que el nuevo proceso atienda en forma más adecuada las necesidades del trabajo.
Falta de un proyecto del despiece para la cerámica	Realizar un proyecto del despiece que incluya todos los elementos que serán incorporados en cada uno de los paños de fachada analizados, teniendo en cuenta todos los elementos de la estructura que condicionan la albañilería. Tener en cuenta ventanas, antepechos, espacio para cortinas de enrollar, acuíñado contra la estructura, etc.
Falta de procedimientos para la ejecución de la tarea	Establecer procedimientos formalizados, capaces de atender concretamente las necesidades del trabajo. Incluir criterios de aceptación y rechazo, método de inspección y registro de los resultados alcanzados.
Capacitación de la mano de obra	Una vez realizado el nuevo diseño del proceso, realizado el proyecto del despiece y establecidos los procedimientos para la ejecución de la tarea, estaremos en condiciones de aportarle conocimiento a nuestros operarios y entrenarlos en el trabajo.

Capacitación de la mano de obra

Mientras tanto, queremos analizar brevemente este ítem para el que, casi sin excepción, partimos cada vez que hacemos un análisis de este tipo. Decimos desde ya que se trata de una causa real. Bastante hemos escrito y lo seguiremos haciendo, sobre el tema. Sin embargo queremos llamar la atención en el sentido de que debemos tener mucho cuidado cuando señalamos a la falta de capacitación de la mano de obra como la causa principal del problema, sin profundizar en el

análisis de otras posibles causas. La capacitación de la mano de obra será efectiva sobre la base de diseños de procesos adecuados y especificaciones y procedimientos de ejecución acordes con las necesidades del trabajo.

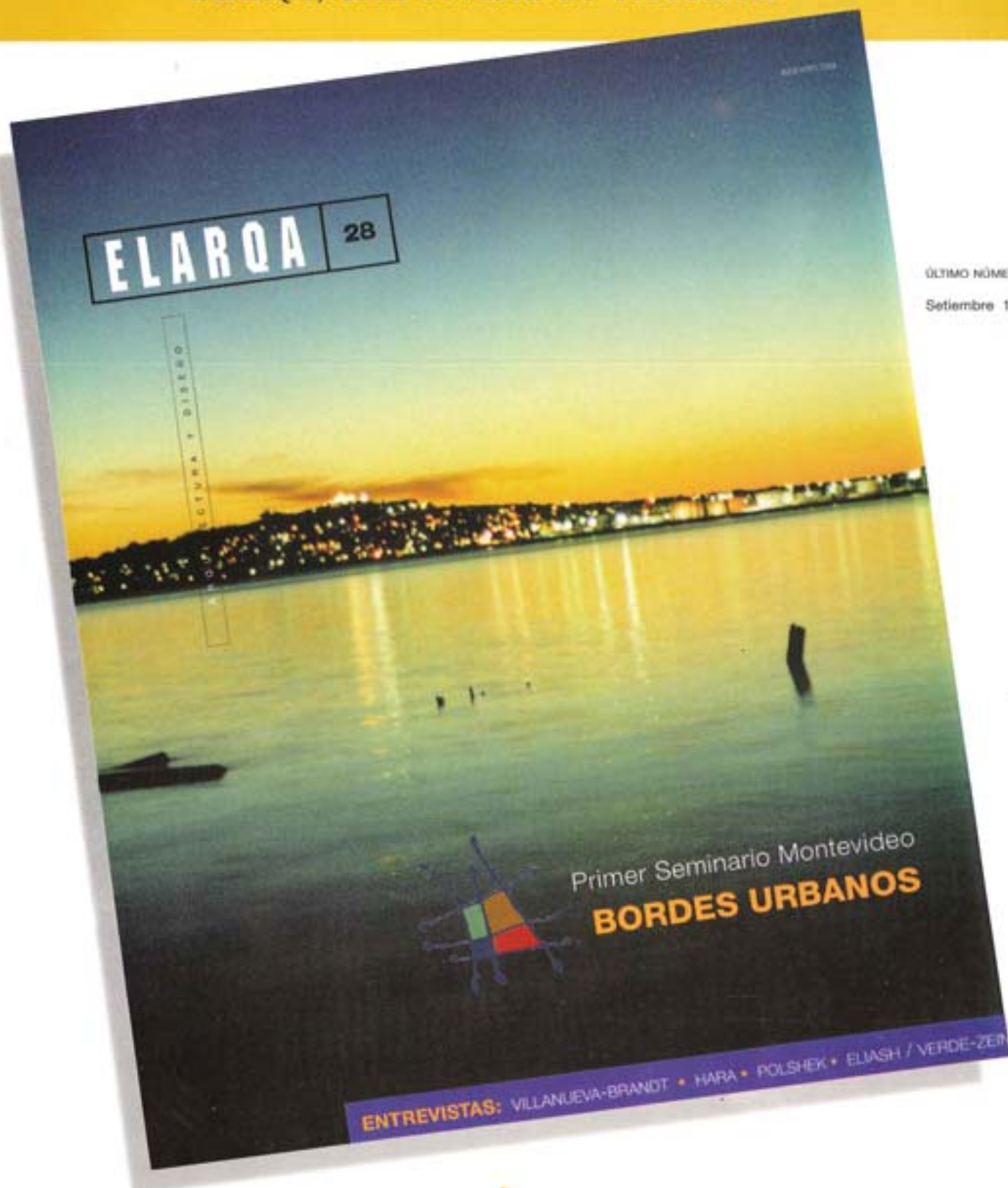
Implementación y seguimiento de las acciones establecidas

Un vez que se han definido las acciones pertinentes, corresponde asegurar que las mismas sean puestas en práctica efectivamente, de acuerdo con

los criterios establecidos. A partir de este momento corresponde efectuar el seguimiento de la aplicación de las mismas para saber si son efectivas para los fines propuestos. En caso afirmativo, el problema está superado y debemos asegurar su erradicación definitiva para poder plantearnos programas de mejora sobre el tema. En caso contrario, debemos seguir indagando hasta poder determinar la(s) verdadera(s) causa(s) que siguen presentes para que el problema no desaparezca.

ELARQA, una revista de colección

ÚLTIMO NÚMERO
Setiembre 1998



DOS PUNTOS

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

Aceptamos tarjetas de crédito.

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

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



Tres Meses
de Verano



Verano
Todo el Año



 **TECNOSOLAR**

LIDER EN CALEFACCION

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