PLATAFORMA DEL HORMIGÓN
Concretando un futuro sostenible

Vivienda de Hormigón Industrializada en Sitio

13 de Octubre de 2020

VIVIENDA DE HORMIGÓN INDUSTRIALIZADA EN EL SITIO DE OBRA

EXPERIENCIAS LOCALES EN LA VOZ DE LOS CONSTRUCTORES

Ing. Arnoldo Baumann | ZOPPI Hnos
Ing. Aldo Bessone | Grupo EDISUR
Ing. Martín Suffern | EIDICO

CURSO WEB

CURSO WEB

PLATAFORMA DEL HORMIGÓN

Concretando un futuro sostenible

Vivienda de Hormigón Industrializada en Sitio

CURSO WEB

PLATAFORMA DEL HORMIGÓN
Concretando un futuro sostenible

Vivienda de Hormigón Industrializada en Sitio

VIVIENDA DE HORMIGÓN INDUSTRIALIZADA EN SITIO

Webinars anteriores – Año 2020

15 de Abril

Ing. Botero Larrañaga

FORSA Latinoamérica

19 de Mayo

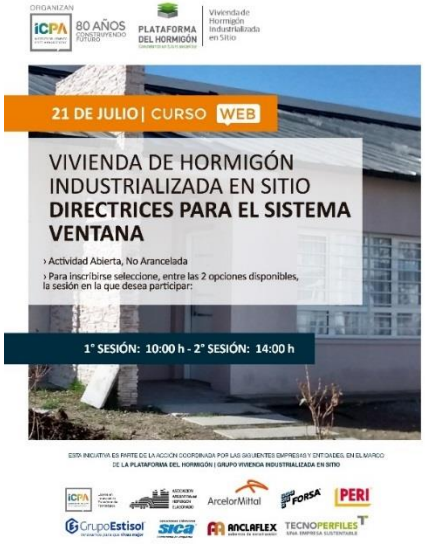
Arq Gustavo Di Tomaso y **Arq. Clarisa Pardini**

Grupo ESTISOL

9 de Junio

Ing. Gastón Fornasier

AAHE / LOMAX



21 de Julio

Arq. Adriana Lopez y Tec Adrián Mihlnikel

TECNOPERFILES

Disponibles en:
https://web1.icpa.org.ar/index.php/2019/06/07/seminariosweb-icpa/

VIVIENDA DE HORMIGÓN INDUSTRIALIZADA EN SITIO

Experiencias locales en la voz de los constructores

Ing. Martín Suffern

Gerente de Área Técnica - Viviendas

EIDICO

Ing. Arnoldo Baumann

Representante Técnico

ZOPPI CONSTRUCTORA

Ing. Aldo Bessone

Gerente Técnico

20 AÑOS DESARROLLANDO CIUDAD GRUPO EDISUR

ALGUNOS LINEAMIENTOS GENERALES ANTES DE COMENZAR….

Registren sus preguntas en cualquier momento durante la transmisión del webinar, utilizando la opción de preguntas o botón de chat del panel de GoToWebinar. Al finalizar las 3 exposiciones daremos paso a responder sus preguntas en vivo.

El archivo de esta presentación y el video de este webinar se encontrarán disponibles en la página web de ICPA en los próximos días.

Por favor, completen la encuesta de satisfacción que observará en pantalla al concluir la presentación. Nos ayuda a mejorar en vista a las próximas actividades.

El certificado de participación se enviará por correo electrónico a cada asistente, 1 hora después de finalizado este webinar.

Ing. Martín Suffern

Gerente de Área Técnica
EIDICO Viviendas

EIDICO

CURSO WEB

EIDICO

OBRAS

Casas de San Patricio -154 unidades

Casas de Santa Ana – 212 unidades

Casas de 90 m² con posible ampliación a 124m²

CASAS DE SANTA ANA
CASAS DE SAN PATRICIO

CASAS DE SANTA ANA

EIDICO

ALTOS DEL ENCUENTRO

88 unidades de 74 a 90m²

CURSO WEB

EIDICO

ALTOS DEL ENCUENTRO

CURSO WEB

EIDICO

MIRADORES DEL BEAGLE

MIRADORES DEL BEAGLE

VENTAJAS DEL SISTEMA

1. Velocidad

Se obtienen rendimientos de una planta cada día por medio para las casas y de hasta una planta por semana para un edificio.

2. Desperdicios y limpieza de obra

Se mejoran notablemente estos puntos, principalmente por; Reducir la cantidad de materiales durante la obra gris, tener controlado 100% el volumen de H° que se utiliza y alejarse de la obra artesanal hacia una construcción semi-industrializada (se reduce el error humano).

3. Calidad de la construcción

Por ser de fabricación industrial el encofrado garantiza una calidad en las caras de muros y losas que se evidencia sobre todo al momento de realizar las terminaciones. Además de que por los controles y método de unión se aseguran plomos y escuadras.

4. Terminaciones

Gracias a la calidad constructiva se pueden ahorrar pasos previos a la terminaciones como ser revoques gruesos o finos, lo cual acelera los tiempos y baja los costos.

Por conjunción de los anteriores se puede obtener una rebaja en los costos de construcción de hasta un 20%.

EIDICO

ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA LA COMPRA DE UN ENCOFRADO

1. Diseño del proyecto

La arquitectura del proyecto a construir tendrá un ida y vuelta con el área técnica del proveedor de moldes, los cuales buscaran eficientizar el armado y los m² de contacto. Se recomienda diseñar teniendo en cuenta estos conceptos inicialmente si se sabe que este será el método constructivo elegido. En general para que el proceso sea eficiente tratamos de encofrar por planta una superficie que nos deje trabajar con 60m³ de H° por llenado diario como máximo.

2. Proyectos ejecutivos

Una vez finalizadas la etapa de ajuste del molde a la arquitectura del proyecto se inician con los proyectos ejecutivos de instalaciones (sanitarias, eléctricas, calefacción y Gas) y proyecto de estructura. El tiempo de producción del encofrado se estima entre 60 y 90 días en llegar a la obra, lo cual nos deja esa ventana de tiempo para terminar estas tareas. Se debe tener en cuenta que el armado de cañerías tendrá otros criterios que la obra tradicional. Ej evitar tramos largos en horizontal a media altura del muro.

3.Cantidad de usos

Por ser una inversión costosa, se justifica si se le piensa dar una cierta cantidad mínima de usos. Con los cuidados necesarios un encofrado puede durar mas de 1000 usos.

PRODUCTIVIDAD Y MANO DE OBRA

- La mano de obra debe ser capacitada en el uso de los encofrados. Para ello la empresa proveedora realiza capacitaciones en la obra una vez que el molde llega a destino. La capacitación dura 15 días aprox.

- La cantidad de personal necesario en obra se puede resumir de la siguiente manera:

Para una superficie de 60m²
(300 m² de contacto)

» 6 a 8 armadores de encofrado
» 2 a 3 colocadores de mallas
» 4 instaladores
» 2 ayudantes – Limpieza y resanes
Total: 14 a 17 personas

- Esta cantidad es constante para el total de m² del proyecto.

PRODUCTIVIDAD Y MANO DE OBRA

- En nuestro caso, después de utilizar el Sistema en una primera etapa, empezamos a mejorar los tiempos de la obra gris hasta bajarlos casi a la mitad comparados con la obra tradicional.

- En las terminaciones también pudimos bajar tiempos, ya que ahorramos pasos y se trabaja mas eficientemente.

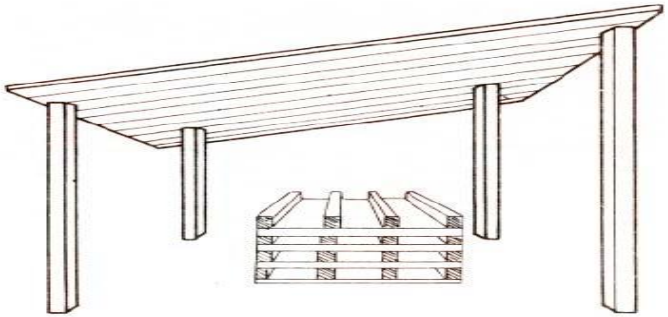
- Para el control en obra también obtuvimos grandes ventajas ya que para la etapa de obra gris son muchos menos ítems, rubros y materiales que controlar. Hay que hacer mucho énfasis en la planificación con la empresa proveedora de H° elaborado ya que es un ritmo de llenados muy fuerte y es una de las claves del éxito del Sistema.

- Para mejorar la productividad una de las medidas que tomamos fue empezar a comprar mallas a medida y cortadas según proyecto. Con esto bajamos muchísimo los desperdicios, tiempos y costos.

- Uno de los puntos clave es la limpieza del encofrado entre usos y el mantenimiento del mismo.

EIDICO

MANTENIMIENTO Y USO DEL MOLDE



1. La primer tarea de mantenimiento se realiza previo al primer uso. Todos los paneles en su cara de contacto se cubren con cal hidratada. Su función es sellar el aluminio para evitar adherencias de residuos de hormigón en los primeros usos.

2. Posteriormente durante la vida útil del encofrado se debe aplicar desencofrante antes de cada uso. Además con espátula se debe limpiar todas las incrustaciones de concreto que hayan quedado adheridas al panel. En la cara exterior se coloca diesel para evitar que el hormigón que escurre sobre la superficie se adhiera a ella.

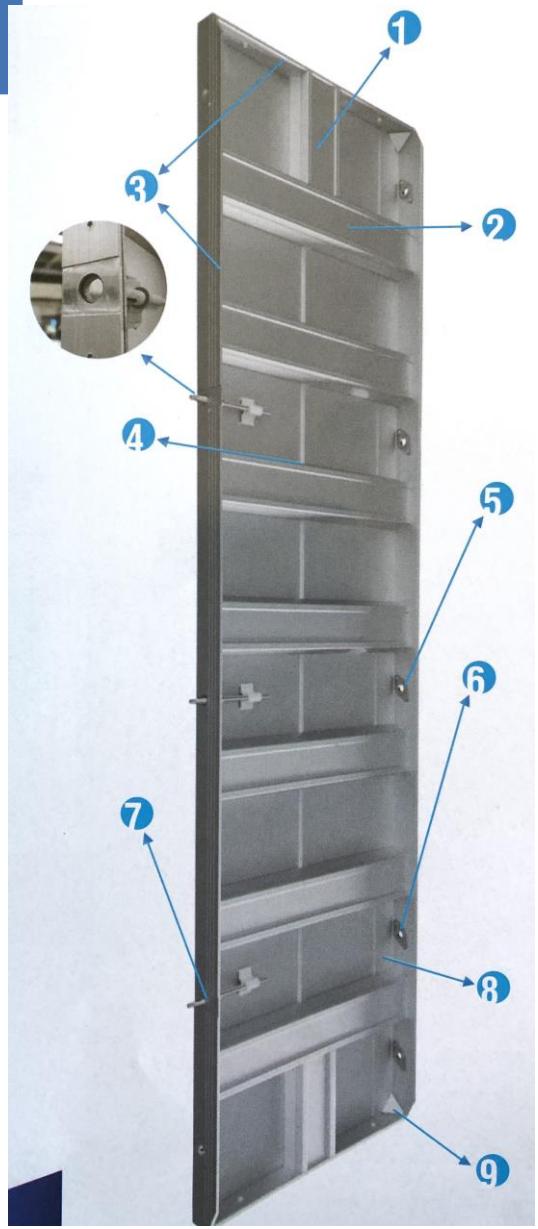
3. Se debe cuidar el molde de los golpes o usos no específicos, además de siempre apilarlas en la forma correcta.

4. Si se siguen estas indicaciones mas las actividades de mantenimiento cada cierta cantidad de usos que especifica el fabricante, se puede asegurar una vida útil de mas de 1000 llenados.

CURSO WEB

PANEL TÍPICO

EIDICO



1. Refuerzo vertical en zonas de mayor presión.
2. Refuerzo horizontal
3. Platina horizontal y vertical para estructurar el marco del panel.
4. Soldaduras ubicadas de acuerdo con las pruebas certificadas.
5. Perforaciones: ubicadas cada 30 cm, iniciando la primera a 15 cm. De la platina base.
6. Bushing: Accesorio en acero galvanizado. Funciona como barrera protectora de las perforaciones de ensamble.
7. Pin flecha para sujeción entre paneles y base fresada para ubicación de corbatas.
8. Placa de aluminio protectora de impacto de martillo.
9. Triángulo de refuerzo en esquineros.

PROCESO PREVIO Y CARACTERÍSTICAS DEL H°

1. Para iniciar con el proceso de armado:
   - » Las Fundaciones deben estar hechas.
   - » Las armaduras (mallas en su mayoría) deben estar colocadas
   - » Las instalaciones deben estar colocadas y chequeadas a presión.

2. Se inicia el armado del encofrado siguiendo el plano definido por el proveedor. Un panel típico tiene un peso de 20 kg aprox. Se debe tener especial atención en apuntalamientos, uniones y alineaciones.

3. Una vez armado el molde se puede iniciar el llenado con H°. Se llenan muros y losas en conjunto, en general utilizamos un hormigones entre H-25 y H-30 con piedra de granulometría 6/12. Para lograr el asentamiento buscado agregamos aditivo fluidificante en obra. El tiempo que toma en llenar la planta de una casa por ejemplo varia de 2 a 3 h.

4. Para el desencofrado esperamos alcanzar un 17% de resistencia nominal. Esto en condiciones normales de temperatura se da a las 24 h del llenado. Se desencofran muros y losas las cuales quedan con el apuntalamiento correspondiente.

EIDICO

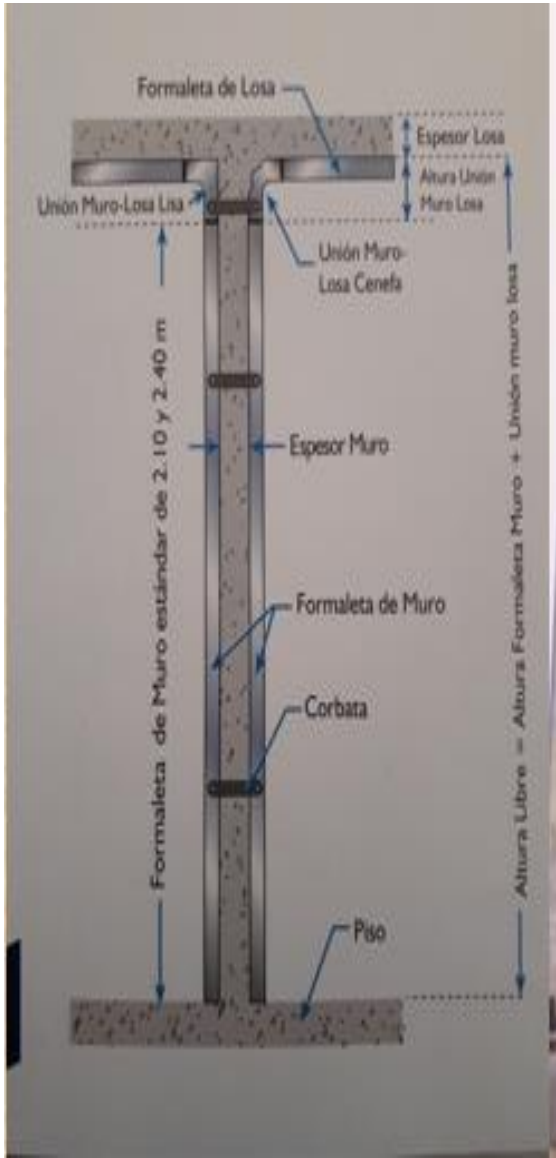
PROCESO DE ARMADO -LLENADO- DESARMADO

PROCESO DE ARMADO -LLENADO- DESARMADO

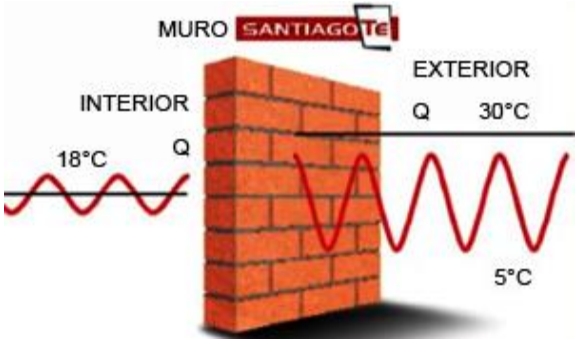
CURSO WEB

EIDICO

PROCESO DE ARMADO -LLENADO- DESARMADO



PUNTO CRÍTICO: AISLACIONES



- Éste es un punto a desarrollar ya que el muro y losa de hormigón en espesores promedio de 15 a 20cm esta lejos de cumplir con la ley de aislación 13.059 (año 2010)

- Si tomamos como ejemplo la zona bioclimática IIIb (Bs As):

  Según Norma IRAM 11605 nivel B (medio) T° ext entre 0 y -2 °C
  Muros: 0,95 – 1 W/m²K
  Techos: 0,77- 0,83 W/m²K

  Un muro de H° en 15cm de espesor tiene un coeficiente de transmitancia térmica K de 13,33 W/m²K

  La aislación puede ser en cara externa, cara interna o interior de muro.

  Nosotros hemos elegido aislar en cara externa o en cara interna en algunos casos.

EIDICO

AISLACIONES

Cálculo de la Transmitancia Térmica (Rt)

Muro 15cm

La primera fila de la tabla representa la Capa más interior.

Espesor (m)	Material	Densidad (K/m3)	Conductividad (W/mk)	Res. Térmica (m2.K/W)
0.01	Placa de yeso	900.0	0.25	0.04
0.04	Poliestireno (EPS)	20.0	0.04	1.0
0.15	Hormigón alta densidad	2400.0	2.0	0.075
0.01	Acrílicos	1050.0	0.2	0.05

«« « » »»

K : 1 / RT

RT = Rsi + Rt + Rc + Rse

Rsi : Resistencia térmica superficial interna – Tabla 2 pagina 8 IRAM 11601 : 0,13

Rse : Resistencia térmica superficial externa – Tabla 2 pagina 8 IRAM 11601 : 0,04

Rc : Resistencia de cámaras de aire – No computan en este caso

RT : 0.13 + 1.165 + 0.04 : 1.335

K = 1 / 1,335 = 0,749

Transmitancia Térmica Total (k): 0,749 W/(m².K) (Valor máximo admitido: 1,00 W/(m².K)

El cerramiento es VÁLIDO.

Ing. Arnoldo Baumann

Representante Técnico
ZOPPI HNOS

ZOPPI
CONSTRUCTORA

OBRAS DE INGENIERÍA

ZOPPI CONSTRUCTORA

CISTERNA 3000M3

Centenario

CISTERNA 3000M3

Centenario

CISTERNA 3000M3

Centenario

ZOPPI CONSTRUCTORA

DECANTADOR DE BARROS PLANTA

SAO

ZOPPI CONSTRUCTORA

DECANTADOR DE BARROS PLANTA

SAO

ZOPPI CONSTRUCTORA

FLOCULADOR PLANTA

SAO

KOREA

ZOPPI
CONSTRUCTORA

ZOPPI
CONSTRUCTORA

ZOPPI CONSTRUCTORA

EJECUCIÓN DE VIVIENDAS

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

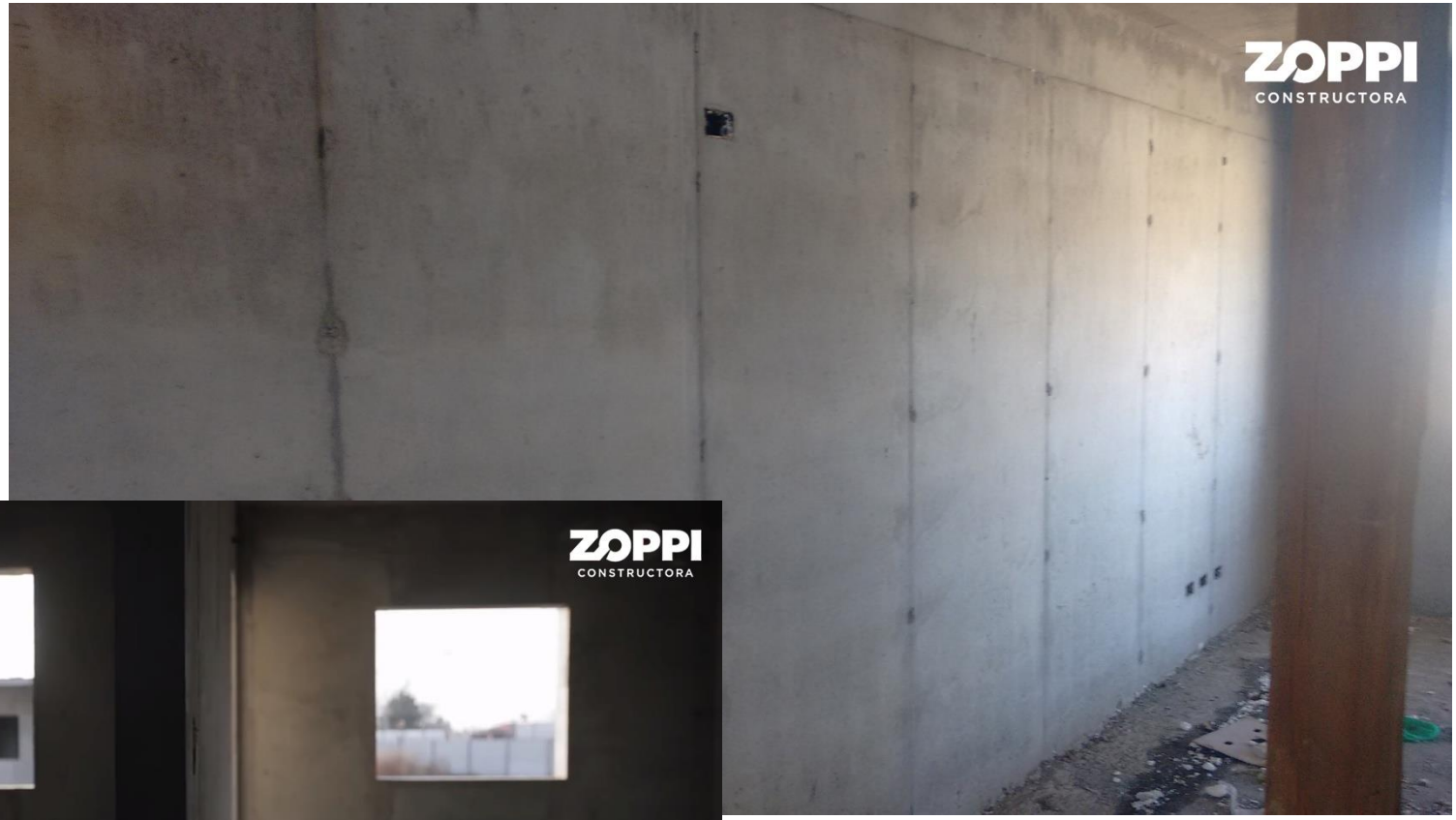
OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR



ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

CURSO WEB

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

CURSO WEB

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

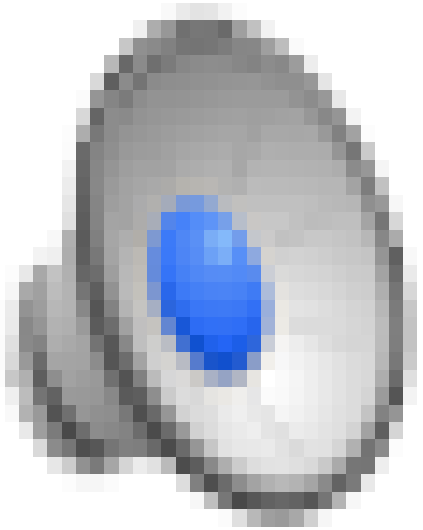
ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR

ZOPPI CONSTRUCTORA

OBRA 276 VIVIENDAS COVICIR



Ing. Aldo Bessone

Gerente Técnico

20 AÑOS DESARROLLANDO CIUDAD GRUPO EDISUR

OBRA DE REFERENCIA

FLATS
del parque

Departamentos de 1, 2 y 3 dorm
Amenities
Cocheras
Seguridad
Espacios verdes

CURSO WEB

FLATS del parque

20 AÑOS DESARROLLANDO CIUDAD GRUPO EDISUR

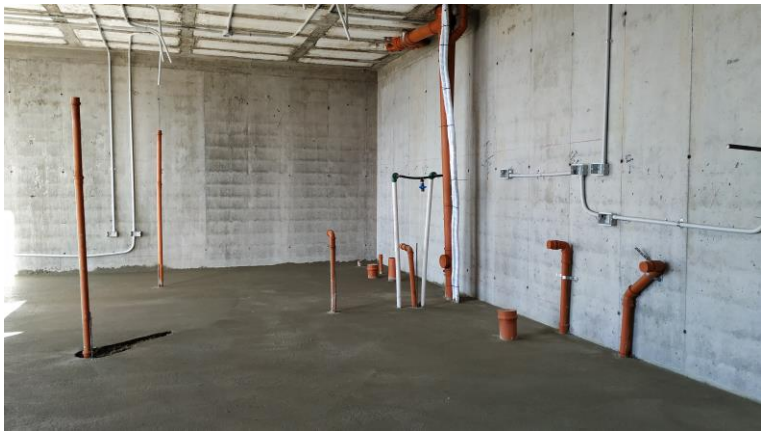
SISTEMA CONSTRUCTIVO

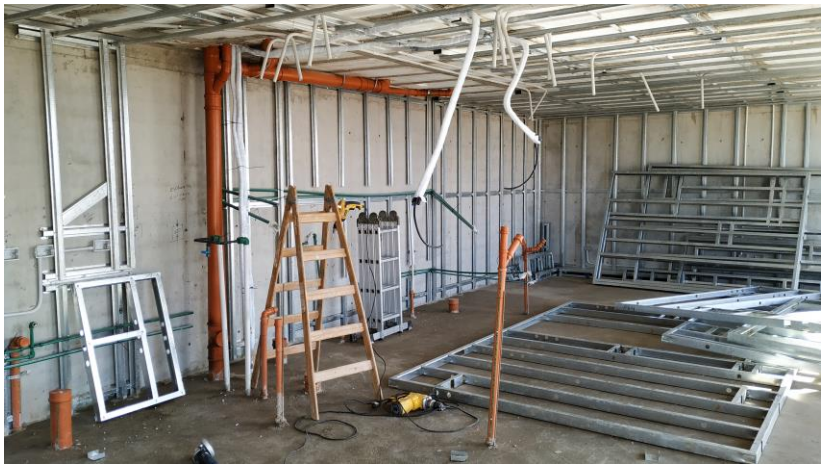
Envolvente de hormigón con alma de telgopor: ENCOFRADO ALUMINIO

Revestimientos y tabiquería interior: Construcción en Seco (SteelPlex)

Proceso:

- **Colado de 140 m2 por ciclo (menos de 5 días)**
- **Instalaciones Exteriores**
- **Estructura revestim y tabiques**
- **…**





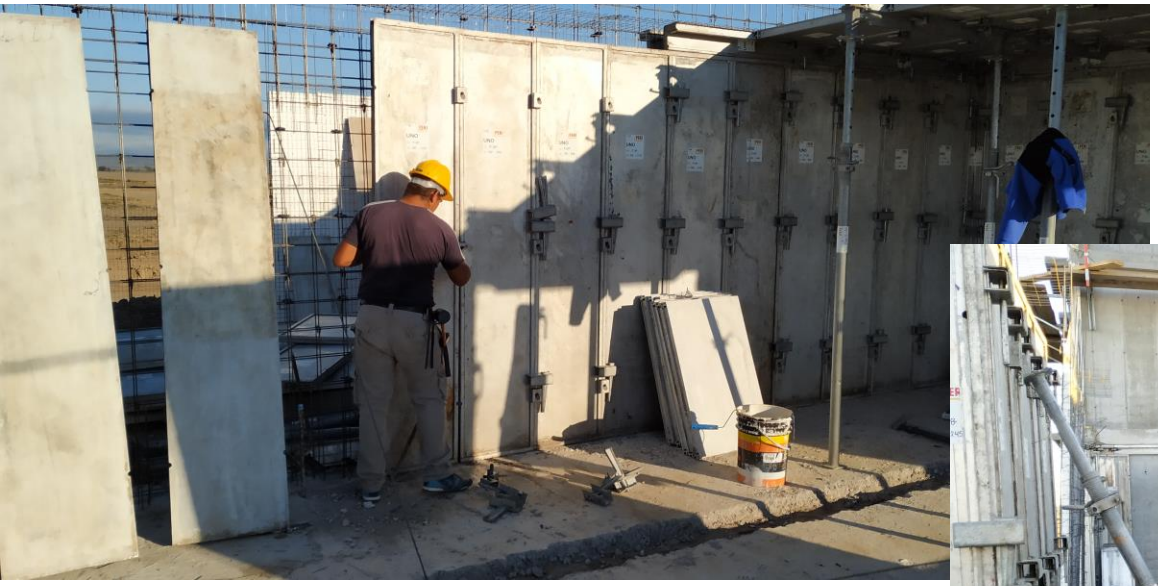
RAPIDEZ

Colado completo de 140 m^2 en menos de 5 jornadas

Habilitación próximas tareas inmediata

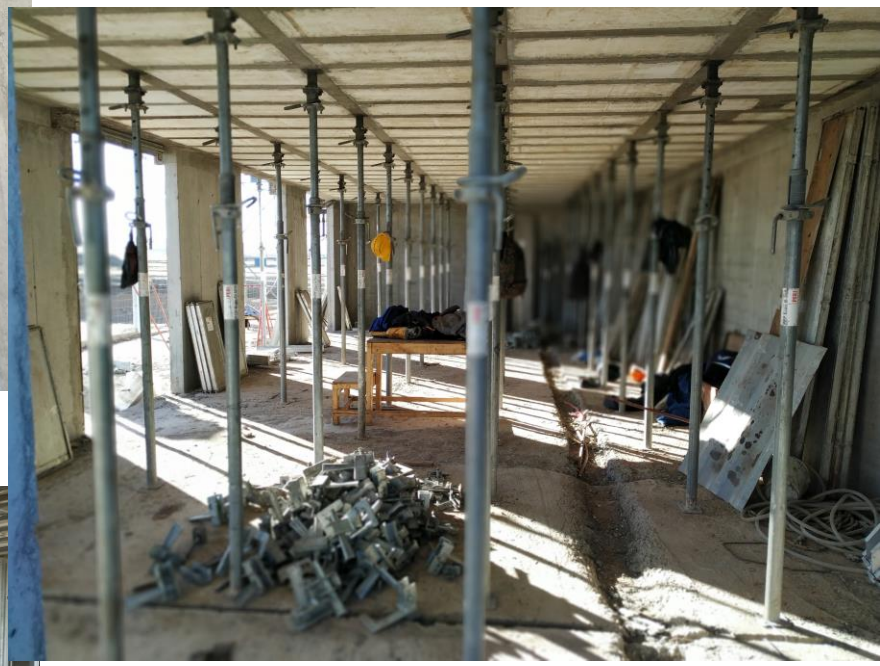
Acabado excelente y dimensiones exactas

ARMADO/ENCOFRADO



DESENCOFRADO

Sencillez

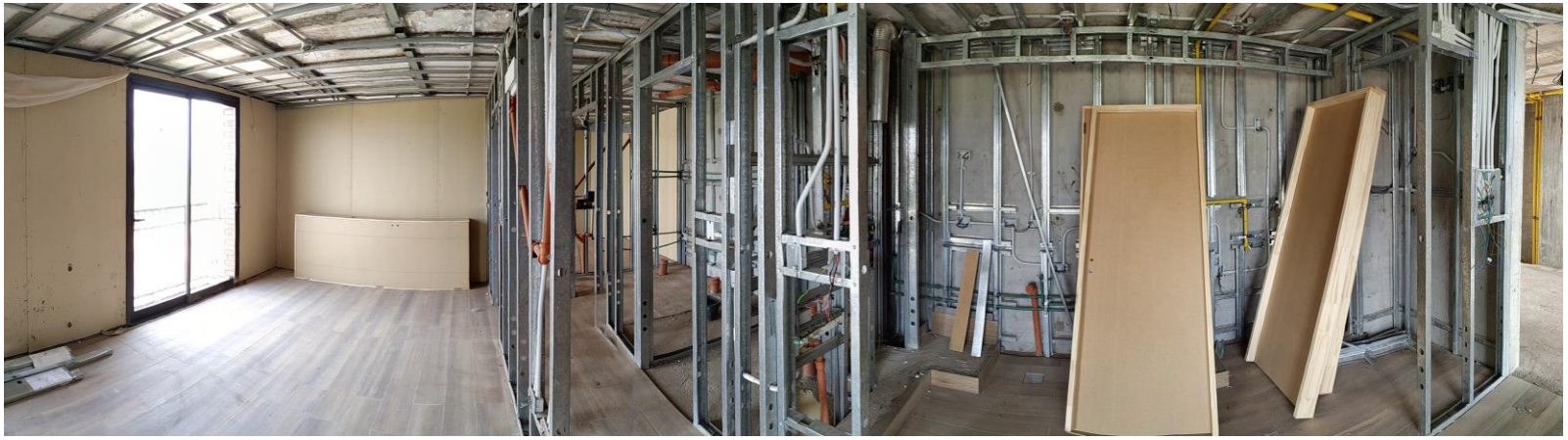


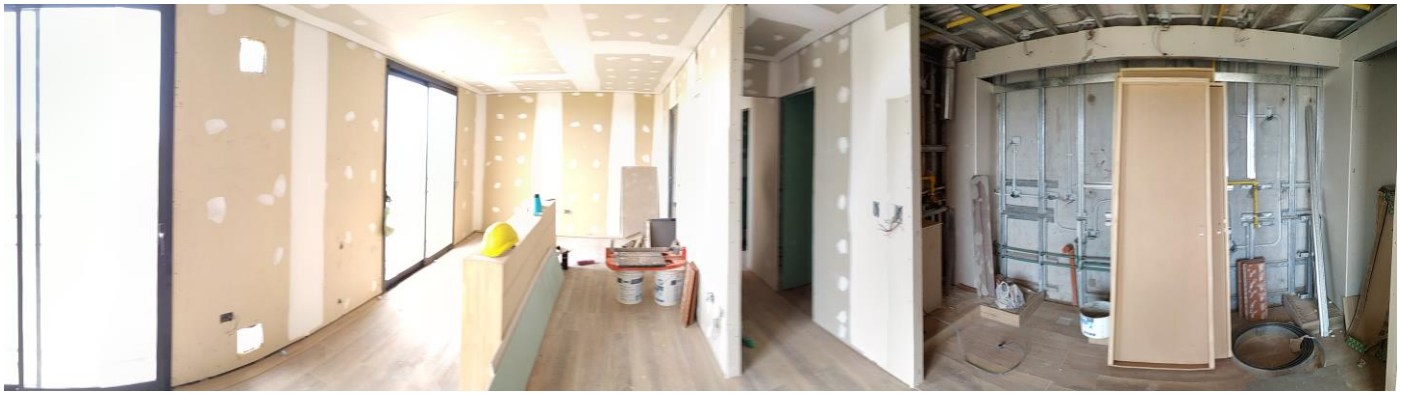
Habilitación rápida

Reapuntalamiento

MÁS IMÁGENES

PROCESO TERMINACIÓN





DEPARTAMENTO MODELO

FACTORES DE DECISIÓN

Económico

- Industrialización “in situ”
- Apuro financiero (crédito)
- Rápida valorización del entorno

Sostenibilidad

- Eficiencia energética
- Baja huella de carbono
- Materiales y MdeO locales

Riesgos

- De retrabajos (bajo)
- Laborales (bajo)

Calidad entregable

- Sistematización
- Limpieza (alta)
- Despedicios (bajos)

PRÓXIMOS PROYECTOS DEL SISTEMA

- COMPLEJO DE EDIFICIOS EN ALTURA
- HOUSINGS Y CASAS CLASE MEDIA
- VIVIENDA SOCIAL

CURSO WEB

PREGUNTAS

-

VIVIENDA DE HORMIGÓN INDUSTRIALIZADA EN EL SITIO DE OBRA

EXPERIENCIAS LOCALES EN LA VOZ DE LOS CONSTRUCTORES

Ing. Arnoldo Baumann — a.bau61@gmail.com

Ing. Aldo Bessone — abessone@grupoedisur.com.ar

Ing. Martín Suffern — msuffern@eidico.com.ar

PLATAFORMA DEL HORMIGÓN
Concretando un futuro sostenible

Vivienda de Hormigón Industrializada en Sitio