



Lo esencial es visible.



CASETONES RECUPERABLES DE POLIPROPILENO INYECTADO

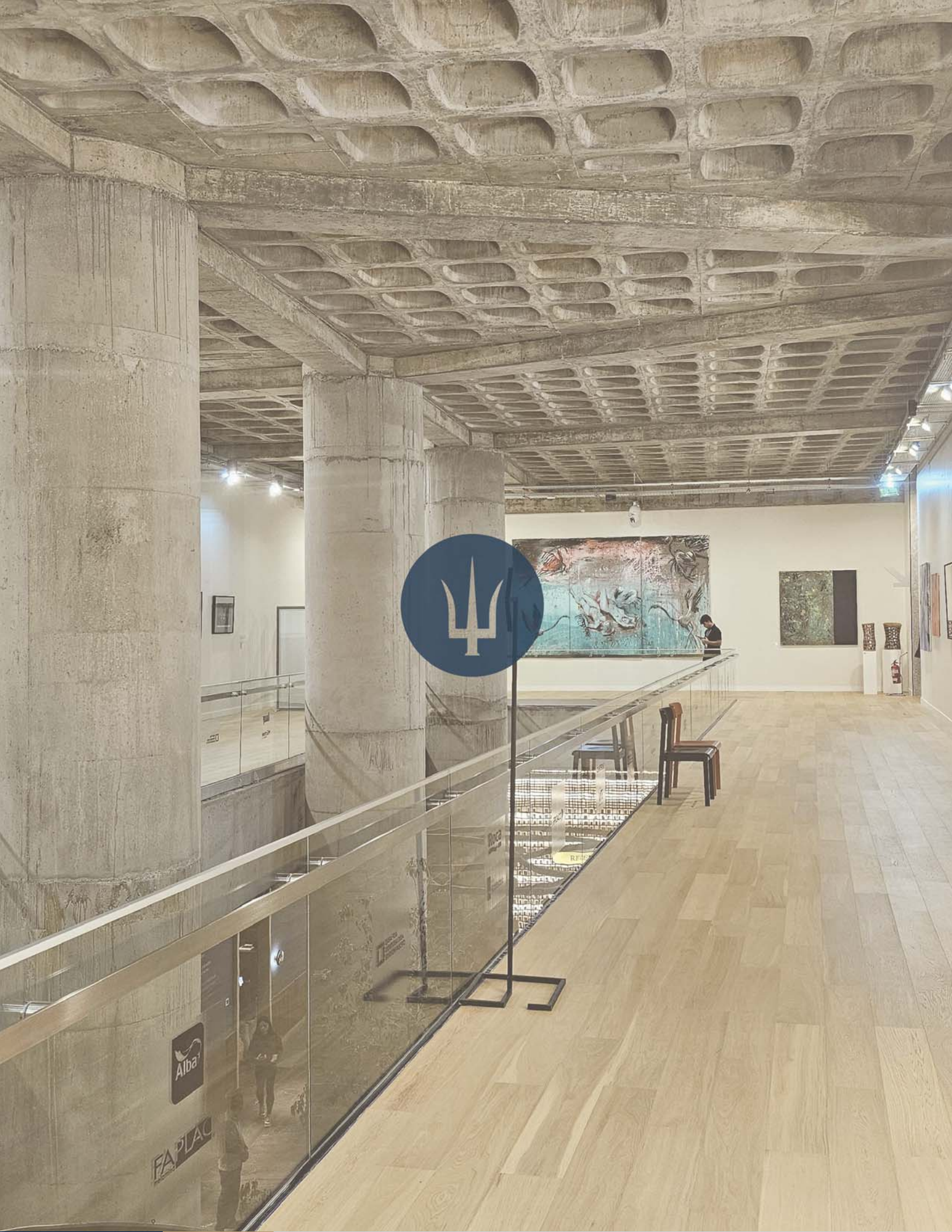


GESTION
DE LA CALIDAD
RI-9000-000000010030
IRAM-ISO 9001:2015



Exportadores de
Córdoba
Córdoba Exporters


TRITÓN®
SISTEMA TRITÓN ARGENTINA



Sistema Tritón Argentina

El sistema constructivo propuesto tiene por objeto generar ahorro económico de la estructura de hormigón armado, reduciendo un 30% promedio el costo tanto de materiales como de mano de obra, dejando la losa libre de material combustible como es el EPS y cambiando el concepto de gasto por el de inversión en bien de uso amortizable de alta producción, es decir, el encofrado plástico. Su aplicación es apta para todas las tipologías de proyectos sobresaliendo sus ventajas en el caso de estructuras de hormigón a la vista. El diseño está basado en los sistemas constructivos europeos que ponderan el cuidado del medio ambiente mediante la reducción de la huella de carbono y la eficiencia operativa.

Ventajas operativas:

- Terminación vista del hormigón de acabado inmejorable.
- Ausencia de elementos combustibles perdidos en el hormigón
- Mayor eficiencia estructural.
- Logística y transporte reducidos con relación al EPS.
- Mejor respuesta en producción frente a pico de demanda.
- Mayor vida útil del material de encofrado plano, es un revestimiento plástico.
- Ausencia de contaminación del hormigón elaborado en columnas.

Ventajas económicas:

- Bien amortizable en 7 usos respecto al poliestireno expandido.
- Alto número de reúsos (de 100 a 200) dependiendo del tamaño del casetón, a mayor tamaño mayor vida útil, y si son portantes o no.
- Evita la necesidad de revocar para el caso de cocheras o naves industriales.
- Muy bajo mantenimiento respecto a los metálicos.
- Importante reducción de horas hombre tanto en el casetonado como en el desmolde respecto de otras alternativas en diversos materiales.



La calidad
no es un
accidente, es el
resultado de un
esfuerzo de la
inteligencia

FIGURA 1

Vista en perspectiva del casetón



Puede apreciarse que esta nueva geometría incorpora radios de curvatura en todas sus aristas, conformando superficies convexas que tienden más naturalmente a desmoldar. A la vez tienen un comportamiento estructural eficiente frente al empuje lateral del hormigón elaborado como fluido. Se aprecia también la incorporación de solapas exteriores con alojamiento para clavadera que definen perfectamente la posición ortogonal de los

casetones colocados a tope. Obsérvese la forma que adopta el nervio que ha dejado de ser prismático para convertirse en un nervio cíclico de sección transversal variable.

El material de encofrado recibe pues un recubrimiento plástico que prolonga su vida útil. Es importante obturar el pasaje de hormigón del orificio superior mediante algún elemento mecánico, necesario para el desmolde.

FIGURA 2

Vista de los espacios generados para colocación de refuerzos, modelo H-200



FIGURA 3

Vista de un émulo de nervio y su empalme con la capa de compresión, también de sección variable



FIGURA 4

Herramientas de desmolde, una neumática y otra mecánica



FIGURAS 5 y 6

Vista inferior donde se observa un tetón roscado con pasaje de aire

Es el lugar donde se aplica aire comprimido para su desmolde.

Acto seguido se emplea la “pinza tuerca” para retirar el casetón.



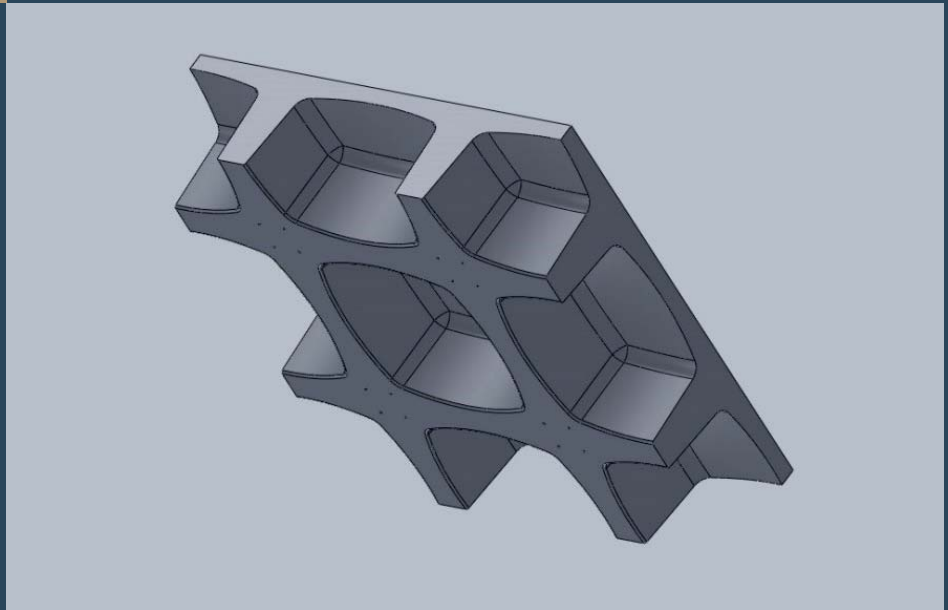
FIGURAS 7 y 8

Herramientas de desmolde, una neumática y otra mecánica



FIGURA 9

Corte en una losa conformada con el modelo H-250



Se aprecia la variación de la sección transversal de los nervios, que han dejado de ser prismáticos y se han vuelto cíclicos, con nudos ortogonales muy rígidos a corte y torsión. También se aprecia la forma que adopta la capa de compresión, cuyo espesor no es constante, sino que es una suerte de bóvedas entramadas.

FIGURA 10

Etapa de casetonado, modulación ortogonal perfecta



FIGURA 11

Etapa de hormigonado



FIGURA 12

Etapa de desencofrado y desmolde



FIGURAS 13 y 14

Injectado y estibado óptimo



Despacho a obra



Hormigonado de losa con modelo H-300 en Sunchales / **Obra Sancor Seguros**



FIGURA 17

Hormigonado de losa con modelo Triton H-300

Pocito Social Life



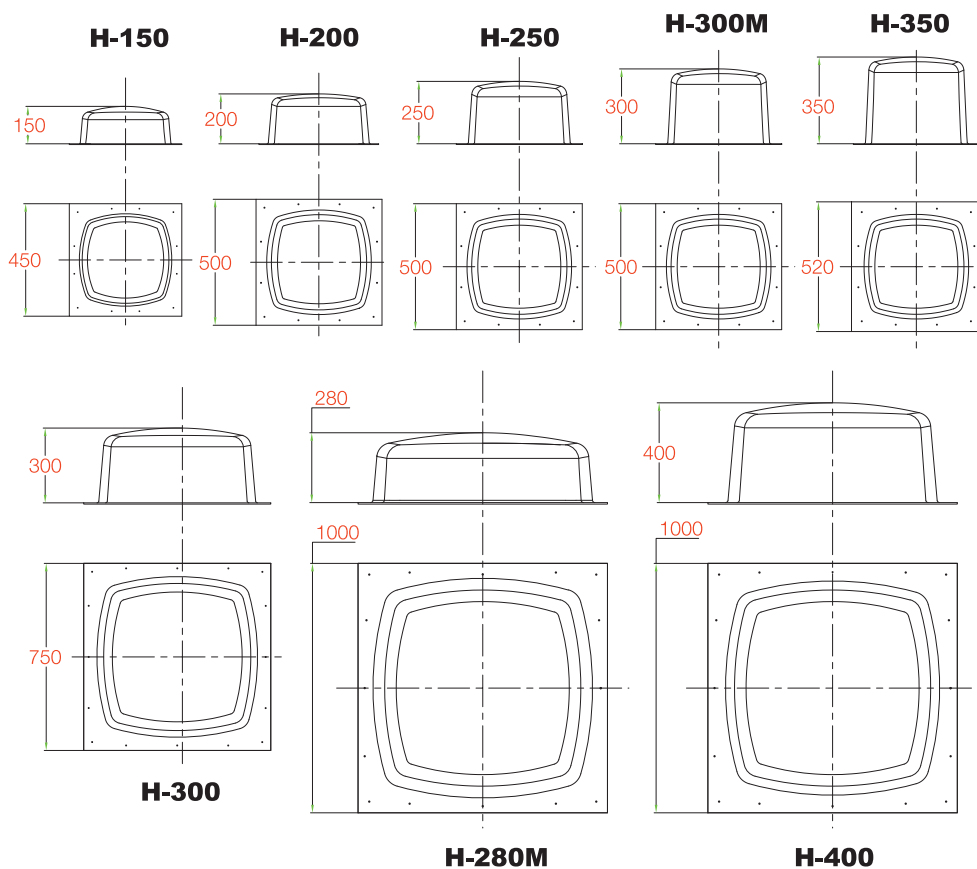
Tabla de pesos y volúmenes de losas Tritón

Modelo

Modelo	Peso propio de Losa (kg. /m2)	Espesor de Losa (cm.)	Consumo (unidades/m2.)	Volúmen desplazado de hormigón (dm3.)	Luz máx. (mts.)
H-150	304.6	20	4.94	14.8	4.5
H-200	326.7	25	4	26.3	6
H-250	403.2	30	4	33	7
H280M	444	35	1	165	8
H-300M	456	35	4	40	9.5
H-300	453.2	35	1.73	93.1	10
H-400	671.4	50	1	220.25	14

Variantes del Sistema Tritón

Tolerancia dimensional, varía entre un $\pm 1\%$.



Modelos de medios casetones recuperables para ajuste

Modelos especiales

	Peso propio de Losa (kg. /m2)	Espesor de Losa (cm.)
MH-200	25	10
MH-300	35	32

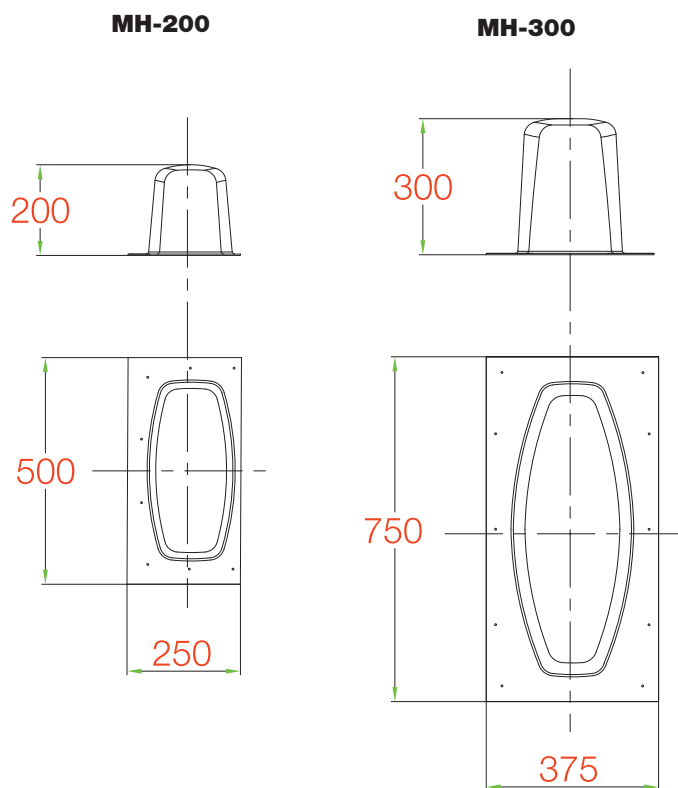


FIGURA 20

Medio casetón H-200 y MH300

El modelo de casetón MH200 es de alas asimétricas en el sentido longitudinal, no así el modelo de casetón MH300.



Cortes de secciones transversales

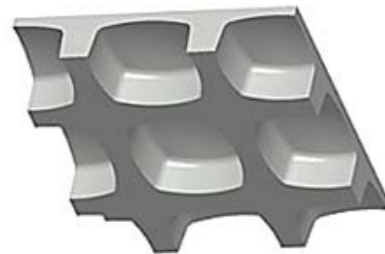
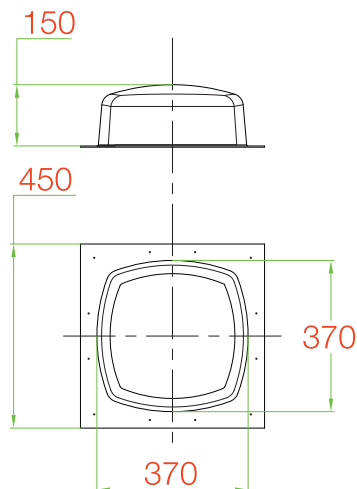
En las páginas siguientes se presentan vistas en planta y cortes de secciones transversales de losas Tritón con valores de cotas tanto para las secciones máximas de los nervios como para las mínimas en función del tipo de casetón empleado.



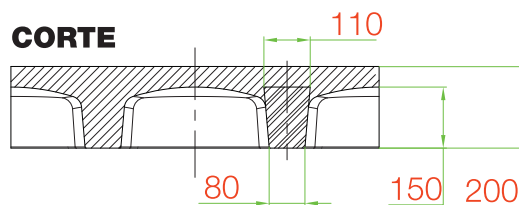
CASETON H-150



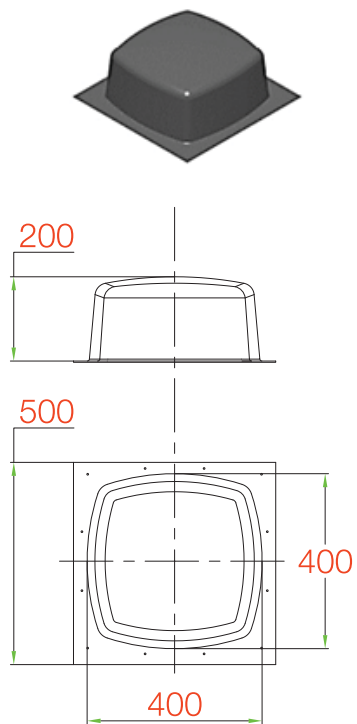
LOSA H-150



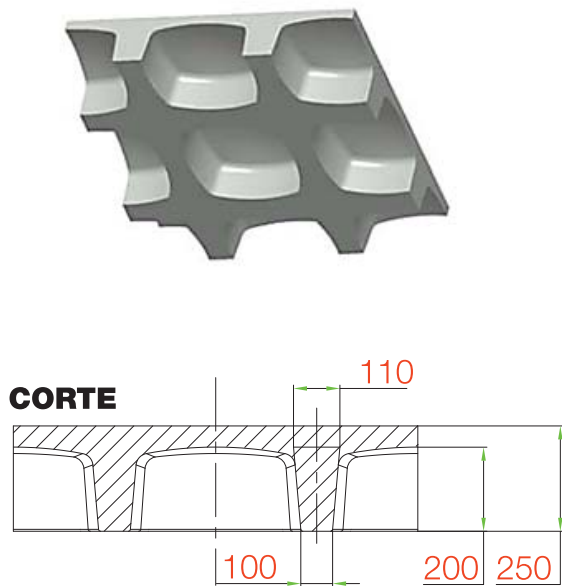
CORTE



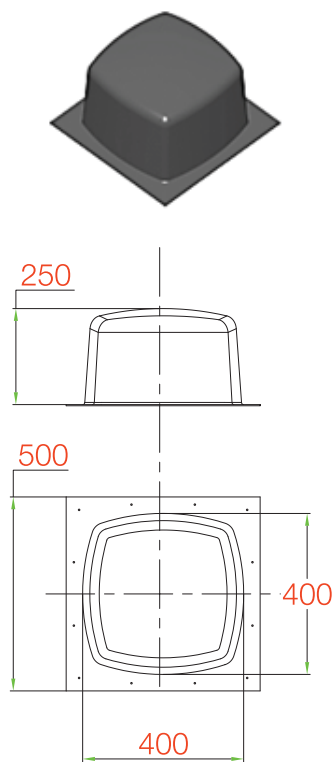
CASETON H-200



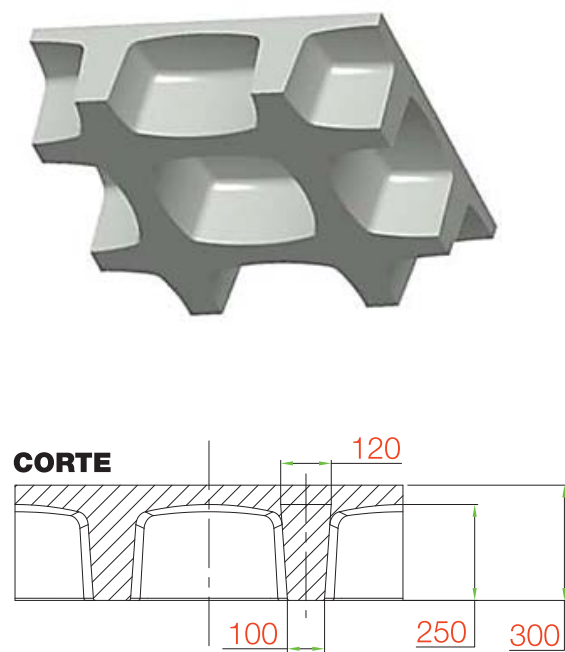
LOSA H-200



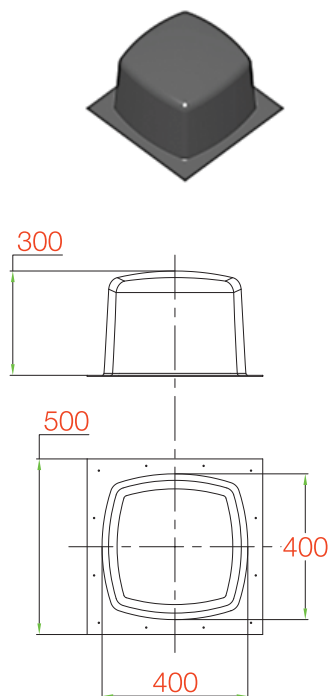
CASETON H-250



LOSA H-250



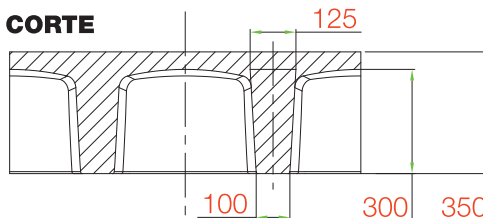
CASETON H-300M



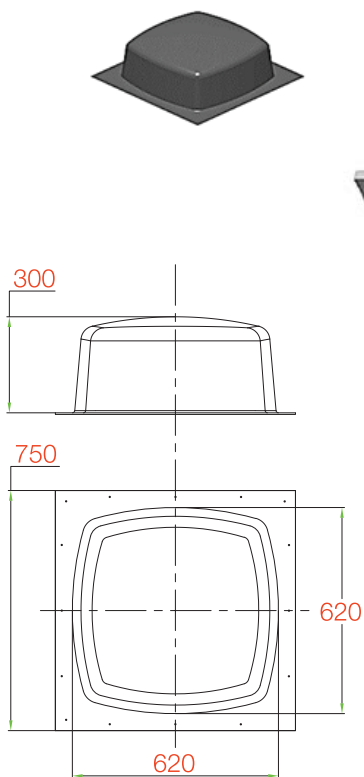
LOSA H-300M



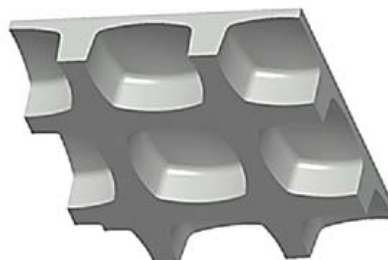
CORTE



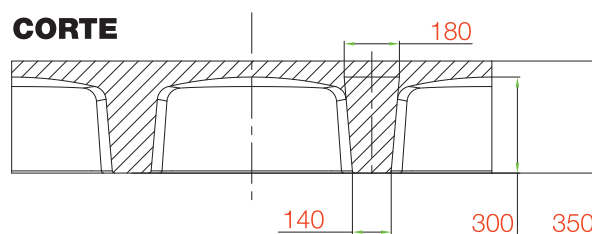
CASETON H-300



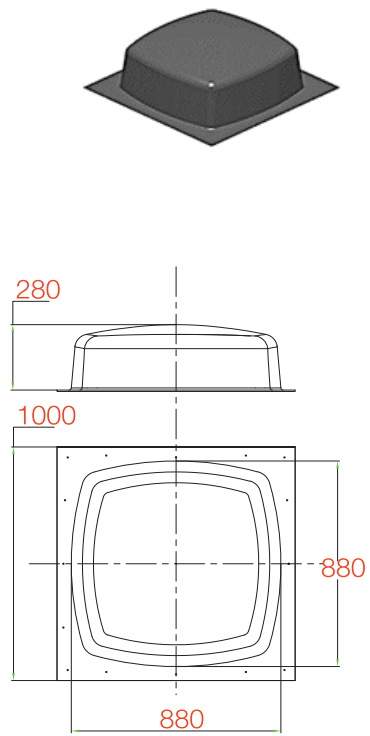
LOSA H-300



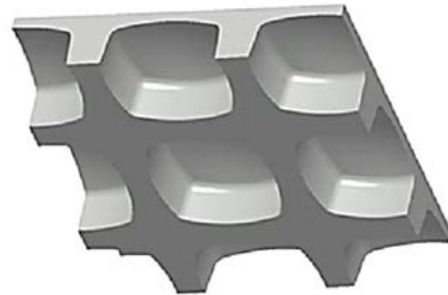
CORTE



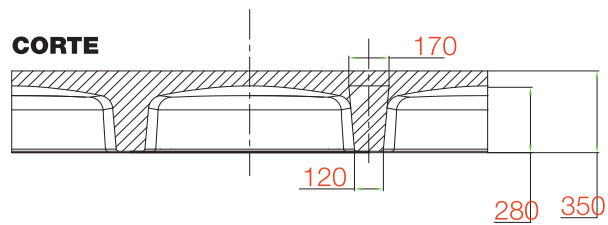
CASETON H-280M



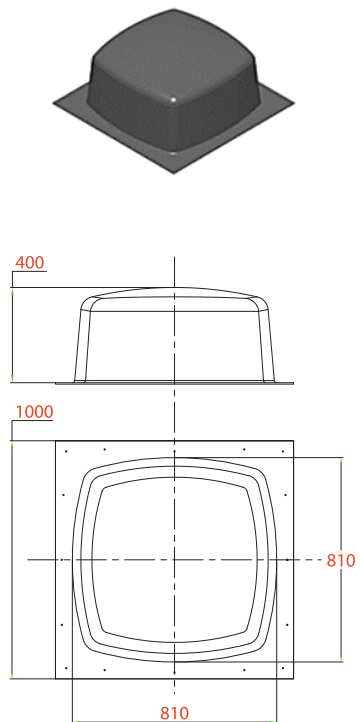
LOSA H-280M



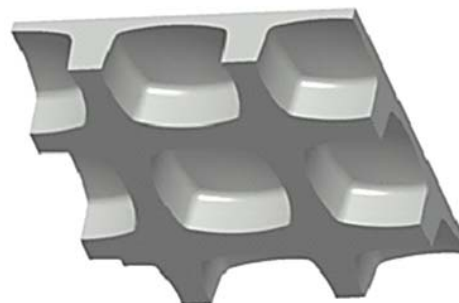
CORTE



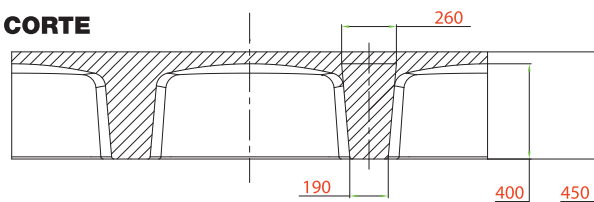
CASETON H-400



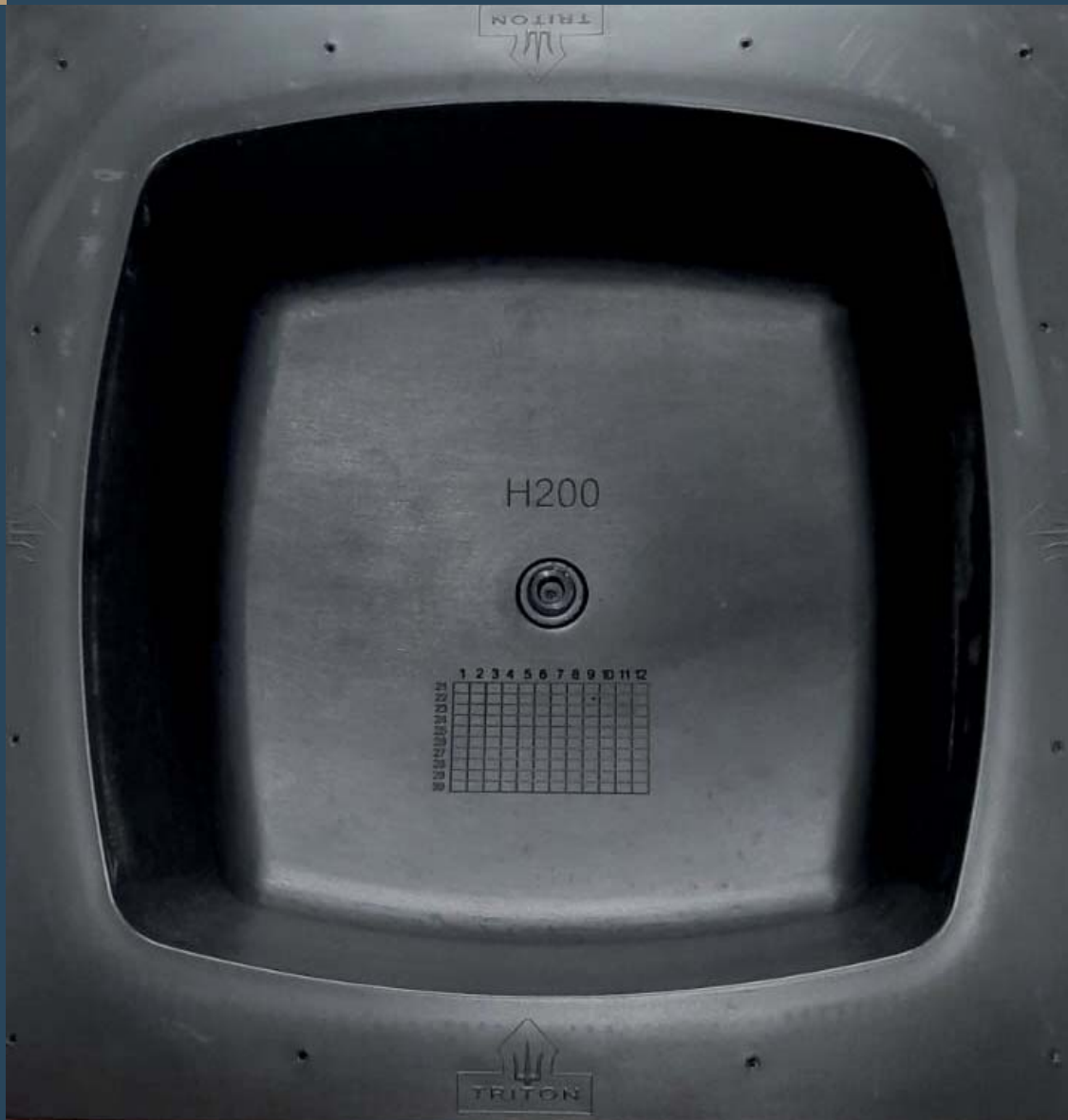
LOSA H-400



CORTE



Incorporación de nuevo grabado de identificación del modelo junto a su trazabilidad en cara interior, para mayor control de la producción.



Ejemplos

Empleo del casetonado en viviendas privadas

Quincho Cochera





Quincho Cochera





Empleo del casetonado en viviendas privadas

Exteriores





Exteriores

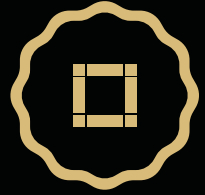




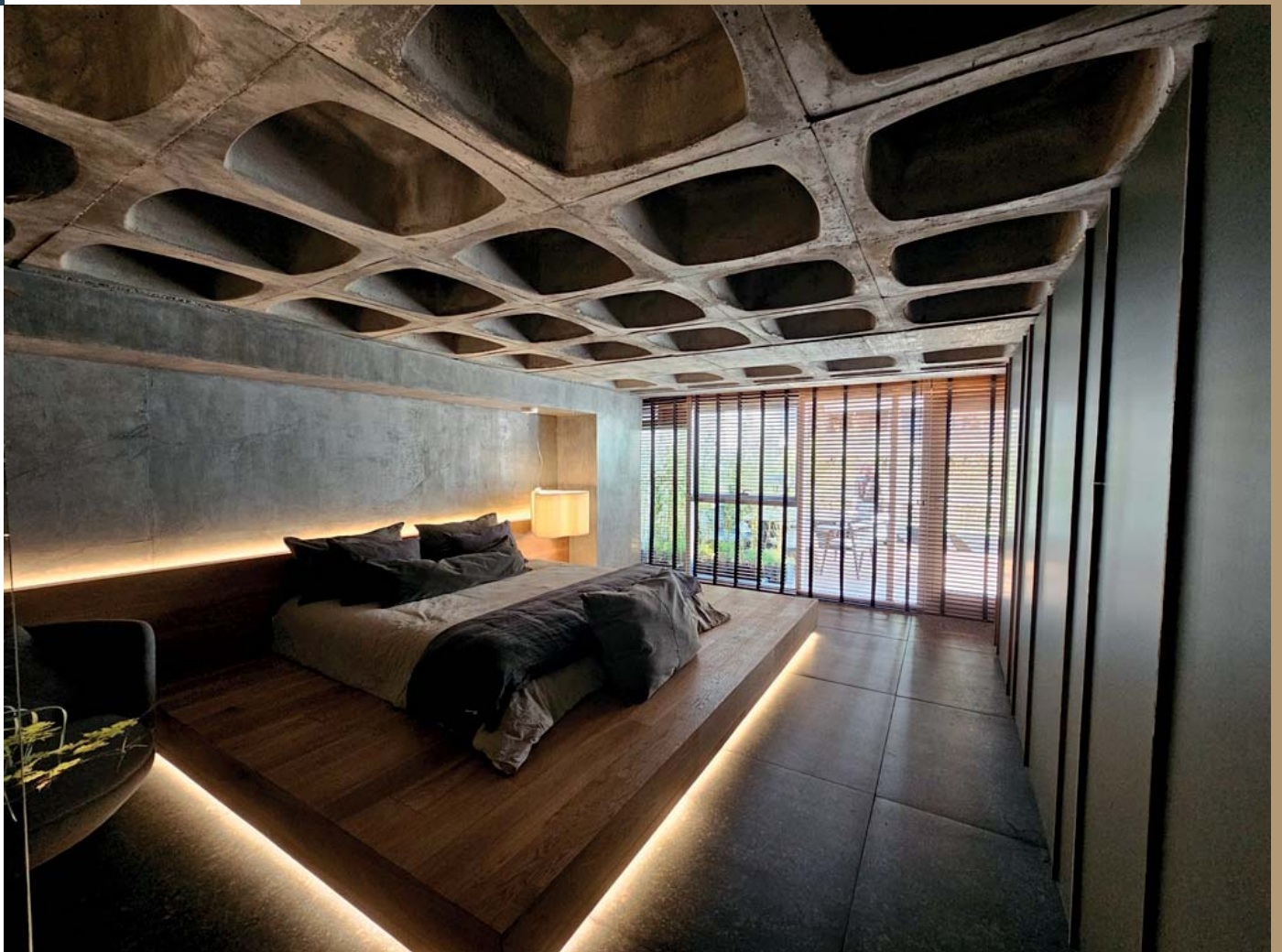
CASA FOA

Edición 2024

Pocito Social Life



MEDALLA DE ORO
A LA ARQUITECTURA
Y DISEÑO CASA FOA
CÓRDOBA 2024
EDICIÓN POCITO
BARSANTE STUDIO





CASA FOA

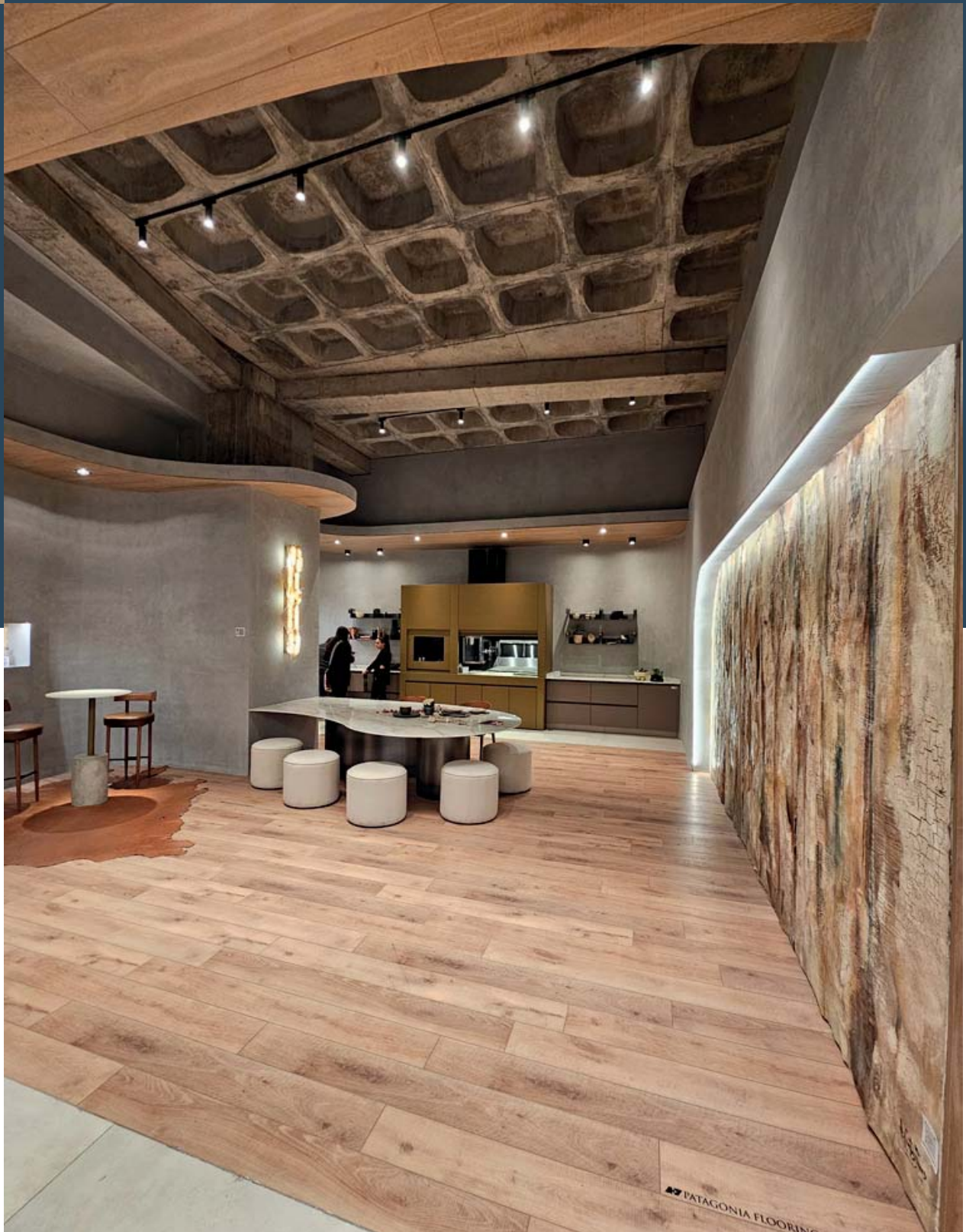
Edición 2024

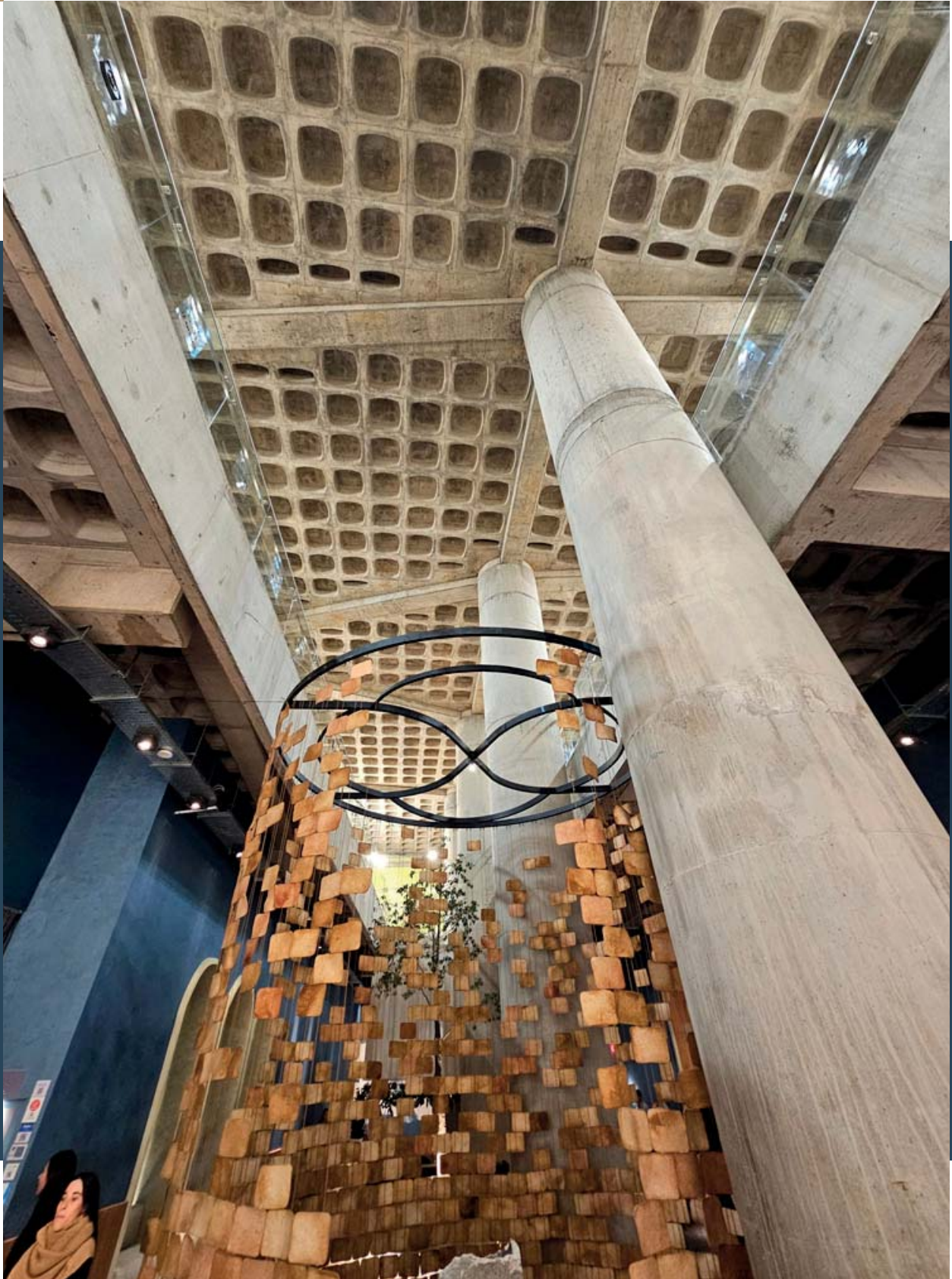
Pocito Social Life





Pocito Social Life

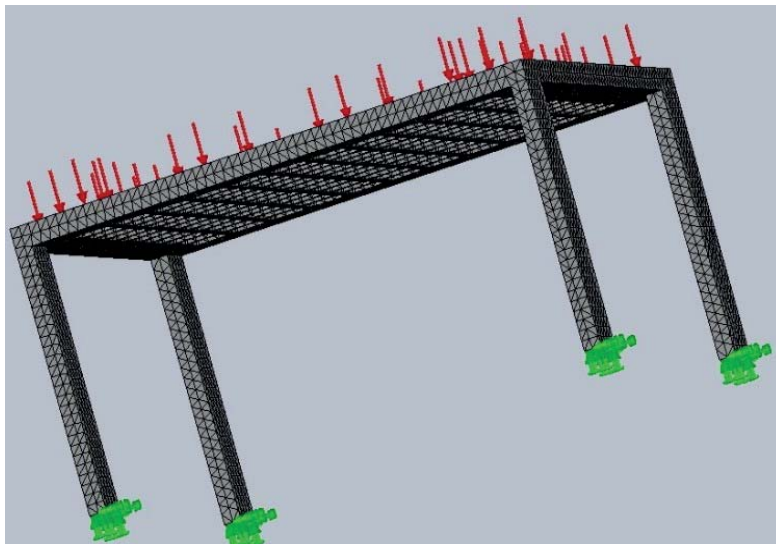




Modelado estructural

A continuación se presenta una simulación numérica obtenida mediante el método de los elementos finitos. Se demuestra que la losa Triton es un 10% más rígida bajo flexo-torsión a igualdad de espesor y condiciones de carga que la losa convencional armada con poli-estireno expandido. También se obtiene una mejor distribución de tensiones por la curvatura de todas las superficies esforzadas.

Fig. 21/ **Mallado con columnas empotradas**



- **Dimensiones de la losa:**

6,28 m x 6,28 m x 0,25 m

- **Sobrecarga:**

400 kg/ m² uniformemente distribuida

- **Hormigón calidad H-30**

- Se suprime un vínculo de columna para simular flexo-torsión

Modelado de flexotorsión

Distribución de tensiones normal

Fig. 22/ Losa Triton H-200 / Espesor 250 mm

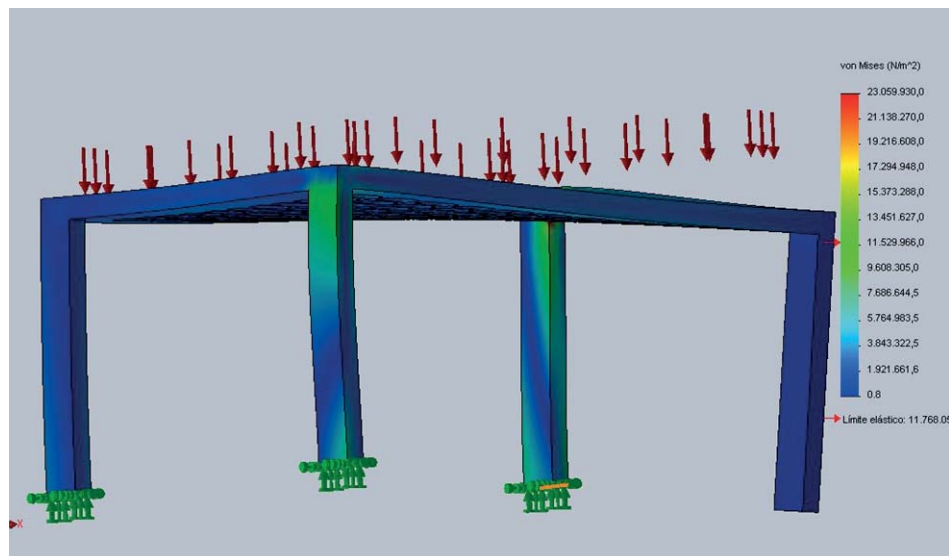
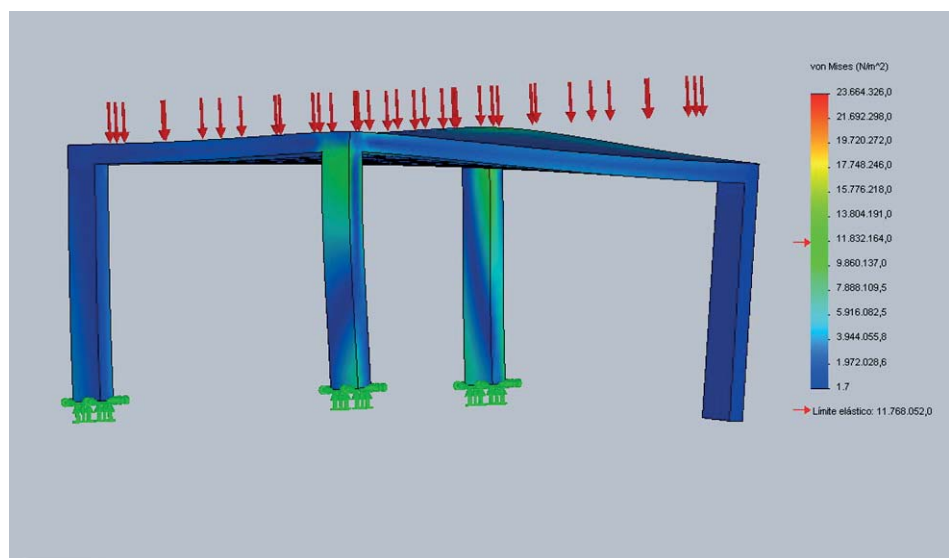


Fig. 23/ Losa convencional con poliestireno expandido / Espesor 250 mm



Modelado de flexotorsión

Distribución de desplazamientos verticales

Fig. 24/ **Losa Triton H-200** / Espesor 250 mm

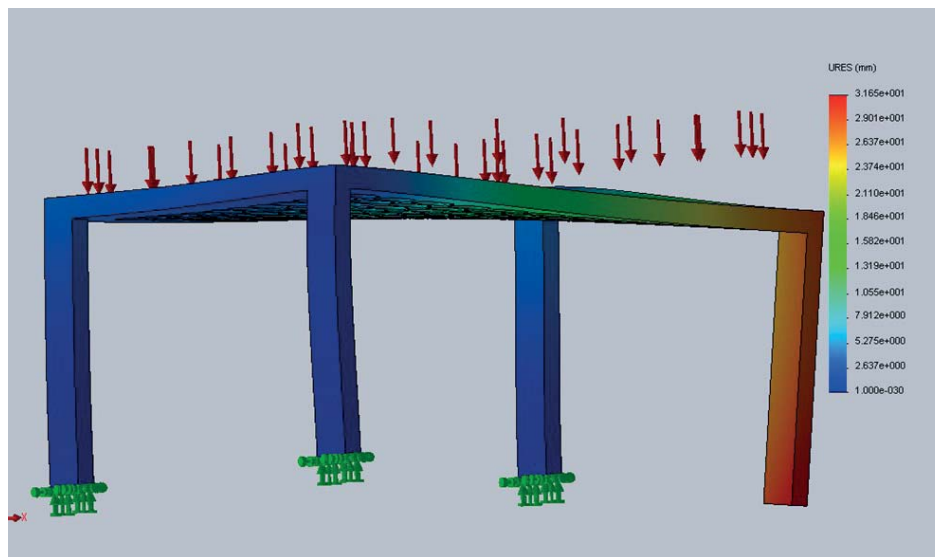
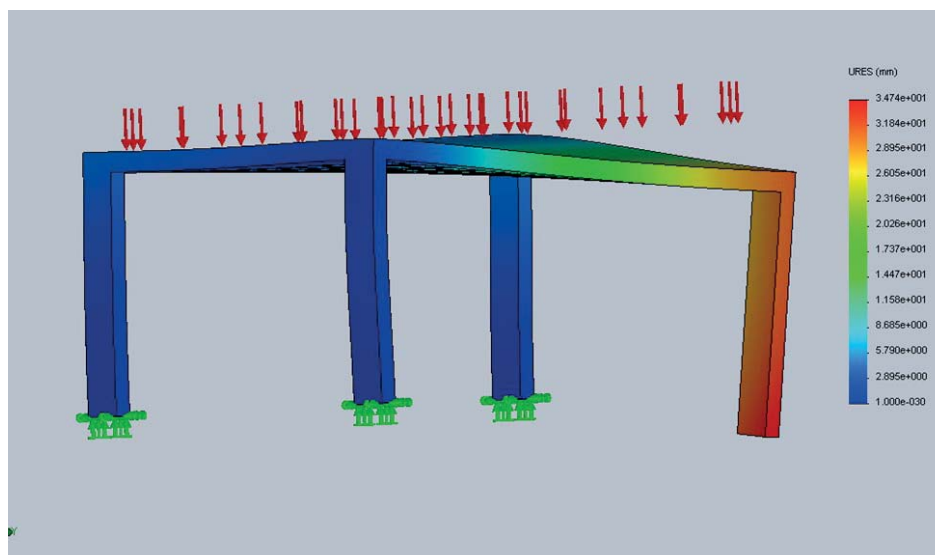


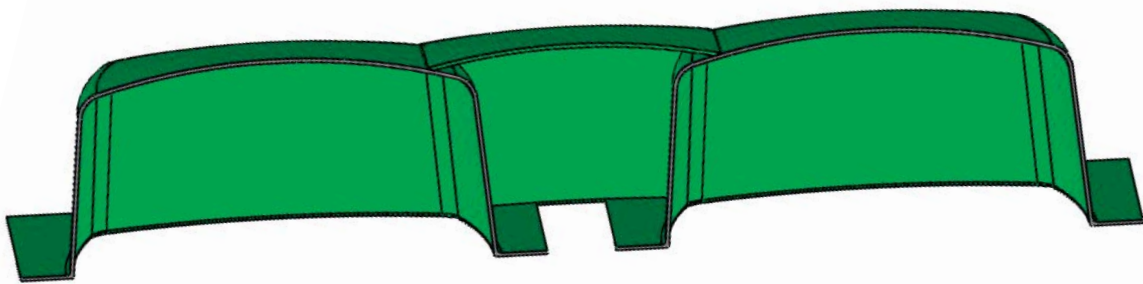
Fig. 25/ **Losa convencional con poliestireno expandido** / Espesor 250 mm



Variante unidireccional

Conectores x-300 y x-400

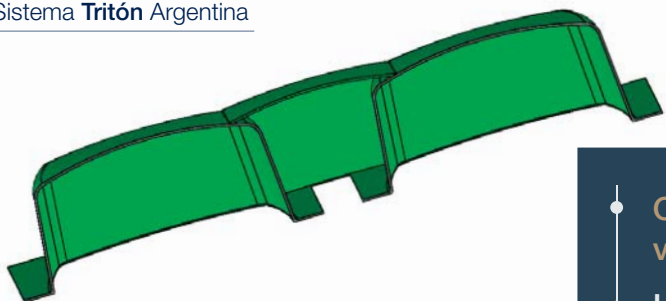
Fig. 26/ **Corte longitudinal del conjunto armado casetón - conector - casetón**



Para el caso de luces importantes, en los que resulta significativo el ahorro económico en materiales, hemos incorporado también un sistema alternativo unidireccional, donde se utiliza el casetón convencional para losas nervuradas interponiendo un conector de casetones que actúa obstruyendo el ingreso de hormigón en una dirección. De esta manera puede obtenerse un túnel continuo en el hormigón una vez desmoldado el equipo. Cuando sea necesario se retira una fila de conectores pudiendo generarse con los casetones un nervio transversal. Los conectores también pueden emplearse con los medios casetones para el caso de modulación no perfecta. Es decir que se trata de un sistema mixto, de gran flexibilidad operativa : con un mismo equipo de satisfacen ambas configuraciones. Se mantiene la gran apilabilidad del sistema en todos los casos. La fijación sigue siendo por medio de tachas y el desmolde se simplifica notablemente dada la flexibilidad de la pieza conectora.

- El volumen desplazado del conector X-300 es de 72 litros, que sumamos al volumen desplazado por el casetón, en este caso de 80 litros.

- El volumen desplazado del conector X-400 es de 190 litros, que sumamos al volumen desplazado por el casetón, en este caso de 190 litros.



Para losas de 35 y 45 cm de espesor el consumo de encofrado plástico es como sigue:

- **H-300:**
1,6 casetones/m² (80 l)
- **X-300:**
1,4 conector/m² (72 l)
- **H-400:**
0,88 casetones/m² (190 l)
- **X-400:**
0,74 conectores/m² (170 l)

Comparativo de volúmenes de hormigón:

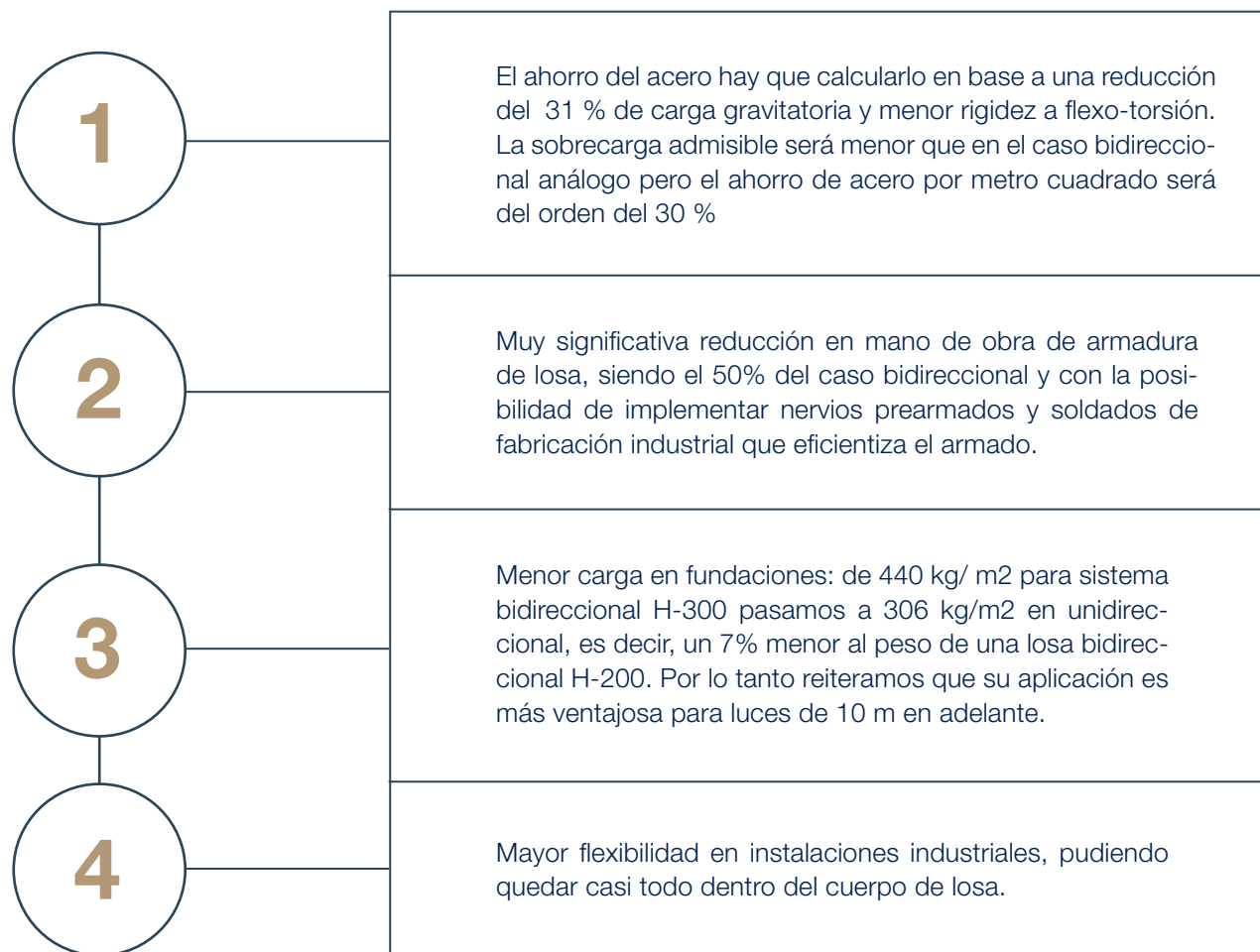
- **Losa maciza 35 cm:**
350 litros/m²
- **Losa bidireccional H-300:**
185 litros/m²
- **Losa unidireccional X-300:**
127 litros/m² (31% menos que en dos direcciones)
- **Losa maciza 45 cm:**
450 litros/m²
- **Losa bidireccional H-400:**
230 litros/m²
- **Losa unidireccional X-400:**
156 litros/m² (32% menos q en dos direcciones)

Fig. 27/ **Vista del conjunto armado unidireccional**



Ventajas operativas

Las ventajas se maximizan para grandes luces por la reducción de carga gravitatoria, motivo por el cual no creemos que se justifique su empleo en luces menores a 10 m atento que el diseño estructural en dos direcciones sin vigas es muy eficiente.



Sistema de casetones recuperables autoportantes

Para el encofrado de losas reticulares de hormigón armado

Fig. 28a

Se genera un bastidor de madera semidura, y se fija a las solapas del casetón mediante junta atornillada. Posteriormente se perfora en las cuatro esquinas el mencionado bastidor para poder fijarlo a las vigas secundarias mediante clavos cabeza de plomo en el arranque ortogonal del casetonado. El resto va libre y a tope.



Fig. 28b



Fig. 29

El sistema de apuntalamiento es convencional, tipo PERI, donde la novedad se encuentra en el empleo de vigas secundarias colocadas a tope para poder garantizar la modulación del casetón en sentido longitudinal.



Fig. 30 y 31

Fijado un sistema de ejes ortogonales, se procede a clavar solo los casetones en las direcciones X e Y de referencia.

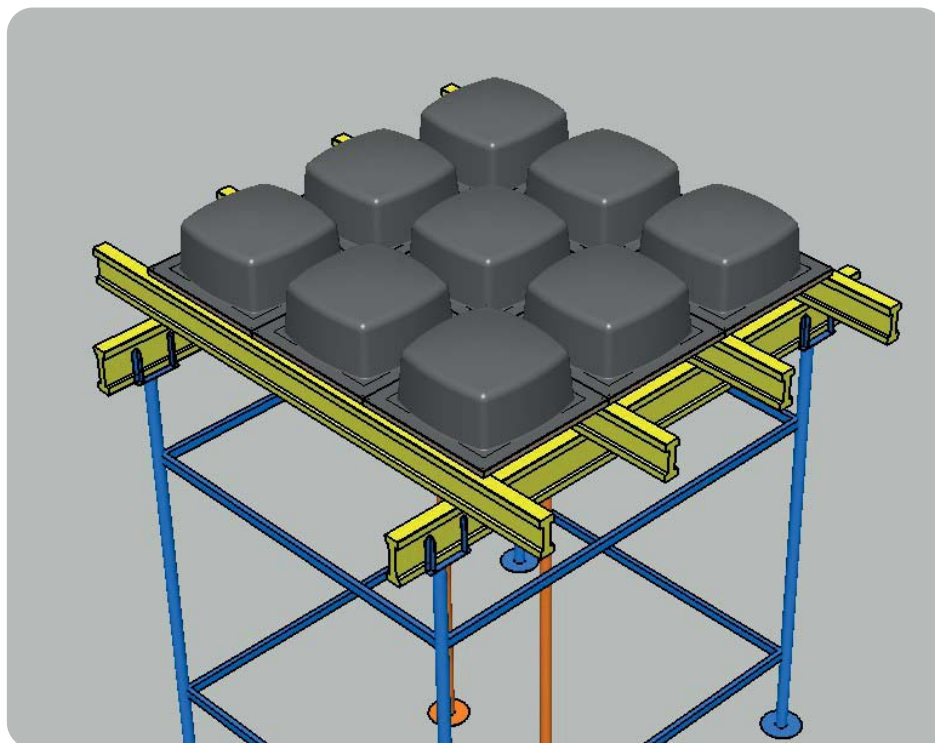
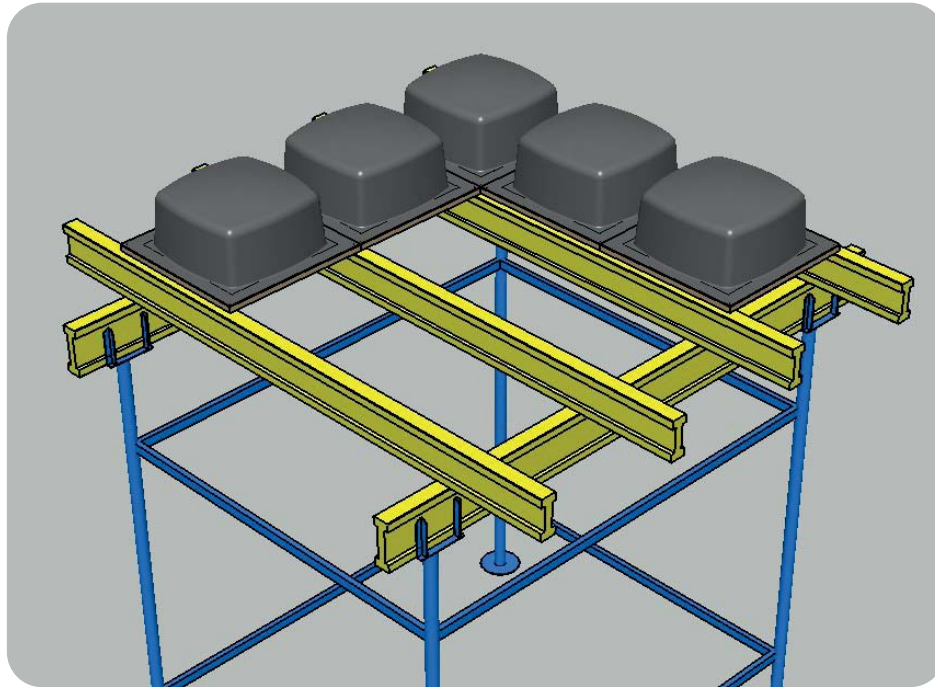


Fig. 32

Vista inferior del encofrado autoportante donde se aprecia la ausencia de madera encofrando la losa pura. Antes de comenzar al desarmado de la soportería, se colocan cabezales especiales que toman el par de bastidores de casetones y se reapuntala en paralelo la losa a partir de estos.

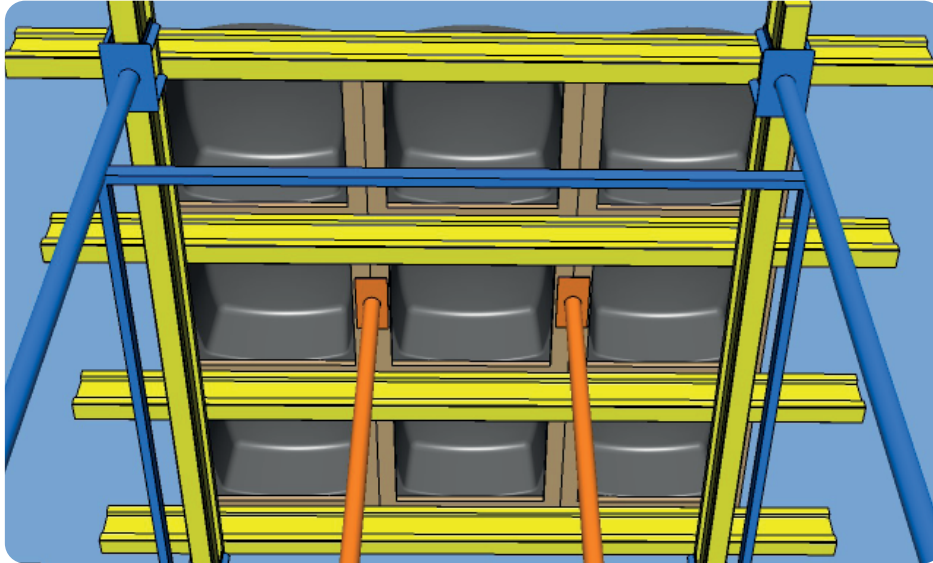


Fig. 33

Vista inferior del encofrado autoportante donde se aprecia la ausencia de madera encofrando la losa pura. Antes de comenzar al desarmado de la soportería, se colocan cabezales especiales que toman el par de bastidores de casetones y se reapuntala en paralelo la losa a partir de estos.

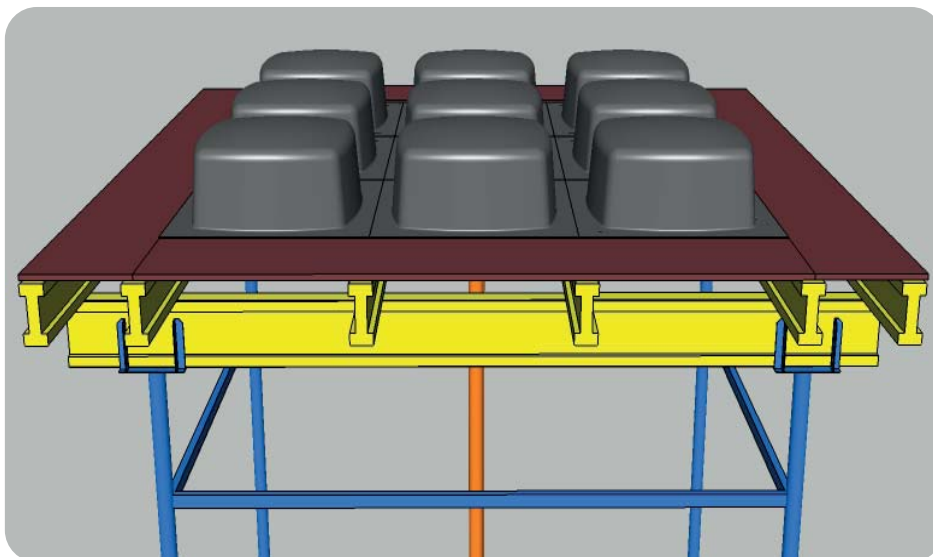


Fig. 34

Vertido de hormigón

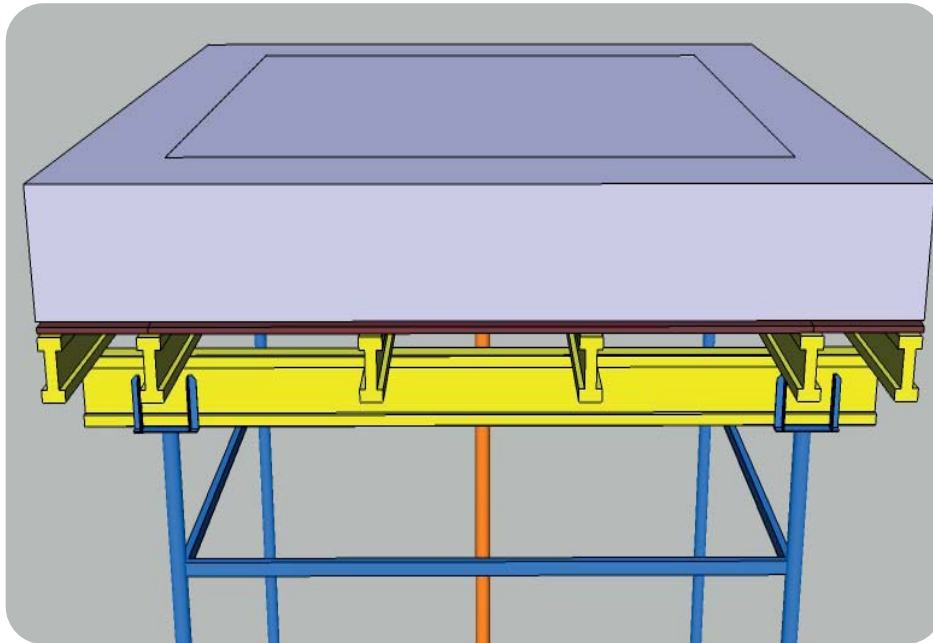


Fig. 35

Detalle del cabezal: el área de apoyo debe garantizar no punzonamiento

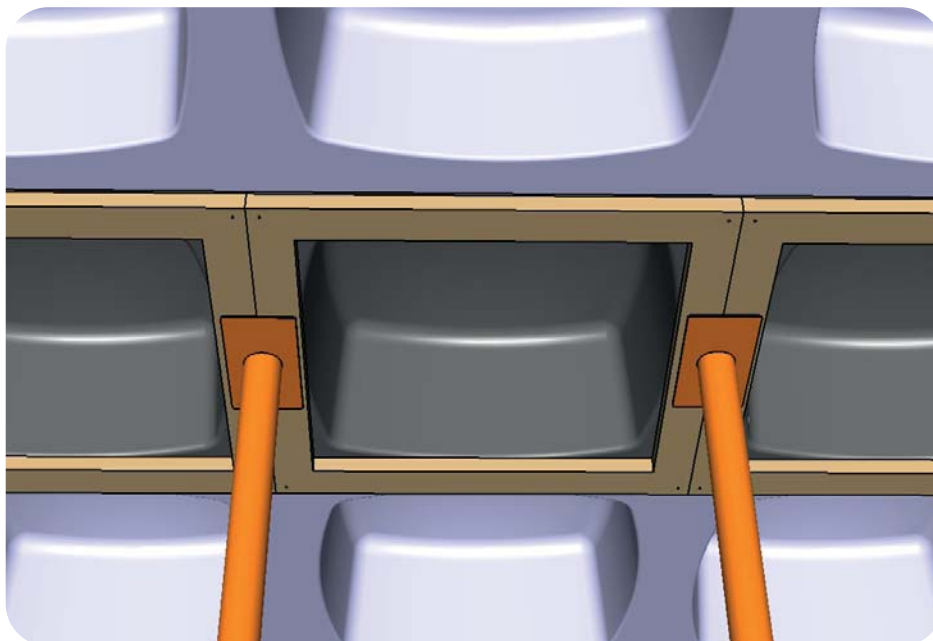
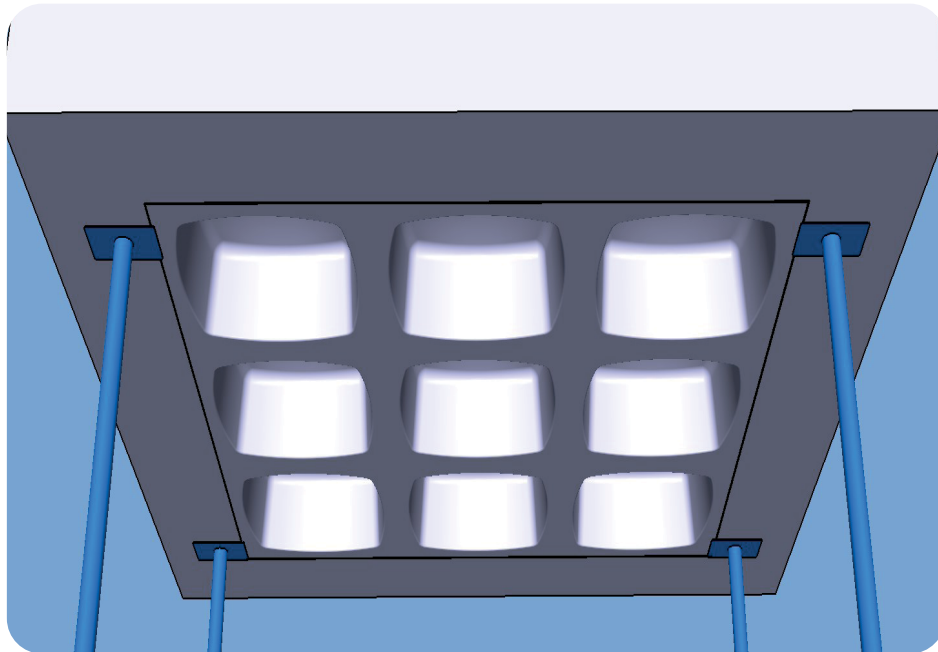


Fig. 36

Losa desencofrada y reapuntalada previamente: retirados los casetones se procede al reapuntalamiento de centros de vigas.



Conclusiones

El objetivo del presente sistema es el remplazo total del encofrado plano de madera para fondo de losa, dejando el mismo solamente para los ajustes con vigas y columnas y/o capiteles. Se obtiene no solo un beneficio de sustentabilidad ambiental por reducción de huella de carbono y su correspondiente efecto invernadero, sino que se agrega productividad a la obra en base a menos desperdicio y mayor velocidad de avance de obra. La principal ventaja de este sistema frente a la competencia, es que no presenta partes móviles, se adapta perfectamente al equipo de casetones convencionales TRITON y estos pueden ser remplazados al final de su vida útil sobre el mismo bastidor. El encofrado autoportante se convierte de este modo en una inversión en bien de uso amortizable y amigable con el medio ambiente.

La flexibilidad del sistema de encofrado Triton implica una rápida adaptación de lo tradicional, remplazando de manera directa el uso del EPS por casetones recuperables, y dejando para una segunda etapa de avance tecnológico, la conversión de estos en autoportantes, sin generar un cambio cultural profundo rechazable.

A los fines de garantizar el mismo acabado visto y vida útil de todo el ma-



terial de encofrado, hemos desarrollado placas de materiales compuestos que pueden revestir el fenólico convencional contrachapado de madera, dándole a este capacidad hidrófuga, mayor rigidez a flexión y resistencia superficial muy superior. Buscamos conferir las propiedades de los polímeros de ingeniería al encofrado tradicional de madera aportando productividad a la técnica constructiva y valor agregado a las estructuras.

Ing. Gabriel Delcré



Construcción
eficiente y
ecosustentable

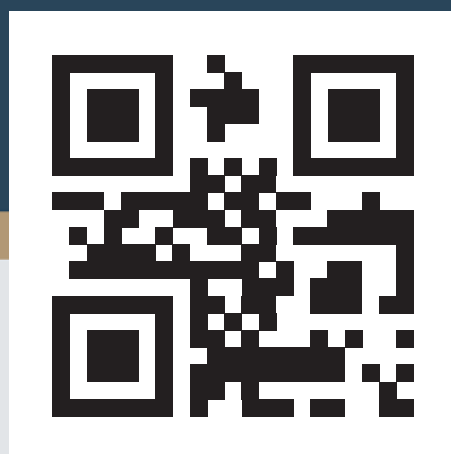




CONSTRUCCIÓN EFICIENTE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Santiago de Liniers 76
Córdoba, Argentina

 [sistematritonargentina](https://www.instagram.com/sistematritonargentina)
info@gruposisiberia.com.ar



sistematriron.com