
CONSTRUCCIÓN EN SECO EN EDIFICIOS DE VIVIENDA

Por Ing. Luis Percul
Gerente de Proyectos de Techint s.a.

Un análisis muy rápido de costos hace caer al profesional en un clásico paradigma: comparar el precio unitario de **INSUMOS** utilizados para construcción tradicional con **INSUMOS** utilizados para construcción en seco. Por ejemplo, es clásico escuchar comparaciones entre el costo de un muro de ladrillos revocado contra el precio unitario de un muro de placas de yeso.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que en un buen análisis de ingeniería de valor, el aprovechamiento no está en cambiar algunos INSUMOS sino en cambiar todo el **SISTEMA CONSTRUCTIVO**, desde la estructura hasta las terminaciones, para poder así dar un salto de 50 años, en lo cualitativo y en lo económico de su proyecto.

En el trabajo que sigue, la idea es presentar un panorama de como incide en toda la secuencia del proyecto y en los costos la aplicación de la construcción en seco.

El Developer y el Proyecto:

El proyectista tiene disponibles en el mercado:

- Encofrados de alto rendimiento y precisión
- Placas de roca de yeso
- Placas cementicias
- Aislaciones de altísimo rendimiento
- Selladores de base poliuretánica o siliconas
- Entrepisos steel deck
- Cielorrasos desmontables
- Cañerías de polipropileno y cañerías de polietileno
- Pisos flotantes
- Nuevos desarrollos en carpinterías de aluminio

Como se planteó en la introducción, para hacer un buen uso de la técnica constructiva en seco, se debe proyectar el edificio pensando permanentemente en el mix de materiales y equipos que se encuentran el mercado.

Así, por ejemplo, si se define que se utilizarán muros con placas de yeso, se modifica completamente la estructura de hormigón, las fundaciones, la ingeniería de las distintas instalaciones y hasta la instalación de baños y vestuarios en obra.

El diseño interior de las unidades pasa a tener amplia flexibilidad, pudiendo el proyectista salir del desarrollo de la planta tipo, ofreciendo productos alternativos y diferenciados, evaluando conceptos como la programabilidad acústica, la resistencia al fuego y las modificaciones de distribución interna de unidades que soliciten los compradores.

Los plazos de obra se acortan sensiblemente, bajando los costos indirectos de la construcción y reduciendo una importante variable interviniente en la evaluación de inversiones de riesgo, tarea que hoy en Argentina se convierte en ciclópea.

La calidad de construcción mejora sensiblemente, pues se utilizan insumos fabricados con sistemas de aseguramiento normalizados, asegurando la durabilidad de la inversión y disminuyendo sensiblemente los reclamos de la post venta.

El cambio del sistema constructivo en un edificio:

A continuación, se describe brevemente como incide en distintos rubros, la utilización de tecnología industrializada en edificios de vivienda.

El desarrollo se realiza sobre la base de una torre en altura con cáscara de hormigón, entresijos sin vigas, muros de placa de yeso, carpinterías exteriores 100% de aluminio, revestimientos de papel vinílico y pisos flotantes.

• INGENIERÍA ESTRUCTURAL:

- Un muro de Placas de yeso, en promedio, pesa un 20% de un muro promedio de mampuestos:
- Al diseñar losas, ya no es necesario colocar vigas bajo cada muro, por lo que es ideal diseñar un entresijo sin vigas, teniendo completamente libre la planta. El espesor medio del edificio baja 2 a 3 cm.
- Ya no se utilizan losas bajas.
- La armadura de las losas baja un 15% promedio respecto de un entresijo sin vigas con muros de mampuestos.
- La carga general del edificio disminuye más de un 10% por lo que son muy importantes las economías en cuanto a estructura vertical (tabiques y columnas) como en cuanto a fundaciones, implicando también importante reducción del movimiento de suelos (aprox. 10%)
- De la ingeniería realizada, se obtiene una reducción general de incidencia de mano de obra y equipos.

• MUROS INTERIORES:

La propuesta de utilización de placas de yeso es la siguiente:

- Enchape de tabiques exteriores de hormigón con lana de vidrio de 35 mm y papel kraft, estructura de 35 mm y placa común de 12.50 mm
- Muros divisorios de unidades funcionales con relleno de aislación celulósica o de lana de vidrio proyectada, estructura de 100 mm. y doble placa de 12.50 mm. en cada cara

- Muros dentro de una misma unidad con estructura de 70 mm. y simple placa común o resistente a la humedad, según corresponda, de 12.50 mm. con relleno de aislación celulósica o de lana de vidrio proyectada
- La eliminación de muros de mampuestos y yesería produce una economía entre un 15% y 20% en los rubros comprendidos.

- **INSTALACIONES:**

- El sistema de placas de yeso exigió a los proyectistas de las instalaciones un acabado conocimiento de la secuencia y metodología de ejecución de los trabajos en una planta tipo para poder diseñar los trazados en forma óptima. Ya no hay vigas ni losas bajas en la planta tipo que obliguen a trazados convencionales.
 - El proveedor de placas de yeso debe preparar para los instaladores planos de detalle de estructura de los muros, para que el instalador pueda, con antelación suficiente, diseñar el trazado de las cañerías teniendo en cuenta las perforaciones de la estructura
 - Los proyectistas toman ventaja de la posibilidad de pasar caños suspendidos por los cielorrasos del piso inferior, y las posibilidades de prefabricación que esto implica.
- En la elaboración de sus presupuestos, los instaladores deben tener en cuenta que:
- No existen las canaletas. Prácticamente no deben tener considerados ayudantes en su presupuesto. Tendrá en obra mucho menos personal por la desaparición de la generación de basura que implican estas tareas.
 - No deben amurar caños sino fijarlos en seco sobre refuerzos y apoyos especialmente diseñados y ubicados por el subcontratista de placas de yeso.
 - Para complejos tabiques sanitarios, se puede diseñar una doble estructura de muro para que el instalador prefabrique en taller toda de su instalación para luego montarla sobre la estructura en espera.
 - La prefabricación en taller le significará al instalador, además de importantes economías de mano de obra, poder tener un máximo control de calidad de la instalación.
- Se pueden obtener mejoras del costo de los subcontratos de instalación sanitaria, de gas y calefacción de un 7%, respecto de su equivalente en el edificio de mampuestos.
 - Se pueden obtener mejoras del costo de los subcontratos de instalación eléctrica del 5%, respecto de su equivalente en el edificio de mampuestos.

- **PINTURA Y EMPAPELADO:**

- El proyecto tiene previsto empapelado vinílico en living, dormitorios, circulaciones y cocinas.
- En el caso del papel vinílico, se obtiene una importante economía porque deja de ser necesaria la colocación de papel base y por la menor preparación de superficie que requiere la placa de yeso respecto del enlucido de yeso
- La utilización de encofrados de alta performance para la ejecución de losas, hace que no sea necesario ejecutar cielorrasos de yeso sino que se puede ejecutar directamente, un enduído sobre el hormigón.

- **AYUDA DE GREMIOS Y MOVIMIENTO DE MATERIALES:**

- Trabajar con un sistema de construcción industrializado permite acordar con los proveedores planes de fabricación y entrega Just in Time, disminuyendo al máximo los desperdicios de mercaderías en tránsito, inmovilización de capital, roturas, robos, ...
- La cantidad de insumos a mover, disminuye a menos del 30%
- La cantidad de basura a retirar, disminuye a menos del 30%
- Disminuye sensiblemente la cantidad de equipos necesarios para mover los materiales, con sus correspondientes operadores.

- **OBRADORES E INSTALACIONES:**

- El personal de los rubros de muros, revoques, movimientos de materiales y limpieza se reduce a menos del 50% respecto de una obra de mampuestos, revoques y yesería
- Esto equivale a:
 - Menos baños y vestuarios.
 - Menos obradores y pañoles.
 - Menos herramientas y equipos.

- **GASTOS INDIRECTOS:**

- El cambio de proyecto de la obra húmeda por la obra en seco, ha significado:
 - Menos riesgos de accidentes con maquinarias.
 - Menos riesgos de accidentes por transporte de cargas (clásica lumbalgia)
 - Menor presión y costo sindical.

- Menor costo de supervisión.
- Menor costo de administración y liquidación de personal
- Y fundamentalmente, la reducción del plazo incide sobre el total de los costos indirectos.

- **RESUMEN GENERAL:**

*El cambio del **sistema constructivo** produce mejoras directas en los rubros donde se utilizan insumos industrializados, pero mayores son las economías que se obtienen al analizar el resto de los rubros de la obra, pensando al proyecto como un todo, en vez de pensar en un simple reemplazo de **INSUMOS**.*

El autor :

El Ing. Luis Percul es Master en Dirección de Empresas del CEMA (Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina – 1995) e Ingeniero Civil (Universidad Tecnológica Nacional – 1988).

Desde 1996 trabaja para **Techint S.A.** , en análisis, planificación técnica, conducción y gestión financiera de proyectos de arquitectura e ingeniería, entre los cuales se encuentran *Shopping Abasto, Torres de Abasto, Solar del Viejo Mercado y la **Torre Cerviño Nuevo** (actualmente en ejecución)*. Anteriormente, se desempeñó para Madero Lenhardtson s.a., en la dirección de obra de *Torre Le Park, Boulevard Shopping* en Adrogué y *Edificio Portofino* en Punta del Este.

Es docente desde 1995 en el área Competitividad del CEMA. Anteriormente, fue docente del área estructuras y organización de obras en la UTN.