



## Orientación para **contratistas especializados**



Estos textos forman parte de la publicación "CCA (2015), *Mejoramiento de la construcción de edificaciones sustentables en América del Norte: guía para el diseño y la ejecución integrales*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 90 pp." El documento completo puede consultarse en: <http://www3.cec.org/islandora/es/item/11661-improving-green-building-construction-in-north-america-guide-integrated-design>.

Para los fines de la presente guía, “contratistas especializados” son aquellos que crean, ensamblan e instalan los elementos que constituyen una edificación. El resultado final de todo proyecto con frecuencia depende de ellos.

## Su función en el marco de una estrategia integral

Uno de los principios más importantes del diseño y la ejecución integrales es hacer participar a los contratistas especializados desde el inicio del proceso de diseño con el objeto de asegurar que el proyecto de ejecución (planos de construcción y documentos técnicos) esté completo, que se identifiquen oportunamente los ajustes o cambios que podrían mejorar la instalación y el mantenimiento, y que todos los contratistas especializados comiencen a construir con pleno conocimiento de los sistemas que deben instalar. Esto es especialmente necesario en proyectos con un fuerte componente ecológico, en los cuales los sistemas se detallan minuciosamente a fin de lograr un desempeño óptimo y dar lugar a la posible implementación de nuevas tecnologías. Gracias a un mejor entendimiento compartido de las decisiones respecto al diseño, podrá asegurarse que los elementos de la edificación se instalen y ensamblen según lo previsto. Contar con la retroalimentación de los contratistas especializados también evitará problemas durante la construcción: disminuirán las órdenes de cambio y los retrasos una vez que el proyecto pasa a la etapa de ejecución, lo que a su vez se traducirá en menores costos. (Véase el estudio de caso: Edificio Barus and Holley, Universidad de Brown.)

**Los contratistas especializados, con experiencia y activamente participativos en un proyecto, pueden:**

- **contribuir al diseño con sus conocimientos sobre cómo se instalan los sistemas;**
- **aportar sus opiniones y recomendaciones respecto a la constructividad y los procesos de instalación;**
- **mantenerse vigilantes de la calidad durante toda la obra a fin de asegurar que las metas de sustentabilidad y desempeño se cumplan;**
- **minimizar las órdenes de cambio y los retrasos una vez que comience la construcción.**

## Conciencia del valor de la participación temprana

Muchos contratistas especializados están habituados a examinar planos arquitectónicos y darse cuenta de si funcionarán o no, o si faltan detalles. Los errores u omisiones en los planos y documentos técnicos del proyecto dan origen a actividades o procesos de retrabajo, y usualmente a quienes se responsabiliza por ello es a los contratistas. Un estudio encontró que el costo estimado del retrabajo, y los consecuentes retrasos, representa por lo regular de 7 a 11 por ciento de los costos totales de una obra (Zach, 2013). Estas cifras no incluyen instalaciones defectuosas que no se retrabajan. La más mínima penetración o filtración en una barrera de aislamiento crítica o bien una válvula instalada al revés pueden provocar que el sistema más costoso falle, y en el caso de una edificación sustentable, puede ocasionar que ésta no cumpla con sus metas de desempeño.

## Venta del conocimiento especializado

Si bien la participación temprana de los contratistas especializados resulta esencial, es posible que el propietario, el promotor inmobiliario o el contratista general duden en cuanto a la conveniencia de pagar por ese tiempo “extra”. En tales casos, corresponderá a los contratistas especializados abogar por su participación temprana, demostrando el valor que aportan al proyecto. Para ello, resulta útil destacar la experiencia y formación que puedan tenerse en gestión y facilitación de proyectos, así como la capacidad para trabajar conjuntamente y habilidades para fomentar la coordinación y la comunicación entre diferentes grupos de contratistas especializados. Asimismo, a un propietario o contratista que implementa proyectos integrales probablemente le interese la capacidad de realizar pruebas de desempeño; de hecho, es cada vez más común que los propios contratistas especializados realicen las pruebas de los sistemas que instalan, aun antes de la puesta en servicio (CCA, 2013).

En el artículo “High Performance Scopes of Work” [Alcances del trabajo en proyectos de alto desempeño] (Yost, 2010), se alude al programa formulado por Soluciones Integrales para la Edificación y la Construcción (*Integrated Building and Construction Solutions*, IBACOS) como una potente herramienta para mejorar la coordinación de los distintos participantes y trabajos en el proceso de construcción de proyectos de alto desempeño. El programa de IBACOS ofrece listas de verificación del desempeño que se enlazan secuencialmente para asegurar que ningún detalle o aspecto se pase por alto al pasar la obra de un contratista especializado a otro. Esas listas de control son pertinentes para los contratistas que trabajan con cimientos, armazón estructural, ventanas, sistemas de drenaje, aislamiento térmico y sellado de entradas de aire, así como sistemas de climatización o acondicionamiento de aire en proyectos residenciales.

Conocimientos excepcionales que los contratistas especializados pueden ofrecer a un proyecto:

- Formación o habilidades en materia de gestión o facilitación de proyectos.
- Realización de pruebas de desempeño antes del proceso de puesta en servicio del inmueble.

## Prácticas de construcción sin pérdidas

Fundadas sobre la premisa de “maximizar el valor, minimizar los desperdicios”, las prácticas de diseño y construcción sin pérdidas promueven la colaboración como método para aumentar la eficiencia. De hecho, son una puerta de entrada al diseño y la ejecución integrales, toda vez que algunos de sus principios coinciden. Así, muchas prácticas de construcción sin pérdidas pueden ser herramientas útiles en un proyecto integral. Por ejemplo, el sistema Last Planner® permite generar estratos o capas de programación cada vez más detallados con los cuales se crea un calendario colectivo de producción más confiable, organizado con la participación de todos los integrantes del equipo mediante la planificación por demanda (*pull scheduling*; véase la entrada correspondiente en el glosario); la entrega “justo-a-tiempo” ofrece un sistema que minimiza los problemas de desperdicio de materiales y almacenamiento, y el análisis de causa raíz ofrece una herramienta para solucionar en colaboración los problemas. Estas herramientas y otras más pueden todas incorporarse al proceso de construcción, pero aun así será necesario centrarse en la armonización temprana de valores, metas y objetivos, y favorecer la participación desde el inicio del diseño a fin de asegurar el éxito del proyecto.

Ejemplos de prácticas de construcción sin pérdidas a aplicar:

- Sistema Last Planner®
- Planificación y ejecución por demanda (*pull scheduling*)
- Entrega “justo-a-tiempo”
- Análisis de causa raíz (análisis de los “cinco porqués”)

## Herramientas para manejar obstáculos

El diseño y la ejecución integrales de ninguna manera evitarán todos los obstáculos y desafíos que pueden suscitarse en la ejecución de un proyecto, pero sí ayudarán a los equipos a encontrar conjuntamente soluciones, sin llegar a detener el curso de la obra. La construcción sin pérdidas (*lean*) ofrece algunas herramientas para manejar obstáculos, descubrir la raíz de los problemas e identificar a la persona indicada para darles solución. La técnica de análisis de los “cinco porqués” ayuda al equipo a encontrar las causas de un problema al preguntar cinco veces seguidas “¿por qué?” una situación determinada existe. Esto puede ser especialmente útil para identificar quién debería participar en la búsqueda de una solución, habida cuenta del gran número de elementos que han participado ya en el proyecto cuando comienza la construcción. (Consúltense los principios básicos del análisis de los “cinco porqués” en Six Sigma, 2015.) Otra herramienta, el “registro de restricciones” (*constraint log*), ayuda a llevar un control de los problemas y desafíos, y responsabiliza a ciertos elementos de solucionar un problema antes de una determinada fecha. Esto asegura que el proyecto siga avanzando y los obstáculos se resuelvan conforme van surgiendo (Lean Construction Institute, 2015).

- **Análisis de los “cinco porqués”:** Técnica de solución de problemas utilizada para buscar la causa raíz de una situación preguntando sucesivamente “¿por qué?” (por lo menos cinco veces) cada vez que exista un problema, con el objeto de llegar más allá de los síntomas aparentes.
- **Registro de restricciones:** Herramienta de la estrategia de construcción sin pérdidas que permite listar los problemas o desafíos que surgen e identificar a la persona que promete solucionar el asunto antes de una fecha acordada; se suele aplicar durante la revisión de la planificación intermedia a seis semanas, cuando se descubre que las actividades están sujetas a restricciones.

Para los fines de la presente guía, la categoría “operadores de inmuebles” incluye administradores de instalaciones, superintendentes y conserjes, es decir, aquellas personas encargadas del funcionamiento del inmueble durante su ocupación.

“ A veces nos mofamos un poco del proceso de diseño integral, porque siempre hemos sabido que a final de cuentas no son los planos los que lo hacen funcionar, sino nosotros. Por ello, lo mejor es hacernos participar en el proceso tan pronto como sea posible. ”

John Sullivan, Sindicato Local Núm. 1 de Plomeros de la Asociación Unida (*United Association, UA*)



**Comisión para la Cooperación Ambiental**

393 rue St-Jacques Ouest, bureau 200  
Montréal (Québec), Canada, H2Y 1N9  
Tel.: 514.350.4300 fax: 514.350.4314  
info@cec.org / www.cec.org