

## **Alternativas funcionales para la inspección de un proyecto**

**Pag. 37 - 45**

**Luis F. Alarcón C.**

Profesor Departamento de Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177, Santiago.

**Mario Campero Q.**

Ingeniero Jefe Inspección Proyecto Pehuenche, Empresa Nacional de Electricidad, ENDESA, Santa Rosa 76, Santiago.

**RESUMEN:** las formas de contratación e inspección de Obras de Ingeniería, en nuestro país, han sufrido importantes cambios en los últimos decenios. Por esta razón, muchas empresas han debido adecuarse a estos cambios y modificar sus prácticas tradicionales para inspeccionar sus proyectos de construcción. En este artículo se entregan algunas reflexiones sobre las ventajas y desventajas que presentan algunas de las alternativas más comunes para realizar la inspección de la construcción. Se discuten los aspectos más relevantes de las siguientes opciones: inspección realizada con recursos propios de la empresa mandante, inspección contratada con los proyectistas de diseño e inspección contratada con consultores independientes. También se incluyen algunas ideas sobre el uso del autocontrol del contratista en las inspecciones.

### **I INTRODUCCION**

Una vez que se ha resuelto llevar a cabo un proyecto de construcción y se ha definido el sistema de contrato para su ejecución, los propietarios del proyecto deben elegir la forma de inspeccionar la construcción del mismo.

Tradicionalmente, en nuestro país, muchas de las grandes empresas públicas contaban con departamentos de construcción que les permitían realizar la inspección de sus proyectos y, en algunos casos, la construcción, con sus propios recursos técnicos y humanos. Gradualmente, estas empresas han ido reduciendo el tamaño de sus departamentos de construcción, entregando cada vez mayores funciones y responsabilidades a las empresas privadas. Sin embargo, aún subsisten dudas acerca del grado justo que debe alcanzar este traspaso, de las ventajas y desventajas que éste representa, y de cuál o cuáles son las alternativas óptimas para realizar la inspección de un proyecto.

Por otra parte, la empresa privada ha ganado una mayor iniciativa en la ejecución de proyectos de mayor envergadura en los últimos años, lo que ha hecho necesario que las empresas mandantes se vean obligadas a tomar decisiones respecto a las alternativas que deben usar para inspeccionar sus proyectos.

Si la inspección la va a realizar el mandante, existen dos opciones extremas :

- Realizar la inspección con recursos y personal propio.
- Contratar una empresa que preste los servicios de inspección.

La decisión resulta generalmente de considerar tres aspectos:

- a) Política de la empresa respecto a su cantidad de personal estable. Si ella exige una planta mínima, la inspección tendrá que ser contratada.
- b) Costo de la inspección en el largo plazo. Si las obras son esporádicas una planta de personal de inspección permanente resultará cara y tenderá a preferirse su contratación.
- c) Disponibilidad de empresas que presten el servicio requerido en el mercado. Si el proyecto tiene características singulares será difícil contratar una inspección idónea. En ese caso la tendencia será a tener una inspección propia para ese proyecto. Este parece ser el caso en grandes proyectos industriales (1).

Si se decide tener una inspección contratada, aparecen nuevamente dos opciones:

- Contratar a los proyectistas de diseño.
- Contratar a una empresa especialista en inspección.

Finalmente, para cada una de las opciones anteriores, existe la posibilidad de traspasarle, en mayor o menor grado, la responsabilidad y las funciones del control de calidad al contratista, a través del uso de una organización propia para llevar a cabo un autocontrol.

Podemos entonces resumir las opciones más comunes para realizar la inspección de un proyecto :

- a) Inspección de la empresa propietaria del proyecto, con sus propios recursos.
- b) Inspección realizada por los proyectistas de diseño.
- c) Inspección realizada por empresas consultoras independientes de las empresas de diseño.
- d) Autocontrol del contratista, con inspección de recepción de la empresa mandante.

A continuación se discuten ventajas y desventajas de cada una de estas opciones, de acuerdo a una revisión de las opiniones de profesionales de diversas empresas públicas y privadas de nuestro país (2, 3 y 4) recogidas en una investigación realizada recientemente, y de otras ideas obtenidas de proyectos nacionales y extranjeros (5 y 6).

## II INSPECCION PROPIA

Esta fue la forma tradicional de inspeccionar de las grandes empresas en nuestro país hasta hace algunos años, razón por la cual existe una mayor experiencia acumulada. Esta es una modalidad usada frecuentemente por empresas que cuentan con personal técnico capacitado en áreas afines a la naturaleza de la obra.

## 2.1 Ventajas

- a) El realizar la inspección con recursos propios de la empresa permite al mandante contar con personal familiarizado con las prácticas y procedimientos de la empresa, reduciendo de esta manera el tiempo y el costo de adaptación a los procedimientos establecidos.
- b) El Mandante tiene un control más directo sobre la ejecución del proyecto, lo que facilita una retroalimentación para evaluar y mejorar los requerimientos constructivos y de calidad en los futuros proyectos.
- c) En el caso de empresas que habitualmente construyen obras de escasa ocurrencia, y de alto grado de especialización, el uso de personal propio en la inspección permite formar y mantener personal experimentado en el tipo de obras específicas.

## 2.2 Desventajas

- a) Si las construcciones del mandante no tienen la continuidad adecuada, el mantener una planta estable de personal de inspección puede resultar antieconómico. Una alternativa empleada por las empresas en esta situación para evitar este inconveniente, conservando la inspección propia, es crear grupos para la inspección de la obra específica. El personal puede provenir de las áreas de ingeniería y producción de las empresas o bien puede ser contratado en forma transitoria.
- b) Las organizaciones con personal de planta, generalmente, cuentan con procedimientos establecidos de inspección, de acuerdo a lo que es entrenado el personal de inspección. Esto puede limitar en forma importante la flexibilidad y receptividad a los cambios en métodos de construcción, materiales, equipos, etc., a menos que se ofrezca una capacitación continuada al personal de inspección.

## III INSPECCION REALIZADA POR LOS PROYECTISTAS DEL DISEÑO

Es bastante común que los diseñadores realicen una supervigilancia de sus obras durante la construcción, aunque esto no significa necesariamente que tengan la responsabilidad de realizar una inspección. A continuación se discute el caso en que el diseñador o proyectista debe asumir efectivamente la responsabilidad por la inspección del proyecto.

### 3.1 Ventajas

- a) El personal que participará en la inspección conoce el proyecto con antelación y puede elaborar planes de inspección sin las dificultades de comprensión de los estándares de diseño y procedimientos de inspección que encontrarían participantes externos.
- b) Se facilitan las comunicaciones entre inspección y diseño acelerándose los cambios o modificaciones que pueden surgir respecto al diseño o requerimientos de calidad.
- c) Se disminuyen los costos de administración y se concentran las responsabilidades por diseño y calidad en una sola empresa.
- d) Permite al diseñador obtener una información valiosa para mejorar la constructibilidad de sus diseños.

### 3.2 Desventajas

- a) Existen muchas empresas de diseño que no cuentan con personal con la experiencia y capacidad necesaria para llevar a cabo una inspección. Esto es particularmente importante en obras que requieren de alta especialización y son de escasa ocurrencia en el país.
- b) Pueden existir conflictos de intereses que no deben ser ignorados. Por ejemplo, cuando surgen reclamos del contratista. Estadísticamente, la mayor parte de los reclamos se apoyan en una modificación de proyecto o en cambios de la naturaleza del terreno, en estos casos puede existir indecisión en el mandante respecto a la solución que debe adoptar: convenir un precio justo, transar con el contratista o esperar una decisión arbitral. Para elegir el mejor camino se necesita la opinión de una inspección neutral. Del mismo modo, la resolución de problemas de diseño, tales como planos incompletos o defectuosos, involucra intereses del diseñador, la inspección y el contratista, y puede provocar desconfianza del contratista acerca de la justicia de la solución.

## IV INSPECCION REALIZADA POR EMPRESAS CONSULTORAS INDEPENDIENTES

La participación de empresas consultoras contratadas por el mandante para realizar la inspección de sus proyectos es una práctica cada vez más común en nuestro país. Entre estos consultores están principalmente las empresas de Ingeniería de Proyectos y los servicios de laboratorios de ensayo de materiales que apoyan algunas funciones de la inspección de calidad. Debe hacerse notar que pueden considerarse incluidas en esta categoría las empresas consultoras que hubiesen ejecutado los diseños del

proyecto, siempre que su Departamento de Inspección tenga una absoluta independencia jerárquica del área de Ingeniería.

#### 4.1 Ventajas

- a) Reduce los potenciales conflictos de interés debido a que el inspector no tiene relación de dependencia con el diseñador o contratista. Su lealtad debe estar dirigida al Mandante que lo contrató.
- b) El Mandante puede seleccionar un consultor que cuente con personal competente y bien equipado para realizar la inspección.
- c) Son más flexibles en relación al costo, ya que se adaptan a las necesidades de la obra. Reduce las necesidades del mandante de contar con personal para inspección de proyectos, cuando no tiene construcciones suficientemente frecuentes para justificarlo.

#### 4.2 Desventajas

- a) Al establecer una relación tardía con el proyecto, los consultores podrían no tener la familiaridad necesaria para elaborar y llevar a cabo planes de inspección eficientes y apropiados.
- b) Pueden surgir problemas de autoridad y responsabilidad, respecto a algunas funciones de administración del contrato, que generen conflictos entre la inspección y los diseñadores. Esta situación puede prevenirse si las responsabilidades y funciones de cada uno de los participantes se definen claramente en los documentos contractuales.
- c) Obliga a contar con una auditoría a la inspección. Esto es particularmente importante en nuestro país, donde todavía no existe gran experiencia con las inspecciones contratadas.

### V AUTOCONTROL DEL CONTRATISTA

En muchas obras civiles, especialmente en la edificación, se ha disminuido la intensidad o, simplemente, se ha dejado de inspeccionar durante la ejecución. Este hecho se basa fundamentalmente en que es el contratista quien tiene una obligación contractual por producir la calidad especificada en el contrato y llevar a cabo el proyecto de acuerdo a lo pactado. Por lo tanto, es él quien, teniendo el control directo sobre la ejecución, es el responsable por el trabajo realizado.

Un factor muy importante en esta disminución de la inspección de las obras, ha sido el deseo de disminuir el costo que significa para los propietarios el mantener una inspección, aunque no está claro todavía cuál es el costo de no tenerla.

A continuación se discute el caso en que existe autocontrol por parte del contratista, establecido contractualmente y con planes sistemáticos de inspección.

### 5.1 Ventajas

- a) Se reduce el costo de inspección para el mandante.
- b) Se traspa la responsabilidad por el control de calidad al contratista, existiendo, en algunos casos, garantías en dinero durante períodos estipulados en el contrato.
- c) El contratista tiene mayor libertad para controlar su trabajo, minimizando demoras por inspección y aprobaciones.
- d) El contratista está más alerta a prevenir errores antes de cometerlos.

### 5.2 Desventajas

- a) Se necesita elaborar documentos y especificaciones sobre inspección con gran detalle, lo que puede resultar muy complicado y puede aumentar los costos de llevar a cabo la inspección.
- b) Si el contratista no es eficiente en la aplicación de los planes de inspección puede requerirse una participación más activa del mandante lo que aumentará sus costos de inspección más allá de lo previsto.
- c) La efectividad del autocontrol dependerá de la capacidad del contratista para organizar y administrar su personal y de la disponibilidad de personal calificado para llevar a cabo la inspección, que no siempre está disponible.
- d) Pueden producirse roces internos entre el personal de producción y el personal de inspección del contratista que dificulten el buen funcionamiento de los planes de inspección.

## VI RESUMEN Y COMENTARIOS

Se han discutido las ventajas y desventajas de las alternativas planteadas para realizar la inspección de un proyecto de construcción. La discusión se ha basado en entrevistas realizadas a profesionales relacionados con la inspección de proyectos, en ideas recogidas de la literatura técnica y en la visión personal de los autores. A partir de la discusión anterior, el lector puede obtener sus propias

conclusiones; sin embargo, resulta interesante agregar un resumen general de las opiniones obtenidas a través de las entrevistas, ya que éstos se refieren precisamente a la realidad existente en nuestro país.

Aún cuando gran parte de los entrevistados se mostraron favorables al uso de inspecciones contratadas, o asesorías de inspección, algunos las justificaron sólo en aquellos casos en que las empresas mandantes no tienen como práctica habitual los proyectos de construcción. Se piensa que es necesario que aquellas empresas, cuya práctica habitual es llevar a cabo proyectos de construcción, deben mantener una planta de personal formada por profesionales de alto nivel, que pueda ser complementado en los proyectos específicos por asesorías de inspección, pero que sea capaz de mantener el control técnico de las obras. Se señaló en algunas de las respuestas que en la actualidad no existirían empresas de asesoría de inspección con experiencia suficiente para cubrir las necesidades de proyectos más complejos, y aunque en el futuro se espera que estas empresas adquieran esos atributos, no resultaría rentable para ellas el mantener personal altamente especializado para ciertos tipos de obras demasiado específicos. Además, el reemplazo a gran escala de la inspección propia por las inspecciones contratadas podría vulnerar la capacidad y experiencia del personal de la empresa mandante. Los principales beneficios mencionados se refieren a la capacidad de adaptación, de este tipo de inspección, a las necesidades de las obras y a la posibilidad de lograr una mayor especialización y un mayor nivel profesional en los inspectores en el futuro. Se mencionó además que la competencia entre las empresas de inspección debería contribuir a que en el futuro mejore el nivel de las inspecciones, debido a la selección natural que debería producirse entre las empresas existentes y las que se creen en el futuro. Con respecto al autocontrol, la generalidad de los entrevistados manifestaron desconfianza en los resultados, debido principalmente a su experiencia.

Los resultados del autocontrol dependen fundamentalmente de la capacidad técnica de los constructores. Es necesario, para el buen funcionamiento del autocontrol, que el mandante conserve al menos tres funciones:

- a) Aprobación del plan de autocontrol y de su implantación (Recursos asignados).
- b) Posibilidad de realizar muestreos de verificación.
- c) Autoridad final sobre la interpretación y aprobación de los resultados.

Además, el contratista debería contar con una organización propia, responsable de asegurar la calidad, independiente de la jefatura de construcción de la obra, para evitar así los conflictos de interés usuales en obras de construcción. Esta práctica se ha transformado en una exigencia habitual en los contratos de construcción de diversos tipos de obras en otros países.

## REFERENCIAS

1. Albala A. (Editor), Simposio : "Dirección de Proyectos Complejos en la Empresa Chilena, Experiencias y Resultados", Noviembre 24-25, 1962, Ediciones Instituto de Ingenieros, Santiago, Chile, 1983.

2. Serpell, A., Alarcón, L.F., "Inspección de Proyectos de Construcción, Análisis del Comportamiento Real", Informe de Investigación (DIUC), Departamento de Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Junio, 1986.
3. Alarcón, L.F., Serpell, A., "La Práctica de la Inspección de la construcción en Chile", Revista Apuntes de Ingeniería, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol. 28, 1987.
4. Alarcón, L.F., Serpell, A., "Inspección de Proyectos de Construcción: Una Visión Actual", Revista de Ingeniería de Construcción, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol. 1, Agosto, 1986.
5. Tenah, K. A. , The Construction Management Process, Reston Publishing Company, Inc., Reston, Virginia, 1985
6. CIER, " Coordinación y Dirección para la Ejecución de Obras de Generación y Transmisión", Informe de Chile (ENDESA y CHILECTRA), Informe de Brasil, Comisión de Integración Técnica Regional, 1978.