

Control de Calidad en Obras de Construcción

Calidad

- La calidad no tiene un significado popular de lo mejor en el sentido absoluto, industrialmente quiere decir, mejor dentro de ciertas condiciones del consumidor, ya que es él, quien en última instancia determina la clase y la calidad del producto que desea.

Calidad

- Teniendo en cuenta lo anterior la calidad de un producto puede definirse como:
“La resultante de una combinación de características de ingeniería y fabricación, determinante del grado de satisfacción que el producto proporcione al consumidor, durante su uso”.
- Definición de la norma ISO 9000: *“Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”*

- Esta definición nos lleva a pensar en términos como **confiable, servicial y durable**, términos que en realidad son características individuales que en conjunto constituyen la calidad del producto.
- Al establecer lo que entendemos por calidad se exige un equilibrio entre estas características.

Calidad

- El termino calidad se puede emplear con diferentes acepciones como:
- Calidad de diseño o sea la conformidad entre lo que necesita o desea el cliente por un precio determinado y lo que la función de diseño proyecta.
- Calidad de concordancia o grado de conformidad entre lo diseñado y lo producido.

Calidad

- Calidad en el uso o sea el grado en que el producto cumple con la función para la cual fue diseñado, cuando el consumidor así lo requiere.
- Calidad en el servicio Post - Venta o sea el grado con el cual la empresa le presta atención al mantenimiento, servicio, reclamos, garantías u orientación en el uso.

Calidad

- Hablando de calidad podemos resaltar sus características:
- Un requisito físico o químico,
- una dimensión,
- una temperatura,
- una presión
- o cualquier otro requerimiento que se use para establecer la naturaleza de un producto o servicio.

GESTIÓN DE LA CALIDAD 1

GESTIÓN DE LA CALIDAD 2

Control

- En la terminología industrial Control, es el acto de delimitar responsabilidad y autoridad con el fin de liberar la gerencia de detalles innecesarios, conservando los medios para asegurarse de que los resultados sean satisfactorios.

Pasos para el control de calidad

- Establecimiento de estándares, Para los costos de la calidad, para el funcionamiento y para la confiabilidad en el producto.
- Estimación de conformidad. Comparación de la concordancia entre el producto manufacturado y los estándares.

Pasos para el control de calidad

- Ejercer una acción cuando sea necesario. Aplicar la corrección necesaria cuando se rebasen los estándares.
- Hacer planes para mejoramiento.
- Desarrollar un esfuerzo continuado para mejorar los estándares de los costos, del comportamiento y de la confiabilidad del producto.

Exigencia

- La exigencia de un control de calidad debería implantarse como norma general, para evitar no solo la insatisfacción del usuario, sino riesgos y pérdidas debido al poco o inexistente control de calidad en las obras de construcción.

Aspectos de control

- El Control de calidad en una obra de construcción debe contemplarse desde tres aspectos diferentes:

Control de calidad del Proyecto :
planteamiento, planos, cálculos etc.

Control de calidad de los Materiales.

Control de Calidad de la Ejecución.

- El Arquitecto debe ser el primer interesado en exigir el control de calidad en la edificación,
- y así evitar sorpresas desagradables,
- que siempre se convierten en excesos de costo,
- es necesario un inflexible cumplimiento de todos los aspectos técnico y económicos que influyen en el planteamiento de una obra de construcción.

- Con el fin de realizar con correcto planteamiento del control de calidad en una obra de construcción.
- El arquitecto debe proponer un programa de seguimiento de calidad, adecuado a cada tipo de obra.
- En gran parte de las obras en construcción y dependiendo de su grado de complejidad , no basta con su sola labor de inspección y vigilancia.
- En ocasiones hay que acudir a contratar a terceras personas, como:
- laboratorios de control de calidad que permitan realizar las comprobaciones técnicas necesarias o empresas de supervisión especializada.

- Si la obra ha sido contratada previamente sin estos planteamientos se puede encontrar con excesos de costo por:
 - vaguedades del proyecto,
 - deficiencias en los materiales,
 - que no se corresponden con lo contratado y a lo que estamos dispuestos a pagar por ellos,
 - o con deficiencias en la ejecución que pueden ocasionar siniestros y pérdidas de todo tipo, incluyendo pérdidas humanas.

- Es evidente que el establecimiento de dicho control, lleva implícito un coste (personal, ensayos, etc.) que suele establecerse contractualmente de varias formas:
- A cargo del Promotor de la Obra totalmente.
- A cargo del contratista que lo presupuesta en su oferta, si esta contiene el Plan de control a realizar.

- Sistema mixto, en el que el cargo depende de la bondad o no, del resultado de los ensayos a efectuar pudiendo ser el contenido del contrato muy variable y, a su vez, abarcar una o varias fases, de las que, en general, podemos dividir el proceso:

1. Calidad del Proyecto
2. Calidad de los Materiales
3. Calidad de la ejecución de la construcción

El control de calidad a un proyecto de construcción

- Esta basado en el control por parte del personal propio o ajeno especializado en este tipo de controles, donde se deben analizar variados aspectos como:
 - Contenido de la información: los planos, detalles, memorias y libros de construcción deben estar completos y bien redactados
 - Cumplimiento del programa requerido
 - Cumplimiento de la normatividad aplicable
 - Obtención de los permisos y licencias necesarias

- Buena parte de los errores en la ejecución de obras de construcción parte de la defectuosa redacción del proyecto de construcción:
 - La inexistencia de detalles constructivos o poco claros
 - Inexistencia de información explícita acerca de los métodos constructivos a seguir, especialmente cuando no se trata de elementos constructivos típicos.
 - Los materiales a utilizar deben ser especificados de manera clara para evitar divagaciones y malos entendidos.
 - Poco uso de materiales de última generación que ayuden a minimizar la presencia de posibles defectos o patología constructiva.

Control de calidad en los materiales de construcción

- En la obra es muy importante organizar los controles de producción y de recepción de materiales.
- Podemos distinguir dos tipos de materiales.
 1. Tradicionales
 2. Nuevos materiales

- Los materiales tradicionales.
- Son aquellos que, por venirse utilizando desde tiempo atrás, aparecen regulados por una norma o especificación.
 - Madera
 - Hierro
 - Acero
 - Concreto
 - Ladrillo
 - Vidrio, etc.

- Los materiales no tradicionales, por el contrario, son materiales nuevos o de reciente aparición en el mercado de la construcción, no existiendo para ellos (en razón de su juventud) una especificación que los regule.
- La regulación y establecimiento del control de calidad requiere para ser establecida, que exista una cierta experiencia de aplicación.
- Una de las incógnitas asociadas a los nuevos materiales, es su comportamiento a largo plazo (durabilidad).

- Nuevos materiales:
 - Concreto traslucido
 - Silestone, compactos de cuarzo.
 - Motero de cemento-caucho reciclado (CCR)
 - Concreto reciclado
 - Impermeabilizantes con llantas (reciclado)
 - T-Blocks, etc.

La calidad de un material

- Viene definida por una serie de características (establecidas en la correspondiente especificación), las cuales deben ser objeto de control durante la fabricación.
- De estas características, unas son medibles y, por consiguiente, representables en una escala numérica: son las llamadas **variables**.

La calidad de un material

- Otras, por el contrario, son de carácter cualitativo, no medibles cuantitativamente; son los llamados **atributos**.
- Una longitud, una resistencia, etc, es una variable.
- En cambio, presentar nudos o no una madera, tener o no manchas una loseta de cerámica o que haya o no fisuras visibles en un prefabricado de concreto, es un atributo.

Control de recepción de materiales fabricados industrialmente

- Cae dentro de la responsabilidad del cliente definir con precisión, por una parte, la calidad requerida y, por otra, las modalidades de control de recepción a llevar a cabo, sea por si mismo directamente, sea a través de una organización de control.

- La calidad requerida, así como la forma de efectuar el control de recepción, son normalmente convenidas de antemano entre el fabricante y el cliente y se refieren, cuando es posible a normas existentes.
- En este sentido, existe una tendencia hoy día a que las especificaciones incluyan también la forma de efectuar el control de recepción:
 - tamaño de los lotes,
 - criterios de aceptación/rechazo, etc.

- Cuando se trata de un producto del que se emplean muchas unidades y que se suministra por lotes, el control de recepción se realiza casi siempre por atributos, siendo muy raro realizarlo por variables.
- La inspección por atributos consiste en examinar una unidad de producto y calificarla de «buena» o «defectuosa».

- La acción a tomar se decide después de haber contado el número de unidades defectuosas que hay en la muestra («inspección por defectuosas»> o el número de defectos por muestra («inspección por defectos»).
- Esta forma de inspección es más sencilla, aunque requiere mayores tamaños de muestra, que la inspección por variables, en la cual la acción a tomar se decide después de efectuar cálculos con los valores medidos.

Plan de muestreo

- Un plan de muestreo simple queda definido por tres elementos:
- el tamaño de la muestra que debe tomarse del lote,
- el número de aceptación y
- el número de rechazo.

Plan de muestreo

- El muestreo es un excelente procedimiento que permite tomar la decisión inmediata de aceptar o rechazar el lote.
- En los casos de aceptación deben rechazarse no obstante las unidades de la muestra que eran defectuosas.

Control de materiales no fabricados industrialmente

- Cuando el material no se ha fabricado industrialmente el único control posible es el de recepción.
- De no estar claramente especificado en la normativa correspondiente, la forma de efectuar ese control deberá establecerse en cada caso.

1. Considerar si el origen del suministro se mantendrá o no constante.
- Caso afirmativo, el material puede ensayarse al principio de forma más completa y luego, a lo largo de las diferentes partidas. bastará con 7 ensayos más someros que permitan confiar en la constancia de características.

2. Distinguir los casos en que el material se emplea previo acopio de aquellos otros en los que su empleo sigue inmediatamente a su llegada a obra.
 - En el primer supuesto cabe ensayar antes de colocarlo.
 - Atención a un código de identificación que permita distinguir las partidas ensayadas de las no ensayadas.

3. Si el material es de fácil sustitución, los criterios de aceptación pueden ser menos severos que si no lo es.
- Análogamente, si su función es de menor responsabilidad, con respecto a otro de mayor responsabilidad (por ejemplo, si participa o no en la resistencia de la obra).

CALIDAD Y CONTROL

Control del concreto

- El concreto es un material que puede elaborarse en obra o fabricarse industrialmente.
- En ambos casos su control comprende tres fases:
 - control de componentes,
 - control de la masa fresca y
 - control del material fraguado.

- Los controles de calidad son aplicables componentes del concreto que se producen industrialmente:
 - cemento,
 - aditivos y
 - áridos
 - proporción de agua
- Esos mismos controles son también aplicables al caso del concreto preparado en obra.

Tarea

- ¿Qué son las normas ISO 9000? y ¿cuál es su aplicación en la industria de la construcción?