



Revista de la Construcción

ISSN: 0717-7925

revistadelaconstruccion@uc.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Chile

Ramírez, V.; Serpell, A.

Certificación de la calidad de viviendas en Chile: Análisis comparativo con sistemas internacionales

Revista de la Construcción, vol. 11, núm. 1, abril, 2012, pp. 134-144

Pontificia Universidad Católica de Chile

Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127623090012>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

*Certification of the quality  
of housing in Chile:  
a benchmarking with  
international certification  
systems*

## **Certificación de la calidad de viviendas en Chile: Análisis comparativo con sistemas internacionales**



### **Autores**

**RAMÍREZ, V.** Pontificia Universidad Católica de Chile,  
vdramire@uc.cl  
Santiago, Chile

**SERPELL, A.** Pontificia Universidad Católica de Chile,  
aserpell@ing.puc.cl  
Santiago, Chile

**Fecha de recepción** 17/03/2011

**Fecha de aceptación** 23/11/2011

## Resumen

La necesidad de crear un sistema que coadyuve al mejoramiento de la calidad de las viviendas y genere confianza en el cliente de que el producto que adquiere cumple con los requisitos establecidos, ha creado la necesidad de la certificación de la calidad de las viviendas. Un sistema de certificación de calidad puede ayudar a identificar y satisfacer las necesidades de los clientes de viviendas en factores tan importantes como la seguridad, la confianza, y la integración de los aspectos de funcionabilidad y habitabilidad. En este contexto, el sistema adquiere importancia para las empresas inmobiliarias

y constructoras que desean mantenerse competitivas y mejorar. En este trabajo se realiza una comparación de los modelos de Certificación de Calidad de Vivienda existentes a nivel internacional y el Sistema de Certificación de Calidad otorgado por el Departamento de Investigaciones Científicas de la Universidad Católica de Chile. En primer lugar, se realiza una revisión de la literatura considerando las fortalezas y debilidades de los modelos existentes; en segundo lugar, se realiza una descripción del sistema de certificación de la calidad de las viviendas chileno.

**Palabras clave:** Certificación, calidad, viviendas.

## Abstract

*Creating a system that helps to improve the quality of building houses and generates trust for a customer is a must. Each customer needs to be confident in the product that he or she is buying, and that this house or apartment meets the appropriate standards. Within this context, certifying the quality of housing construction has created a need. A quality certification system could help identifying and satisfying the needs of customers interested in buying houses, in variables such as, safety, trust, and*

*functionality. The system acquires more relevance for construction and realty state companies willing to stay competitive and to improve their processes. We compare different certification quality models for housing on an international a national level that includes the system created by the Catholic University of Chile. First, we present a literature review considering strengths and weaknesses of current models; second, we describe the actual system for certifying housing construction in Chile.*

**Keywords:** Certification, quality, housing.

## 1. Introducción

La vivienda constituye una necesidad primordial del hombre: proporciona seguridad, funcionalidad y habitabilidad. Para cumplir con las exigencias de los clientes y consumidores a un costo razonable, la calidad resulta un factor determinante. Al elegir una vivienda, las expectativas de los clientes incluyen obtener una vivienda que ofrezca la mejor calidad y el mejor producto. Esto ha obligado a las empresas constructoras e inmobiliarias a modificar su forma de pensar para mantenerse competitivas y ofrecer un producto de acuerdo a las necesidades de los clientes. La calidad en la construcción de viviendas a nivel nacional e internacional ha adquirido gran relevancia debido al impacto que las fallas de calidad del inmueble tienen sobre el usuario final. Se estima que en Estados Unidos de América, el Reino Unido, y en América Latina, los costos por fallas de calidad varían entre 5 y 25% del costo total del proyecto (Low *et al.*, citados en Gracia & Dzul, 2007). En Chile, según estudios realizados por la Pontificia Universidad Católica, se estiman estos costos entre 15 y 25% del costo de cada vivienda. Según Izaguirre (2005), los problemas de la calidad en las viviendas afectan a la estructura y mantenimiento del inmueble y traen como consecuencia: un aumento en los costos y una disminución en los niveles de sostenibilidad de la edificación y el entorno urbano. A las fallas de calidad detectadas en la construcción de viviendas, se suma la necesidad por parte de las empresas de reducir los costos de no calidad y postventa (Serpell, 2004). En este contexto, la certificación otorga una *garantía* del producto que se obtiene antes de la adquisición. Esto permite al cliente evaluar la decisión de adquirir o no un bien con confianza y tranquilidad. La entidad certificadora Qualitel afirma que optar por la certificación trae como beneficios: diferenciarse en un mercado competitivo, dar respuesta a las preocupaciones de los clientes, y reconocimiento a través de la marca de certificación. Esta certificación puede ser obtenida por una empresa constructora o inmobiliaria solicitando el servicio a un organismo acreditado, el se asegura del cumplimiento de las bases técnicas y del cumplimiento de estándares.

## 2. La calidad de las viviendas y su importancia

Entender la importancia de la calidad es un tema subjetivo. Estudios relacionados con la calidad de las viviendas demuestran insatisfacción por parte de los clientes. Este nivel de insatisfacción se puede traducir en la sensación de haber realizado una mala inversión o selección en su compra. Yang & Zhu (2006) analizan

un índice de satisfacción de la calidad de las viviendas en China. Ayman & Al-Momani (2003) afirman que conocer la satisfacción del cliente ayuda a determinar factores que mejoren la calidad de las viviendas y aumenten los beneficios de la empresa creando clientes leales y satisfechos. Kelada (1992) afirma que para obtener un nivel óptimo de calidad es necesario que tal nivel exista en todas las etapas del proceso. Ayman & Al-Momani (2003) aseveran que existen grandes deficiencias en el nivel de calidad de las viviendas en Jordania y que los clientes tienen muy poca o ningún tipo de participación en aspectos relacionados a los atributos que debe poseer su vivienda; afirman además, que la información que se puede obtener de los clientes puede ser una herramienta competitiva para las empresas. Mills *et al.* (2009) sostienen que la corrección de defectos por mala calidad de las viviendas alcanzan un 4% del valor del proyecto por trabajos rehechos en Australia. Los trabajos de Sui & Hui (2004), Kazaz & Talat (2005) confirman la existencia de problemas causados por la mala calidad en la construcción de las viviendas y proponen sistemas orientados a disminuir las desviaciones, los trabajos rehechos y la cantidad de defectos con el fin de mejorar el nivel de calidad de estas. Chiu & Sub (2010) concluyen que los clientes consideran tres aspectos al adquirir una vivienda: precio, comodidad y calidad, siendo la calidad el aspecto más importante. Love & Hi (2000) manifiestan que la certificación otorgada por una tercera parte representa un proceso que puede llegar a ser largo y tedioso para una empresa constructora, llegando a ser una barrera para su correcta implementación. García & Solís (2008) aseveran que los sistemas de calidad en el sector de la construcción "son objeto de cuestionamiento por las empresas constructoras, llegando a considerarse además de procesos largos, costosos y disfuncionales". Ghone (1995) citado en Love & Li (2000) señalan que para algunas empresas constructoras pequeñas y medianas certificarse no agrega valor, representando una carga adicional de trabajo y un alto costo la introducción de un sistema de calidad. Love & Li (2000) afirman que los requisitos de la serie de normas ISO 9000 siguen representando un obstáculo para las empresas constructoras. En Chile, en los últimos años se ha impulsado fuertemente la ejecución de programas y planes orientados a garantizar un mejor nivel de calidad y productividad, que además mejoren los procesos constructivos y de diseño. Ante la inexistencia de estudios en esta área, este trabajo es un paso en esta dirección a fin de reconocer las mejores prácticas en la construcción que puedan servir de herramientas de mejora de la calidad en las viviendas.

### 3. Metodología

La metodología utilizada tiene como finalidad examinar la literatura publicada para: (i) Conocer los modelos de certificación de calidad existentes a nivel nacional e internacional; (ii) Realizar una comparación de los modelos de certificación existentes y el modelo de certificación chileno para identificar las fortalezas y debilidades del sistema; (iii) Analizar los resultados obtenidos para detectar oportunidades de mejora.

Se realizó una revisión de revistas científicas, documentos, tesis, libros, y conferencias seleccionando aquellos documentos más atinentes desde doce años atrás a la fecha— relacionados con la certificación de la calidad de las viviendas. Adicionalmente, se consultaron expertos nacionales en el tema. Posteriormente se realizó una selección y clasificación de los documentos más importantes de las fuentes de información consultadas según el contenido y criterios —primera evaluación—. Luego, se verificó la información consultada en base a los objetivos de la información —segunda evaluación—. El análisis y síntesis de la información permitió ordenar la información que se obtuvo y evaluarla de acuerdo a los objetivos del estudio, y revisar las congruencias de los modelos de certificación existentes. Se agruparon los estudios cuyos resultados son equivalentes para resumirse de forma breve. Finalmente, basados en la revisión de la literatura se realizó una comparación de los modelos de certificación existentes, identificando las fortalezas y debilidades del sistema de certificación de calidad chileno.

### 4. Panorama de la certificación de la calidad de las viviendas

Debido a la necesidad de ofrecer una garantía al cliente del producto que obtiene, se requiere de un organismo certificador que supervise y asegure el cumplimiento de los estándares, garantizando que la vivienda se construye conforme a las normas establecidas. La certificación es un concepto que en países tales como Francia y Estados Unidos, es parte de los aspectos que debe considerar un proyecto habitacional. Estos se diseñan y construyen bajo estándares de calidad y el cumplimiento de las normativas vigentes. Actualmente, en Chile existen instituciones que evalúan la calidad de las viviendas las cuales otorgan la certificación según la metodología particular de aplicación de cada una.

Love & Li (2000) mencionan que tradicionalmente la certificación se aplica únicamente a productos y consiste en un proceso por medio del cual una tercera parte entrega por escrito una garantía de que el producto cumple con los requisitos especificados. A nivel

nacional, el Instituto Nacional de Normalización define la certificación como “...el procedimiento por el cual una tercera parte entrega un aseguramiento escrito de que un producto, proceso, persona, sistema de gestión o servicio cumple con requisitos especificados”. La entidad certificadora es la empresa u organismo que está debidamente acreditado para certificar que la vivienda cumple con todas las condiciones y requisitos dispuestos en las bases establecidas.

La mayoría de sistemas de gestión para asegurar la calidad de las viviendas están basados en la verificación del cumplimiento de las normas ISO 9000. Este tipo de certificación es la más utilizada para garantizar y controlar los estándares de la calidad en la industria de la construcción a nivel internacional. Ofori & Gang (2001) reportan un estudio realizado en la industria de la construcción en Singapur relacionado con percepciones, motivaciones, beneficios y problemas de implementar ISO 9000. Sus principales resultados indican que las empresas no encontraron problemas significativos en la implementación y que esta ha asegurado un impacto positivo de largo plazo en el desarrollo de la industria. Chini & Valdez (2003) realizan una revisión de la literatura y una encuesta a empresas que han recibido la certificación ISO 9000 en esta industria, concluyendo que es “una herramienta apropiada y efectiva para la industria de la construcción en EE.UU.”. Recientemente, Kong, Gómez & Hamid (2010) clasifican los beneficios obtenidos por empresas certificadas ISO 9001 en la industria de la construcción en Malasia. Por su parte, Ali & Rahmat (2010) examinan los beneficios de implementar el estándar en industrias de la construcción en Malasia, concluyendo que los dos elementos más importantes para medir el desempeño de un proyecto de construcción son la funcionalidad y la satisfacción del cliente, siendo el tiempo y el costo factores menos importantes.

De forma análoga, en Chile la certificación se basa principalmente en la normativa ISO 9000. La Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile —DICTUC S.A.— realiza la certificación del producto —vivienda— basado en la norma ISO/CASCO, equivalente a la norma nacional INN 100-611 siendo el único organismo que otorga una certificación de la calidad del producto.

### 5. Análisis de los sistemas de certificación de calidad internacionales

A continuación se presenta en la Tabla 1 un resumen de los modelos de certificación de calidad de las viviendas. Como se observa, los métodos de certificación de

calidad de las viviendas están orientados principalmente a la verificación del cumplimiento de los estándares de calidad técnicos de las viviendas y aspectos de habitabilidad. Países como Francia, España y Nueva Zelanda incorporan aspectos medioambientales y de eficiencia energéticas para mejorar la calidad de la vivienda. Los sistemas de certificación de calidad de las viviendas utilizados en otros países es otorgada por organismos acreditados que tienen como característica general mejorar la calidad de las viviendas y ofrecer una garantía que otorgue confianza y seguridad a los usuarios. Tienen características comunes como el interés por parte del gobierno en establecer sistemas de certificación que otorguen una garantía de calidad de las viviendas por medio de la verificación del cumplimiento de estándares establecidos que son requisitos para las empresas constructoras y son otorgados por un ente externo. Se diferencian en los aspectos de certificación que incluyen.

En Chile, los organismos que otorgan una certificación de calidad de las viviendas extienden una garantía del cumplimiento de los requisitos conforme a las exigencias de los estándares de calidad mínimos establecidos por cada entidad. La metodología consiste en la verificación del cumplimiento de la normativa vigente de acuerdo a los aspectos que incluye: aspectos técnicos de calidad, medioambientales, de eficiencia energética y de habitabilidad.

En base a la revisión anterior, podemos constatar que existen distintos enfoques, lo que a su vez varía entre los países. Por tal razón, el presente trabajo permite proporcionar elementos que contribuyan a una visión más amplia de las tendencias respecto a la realidad chilena.

## 6. Modelo de certificación ISO/CASCO

La certificación ISO/CASCO –Assessment and verification of conformity to standards and technical specifications– es un modelo de certificación de conformidad de productos que confirma el cumplimiento de ciertos estándares, reconocido a nivel internacional.

ISO /CASCO N° 5 es el modelo base del manual de bases técnicas de certificación de la calidad de las viviendas DICTUC S.A. Implica la realización de muestras de partidas constantemente y la evaluación del control de calidad de la obra. La evaluación que se realiza para el control de la calidad tiene como propósito la verificación de que la empresa posee un sistema de control de la calidad que sirva como herramienta para verificar los distintos procesos y el producto final.

La diferencia entre las normas de certificación ISO 9001:2008 y el modelo ISO/ CASCO N° 5 básicamente consiste en que la norma ISO 9001 proporciona los requisitos genéricos para sistemas de gerencia y no para los productos o servicios. La norma ISO 9001:2008 no certifica productos.

De la comparación de los aspectos que contiene el modelo de certificación ISO/CASCO N° 5 y el modelo del Sistema de Certificación de la Calidad de las Viviendas-SCCV se infiere que existe un alto grado de consistencia entre ambos, lo cual permite comprobar la solidez del modelo del SCCV y garantizar a los clientes el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales. El modelo SCCV entrega confianza y flexibilidad con un control eficiente de cada uno de los elementos que componen un proceso.

## 7. El modelo de certificación de calidad chileno DICTUC S.A.

Origen del sistema de certificación de la calidad de las viviendas

El interés en el mejoramiento de la calidad de la construcción es un tema que ha sido de gran preocupación para las empresas del sector de la construcción, particularmente en el sector de las viviendas.

En el año 2003, DICTUC S.A. con apoyo del Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo –FONTEC– desarrolló un sistema de certificación de la calidad de las viviendas que incluye aspectos adicionales –requerimientos de clientes en cuanto a su uso, habitabilidad, seguridad, comodidad y durabilidad–. Este permite otorgar una garantía al cliente que el producto que adquiere, cumple con los requerimientos establecidos en el Manual de Bases Técnicas de Certificación de Vivienda –MBTCV– e incluye las etapas de diseño y construcción de las viviendas. Inicialmente se sometieron cinco empresas constructoras al proceso de evaluación para verificar el cumplimiento de requisitos de certificación. La primera empresa constructora obtuvo la certificación de calidad en el año 2006.

Actualmente, DICTUC S.A. realiza la aplicación del SCCV a través de su filial, Sistemas de Productividad y Gestión S.A. –SPG–. La aplicación del sistema se basa en el cumplimiento de los estándares mínimos de calidad en las etapas de diseño y construcción orientados a la satisfacción de los clientes. Estos requisitos se contemplan en el manual de bases de certificación del DICTUC S.A. basados en la normativa vigente para

asegurar que la vivienda cumple con los requerimientos mínimos de los clientes, considerando aspectos de funcionalidad y habitabilidad (Serpell, 2004). El objetivo del manual es que se utilice como herramienta para medir la calidad de las viviendas a través de la identificación de las fallas de calidad (Serpell & Labra, 2002).

### 7.1 Descripción del sistema de certificación de la calidad de las viviendas

El objetivo principal del SCCV, también conocido como “Sello de Calidad”, es brindar confianza y seguridad del producto que se obtiene por medio del cumplimiento de los estándares de calidad basados en el MBTCV. Adicionalmente, el Sello actúa como un mecanismo eficaz de control de la gestión de la calidad de la construcción para las empresas constructoras e inmobiliarias.

### 7.2 Requerimientos de las empresas para obtener la certificación de la calidad

La empresa interesada debe someterse a la evaluación inicial que exige el MBTCV a fin de asegurar la aplicación correcta de la metodología. Si la empresa no cumple con el sistema de aseguramiento de calidad adecuado, se realiza una asesoría para la implantación. Esto incluye definir la estructura organizacional de la calidad y las responsabilidades del personal de obra en términos de especificaciones de calidad. Los cuatro requerimientos que debe cumplir la empresa postulante son: Compromiso de la gerencia, Personal capacitado, Implementación de un plan de la calidad dentro de la empresa, y Establecer las condiciones mínimas de trabajo.

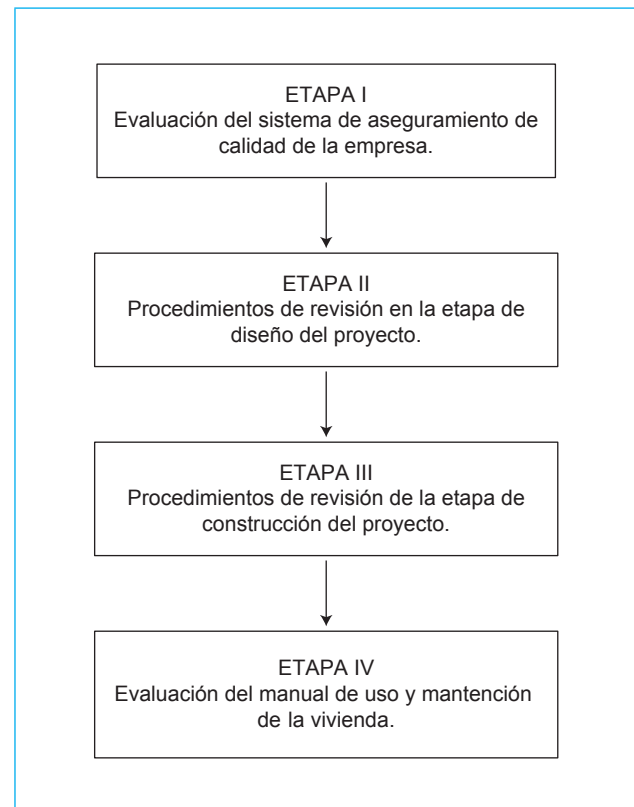
### 7.3 Condiciones para la otorgación de la certificación de la calidad

Para que la certificación de la calidad de las viviendas sea otorgada es necesario el cumplimiento de los requisitos establecidos en MBTCV, el cual se basa en la verificación *in situ* de la calidad de la construcción de la vivienda. Un resumen de las actividades se muestra a continuación en la Figura 1 junto con una descripción de cada una de ellas.

*Etapas I. Evaluación del sistema de aseguramiento de la calidad.* Se verifica la existencia de procedimientos de controles y registros en cada uno de los procesos –diseño y construcción–.

*Etapas II. Procedimientos de revisión en la etapa de diseño del proyecto.* Se establecen las condiciones

**Figura 1. Estructura del MBTCV**



Fuente: Serpell & Labra (2002).

generales que la empresa debe cumplir en el proceso de certificación: documentación técnica de la obra, información completa y coherente, cumplimiento de las normas establecidas para cada procedimiento de los aspectos formales mínimos, documentación y certificados consistentes con las actividades de las demás especialidades.

*Etapas III. Revisión y aprobaciones de los elementos durante la etapa de construcción de la vivienda.* El MBTCV exige a la empresa verificaciones *in situ*, que esta garantice la información como parte de los procedimientos de inspección para asegurar la calidad basados en los estándares de calidad basados en la norma ISO/CASCO.

*Etapas IV. Manual de uso para el propietario de uso y mantenimiento de la vivienda.* Este manual es entregado al cliente por parte de la empresa constructora siguiéndolas estructuras definidas por el MBTCV. Incluye instrucciones para su uso y mantenimiento y el cuidado



del inmueble ante eventuales problemas, preservando su durabilidad y funcionalidad.

## 8. Descripción del procedimiento de supervisión y criterios de aceptación

### 8.1 Plan de muestreo

El tipo de muestreo que utiliza el SCCV es por atributos, el cual consiste en la verificación *in situ* de los elementos seleccionados dependiendo de las características de las partidas. Los estándares del plan de muestreo por lote por atributos están basadas en la NCh2237 Of. 1999 que corresponde a la homologación con la norma internacional ISO 2859-1 consistentes con la atributos están basadas en la NCh2237 Of. 1999 que corresponde a la homologación con la norma internacional ISO 2859-1 consistentes norma Military Standard, Sampling Procedures and Tables for Inspection by Atributos, MIL STD 105D. Este plan de muestreo de aceptación por lotes se realiza por medio de la inspección por atributos de una muestra definida en cada uno de los lotes. Dependiendo de la cantidad de unidades conformes o no conformes al mínimo requerido, se acepta o se rechaza el lote.

### 8.2 Nivel de calidad aceptable

El Nivel de Calidad Aceptable –NCA– se define como el porcentaje máximo de elementos defectuosos o de *no conformidades* a ser considerados satisfactorio para cada partida. Para cada una de las partidas, se considera una cantidad de elementos defectuosos aceptables dependiendo del tamaño de la muestra y del grado de criticidad del elemento según el impacto en la obra. Además se contempla un número de no conformidades permitidas y el porcentaje de elementos defectuosos con respecto a los elementos que se verifican en la inspección. La determinación del NCA de los elementos defectuosos definido en el MBTCV se presenta en la Tabla 2.

### 8.3 Selección del tamaño de la muestra

La determinación del tamaño de la muestra se realiza dependiendo del tamaño del lote de la partida a inspeccionar y el nivel de riesgo de esta para alcanzar un nivel de calidad aceptable. Una vez realizada la inspección, se analiza si el elemento cumple con el NCA para su aprobación. Dependiendo de los distintos niveles de riesgo –Bajo, Normal, Máximo– los cuales son identificados para determinar el NCA, se determina el tamaño del lote y el nivel de riesgo aplicable a las viviendas según el MBTCV para determinar la cumple

con el NCA para su aprobación. Dependiendo de los distintos niveles de riesgo –Bajo, Normal, Máximo– los cuales son identificados para determinar el NCA, se determina la cantidad de elementos que deben ser aceptados o rechazados según el nivel de riesgo de la partida y el tipo de inspección: normal, rigurosa o reducida.

### Procedimiento de inspección

Dependiendo de las características de la partida y su impacto en el producto final se determina el nivel de riesgo considerado. A partir del nivel de riesgo, se determina el porcentaje de elementos defectuosos de cada una de las partidas y el NCA.

En caso de que la partida no cumpla con el NCA se detecta una *no conformidad* que debe ser atendida e informada para implementar un plan de acción y mejora.

A menos que el organismo que certifica indique lo contrario, la inspección se inicia con una condición de inspección normal. El cambio de tipo de inspección normal a reducida, de reducida a normal, o de normal a rigurosa, se aplica cuando se cumplen las condiciones determinadas en el MBTCV. El proceso de inspección se realiza dependiendo del avance de la obra. Las revisiones se verifican por un profesional acompañado de uno o dos técnicos según las necesidades de inspección.

La inspección de la partida del lote que se selecciona se realiza de forma aleatoria en terreno a partir de la muestra que se obtiene. Se define el tamaño de la muestra de acuerdo a los criterios mencionados anteriormente y se divide el lote en grupos de elementos de acuerdo al nivel de avance de la obra, donde la muestra es repartida en forma proporcional a los tamaños de los grupos. De no encontrarse una *no conformidad*,

Tabla 2. Nivel de calidad aceptable

Nivel de calidad aceptable (NCA)	Elementos defectuosos
Máximo	1,00%
Normal	2,5%
Mínimo	4,0%

Fuente: Norma NCh2237 Of. 1999.  
Homologación de la norma internacional ISO 2859-1.



**Tabla 1. Comparación de modelos de certificación**

Aspectos que incluye	Modelos de certificación	Francia	Reino Unido	España		Malasia	Nueva Zelandia	Canadá	EEUU		México	Brasil	Chile				
		Asociación QUALITEL	Buildmark	Sello APROIN	A + vivienda nueva	Casa OK	Certificado de calidad	Garantías por defecto	Garantía de calidad	NHQ	HBW 2-10	3 Cv + 2	Certificado de calidad	Sello de calidad DICTUC S.A	Certificación de calidad IDEM	Certificación de calidad Fund. Chile	Certificación de calidad ICON
Aspectos que incluye	Calidad técnica de la obra	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X			
	Habitabilidad	X									X		X			X	X
	Medioambientales	X			X											X	X
	Eficiencia energética	X			X		X									X	X
	Administrativos y contractuales			X	X												
	Informe jurídico de respaldo					X											
	Certificación de materiales								X				X				
Certificación de proveedores								X	X				X				
Objetivos	Ofrecer una garantía al consumidor- confianza y tranquilidad-		X	X	X	X		X						X			
	Mejor control de gestión de calidad													X			
	Disminuir consumo de energías													X			
	Reducir costos de mantención															X	
	Mejorar calidad de las viviendas																X
	Asegurar cumplimiento de estándares						X	X		X	X	X			X		
	Satisfacción de los clientes																
	Protección al consumidor							X	X								
	Protección al constructor										X	X					
	Asegurar calidad de los procesos constructivos																
Promover la calidad de las viviendas y la sostenibilidad	X										X						
Elevar estándares de calidad de las viviendas		X															

Fuente: Serpell& Labra (2002).

se pasa al siguiente lote para obtener nuevas muestras a inspeccionar y así sucesivamente hasta concluir con el lote. En el caso de que la inspección identifique durante la inspección una partida defectuosa, los operadores encargados de la verificación y cumplimiento *in situ* prestan asesoría que permita mejorar la ejecución de la actividad, generando instrucciones al personal involucrado. De no cumplirse los NCA, se genera una *no conformidad* y la acción correctiva que permite continuar con la evaluación de la siguiente etapa. Este proceso se realiza como máximo una vez si la empresa desea eliminar las *no conformidades*. Si la empresa no desea continuar con el proceso –eliminando las *no conformidades*– el lote es rechazado y no hay certificación de la calidad.

La inspección contempla reuniones con los encargados de la obra y el personal para analizar la información generada en terreno, y determina si es necesario realizar acciones con el fin de prevenir fallas futuras. La certificación de la calidad de las viviendas DICTUC S.A. es entregada solamente si todas las partidas son aceptadas.

## 9. Aplicación del sistema de certificación de la calidad de las viviendas

La certificación de la calidad de las viviendas DICTUC S.A. verifica que: la vivienda se construye según las buenas prácticas basadas en requisitos establecidos en

el MBTCV; la empresa cuenta con procedimientos de control y registros que aseguren el cumplimiento de los requisitos establecidos para la aplicación adecuada del SCCV. Dado que ningún sistema puede asegurar que no se producirán fallas en algún momento de la vida útil de la vivienda debido a causas fortuitas, la aplicación de un SCCV solamente ayuda a minimizar las fallas de calidad que se puedan producir durante el proceso de construcción de la vivienda. Esto significa que el organismo encargado de realizar la certificación, e. g. DICTUC S.A., no tiene responsabilidad civil por daños que pueda tener la vivienda en un futuro.

## 10. Beneficios del sistema de certificación de la calidad de las viviendas

Entre los principales beneficios se identifican: (i) Entrega confianza y seguridad a los clientes de que el producto cumple con los requerimientos basados en las normas de construcción vigentes; (ii) Es un elemento diferenciador dentro del mercado; (iii) Permite disminuir de los costos postventa por medio de la reducción de fallas y reclamos; (iv) Disminuye el costo de seguro de garantía habitacional; (v) Facilita la supervisión durante el proceso de ejecución por parte de profesionales que capacitan al personal de la obra; (vi) Mejora en la calidad del producto; (vii) Permite su adaptación a las disposiciones legales. Esto significa que el propietario primer vendedor es responsable de

los daños y prejuicios durante la construcción y después de finalizada la obra en un plazo de 10 años por fallas en la estructura, cinco años por fallas en la construcción e instalaciones y tres años en terminaciones.

## 11. Alcances del SCCV

Entre las principales limitantes del sistema, se menciona: (i) La metodología no considera la revisión del 100% de los elementos que componen la vivienda, sino que considera muestreo aleatorio. (ii) El organismo que otorga la certificación no es responsable de las fallas por siniestro ni garantiza la no ocurrencia de estos; (iii) No se mantiene estático en el tiempo. Se actualiza constantemente de acuerdo a las normativas vigentes.

## 12. Conclusiones

La decisión de adquirir una vivienda es una de las inversiones más importantes que realiza una persona. La evidencia internacional revisada demuestra la preocupación que existe por incrementar el nivel de la calidad de las viviendas, con el fin de mejorar las condiciones de vida y el grado de satisfacción de los clientes. Los esfuerzos realizados hasta ahora, parecen no ser suficientes. Actualmente, los clientes son más conscientes de sus derechos como consumidores y exigen un producto que además de satisfacer sus expectativas, les brinde seguridad y tranquilidad. Hoy en día existe interés por parte de las inmobiliarias y de los organismos gubernamentales por generar productos de calidad debido a los problemas detectados en la construcción y a la necesidad de proveer condiciones mínimas que satisfagan a los clientes. Las empresas constructoras están conscientes de que la certificación es un elemento de diferenciación de gran relevancia donde la tendencia en un futuro es que se diseñen y se construyan viviendas más eficientes y amigables con el medio ambiente.

En Chile, la industria de la construcción ha realizado grandes esfuerzos por mejorar la calidad de las obras a través de planes y programas que ayuden a mejorar los procedimientos de construcción y la calidad del producto. En este sentido, la creación de un sistema de certificación de la calidad de las viviendas que otorgue al cliente una garantía de que el producto que obtiene cumple con los requisitos establecidos, es fundamental en un mercado cada vez más exigente en términos de calidad y más conscientes de sus derechos. La aplicación del SCCV proporciona

estándares de calidad orientados a la mejora del proceso, producto y mano de obra, proveyendo evidencia de efectos positivos y oportunidades de mejora en el proceso constructivo, entre otros beneficios derivados de su aplicación.

La revisión de la bibliografía permitió cierta aproximación a nivel nacional e internacional, de los sistemas de certificación en aspectos relacionados con la calidad de la vivienda. Se aprecia la existencia de una diversidad de métodos de certificación de la calidad para viviendas que nos dan una visión del interés y la relevancia a nivel mundial de la necesidad de establecer métodos de certificación en todos sus aspectos: calidad de la construcción, calidad de los materiales y el uso eficiente de energías. Si bien se han logrado avances en relación a la calidad de las viviendas, existen aún muchas debilidades que deben superarse.

Existen cuatro organizaciones chilenas identificadas en este estudio que otorgan una *certificación de calidad de la vivienda* en aspectos de diseño y de calidad técnica de la obra. Sin embargo, el SCCV es el único modelo chileno que está basado en el modelo ISO/CASCO N° 5 el cual es usado a nivel internacional. La literatura revisada corrobora la inexistencia de un modelo similar al SCCV en Latinoamérica. No se encontró evidencia de modelos equivalentes al SCCV en España, EE.UU., Canadá, Malasia, Francia, Reino Unido, y Nueva Zelandia.

La adaptación del SCCV a la realidad de las empresas demuestra su flexibilidad, comprobando además, que es una excelente alternativa para una empresa u organismo que desee mejorar sus procesos y estándares de calidad de construcción, lo que se traduce en un incremento de la satisfacción del cliente. La aplicación de un SCCV representa un cambio cultural en la organización, por lo tanto el recurso humano es un factor clave, debiendo enfatizarse la motivación del personal y el desarrollo de la confianza mutua para aumentar los beneficios del sistema. La certificación implica la utilización de materiales de mejor calidad y mejores procesos constructivos, pero principalmente, una nueva forma de trabajo entre las distintas especialidades que deben concentrar sus esfuerzos en cumplir con los estándares de calidad requeridos. Dentro de los aspectos clave que influirían en el éxito del SCCV en otros mercados no locales, está el ser un producto innovador, diferente y completo a los existentes relacionados con la certificación de la calidad de las viviendas, y que se satisface una necesidad no cubierta para el cliente que desea una garantía que el producto que adquiere, cumple con los requisitos establecidos según los estándares nacionales e internacionales.

## Referencias

1. Agencia Francesa Qualitel. Recuperado el 20 de diciembre de 2008. Disponible en: <http://www.qualitel.org/particuliers/logements-certifies-confort-et-performance/les-certifications-en-pratique/>
2. Ali, A.S. y Rahmat, I. (2010). The performance measurement of construction projects managed by ISO-certified contractors in Malaysia. *Journal of Retail & Leisure Property*, 19, 25-35.
3. Amaral, T. (2009). Sistema de gestión de calidad de las empresas constructoras, Panorama brasileño. [Diapositiva] Brasil: Universidad de Uberlandia.
4. Aproin (2008). *El sello de calidad inmobiliaria*. Recuperado el 11 de noviembre 2008. Disponible en [www.aproin.com](http://www.aproin.com)
5. Ayman, H. y Al-Momani, A. (2003). Housing quality: Implications for design and management. *Journal of Urban Planning and Development*, 129, 177-194.
6. CEEC- Centro de excelencia para la Calidad y la Construcción (2006). Certificación de calidad de viviendas. Pontificia Universidad Católica de Chile.
7. Consejo Nacional de Seguros de Canadá. Código de construcción. Recuperado el 20 de enero 2009. Disponible en: <http://www.nationalhomewarranty.com/default3.asp>.
8. Chini, A.R. y Valdez, H.E. (2003). ISO 9000 and the U.S. Construction Industry, *Journal of Management in Engineering, ASCE*, 19 (2): 69-77.
9. Chiu, Y. y Su, D. (2010). Considering quality cost, time-value of money, and process quality improvement function in the economic product quantity model. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 27, (4): 249-259.
10. DICTUC S.A. Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile (2008). *Sello de calidad para la vivienda. Requisitos etapa de diseño*. Rev. 1.1. Pontificia Universidad Católica de Chile.
11. García, S. y Solís, J. (2008). 3Cv + 2: Modelo de calidad para la construcción de la vivienda. *Revista Ingeniería de Construcción*, 23, (2): 102-112.
12. Gracia, S. y Dzul, L. (2007). Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión de las empresas constructoras: una visión actual. *Revista Ingeniería de Construcción*, 23, (1):43-56.
13. Home BuyersWarranty. 2-10. Recuperado el 29 de enero de 2009. Disponible en: <https://secure.2-10.com/HOMEOWNER/AboutMyWarranty.aspx>
14. Kong, S.M., Gomez, C.P., y Hamid, Z.A. (2010). Structural equation modeling the causal effects of ISO 9001 registration efforts. *International Journal of Modelling in Operations Management*, 1, (1): 29-66.
15. IDIEM- Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales. Certificación de calidad de viviendas. Recuperado el 19 de febrero 2009. Disponible en: <http://www.idiem.cl/pages/construccion03.htm>
16. INN- Instituto Nacional de Normalización (1997). *Certificación de conformidad de modelos de certificación ISO/CASCO*. (INN 100-611). Santiago, Chile.
17. Izaguirre, G. (2005). Obras Arquitectónicas de Calidad: Edificaciones de Calidad. Ponencia. VIII Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción, Asunción, Paraguay.
18. INN-Instituto Nacional de Normalización. (2006). *Descripción del sistema actual de certificación de materiales e insumos para la construcción*. Santiago, Chile. Recuperado el 1 de noviembre 2009. Disponible en: <http://www3.inn.cl/faq/portada/index.php?sec=2>
19. ICON- Instituto de la Construcción. Recuperado el 11 de noviembre de 2009. Disponible en: <http://www.iconstruccion.cl/newsletter/html66/5.html>.
20. Kazaz, A. y Talat, B. (2005). The evidence of poor quality in high rise and medium rise housing units: a case study of mass housing projects in Turkey. *Journal of Construction Engineering and Management*, 40, (11): 1548-1556.
21. Kazaz, A. y Talat, B. (2005). Determination of quality level in mass housing projects in Turkey. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131, 195-202.
22. Kelada, J.N. (1992) *Comprendre et Realiser la Qualite, Totale*, (2ª .ed.) Quebec, Canada: Publications Quafec.
23. Love, P. y Li, H. (2000).Overcoming the problems associated with quality certification. *Journal of Construction Management and Economics*, 18, 139-149.
24. Mills, A., Love P.E.D. and Williams, P. (2009). Defect costs in residential construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(1) 12-16.
25. NAHB- National Association of Home Builder. Recuperado el 18 de agosto de 2009 Disponible en: <http://www.nahbrc.com/manufacturer/index.aspx>.
26. NHBC- National House-Building Council. Recuperado el 18 de agosto de 2009. Disponible en: <http://www.nhbc.co.uk/>

nhbc.co.uk/Homeowners/ Homewarranties/

27. Ofori, G. y Gang, G. (2001). ISO 9000 certification of Singapore construction enterprises: its costs and benefits and its role in the development of the industry. *Engineering Construction and Architectural Management*, 8,(2): 145-157.
28. Sello de calidad Casa OK. Recuperado el 19 de noviembre de 2008. Disponible en <http://construcción.geoscopio.com>.
29. aSerpell, A. (2004). ViviAenda en Chile: Calidad parte por casa. [BIT]-*La Revista Técnica de la Construcción*, 10, (34): 19-21.
30. Sui, L. y Hui, M. (2004). Implementing and applying six sigma in construction. *Journal of Construction Management and Economics*, 130, (4): 482-489.
31. Yang, S. y Zhu, Y.(2006). Customer satisfactions Theory applied in the housing industry: an empirical study of low-priced housing in Beijing. *Tsinghua Science and Technology*, 11, 667-674.