

Sistemas constructivos no tradicionales en el Uruguay

Interrogantes sobre las sistemáticas vigentes que regulan su aplicación en programas habitacionales

GRACIELA MUSSIO

Arquitecta y Profesora Adjunta en el Área de Estructura del Instituto de la Construcción (FADU-UdelaR). Desde el 2011 trabaja como responsable de la coordinación técnica, evaluación de los requisitos de seguridad estructural (impacto de cuerpo duro y cuerpo blando) y emisión de los Informes Técnicos de Evaluación en el convenio específico *Evaluación integral de sistemas constructivos no tradicionales para vivienda de interés social* (FARQ-Mvotma).

En nuestro país, desde el año 2011, el empleo de propuestas innovadoras o nuevas tecnologías aplicadas a la producción de programas habitacionales se ha incrementado a través de las políticas de promoción implementadas desde el ámbito gubernamental y municipal.

Independientemente del marco conceptual establecido por estos ámbitos, es posible definir el sistema constructivo no tradicional [SCNT] como aquel cuyos materiales, componentes o elementos constructivos son innovadores y/o cuya tecnología aplicada difiere de la establecida en la construcción civil convencional.

En virtud de esta característica, y con el objetivo de asegurar la aptitud para el uso de los SCNT, su empleo se ve condicionado a los diferentes mecanismos de aprobación previa, que se establecen en los ámbitos donde se regula su aplicación para el uso residencial. Estas sistemáticas de aprobación hacen referencia, entre otros aspectos, a las especificaciones técnicas o a los requisitos de desempeño que el SCNT debe cumplir para ser aprobado, así como a las metodologías de evaluación que se utilizan para verificar su cumplimiento. Asimismo, refieren a los procedimientos de control asociados a la gestión de proyectos, fabricación y control de ejecución.

Durante la última década, se ha evidenciado —en el territorio nacional— la aparición de patologías durante el proceso de ejecución de conjuntos habitacionales construidos con SCNT, a partir de lo cual se ha abierto un debate que cuestiona la confiabilidad del uso de estos sistemas constructivos en programas de viviendas.

En función de la experiencia que el equipo docente del Instituto de Tecnología ha adquirido en los procesos de evaluación y emisión de los Informes Técnicos de Evaluación [ITE] (Mussio, 2019) y de su participación como asesor del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial [MVOT] en la identificación de las causas de las patologías surgidas en algunos conjuntos habitacionales, se considera de interés realizar un análisis crítico sobre la eficacia de la aplicación de las sistemáticas definidas para el empleo de SCNT. A partir de un análisis comparativo de las diferentes sistemáticas, se formulan algunas interrogantes, con el objetivo de contribuir a la toma de acciones para la mejora de la gestión y de la promoción eficiente y segura de estos SCNT por parte de los organismos competentes.

Sistemáticas de evaluación de los SCNT

El MVOT tiene establecidas dos sistemáticas:

- Documento de Aptitud Técnica: DAT.
- Certificado de Incorporación al Registro de un SCNT por Declaración Jurada: CIR.

La Intendencia de Montevideo [IM] tiene definida la sistemática para la aprobación municipal de Sistemas Constructivos No Tradicionales en viviendas nuevas, en los requisitos asociados a la gestión de permisos de construcción, bajo la responsabilidad del Servicio de Contralor de la Edificación.

El procedimiento no tiene definido un período de validez de la aprobación, considerando que, según información públicamente accesible, el primer SCNT es del año 1994. No obstante, en cada solicitud de permiso de construcción, el profesional actuante debe presentar un Certificado de Responsabilidad Profesional que garantice el cumplimiento de las características de calidad del sistema constructivo y los productos utilizados. El procedimiento difiere del tradicional en el requisito de gestionar en forma previa una solicitud de aprobación del sistema, para lo cual debe presentarse información específica según lo establecido en el formulario de solicitud disponible en la página *web* de la Intendencia.

Marco técnico de referencia de los SCNT

El MVOT ha establecido, en el documento *Estándares de desempeño y requisitos de la vivienda de interés social* (Dinavi, 2011), y en sus posteriores actualizaciones y adendas, el marco técnico normativo de referencia que aplica a todos los SCNT en cualquiera de las dos modalidades de aprobación, DAT o CIR.

Este documento describe los requisitos de desempeño y criterios asociados que se relacionan con la seguridad estructural y la seguridad al fuego, así como requisitos de utilización, habitabilidad y confort (funcionalidad, desempeño higrotérmico, desempeño acústico), de higiene, salud y medio ambiente (es-

	DAT	CIR
Ámbito de aplicación	▪ SCNT nacionales y extranjeros. ▪ Producción de viviendas de interés social financiadas por el MVOT.	▪ SCNT nacionales y extranjeros. ▪ Producción de viviendas de interés social financiadas por el MVOT.
Marco conceptual	SCNT: ▪ Sistema constructivo que se rige en su diseño y construcción por especificaciones y/o procedimientos constructivos establecidos en la Memoria Constructiva General para Edificios Públicos del MTOP. DAT: ▪ Documento de Aptitud Técnica: expedido por la Dirección Nacional de Vivienda [Dinavi], que avala la utilización de un SCNT en determinadas condiciones de utilización y para un alcance específico.	SCNT: ▪ Sistema constructivo cuyos materiales, componentes y/o elementos constructivos son innovadores, y/o cuyo montaje o puesta de obra no se realiza con procedimientos establecidos en la construcción civil convencional. Por ello no existe experiencia difundida o comprobación acreditada en relación con su desempeño estructural, higrotérmico, acústico, frente al fuego, ni a su durabilidad y mantenimiento con relación al paso del tiempo y a los factores de degradación y uso. CIR: ▪ Certificado de Incorporación de un Sistema Constructivo al Registro de SCNT por Declaración Jurada.
Marco reglamentario	▪ Resolución Ministerial n° 553/2011: Reglamento de Otorgamiento de Aptitud Técnica a SCNT para Producción de Viviendas. ▪ Resolución Ministerial n° 55/2014: Modificaciones de los estándares de desempeño y los requisitos. ▪ Resolución Ministerial n° 1386/2020: Especificaciones para madera estructural.	▪ Resolución Ministerial n° 118/2021: Reglamento para el Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales por Declaración Jurada [CIR]. ▪ Reglamento de Ejecución y Control de Obras de SCNT con CIR (Agencia Nacional de Vivienda, 2021).
Objetivos	▪ Incorporar tecnologías innovadoras para la construcción de viviendas de interés social. ▪ Establecer un procedimiento de evaluación técnica sistematizada. ▪ Creación de un registro de SCNT. ▪ Creación de la comisión técnica de evaluación en el ámbito del MVOT.	▪ Incorporación al Registro de SCNT según Resolución Ministerial n° 553/2011. ▪ Emitir un CIR bajo declaración jurada.
Marco normativo	▪ Estándares de desempeño para la vivienda de interés social (Dinavi, 2011). ▪ Modificaciones de los estándares (MVOTMA, 2014). ▪ Especificaciones para la madera estructural [en caso que corresponda] (MVOT, 2020).	▪ Estándares de desempeño para la vivienda de interés social (Dinavi, 2011). ▪ Modificaciones de los estándares (MVOTMA, 2014). ▪ Especificaciones para la madera estructural [en caso que corresponda] (MVOT, 2020).
Tipos y vigencia	GENERAL: ▪ Vigencia: 3 años. ▪ Titulares que acrediten tener viviendas construidas con SCNT en el país con antigüedad mayor o igual a un año. LIMITADO: ▪ Vigencia: 1 año ▪ Titulares que no cuentan con viviendas construidas con el SCNT en el país con una antigüedad mayor o igual a un año. ▪ La limitación refiere a la autorización de construcción de programas de hasta 50 viviendas hasta que se pueda realizar la evaluación.	CIR 100: ▪ Vigencia: 2 años. ▪ Cupo de hasta 100 viviendas, renovable hasta un máximo de 300 viviendas cuando no acrediten tener antecedentes de viviendas construidas con antigüedad mayor o igual a 2 años en condiciones de uso. CIR 300: ▪ Vigencia: 4 años ▪ Cupo de hasta 300 viviendas, renovable hasta un máximo de 600 viviendas cuando acrediten tener antecedentes de viviendas construidas con antigüedad mayor o igual a 2 años en condiciones de uso.
Titularidad	▪ El DAT se emite al titular del SCNT, quien puede autorizar su uso a un permisario que adquiere todos los derechos y obligaciones del titular.	▪ El CIR se emite al titular del SCNT, quien puede autorizar su uso a un permisario que adquiere todas los derechos y obligaciones del titular.

tanquidad al aire y agua, condiciones ambientales de las obras), de durabilidad y de mantenimiento y costos. Asimismo, informa las metodologías requeridas para evaluar el cumplimiento de estos requisitos: realización de ensayos según normativa nacional o internacional, o bien la presentación de análisis teóricos o cálculos aplicables.

La IM establece, para los SCNT que se empleen en la construcción de viviendas nuevas, las mismas condiciones de habitabilidad e higiene que establece el Digesto para la construcción tradicional y que refieren a comportamiento acústico, transmitancia térmica y comportamiento higrotérmico/humídico, según lo establecido en las resoluciones municipales correspondientes.

Adicionalmente, se deben presentar los siguientes ensayos: estanquidad al agua de lluvia, resistencia a las cargas suspendidas e impacto de cuerpo blando y duro. En los casos que corresponda, también sobre estanquidad al aire. Estos ensayos no tienen especificaciones o requisitos de desempeño vinculantes.

En los casos en que los componentes del sistema sean materiales constructivos inflamables, se debe presentar un informe de la resistencia al fuego, realizado por la Dirección Nacional de Bomberos.

Comentarios e interrogantes

De la comparación de los dos marcos técnicos aplicables a la aprobación de SCNT, se desprende que el documento de referencia del MVOT establece un marco normativo completo que permite una evaluación integral de los SCNT, identificando para cada requisito de desempeño la especificación asociada a los criterios de cumplimiento.

Si bien se han incorporado y actualizado algunas especificaciones —requisitos para impacto de cuerpo duro y blando en cerramientos verticales livianos, así como requisitos para la madera estructural— se requiere implementar una actualización periódica del documento, con el fin de verificar la vigencia de las normas técnicas referenciadas.

De igual modo, la experiencia en la aplicación de los SCNT y su desempeño a lo largo de una década evidencian la necesidad de profundizar en el establecimiento de requisitos y metodologías de evaluación relacionadas con la durabilidad y el mantenimiento de la vida útil de las viviendas construidas con SCNT.

En este sentido, la actualización de los Estándares del MVOT, prevista en la Ampliación del Convenio MVOT-Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo [FADU], permitirá establecer un marco normativo consensuado entre el ámbito académico, a través del aporte docente de cada área de conocimiento técnico, y las necesidades del organismo de contralor.

En referencia a los requisitos normativos establecidos por la Intendencia, si se ha identificado la necesidad de presentación de informes, por parte de los proponentes, de ensayos de estanquidad al aire y al agua, así como de impacto de cuerpo duro y blando, es necesario que se establezca un requisito de desempeño

asociado, para no delegar la responsabilidad de la interpretación de los resultados a los laboratorios actuantes.

Los diferentes criterios establecidos por la Intendencia y el MVOT determinan que un mismo SCNT que hoy tiene un CIR o está autorizado por la Intendencia de Montevideo no logró la aprobación de un Informe Técnico de Evaluación para la tramitación del DAT.

Es posible identificar, también, SCNT con autorizaciones vigentes que difieren en su campo de aplicación; por ejemplo, sistemas constructivos que incluyen la resolución de entresijos con el empleo de espuma de poliestireno expandido, que no son aprobados por la IM para propiedad horizontal, pero el MVOT los aprueba para construcción de viviendas colectivas en altura.

Cabe, por tanto, preguntarse: ¿es viable establecer un único marco normativo con requisitos de desempeño aplicables a la aprobación de los SCNT para todos los ámbitos?

Sistemática de aprobación de los scnt

DAT

El proceso de aprobación descrito en el procedimiento de Otorgamiento del DAT del MVOT establece diferentes instancias de evaluación del SCNT.

El inicio del trámite se realiza en el Departamento de Tecnologías Constructivas del MVOT, donde se emite una constancia que habilita al proponente de un SCNT a solicitar la evaluación técnica del sistema constructivo en el Instituto de Tecnología [IT] de la FADU.

El equipo docente del IT es responsable del análisis del SCNT y de la emisión del ITE una vez que se comprueba que el SCNT cumple en forma integral con todos los requisitos técnicos de desempeño establecidos en el mencionado documento Estándares de desempeño para la vivienda de interés social (Dinavi, 2011). El plazo para el otorgamiento del ITE, una vez comprobado el cumplimiento de los requisitos es de 20 días hábiles.

El proceso de gestión del DAT se realiza en el Departamento de Tecnologías Constructivas del MVOT, a través de una comisión asesora que evalúa los antecedentes del SCNT, el cumplimiento con el Reglamento del Producto, los costos, y establece recomendaciones. Este proceso puede incluir la visita a alguna vivienda que el proponente haya construido con el mismo SCNT que se presenta para la obtención del DAT.

El dictamen de la Comisión Asesora es presentado a la Comisión Técnica de Evaluación, integrada por representantes de la Dinavi, la Agencia Nacional de Vivienda [ANV], la Universidad de la República, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay, la Cámara de la Construcción, la Liga de la Construcción y la Cámara de Industrias. En caso de decisión favorable, recomienda a la Dirección Nacional de Vivienda [Dinavi] el otorgamiento del DAT, para lo cual no se establecen plazos máximos.

CIR

La gestión es responsabilidad exclusiva de la Dinavi del MVOT, notificando al director general de la Secretaría del MVOT el otorgamiento del CIR, para su inclusión en el registro correspondiente a SCNT aprobados.

Se exige el cumplimiento de los Estándares y requisitos de desempeño de la vivienda de interés social, mediante declaración jurada de profesional acreditado en área de conocimiento relacionada con cada desempeño.

El MVOT no evalúa el cumplimiento de los requisitos ni valida los aspectos particulares del proyecto como tipologías, instalaciones, equipamientos, servicios presentados por el proponente.

Se habilita al MVOT a auditar de forma aleatoria las declaraciones juradas durante el proceso de otorgamiento o *a posteriori*, estableciéndose las sanciones que correspondan en caso de detectarse incumplimientos.

El proceso se inicia con una consulta previa, la presentación de una solicitud formal, la evaluación de esta solicitud y la emisión de un dictamen por parte del Departamento de Tecnologías Aplicadas y/o el Departamento de Madera, en caso que corresponda.

El plazo para el otorgamiento del CIR es de noventa días calendario desde la presentación de la solicitud.

Intendencia de Montevideo

El inicio del proceso es a través de la presentación de un trámite en consulta, disponible en la página *web* de la Intendencia, bajo la responsabilidad del Servicio de Contralor de la Edificación.

El titular del SCNT debe presentar información referida a cálculos comparativos con sistemas tradicionales de transmitancia térmica, comportamiento acústico, comportamiento higrotérmico/humídico, acompañada de las conclusiones que se obtengan de ellos.

Una vez verificado el cumplimiento de los requisitos aplicables a partir de los recaudos presentados, se emite un Informe Técnico. Toda aprobación del SCNT requiere de una resolución ministerial vinculante, a partir de la cual se habilita a que sea difundido en la página *web*.

SCNT aprobados

La información disponible al público sobre los SCNT aprobados evidencia que, desde 1994, la Intendencia de Montevideo aprobó 33 sistemas, algunos asociados a un proyecto de vivienda específico.¹ El MVOT, desde 2011, ha otorgado 18 DAT, de los cuales 8 están vigentes a la fecha,² y, desde el año 2021, ha otorgado 19 Certificados de Incorporación al Registro de un SCNT por Declaración Jurada.³

1. Véase: https://edifisistcons.montevideo.gub.uy/BinformeSC.php?nro_exp=U-015087

2. Véase: <https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/politicas-y-gestion/sistemas-constructivos-tradicionales-dat>

3. Véase: <https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/politicas-y-gestion/cir-reglamento-para-registro-sistemas-constructivos-tradicionales-declaracion>

Evaluación de scnt en su aplicación

DAT

Los proyectos de programas habitacionales que se presentan a los llamados del MVOT y que tienen un DAT vigente son presentados ante la ANV, responsable de evaluar los recaudos presentados.

El titular o el permisario, si corresponde, es responsable, durante la ejecución, por el cumplimiento de los requisitos del DAT otorgado, no pudiendo modificar ningún material o componente del SCNT sin previa autorización del MVOT.

El MVOT, durante el proceso de ejecución de las obras, a través de la División Auditoría, lleva a cabo auditorías en forma aleatoria, para determinar el cumplimiento de los requisitos del DAT en los SCNT utilizados. Está prevista también la realización de inspecciones en las plantas de fabricación y/o montaje de los componentes del SCNT.

El sistema prevé que la División Evaluación de Obras, una vez finalizada la obra, también lleve a cabo auditorías en forma aleatoria, para determinar el grado de satisfacción del usuario y verificar el cumplimiento de las condiciones de uso de la vivienda.

CIR

El Reglamento de Ejecución y Control de Obras de SCNT con CIR establece las penalizaciones e intimaciones vinculadas con la identificación de defectos, modificación de materiales o componentes, y procedimientos constructivos sin previa notificación y autorización por parte de la Dinavi.

Si bien el Reglamento de otorgamiento del CIR establece la posibilidad de conducir auditorías aleatorias para verificar el cumplimiento de los requisitos de los estándares, no es clara la referencia a la sistemática que se emplea para la evaluación del cumplimiento por parte de la Dinavi, que permite la identificación de los desvíos anteriormente mencionados.

Intendencia de Montevideo

Los permisos de construcción que incluyan el empleo de SCNT aprobados por la IM en viviendas nuevas se presentan bajo la modalidad declaración jurada.

La Unidad de Auditoría Técnica y Certificación de Productos podrá, de acuerdo al criterio de selección de muestras establecido, auditar la declaración jurada que incluya el empleo de SCNT.

Al momento de la inspección final de obra, se requiere la presentación del Manual de Uso y Mantenimiento, la Memoria de Cálculo y el Certificado de Responsabilidad Profesional que garantice la calidad del producto.

Comentarios e interrogantes

Según lo establecido en la Norma ISO/IEC 17000, la evaluación de la conformidad es la “demostración de que se cumplen los requisitos especificados”. En el marco de referencia de los SCNT, esta definición es aplicable a un elemento, componente, sistema constructivo, procedimiento de ejecución o bien a la gestión de aprobación.

En las sistemáticas establecidas por el MVOT y la IM para la aprobación y contralor de los SCNT aprobados en cualquiera de sus modalidades, se hace referencia a algunas de las siguientes metodologías: ensayo, inspección, auditoría y certificación. También a los distintos tipos de evaluación de la conformidad: de primera, segunda y tercera parte, si las asociamos a «quien» es responsable de la evaluación.

Un ejemplo de aplicación basado en evaluación de primera parte es el CIR: el titular, a través de declaración jurada de profesional competente, expresa el cumplimiento de los requisitos especificados, con independencia de la presentación de información anexa probatoria.

Estos tipos de evaluación de la conformidad se asocian a niveles de confianza, sobre quien lleva a cabo la metodología y que se presenta como evidencia de ese cumplimiento.

Si el análisis de aplicación de las sistemáticas se realiza en función de cantidad de SCNT aprobados en un determinado período de tiempo, no cabe duda de que el CIR es el más eficaz de todos.

El reglamento que describe la sistemática se focaliza en la definición de responsabilidades y obligaciones del titular o permisario, las multas, sanciones, garantías ejecutables para los casos de incumplimiento, retiro del CIR, etc.

Cabe preguntarse, en virtud de la experiencia de aplicación de SCNT y la aparición de patologías durante los procesos de ejecución, si es el sistema de declaración jurada el que ofrece mayor nivel de confianza para evitar la ocurrencia de estos desvíos.

Para los casos de Cooperativa de Ayuda Mutua y SCNT en los que se exige una determinada capacitación o competencia del operario para ejecutar algún procedimiento específico —aplicación de revoque estructural, por ejemplo—¿cómo se asegura que esté disponible la posibilidad de contratación a empresas calificadas según lo establecido en el reglamento del CIR? ¿Quién, cuándo y cómo se asegura de que en los programas habitacionales gestionados por cooperativas se cumplan todos los procedimientos de ejecución y montaje establecidos por el CIR?

En forma adicional, cabe igualmente preguntarse si el programa de auditorías aleatorias previstas en el DAT y el CIR asegura que el muestreo sea representativo y se realice en etapas críticas de los procesos de ejecución, permitiendo tanto la identificación temprana de desvíos como la rápida toma de decisión.

Las auditorías son metodologías de evaluación de la conformidad que resultan muy eficaces si se asegura que se realicen con un procedimiento definido,

personal técnico competente, según una programación definida con atención a las etapas críticas del proceso de cada sistema SCNT.

En este sentido, la aplicación de la adenda al Convenio FADU-MVOT permitirá la participación del equipo docente en estas evaluaciones para apoyar a la División Auditoría del MVOT en la implementación eficiente de estas actividades.

Y, por último, cabe mencionar que en los llamados a licitaciones públicas se promueve la presentación de proyectos con el empleo de SCNT, haciéndose mención expresa a que deben contar con DAT.

¿Están definidas las responsabilidades por parte de la Administración pública, que permitan asegurar que el proyecto adjudicado cumple con las especificaciones del DAT aprobado?

Se han identificado algunos casos en los cuales se presentan soluciones de cubierta diferentes y el detalle del encuentro con el cerramiento vertical propuesto genera puentes térmicos y riesgos de infiltración de agua; o bien se presentan soluciones de encuentros de cerramientos verticales con la cimentación que difieren de los aprobados en el DAT y generan riesgos en su comportamiento estructural.

Desde el ámbito académico, las actividades de enseñanza, investigación y extensión vinculadas a los SCNT se han potencializado durante los últimos años, como forma de contribuir en tanto colectivo a la gestión del conocimiento de esta área temática.

Referencias bibliográficas

- Agencia Nacional de Vivienda. (2021). Reglamento de ejecución y control de obras de Sistemas constructivos no tradicionales (SCNT) con CIR. Recuperado de <https://www.anv.gub.uy/sites/default/files/2021-02/CIR%20DE%20EJECUCION.pdf>
- Comité ISO de Evaluación de la Conformidad (CASCO). (2020). Evaluación de la conformidad- Vocabulario y principios generales. ISO/IEC 17000:2020. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17000:ed-2:v2:es>
- Dinavi. (2011). Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/comunicacion/publicaciones/estandares-desempeno-requisitos-para-vivienda-interes-social-2011>
- Intendencia de Montevideo. (2011). Sistemas constructivos no tradicionales. Recuperado de <https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/ciudad-y-urbanismo/contralor-de-la-edificacion/sistemas-constructivos-no-tradicionales>
- Mussio, G. (2019). La evaluación de sistemas constructivos no tradicionales en programas habitacionales. La experiencia del equipo docente del Instituto de la Construcción a través del Informe Técnico de Evaluación. *Textos de Tecnología*, (00), 117-127.
- MVOT. (2021, febrero 3). Reglamento para Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales por Declaración Jurada. Reglamento 118/2021. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/politicas-y-gestion/reglamento-cir>

- MVOT. (2020). Especificaciones para madera estructural. Resolución Ministerial n° 1386/2020. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/comunicacion/publicaciones/6-especificaciones-para-madera-estructural-caso-corresponda>
- MVOTMA. (2014). Modificaciones de los Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social. Recuperado de <https://www.mvotma.gub.uy/component/k2/item/10010232-modificaciones-de-los-estandares-de-desempeno-y-requisitos-2014>
- MVOTMA. (2011, junio 8). Reglamento de otorgamiento del DAT. Reglamento 553/2011. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/sites/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/files/2021->