

## **JUNTAS, UNIONES y VÍNCULOS EN LOS CERRAMIENTOS VERTICALES EXTERIORES, CONSTRUIDOS CON TECNOLOGÍA EN SECO**

Eje 4: Hábitat e infraestructura

**Arq. Fajre Nora<sup>1</sup>**

**Arq. Doz Costa Marcela**

**Arq. Elsinger Enrique<sup>2</sup>**

**Arq. Pacheco Jorge<sup>3</sup>**

Profesores de Construcciones e Investigadores del Consejo de Investigación. CIUNT, Cátedras de Construcciones II y III. Instituto de Tecnología Arquitectónica. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina, <sup>1</sup>nfajre@gmail.com, <sup>2</sup>arqelsinger@gmail.com, <sup>3</sup>jorpac@gmail.com

### **RESUMEN**

Los medios de producción en la construcción han experimentado una importante evolución como consecuencia de las mejoras tecnológicas aplicadas a los materiales y a los sistemas productivos. La tendencia a la optimización de los procesos industriales es un fenómeno mundial, que conduce al desarrollo de una tecnología industrializada liviana y en seco.

La “construcción en seco”, presenta antecedentes en la construcción con madera, con acero y con vidrio, en estos tres tipos de construcción, no interviene el agua como catalizador del proceso constructivo. Esta tecnología constructiva, presenta gran divulgación en países industrializados, y particularmente en Chile, donde tiene mayor desarrollo por su buen comportamiento sismo resistente. En la Argentina, la necesidad de construir con sistemas sustentables, factibles de ahorrar energía y tecnológicamente flexibles propiciarán un escenario de crecimiento.

Para realizar un análisis constructivo ordenado de un edificio, se parte de considerar al edificio como un sistema, entendiendo a éste como un conjunto de elementos constructivos organizados en base a una estructura y cuya finalidad es la de brindar al hombre un espacio delimitado y confortable, protegido del medio ambiente exterior. Así entendido el edificio, es un sistema que puede ser descompuesto en subsistemas. Se diferencian los elementos constructivos principales, las sub-partes que los componen y así sucesivamente, se ordenan en diferentes categorías. Entre las partes y elementos componentes surgen una innumerable cantidad de vínculos, juntas y uniones. De manera similar al tejido conectivo de los organismos, este conjunto de vínculos sostiene a las partes en su lugar, permitiendo que cumplan sus funciones específicas, regulando el paso de diferentes acciones entre ellas.

Las subpartes deben garantizar la privacidad visual y auditiva, el control de temperatura, la humedad y la ventilación interior, que son algunas de las funciones que debe cumplir la



envolvente para mejorar las condiciones de confort, Schmitt (2009) “...es necesario prever la suficiente estanqueidad en las uniones y en las juntas entre sus elementos, a fin de reducir al mínimo las tensiones térmicas y los ruidos que la acompañan...” P (391). Desde el punto de vista constructivo, las uniones deben garantizar la eficacia del comportamiento para la que fue diseñada y no presentar patologías como la presencia de humedad, filtración de viento, permisividad de ruidos, puentes térmicos ineficaces, etc.

El objeto del presente trabajo es presentar una fuente documental con las consideraciones constructivas de los vínculos, uniones y juntas de todas las sub-partes del cerramiento vertical exterior, con apropiación al medio local y regional.

**PALABRAS CLAVES: JUNTAS - FACHADA - LIVIANA - MEDIO - AMBIENTE**

## 1. INTRODUCCIÓN

El hombre en la tierra creó espacios artificiales, “construyendo una envolvente” que le brindara seguridad física a las personas que se encuentran en el interior y una protección ante los agentes climáticos. Desde el punto de vista que la define, la envolvente delimita el espacio interior y caracteriza el espacio exterior o urbano, respondiendo a las condicionantes del medio en la que se encuentra ubicada.

La composición del edificio en planos verticales y horizontales es un fenómeno posterior que surge de conveniencias constructivas y espaciales, éstas últimas ligadas al uso del espacio, es decir, a la división de las actividades que el hombre realiza en el interior.

Al diferenciarse el Cerramiento Vertical Exterior (**C.V.E**) como la separación entre interior y exterior en el plano vertical, también se diferencian las acciones que actúan, predominantemente en dirección horizontal, de las que actúan en dirección vertical. Por ejemplo, el vandalismo incide más sobre la pared exterior que sobre el techo, mientras que la lluvia incide más sobre el techo que sobre las paredes.

Si bien hay casos de paredes exteriores aisladas, que por sí sola deben resistir todas las fuerzas que actúan sobre ellas, normalmente la pared exterior es parte de un sistema estable espacialmente, con frecuencia, en combinación con el techo y otros elementos normales.

De los tres tipos de fuerzas que actúan (**V, Hp y Hn**) ha sido históricamente Hn (fuerzas horizontales normales al plano) las que ponen en evidencia la necesidad de la estabilidad espacial y vinculación con elementos transversales.

Actualmente, desde el punto de vista de la tecnología constructiva, se considera 2 grandes formas de construir, la construcción liviana y la pesada.

La construcción liviana se corresponde con la construcción en seco, la que utiliza predominantemente la madera, acero y el vidrio, y la construcción pesada, se corresponde con la construcción por vía húmeda, con la piedra, la mampostería y con el hormigón.

La construcción liviana es succionable por el viento y necesita ser amarrada para resistir las fuerzas negativas y las presiones laterales. No solo amarrada toda la obra a los cimientos, sino las partes entre sí.



La construcción pesada o de masa utiliza su propio gran peso como factor estabilizador y es, en general, poco elástica, lo que la hace, en principio, poco adecuada para zonas sísmicas.

Los medios de producción en la construcción han experimentado una importante evolución como consecuencia de las mejoras tecnológicas aplicadas a los materiales y a los sistemas productivos. La tendencia a la optimización de los procesos industriales es un fenómeno mundial, que conduce al desarrollo de una tecnología industrializada liviana y en seco.

## **CONSTRUCCION EN SECO**

La “construcción en seco” es aquella en la que no intervienen procesos por vía húmeda, en su ejecución. En este tipo de construcción no interviene el agua como catalizador del proceso constructivo. La actual construcción en seco, es un proceso de construcción no tradicional, de montaje, caracterizado por la utilización intensiva de productos industriales, por el montaje mecánico de las partes, por ser más limpia al momento de la organización de las obras, por contar con menor tiempo de realización, pues no existen los tiempos de fraguado, endurecimiento ni secado típicos de la construcción por vía húmeda.

En medios más industrializados, cada vez se afianza más la tendencia de construir viviendas o departamentos en pisos superiores mediante sistemas no tradicionales. Es una técnica que nació en los Estados Unidos, donde es muy popular, y Chile es el país latinoamericano donde tiene mayor desarrollo por su buen comportamiento sismo resistente.

En la Argentina, según datos del sector, la construcción y posterior venta de este tipo de casas ha crecido aproximadamente 180% en los últimos cinco años a escala local. Las ventajas en cuanto a precio y velocidad de construcción y entrega son algunos de los factores que permiten que esta tecnología se instale en el ámbito local.

No obstante, el crecimiento registrado en el sector durante los últimos años, todavía quedan barreras culturales por vencer para la consolidación de esta alternativa de construcción. Todavía las personas están muy fijadas al sistema tradicional de fabricación de una vivienda y eso siempre es una barrera a vencer. Si bien el sistema tradicional húmedo es el más difundido en la región, la construcción en seco gana terreno a los sistemas "húmedos no tradicionales."

El método de edificación en seco, entre sus principales ventajas propone una baja en el costo constructivo que, según fuentes del sector, puede llegar a representar hasta un 20 por ciento, si se utilizan los materiales de manera racional; sobre todo si se tiene en cuenta los denominados costos indirectos: menor desperdicio de material, tiempo de trabajo y gastos de logística.

El Instituto de la Construcción en Seco (Incese)<sup>1</sup> calculaba en 2016 que, en la Argentina, el consumo aproximado de placas de yeso de habitante por año es de 0,8 metro cuadrado per cápita, mientras que en Chile ese mismo indicador asciende a tres y en los Estados Unidos, a nueve. Sin embargo, la tendencia crece en nuestro país: el organismo reunió un directorio nacional de poco más de 130 constructores en steel framing, sistema con mayor difusión en la Argentina, y que, será utilizado para la construcción de 3000 jardines de infantes, anunciados por el gobierno en 2017. No obstante, se desaconseja el uso de steel framing en construcciones de más de dos pisos, ya que deja de ser un sistema competitivo en costos.



## CONSTRUCCIÓN DE LOS C.V.E EN SECO

Cabe señalar, que la construcción en seco para las paredes exteriores, presenta distintas tipologías a estudiar. La pared de rollizos o bloques de madera, es una pared maciza y más pesada que aquellas que se construyen con una trama y una placa liviana de cierre. En el presente trabajo, nos referiremos a las juntas, vínculos y uniones en las paredes exteriores construídas en base a una trama resistente y placas de cierre.

La trama está constituída por montantes, travesaños y diagonales de madera o acero galvanizado. Para el cierre de los espacios y como terminación se pueden utilizar, paneles de cemento, placas de maderas industrializadas, chapas acanaladas, placas cerámicas, entre otros elementos.

Existe una permanente búsqueda de máxima optimización de las uniones y juntas entre el entramado sustentante con las placas, para resolver la capacidad de resistencia del conjunto, ante las cargas actuantes (**V, Hp y Hn**) y el sismo.

Desde este punto de vista, ya existen sistemas ya probados como el muro cortina “ Sistema Stick”. En este sistema el montaje se puede realizar “in situ”, pero fácilmente se podrian trasladar los procedimientos de fijación al taller, llevando a obra los paneles más los componentes de ajuste.

La hoja exterior de la fachada de viviendas de la Rue des Meux en Paris, de Renzo Piano, es un paradigma histórico de esta tipología. Fig 1



Fig.Nº 1- Hoja Exterior de Fachada de Viviendas Rue des Meux. Placas Ceramicas enmarcadas

De la resolución de los encuentros entre los elementos de un mismo sistema o de sistemas diferentes depende de la calidad del producto final. Si bien el montaje entre montantes y paneles de la fachada podría realizarse en taller, la junta entre los componentes siempre se ejecutara “in situ”.

El diseño de encuentros debe asegurar la continuidad de la hermeticidad, permitiendo el facil montaje y desmontaje.

Cuando los encuentros no se producen entre los elementos del mismo sistema su diseño es más complejo. Ya que el panel, industrializado, presenta un perfil y un perímetro definido y debe encajar con los de la trama, que presenta su propia conformación, y la que se realiza in situ. Se debe prever el margen de tolerancia, sin perdida de efectividad para la que estuvo diseñada.

Para conseguir el óptimo resultado en las paredes exteriores en seco, tanto en la transmisión de las cargas horizontales, como en la estanqueidad tanto al agua como al aire, la mayor preocupación será dar continuidad y elasticidad en las juntas.



La interrupción de las juntas, provoca patologías evidentes, como en el caso de entrada de agua, y otras menos visibles como la disminución del confort térmico, acústico, o también la propagación del fuego.

### **JUNTAS, UNIONES y VÍNCULOS EN LA CONSTRUCCIÓN EN SECO.**

En el caso particular de la envolvente exterior construida en seco, se estudian los vínculos y uniones de las piezas terminadas para que se conserven íntegras, tanto en su forma como en la dimensión. Es decir, la búsqueda de efectividad está puesta para que los elementos concurrentes no se modifiquen y se puedan montar y desmontar fácilmente. Un problema a resolver, es el de mantener en estas uniones los mismos valores de resistencia y aislación que en la pared.

Las juntas, en su función de dar continuidad a las prestaciones de la pared, alcanzan un alto grado de complejidad. La construcción tradicional, a pesar de sus limitaciones, contaba a su favor con una restricción en cuanto a la cantidad y diversidad de los materiales utilizados. Una limitación de materiales otorga una mayor homogeneidad en el edificio, lo que disminuye las acciones diferenciales a las que se ve sometido y, en consecuencia, las soluciones de las juntas son más sencillas y también más homogéneas<sup>2</sup>.

Los actuales sistemas de construcción basados en un esqueleto resistente y una pared no portante a modo de piel. La pared construida en seco, es el elemento constructivo en el que se realizan la mayor cantidad de trabajos de investigación y en los que se desarrollan nuevos tipos de juntas. En el caso de la envolvente exterior de la edificación, estas juntas deben dar respuesta a condiciones muy diferentes, como son la resistencia mecánica, el movimiento, el aislamiento térmico, la estanqueidad al aire, la impermeabilidad o el aislamiento acústico.

Referida específicamente al confort higrotérmico, las paredes exteriores junto a los techos, es la piel de los edificios<sup>3</sup>, es la barrera separadora entre el clima exterior e interior. La privacidad visual y auditiva, el control de temperatura, la humedad y la ventilación interior son algunas de las funciones que debe cumplir la envolvente para mejorar las condiciones de confort, Schmitt (2009) *“...es necesario prever la suficiente estanqueidad en las uniones y en las juntas entre sus elementos, a fin de reducir al mínimo las tensiones térmicas y los ruidos que la acompañan...”* P (391).<sup>4</sup>

La segunda mitad del siglo XX se ha caracterizado por la incesante incorporación de materiales constructivos nuevos, así como la transformación industrial de otros tradicionales. De esta forma al acero, aluminio, vidrio u hormigón armado, se añaden plásticos, maderas laminadas, textiles y cables. Aparece entonces el problema de las juntas vinculando materiales con propiedades muy diferentes. Esto las transforma no sólo en elementos de vínculo, sino también de transición y adaptación.

Una de las últimas tendencias fue reemplazar en las juntas la respuesta mecánica (con sus múltiples materiales y piezas) por polímeros que ofrecen las prestaciones precisas. La aplicación de los polímeros a las juntas de la pared proporciona simplificaciones aún más impactantes cuando ésta es de vidrio. Tal es el caso del uso de siliconas sellantes y adhesivas en las juntas de vidrios templados y multicapas, que han conseguido hacer realidad la pared transparente sin colaboración de elementos de enmarcado. Para conseguir la optimización en la estanqueidad de las juntas se puede recurrir al sellado y al estudio de combinación de vínculos.



## VÍNCULOS Y UNIONES ESTRUCTURALES

La pared en seco, está considerada como una pared multicapa, que puede o no ser resistente. Presenta elementos de sostén y capas aislantes, en la que cada capa cumple con una función determinada de aislación. En el caso de que la pared sea portante, la trama constituida con soleras, montantes, travesaños y diagonales, soporta las acciones verticales, horizontales, y el sismo.

### Encuentro Inferior

En el caso del borde inferior el vínculo entre la solera y la platea es importante, porque tiene que garantizar la transmisión de las cargas actuantes (**V, H<sub>p</sub> y H<sub>n</sub>**) y el sismo. La construcción liviana es succionable por el viento, necesita ser amarrada a la platea de fundación y asegurar que el entramado tenga un contrapeso para equilibrar la succión. Fig. N° 2

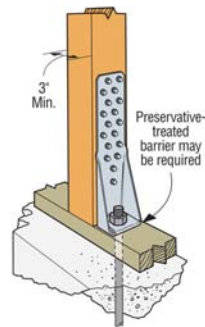


Fig. N° 2 . Anclajes de soleras al Hormigón Armado por medio de varillas roscadas empotradas en la platea

Se usan anclajes de varillas roscadas empotradas en el hormigón o diferentes tornillos, que se anclan mecánicamente o con adhesivos químicos al concreto, de manera de asegurar las soleras de madera o acero a la platea de H°A°. La separación entre la solera y la losa de la platea no debe ser mayor a 1 mm para evitar la deformación de la solera de base.

### Encuentro de la trama con la estructura en esqueleto

Los ejemplos más usuales de esta tipología, se presentan con los muros cortina y estructuras en esqueleto de H°A°.

Generalmente, la trama de la pared es de aluminio o acero, con montantes que se fijan a las losas a través de un conector (Fig N° 3) que permite alinear y nivelar la estructura para luego recibir los paneles de vidrio. Fig. N° 4

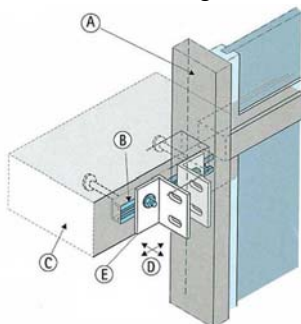


Fig. N°3. Conector metálico vinculado a la losa y al montante

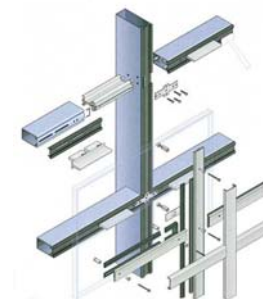


Fig. N° 4. Accesorios de vinculación entre montantes y travesaños atornillados



Los montantes y los travesaños se vinculan entre sí con elementos adicionales atornillados para conformar la trama resistente.

### Trama resistente y placas de cierre.

Placa transparente.

En el muro cortina el vidrio es fijado al entramado, (Fig. N° 5) con diferentes técnicas constructivas. Se ajusta el vidrio mediante planchuelas, estas últimas, están atornilladas a la trama. Luego, el vidrio se hermetiza por la compresión de burletes y el posterior sellado de las juntas con poliuretano elástico. Fig. N° 6

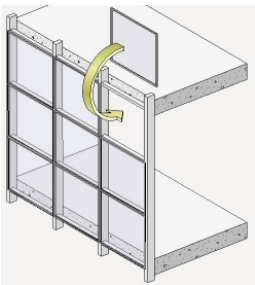


Fig. N° 5 Panel de vidrio  
Fijado a la trama



Fig. N° 6 Panel de vidrio, fijado atornillado, sobre burletes y sellado de juntas.

Placas opacas.

En el caso de las placas estructurales de madera (virutas orientadas) o multilaminadas y placas cementicias, (Fig. N° 7) generalmente colaboran con la estabilidad y el arriostramiento de la estructura resistente de la pared. Las dimensiones de las placas oscilan de 1,20 m x 2,40 m como medida estándar y comercial y se fijan a los montantes y travesaños por medio de tornillos autoperforantes.

Es importante en una estructura de cerramiento con placas observar la correcta colocación de las mismas porque deben colocarse trabadas con juntas verticales no coincidentes. Fig. N° 8



Fig. N° 7 . Placas estructurales madera  
(multilaminadas). Fuente ( internet)

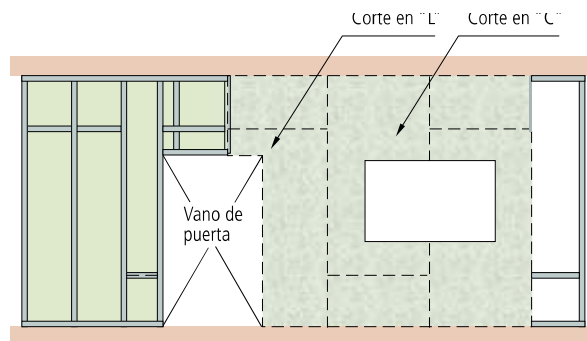


Fig. N° 8 . Disposición de Placas estructurales  
de madera (OSB). Fuente: Internet



También hay placas de revestimiento para el interior, no estructurales, solo de cierre entre los espacios de la trama, como las placas de yeso cartón o placas de madera industrializada. (MDF o aglomerados)

### Aislaciones

Las aislaciones permiten otorgar hermeticidad ante la entrada del viento y paso de ruidos, evitar puentes térmicos ineficaces. Lograr impermeabilidad, para evitar la presencia de humedad, ante la acción del agua de lluvia, o del vapor.

Desde adentro hacia afuera, se organizan de la siguiente manera las distintas capas aislantes: la barrera de vapor, se coloca inmediatamente después de revestimiento interior. Se resuelve con materiales densos para evitar el paso del vapor de agua, como plásticos, o láminas de aluminio.

Entre los montantes, el espacio resultante, es rellenado con un material absorbente, muy esponjoso, como lanas de vidrio, lanas minerales o telgopor. Este cumplirá la función de aislar térmicamente la temperatura exterior y evitar el paso hacia el interior. Fig N° 9

Además, trabajando solidariamente, con las placas exteriores e interiores, con un sistema de masa-resorte -masa, aislara acústicamente la pared.



Fig. N° 9. Lana de vidrio con papel kraft que rellena el espacio entre montantes. Fuente : Internet

Sobre la placa estructural de cierre (OSB), se coloca una membrana hidrófoba, (barrera hidrófuga y contra el viento) capaz de dejar pasar el vapor de agua, pero no el agua proveniente desde el exterior. Fig. n° 10



Fig. N° 10. Colocacion de barrera contra viento e hidrofuga, sobre placas de madera OSB. Fuente : Internet





### Terminación interior y exterior

En el interior, a modo de terminación se dispone de una placa de yeso-cartón, de 12 o 15 mm de espesor, fijada al entramado de acero galvanizado por medio de tornillos punta aguja(T2) y con juntas selladas con masillas especiales, cintas de papel o una cinta tramada de fibra de vidrio. Fig. 11

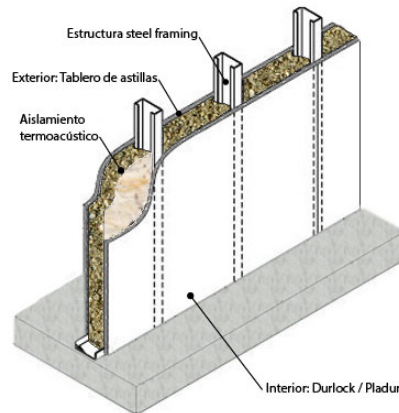


Fig. Nº 11. Elementos componentes de una pared, multicapa. Fuente: internet

Si este revestimiento interior es de madera a montantes de madera, la placa se atornilla y se resuelve la junta de unión con buñas (abiertas o cerradas) o tapajuntas clavadas. Fig 12

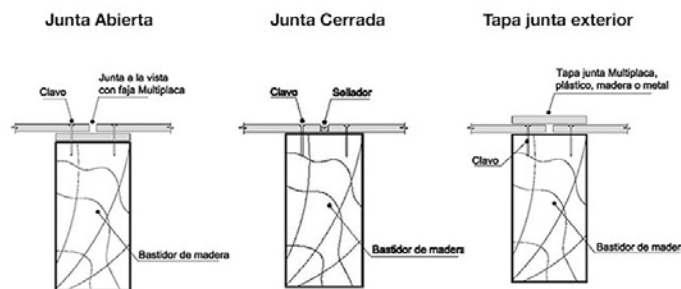


Fig. Nº 12. Tipos de juntas en placas de cierre de madera. Fuente: internet

Finalmente, como terminación al exterior, se colocará una subestructura para recibir múltiples terminaciones posibles. Fig. 13



Fig. Nº 13. Placas tipo siding de fibrocemento, con textura simil madera con espesores de 6, 8, 10 y 15 mm y de largos de 1.80m a 3,60 m. Se atornillan sobre perfiles de chapa galvanizada fijados a la pared. Fuente : Internet



## CONCLUSIONES

En el presente trabajo, se analizan una parte de la enorme variedad de juntas, uniones y vínculos que presentan las paredes construidas en seco.

Estas paredes exteriores, cuentan con diversos elementos de base o subsistemas, en su conformación, necesitan elementos de apoyo como el cimiento, y pueden incorporar vanos - con dinteles, antepechos, alfeizar, umbrales- carpinterías (incluyen los marcos, las hojas y los herrajes), protección de carpinterías, etc. Cada una de estas sub-partes debe ser estudiada en sus vínculos, juntas y uniones para garantizar la eficacia del comportamiento para la que fue diseñada y no presentar patologías.

Se establece la importancia de los detalles constructivos como estudio previo y el control en obra para impedir la entrada de los elementos que no hayan sido concebidos para tal fin. En los vínculos y las uniones se debe garantizar la correcta transmisión cargas actuantes ( $V$ ,  $H_p$  y  $H_n$ ) y el sismo., y evitar el movimiento para que no presenten futuros desprendimientos. En las juntas, el estudio y control está en garantizar la continuidad y la elasticidad de la misma, para dar hermeticidad ante la entrada del viento y entrada de ruidos, evitar puentes térmicos ineficaces. Lograr impermeabilidad, para evitar la presencia de humedad, ante la acción del agua de lluvia, o del vapor.

La interrupción de las juntas, provoca patologías evidentes, como en el caso de entrada de agua, y otras menos visibles como la disminución del confort térmico, acústico, o también la propagación del fuego.

Por otro lado, observamos que no existe un marco teórico analítico, ni bibliografía específica que considere a la envolvente exterior construida en seca, en su conjunto, con pertenencia a la región del NOA, y cuyo enfoque sea específico a las uniones, vínculos entre distintos materiales estructurales, ni específico para las juntas, o el cierre de los elementos constructivos.

En el campo de la ejecución de obras, la importancia de este análisis global e integrador (estructura/aislaciones/materiales de cierre) permite minimizar los riesgos de patologías constructivas, como ya dijimos anteriormente.

Tampoco se cuenta con una bibliografía específica para la construcción en seco en las zonas sísmicas de la Argentina, sobre este tema presentan un vacío en la reglamentación. El NOA es una zona sísmica caracterizada en las Normas del INPRES-CIRSOC, con un grado de riesgo II. Estas normas estudian, con gran detalle, la acción de fuerzas sísmicas en los cerramientos tradicionales de mampostería, sin atender a los cerramientos construidos en seco, que también se ven afectados ante un sismo.<sup>5</sup>

## CITAS

1. INCOSE, Manual de recomendaciones para construir con steel framing
2. Paricio, Ignacio; Pardal, Cristina. (2006) La Fachada Ventilada y Ligera. Barcelona, España. Editorial Bisagra.
3. Heidegger, M. (1994) Construir, Habitar, Pensar. Traducción Barjau, E. Barcelona, España.
4. Schmitt, H. (2009) Tratado de la Construcción. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili, S.A.



5. Reglamento Nacional de Seguridad CIRSOC- INPRES CIRSOC para las obras civiles del sistema INTI. INPRES CIRSOC Parte III. Construcciones con mampostería. Capítulos: V, VI, VII, VII, particularmente el capítulo IX trata sobre la Mampostería encadenada, Capítulo X, XI y XII.

## BIBLIOGRAFIA

NORMATIVAS INTERNACIONALES PARA LA CONSTRUCCIÓN CON ACERO. AISC: Specification for Structural Steel Building. 2010. (ANSI /AISC 360) ASD y LRFD. Secciones laminadas en caliente. AISI: North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members. 2.000. Secciones conformadas en frío. HSS LRFD AISC: Load and Resistance Factor Design Specification for Steel Hollow Structural Sections. 2000. Secciones Tubulares. AISC: Seismic Provisions for structural Steel Buildings (ANSI/AISC 341) ASCE: American Society of Civil Engineer. (ASCE/SEI 7-10). Minimum Design Loads for Buildings and other Structures. ASME: American Society of Mechanical Engineer (ASME B18.2-6-06) Fasteners for use in structural applications ASTM: American Society for Testing and Materials. Especificaciones sobre calidad de los aceros AWS: American Welding Society. (AWS D1.1) Structural Welding Code RCSC: Research Council on Structural Connections. SJI: Steel Joist Institute. ANSI: American National Standards Institute, entre otras.

PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA - DIN 4074. Parte 1 y 2: Clasificación de las maderas. - DIN 1052/98: Diseño y construcción de estructuras de madera. - Eurocódigo 5: Diseño de Estructuras de madera. -American Wood Council: National Design Specification.2005. -American Institute of Timber Construction, entre otras.

## NORMATIVAS NACIONALES PARA LA CONSTRUCCIÓN CON ACERO.

Normativa Nacional: CIRSOC: Centro de Investigación de Reglamentos de Seguridad de las Obras Civiles Cargas y sobrecargas: (Serie 100): - Reglamento CIRSOC 101- Reglamento Argentino de Cargas y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras- y sus Comentarios. (2005) -Reglamento CIRSOC 102- Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones y sus Comentarios. (2005) -Reglamento INPRES-CIRSOC 103-Parte IV- Reglamento Argentino para Construcciones Sismo resistentes. -Construcciones de Acero - y sus Comentarios. (2005) -Reglamento CIRSOC 104- Reglamento Argentino de Acción de la Nieve y del Hielo sobre las Construcciones. (2005) -Reglamento CIRSOC 108- Reglamento Argentino de Cargas de Diseño para las Estructuras durante su Construcción y sus Comentarios. (2007)

Estructuras Metálicas: (Serie 300) -Reglamento CIRSOC 301- Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios y sus comentarios (2005). Toma como base a AISC - LRFD 1999. Actualmente superada por la AISC-ASD/LRFD 2010. -Reglamento CIRSOC 302- Reglamento Argentino de Elementos Estructurales de Tubos de Acero para Edificios. Y sus comentarios. (2005). Toma como base a AISC/HSS 1997 -Reglamento CIRSOC 303- Reglamento Argentino de Elementos Estructurales de Acero de Sección Abierta Conformados en frío y sus Comentarios (2009). -Reglamento CIRSOC 304- Reglamento Argentino para la Soldadura de Estructuras de Acero (2007). -Recomendación CIRSOC 305 -Recomendación para Uniones Estructurales con Bulones de Alta Resistencia y sus Comentarios (2007) -Reglamento CIRSOC 308- Reglamento Argentino de Estructuras Livianas para Edificios con Barras de Acero de Sección Circular- y sus Comentarios (2007)

I.A.S. (Instituto Argentino de Siderurgia)



ALACERO (Asociación Latino Americana del Acero.)

#### NORMATIVAS NACIONALES PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA.

Normativa Nacional: - Cirsoc: Anteproyecto de Reglamento 601. 1990. Anulado - Directrices: Construcción viviendas de madera. SSDUV 2002 - Proyecto de Reglamento de madera. Ciudad de Bs. As. 2005 - Iram 9670: Clasificación de madera estructural del NEA. - Iram 9660/61/62: Madera laminada encolada -Reglamento Cirsoc 601- Julio 2013- En Trámite de aprobación - Manual de Aplicación del Reg. Cirsoc 601- En Trámite de aprobación.

[http://www.etsnit.com.ar/siding/revestimiento\\_siding\\_etsnit.pdf](http://www.etsnit.com.ar/siding/revestimiento_siding_etsnit.pdf)

<http://www.incose.org.ar/downloads/Manuales/manual-steel-framing-incose-v2016.pdf>