

# Muro cortina stick

Universidad Politécnica de Madrid  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid  
Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas

Máster en Fachadas Tecnológicas y Envolventes Sostenibles  
Benito Lauret Aguirregabiria  
Profesor Titular Universidad

Octubre, 2018  
<http://oa.upm.es/52266/>

## 10. MURO CORTINA STICK

### 10.1 Descripción

El muro cortina stick es la versión más elemental de muro cortina. Se compone esencialmente de montantes (verticales), travesaños (horizontales) y elementos de vidrio o paneles opacos. Los montantes son los responsables de dar rigidez al conjunto, trabajando literalmente como vigas verticales apoyadas en dos forjados. Su luz de trabajo en consecuencia es la distancia entre forjados, que con facilidad llega a los 4m. Por este motivo su sección es importante y a menudo superior a la de los travesaños, cuya luz depende del diseño de la fachada, pero está frecuentemente cercana a 1,5m. En algunos casos por motivos estéticos se iguala la sección de montantes y travesaños, aunque estos últimos resulten claramente sobredimensionados.

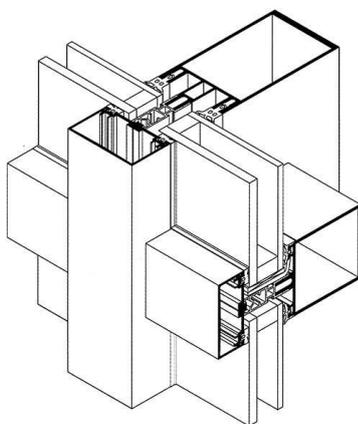


Figura 10.2: Perspectiva muro cortina.

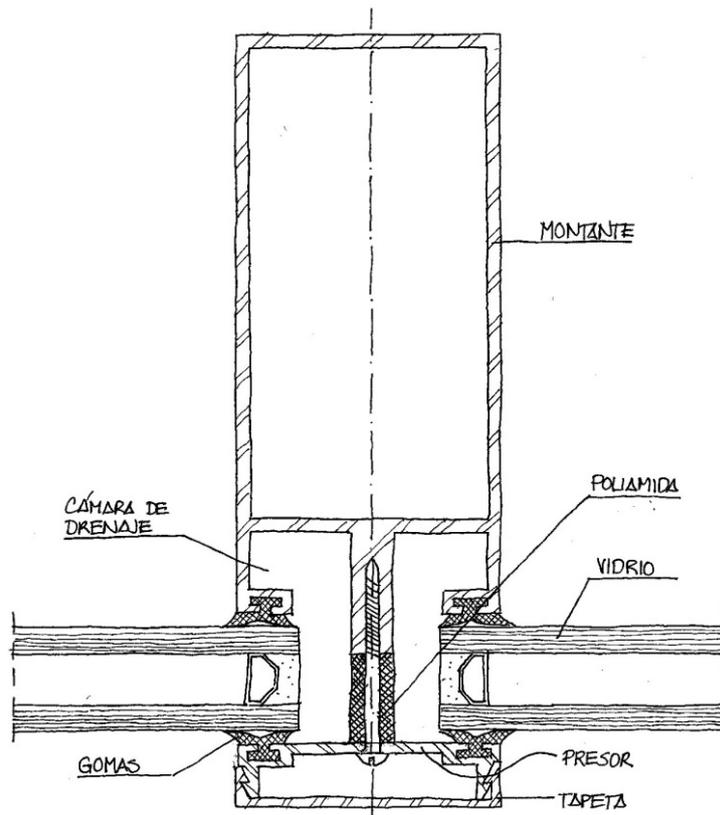


Figura 10.1: Sección tipo del montante de muro cortina stick.

Todo acristalamiento debe prever la sustitución individual del vidrio, por lo que el sistema de montaje permite igualmente su desmontaje. Esto se realiza, en la versión más simple, mediante una

pieza llamada presor, que va atornillada a montantes y travesaños por el exterior. Para tapar los tornillos de fijación aparece una última pieza llamada tapeta, que va fijada a presión o “clipada” sobre el presor, de modo que no muestra fijación alguna.

De este modo se identifican cinco componentes básicos del muro cortina stick: montante, travesaño, vidrio, presor y tapeta.

Además de los citados, aparecen otros elementos menos visibles pero igualmente importantes. Entre ellos destaca el anclaje a la estructura principal del edificio, llamado en el sector industrial simplemente anclaje, que tiene la misión de transmitir las cargas de la fachada (peso propio, cargas de viento, etc.) a la estructura, generalmente a través de los forjados. Sin embargo tiene otra misión no menos interesante que es absorber las tolerancias dimensionales que hay entre la obra gruesa de hormigón de la estructura y la reja industrializada que es el muro cortina.

Estas tolerancias, o errores dimensionales, pueden llegar a suponer en hormigón varios centímetros, mientras que la reja del muro cortina se regula al milímetro. Esta absorción de tolerancias debe ser posible en las tres direcciones del espacio. Para ello se diseñan piezas de anclaje que suelen contar con taladros rasgados o “colisos”, que permiten situar el tornillo en diferentes posiciones.

Otro aspecto destacable del muro cortina es que aunque desde el exterior pueda parecer todo acristalado, solo una parte, llamada zona de visión, es transparente, y otra, llamada zona de antepecho, suele ser opaca aunque lleve un vidrio por el exterior.

Esta zona se convierte en un lugar complejo en sección constructiva, ya que sirve para esconder los anclajes, resolver encuentros con suelos y techos, alojar persianas, proporcionar aislamiento térmico y acústico y cumplir la normativa de incendio, aportando una barrera de, al menos, un metro de altura al paso del fuego. Esta barrera se puede contabilizar en horizontal si hay elementos en visera o voladizo, siendo este metro la suma entre el recorrido horizontal y vertical hasta el siguiente vidrio de visión.

La protección contra incendio en antepechos es particularmente delicada ya que se ha de anclar a la estructura principal del edificio y no confiarla solo al aluminio, que como se sabe se funde con el calor del fuego y expulsaría enseguida el panel de protección.

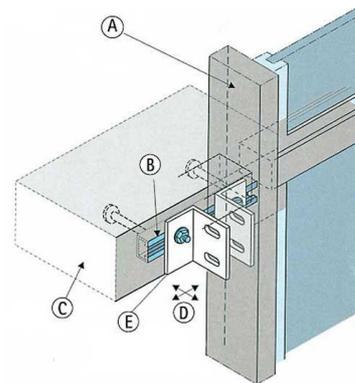


Figura 10.3: Componentes tipo de un muro cortina Stick:  
 A - Montante  
 B - Canal embebido  
 C - Forjado  
 D - Regulación en X, Y  
 E - Anclaje (Regulación en Z por taladrado de montante)

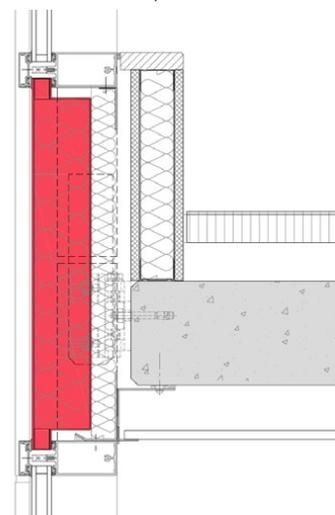


Figura 10.4: Antepecho muro cortina

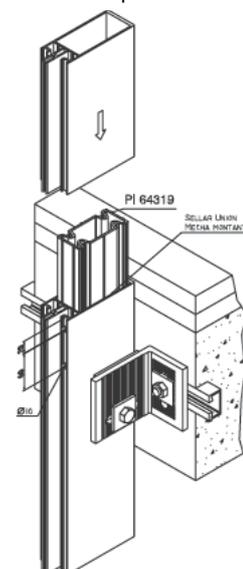


Figura 10.5: Mecha del montante

Al describir los montantes del muro cortina ya se ha indicado que trabajan como vigas verticales, que además se consideran simplemente apoyadas, ya que cada montante solo va de forjado a forjado, pues se une al siguiente creando una junta deslizante en vertical mediante un elemento telescópico llamado mecha. De este modo el montante entrega cargas verticales y horizontales a los forjados en su parte superior (a través del anclaje), y solo horizontales en su parte inferior (a través de la mecha).

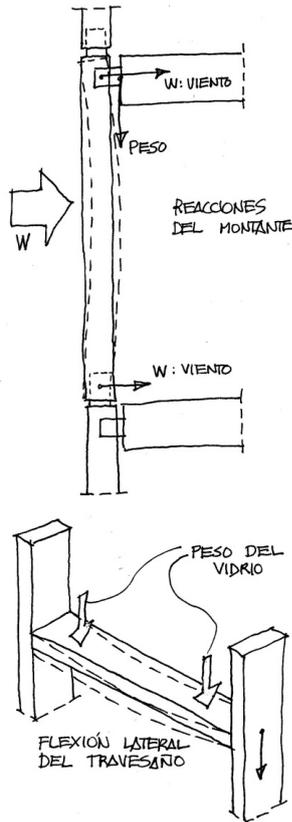


Figura 10.6: Esquemas de fuerzas intervinientes.

Esto quiere decir que en vertical el muro cortina va “colgado” y no apoyado en los forjados, pues los montantes al trabajar a tracción quedan liberados del pandeo debido a la compresión, lo que permite usar secciones menores. En consecuencia, los montantes deben calcularse para resistir los empujes de viento sin sufrir deformaciones excesivas, que superen los límites establecidos ( $L/200-L/250$ ). Para los travesaños de luces convencionales ( $L < 1,5m$ ) la exigencia más importante suele ser el peso propio del vidrio que somete al travesaño a flexión lateral.

Dentro de las prestaciones que se le deben exigir a un muro cortina está, primeramente, la estanqueidad al agua. Contra lo que pudiera parecer a primera vista, el agua suele atravesar la primera barrera de sellados, lo que en los primeros muros cortina ocasionó severos problemas de infiltración. Por ello, se crea una cámara de drenaje y una segunda barrera que impide la entrada de agua al interior. Esta cámara debe ser ecualizada, es decir, ha de equilibrar la presión con el aire exterior. La igualdad de presiones se logra mediante taladros de respiración, que reduciendo la infiltración de agua que pudiera verse aumentada por depresión.

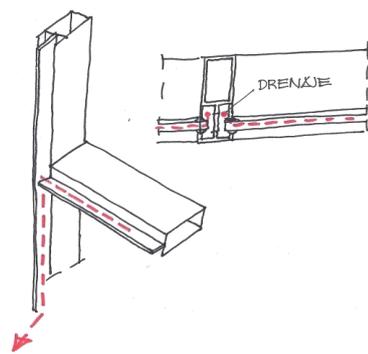


Figura 10.7: Camino de drenaje interior en muro cortina stick.

Con respecto a las prestaciones térmicas del muro cortina, todas las carpinterías de aluminio incorporan un perfil de rotura del puente térmico resuelto con separadores de poliamida, que suelen aparecer entre el presor y la nariz del perfil. Además, la parte acristalada suele ir provista de vidrio doble con cámara de aire o gas noble como el argón, y en su caso con capas metálicas de control solar o bajo emisivas. La parte opaca suele ir provista de paneles de un aislamiento térmico importante, para compensar la alta conductividad térmica del vidrio.

El encuentro de los forjados con la fachada de muro cortina merece un especial tratamiento más allá de los anclajes: hay que resolver el puente acústico entre plantas y cumplir la normativa

de incendio, con un antepecho de 1 metro resistente a fuego entre plantas, que forman sectores de incendio diferentes. Por un lado, la eliminación del puente acústico supone cerrar completamente la unión de forjado y muro cortina con materiales aislantes. Por otro lado, el antepecho de un metro contra fuego requiere, como mínimo, de un panel especial para ese fin, sujeto mecánicamente al forjado. En ocasiones su resolución se realiza con ladrillo u hormigón; soluciones que, sin embargo, parecen contradecir el espíritu tecnológico del muro cortina.

Lo habitual, en soluciones ligeras, es retacar los huecos con borra de lana de roca que se compacta fuertemente hasta lograr una densidad adecuada. En muchos casos se completa por la cara interior con paneles de cartón yeso o fibrocemento para mejorar la atenuación al ruido exterior y al ruido entre plantas.

El montaje se hace por el exterior, por lo que requiere andamios y medios de elevación externos. Se empieza por instalar los montantes y travesaños mediante las piezas de anclaje a los forjados. Gracias a la posibilidad de regulación de tolerancias se ajusta perfectamente su geometría en verticalidad y nivelación. Tras ello, se izan e instalan por el exterior los paneles de vidrio y los opacos y se rematan los encuentros con los forjados hasta resolver el puente térmico y el metro de protección contra incendio. Finalmente, se instalan los remates de encuentro con suelos y techos.



Figura 10.8: Montaje de muro cortina stick con andamio extensible de tijera.

## 10.2 Componentes principales muro cortina stick

Los cinco componentes del muro cortina stick son: montantes, travesaños, presores, tapetas y vidrios.

Los montantes y travesaños son los perfiles que tienen función estructural y sirven de apoyo para los elementos de relleno y transmiten las cargas de éstos a la estructura principal portante del edificio a través de los anclajes. Además soportan su propio peso y las cargas horizontales sobre la fachada, de viento y posibles impactos. También han de cumplir a estanqueidad y poseer un correcto comportamiento térmico.

Existen varios materiales con los que realizar estos componentes, cada uno con sus pros y contras, pero los más habituales son el aluminio, el acero, el acero inoxidable y la madera. También pueden combinarse con refuerzos de aluminio o acero.

La elección del perfil idóneo es un proceso en el que se combinan el cálculo para las cargas antes mencionadas, la composición deseada para la fachada, las propiedades del material elegido para su producción y la imagen deseada tanto a efectos exteriores como interiores.

Los montantes son los elementos verticales fijados a los anclajes. Su altura suele estar regulada por la altura de los forjados a los que se ancla y a los que transmite la carga de los travesaños, de los elementos de relleno y de las acciones externas como viento o impacto.

Cada montante se ancla en su parte superior y a libre dilatación en la inferior, lo que garantiza que trabaje siempre a tracción, eliminando en consecuencia el problema del pandeo. Además esto permite acomodar las dilataciones del aluminio o del acero. Se suele además eliminar el contacto entre el anclaje y el montante con una lámina de neopreno o PVC, para evitar el posible par galvánico si el anclaje es un metal diferente, como el acero.

En caso de aparecer juntas de dilatación en el edificio se debería hacer coincidir la situación del montante alineado con dicha junta. Existen montantes especiales que hacen la función de junta de dilatación, y en otros casos se doblan a ambos lados de la junta estructural.

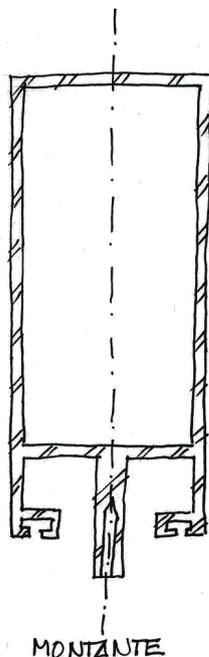


Figura 10.9: Sección típica de montante de aluminio

Por otra parte, se llama travesaños a aquellos elementos de la perfilería que se disponen de manera horizontal y que se unen a los montantes para transmitirles las cargas que gravitan sobre ellos.

Su principal objetivo es servir de apoyo para los elementos de relleno (vidrio, paneles) de la retícula y atar los sucesivos montantes entre sí, a través de diversas posibilidades de nudos que se explicarán con posterioridad. La lógica de este sistema provoca, a la postre, que los travesaños sean más cortos que los montantes (1'3 - 1'5m) si bien los diferentes proyectos pueden llevar a modulaciones de fachada muy diversas. Igualmente si el travesaño es más corto que el montante, el momento de inercia requerido es menor, por lo que típicamente se fabrican con menor sección que los montantes, si bien por estética podría pedirse que tuviesen el mismo canto.

En cuanto a su entrega en obra, tanto los montantes como los travesaños se suministran debidamente protegidos y embalados, con todos los elementos posibles incorporados para facilitar en la medida de lo posible su montaje.

Otros componentes importantes dentro del muro cortina Stick son el presor y la tapeta. El primero es un perfil que se une (generalmente mediante atornillado) a la nariz del travesaño o del montante e impide que el vidrio se precipite hacia el exterior.

El presor, por su parte, posee dos alojamientos para gomas que pretenden conseguir una primera barrera de estanqueidad de la fachada. La tapeta es el perfil embellecedor colocado sobre el presor y que confiere hacia el exterior el aspecto final de la retícula de perfiles.

El elemento de relleno que se encuentra ocupando los huecos que deja la retícula de montantes y de travesaños suele ser el vidrio, cuyas posibilidades permiten emplearlo tanto en las zonas de transparencia como en las opacas, dotando de una imagen de continuidad material al conjunto de la fachada.

La amplia diversidad de posibilidades que ofrece este material hace que puedan combinarse prestaciones y apariencias muy diferentes.

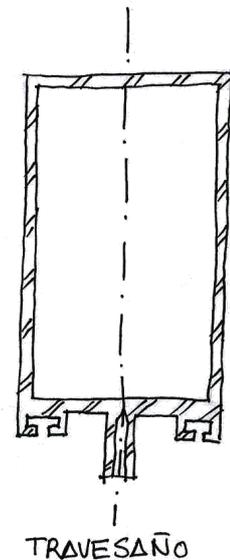


Figura 10.10: Sección típica de travesaño de aluminio

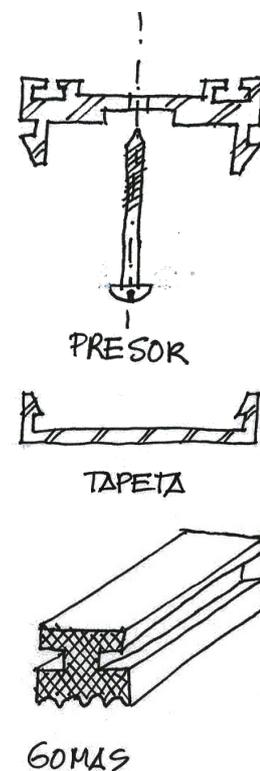


Figura 10.11: De arriba abajo: sección de tapeta de aluminio, sección de presor de aluminio y gomas.

### 10.3. Otros componentes del muro cortina stick

Además de los principales componentes nombrados anteriormente, existe una serie de componentes adicionales que garantizan la estanqueidad, la compatibilidad de las juntas entre distintos materiales, permiten el movimiento del conjunto, contribuyen a la impermeabilidad al aire y ayudan a reducir la transmitancia térmica y la transmisión acústica.

En todos los casos se debe comprobar la compatibilidad química de todos los materiales en contacto directo con las diversas juntas de estanqueidad, pues se pueden producir reacciones químicas entre materiales en contacto o en proximidad.

#### *Juntas de estanqueidad interiores y exteriores.*

Dentro del muro cortina stick, en la modalidad que cuenta con tapetas, existen dos tipos de juntas con dos objetivos distintos. Por un lado, las juntas exteriores, que al estar en contacto directo con los factores ambientales de intemperie, deben proveer de sellado, sujeción del galce y de resistencia a la radiación ultravioleta. Por su parte, la junta interior no precisa defensa frente a la intemperie (ozono y ultravioleta); su misión es sujetar el vidrio por la cara interior y actuar como línea de estanqueidad al agua y al aire.

La otra modalidad de muro cortina stick sin tapetas sigue un esquema parecido: al interior, la barrera de sellado y sujeción del vidrio es a través de grapas que se insertan en ranuras o barreras insertadas al exterior del intercalario; el cambio se produce en la barrera exterior, donde se suelen disponer juntas de sellado de silicona que repelen los factores adversos de intemperie o directamente juntas secas.

Las juntas en este tipo de fachadas suelen usar los siguientes materiales:

- Silicona, cuando se requiere de un color específico o mayor seguridad de la junta.
- EPDM con peróxido, en el caso de que la junta entre en contacto con silicona estructural;
- EPDM, es el material más utilizado puesto que cubre los casos en los que se descarten las exigencias anteriores.

Para asegurar la continuidad perimetral de las juntas, se dispone de tres tipos diferentes de ejecución:

- A tope: cuando el encuentro de los extremos de las juntas es por simple yuxtaposición.
- Encolada: cuando el encuentro de los extremos de las juntas se realiza con un adhesivo.
- Vulcanizada: cuando el encuentro de los extremos de las juntas se hace solidario mediante soldadura vulcanizada, es decir, con presión y calor. Se consigue así una perfecta continuidad del material.

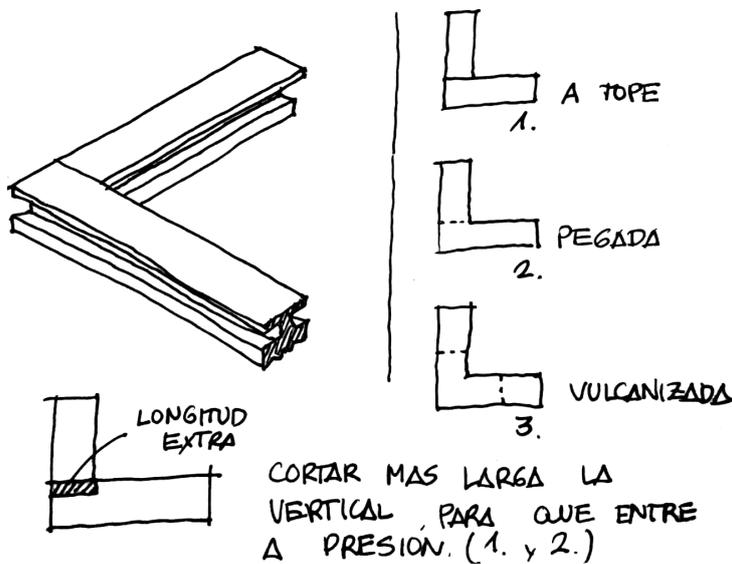


Figura 10.12: Tipos de ejecución de junta perimetral.

En cuanto a las formas que las juntas adoptan en su ejecución, se pueden agrupar en dos clases:

- Labiales: se emplean en juntas de estanquidad flexibles.
- Tubulares: se utilizan en juntas de presión.

### Poliamidas

Como consecuencia de la diferencia de temperaturas existente entre el interior y el exterior de la fachada, y con el objetivo de contrarrestar la pérdida o ganancia de calor a través de la misma, se pretende evitar el contacto directo entre la cara externa y la interna de los perfiles, consiguiendo la llamada rotura de puente térmico. Esto se consigue intercalando un material rígido y poco conductor del calor, las poliamidas, alojadas en la 'nariz' del montante. El material habitual es poliamida reforzada con fibra de vidrio, o bien ABS, un termoplástico rígido.

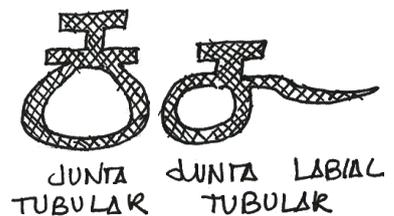
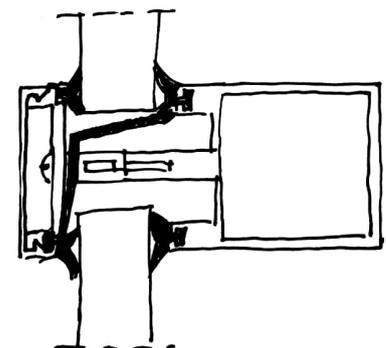


Figura 10.13: Tipos de gomas empleadas para las juntas

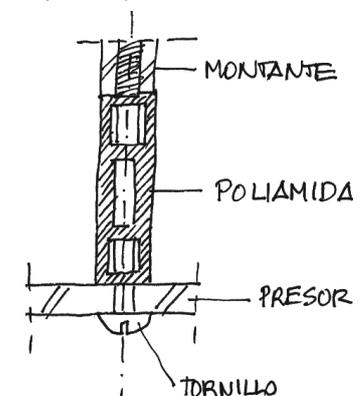


Figura 10.14: Empleo de las poliamidas en los muros cortina Stick.

### Soporte del vidrio

Consiste en una pieza generalmente de aluminio que transfiere el peso del vidrio al travesaño y que se sitúa en el canal de desagüe y ventilación del mismo. Siempre se colocan dos soportes por travesaño. Con el fin de producir la mínima deformación del travesaño, se ha de prestar atención a su posición y dimensiones según los cálculos previos realizados.

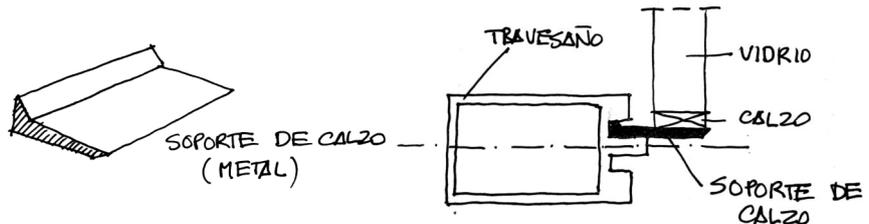


Figura 10.15: Izquierda: soporte metálico del vidrio; derecha: sección vertical de muro cortina Stick.

### Calzo del vidrio

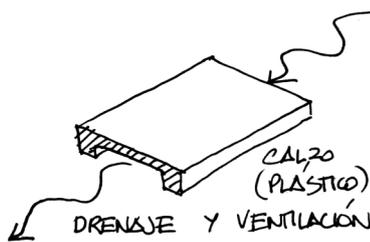


Figura 10.16: Calzo de goma.

Para evitar la rotura del vidrio por contacto directo con su soporte metálico, se intercala una pieza de material plástico o neopreno que independiza el canto del vidrio del soporte. Estos calzos pueden ser macizos, o adquirir forma de U, lo que permite optimizar la ventilación del galce de acristalamiento. El material debe tener una dureza para evitar deformaciones excesivas, pero sin ser rígido.

### Juntas de dilatación en montantes

El sistema de fachada stick, dentro de su fase de diseño, ha de prever y estimar los posibles movimientos del sistema, ya sean producidos por dilataciones o contracciones sobre los propios materiales de la fachada o bien de la estructura del edificio. En todo caso, para determinar la medida de la junta de dilatación prevista se han de tener en cuenta una serie de puntos:

- Tolerancias y movimientos de la estructura
- Dilatación de los materiales intervinientes
- Tolerancias de los procesos de fabricación y montaje.

La dilatación vertical entre montantes se resuelve mediante una mecha de aluminio o acero galvanizado que se aloja en la cámara principal del montante, de tal manera que hace a ambas par-

tes trabajar solidariamente. Su colocación se estima de tal manera que se suele hacer coincidir con el paso de los montantes por delante del forjado, para reducir su visibilidad al exterior.

Este sistema de juntas de dilatación no debe, en ningún caso, interrumpir la continuidad del drenaje y ventilación del conjunto. Con este fin, se garantiza la continuidad del mismo mediante piezas que dan continuidad al drenaje, normalmente de PVC.

Tanto las piezas de junta de dilatación como las de continuidad se sellan con silicona con un alto módulo de elasticidad.

### *Selladores de estanqueidad*

En el mercado existen diferentes sellantes dependiendo de su naturaleza química y prestaciones, pero todos ellos deben cumplir con las siguientes características principales:

- Buena adhesión con los sustratos a sellar.
- Durabilidad, especialmente en aquellos expuestos directamente a los agentes externos.
- Capacidad de respuesta al movimiento igual o superior al movimiento esperado en la junta.

Debido a este último punto, se hace necesario el empleo de selladores de módulo elástico bajo, de tal manera que sean posibles los movimientos relativos entre elementos adyacentes. Este tipo de selladores son idóneos para garantizar la estanqueidad permitiendo la dilatación, puesto que aseguran una mínima tensión sobre los materiales sellados por su capacidad de elongación y recuperación a baja tensión.

En el momento del sellado, las caras han de estar limpias de grasa, polvo o cualquier otro tipo de suciedad. Para evitar el pegado a 3 lados del sellador, se utiliza un fondo de junta de material antiadherente.

### *Separadores*

Piezas de EPDM, neopreno u otro material elastómero que tienen como fin evitar el contacto entre materiales incompatibles entre sí, realizar las diversas roturas de puente térmico o como relleno del galce del acristalamiento.

### *Piezas de drenaje y ventilación*

Son elementos de EPDM o PVC situados en los canales de desagüe o ventilación cuyo fin es permitir el paso del aire o drenar el galce del acristalamiento, evitando problemas de humedad para mantener la durabilidad de los vidrios laminados.

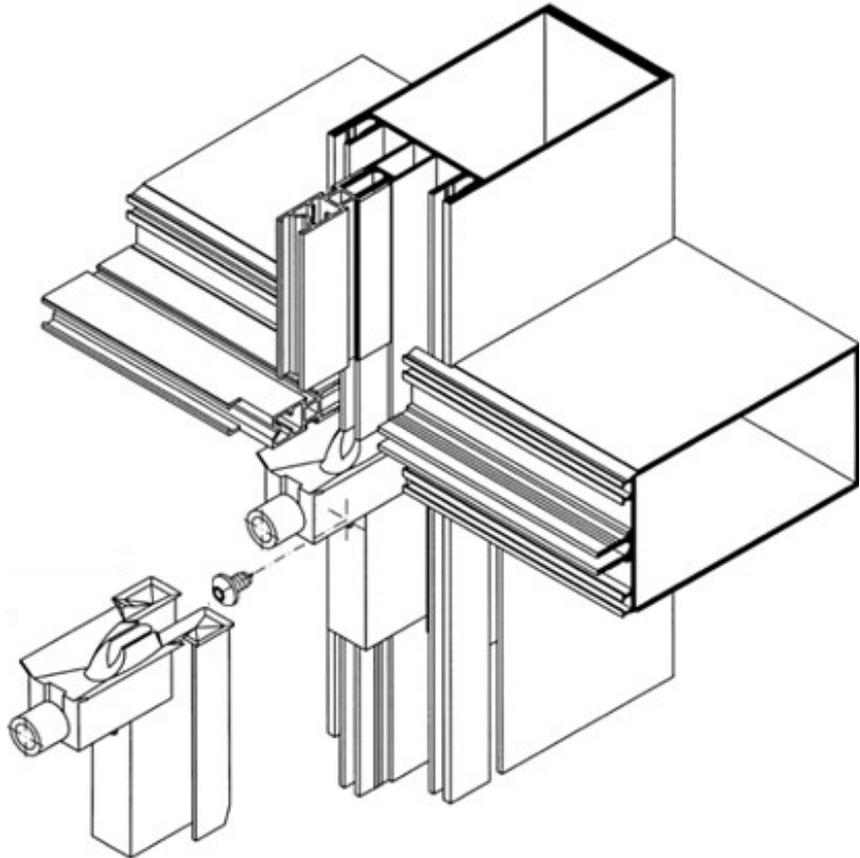


Figura 10.17: Piezas de desagüe en muro cortina Stick.

#### **10.4. Conexiones en el muro stick**

Se entiende por conexión la unión entre elementos portantes del propio sistema de muro cortina Stick, es decir, la trabazón montante-montante y montante-travesaño. Estos vínculos suelen determinar el método de fabricación y su posterior colocación en obra, siendo a su vez imprescindible su estudio para el funcionamiento de la propia fachada y la evacuación de agua.

La conexión entre montantes debe garantizar la correcta continuidad de éstos en su crecimiento en altura, además de resistir los esfuerzos de las cargas que actúan sobre ellos. A su vez, debe dejar un grado de libertad para asumir los movimientos entre

elementos (como pueden ser los cambios dimensionales por variaciones de temperatura) y permitir el paso del agua de drenaje de un montante a otro, impidiendo de esta manera que el agua acceda al interior.

Finalmente, se debe de prestar atención a la posibilidad de aparición de par galvánico entre sus materiales y a la creación y propagación de ruido debido al rozamiento entre los diferentes elementos.

Por su parte, la conexión montante - travesaño debe de cumplir todos los preceptos citados en la anterior unión. En este caso existen dos variantes de conexión, dependiendo de si permiten un cierto grado de movimiento entre los elementos unidos (unión deslizante), o no lo permiten (unión fija). Éste tipo de unión fija puede realizarse por diversos métodos, como atornillado, con espiga o mediante perfil, que permite además soportar mayores cargas.

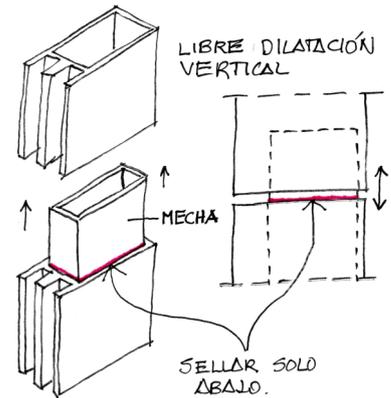


Figura 10.18: Unión entre sucesivos montantes mediante mecha

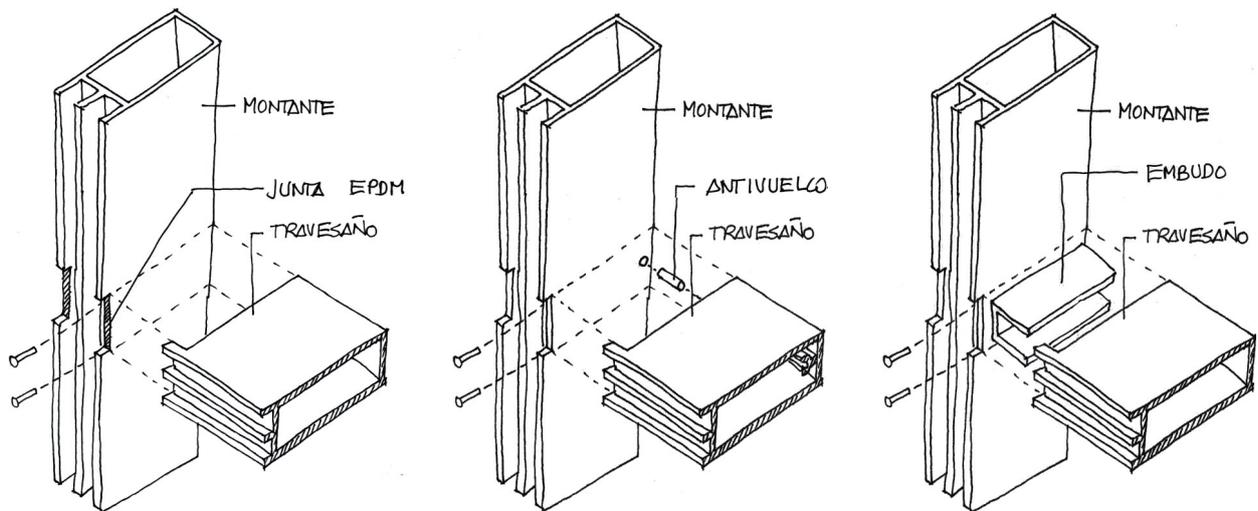


Figura 10.19: Uniones montante-travesaño: Izquierda: unión atornillada (pequeñas cargas); centro: unión con espiga antivuelco (cargas medias); derecha: unión mediante perfil (grandes cargas).

### 10.1.5. Anclajes

Los dispositivos de anclaje son aquellos que fijan la fachada a los elementos estructurales principales del edificio. En este sentido, un anclaje ha de cumplir tres requisitos ineludibles:

- Por un lado, ha de ser capaz de recoger y canalizar las cargas provenientes de la fachada a la estructura principal del edificio.

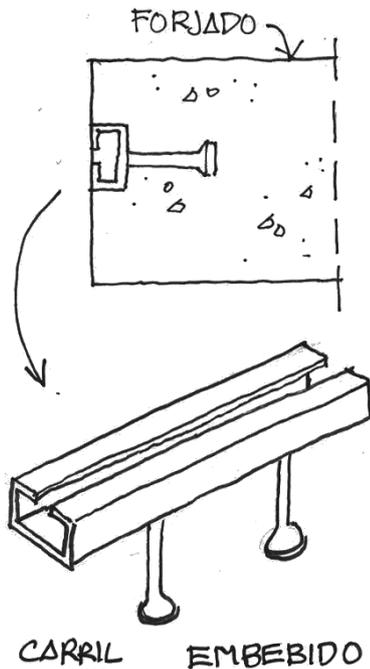


Figura 10.20: Carril embebido en forjado.

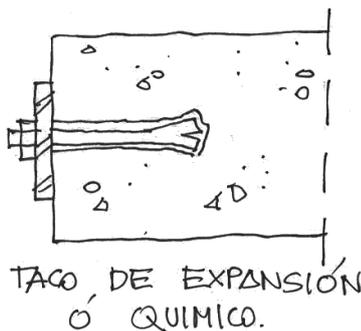


Figura 10.21: Taco de expansión o químico.

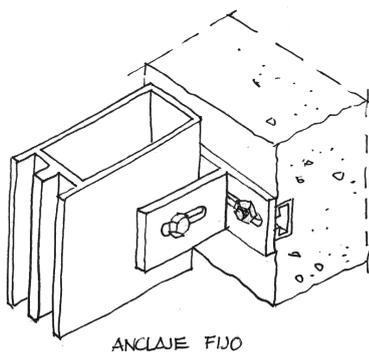


Figura 10.22: Anclaje fijo a forjado.

- Por otro lado, el anclaje ha de ser el elemento regulador de las tolerancias existentes en el montaje.
- Finalmente, todo anclaje debe de ser capaz de absorber los movimientos entre la estructura y la fachada durante su vida útil.

Los anclajes del muro cortina van unidos a la estructura principal del edificio mediante fijaciones, que en el caso del hormigón pueden hacerse previamente, dejando piezas embutidas en la masa fresca de hormigón, tales como canales embebidos o placas de anclaje con insertos.

Otra manera de hacerse es a posteriori, es decir, una vez que el hormigón se encuentra ya endurecido, mediante tacos mecánicos o químicos, o soldaduras realizadas in situ. Algunas veces a estas fijaciones también se las llama anclajes generando así cierta confusión.

En el caso del muro cortina Stick, al tratarse de fachadas con elementos industrializados, las tolerancias en su fabricación suelen estar alrededor de  $\pm 1$ mm. Es habitual, sin embargo, que en estructuras de hormigón las tolerancias de ejecución lleguen a los 30 milímetros en las tres direcciones del espacio: en el eje vertical, en el eje horizontal y perpendicular a fachada.

La fachada no debería nunca asumir cargas provenientes de la estructura, sino al revés, derivarlas a la estructura principal del edificio. En este sentido, la calidad final de la misma dependerá, en gran medida, de la correcta ejecución de los anclajes, que deben cumplir:

- Resistencia: los anclajes se disponen a intervalos coincidiendo con los montantes, y soportando cada uno de ellos la carga proporcional de la fachada. Los paños del muro cortina stick suelen pasar por delante del forjado y, por tanto, los anclajes se colocan normalmente en el canto del mismo, ya que el propio sistema requiere de la utilización de medios auxiliares exteriores. Los anclajes se dimensionan entonces para trabajar en ménsula, con materiales que son usualmente perfiles de aluminio extruido, piezas de aluminio realizadas por inyección en molde o perfiles de acero laminado. En este último caso, los anclajes pueden estar soldados.

- Posibilidad de absorción de tolerancias: como se comentó con anterioridad, el estudio de las tolerancias es básico, y el anclaje debe siempre de estar provisto de elementos para su regulación en todas las direcciones del espacio. Esto se logra mediante taladros rasgados, también llamados colisos. Se deben colocar láminas plásticas entre el acero galvanizado del anclaje y el aluminio del perfil.
- Protección de la superficie exterior: Con el fin de evitar problemas derivados del par galvánico y su posterior corrosión, siempre que los perfiles del muro cortina Stick sean de aluminio, los anclajes y su tornillería han de ser de acero galvanizado. Por el mismo motivo, se debe asegurar la compatibilidad electroquímica de dicho anclaje con la estructura donde se apoya. Así, por ejemplo, suele ser recomendable interponer una lámina plástica entre los anclajes de aluminio y los soportes de hormigón.

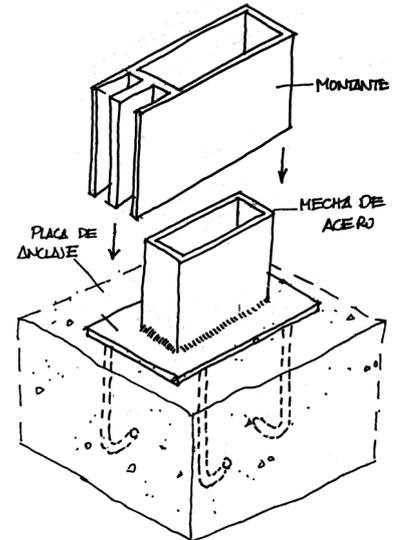


Figura 10.23: Anclaje deslizante para el arranque inferior de un muro cortina stick.

Dentro de las posibilidades en el diseño de anclajes, el mercado ofrece dos tipologías, según si son anclajes fijos o deslizantes. Los anclajes fijos tienen la virtud de inmovilizar totalmente el elemento portante de la fachada a la estructura del edificio una vez acomodadas las correspondientes tolerancias. Por su parte, el anclaje deslizante se concibe para poder asumir las variaciones dimensionales de los montantes por su exposición a agentes externos, o absorber los movimientos relativos de los forjados al entrar en carga. Un ejemplo de anclaje deslizante es el arranque inferior del muro cortina (ver figura 10.23).

### 10.5 Variantes del muro cortina stick

Dentro de las posibilidades abiertas por el muro cortina stick, existen posibles variaciones a su diseño que permiten al arquitecto personalizar su diseño.

La opción básica es la que muestra al exterior las tapetas horizontales y las verticales, de tal modo que se percibe una imagen de retícula o rejilla. Aunque éste resulte ser el patrón más sencillo, estos diseños no tienen necesariamente que ser de rejilla rectangular, puesto que existe la posibilidad de diseñar otros motivos geométricos. Este tipo de muro stick permite la modulación de la fachada según ritmos regulares o distintos entre sí, además de permitir diferentes profundidades, formas y colores de las tapetas.

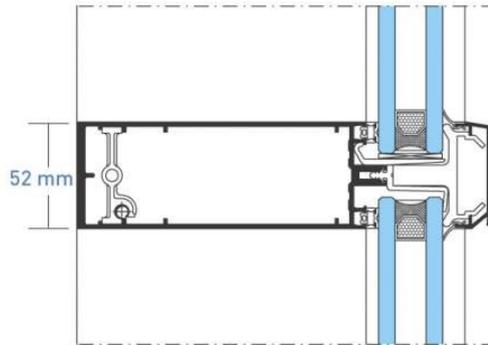


Figura 10.24: Muro cortina stick con tapetas

La siguiente familia es una variante del tipo anterior que únicamente cuenta con tapeta en horizontal o vertical. De este modo existe la modalidad de muro stick con tapeta horizontal y la de tapeta vertical.

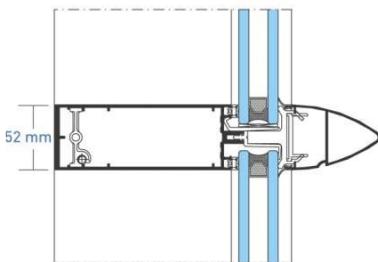


Figura 10.25: Sobre estas líneas y a la derecha: Muro cortina stick con tapetas horizontales y silicona estructural vertical.

La primera emplea perfiles marcados de mayor sección en la dirección horizontal, dejando para las verticales el uso de la silicona estructural, lo que consigue juntas verticales muy poco marcadas en comparación con las horizontales. Todo ello otorga una imagen longitudinal al edificio.



Por su parte, el sistema de muro cortina stick con tapetas verticales deja, al contrario que el caso anterior, las horizontales poco marcadas por el uso de silicona estructural y las verticales claramente definidas por el empleo de tapetas al exterior.

Por último, dada la preferencia de los arquitectos por no ver la carpintería al exterior, la industria ha desarrollado recursos para que desaparezcan el presor y la tapeta, con unas piezas de traba, que se pueden atornillar en el espacio entre vidrios y al girarse entran en unas ranuras que hay en el canto del vidrio.

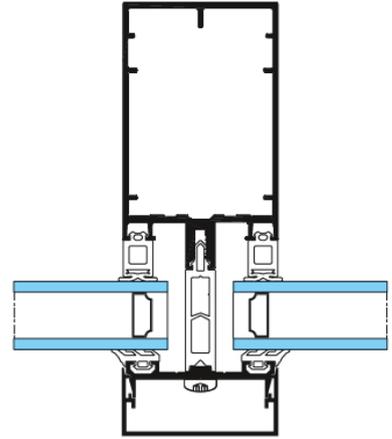
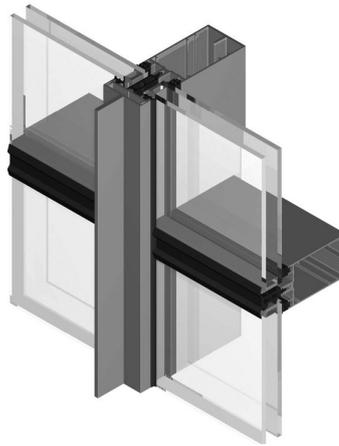


Figura 10.26: Muro cortina stick con tapetas verticales y silicona estructural horizontal.

Esto sirve para retener en horizontal el vidrio doble pero no para soportar el peso propio del vidrio, por lo que los travesaños van provistos de soporte de calzo y calzo que sujetan los dos paneles del vidrio doble. Esta solución se conoce con varios nombres: muro cortina estructural, muro cortina SG, o muro cortina “toggle”.

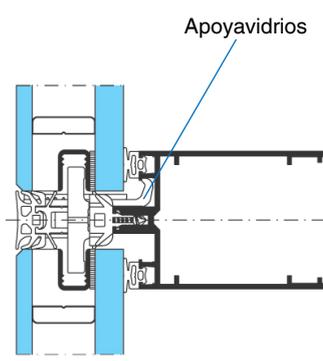
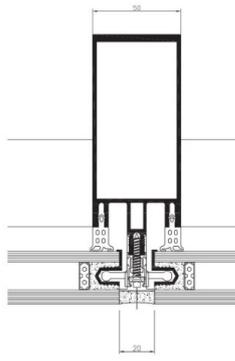


Figura 10.27: Muro cortina stick sin tapetas

## 10.6 Ejemplos de fachada tipo stick

En la medida en la que la fachada es la cara exterior del edificio, tiene toda la responsabilidad de su imagen. Así, los arquitectos que buscan singularidad en sus proyectos plasman esta condición en la fachada, mediante geometrías que se salen de lo normal, o sea, el plano vertical. En este epígrafe se procede a ilustrar una serie de ejemplos construidos y documentados con el objeto de entender la solución constructiva empleada en cada caso.

### 1. Muros cortina especiales basados en el sistema stick.

Bajo este título se estudiarán una serie de casos que toman como base el sistema stick, si bien aparecen elementos adicionales para lograr el objetivo en cada situación.



Figura 10.28: Vista desde el interior de la fachada.

*Spertus Institute of Jewish Studies. Chicago, 2007.*

Es un edificio situado entre medianerías que exhibe una fachada completamente poliédrica o facetada, que rompe el plano vertical y plantea un apreciable reto técnico para su resolución como muro cortina.

Curiosamente, el planteamiento se basa en el sistema stick, si bien su complejidad obliga a diseñar un perfil especial para los montantes. Para enfatizar la limpieza de los diedros y las facetas que aparecen en fachada, es un muro cortina sin tapeta. De este modo, los paneles de vidrio traen de taller un marco pegado con silicona estructural que después se ensambla mecánicamente a los montantes mediante piezas auxiliares. Para mayor abundamiento es una fachada panel en vez de un muro cortina, con los montantes apoyados en las cabezas de los forjados.



Figura 10.29: Arriba: vista frontal del Spertus Institute of Jewish Studies; Derecha: alzado frontal de fachada.

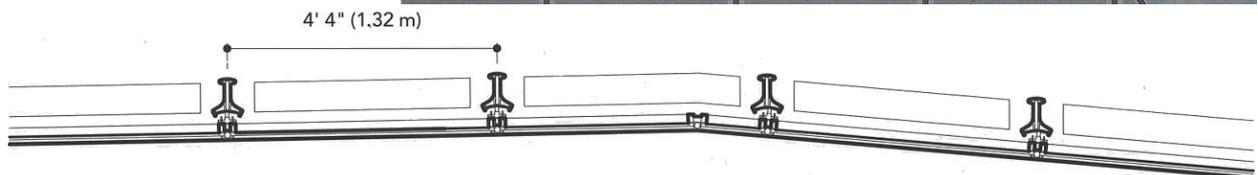
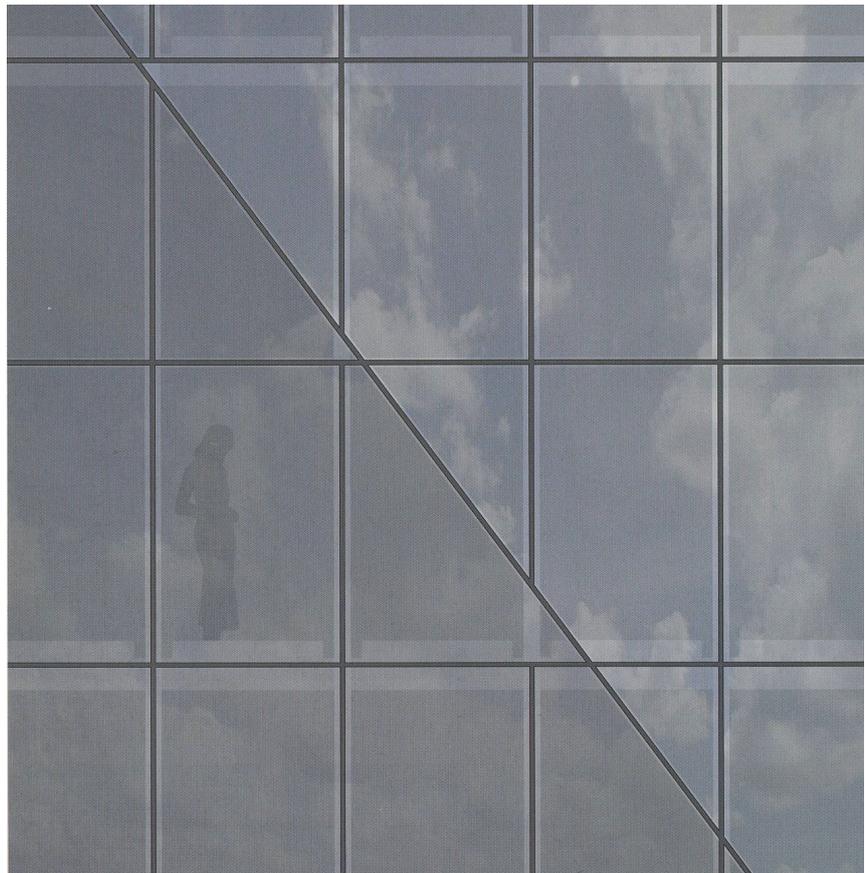


Figura 10.30: Corte horizontal de la fachada del Spertus Institute of Jewish Studies.

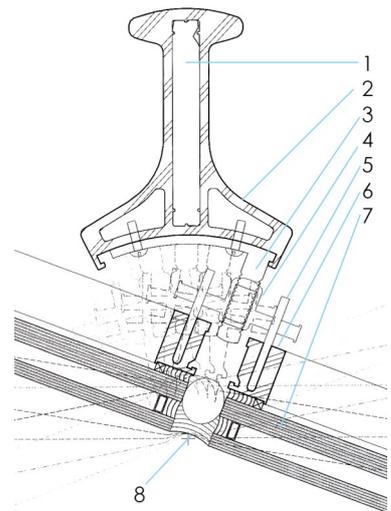
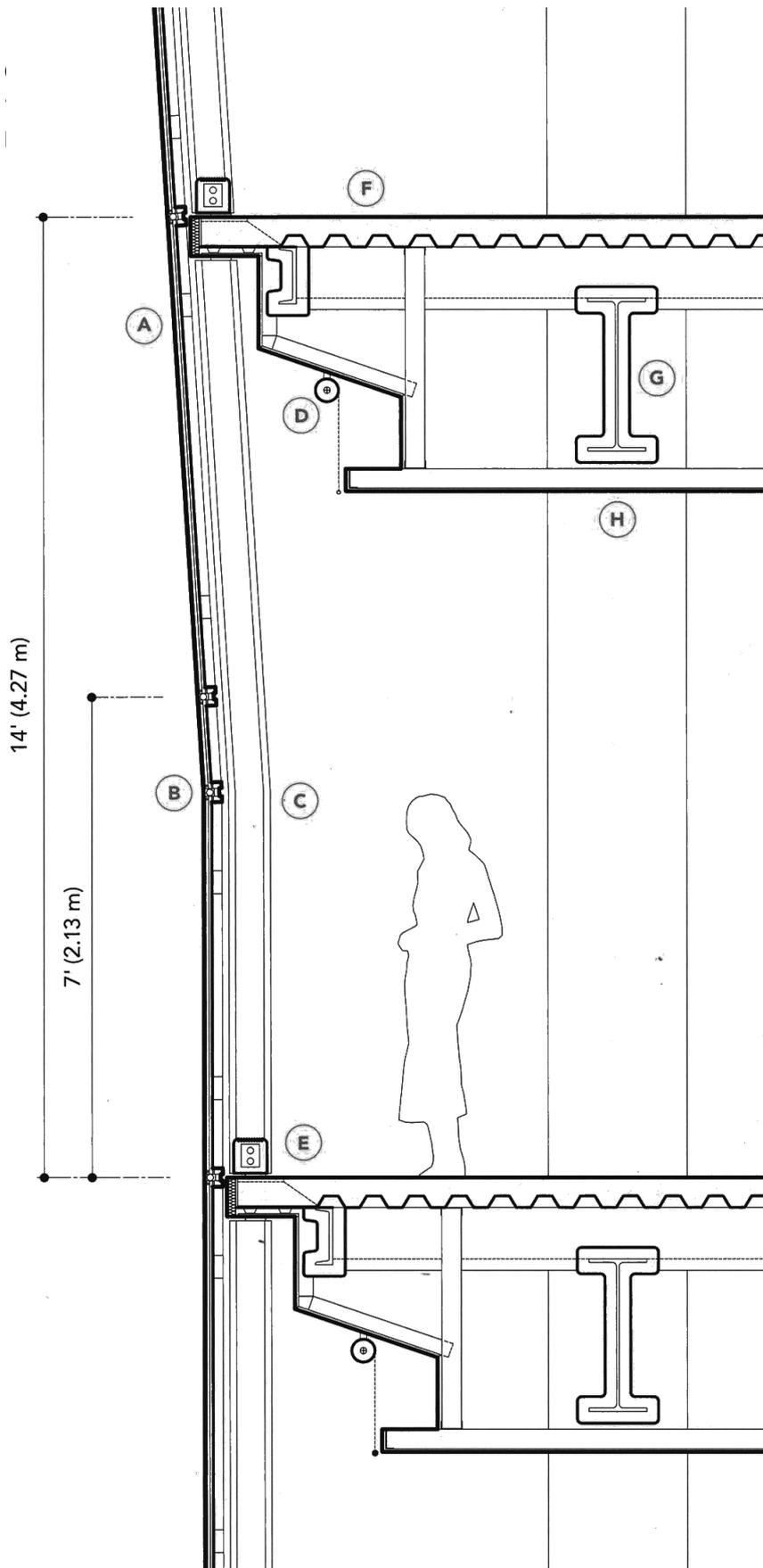


Figura 10.31: Corte horizontal de montante de fachada. Leyenda:

1. Placa de anclaje.
2. A cbtUbbY en forma de Y.
3. Extrusión giratoria de la placa.
4. Extrusión de aluminio.
5. Gancho.
6. Extrusión de estructura de aluminio.
7. Unidad de acristamiento laminado de 1-7/16".
8. Sellado.

Figura 10.32: Corte vertical de fachada. Leyenda:

- A. Vidrio aislante laminado estructuralmente esmaltado con revestimiento de baja emisividad y serigrafía cerámica.
- B. Marco de aluminio extruido.
- C. Montante de aluminio extruido.
- D. Persiana translúcida ajustable.
- E. Radiador.
- F. Losa de hormigón sobre chapa colaborante.
- G. Viga de acero protegida a fuego.
- H. Falso techo suspendido.



*Skirkanich Hall, Philadelphia 2006*

Es un pequeño edificio con fachadas parcialmente acristaladas con un muro cortina que rompe el plano vertical de fachada creando planos proyectantes hacia el exterior en cada planta.

Está basado en un sistema stick convencional, en el que desaparece el típico encaje de mecha entre un montante y otro debido al desfase que se genera entre plantas por estos planos proyectantes. En cada planta aparecen tres travesaños que delimitan dos paneles de vidrio. Por debajo del travesaño inferior hay un último panel de vidrio abotonado con dos anclajes puntuales. Esta pieza queda al exterior y es monolítica con vidrio tratado al ácido.

Figura 10.33: Vista exterior de Skirkanich Hall.

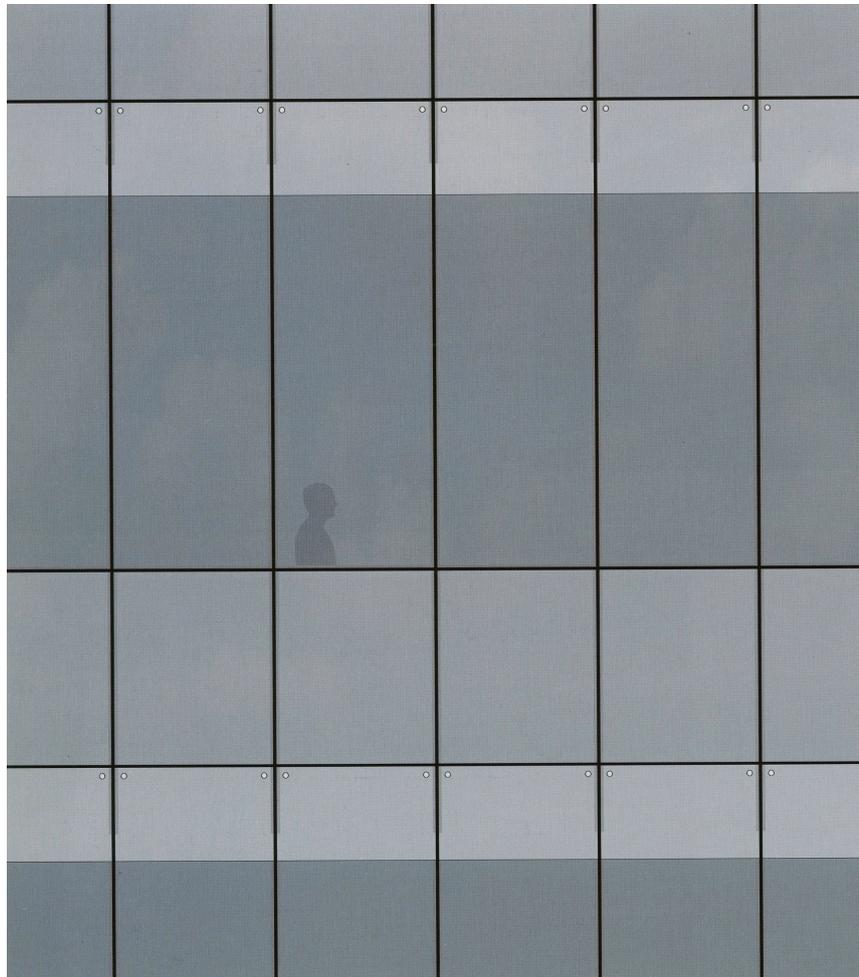
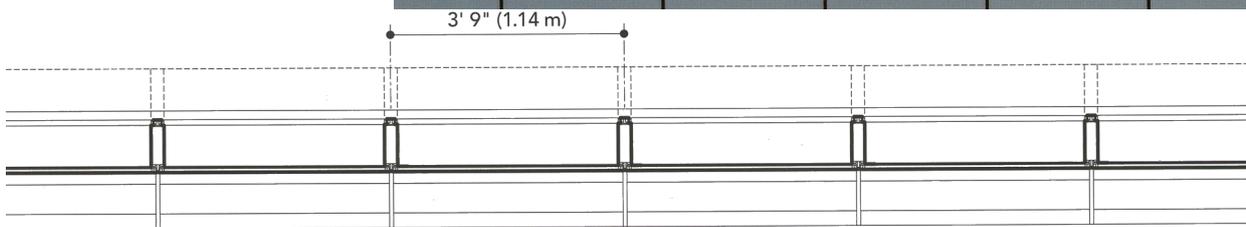


Figura 10.34: Derecha: Dibujo de alzado frontal exterior. Abajo: corte horizontal de fachada.



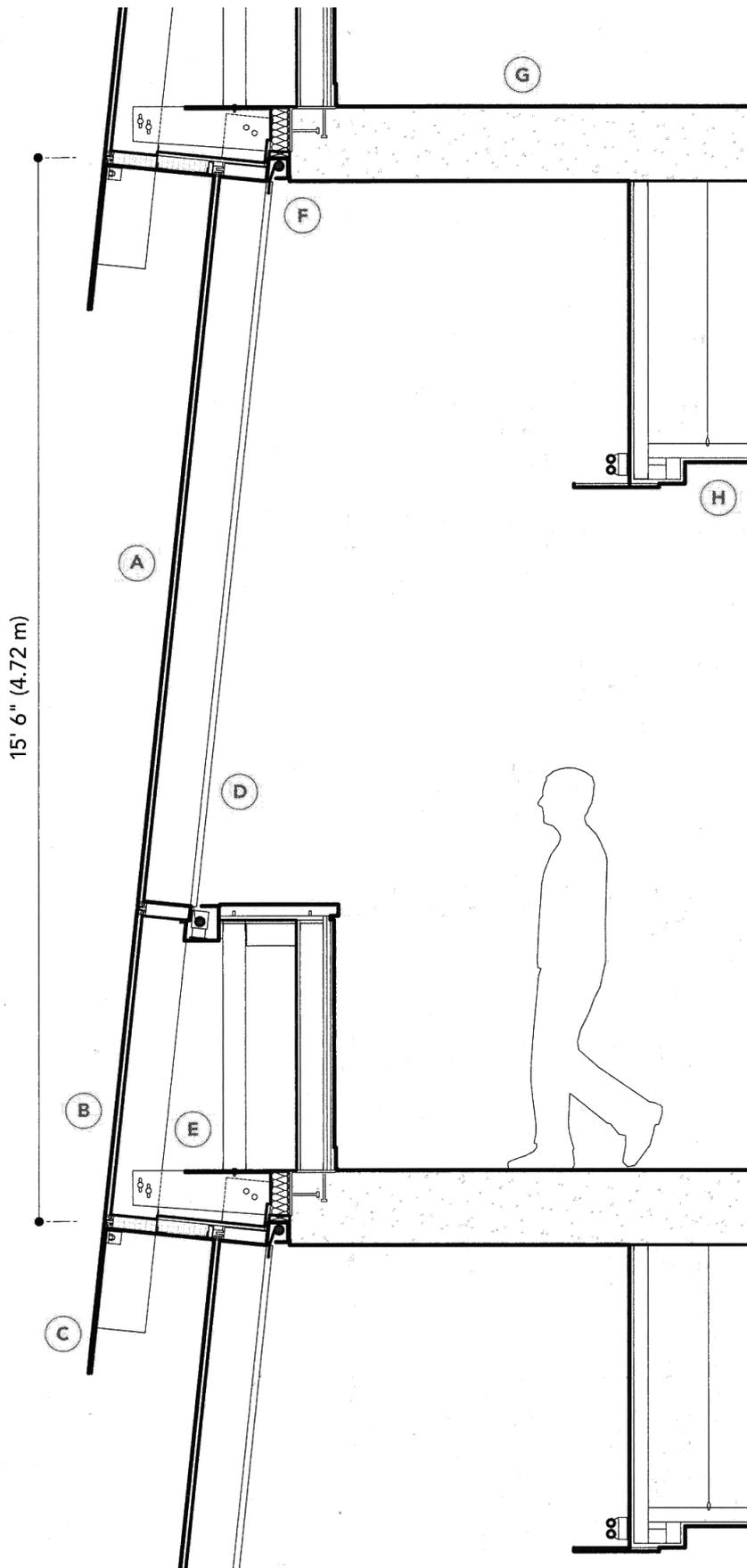


Figura 10.35: Corte vertical de fachada. Leyenda:

- A. Vidrio aislante transparente con recubrimiento de baja emisividad.
- B. Vidrio aislante con grabado ácido en la 2ª superficie y cerámica en la 4ª superficie.
- C. Vidrio monolítico templado con grabado ácido en la 2ª superficie.
- D. Perfilado de aluminio extrusionado con rotura de puente térmico.
- E. Soporte de acero.
- F. Persiana ajustable.
- G. Losa de hormigón armado en voladizo.
- H. Falso techo suspendido.

*Seattle Public Library, Seattle, 2004.*



Figura 10.36: Vista desde el interior de la fachada. Nótese la diferenciación entre estructura portante y perfiles estructurales para la fachada.



Figura 10.37: Vista exterior de la biblioteca de Seattle.

Este llamativo edificio, por sus volúmenes, tiene un sistema de fachada relativamente sencillo. Como hemos visto, la doble función del montante es resistir las cargas que actúan sobre la fachada, muy especialmente horizontales, y alojar los paneles de vidrio. Es frecuente que estas dos funciones se separen en dos elementos: un rigidizador que hace de viga vertical y una carpintería normalmente de aluminio para recibir el panel de vidrio. En este edificio el rigidizador es de acero, lo que facilita su vinculación al resto de la estructura de acero del edificio, bien entendido que siempre se va a respetar el criterio de que la reja de acero del acristalamiento “nunca” actuará como arriostramiento de la estructura principal, de modo que las cargas de la fachada se entregan a la estructura principal, pero no al revés.

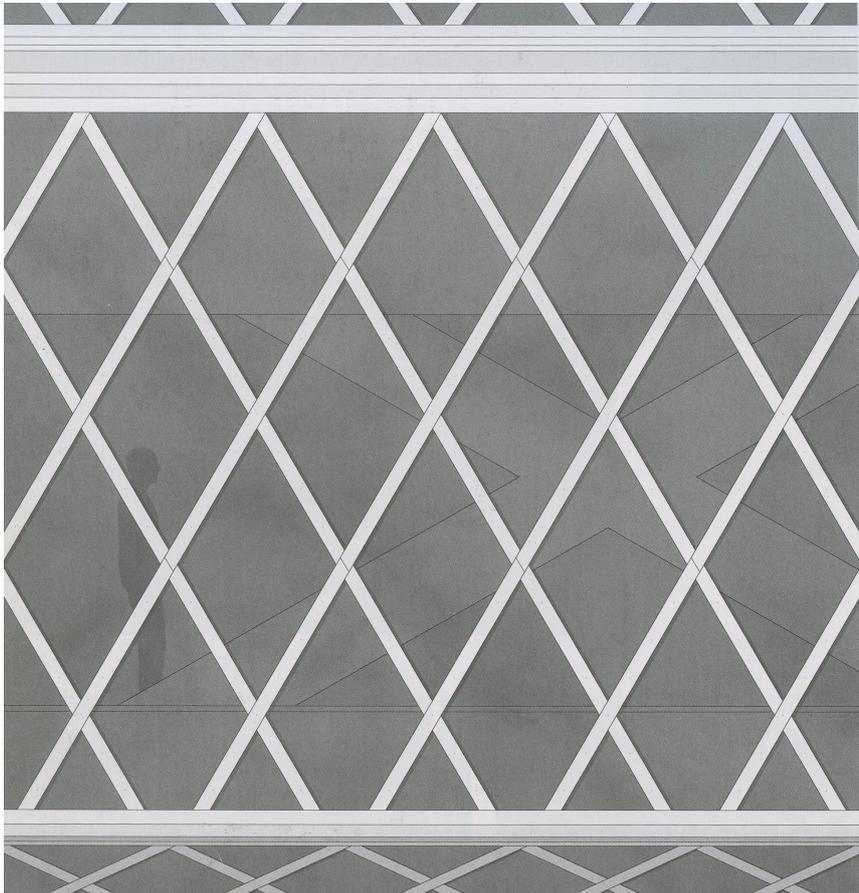
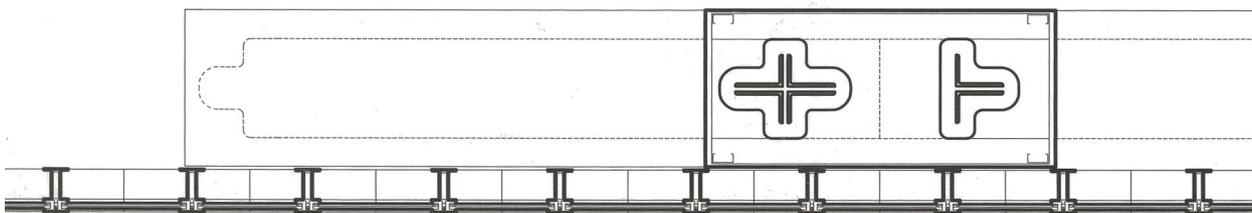


Figura 10.38: Derecha: Dibujo de alzado frontal exterior. Abajo: corte horizontal de fachada.



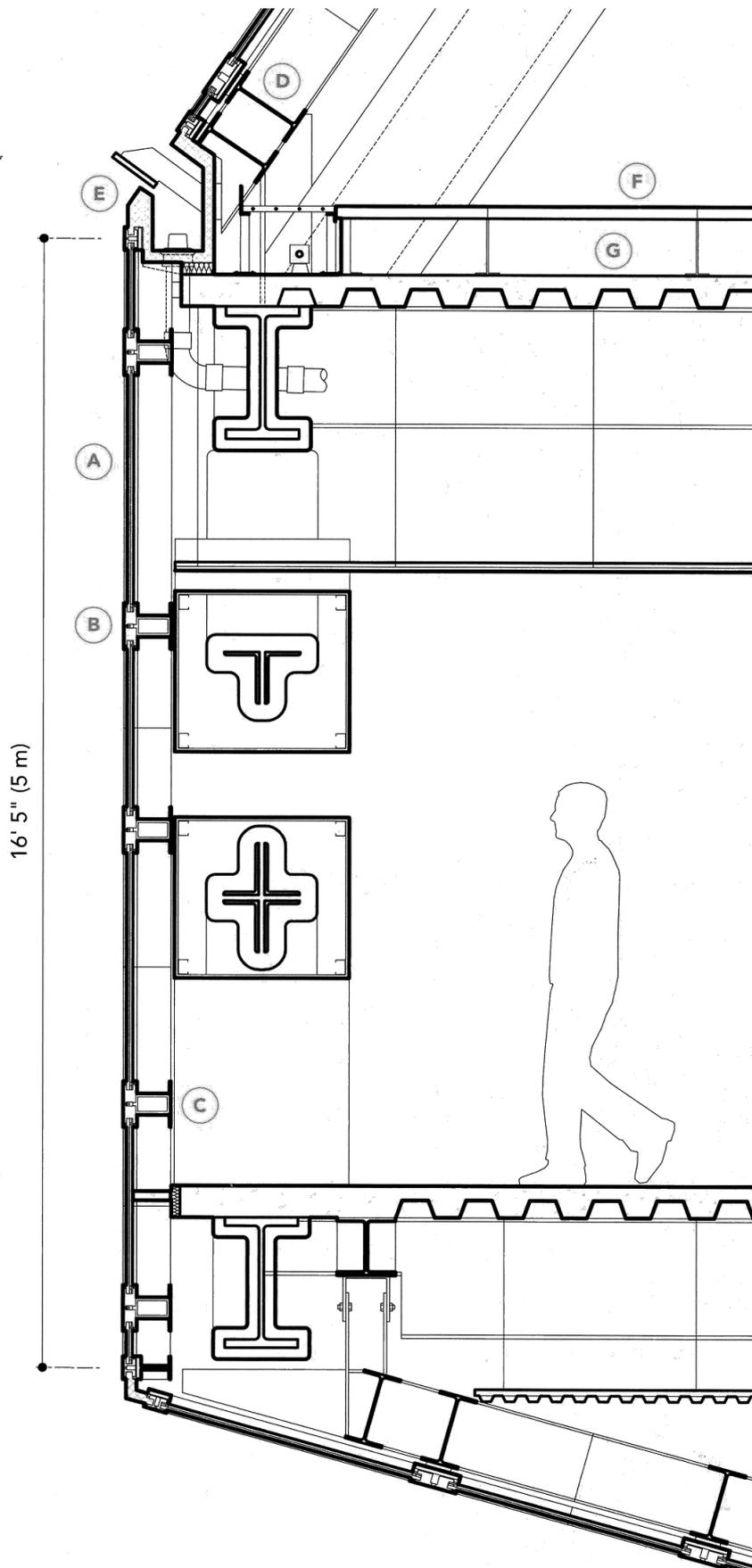


Figura 10.39: Corte vertical de fachada. Leyenda:

- A. Vidrio aislante laminado con recubrimiento de baja emisividad, relleno de argón y capa intermedia de malla.
- B. Adaptador de acristalamiento de aluminio extruido.
- C. A c b l u b t Y diagonal de aluminio extruido.
- D. Acero estructural.
- E. Canalón de aluminio formado con valla de acero inoxidable para nieve y desagüe.
- F. Falso suelo elevado.
- G. Losa de hormigón con chapa colaborante.

*One Omotesando, Tokyo, 2003.*

Este edificio presenta una fachada stick, en el que el rigidizador es de madera y sale al exterior como elemento de control del soleamiento. Las juntas horizontales se resuelven sin tapeta.



Figura 10.40: Vista desde el interior a las lamas de madera.

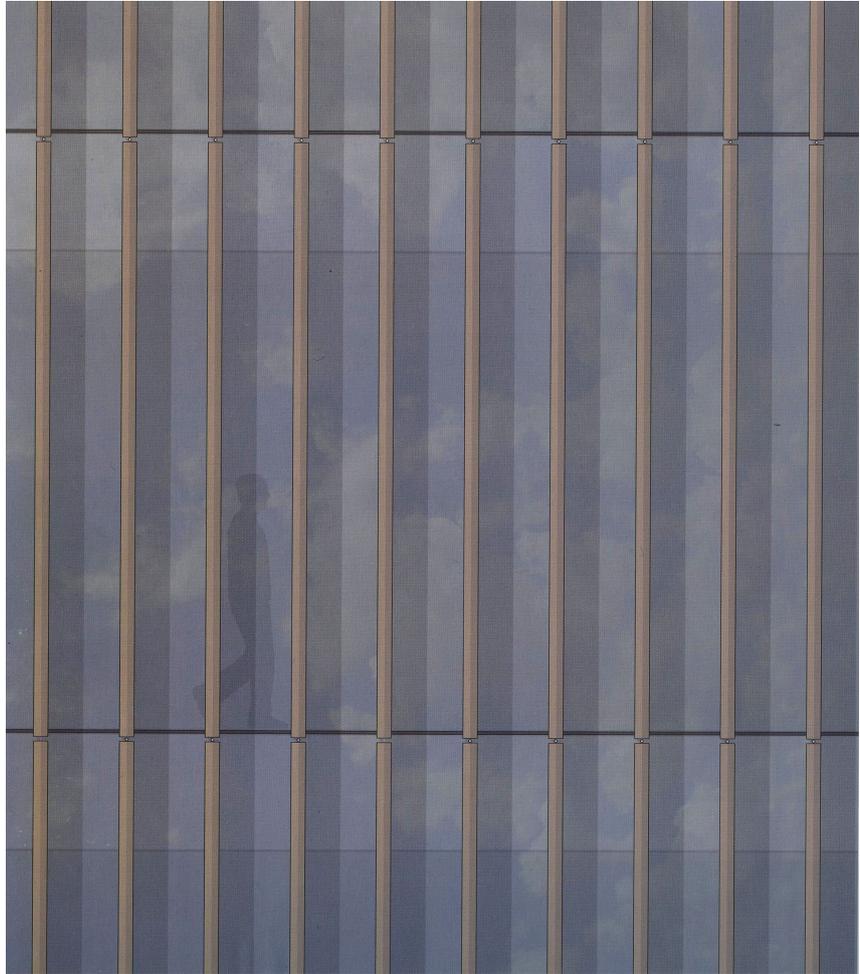
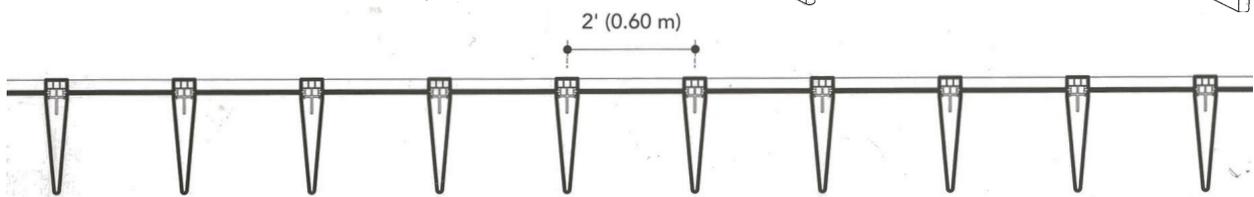
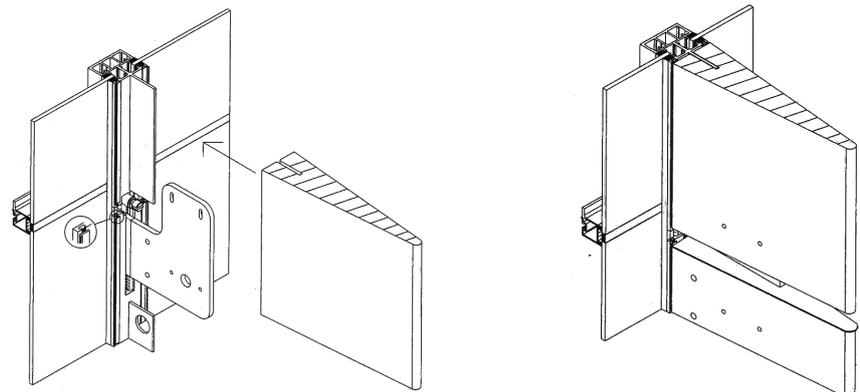


Figura 10.41: Derecha arriba: Dibujo de alzado frontal exterior. Derecha abajo: Detalles de unión de lamas de madera a subestructura de aluminio de la fachada; Abajo: corte horizontal de fachada.



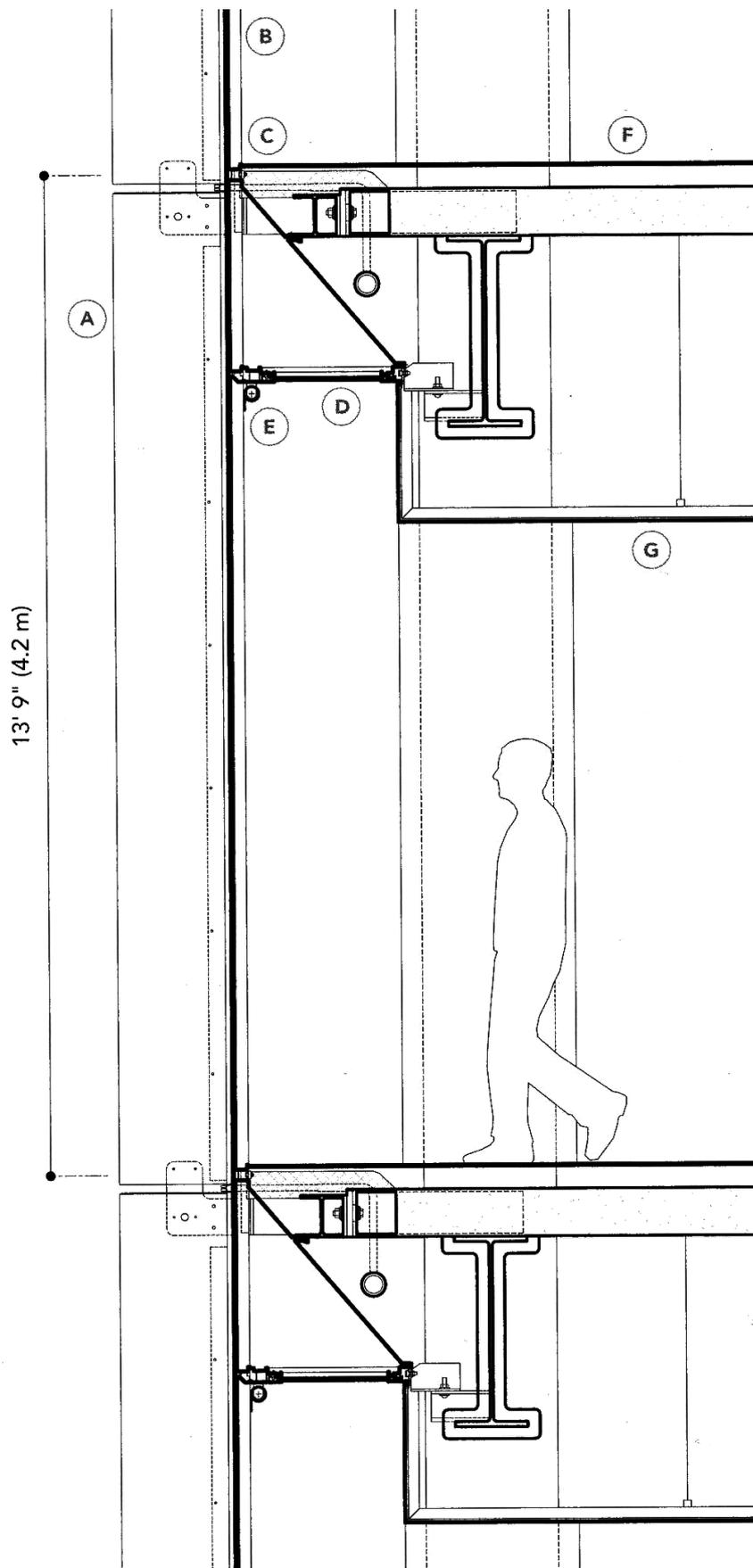


Figura 10.42: Corte vertical de fachada. Leyenda:  
 A. Listón de madera laminada.  
 B. Vidrio templado monolítico.  
 C. A curb de aluminio extruido.  
 D. Panel de vidrio.  
 E. Persiana ajustable.  
 F. Suelo elevado sobre losa de hormigón.  
 G. Falso techo suspendido.