

# INSTALACIÓN DE PLAFÓN SÍSMICO

Lo que debe saber

Requisitos del código

Seismic Rx

Soluciones probadas

# CÓDIGO SÍSMICO ACTUAL: DESARROLLO Y ADOPCIÓN

## La función del funcionario verificador

El código de construcción presenta requisitos mínimos de diseño/desempeño y, en algunos casos, orientación normativa. El código también establece limitaciones y condiciones de uso. Es importante saber que mientras el código de construcción establece los requisitos, el funcionario verificador tiene la facultad de exigir el cumplimiento de sus disposiciones. Los funcionarios verificadores también tienen la facultad de autorizar materiales y métodos de construcción no considerados en el código. Los funcionarios verificadores pueden realizar su propio análisis de la evidencia presentada o pueden confiar en fuentes independientes calificadas tales como ICC-ES para realizar el análisis y presentar sus conclusiones.

## Propósito de los requisitos de instalación para plafones suspendidos

- ▶ Proporcionar un sistema de suspensión lo suficientemente fuerte como para resistir las fuerzas laterales impuestas sobre dicho sistema sin que se caiga
- ▶ Evitar la caída de los bordes del plafón desde el pleno del plafón

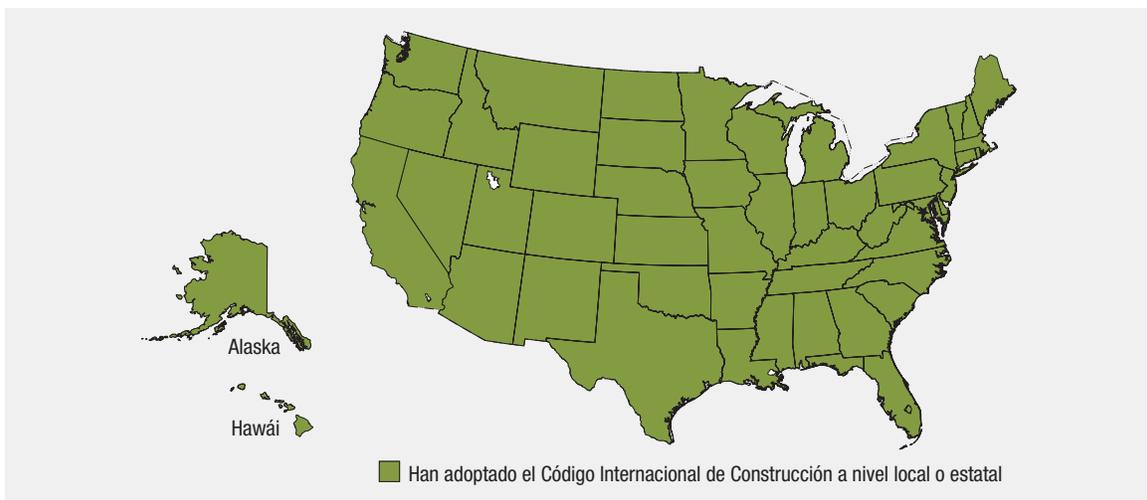
## Agencia Federal para la Gestión de Emergencias (FEMA)

El desempeño sísmico en los terremotos en California de gran extensión dio lugar a que la FEMA abordara el tema del desempeño de los plafones suspendidos durante un evento sísmico. La investigación y las pruebas demostraron que los estándares sísmicos de la industria (Estándar UBC 25-2) no eran adecuados. Para sostener plafones individuales alrededor del perímetro, la FEMA determinó que la clave para un buen desempeño sísmico es una moldura para pared más ancha en todos los lados. Esto condujo al requisito del Código Internacional de la Construcción de molduras para pared de 2 pulg. en todos los lados.

Fuente: Disposiciones recomendadas de FEMA 302 NEHRP para reglamentaciones sísmicas para nuevos edificios y otras estructuras

## Adopción del código internacional de la construcción

Actualmente los 50 estados y Washington, D.C. y las Islas Vírgenes usan el Código Internacional de la Construcción.



Fuente: <http://www.iccsafe.org/gr/content/pages/gr-map.aspx> (Mayo de 2010)

ICC realiza todos los esfuerzos posibles por proporcionar información actualizada y precisa sobre la adopción del código, pero en algunos casos, las jurisdicciones no informan a ICC acerca de las adopciones, enmiendas o cambios a sus códigos.

## Cómo se determinan las categorías de diseño sísmico

La categoría de diseño sísmico debe ser especificada por un ingeniero profesional o un arquitecto registrado en los planos del proyecto según ASCE 7. Los requisitos del proyecto que incluyen la categoría de diseño sísmico pueden encontrarse en la Sección 1 de la especificación y en la primera página de los planos estructurales.

El Código Internacional de la Construcción (IBC, por sus siglas en inglés) permite dos caminos para determinar la categoría de diseño sísmico: IBC Sección 1613 o ASCE 7 Sección 11.6. El IBC indica que se debe establecer una Categoría de diseño sísmico para cada proyecto de construcción, de acuerdo con:

- ▶ **Movimiento previsto del suelo**
- ▶ **El tipo de suelo en un área geográfica especificada**
- ▶ **La categoría de ocupación**

Estos factores se utilizan para evaluar y establecer una Categoría de diseño sísmico de A, B, C, D, E o F. La instalación de plafones puede dividirse en tres niveles de requisitos crecientes:

- ▶ **Las categorías A y B se instalan para cumplir con los requisitos establecidos en ASTM C636**
- ▶ **Los proyectos de categoría C deben cumplir con estos más las disposiciones adicionales de ASTM E580**
- ▶ **Las categorías D, E y F deben seguir ASTM C636 y ASTM E580**

**NOTA:** las categorías sísmicas se determinan para todo el edificio. Es por esto que la información de la Categoría de diseño sísmico se incluye en los dibujos estructurales.

## RESUMEN DE LOS REQUISITOS DE INSTALACIÓN SÍSMICA DE IBC

CATEGORÍA DE IBC	REQUISITOS DE INSTALACIÓN DE IBC
A, B	<p>La instalación del plafón debe ajustarse a los mínimos básicos establecidos en ASTM C636.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alambres de colganteo de 12ga. mínimo</li> <li>• Alambres de colganteo espaciados 4 pies a eje, máximo, a lo largo de las Tes principales</li> <li>• Los cables colgantes que soportan las Tes principales deben envolverse alrededor de sí mismos un mínimo de tres giros completos dentro de una longitud de 3 pulg.</li> <li>• Los alambres de colganteo no deben colgar más de uno de cada seis de la plomada, a menos que se proporciona un alambre contra-inclinado o un abrazadera horizontal</li> </ul>
C	<p>Instalado según la Categoría de diseño sísmico C de ASTM E580.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moldura para pared mínima de 7/8 pulg.</li> <li>• El sistema de suspensión no debe estar fijado a la moldura para pared</li> <li>• Separación mínima 3/8 pulg. en todos los lados</li> <li>• Superposición mínima de 3/8 pulg. del sistema de suspensión en la moldura para pared</li> <li>• Los extremos de las Tés principales y las Tés secundarias deben unirse para evitar que se separen</li> <li>• Se requieren alambres de seguridad en los accesorios de iluminación</li> </ul>
D, E, F	<p>Instalado según ASTM C636 y ASTM E580</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moldura para pared mínima de 2 pulg.</li> <li>• El sistema de suspensión debe fijarse a dos paredes adyacentes – los paredes opuestos deben tener una separación de 3/4 pulg.</li> <li>• Los extremos de las Tés principales y las Tés secundarias deben unirse para evitar que se separen.</li> <li>• Sistema de suspensión de resistencia superior.</li> <li>• Las áreas del plafón de más de 1000 pies cuadrados deben tener un alambre de restricción horizontal o un apuntalamiento rígido.</li> <li>• Las áreas del plafón de más de 2500 pies cuadrados deben tener juntas de separación sísmicas o particiones de altura completa.</li> <li>• Los plafones sin apuntalamiento rígido deben tener anillos de borde de tamaño grande de 2 pulg. para los rociadores y otras penetraciones.</li> <li>• Los cambios en el pleno del plafón deben tener apuntalamiento positivo.</li> <li>• Las bandejas de cables y conductos eléctricos deben tener soportes y apuntalamientos independientes.</li> <li>• Los plafones suspendidos estarán sujetos a una inspección especial.</li> <li>• Alambres de soporte del perímetro dentro de 8 pulg.</li> </ul>

**NOTA:** Consulte a su profesional de referencia respecto al código local para obtener información específica para su región. California projects may be governed by DSA and OSHPD.

# RECURSOS ADICIONALES SOBRE CÓDIGOS Y REQUISITOS SÍSMICOS

Comuníquese con TechLine en Armstrong  
(de lunes a viernes – 8:00 a. m. a 5:30 p. m.  
hora estándar del este):

- ▶ Teléfono: 1 877 276 7876
- ▶ Fax: 1-800-572-8324
- ▶ Correo electrónico:  
techline@armstrongceilings.com

Visite estos sitios web relacionados con el código:

- ▶ ASTM International: [www.astm.org](http://www.astm.org)
- ▶ National Institute of Building Sciences: [www.nibs.org](http://www.nibs.org)
- ▶ FEMA: [www.fema.gov](http://www.fema.gov)
- ▶ ICC-ES: [www.icc-es.org](http://www.icc-es.org)
- ▶ U.S. Geological Survey: [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)

## Servicio de evaluación ICC-ES

ICC-ES realiza evaluaciones técnicas de productos, componentes, métodos y materiales de construcción. El proceso de evaluación culmina con la emisión de informes técnicos de ingeniería que abordan en forma directa el problema de cumplimiento del código. Estos informes son extremadamente útiles porque las agencias regulatorias usan los informes de evaluación para ayudar a determinar el cumplimiento de código y exigir las reglamentaciones de construcción; y los fabricantes usan los informes como evidencia de que sus productos cumplen con los requisitos del código y se les asigna la aprobación regulatoria. Esto es especialmente importante si los productos son nuevos e innovadores.

ICC-ES contrata una gran cantidad de personal formado por arquitectos e ingenieros civiles, estructurales, mecánicos y de protección contra incendios con licencia profesional. El personal técnico de ICC-ES es experto en la aplicación de códigos modelo, y también tiene acceso a información histórica relacionada con la evaluación de productos. Al desarrollar criterios de aceptación, ICC-ES habitualmente busca la opinión de expertos de la industria de la construcción por medio de un proceso de audiencias públicas abiertas. Estas audiencias son realizadas por un comité independiente formado por funcionarios verificadores que en realidad exigen el cumplimiento de las reglamentaciones de construcción.

## Servicio de evaluación de IAPMO

IAPMO realiza evaluaciones técnicas de productos, componentes, métodos y materiales de construcción. El proceso de evaluación culmina con la emisión de informes técnicos de ingeniería que abordan en forma directa el problema de cumplimiento del código. Estos informes son extremadamente útiles porque las agencias regulatorias usan los informes de evaluación para ayudar a determinar el cumplimiento de código y exigir las reglamentaciones de construcción; y los fabricantes usan los informes como evidencia de que sus productos cumplen con los requisitos del código y se les asigna la aprobación regulatoria. Esto es especialmente importante si los productos son nuevos e innovadores.

El Informe de Evaluación Uniforme ayuda al funcionario verificador a saber que el producto ha sido sometido a los niveles más altos disponibles de escrutinio de terceros. También documenta que el producto se somete a un programa de inspección continua de cumplimiento de IAPMO. Toda la información relevante de cumplimiento del código se resume en el informe para ayudarlo a usted en la selección, y al funcionario verificador en la verificación de la aceptabilidad del código. Aunque un informe de evaluación no es una garantía, aquellos productos que no cuenten con dicho informe se arriesgan a tener que presentar información pertinente a cada funcionario verificador.

# SISTEMAS SÍSMICOS PROBADOS DE ARMSTRONG CEILINGS

## Materiales y métodos de construcción alternativos

Armstrong Ceilings ha probado varios elementos que no han sido presentados al proceso del Informe de Evaluación de Ingeniería. Podemos proporcionar documentos informativos e informes de prueba para documentar el desempeño sísmico; sin embargo, muchos de estos productos no tienen requisitos claros del código:

**13.2.5 Alternativa de prueba para la determinación de la capacidad sísmica.** Como alternativa a los requisitos analíticos de las Secciones 13.2 a 13.6, las pruebas se considerarán un método aceptable para determinar la capacidad sísmica de los componentes y sus soportes y sujeciones. La calificación sísmica por medio de pruebas basadas en un procedimiento estándar de pruebas con reconocimiento nacional, tal como ICC-ES AC 156, aceptable para la autoridad competente, se considerará que cumple con los requisitos de diseño y evaluación siempre que las capacidades sísmicas corroboradas sean equivalentes o excedan las demandas sísmicas determinadas de acuerdo con las Secciones 13.3.1 y 13.3.2.

**13.2.6 Alternativa de datos de experiencia para la determinación de la capacidad sísmica.** Como alternativa para los requisitos analíticos de las Secciones 13.2 a 13.6, el uso de datos de la experiencia se considerará un método aceptable para determinar la capacidad sísmica de los componentes y sus soportes y sujeciones. La calificación sísmica por medio de los datos de experiencia basados en procedimientos con reconocimiento nacional, aceptables para la autoridad competente, se considerará que cumple con los requisitos de diseño y evaluación siempre que las capacidades sísmicas corroboradas sean equivalentes o excedan las demandas sísmicas determinadas de acuerdo con la Sección 13.3.1 y 13.3.2.

Fuente: ASCE 7, Capítulo 13

En algunos casos, no hay requisitos claros de la industria en el código ni criterios de aceptación tales como:

- ▶ Plafones que no se extienden de pared a pared
- ▶ Plafones con sujeción colgante indirecta

Como resultado, no se puede incluir la información de desempeño e ingeniería en un informe de ESR.

Como resultado, Armstrong Ceilings ha realizado rigurosas pruebas en la Universidad Estatal de Nueva York, la Universidad de Buffalo, para demostrar el desempeño sísmico. Los resúmenes de los resultados de las pruebas pueden entregarse a los funcionarios verificadores en la forma de libros blancos.

Por ejemplo: En 2004, Armstrong Ceilings se convirtió en líder en la industria con resúmenes de documentos de pruebas sísmicas y protocolos de prueba de nuestra solución Seismic Rx®. Esta información estableció el estándar de la industria e impulsó la emisión del ESR-1308 en 2006.

## Productos no cubiertos por un informe

Entregar un informe válido a un funcionario verificador representa una “norma de oro” para las instalaciones. Un informe representa el método más seguro y menos riesgoso para seleccionar una solución sísmica de plafones. Armstrong Ceilings ha probado varios productos que no aparecen en un informe porque estos productos no tienen requisitos claros en el código. Determinaremos los criterios de desempeño mediante un libro blanco o un informe de pruebas basado en los resultados de pruebas sísmicas en mesa vibratoria a gran escala de un centro de pruebas con certificación de IAS (Universidad Estatal de Nueva York, Universidad de Buffalo). Puede obtener un documento informativo o un informe de prueba llamando a TechLine al 1 877 276 7876.

Al solicitar un libro blanco o un informe de pruebas, deberá proporcionar la siguiente información del proyecto:

- ▶ Nombre del proyecto
- ▶ Ubicación
- ▶ Producto
- ▶ Contacto del cliente
- ▶ Contacto del profesional de diseño

## Universidad Estatal de Nueva York, Universidad de Búfalo

Armstrong Ceilings se ha asociado con la Universidad Estatal de Nueva York, Universidad de Búfalo, para someter a prueba nuestros productos con el fin de evaluar el desempeño sísmico. Estas pruebas se realizan en el Laboratorio de ingeniería estructural y simulación de terremotos (SEESL) ubicado en Ketter Hall. SEESL es un sitio clave de equipos de un colaborador nacional en ingeniería sísmica: George E. Brown, Jr. Network for Earthquake Engineering Simulation (NEES) de la National Science Foundation. Esta red permite a los ingenieros en terremotos y a los estudiantes de diferentes instituciones compartir recursos, colaborar en las pruebas y explotar nuevas tecnologías informáticas.



Foto del exterior del Laboratorio de Ingeniería Estructural y Simulación de Terremotos (SEESL) de la Universidad de Búfalo



Mesas vibratorias gemelas reubicables del SEESL

### EL CENTRO DEL SEESL POSEE LAS CAPACIDADES SIGUIENTES:

- Tres simuladores de terremotos conocidos como “mesas vibratorias”.
- Un sistema de “mesas vibratorias” con dos ejes de dos pisos que se usa como simulador de componentes no estructurales
- Un pared sólido de reacción de 175 m<sup>2</sup> para las reacciones a dispositivos de carga horizontal (accionadores) para pruebas de gran escala
- Un piso sólido para pruebas de 340 m<sup>2</sup> para reacciones verticales y amarres de modelos de gran escala
- Una caja laminada con dos ejes para pruebas de suelo de 1.0 g
- Ensamblajes reconfigurables de accionadores estáticos y dinámicos servo controlados con sistemas de control avanzado (STS, Flextest, etc.)
- Una fuente de energía hidráulica de alto desempeño con un flujo superior a 6000 litros por minuto (1600 galones por minuto)
- Redes Gigabit de área local y área amplia de banda ancha de alta velocidad conectadas y respaldadas por servicios NEESit
- Capacidades de telepresencia y teleoperaciones para colaboraciones de área local y de área amplia en tiempo real
- Capacidades avanzadas de pruebas dinámicas, pseudo dinámicas y estáticas que incluyen un procedimiento general avanzado de pruebas híbridas dinámicas en tiempo real (RTDHT)

Puede obtenerse información adicional visitando [nees.buffalo.edu](http://nees.buffalo.edu)

### Pruebas sísmicas de escala completa

Armstrong Ceilings se ha asociado con la Universidad Estatal de Nueva York, Universidad de Búfalo, para someter a prueba los sistemas de plafones estándar y no estándar con el fin de evaluar el desempeño sísmico. Armstrong Ceilings presentó lo siguiente:

- ▶ **Pruebas dinámicas: calificación sísmica mediante pruebas en mesa vibratoria**
- ▶ **Pruebas estáticas: cargas verticales, de compresión y tensión**

El código IBC permite diseños alternativos si se realizan pruebas y se presenta constancia de cumplimiento. De esta manera, los funcionarios verificadores pueden aprobar otros diseños de instalación basándose en lo siguiente:

**Sección 104.11 Materiales, diseños, métodos de construcción y equipos alternativos.** Las disposiciones de este código no pretenden impedir la instalación de un material ni prohibir un diseño o método de construcción no indicado específicamente en este código, siempre que tal alternativa haya sido aprobada. Un material, diseño o método de construcción alternativo se aprobará cuando el funcionario del edificio considere que la alternativa propuesta cumple todos los requisitos siguientes:

1. El material, diseño o método de construcción alternativo sea satisfactorio y cumpla con la intención del disposiciones de este código.
2. El material, método o trabajo ofrecido no será, para el fin previsto, inferior al equivalente de dicho prescrito en este código en lo que respecta a lo siguiente:

2.1. Calidad 2.2. Fuerza 2.3. Eficacia 2.4. Resistencia al fuego 2.5. Durabilidad 2.6. Fuerza

Cuando no se apruebe el material, el diseño o el método de construcción alternativo, el funcionario del edificio debería responder por escrito, exponiendo las razones por las que no se aprobó la alternativa.

**Sección 104.11.1 Informes de investigación.** Los datos de sustento, cuando sean necesarios para ayudar en la aprobación de materiales y ensamblajes no específicamente indicados en este código, consistirán en informes válidos de investigación de fuentes aprobadas.

**Sección 104.11.2 Pruebas.** Cuando se cuente con constancia insuficiente de cumplimiento con lo dispuesto en este código, o con constancia de que un material o método no cumple los requisitos de este código, o a efectos de corroborar las alegaciones de materiales o métodos alternativos, el funcionario de construcción tendrá la facultad de exigir la realización de pruebas como constancia de cumplimiento, sin costo alguno para la jurisdicción. Los métodos de prueba serán los especificados en el código presente o en otras normas de ensayo reconocidas. En la ausencia de ensayos aceptados y reconocidos, el funcionario del edificio aprobará los procedimientos. Los ensayos serán realizados por un agencia aprobada. Los informes de dichos ensayos serán conservados por el funcionario del edificio durante el período necesario para la retención de registros públicos.

Fuente: Código Internacional de la Construcción 2021

Producto	Detalle de instalación	Producto	Detalle de instalación
Axiom® Building Perímetros	Cámara perimetral con difusor horizontal Cámara perimetral con difusor vertical	Seismic	Instalación según el código de la categoría sísmica C Instalación según el código de la categoría D, E y F Corredor sísmico con refuerzo de 8 pulg. Corredor sísmico con refuerzo de 12 pulg. Te principal de clip de junta sísmica (SJM15) totalmente cargada Te principal de clip de junta sísmica (SJM19) totalmente cargada Empalme de Te principal de junta sísmica Junta de separación sísmica en Prelude XL Junta de separación sísmica en Suprafine® XL STAC – Clip adaptador de Te única
Marquesinas	Capz™ MetalWorks™ Alas Metalworks Marquesinas Optima® Marquesinas SoundScapes® WoodWorks®	Seismic Rx®	BERC2 45 grados al pared en Prelude XL BERC2 totalmente cargado en Prelude XL BERC2 en moldura escalonada 7897 con plafones Ultima® Vector BERC2 en Interlude® XL HRC BERC2 en Interlude XL HRC con luces y rociadores BERC2 en Silhouette® XL con difusores y rociadores BERC2 con Prelude XL de resistencia intermedia BERC2 con Suprafine XL ALBERC2 Prelude XL – Categoría alternativa C
Nubes	Formations™ de 6 pies x 6 pies, 12 pies x 12 pies y 14 pies x 14 pies Axiom flotante de 2 lados de 12 pulg. con Prelude® XL ID Nube flotante Axiom de 12 pulg. con Prelude XL ID Axiom flotante de 2 lados de 6 pulg. con Prelude XL ID Nube flotante Axiom de 6 pulg. con Prelude XL ID Borde Axiom de 16 pulg. Infusions® Shapes Formations Curves Serpentina® Classic Serpentina® Vault Serpentina® Waves™ SoundScapes® Blades SoundScapes® Shapes	Perfil T estándar Sistema de suspensión	Metaphors® Plafón radial Optima Optima Vector Tablones Optima Vector de 24 pulg. x 96 pulg. Plafones Optima Vector de 48 pulg. x 48 pulg. Prelude XL Fire Rated Prelude XL de resistencia intermedia Prelude XL en NYC de hierro negro Prelude XL Max Sala ranurada completa Silhouette XL con moldura escalonada Plafón escalonado Instalación de Suprafine XL según el código Sistemas de plafones TechZone™ Ultima Tegular biselado Ultima Vector
Corredores	Moldura angular de fijación acústica con refuerzo de 8 pulg. Moldura angular de fijación acústica con refuerzo de 12 pulg. Moldura angular de fijación acústica con plafones de fibra de vidrio Moldura angular de fijación acústica con plafones de fibra mineral Sistema de corredor ShortSpan® con refuerzo Sistema de suspensión para corredor acústico SingleSpan™	Tectum®	Blades y Baffles Nubes Create!™ DesignArt™ – fijación directa DesignArt™ – Tegular Finale™ Finale™ PB High NRC Orilla Cuadrada Tegular Shapes
Sistemas para paneles de yeso	Tés DGS de 6 pies Sistema de suspensión para paneles de yeso Te principal de cámara de fijación QuikStix™ ShortSpan de 14 pies ShortSpan de 6 pies	WoodWorks®	Access™ Marquesinas Grille Lineal curvo Lineal plano Tegular en Prelude XL Vector en Prelude XL
FeltWorks®	Blades	Otros	Capz
MetalWorks™	Blades – Classics Clip-on DH700 Tegular facetado y Vector® Fastrack de 3 pulg., 6 pulg. y 12 pulg. Tegular empotrado en Prelude XL Lineal curvo y plano Celda abierta de 4 pulg. y 8 pulg. Tablones RH200 RH200 Cantilevered Curved RH215 voladizo curvo RH215 Tegular cuadrado en Prelude XL Tablones estándar Escocés de 3 pulg. Escocés de 6 pulg. con mega plafones Escocés de 6 pulg. con tablones Torsion Spring Vector con sistema de suspensión Prelude de 15/16 pulg. Alas		

# SISTEMA DE SUSPENSIÓN ARMSTRONG® SEISMIC RX® (ESR-1308)

## Seismic Rx

ICC-ES considera que el sistema de suspensión Seismic Rx de Armstrong® es una solución que cumple con el código (ESR-1308). Esta evaluación y confirmación por parte de ICC-ES es constancia de que el sistema de suspensión Seismic Rx de Armstrong es una alternativa a los requisitos de IBC que cumple con el código.

## Beneficios de Seismic Rx

Seismic Rx cuenta con una evaluación de ICC-ES que permite la utilización de molduras para pared de 7/8 pulg para instalaciones de plafones en las categorías IBC C, D, E y F. El ICC-ES le permite cumplir con el código sísmico sin el riesgo de retrasar su cronograma de construcción.



Seismic Rx le permite eliminar el antiestético ángulo perimetral de 2 pulg. en instalaciones de las categorías D, E, F que cumplen con los requisitos sísmicos.



Los ángulos perimetrales de 2 pulg. tienden a presentar los siguientes problemas:

- ▶ Resulta difícil mantenerlos ajustados al pared
- ▶ Resulta difícil instalar esquinas
- ▶ Son propensos a doblarse y combarse

### En la categoría IBC C, los beneficios de Seismic Rx de Armstrong incluyen:

- Es más fácil encuadrar el sistema cortando cerca de los paredes adyacentes.
- Instalación más ajustada y más segura.
- Elimina las barras estabilizadoras.

### Categoría del IBC Sistema de suspensión Seismic Rx de Armstrong Informe ICC ESR-1308

C

- Moldura para pared mínima de 7/8 pulg.
- El sistema de suspensión puede cortarse en dos paredes adyacentes
- Separación mínima de 3/8 pulg. en dos paredes sin fijar
- BERC o BERC2 en todas las Tés principales

### Requisitos de instalación de IBC

- Moldura para pared mínima de 7/8 pulg.
- El sistema de suspensión no debe estar fijado a la moldura para pared
- Separación mínima 3/8 pulg. en todos los lados
- Superposición mínima de 3/8 pulg. del sistema de suspensión en la moldura para pared
- Los extremos de las Tés principales y las Tés secundarias deben unirse para evitar su expansión

### En las categoría IBC D, E y F, los beneficios de Seismic Rx de Armstrong incluyen:

- Reducción de los costos de material mediante el uso de molduras de 7/8 pulg.
- Elimina las barras estabilizadoras
- Elimina los problemas de instalación asociados con las molduras para pared de 2 pulg.

### De ASCE7-16, Capítulo 13: 13.5.6.2 Categorías de diseño sísmico D-F

Plafones acústicos colocados en estructuras asignadas a las categorías de diseño sísmico D, E y F e serán instalados de acuerdo con ASTM C635, ASTM C636 y ASTM E580, Sección 5 – Diseño sísmico Categorías D, E, y F modificados por esta sección. Los plafones acústicos también deberán cumplir con lo siguiente:

- a. El ancho del perímetro que soporta el ángulo de cierre o el canal no será inferior a 2 pulg. a menos que se utilizan clips calificados para soportes perimetrales. Los ángulos o canales de cierre se atornillarán o se fijarán a pernos de pared u otras estructuras de soporte. Los clips de soporte perimetrales se delimitarán de conformidad con el ensayo aprobado criterios según la sección 13.2.5. Los clips de soporte perimetrales se fijarán al ángulo de cierre o canal de soporte con un mínimo de dos tornillos por clip y se instalará alrededor de todo el perímetro del sistema de plafón. En cada dirección ortogonal horizontal, un extremo del plafón debe estar unido al ángulo de cierre, canal o clip de soporte perimetral. El otro extremo de la sistema de suspensión en cada dirección horizontal deberá tener un espacio libre mínimo de 3/4 pulg. del y debe ser libre del pared y debe poder deslizarse en un ángulo de cierre, canal o clip de soporte perimetral.

<b>Categoría del IBC</b>	<b>Sistema de suspensión Seismic Rx de Armstrong Informe ICC ESR-1308</b>
D, E, F	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moldura para pared mínima de 7/8 pulg.</li> <li>• El sistema de suspensión debe fijarse a dos paredes adyacentes: los paredes opuestos requieren BERC2 con un espacio libre de 3/4 pulg.</li> <li>• BERC2 mantiene la separación entre la Te principal y la Te secundaria; no se requieren otros componentes</li> <li>• Sistemas de resistencia superior identificados en ICC-ESR-1308 (consultar los Sistemas de suspensión de la página 8)</li> </ul>

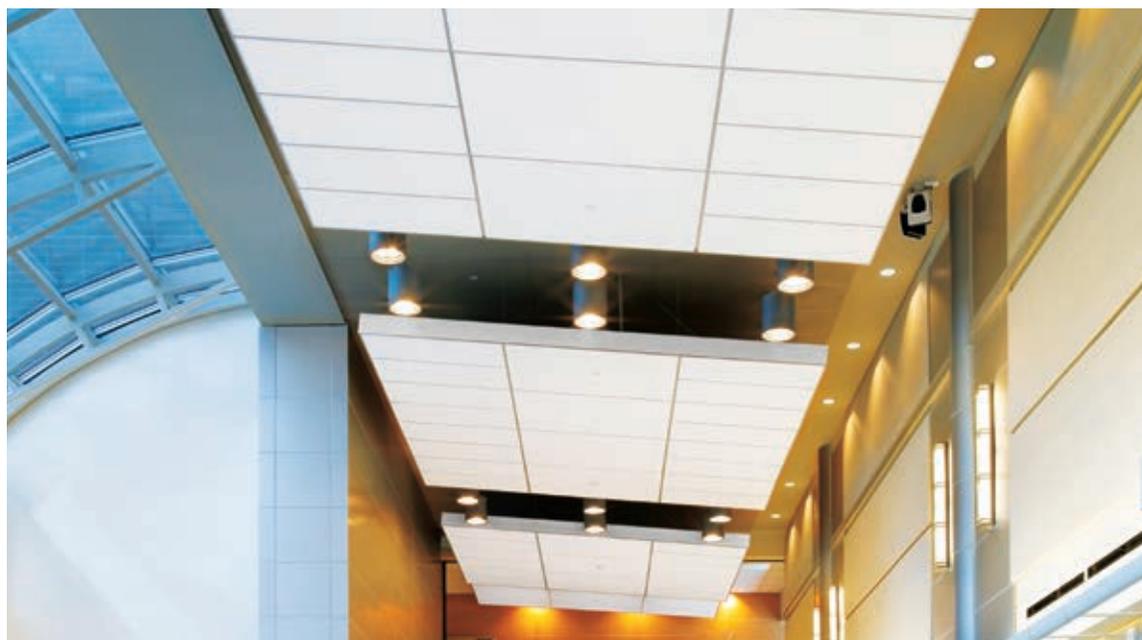
<b>Requisitos de instalación de IBC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moldura para pared mínima de 2 pulg.</li> <li>• El sistema de suspensión debe fijarse a dos paredes adyacentes – los paredes opuestos deben tener una separación de 3/4 pulg.</li> <li>• Los extremos de las Tés principales y las Tés secundarias deben unirse para evitar su expansión</li> <li>• Sistema de suspensión de resistencia superior</li> </ul>

### Componentes y métodos de instalación de Armstrong específicos de la lista ESR-1308

El desempeño del sistema de suspensión Seismic Rx® de Armstrong se basa en una combinación específica de componentes y métodos de instalación. Los componentes y métodos de instalación de otros fabricantes no se sometieron a prueba y no se incluyen en ESR-1308. La sustitución de otros componentes pone en riesgo el sistema y no está permitido por el informe ESR.

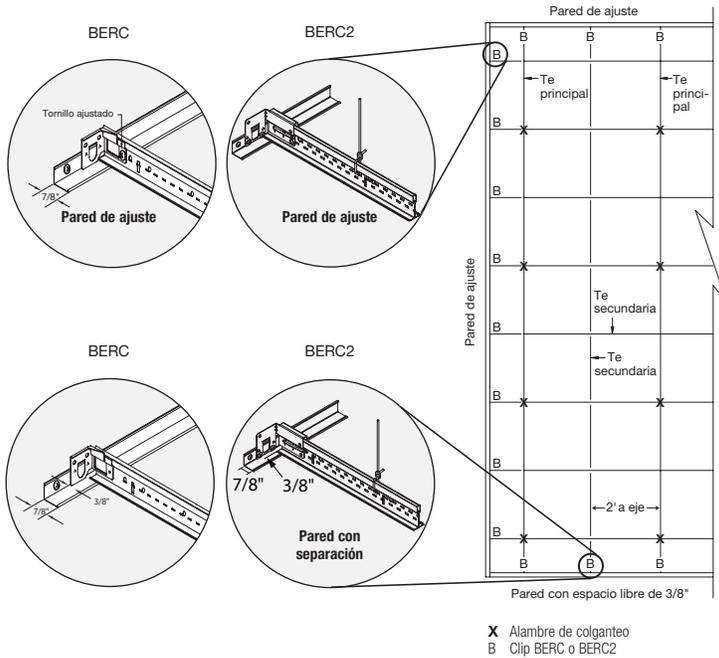
Los siguientes sistemas de plafones y sistemas de suspensión están incluidos en ESR-1308. Estos sistemas se sometieron a prueba para resistir las fuerzas sísmicas en todas las categorías IBC. Todos los sistemas de plafones cuentan con detalles y resúmenes de pruebas para sustentar el desempeño y la integridad comprobados del sistema.

NOMBRE DE LA FAMILIA	DESCRIPCIÓN
PRELUDE® XL®	Sistema de Te expuesta de 15/16 pulg., sistema de Te expuesta Fire Guard™ de 15/16 pulg., sistema de Te ambiental de 15/16 pulg.
PRELUDE XL MAX™	Sistema de Te expuesta de 15/16 pulg.
SILHOUETTE® XL	Sistema de cerrojo/ranura de 9/16 pulg. con ranura de 1/4 pulg., sistema de cerrojo-ranura de 9/16 pulg. con ranura de 1/8 pulg.
SUPRAFINE® XL	Sistema de Te expuesta de 9/16 pulg., sistema de Te expuesta Fire Guard de 9/16 pulg.
INTERLUDE® XL HRC	Sistema de Te dimensional de 9/16 pulg.
CLEAN ROOM™	Sistema de suspensión de 1-1/2 pulg. Sistema de suspensión Clean Room de 15/16 pulg.*
* Disponible en acero que cumple con la clasificación de Te principal (resistencia superior) de ASTM C635	



▲ Plafones Optima® de 24 pulg. x 48 pulg. y 48 pulg. x 48 pulg. con Suprafine® XL® de 9/16 pulg. y Axiom Classic de 8 pulg.; Hospital de la Universidad de Utah, Pabellón Occidental, Salt Lake City, Utah

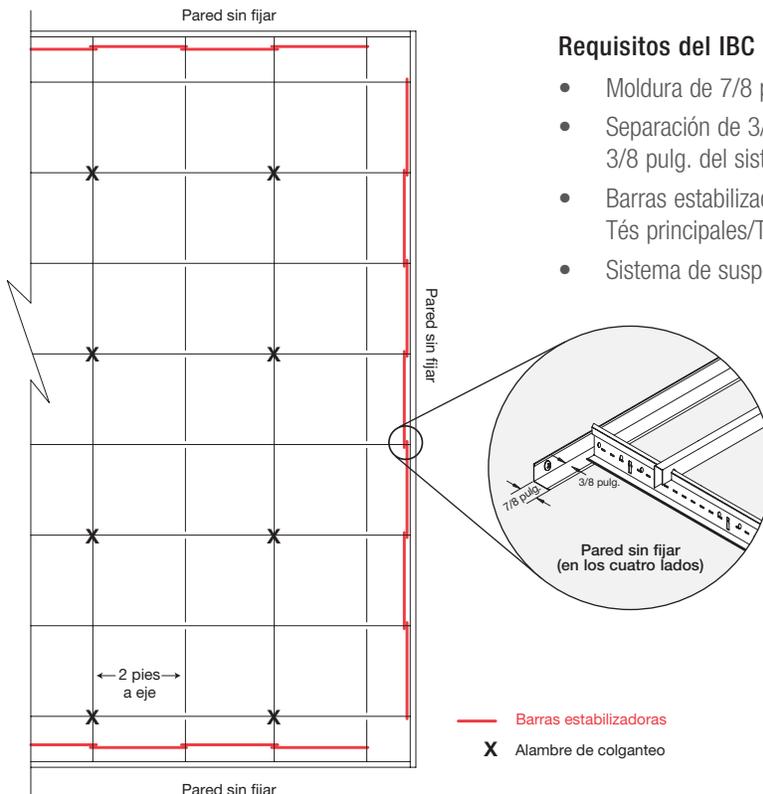
# ENFOQUES SEISMIC RX® PARA INSTALACIONES DE LA CATEGORÍA C



## Soluciones y beneficios de Seismic Rx que cumplen con el código (ESR-1308)

- Cumple con los requisitos del código
- Sistema fácil de encuadrar
- Elimina las barras estabilizadoras
- Mejor acceso al pleno
- Estética delgada y elegante con la moldura estándar de 7/8 pulg.
- El sistema de suspensión puede fijarse en dos paredes adyacentes, puede usar BERC o BERC2
- Sistema de suspensión de resistencia intermedia

# ENFOQUE DEL IBC PARA INSTALACIONES DE CATEGORÍA C



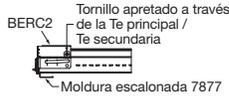
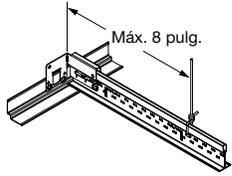
## Requisitos del IBC

- Moldura de 7/8 pulg.
- Separación de 3/8 pulg. en todos los lados; superposición de 3/8 pulg. del sistema de suspensión en la moldura para pared
- Barras estabilizadoras que impiden la expansión de las Tés principales/Tés secundarias
- Sistema de suspensión de resistencia intermedia

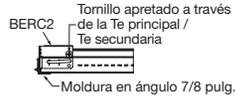
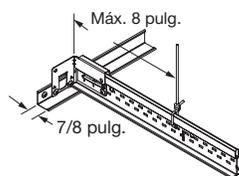
# ENFOQUES SEISMIC RX® PARA INSTALACIONES DE LA CATEGORÍA D, E Y F

## Pared fijo

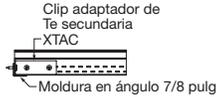
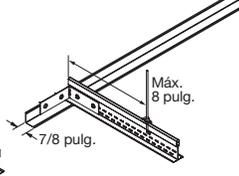
Clip BERC2



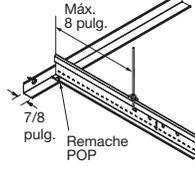
Clip BERC2



Clip XTAC

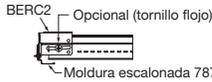
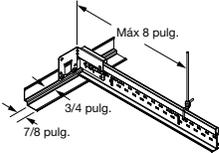


Remache POP

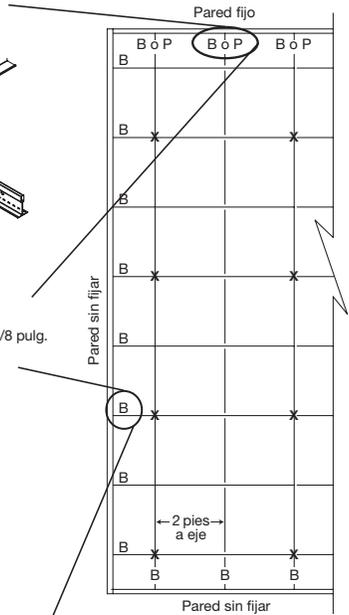
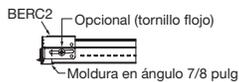
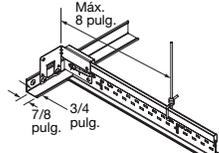


## Pared sin fijar

Clip BERC2



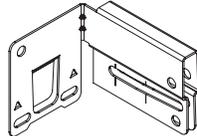
Clip BERC2



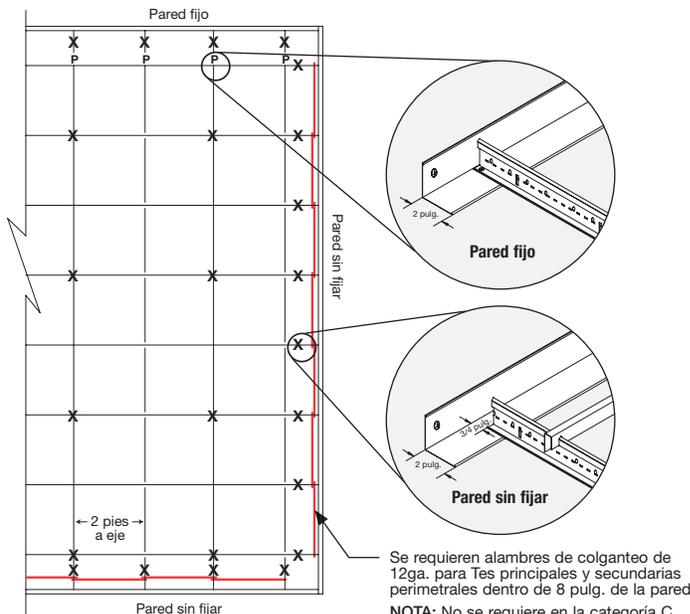
X Alambre de colganteo  
 B Clip BERC o BERC2  
 P Remaches POP

## Soluciones y beneficios de Seismic Rx que cumplen con el código (ESR-1308)

- Estética delgada y elegante con la moldura estándar de 7/8 pulg.
- Eliminación de los problemas de instalación y de estética asociados con las molduras para pared de 2 pulg.
- Solución de menor costo
- Mejor acceso al pleno
- Elimina las barras estabilizadoras
- Elimina los remaches POP visibles a través el ángulo perimetral
- Más perfiles para elegir
- Alambres de soporte del perímetro dentro de 8 pulg.
- Sistema de suspensión fijado en dos paredes adyacentes con BERC2, ALBERC2 o remaches POP
- Abrazadera BERC2 con separación de 3/4 pulg. en paredes sin fijar



# ENFOQUE DEL IBC PARA INSTALACIONES DE CATEGORÍA D, E Y F



Se requieren alambres de colganteo de 12ga. para Tes principales y secundarias perimetrales dentro de 8 pulg. de la pared  
**NOTA:** No se requiere en la categoría C si el ángulo es de 7/8 pulg. o más

## Requisitos del IBC

- Moldura de 2 pulg.
- Sistema de suspensión fijado en dos paredes adyacentes con remaches POP, tornillos u otros medios
- Separación de 3/4 pulg. en el perímetro en paredes sin fijar y barras estabilizadoras para impedir la expansión de las Tés principales y Tés secundarias
- Sistema de suspensión de resistencia superior

X Alambre de colganteo  
 P Remaches POP  
 — Barras estabilizadoras

# CÓMO IMPEDIR QUE LOS PLAFONES PERIMETRALES CAIGAN – SUGERENCIA DE INSTALACIÓN

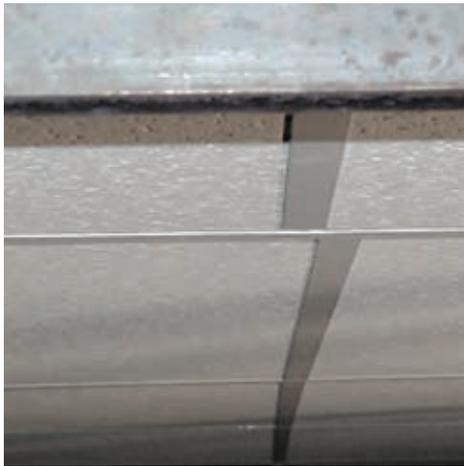
## Por qué usar alambres perimetrales

En las evaluaciones de pruebas sísmicas a escala completa para áreas sujetas a intensa actividad sísmica, la causa común de falla del sistema obedeció a daños ocasionados a los conectores de extremo de las Tés secundarias (sistemas Armstrong Ceilings y de la competencia). El daño tuvo lugar en una de dos formas:

- ▶ El clip conector se dobla
- ▶ El metal de la base se dobla

Cuando se produce este tipo de daño, las secciones no reforzadas del sistema de plafón se mueven hasta 3/8 pulg. en cada conexión. El efecto acumulativo de daños en las conexiones de Tés secundarias puede mover el plafón más de 2 pulg.

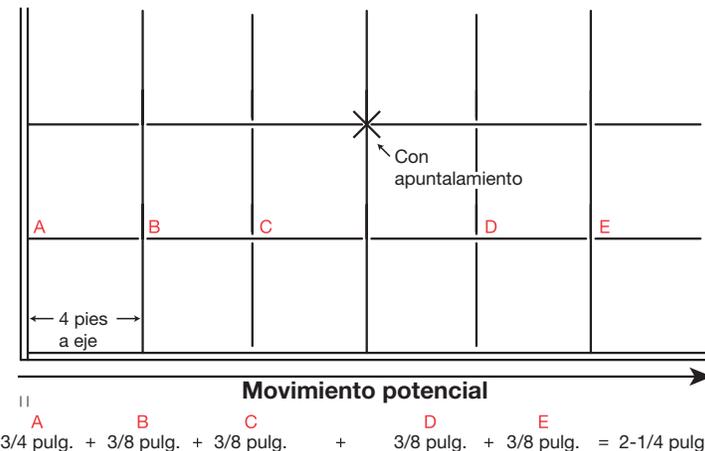
Sin los alambres de soporte perimetral, los resultados de las pruebas demuestran que la carga del plafón puede provocar que las Tés principales y las Tés secundarias se muevan más allá de la moldura para pared de 2 pulg. y se desprendan. La falla del sistema en el perímetro no cumple con los requisitos del código.



El daño en las conexiones de Tés secundarias hace que los plafones se muevan.



Las Tés secundarias sin soporte hacen que los plafones se desprendan.



## JUNTAS DE SEPARACIÓN SÍSMICA

### Propósito de las juntas de separación

La Sección 13.5.6.2.2 de ASCE 7 exige que las áreas de plafones de más de 2500 pies cuadrados deben contar con juntas de separación sísmicas, ángulos de cierre y restricciones horizontales. Esto se traduce en una moldura de 2 pulg., barras espaciadoras perimetrales y, si el área es mayor a 1000 pies cuadrados, apuntalamiento de fuerza lateral. Se supone que estas medidas impedirán que las fuerzas acumuladas superen a la conexión de un sistema de suspensión individual. Este método de falla se observó después de que se produjeran fuertes sismos en California en la década de los años 80.

El código no describe cómo construir la junta de separación. Inicialmente, respondimos las consultas proporcionando detalles de una junta de expansión fabricada con molduras de acero. Este tipo de junta es ampliamente aceptada porque es familiar para los inspectores y porque puede establecerse el ancho de la separación para que coincida con los requisitos del diseñador del proyecto. Sin embargo, muchos diseñadores objetan este método:

- ▶ Los detalles de las juntas de expansión tradicionales fabricadas en el sitio de trabajo son muy notorios en el pleno del plafón
- ▶ El sistema no es muy rígido y el sistema de suspensión puede moverse “fuera del módulo”

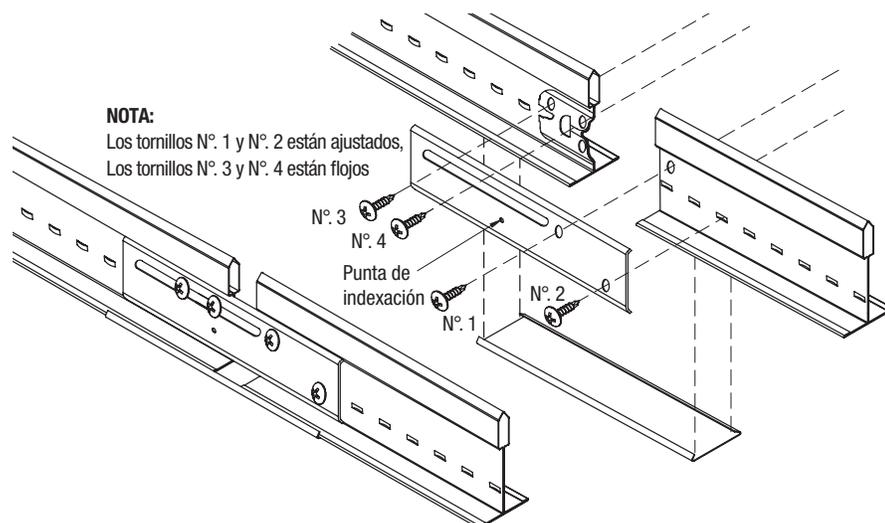
### Abrazaderas de junta sísmica para Tés principales y Tés secundarias

Armstrong Ceilings ha realizado pruebas a escala completa que confirman que un plafón con nuestro clip de junta sísmica para Tés principales (SJMR) y clip de junta sísmica para Tés secundarias (SJCG y SCJSI) tienen los mismos resultados que las juntas de separación fabricadas en el sitio de trabajo.

Los beneficios adicionales de estas juntas de separación con prueba sísmica son:

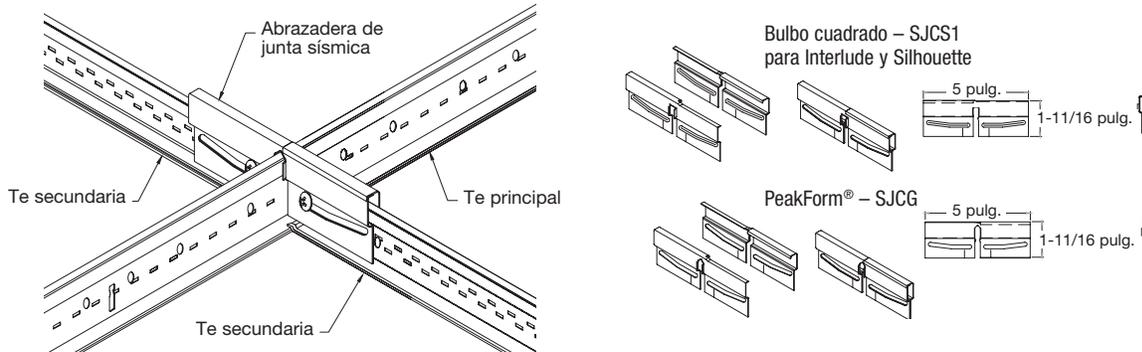
### Clip de junta sísmica para Te principal (SJMR)

- Permite 3/4 pulg. de desplazamiento de la Te principal
- Ofrece a los arquitectos y diseñadores una aspecto despejado (no visible desde el piso)
- Ahorra tiempo a los contratistas con un método de instalación confiable
- Se instala fácilmente en minutos en el empalme de la Te principal
- Conserva la integridad del módulo del plafón, a diferencia de las alternativas ensambladas en el lugar de trabajo
- Permite la colocación de un plafón acústico completo en la junta
- Es más fácil mantener la perpendicularidad del sistema de plafones

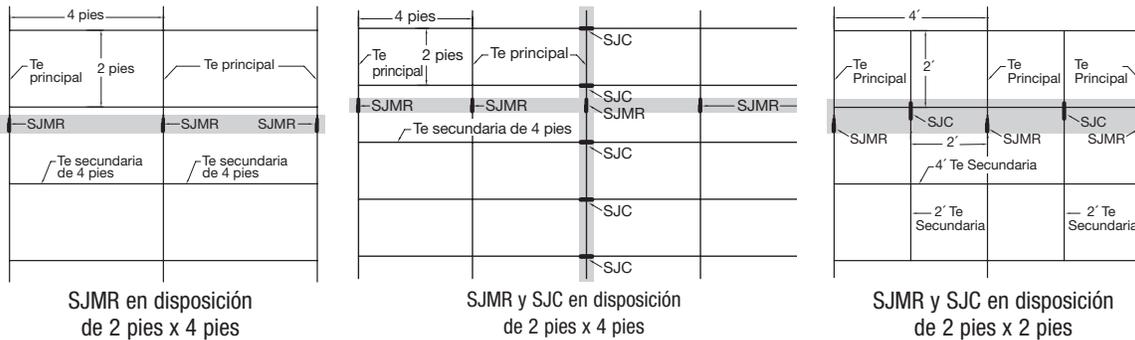


## Clip de junta sísmica para Te secundaria (SJCG y SJCSI)

- Ofrece a los arquitectos y diseñadores un aspecto despejado (no visible desde el piso)
- Ahorra tiempo a los contratistas con un método de instalación fiable
- Se instala en minutos, sin necesidad de cortar el frente del sistema de suspensión para instalar el clip
- Elimina la necesidad de alambres de colgante adicionales
- Conserva la integridad del módulo del plafón, a diferencia de las alternativas ensambladas en el lugar de trabajo
- Permite el uso de plafones de tamaño completo
- Funciona con nuestro sistema de suspensión PeakForm® (Suprafine®, Prelude®) y sistemas de suspensión de bulbo cuadrado (Silhouette® e Interlude® XL® HRC)

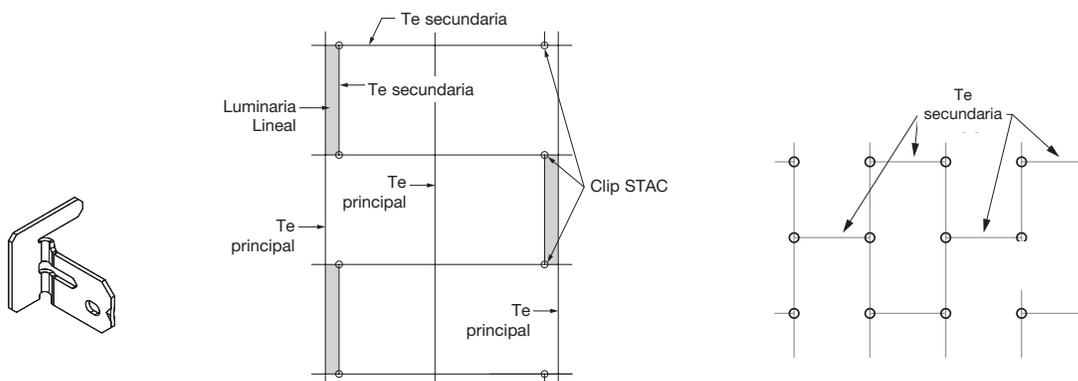


## DETALLES DE LA DISPOSICIÓN DE LA JUNTA DE SEPARACIÓN



## STAC – CLIP ADAPTADOR DE TE ÚNICA

El clip adaptador de Te única (STAC) se usa para crear conexiones de Tés secundarias fuera del módulo que cumplan con el código en sistemas de suspensión de Armstrong Ceilings donde una Te secundaria se cruza con una Te principal y no se fija en su lugar con otra Te secundaria. Este tipo de intersección “fuera del módulo” frecuentemente ocurre con las disposiciones del sistema de suspensión de aparejo y sillar, como se muestra a continuación..



### La abrazadera STAC:

- Proporciona conexiones fuera del módulo de Te principal con Te secundaria que cumplen con el código (categorías de diseño sísmico y no sísmico C y D, E, F)
- Mejora la cuadratura del sistema de suspensión instalado y evita que las Tés principales se tuerzan
- Permite el acceso al plafón, sin interferencia de tornillos, etc.
- Cumple con la fuerza de extracción de ASTM E580:
  - El requisito de la categoría de diseño sísmico C es de 60 lb
  - El requisito de las categorías de diseño sísmico D, E, F es de 180 lb

### Los sistemas de suspensión Armstrong Ceilings que pueden usar el clip STAC son:

- ▶ Prelude® XL®/ML
- ▶ Silhouette® XL® de 1/4 pulg.\*
- ▶ Suprafine® XL®/ML
- ▶ Interlude® XL® HRC
- ▶ Silhouette® XL® de 1/8 pulg.\*
- ▶ Sistema de suspensión para paneles de yeso Armstrong®

\* La intersección de la suspensión Silhouette XL resultará en una visual sin cortes a 45° en la ubicación del STAC

## APUNTALAMIENTO Y RESTRICCIÓN PARA INSTALACIONES SÍSMICAS

### Apuntalamiento y restricción para instalaciones sísmicas

La fijación al pared se considera una restricción. El apuntalamiento es una forma de restricción (poste de compresión y alambres).

El apuntalamiento sísmico típico para un sistema de plafón de pared a pared consiste en conjuntos de cuatro alambres de calibre 12 tendidos a 90° entre sí y fijados a la Te principal a una distancia de 2 pulg. de la intersección con una Te secundaria. Estos alambres deben estar tendidos en un ángulo de no más de 45° del plano del sistema de plafón. El poste de compresión se fija al sistema de suspensión en el conjunto de alambres y se extiende a la estructura aérea (ver Figura 1).

El poste de compresión debe diseñarse para la aplicación y cuanto mayor es su longitud, más resistente debe ser. Los materiales típicos del poste son conductos metálicos para tubería eléctrica o postes de acero (ver Figura 2).

El código también permite el uso de apuntalamiento rígido. La ventaja aquí es que cuando se usa un elemento rígido en lugar de alambres, se pueden manejar cargas en dos direcciones (empujar y/o tirar) por lo que se necesitan solo dos diagonales y una vertical en cada ubicación (ver Figura 3).

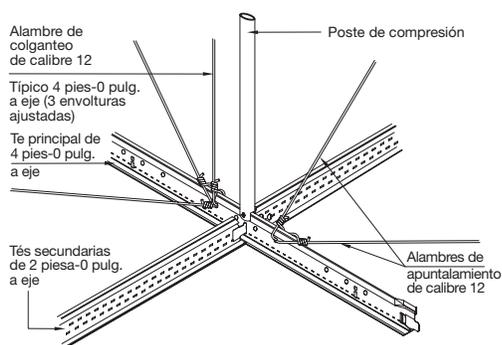


Figura 1

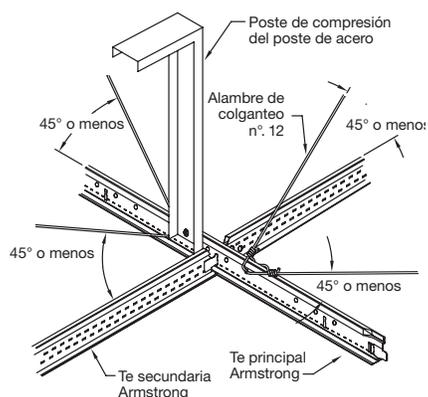


Figura 2

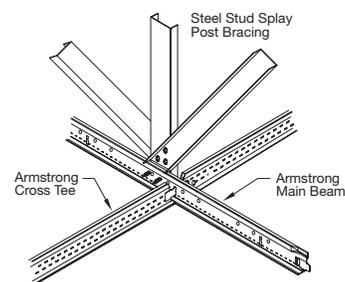


Figura 3

La restricción típica del sistema de plafón de pared a pared se logra por la proximidad o fijación a los ángulos perimetrales que se colocan en las paredes. La categoría de diseño sísmico C permite un cierto movimiento pero se establecen límites al determinar la separación necesaria en 3/8 pulg. Las categorías de diseño sísmico D, E y F requieren que el sistema de suspensión del sistema de plafón se coloque en la moldura para pared en dos paredes adyacentes. Esta conexión a la moldura es el primer elemento de restricción. A medida que aumenta el área del sistema de plafones y se incrementa la masa (o el peso) del sistema de plafones, debe aplicarse una restricción adicional en la forma de "apuntalamiento de fuerza lateral".

## NUBES Y MARQUESINAS

### Instalación de nubes

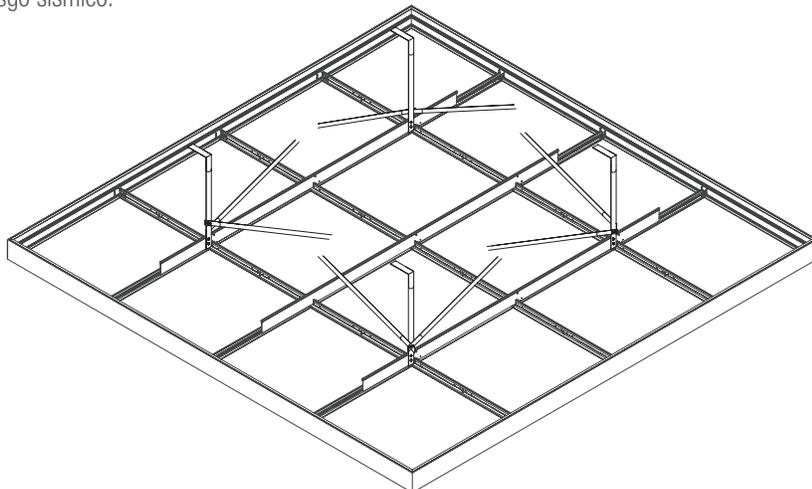
Armstrong Ceilings define una nube como un plafón que no está conectado a una pared en ningún lado.

Armstrong Ceilings define una marquesina como un elemento arquitectónico único y singular que se suspende en forma independiente de la estructura del edificio.

ASCE 7 permite que los componentes arquitectónicos sujetos por cadenas o suspendidos de otra forma de la estructura estén exentos de apuntalamiento en tanto cumplan todos los criterios siguientes:

- ▶ **La carga de diseño de tales elementos debe ser equivalente a 1.4 veces el peso operativo que acciona hacia abajo con una carga horizontal simultánea equivalente a 1.4 veces el peso operativo. La carga horizontal se aplicará en la dirección que resulte en la carga más crítica para el diseño.**
- ▶ **La interrelación funcional y física de los componentes, sus soportes y su efecto entre sí se considerará de tal forma que la falla de un componente arquitectónico, mecánico o eléctrico esencial o no esencial no ocasione la falla de un componente arquitectónico, mecánico o eléctrico esencial**
- ▶ **La conexión a la estructura permitirá un rango de movimiento de 360° en el plano horizontal**

La Sección 13 del Manual de Diseño de ASCE 7 establece que el diseño de componentes arquitectónicos, y sus soportes, deben cumplir con valores mínimos calculados en la Sección 13.3.1 para fuerza sísmica y la Sección 13.3.2 para desplazamiento lateral. Los plafones son una partida en el cuadro asociado con estos cálculos. A menos que la autoridad local haga una excepción específica, debe asumirse que una nube (componente arquitectónico) formada por un sistema de suspensión y plafones debe tener restricción. Parte de la fórmula empleada en estos cálculos considera la categoría de diseño sísmico, por lo que los valores de fuerza mínima se reducirán o aumentarán a medida que cambia el riesgo sísmico.



Los plafones en forma de nube instalados en las categorías de diseño sísmico A, B y C no requieren apuntalamiento de fuerza lateral. En estas áreas, los plafones están diseñados para permitir el movimiento y resistir las fuerzas sísmicas mínimas sin causar grandes daños. El agregado de apuntalamiento de fuerza lateral funciona bien para estos diseños. Los sistemas que deban instalarse en categorías de diseño sísmico D, E y F deben tener un apuntalamiento de fuerza lateral si tienen el tamaño o la masa que pueda causar daño a un componente arquitectónico, mecánico o eléctrico esencial. Ejemplos de componentes esenciales son los sistemas de rociadores, sensores para incendios o para humo y sistemas de iluminación de emergencia.

Durante nuestras pruebas de plafones en forma de nube, cambiamos de alambres extendidos por apuntalamiento rígido. El motivo principal es no tener alambres que se proyecten fuera de los bordes de la nube. La instalación incluyó un poste vertical y dos diagonales en la intersección del sistema de suspensión más cerca de cada esquina de la nube y a no más de 12 pies en cada dirección. En todas estas pruebas usamos con éxito la tubería metálica eléctrica de 1/2 pulg. de diámetro para el poste y las diagonales. Los extremos de la tubería metálica eléctrica se aplanan y doblan para facilitar la fijación a la estructura y al sistema de suspensión. Instale el poste primero y luego conecte los diagonales al extremo inferior del puntal por encima del bulbo del sistema de suspensión.

La restricción de una nube es un apuntalamiento diagonal a la estructura y como las nubes no se fijan a dos paredes, deben tener restricciones. Además de los requisitos del código de la construcción, hay un beneficio particular de instalación para un contratista al restringir un sistema de plafón que no va de un pared a otro. Un sistema de plafón restringido es más fácil de mantener recto y cuadrado. Al principio, algunos contratistas optarán por omitir este paso en un intento por ahorrar dinero. No obstante, no se aconseja hacerlo porque volver a hacer el trabajo para corregir problemas de alineación puede agregar más costos de mano de obra que si el apuntalamiento se colocara desde un principio. La restricción típica de un sistema de plafón flotante toma la forma de apuntalamiento diagonal rígido que se proyectan desde los elementos del sistema de suspensión a la estructura aérea. Deben emplearse suficientes puntos de restricción para cumplir con los valores de fuerza que el código exige y para impedir el movimiento en todas las direcciones. Además, la fuerza de los elementos de apuntalamiento también debe coincidir con las fuerzas que se prevé que se aplicarán. En áreas sujetas a actividad sísmica leve, esta restricción con frecuencia puede lograrse con secciones de la moldura para pared o la Te principal.

Sin embargo, a medida que aumentan las fuerzas sísmicas, también debe aumentar la rigidez o tirantez del soporte. Cuando las fuerzas laterales coincidan o superen el peso del ensamble del plafón o cuando se usan alambres extendidos, debe agregarse un poste o puntal vertical para evitar que se levante el sistema de suspensión. El IBC exige que este puntal se agregue cuando el proyecto está designado dentro de la categoría de diseño sísmico D.

### **Distancia entre una nube y un pared o nube adyacente**

No hay un mínimo obligatorio en tanto las nubes se restrinjan para cumplir con la categoría de diseño sísmico. Nuestras pruebas han determinado que el apuntalamiento rígido en las cuatro esquinas cumple con los requisitos de las categorías de diseño sísmico D, E y F para nubes de hasta 200 pies cuadrados si:

- ▶ **El apuntalamiento varía según el área de la nube, el peso y la profundidad del pleno**
- ▶ **El apuntalamiento es diseñado por el ingeniero del proyecto**

Recuerde que la colocación del alambre de colganteo queda determinada por la longitud del componente voladizo. No se trata de un problema con la línea de visión. Asimismo, una nube requerirá el mismo apuntalamiento y restricción con o sin rociadores.

## Instalación de marquesinas

Hemos determinado a través de las pruebas que no es práctico restringir una marquesina individual. Si las marquesinas dispuestas en grupo se pueden conectar entre sí, es posible restringir todo el ensamble. Las marquesinas de metal o madera pueden unirse colocando un larguero de metal del tamaño apropiado en la parte posterior del grupo y luego agregando apuntalamiento vertical y diagonal al ensamble. Los paneles SoundScapes® Shapes instalados en el marco del grupo pueden sujetarse agregando apuntalamiento vertical y diagonal al ensamble del marco del grupo.

**NOTA:** Una varilla roscada de 1/4 pulg. de diámetro podría ser compatible con los marcos del grupo empleados para agrupar los plafones SoundScapes Shapes y puede enroscarse en los orificios roscados ubicados en las esquinas del marco incrustado en la parte posterior de los paneles individuales SoundScapes Shapes. Una varilla roscada no es mecánicamente compatible con ninguna de nuestras otras marquesinas.

**NOTA:** Cuando se instalan múltiples paneles SoundScapes Shapes en marcos de grupos, actúan como una nube y deben instalarse para cumplir con los lineamientos de restricción.

## Distancia entre marquesinas

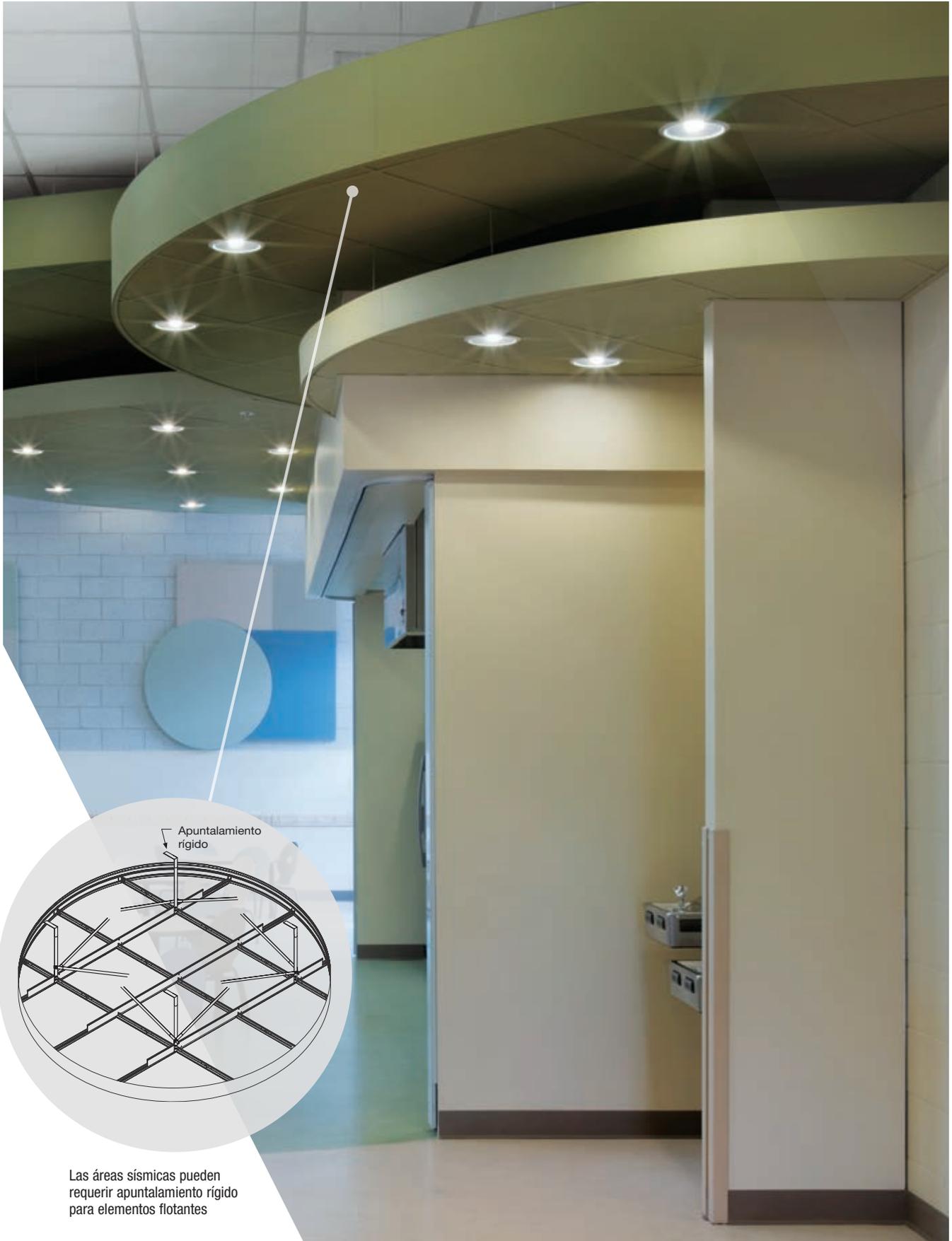
Como se indicó anteriormente, ASCE 7 contiene una excepción al requisito de restricción para componentes arquitectónicos indicado en la sección 13.5.1. Esta excepción es para “componentes soportados por cadenas o suspendidos de la estructura” siempre que se cumplan todos los criterios siguientes:

- ▶ **La carga de diseño debe ser equivalente a 1.4 veces el peso operativo que actúa en la dirección vertical y horizontal**
- ▶ **El componente no puede causar daño a un elemento esencial del edificio**
- ▶ **Las conexiones a la estructura deben permitir un rango de movimiento de 360°**

El primer y el tercer punto pueden establecerse en el diseño. Sin embargo, el segundo podría hacer que un funcionario verificador del cumplimiento exija un espacio libre entre el componente y un elemento esencial igual o mayor a la longitud de las cadenas o cables de soporte. La longitud y la colocación de los puntos de fijación del alambre de colganteo tienen un impacto significativo en la distancia en que se moverá la marquesina. En términos generales, se han demostrado las reacciones siguientes a través de las pruebas en la mesa vibratoria:

- ▶ **Cuanto más cerca están las conexiones de los alambres de colganteo a los bordes de la marquesina, menor será el movimiento**
- ▶ **Cuanto más largos sean los alambres de colganteo, menor será el movimiento**
- ▶ **Cuanto más pesada sea la marquesina, menor será el movimiento**

Cada una de nuestras marquesinas está diseñada con el conjunto de accesorios en ubicaciones predeterminadas. Cada una ha sido probada para determinar la cantidad máxima de movimiento que puede haber y, en consecuencia, la separación necesaria de los elementos esenciales del edificio.



Las áreas sísmicas pueden requerir apuntalamiento rígido para elementos flotantes

▲ Prelude® XL® de 15/16 pulg. con Ultima® Create!™ 360° Prelude XL de 15/16 pulg. con Axiom® Classic de 2 pulg., 4 pulg., 6 pulg. y 12 pulg. Hickman Mills – Freda Markley Early Childhood Center, Kansas City, Misuri

# SISTEMAS DE SUSPENSIÓN PARA PANELES DE YESO ARMSTRONG® (ESR-1289 Y ESR-2311)

## Beneficios de ESR-1289

Los informes de ESR son los informes más reconocidos dentro de la industria de la construcción por los funcionarios verificadores del cumplimiento y el desempeño de los materiales de construcción. ESR-1289 y ESR-2311 representan un sistema que cumple con el código ICC para instalaciones de paneles de yeso montados en plafones suspendidos.

Los componentes de los sistemas de suspensión para paneles de yeso incluidos en ESR-1289 y ESR-2311 cumplen con lo dispuesto en ASTM C645 y cuentan con la calificación ignífuga de UL. La suspensión para paneles de yeso Armstrong ofrece un método para el ahorro de mano de obra y costos para cumplir con el código sísmico sin el riesgo de retrasar su cronograma de construcción. Los beneficios adicionales de ESR-1289 y ESR-2311 son los siguientes:

- ▶ **Eliminación de los requerimientos de diseño de carga lateral (ver ESR-1289, Sección 4.4.1)**
- ▶ **El reconocimiento y la aprobación de Tés secundarias DGS de 6 pies (XL8965) y la separación de 6 pies de las Tés principales reduce la cantidad de materiales, alambres de colganteo y tiempo de instalación**
- ▶ **Aprobación de UL de XL8965 en aplicaciones con clasificación de resistencia al fuego**
- ▶ **Reconocimiento de Tés secundarias con clasificación de resistencia al fuego de Tipo "F": XL8947, XL8947P, XL8925 y XL8918**
- ▶ **Reconocimiento y aprobación de la solución prediseñada ShortSpan® para sostener separaciones de hasta 8 pies, 6 pulg. sin soporte independiente**

## Requisitos de instalación sísmica para plafones de paneles de yeso

El desempeño sísmico del sistema de suspensión para paneles de yeso Armstrong se basa en una combinación específica de componentes y método de instalación. ESR-1289 proporciona la constancia de que estos sistemas fueron sometidos a pruebas para resistir fuerzas sísmicas en todas las categorías IBC. Sin embargo, ESR-1289 está destinado para ser usado como guía y no reemplaza al código de construcción propiamente dicho. Armstrong Ceilings recomienda consultar con la autoridad competente sobre los requisitos exactos de su código municipal de la construcción.

La Oficina de Planificación y Desarrollo de Salud Estatal de California (OSHDP, por sus siglas en inglés) y la Dirección de Arquitectos del Estado – Seguridad Estructural (DSA-SS, por sus siglas en inglés) son las dos agrupaciones que con mayor probabilidad expresarán este punto de vista. Estas agrupaciones son responsables de escuelas, centros médicos y prestadoras de servicios esenciales que son propiedad del o son alquiladas por el estado. Antes de que se adoptara el IBC, estas agrupaciones usaban UBC 25-2 suplementado con sus propias reformas que se incluyen en un conjunto de documentos de Interpretaciones del Reglamento (IR). Las IR que atañen a los plafones para paneles de yeso no se han actualizado con la adopción del IBC y ya no se hace referencia a ellas en el sitio web de OSHDP/DSA-SS. Sin embargo, OSHDP/DSA sí cuentan con un conjunto de reformas incluidas en el nuevo Código de la Construcción de California (CBC). Algunos inspectores usan los lineamientos antiguos y otros siguen el nuevo código al pie de la letra. Como resultado, algunos contratistas de proyectos deben incluir molduras de 2 pulg., alambres perimetrales y apuntalamiento de fuerza lateral. El IBC y el CBC enumeran requisitos para ensambles de paneles de yeso en el Capítulo 25. Este documento hace referencia a ASTM C754 como la práctica estándar para la instalación de marcos para estos ensambles. Si bien la mayor parte de C754 se refiere a pernos y materiales de las canaletas de acarreo/montantes, hay una sección dedicada a los sistemas de suspensión.

**6.7 Sistema de suspensión: las Tés principales deben colgarse en hileras paralelas empalmadas en sus extremos.**

**6.7.1 Los colgantes que sostienen las Tés principales deben cumplir con el tamaño mínimo y el área del plafón especificados en la Tabla 6.\***

**6.7.2 Los elementos secundarios de enrasado de los sistemas de suspensión deben interconectarse a las Tés principales en hileras perpendiculares y separadas según los máximos especificados en la Tabla 1. Los elementos secundarios de enrasado a lo largo del perímetro del sistema de plafón deben ser sostenidos por un ángulo o canaletas fijadas al pared.**

\* Se ha revisado la Sección 6.1.1 de C754-08 para permitir una separación de 16 pies cuadrados con alambre de colganteo de calibre n°. 12 para sistemas de plafón suspendido para panel de yeso.

No se establecen requisitos adicionales para instalaciones sísmicas, sistemas de suspensión o postes y canaletas. La suposición es que la fijación de los paneles de yeso al sistema de suspensión puede transferir la fuerza lateral a los paredes circundantes.

La solución de OSHPD/DSA para algunos proyectos ha sido recomendar que el sistema de plafón de panel de yeso se diseñe como un “diafragma”. La Sección 12.10 de ASCE 7 hace referencia a este proceso. Esta recomendación puede usarse cuando se objetan los plafones de paneles de yeso, no solo en California.

El diseño del sistema de plafón como un diafragma es puramente un ejercicio de ingeniería. El ingeniero debe verificar que haya fuerza suficiente en el panel de yeso y el sistema de suspensión para asegurarse de que las fuerzas sísmicas puedan transferirse a la estructura. Al hacerlo, el ingeniero evitará la necesidad de un ángulo perimetral de 2 pulg., el apuntalamiento de fuerza lateral y todos los demás requisitos aplicables al “plafón”.

Tenemos conocimiento de que los plafones de paneles de yeso están exentos del requisito del ángulo de cierre de 2 pulg., el apuntalamiento de fuerza lateral y los alambres perimetrales. Esta conclusión se basa en la revisión de todos los documentos de referencia, a saber:

- ▶ El capítulo 25 del IBC
- ▶ Las recomendaciones sísmicas de CISCA
- ▶ La norma E580 de ASTM
- ▶ El manual de DSA IR
- ▶ Las reformas de OSHPD/DSA al IBC
- ▶ ASTM 754
- ▶ ESR-1289
- ▶ ASTM C-1858

## ADAPTATIONS™ – SOLUCIONES ESTÁNDAR, RESULTADOS ÚNICOS

### Diseños de plafones inclinados, facetados, escalonados y superpuestos

Armstrong Ceilings ofrece orientación en el diseño de plafones y sistemas de suspensión para crear diseños únicos inclinados, facetados, escalonados y superpuestos que cumplan con los requisitos del código.

Para obtener más información, visite [armstrongceilings.com/adaptations](http://armstrongceilings.com/adaptations).

Para ver documentos técnicos disponibles, contacte a TechLine al 1 877 276 7876

▼ Plafones Optima® Vector® de 24 pulg. x 24 pulg., 24 pulg. x 48 pulg., 48 pulg. x 48 pulg. con Prelude® XL® de 15/16 pulg. y borde Axiom® Classic; Aeropuerto Internacional de San Francisco, San Francisco, California





Tablón Optima®, transiciones facetadas de plafón a pared de 48 pulg. x 96 pulg. con Suprafine® XL® de 9/16 con borde Axiom® Vector® y personalizado; Bayer Interventional, Coon Rapids, Minnesota ▲

# DÉ EL PRÓXIMO PASO

## 1 877 276 7876 (se habla Español)

Representantes de Servicio al Cliente  
De lunes a viernes, de 7:45 a. m. a 5:00 p. m., hora del este

**TechLine:** información técnica, dibujos detallados, asistencia con diseños CAD, información de instalación, otros servicios técnicos. Días y horarios de atención: de lunes a viernes, de 8:00 a. m. a 5:30 p. m., hora del este. FAX 1 800 572 8324 o correo electrónico: [techline@armstrongceilings.com](mailto:techline@armstrongceilings.com)

## [armstrongceilings.com/commercial](http://armstrongceilings.com/commercial) (seleccione: Español)

Últimas noticias sobre productos

Información de productos estándar y personalizados

Catálogo en línea

Archivos CAD, Revit® y SketchUp®

Herramienta visual de selección A Ceiling for Every Space®

Muestras y literatura de productos – servicio express y ordinario

Contactos: representantes, dónde comprar, quién hará la instalación

## CENTRO DE SOLUCIONES YOU INSPIRE™

Correo electrónico: [solutionscenter@armstrongceilings.com](mailto:solutionscenter@armstrongceilings.com)  
[armstrongceilings.com/youinspire](http://armstrongceilings.com/youinspire)

### Asistencia en el diseño

Diseño de colaboración

Dibujos detallados

Especificaciones

Planificación y presupuestos

### Asistencia previa a la construcción

Dibujos de diseño para productos estándar y de calidad superior

Recomendaciones para la instalación de proyectos

Asistencia para la instalación por parte de contratistas

Centro de soluciones  
**you inspire™**

Haga realidad sus ideas originales

SketchUp® es una marca comercial de Trimble Navigation Limited; Revit® es una marca comercial registrada de Autodesk, Inc.; todas las demás marcas registradas utilizadas en este documento son propiedad de AWI Licensing LLC o de sus empresas afiliadas  
© 2022 AWI Licensing LLC

[armstrongceilings.com](http://armstrongceilings.com) (seleccione: Español)

**Armstrong®**  
CEILING & WALL SOLUTIONS