

Ing. Gabriel E. Polo G.
Ingeniero Civil



Muro cortante de placa de acero – aplicación a la construcción en Panamá

El sistema de muro cortante de placa de acero (SPSW – Steel Plate Shear Wall), como su nombre lo indica, es un sistema compuesto por un panel de acero (alma), confinado por vigas y columnas (elementos de borde), típicamente de acero estructural. Entre cada uno de los niveles de piso de la edificación se coloca un panel de acero, permitiendo la continuidad de las placas.

Los SPSW tienen la función principal de resistir las fuerzas laterales que afectan a las edificaciones, como lo son las fuerzas producidas por los vientos y por los sismos. Los SPSW utilizan un mecanismo de tensión diagonal en la placa de acero, en el alma del sistema, para resistir las fuerzas aplicadas a la edificación, mientras que las columnas de confinamiento de la placa de acero tienen la función de resistir los momentos de volcamiento que están asociadas a estas fuerzas.

Comúnmente, la placa de acero del alma se coloca directamente sobre dispositivos de conexión (típicamente placas de acero) a los elementos de borde, sin ningún tipo de refuerzo adicional. En condiciones de mayor exigencia se pueden colocar refuerzos a la placa de acero del alma, de forma que se puedan minimizar las fallas debidas al pandeo de la placa. Cuando se requiere mayor grado de rigidez se puede utilizar como alternativa la instalación compuesta de la placa de acero con concreto reforzado alrededor, utilizando conectores de cortante para mantener su integridad.

Algunas ventajas de los SPSW aplicados a la construcción de edificaciones son:

Versatilidad: pueden ser utilizados tanto en edificaciones residenciales de pocas plantas, como en edificios altos con muchas plantas. Debido a su poco espesor se pueden adaptar fácilmente a las configuraciones de paredes, permitiendo mucha flexibilidad en el diseño arquitectónico.

Facilidad constructiva: estos no requieren exhaustivos detalles

de colocación de refuerzo, como sucede en muros de concreto reforzado. Su instalación se limita a la erección de las placas de acero y su posterior conexión a vigas y columnas, requiriendo menos mano de obra y tiempo de ejecución.

Economía: la resistencia del acero estructural permite un diseño de la edificación con mucha menor masa, en comparación al concreto, lo que disminuye el tamaño requerido de los elementos estructurales, incluyendo las fundaciones.

Esto, en adición a la disminución en la mano de obra requerida, influye positivamente en la reducción del costo de la obra.

Desempeño: debido a la resistencia y rigidez de los SPSW se les atribuye un buen comportamiento bajo demandas de fuerzas sísmicas de moderada y alta intensidad. La ductilidad de estos permite un desempeño satisfactorio bajo intensidades extremas de fuerzas laterales.

Los SPSW poseen ciertas limitaciones en su aplicación. Por ejemplo, para edificaciones de uno o dos niveles, el cálculo de diseño y el detallado de conexiones puede ser un poco tedioso, en comparación con otros sistemas estructurales utilizados para edificaciones de poca altura. Mientras que para edificaciones de gran altura, el control de las deformaciones debido a fuerzas laterales puede significar complicaciones, respecto a la configuración de los elementos de confinamiento.

Las normativas actuales establecen un límite para la altura de las edificaciones con SPSW como sistema. Estas limitaciones dependen de la categoría de desempeño requerida, donde este límite varía desde “sin límite”, para categorías de desempeño menos exigentes; hasta 50 metros para categorías de desempeño con mayor grado de exigencia.



Muro cortante de placa de acero típico (tomada de www.uofaweb.ualberta.ca)

En Panamá podemos encontrar comúnmente construcciones de edificios para usos residenciales, de oficinas o comerciales con una variación dirigida principalmente hacia edificios de mediana altura. Adicionalmente, las condiciones sísmicas de Panamá lo ubican en una categoría de riesgo moderado. Estas condiciones son muy propicias para la utilización de los SPSW como sistema principal de la estructura de nuevas edificaciones, por su eficiente desempeño estructural. Los SPSW permitirían una ejecución rápida en términos del proceso constructivo y un aseguramiento de la calidad superior, debido a sus procesos controlados de instalación.

Los SPSW no son únicamente aplicables a nuevas edificaciones, sino que también son una posible selección para el acondicionamiento estructural de edificaciones existentes.

Debido a las modificaciones periódicas en las normativas que rigen el diseño y construcción de las edificaciones, algunas de estas quedan desactualizadas para los últimos requerimientos estructurales, principalmente para edificaciones de avanzada edad. Los SPSW plantean una opción menos invasiva y compleja que el reforzamiento masivo de elementos de una edificación, brindando un desempeño estructural adecuado para los requerimientos actuales de las normativas.

Los SPSW presentan una alternativa para el diseño y construcción en Panamá, con propuestas viables, internacionalmente avaladas y ampliamente utilizadas. Actualmente, se realizan investigaciones para determinar y valorizar el grado de desempeño y los beneficios de los SPSW para la implementación de este sistema estructural en la práctica del diseño y construcción en Panamá. Estas investigaciones buscan poder contar con un catálogo más amplio de sistemas estructurales para cubrir los requisitos de las normativas, factibles económicamente, y con un grado de desempeño válido para su aplicación.

