

# Evolución de los disipadores SLB hasta su 5ta generación – IABSE Ecuador 2025

---

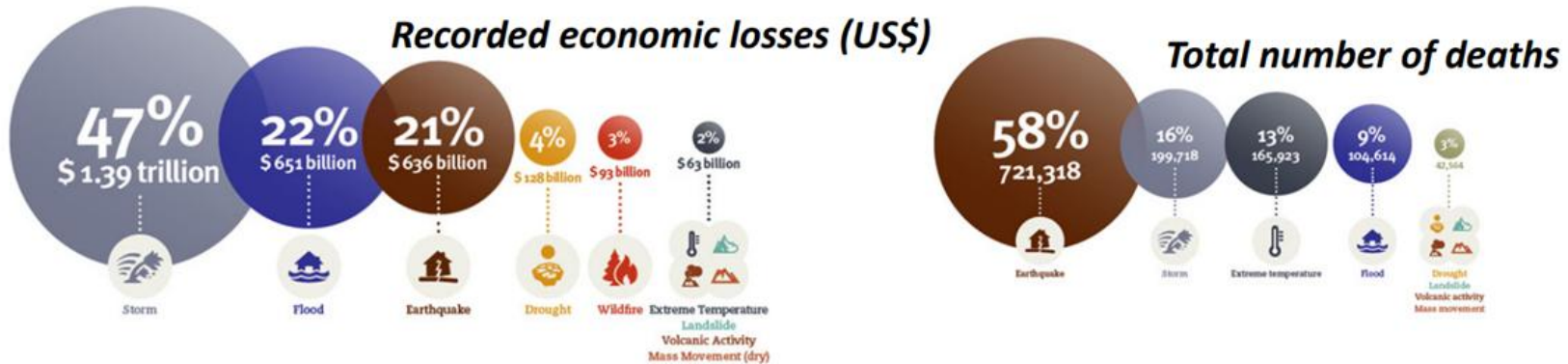
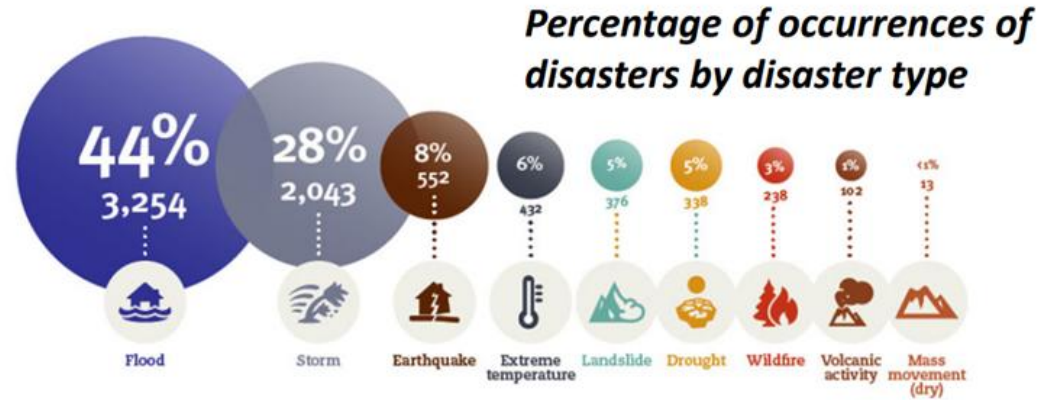
**MSc., Guillermo Bozzo Fernández**

*SLB Devices SL,  
Barcelona, España*

Sistemas de Protección Sísmica

# Introducción - Desastres Naturales

**LOS SISMOS:**  
 1º EN MUERTES  
 3º OCURRENCIA  
 3º PÉRDIDAS ECONÓMICAS



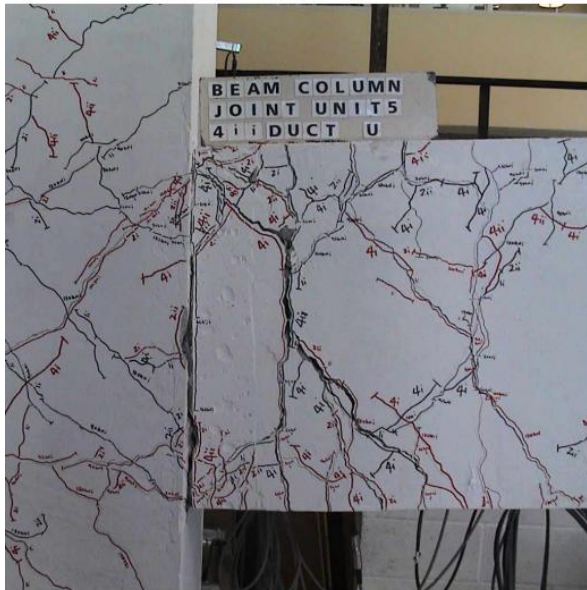
\*United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR).

## Sistemas de Protección Sísmica

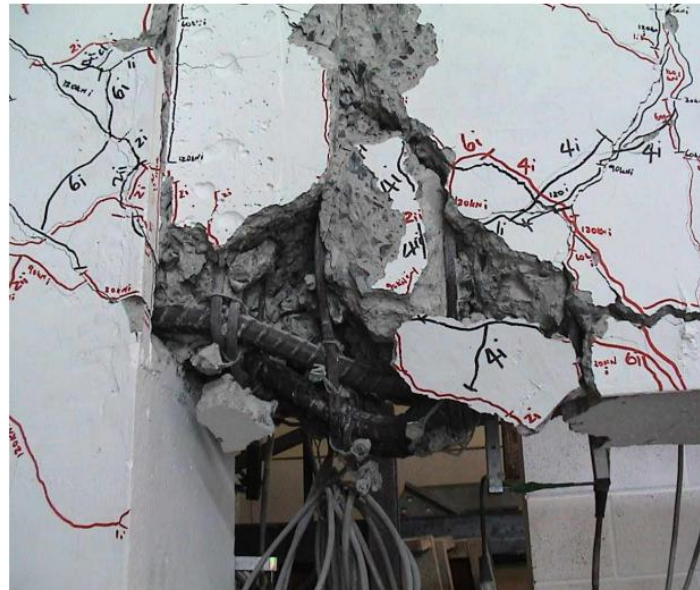
# Introducción

- *Diseño convencional basado en redundancia estructural*  
*“Rótulas Plásticas”*

4% Drfit Cycles



6% Drfit Cycles



- *Avance en el diseño sismorresistente*  
*Protección sísmica (Inicio 1980)*



### Referencias:

- 13WCEE. *Seismic design and behavior of external reinforced concrete beam-column joints using 500E grade steel*. Canada 2004

# Disipadores vs. Amortiguadores

*Ecuación Clásica Movimiento*

$$M\ddot{u}(t) + C\dot{u}(t) + Ku(t) = -M\ddot{u}_g(t)$$

Activados por desplazamiento

Disipadores Metálicos  
Disipadores Friccionales  
Disipadores Autocedentes

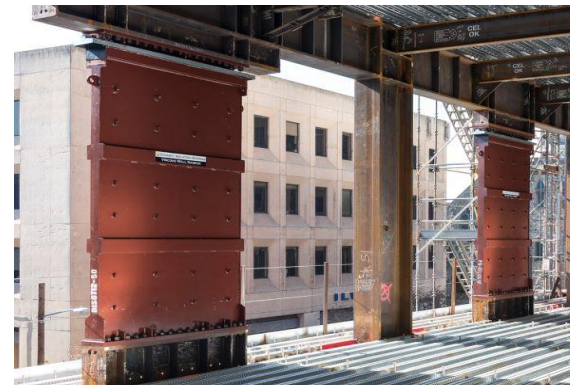


Activados por la velocidad

Amortiguadores viscosos  
Amortiguadores viscoelásticos



Periodo Variable



Periodo Cte

## Origen de los Disipadores Shear Link Bozzo (SLB)

# Evolución disipadores SLB

- **Primera Generación:** Disipadores de energía para muros de mampostería, bi-empotrados
- **Segunda Generación:** Disipadores con capacidad de 30mm, bi-empotrados
- **Tercera Generación:** Disipadores sin transmitir carga axial



**Prototipo**  
Shear Link Bozzo ,1998



**Primera Generación**  
Shear Link Bozzo , 2002



**Segunda Generación**  
Shear Link Bozzo , 2016

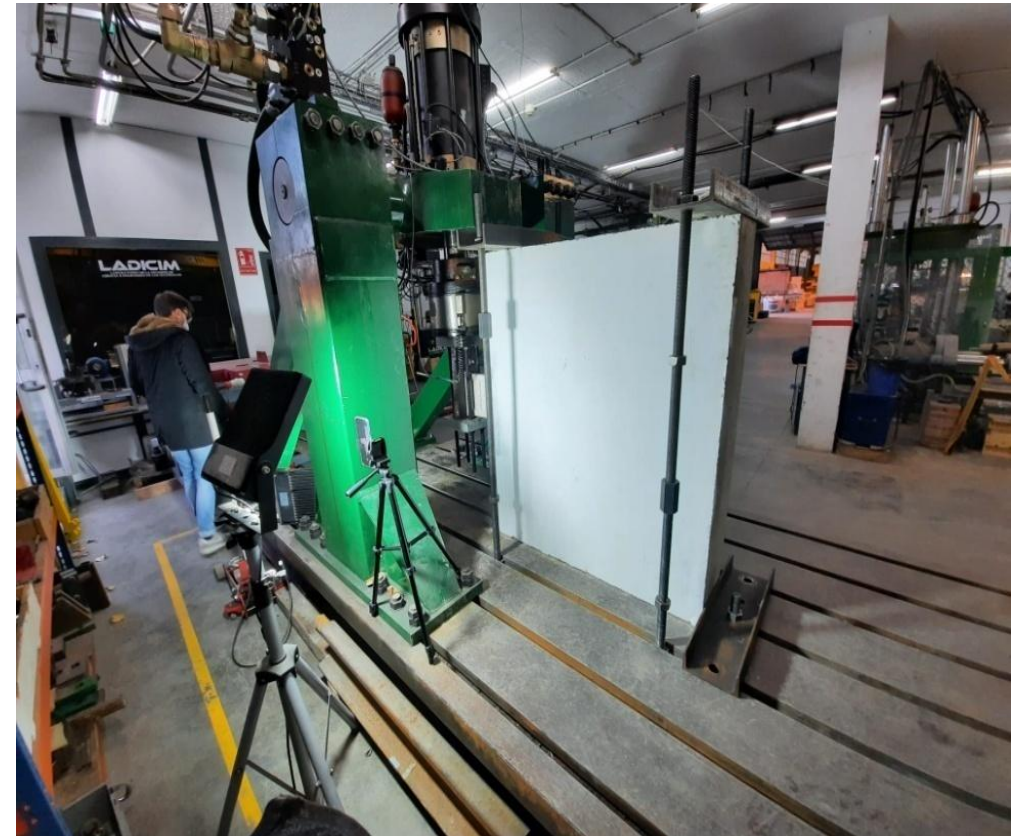


**Tercera Generación**  
Shear Link Bozzo, 2019.

Evolución SLB - 4ta Generación

# Ensayos en Cantabria – España (2020)

## Primer Prototipo



## Evolución SLB - 4ta Generación

# Ensayos en Cantabria – España (2020)

## Primer Prototipo

- En la investigación se alcanzó lo siguiente

- ✓ Para un protocolo de carga cíclica (AISC) de 64mm, se alcanzaron deformaciones en el disipador de hasta 50mm.
- ✓ El comportamiento histerético del dispositivo fue estable sin pérdida de resistencia.
- ✓ Una nueva generación de SLBs



Msc. Guillermo Bozzo

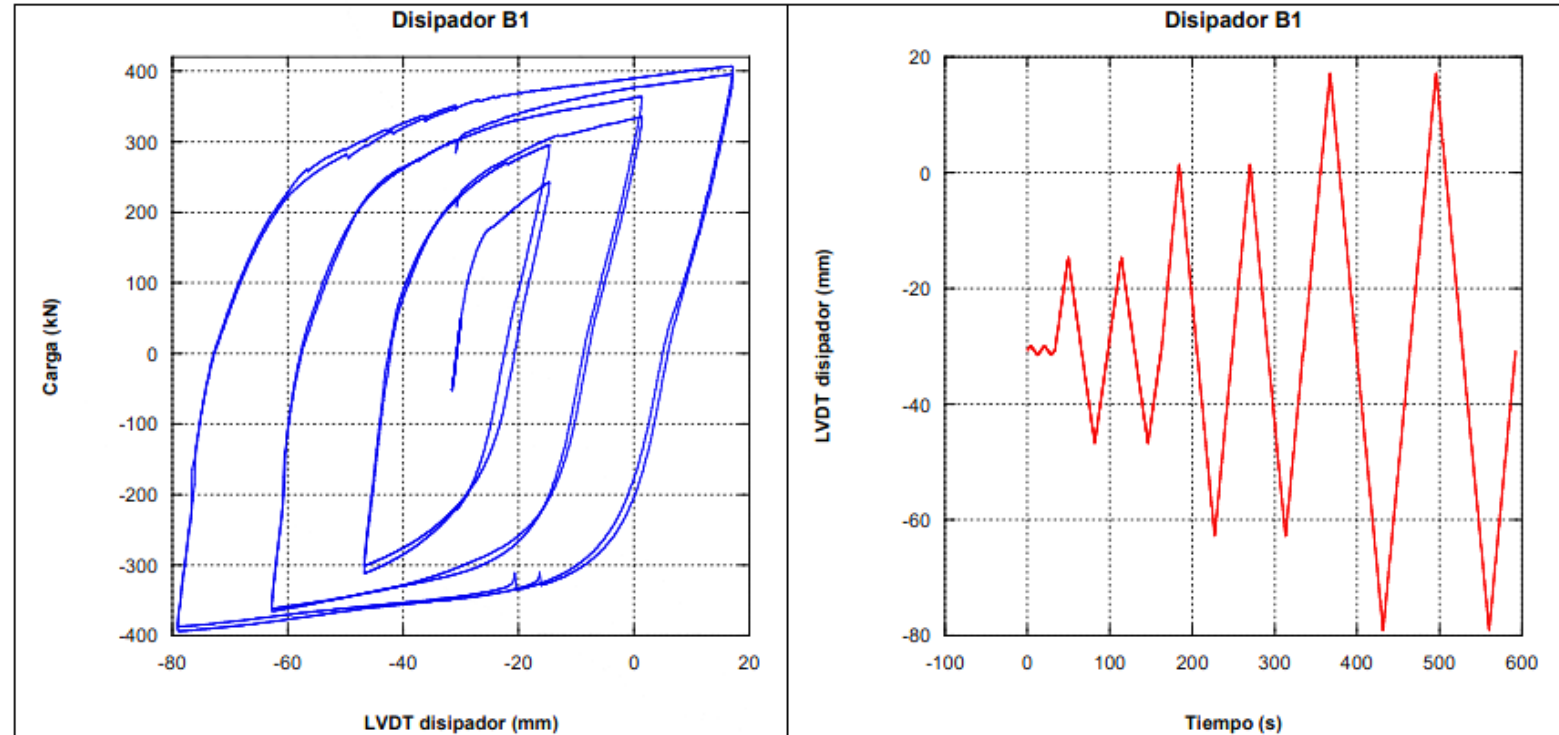
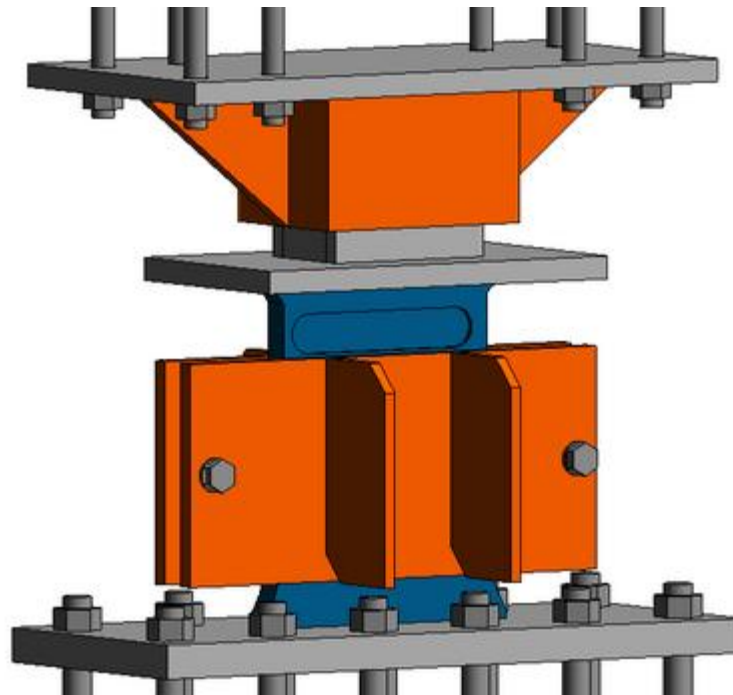


Figura 2. Comportamiento de la muestra 20208B-1 durante el ensayo (izquierda) y bloques de desplazamiento aplicados (derecha)

Evolución SLB

# Desarrollo de 5ª Generación del SLB

## Primer Prototipo



(12) **United States Patent**  
Bozzo Rotondo et al.

(10) Patent No.: **US 12,180,741 B2**  
(45) Date of Patent: **Dec. 31, 2024**

(54) **BUCKLING DELAYED SHEAR LINK**

(71) Applicants: **Luis Miguel Bozzo Rotondo**, Barcelona (ES); **Guillermo Bozzo Fernández**, Barcelona (ES)

(72) Inventors: **Luis Miguel Bozzo Rotondo**, Barcelona (ES); **Guillermo Bozzo Fernández**, Barcelona (ES)

(\* ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 242 days.

(21) Appl. No.: **17/967,199**

(22) Filed: **Oct. 17, 2022**

(65) **Prior Publication Data**  
US 2024/0125137 A1 Apr. 18, 2024

(51) **Int. Cl.**  
*E04H 9/02* (2006.01)

(52) **U.S. Cl.**  
*E04H 9/021* (2013.01)

(58) **Field of Classification Search**  
CPC *E04H 9/02*; *E04H 9/021*; *E04H 9/0215*; *E04H 9/0237*; *E04H 9/024*; *E04H 9/025*; *E04B 1/36*; *E04B 1/98*  
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

4,823,522 A \* 4/1989 White *E04H 9/023* 248/596  
4,959,934 A \* 10/1990 Yamada *E04H 9/0237* 52/573.1  
5,533,307 A \* 7/1996 Tsai *E04H 9/0237* 52/167.3

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

5,630,298 A \* 5/1997 Tsai *E04H 9/021* 52/167.3  
5,971,347 A \* 10/1999 Tsai *F16F 15/02* 248/618  
6,085,471 A \* 7/2000 Axon *E01D 19/02* 52/167.7  
6,799,400 B2 \* 10/2004 Chuang *F16F 7/12* 188/371  
6,948,284 B2 \* 9/2005 Chiang *E04H 9/0235* 52/167.1  
7,290,375 B2 \* 11/2007 Kemény *E04H 9/0237* 52/167.6

(Continued)

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

CN 106193360 A \* 12/2016 *E04H 9/021*  
CN 106193752 A \* 12/2016 *E04H 9/021*

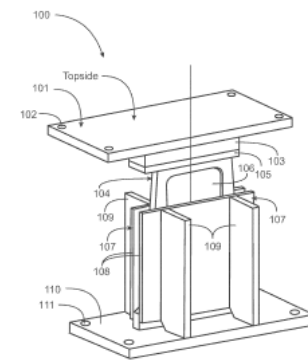
(Continued)

**Primary Examiner** — Kyle J. Walraed-Sullivan  
(74) **Attorney, Agent, or Firm** — Donald R. Boys; Central Coast Patent Agency LLC

(57) **ABSTRACT**

A buckling delayed shear link (BDSL) has a second metal base plate, a first metal base plate, a metal core plate rigidly joined orthogonally to the second metal base plate, an axial relief assembly having matching slip fit channels and extensions, a first restraining assembly restraining one side of the core plate and a second restraining assembly restraining the other side of the core plate. The first metal base plate is enabled to move vertically freely over a distance relative to the rigid assembly of the second metal base plate, the core plate, and the first and second restraining assemblies by virtue of the axial relief assembly, and lateral movement of the first metal base plate relative to the second metal base plate transfers a shear component of force to an upper end of the core plate.

**27 Claims, 9 Drawing Sheets**



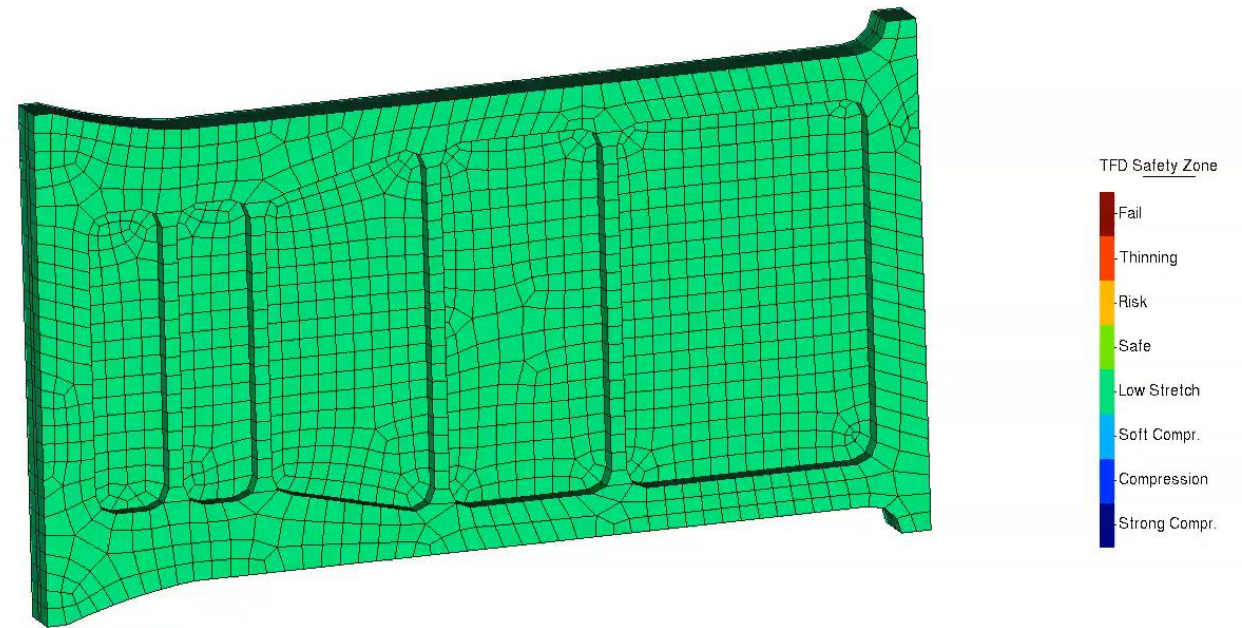
Edificios Equipados con SLBs

# Desarrollo de 5ª Generación del SLB

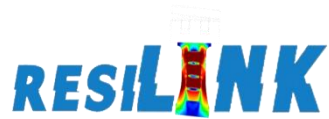
## Colaboración entre SLB Devices y CIMNE

• Para esta generación de dispositivos se tiene como objetivos:

- ✓ Alcanzar deformaciones de hasta 10cm.
- ✓ Mantener un comportamiento histerético estable.
- ✓ Se mantiene la no transferencia de carga axial.



step 0.025  
 Contour Ranges of Formability//TFD Safety Zone//GPBLANKTFD.  
 Deformation (x1): Stage Disp. of Time Step, step 0.025.



Fem avui l'empresa del demà



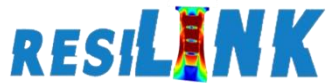
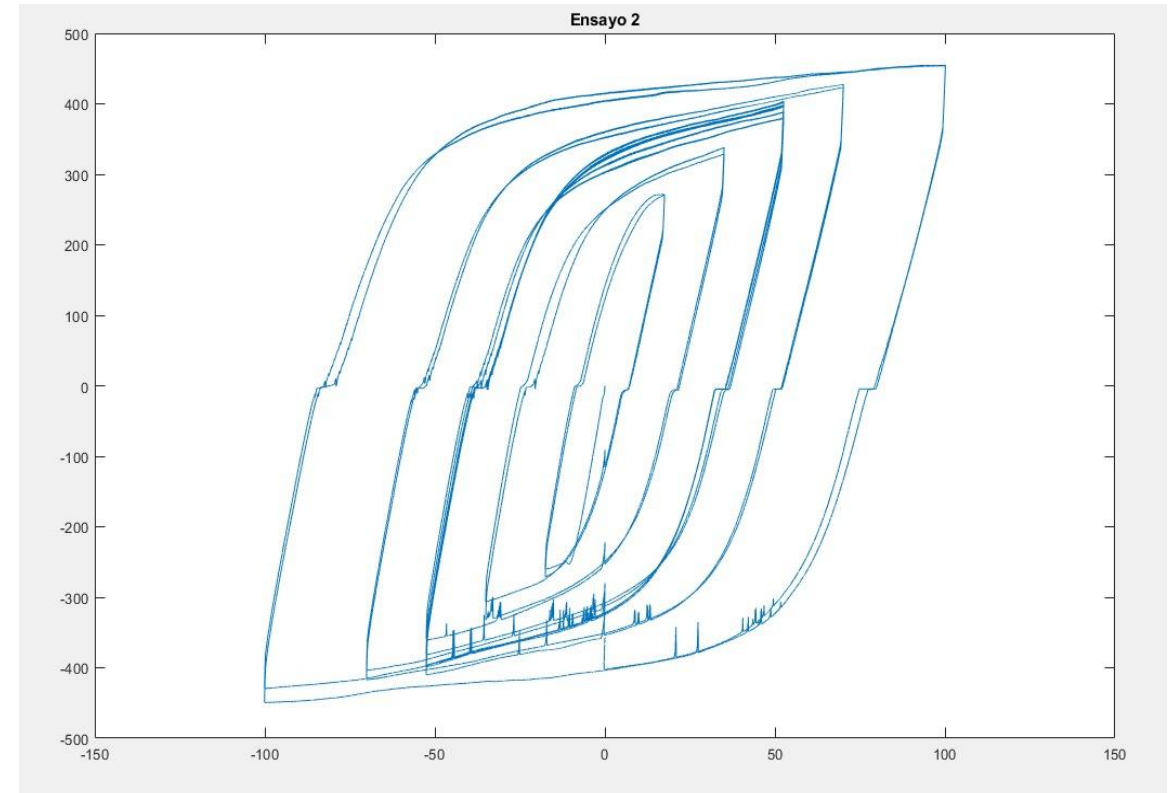
Ensayo en Cantabria y Perspectiva de Futuro

# Desarrollo de 5ª Generación del SLB (2023)

## Colaboración entre SLB Devices y CIMNE

- En la investigación se alcanzó lo siguiente

- ✓ Para un protocolo de carga cíclica (AISC) de 100mm, se alcanzaron deformaciones completas.
- ✓ El comportamiento histerético del dispositivo fue estable sin pérdida de resistencia.
- ✓ Una nueva generación de SLBs



Fem avui l'empresa del demà





# LEGACY

## SHEAR LINK BOZZO

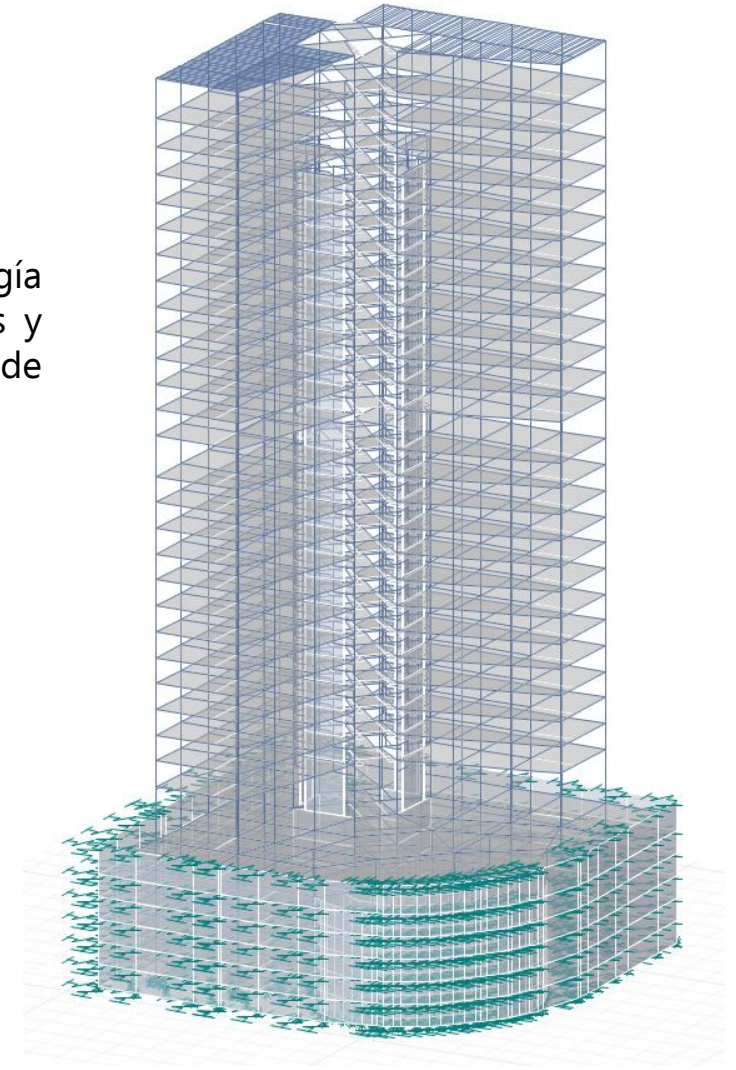
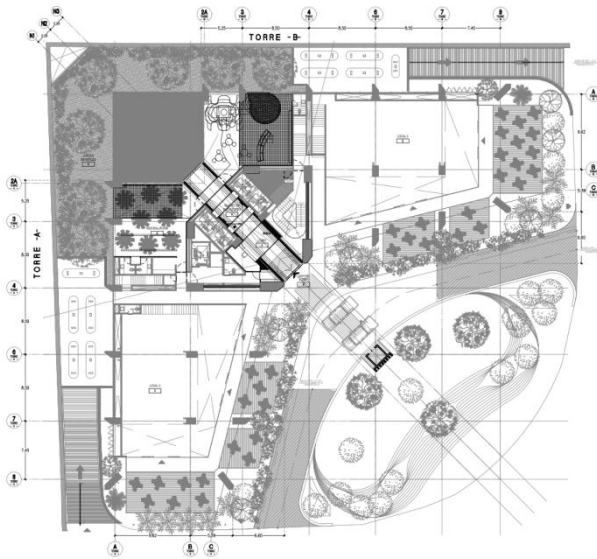
La Torre Legacy, calculada por la ingeniería Cautín, se encuentra en Guadalajara, México. La estructura tiene una forma en planta tipo L y una configuración estructural aporticada.

## Edificios Equipados con SLBs

# Legacy – México

## Descripción del Proyecto

Para rigidizar la estructura y evitar los problemas de torsión se optó por usar disipadores de energía SLB colocados en el núcleo del edificio. El sistema se conecta mediante muros desacoplados y permite obtener grandes reducciones tanto en el cortante basal como en el desplazamiento de entrepiso.



Edificios Equipados con SLBs

# Legacy – México

## Comparativa técnica BRB vs SLB

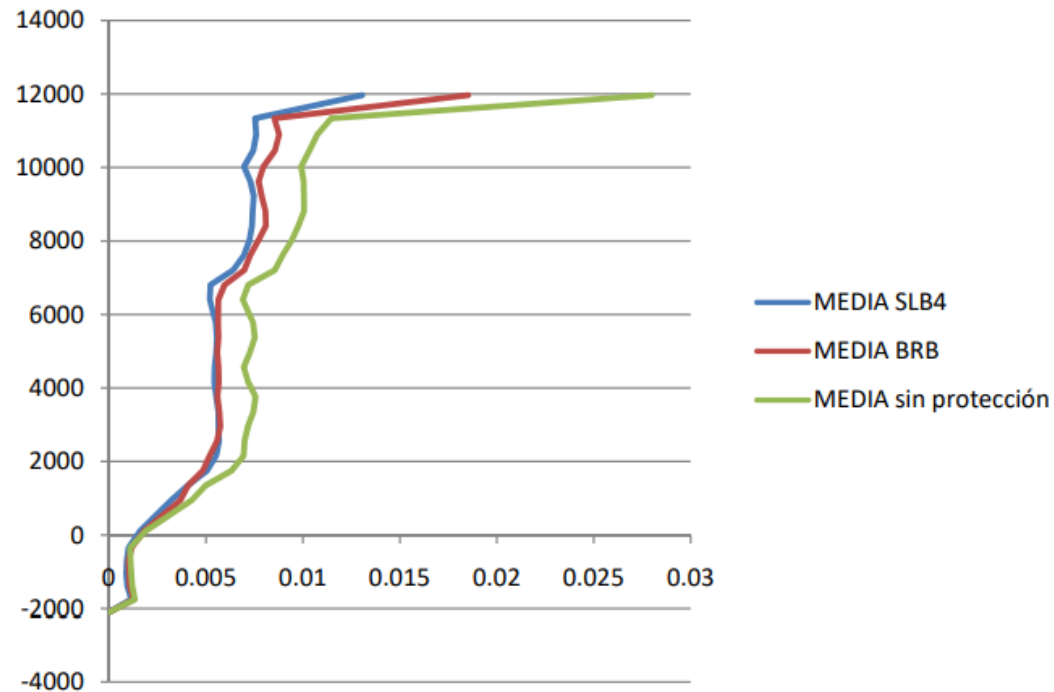


Tabla 4-1. Presupuestos con sistemas SLB4 y BRB

Empresa	Sistema	Precio final	Diferencia
A	BRB	1 616 404.45 €	320%
B	BRB	971 739.45 €	190%
C	SLB4	506 108.10 €	-

Tabla 4-7. Diferencia drift BRB vs SLB4

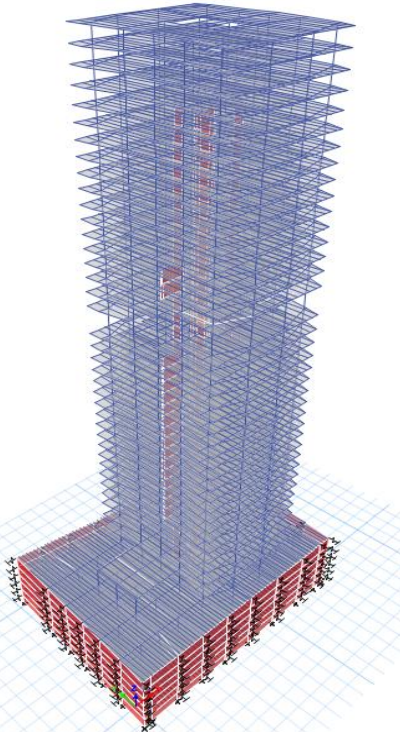
Sótano-Nivel 1	Nivel 2 a 5	Nivel 6 a 13	Nivel 14 a 22	Nivel 23 a 26
de 10 a 14%	de 0 a -7%	de 1 a 4%	de 5 a 12%	13%

Edificios Equipados con SLBs

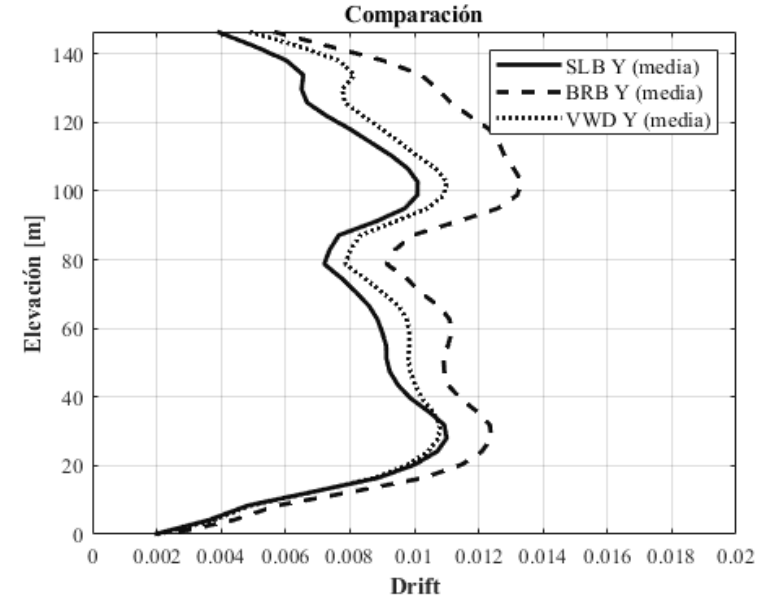
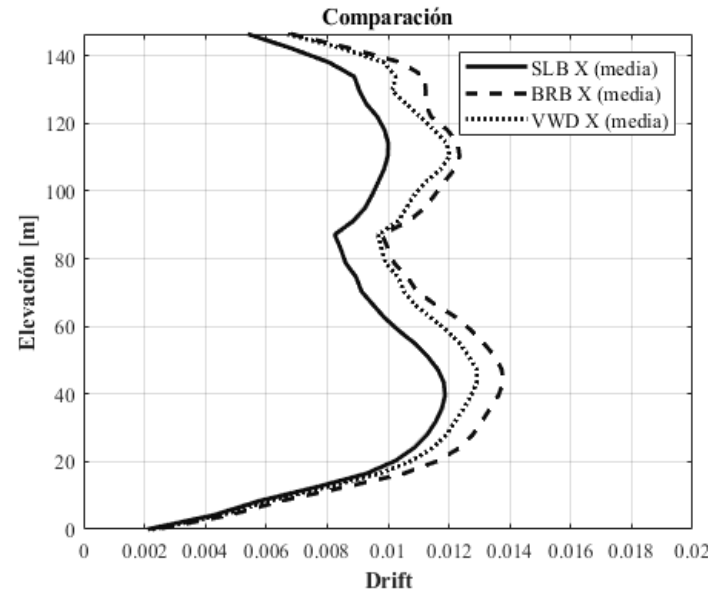
# Proyecto Landmark – México



Diseño: Ingeniería Cautín



## Comparativa Drift Dirección X e Y dispositivos SLB, BRB y VWD



Comparativa para 11 análisis tiempo historia no lineales de acuerdo a los estándares de la ASCE-7-16 considerando la sismicidad del sitio sumando un total de 66 ANLTH.

*Referencia:*

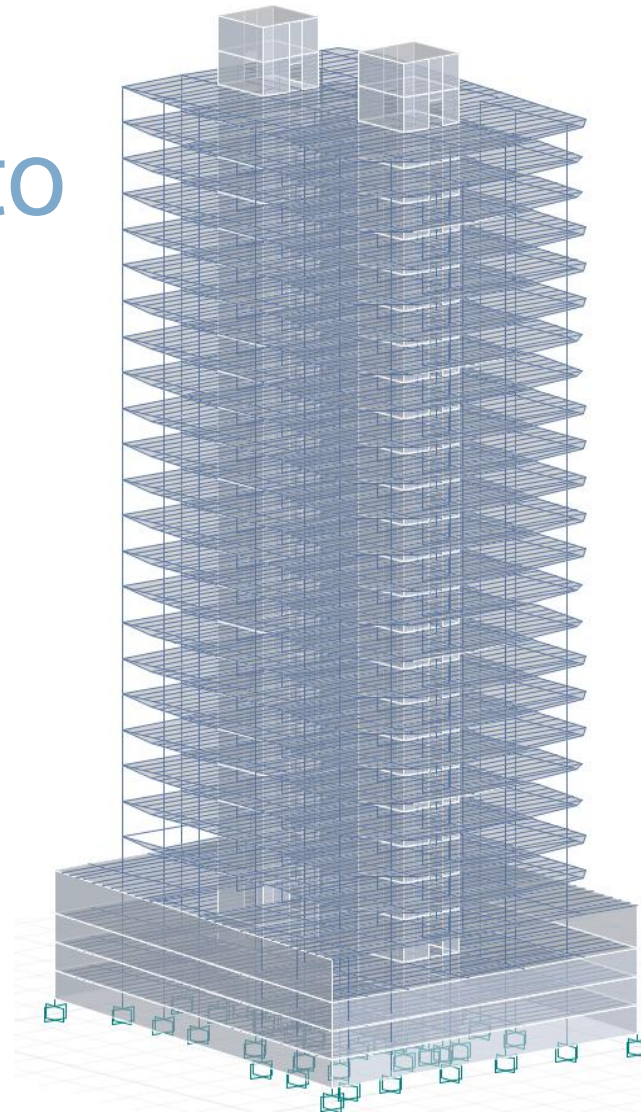
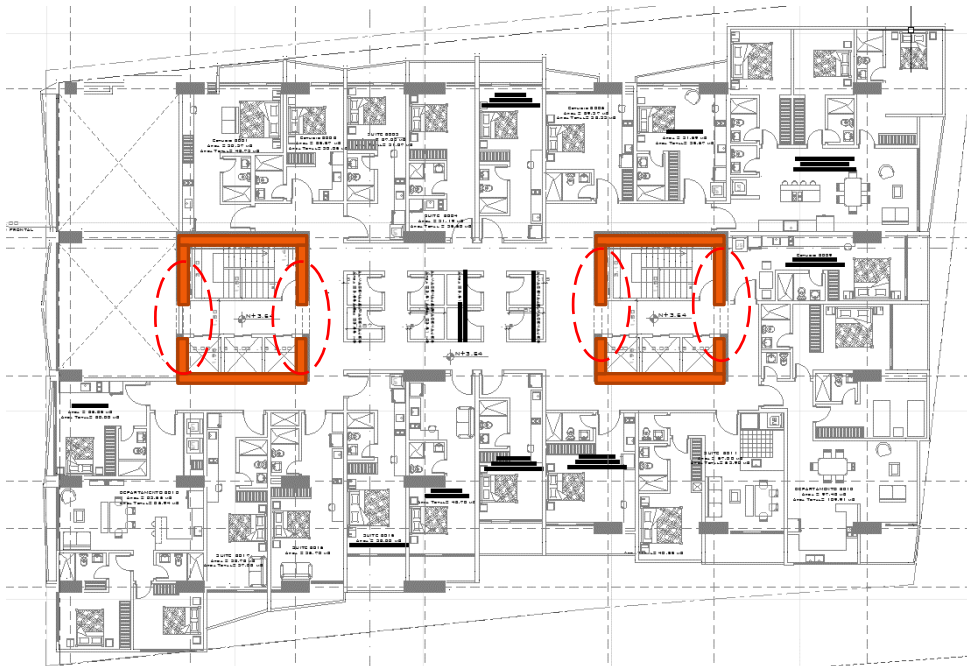
XXIII CONGRESO NACIONAL DE INGENIERIA ESTRUCTURAL. **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE TRES TIPOS DE DISIPADORES DE ENERGÍA PARA LA PROTECCIÓN SÍSMICA DE EDIFICIOS DE GRAN ALTURA**

## Edificios Equipados con SLBs

# Mawa 22 – Ecuador

## Descripción del Proyecto

Edificio residencial de 25 pisos (86 m de altura). La altura del piso de cada piso es de 3,6 m. Las cargas gravitacionales son resistidas principalmente por el sistema de vigas de acero y losas Deck. Dinteles híbridos SLB en los núcleos.



Proyectos

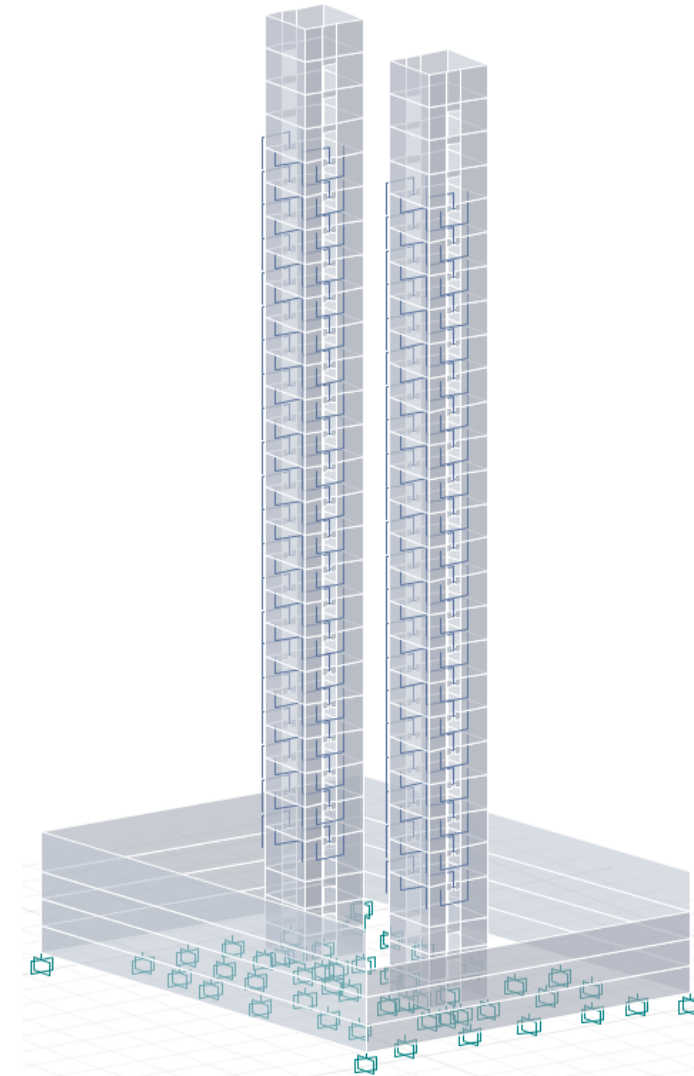
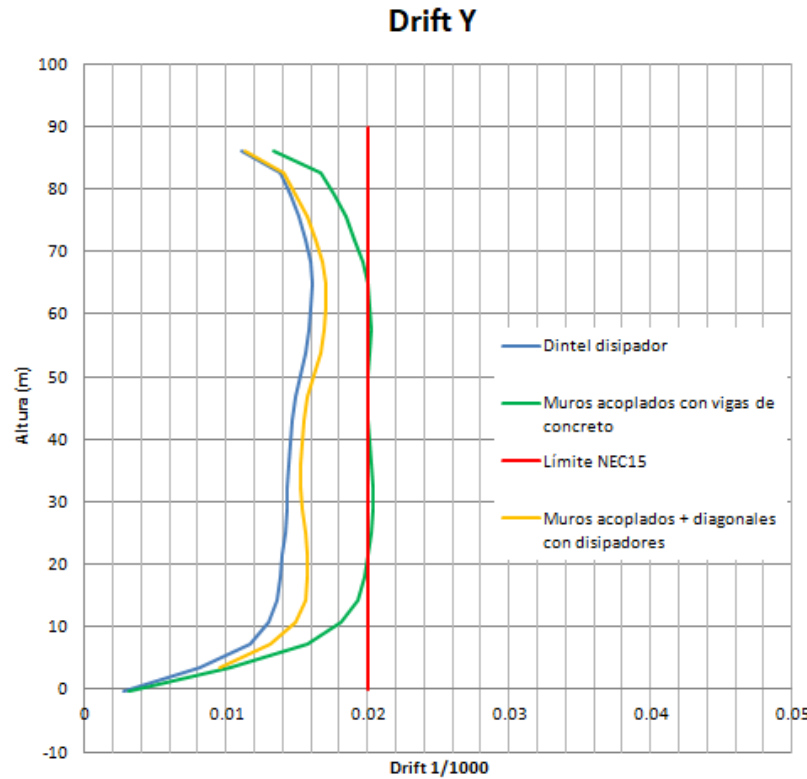
# Mawa 22 – Ecuador

## Estudio de la Solución Estructural

### Dinteles convencionales vs Híbridos SLB

	Dirección X	Dirección Y
Story24	35cm	40cm
Story23		
Story22		
Story21		
Story20		
Story19		
Story18		
Story17		
Story16		
Story15		
Story14	40cm	45cm
Story13		
Story12		
Story11		
Story10		
Story9	45cm	45cm
Story8		
Story7		
Story6		
Story5		
Story4		
Story3		
Story2		
Story1		
Sótanos		

	Dirección X	Dirección Y
Story24	35cm	45cm
Story23		
Story22		
Story21		
Story20		
Story19		
Story18		
Story17		
Story16		
Story15		
Story14	45cm	45cm
Story13		
Story12		
Story11		
Story10		
Story9	55cm	45cm
Story8		
Story7		
Story6		
Story5		
Story4		
Story3		
Story2		
Story1		
Sótanos		



Edificios Equipados con SLBs

# Mawa 22 – Ecuador

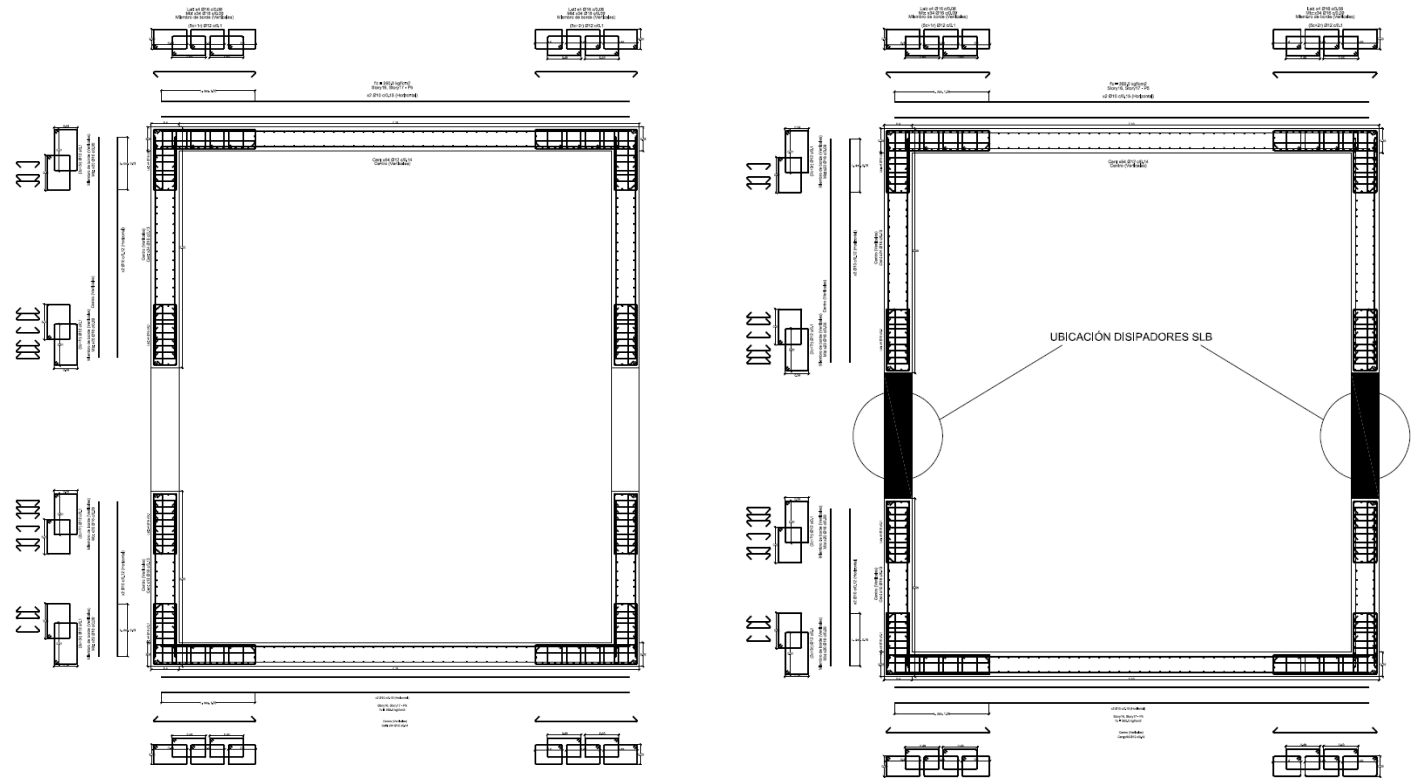
## Cuantificaciones

Kgf/m<sup>2</sup> de acero de refuerzo en muros. Muros acoplados con dinteles de concreto

**Muros disipadores = 12.31 kgf/m<sup>2</sup>**  
**(total de ambos núcleos)**

Kgf/m<sup>2</sup> de acero de refuerzo en muros. Muros acoplados con disipadores

**Dinteles + Muro = 17.01 kgf/m<sup>2</sup>**  
**(total de ambos núcleos)**



# Gracias por su Atención!

SLB Devices Perú  
Seismic Protection System