

# H

LOS FENOMENOS NATURALES Y LA INFRAESTRUCTURA  
DE LA SALUD - VULNERABILIDAD

CLASE N° 21

**ARQUITECTURA IV**  
TALLER DE INTEGRACIÓN PORYECTUAL

2015

H

**LOS FENOMENOS NATURALES  
Y LA INFRAESTRUCTURA DE LA SALUD**

VULNERABILIDAD

# H

## ● LOS FENOMENOS NATURALES Y LA INFRAESTRUCTURA DE LA SALUD

### VULNERABILIDAD

#### **Mitigación de la vulnerabilidad frente a desastres en establecimientos de salud**

En los últimos años, tras los desastres ocasionados por el huracán Mitch y los terremotos en El Salvador, algunos gobiernos, entre los que se encuentran Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Honduras y Perú, y algunas instituciones internacionales como OPS/OMS, CEPAL, Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Mundial, han comenzado a generar conciencia respecto a la necesidad de impulsar estrategias para mitigar la vulnerabilidad y el manejo del riesgo presente en los sistemas de salud de la región. Paralelamente, se ha progresado considerablemente en el campo de la educación en materia de desastres, tanto en facultades de medicina y enfermería como en escuelas de arquitectura e ingeniería.

# H

- LAS LECCIONES APRENDIDAS INDICAN QUE LA MAYOR PARTE DE LAS PÉRDIDAS EN INFRAESTRUCTURA DE SALUD SE DEBIERON A LA UBICACIÓN EN ZONAS VULNERABLES, A UN DISEÑO INADECUADO O A LA FALTA DE MANTENIMIENTO DE LOS ESTABLECIMIENTOS. En la última década, los principales esfuerzos se han dirigido a diagnosticar y reducir la vulnerabilidad de las instalaciones de salud existentes, pero recientemente ha aumentado la tendencia a invertir en nueva infraestructura, con criterios de protección de infraestructura y operación. Es así como en Chile, desde el año 1999, se requiere que un grupo de especialistas en vulnerabilidad hospitalaria sea parte del grupo consultor de proyectos, para velar por la incorporación de criterios de protección en el diseño y construcción de la nueva infraestructura.

# H

## VULNERABILIDAD

Es una medida de la susceptibilidad o predisposición intrínseca de los elementos expuestos a una amenaza a sufrir daño o una pérdida. Estos elementos pueden ser las estructuras, los elementos no estructurales, las personas y sus actividades colectivas.

La vulnerabilidad está generalmente expresada en términos de daños o pérdidas potenciales que se espera se presenten de acuerdo con el grado de severidad o intensidad del fenómeno ante el cual el elemento está expuesto.

# H



# H

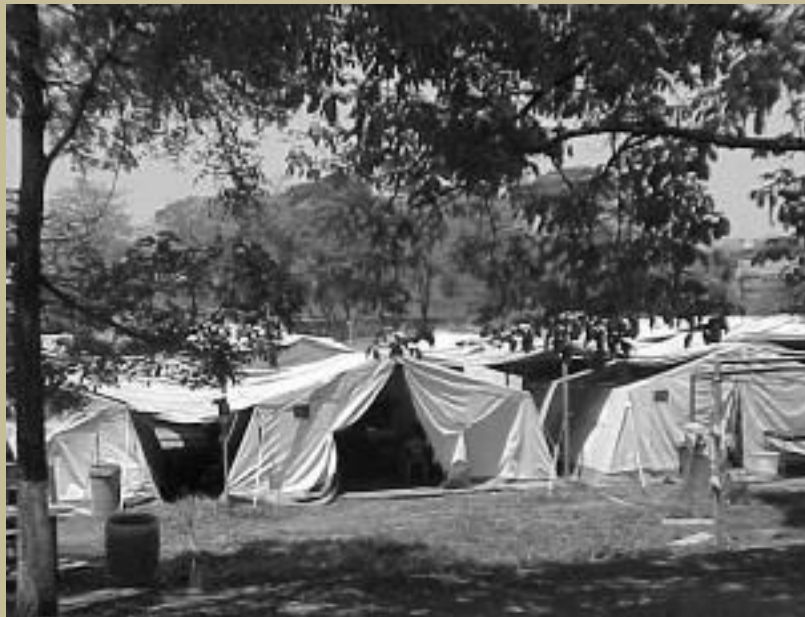


H





# H



# H



H



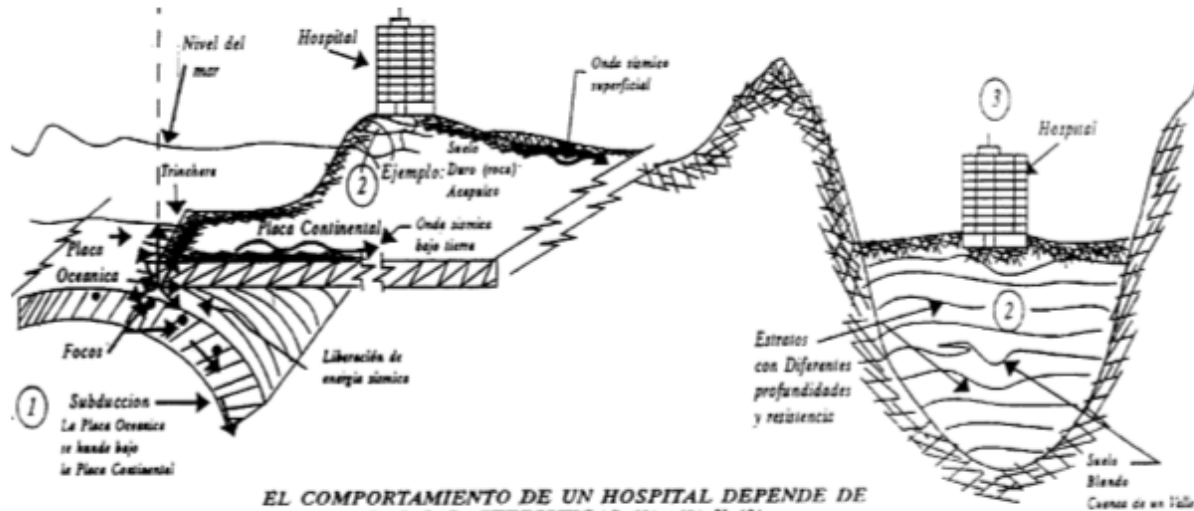
# H

## DISEÑO

Es muy importante contemplar en qué forma el hospital va a absorber la energía que generan los sismos. Las primeras ondas sísmicas cargadas de energía las resiste la estructura del inmueble, no se mueve, sin embargo no es sólo la magnitud del sismo lo que la afecta, es también su tiempo de duración lo que cuenta. En la ciudad de México, los sismos que tienen duración mayor a un minuto son peligrosos; si las ondas sísmicas siguen llegando al hospital, éste debe oscilar para disipar la energía que recibe. Si la energía sigue llegando por el tiempo de permanencia del sismo, el hospital debe estar diseñado para que se agrieten sus recubrimientos, aplanados de yeso y acabados, en general todo lo que no sea la estructura, que finalmente es la que resiste y mantiene al inmueble en pie.

- En el caso de que el sismo tenga un tiempo de duración cercano a los dos minutos, el hospital empezará a tener fallas en elementos estructurales como son los horizontales, trabes y losas, pero, aunque existan fallas de elementos estructurales, el hospital permanecerá en pie.
- Lo descrito en líneas anteriores pertenece a la filosofía del diseño, tornada en cuenta en los reglamentos de construcción de los países de Europa, Norteamérica, Asia y México. Un hospital no se debe caer y debe tolerar todos los daños posibles pretendiendo que, ante un fenómeno sísmico, siga funcionando parcial o totalmente, cumpliendo su función social.
- Un proyecto estructural, para que sea confiable, debe satisfacer los siguientes puntos:

# H



## EL COMPORTAMIENTO DE UN HOSPITAL DEPENDE DE LAS CARACTERÍSTICAS (1), (2) Y (3)

### (1) DISPARO SISMICO

- \* LONGITUD DE RUPTURA DE PLACAS
- \* PROFUNDIDAD DE RUPTURA
- \* ANGULO DE INCLINACION DE LA PLACA OCEANICA
- \* DUREZA DE PLACAS
- \* CARACTERÍSTICAS ELÁSTICAS DE PLACAS, ENTRE OTRAS.

### (2) LUGAR DE UBICACION

- \* DISTANCIA EPICENTRAL
- \* SUELO DURO O BLANDO
- \* CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA: PROFUNDIDAD, FORMA DEL FONDO, DIMENSIONES
- \* CONTENIDO DE AGUA DEL SUELO, ETC.

### (3) TIPO DE ESTRUCTURA

- \* RÍGIDA O FLEXIBLE
- \* EN ESQUINA O NO
- \* SIMÉTRICA O NO
- \* TALL O BAJA
- \* ISOBELTA O NO
- \* SU MAGNITUD DE MASA
- \* SU FORMA EN PLANTA Y OTRAS

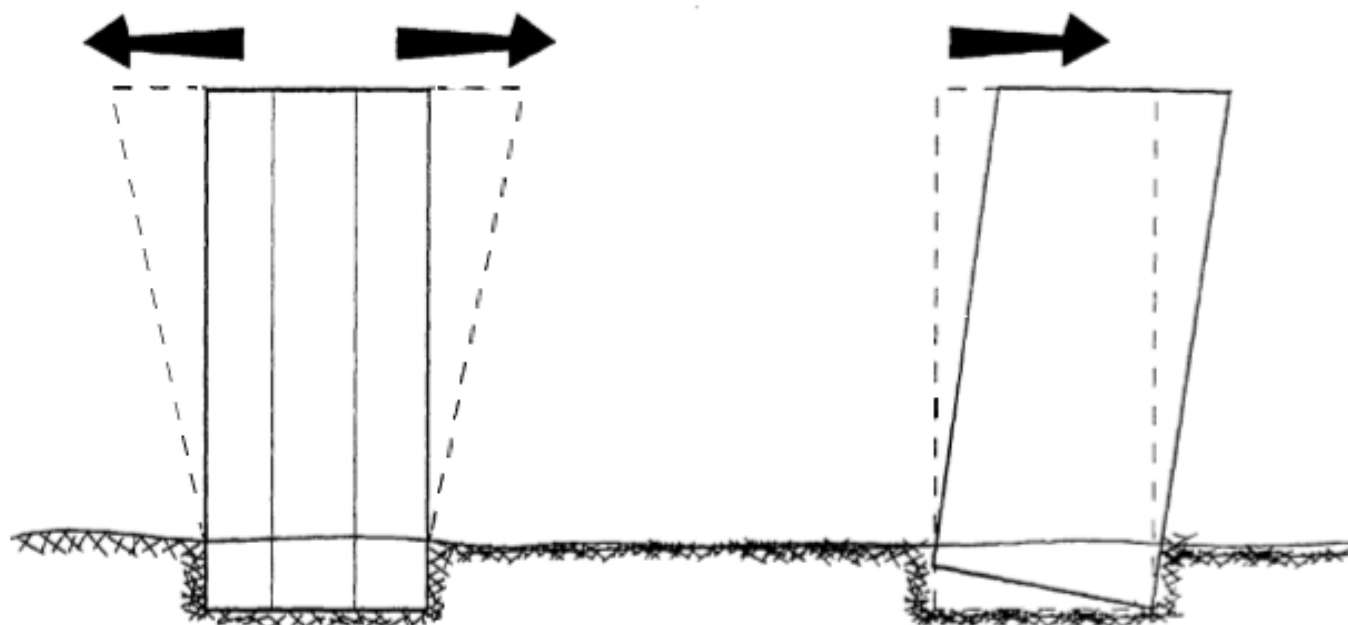
Ejemplo: Cd. de México

Le Royal L.P. Ensayo sismología y comportamiento estructural.

# H

- Un hospital debe ser resistente de manera uniforme, tanto horizontalmente como en toda su altura. En caso de sismos intensos, en los pisos deben fallar primero las trabes y losas pero nunca las columnas. Las fallas deben ser dúctiles y no frágiles. Un ejemplo de falla dúctil es una barra de plastilina, apoyada en los extremos y con una fuerza con su punto medio; en estas condiciones, se deforma cada vez que aumente la fuerza antes de llegar a romperse, "avisa su debilidad" y falla con el tiempo; en cambio una falla frágil, es como un barra de tiza (para escribir en pizarrón), en el mismo ejemplo, "no avisa" su debilidad y súbitamente se rompe provocando el daño secundario de forma repentina .
- Un hospital debe tener un buen grado de amortiguación de forma análoga a los amortiguadores de un automóvil, mismos que minimizan el impacto de las ruedas con la carpeta de rodamiento. En un hospital el amortiguamiento se logra con elementos no estructurales como son el número de muros de división, el no utilizar muros ligeros, sino muros de tabique rojo recocido, para dividir espacios. Mientras mas muros divisorios de tabique, más amortiguación.
- Un hospital debe tener ductilidad. La "plastilina" tiene ductilidad, es como una masa de arcilla que permite adoptar diferentes formas sin perder sus propiedades físicas, se puede deformar sin romperse. El ingeniero estructuralista, siempre tiene en cuenta lo anterior en la fase de diseño.

# H



## **COMPORTAMIENTO ELASTICO DE UN HOSPITAL**

*Después de oscilar los componentes y todo el sistema vuelve a recuperar sus deformaciones.*

## **COMPORTAMIENTO INELASTICO DE UN HOSPITAL**

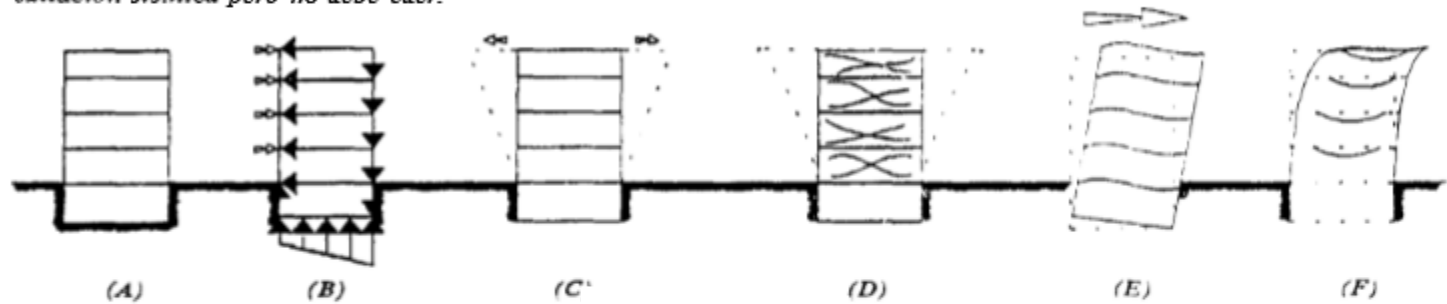
*Después de oscilar, la estructura queda deformada, no recupera su posición original, pero no se cae.*

*Le Royol LP: Ensayo sismología y comportamiento estructural.*

# H

## FORMAS EN QUE UN HOSPITAL BIEN DISEÑADO DISIPA LA ENERGIA SISMICA QUE RECIBE (Filosofia de Diseño)

NOTA: "Un Hospital puede llegar a afectarse estructuralmente bajo una excitación sísmica pero no debe caer."



### MECANISMO DE DISIPACION DE ENERGIA SISMICA

(A) HOSPITAL SIN EXITACION SISMICA

(B) LAS PRIMERAS ONDAS VIBRATORIAS SISMICAS QUE RECIBE EL HOSPITAL.. LAS RESISTE.

(C) DESPUES. LA ESTRUCTURA EMPIEZA A OSCILAR LENTAMENTE. DISIPANDO LA ENERGIA SISMICA. SIN DEFORMACIONES PERMANENTES.

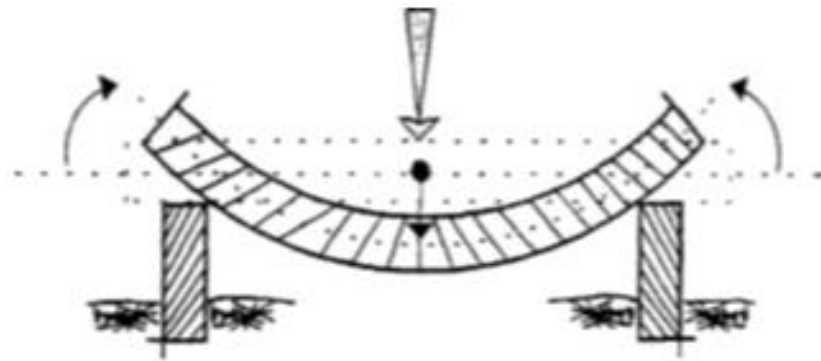
(D) AL CONTINUAR EL SISMO. LAS OSCILACIONES SON TAN AMPLIAS QUE DAÑAN ACABADOS Y AGRIETAN MUROS DE DIVISION. LA ZONA MAS AFECTADA SON EL CUBO DE ELEVADORES Y ESCALERAS. ASI, SE DISIPA, GRAN PARTE DE LA ENERGIA SISMICA

(E) SI EL SISMO CONTINUA LA ESTRUCTURA SE DEFORMA TANTO DISIPANDO ENERGIA. QUE ESTAS YA SON PERMANENTES.

Le Royaf LP. Ensayo sismologia y componamiento estructural.

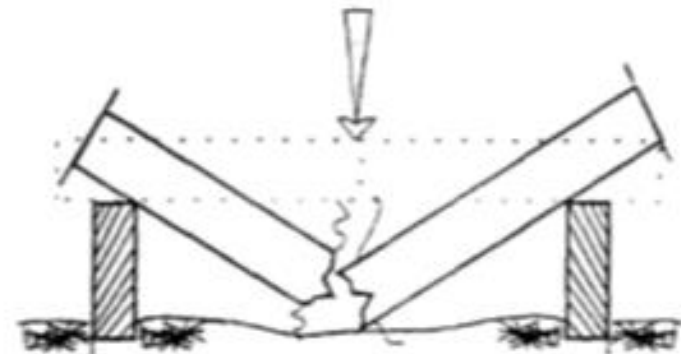


# H



## **FALLA DUCTIL**

**EJEMPLO:** Una Barra de Plastilina alcanza deformaciones grandes antes de romperse; avisa con tiempo que tiene problemas.



## **FALLA FRAGIL**

**EJEMPLO:** Un Gis de Yeso se rompe repentinamente sin que se perciban sus deformaciones. No avisa que tiene problemas.

# H

La coordinación del arquitecto e ingeniero estructuralista en la fase de diseño es fundamental, sobre todo para lograr espacios adecuados ante la necesidad de evacuación del hospital. En esta situación, existen dos fases fundamentales a tomar en cuenta: La evacuación horizontal y la vertical para facilitar el ambo de pacientes y personal con el máximo de seguridad hasta el nivel del suelo.

Es fundamental el contemplar, invariablemente dentro de los planes de preparativos hospitalarios para casos de desastre, el análisis de la vulnerabilidad de la unidad medica en sus dos vertientes mas importantes, como los son los elementos estructurales y no estructurales. De lo anterior depende que los pacientes y el personal del mismo se desempeñen correctamente en los momentos críticos de un desastre con mayor seguridad y eficiencia.

# H

## PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO A TENER EN CUENTA

### 1 - INTERRELACIÓN CON LOS SERVICIOS INDISPENSABLES



# H

## PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO A TENER EN CUENTA

### 1- INTERRELACIÓN CON LOS SERVICIOS INDISPENSABLES



# H

## PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO A TENER EN CUENTA

### 1 - INTERRELACIÓN CON LOS SERVICIOS INDISPENSABLES



# H

## 2 - FUNCIONALIDAD DE LOS ACCESOS/ EVITAR ACCESOS VULNERABLES



# H

## 2. - FUNCIONALIDAD DE LOS ACCESOS/ DAÑOS EN ACCESOS A HOSPITALES



# H

## 2. - FUNCIONALIDAD DE LOS ACCESOS/ **DAÑOS EN ACCESOS A HOSPITALES**





# H

## 3 - DISPONIBILIDAD DE HELIPUERTO O HELI-PUNTO



# H

## 3. -DISPONIBILIDAD DE HELIPUERTO O HELI-PUNTO

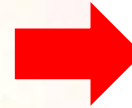


H



# H

## 4 – VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES VECINAS



# H

## 5 – POSIBLE UBICACIÓN DE HOSPITALE DE CAMPAÑA



# H

## 5 – POSIBLE UBICACIÓN DE HOSPITAL DE CAMPAÑA

Debe preverse acopio de carpas, sanitarios, deposito de agua, etc.

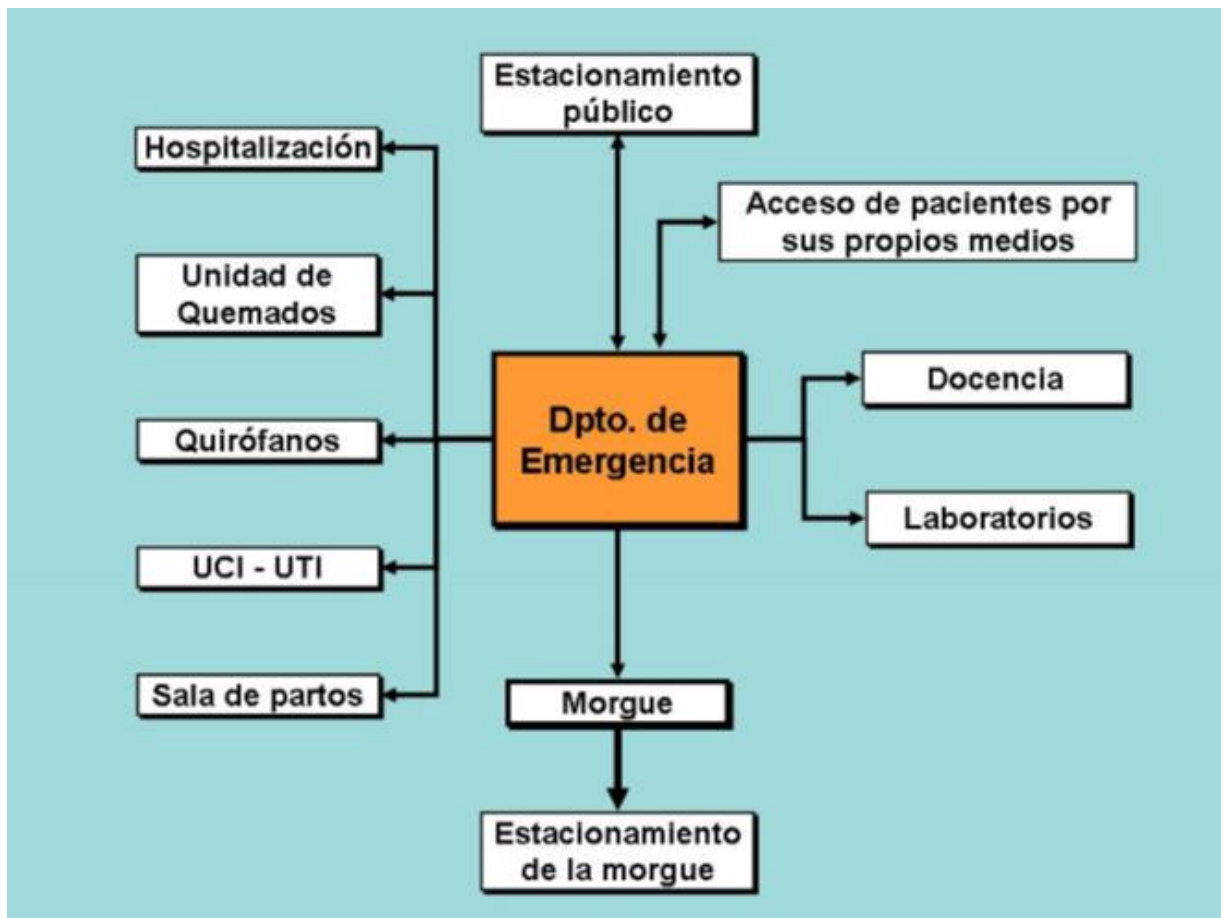


HOSPITAL  
DE  
CAMPAÑA



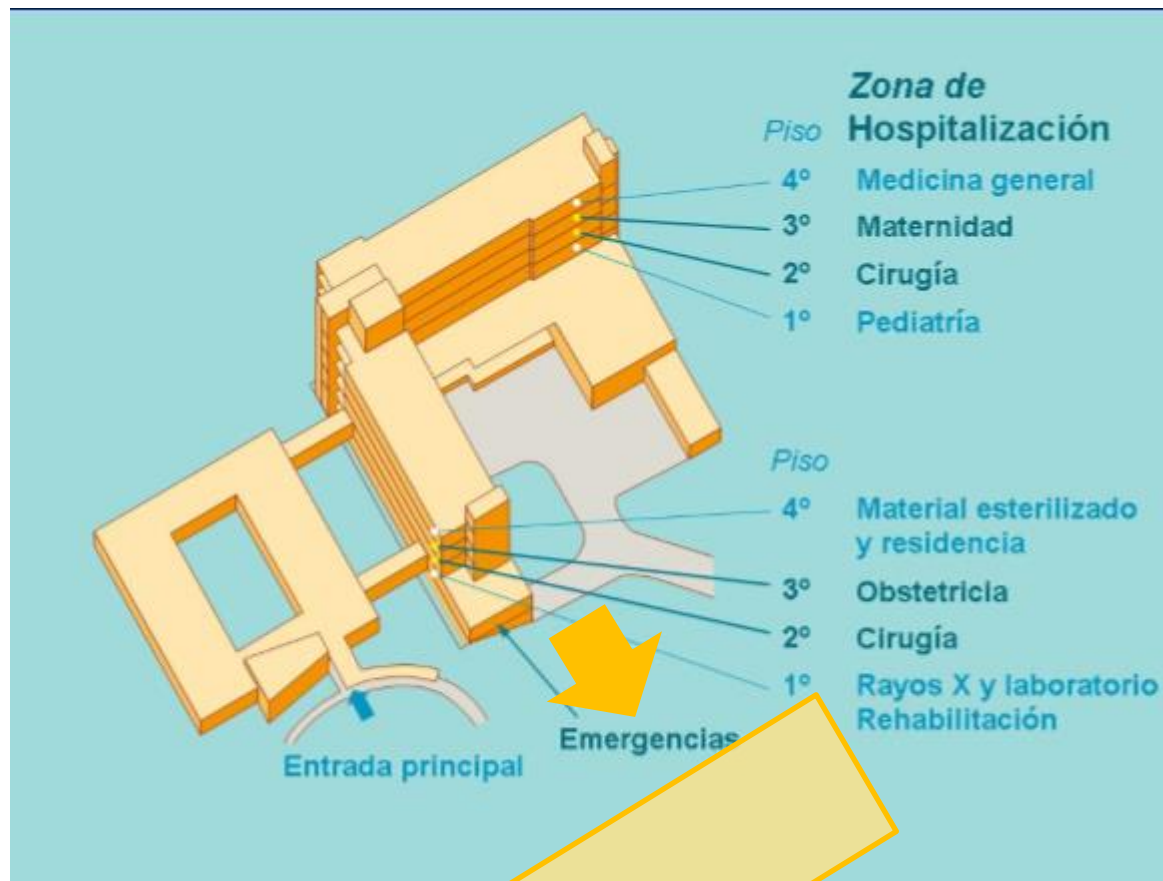
# H

## 6 – RELACIONES ENTRE ESPACIOS INDISPENSABLES Y COMPLEMENTARIOS



# H

## 6 – RELACIONES ENTRE ESPACIOS INDISPENSABLES Y COMPLEMENTARIOS

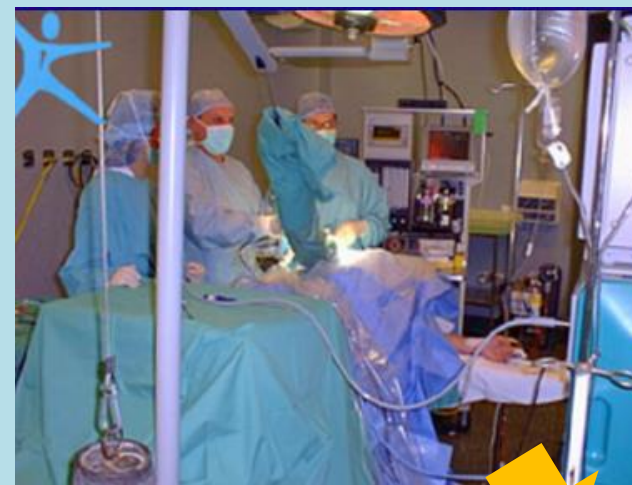


CAPACIDAD DE EXPANSIÓN



# H

## 6 – RELACIONES ENTRE ESPACIOS INDISPENSABLES Y COMPLEMENTARIOS



CAPACIDAD DE EXPANSIÓN



# H

## 7 – CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN- ESPACIO NO INDISPENSABLE A ESPACIO INDISPENSABLE O COMPLEMENTARIO



Hospital San Pedro, Usulután, El Salvador, 2001

# H

## 8 – FLEXIBILIDAD DE CAMBIO DE USO

### CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN DE ESPACIOS



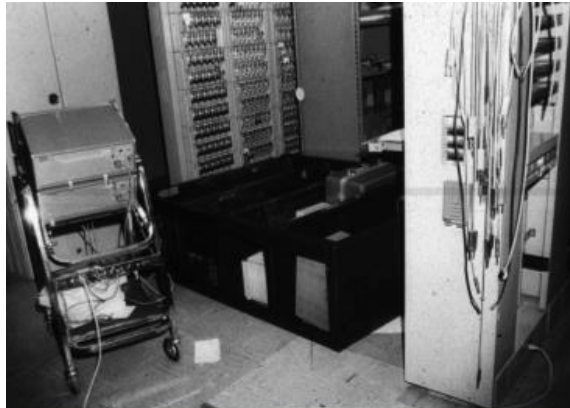
**BUFFET**



**SALA DE  
HOSPITALIZACIÓN**

# H

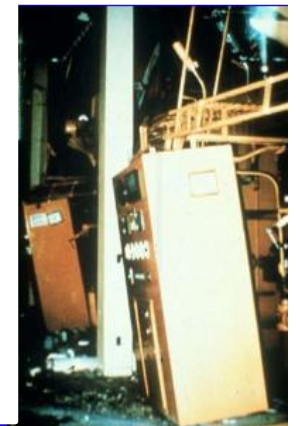
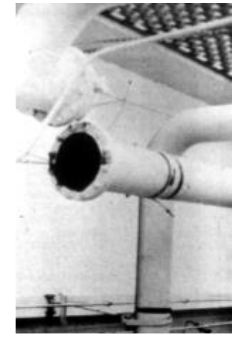
## 9 – DISTRIBUCIÓN, UBICACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES **MOBILIARIO**



# H

## 9 – DISTRIBUCIÓN, UBICACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES

### EQUIPOS E INSTALACIONES



# H

## 9 – DISTRIBUCIÓN, UBICACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES EQUIPOS E INSTALACIONES



H

# 10 – VULNERABILIDAD DE MEDIOS DE ESCAPE Y SEGURIDAD



H

**SISTEMAS ESTRUCTURALES**



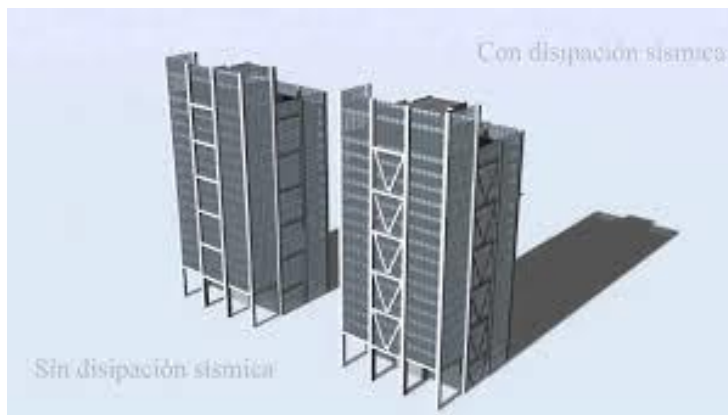
H

**1. ESTRUCTURAS TRIANGULADAS  
O DE VECTOR ACTIVO**

# H



# H



# H



# H



HOSPITAL DE TALCA - CHILE



# H



NUEVO HOSPITAL DE TALCA - CHILE



H



# H





H

## **2. AISLADORES SISMICOS**

# H

## **¿Qué se entiende por aislación sísmica?**

Aislación sísmica es una técnica de diseño sismo resistente que busca reducir la energía que entra a una estructura durante un sismo a través de colocar dispositivos muy flexibles horizontalmente (aisladores) entre las fundaciones de un edificio o puente, y la estructura arriba de ellos. El efecto que se busca es que el suelo se mueva y la estructura permanezca esencialmente quieta.

## **¿Cuál es el objetivo de la aislamiento sísmica?**

Los objetivos principales son dos: (a) mayor seguridad sísmica de la estructura (y por ende de las personas) a través de la minimización o incluso eliminación de daños en ella, y (b) salvaguardar los contenidos de la estructura manteniendo el funcionamiento de ella después del sismo

# H

## **¿Cuánto más segura es una estructura aislada sísmicamente?**

En general una estructura aislada es al menos **5 veces más segura** que una estructura convencional fija al suelo. De hecho, los esfuerzos producidos por el sismo en la estructura con aislación sísmica son del orden de 10 veces más pequeños que los de una estructura análoga fija al suelo. Esta reducción de esfuerzos es la que implica que la estructura permanecerá sin daño incluso durante un sismo de grandes proporciones.

## **¿Dónde se fabrican los dispositivos de aislación?**

Existen numerosos proveedores de aisladores sísmicos en el mundo entre los que se encuentran Bridgestone (Japón), André (Inglaterra), Skellerup-Oiles (Nueva Zelanda), DIS (Estados Unidos), y VULCO (Chile)

# H

## **¿Qué ocurre con los ductos de instalaciones que cruzan el nivel de aislación?**

Existen numerosas soluciones de conexiones flexibles (muy sencillas y baratas tales como un doble codo) que permiten acomodar las deformaciones entre el suelo y el edificio.

## **¿Cuál es la duración de los sistemas de aislación?**

Los aisladores están garantizados por una vida útil de 50 años mínimo. El diseño se hace proveyendo a los aisladores de una fijación que les permite ser fácilmente removidos y cambiados en cualquier momento sin interrumpir el funcionamiento del edificio.

## **¿Cómo se verifica la calidad de los aisladores?**

Los aisladores son ensayados en forma dinámica uno a uno antes de ser colocados en el edificio. Estos ensayos son extraordinariamente exigentes y permiten garantizar las propiedades de rigidez y amortiguamiento de los aisladores

# H



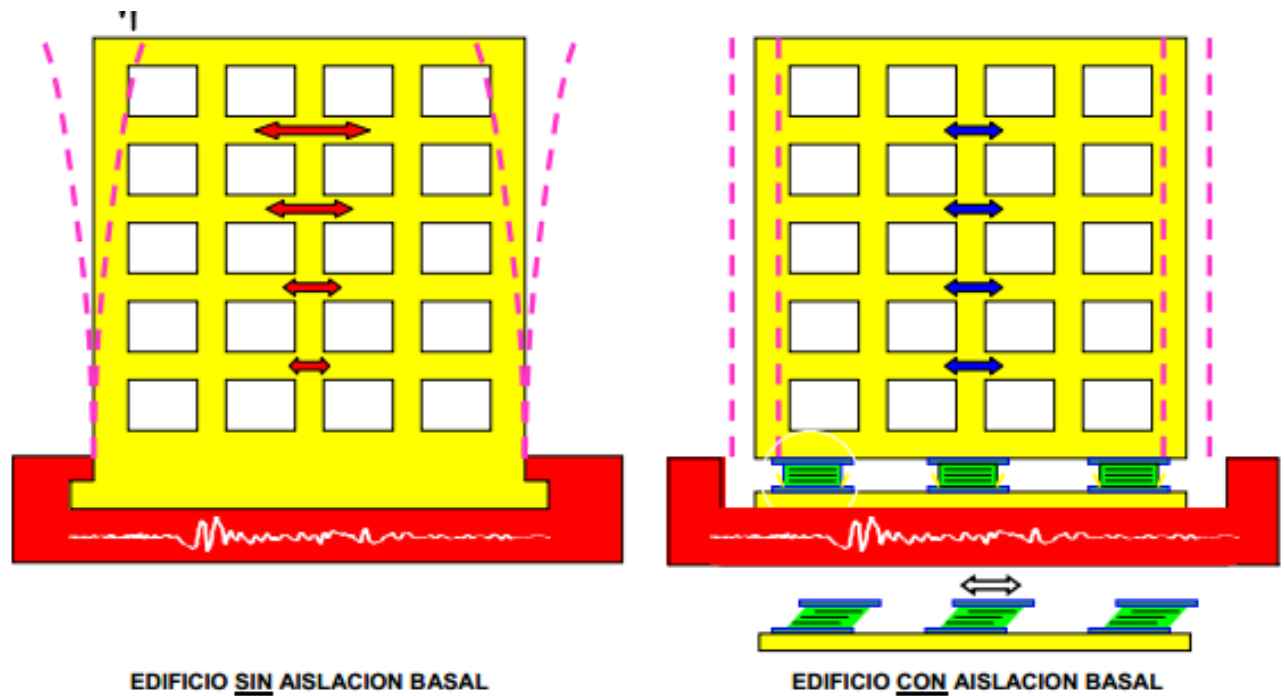
**AISLADORES SÍSMICOS**

# H



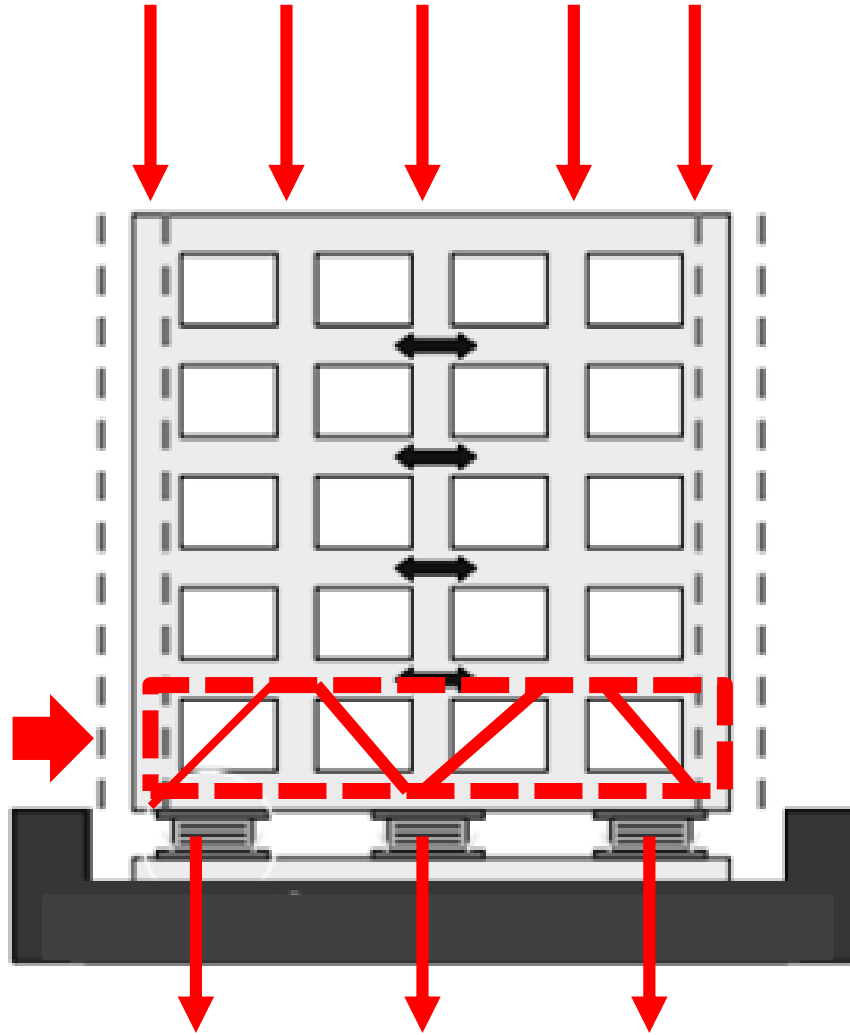
Primer Hospital Aislado en Sudamérica (Centro San Carlos, de la Universidad Católica)

# H



1 Comparación de la Respuesta de un Edificio Sin Aislación Basal y uno Con Aislación Basal

H





# H

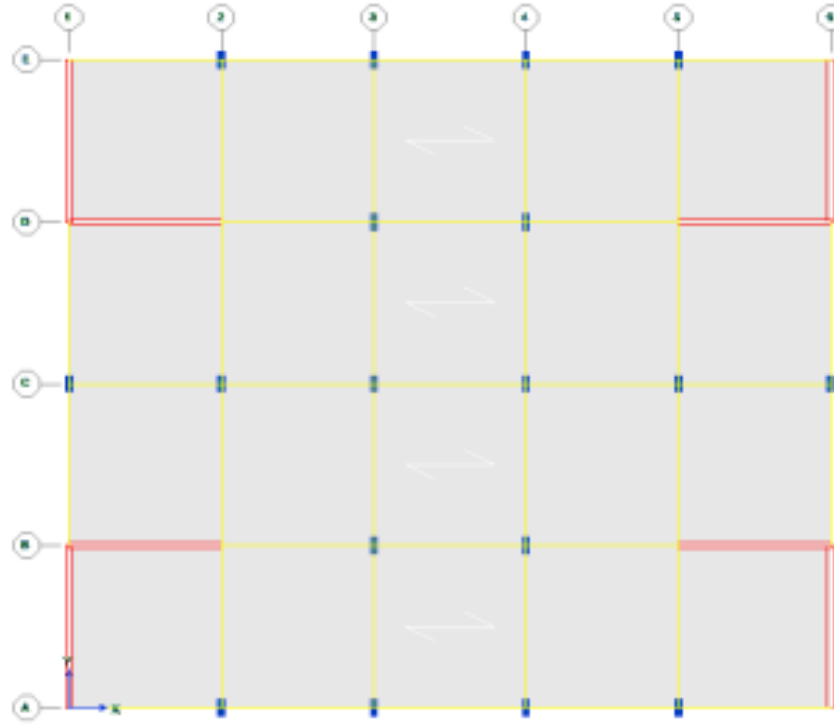
## **DISEÑO DE UN EDIFICIO**

### **Criterios para la elección de la estructura**

El objetivo del diseño es presentar de forma práctica las diferencias entre un diseño convencional y un diseño con un sistema aislado. Con este propósito se buscó un ejemplo de estructura que fuera regular, de forma de no complicar innecesariamente el diseño.

Además, se eligió una estructura para la cual los beneficios de la aislación fueran evidentes en la etapa de análisis. Por otro lado, se deseaba que la estructura fuera de cierta importancia. Con estas características se eligió uno de los bloques del nuevo Instituto de Salud del Niño recientemente inaugurado.

# H



Planta de edificio ejemplo.

El edificio podría ser de oficinas, tiene luces de 7 y 8 metros, 5 pisos de alto, aligerado en una dirección, vigas de 30x80 y columnas también de 30x80. Las placas son de 30 cm de espesor.

# H

Una estructura aislada tendrá por lo general las características mencionadas en el párrafo anterior, pero su diseño se habrá realizado con otra filosofía, así, debe notarse las salvedades que se tomarán para nuestro diseño:

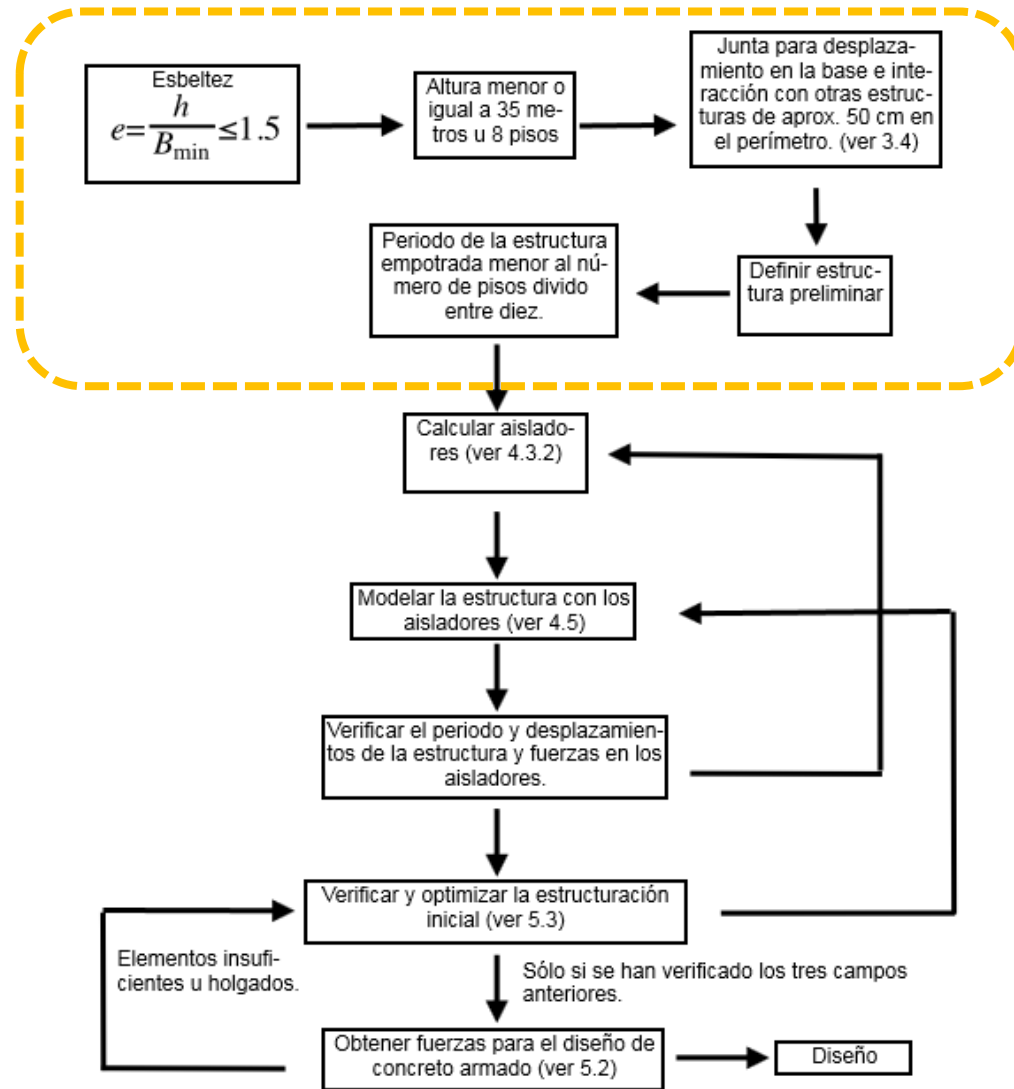
a) El edificio original forma parte de un complejo y está rodeado de otros bloques. Sin embargo, una estructura aislada requiere de desplazamientos importantes para funcionar, lo que hace muy difícil la interconexión entre varios bloques. El diseño convencional prefiere separar plantas arquitectónicas irregulares en bloques regulares, dado que esto disminuye la incertidumbre de su comportamiento y mejora la regularidad. Por otro lado, también facilita el proceso constructivo. **Sin embargo, si los edificios se hubiesen diseñado con aislación en mente, se habría preferido bloques más grandes de forma que se reduzca la esbeltez.**

# H

b) Los edificios convencionales requieren de gran rigidez para satisfacer los desplazamientos de la Norma, mientras que los aislados **requieren de rigidez para garantizar una buena diferencia entre los periodos naturales, la reducción de las fuerzas reducen los desplazamientos** de forma que, por lo general, se cumplen fácilmente las derivas máximas impuestas por la Norma.

c) Los edificios convencionales pueden concentrar su rigidez en pocos elementos, mientras que en los aislados se prefiere **una rigidez mejor distribuida** para repartir las solicitaciones sísmicas entre la mayor cantidad de aisladores posible y así conseguir un diseño más eficiente.

# H



Proceso de análisis de factibilidad estructural

# H

## DISEÑO DEL SISTEMA DE AISLAMIENTO SÍSMICO DEL HOSPITAL DE MAIPÚ



El Hospital El Carmen Doctor Luis Valentín Ferrada de Maipú, será el nuevo complejo asistencial El proyecto consta de 69.256 m<sup>2</sup> construidos, emplazado en un terreno de 50.619 m<sup>2</sup>

Está configurado en cinco pisos y su programa incluye dos plantas subterráneas. En el zócalo o bloque central -primer y segundo piso- se concentra el hospital propiamente tal. En los pisos 4 y 5, a modo de remate y coronación del zócalo, se emplazan dos grandes volúmenes en paralelo, destinados a la unidades de hospitalización, con una dimensión de 180 m de largo por 21 m de ancho, conectadas mediante tres puentes construidos en acero. Su distribución permite que la altura del hospital sea respetuosa con el entorno, manteniendo una altura desde el nivel de terreno de 10 m por el acceso principal y de 14 m desde el acceso posterior

# H

## DISEÑO DEL SISTEMA DE AISLAMIENTO SÍSMICO DEL HOSPITAL DE MAIPÚ

El proyecto contempla aisladores sísmicos, sistema diseñado por SIRVE S.A., de 70 cm y 85 cm de diámetro ubicados sobre las columnas del segundo subterráneo (en el caso del edificio principal) y directamente sobre las fundaciones (en el caso del edificio norte).

El diseño del sistema de protección, quedó constituido por 347 aisladores elastoméricos, de los cuales 18 (~5%) incorporarán núcleo de plomo. La incorporación del sistema de aislamiento permitió conseguir importantes reducciones en casi todas las respuestas del edificio, destacando la reducción de corte basal y el drift de entrepiso.

Este último parámetro permite predecir un nivel de daño de los elementos no estructurales muy bajo o nulo, durante un evento sísmico severo.

# H





# H

## PRIMER HOSPITAL PERUANO CON AISLADORES SÍSMICOS SE HARÁ EN MOQUEGUA



# H



# H

Springs, con amortiguador aislador de base absorbe la energía sísmica del terremoto y reducir el daño estructural



H

### **3. ESTRUCTURAS INTELIGENTES**

# H

## **ESTRUCTURAS INTELIGENTES**

Una de las más significativas innovaciones tecnológicas en el campo de la ingeniería estructural ha sido, sin duda, el desarrollo de las llamadas “estructuras inteligentes” (EI).

La “inteligencia” del sistema radica, en primer lugar, en la ubicación estratégica de los dispositivos, y en segundo lugar, en conocer cuál es la intensidad de las fuerzas que éstos entregan a la estructura, como también el instante en que dichas fuerzas deben aplicarse, de modo de “contrarrestar” las fuerzas debidas al sismo

Existe hoy en día una gran variedad de EI, cuya eficacia ha sido probada por numerosas investigaciones en todo el mundo. La gran mayoría de ellas se encuentran en Japón, donde existe un incentivo especial para que las empresas inviertan en el desarrollo de nuevas tecnologías.

La Figura 7, muestra el amortiguador activo denominado HIDAX, recientemente desarrollado por la compañía japonesa Kajima Corporation, líder mundial en esta fascinante tecnología. Es importante resaltar que si bien resulta poco atractivo actualmente usar los tipos más sofisticados de EI en Argentina por razones de costo, no es menos cierto que algunos tipos muy simples pero muy eficientes de EI podrían ser hoy desarrolladas a un costo muy competitivo usando nuestra propia tecnología y conocimientos.

# H

## ESTRUCTURAS INTELIGENTES

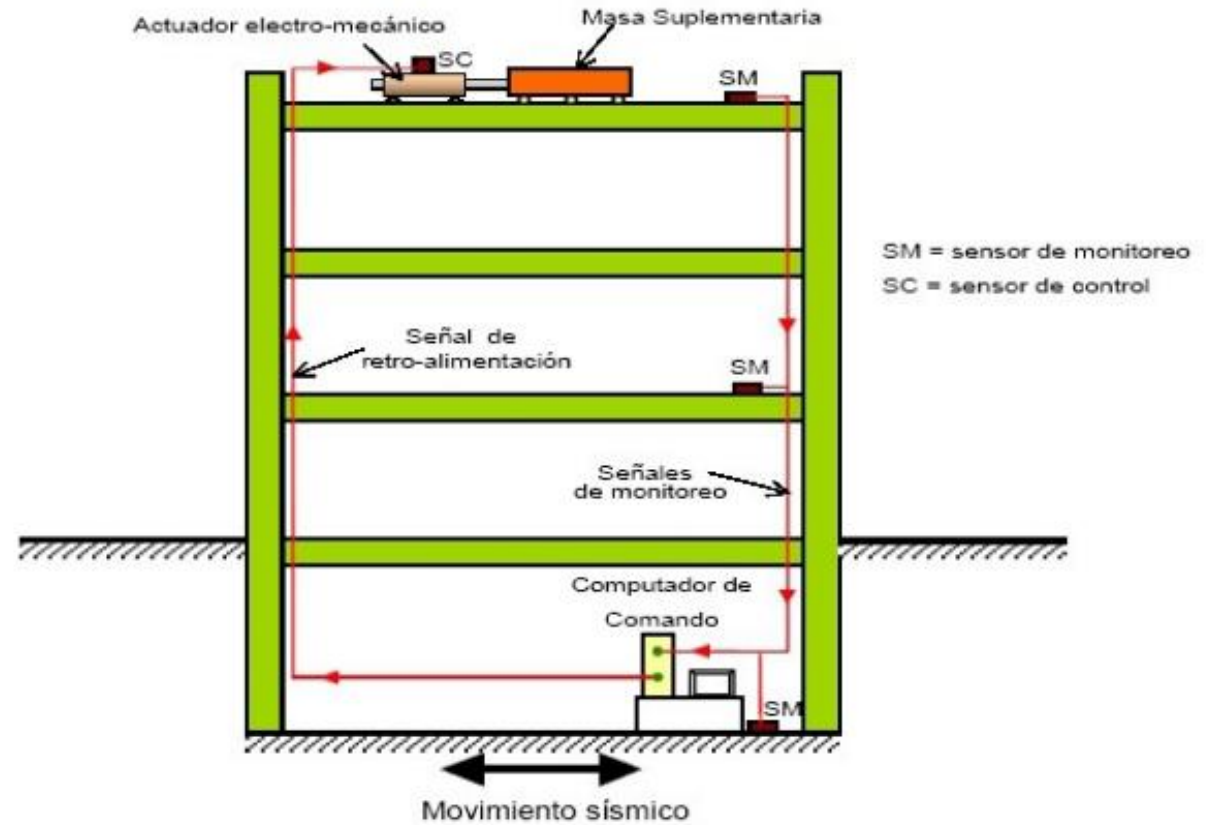


Fig. 6 Esquema de una Estructura Inteligente

# H

## ESTRUCTURAS INTELIGENTES

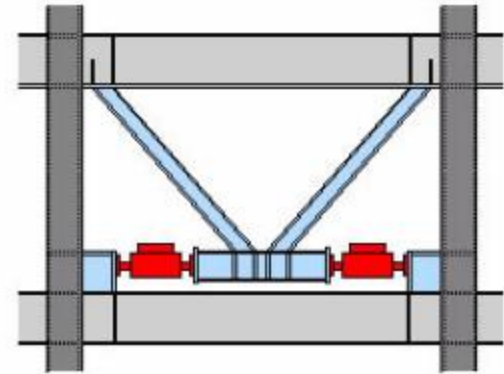


Fig. 7 El Amortiguador HIDAX y Esquema de Instalación en un Piso de un Marco Estructural

Es muy probable que en un futuro próximo, y gracias al constante abaratamiento de la tecnología, muchos de los edificios importantes que se construyan en el mundo sean El. Seguramente, el mayor costo de tal “inteligencia” estará en el conocimiento experto que surge del trabajo mancomunado entre la investigación científica y la industria, lo cual constituye un gran desafío para la ingeniería y las universidades chilenas.

# H

Japón es tierra de terremotos y, por lo tanto, también uno de los países donde más inventos anti-sísmicos puedes encontrar. En este caso, el último diseño arquitectónico que encuentro en este sentido es bastante curioso: unos grandes péndulos instalados en la azotea de un rascacielos que absorben las vibraciones que se producen durante un terremoto. El resultado es que el edificio apenas si se tambalea un poco. El sistema ha sido desarrollado en colaboración entre una empresa constructora (Kajima Corp) y un arquitecto llamado Mitsui Fudosan. Se basa en unas bolas de 300 toneladas cada una que flotan colgadas de unas grandes estructuras de metal. Cuando se produce un terremoto, las bolas se balancean y absorben parte de la energía, reduciendo las vibraciones en el edificio donde estén instaladas en un 60%, que no es poco.





# H

El invento no es exactamente nuevo. Algunos rascacielos como el famoso TAIPEI ya disponen de un péndulo similar que funciona igualmente absorbiendo las vibraciones y anulando el efecto de movimiento del edificio después de un sismo.

En el caso del TAIPEI, el péndulo va instalado justo en el interior del edificio, con lo cuál necesitas añadir el sistema anti-terremoto justo cuando el arquitecto lo está diseñando. El nuevo sistema es diferente, porque permite añadir estos péndulos en la parte superior de cualquier azotea de edificios ya contruidos sin necesidad de modificar su estructura, lo único que se necesita es espacio libre y, obviamente, que el edificio soporte el peso de los péndulos.

Este tipo de sistemas se hacen especialmente necesarios desde que se produjo un enlace entre catástrofes sísmicas y nucleares con el desastre de Fukushima. La buena noticia es que estos péndulos son relativamente baratos de fabricar, efectivos y fáciles de instalar en cualquier edificio con azotea

# H

8th Floor (6th Floor)  
Climate Observation Deck

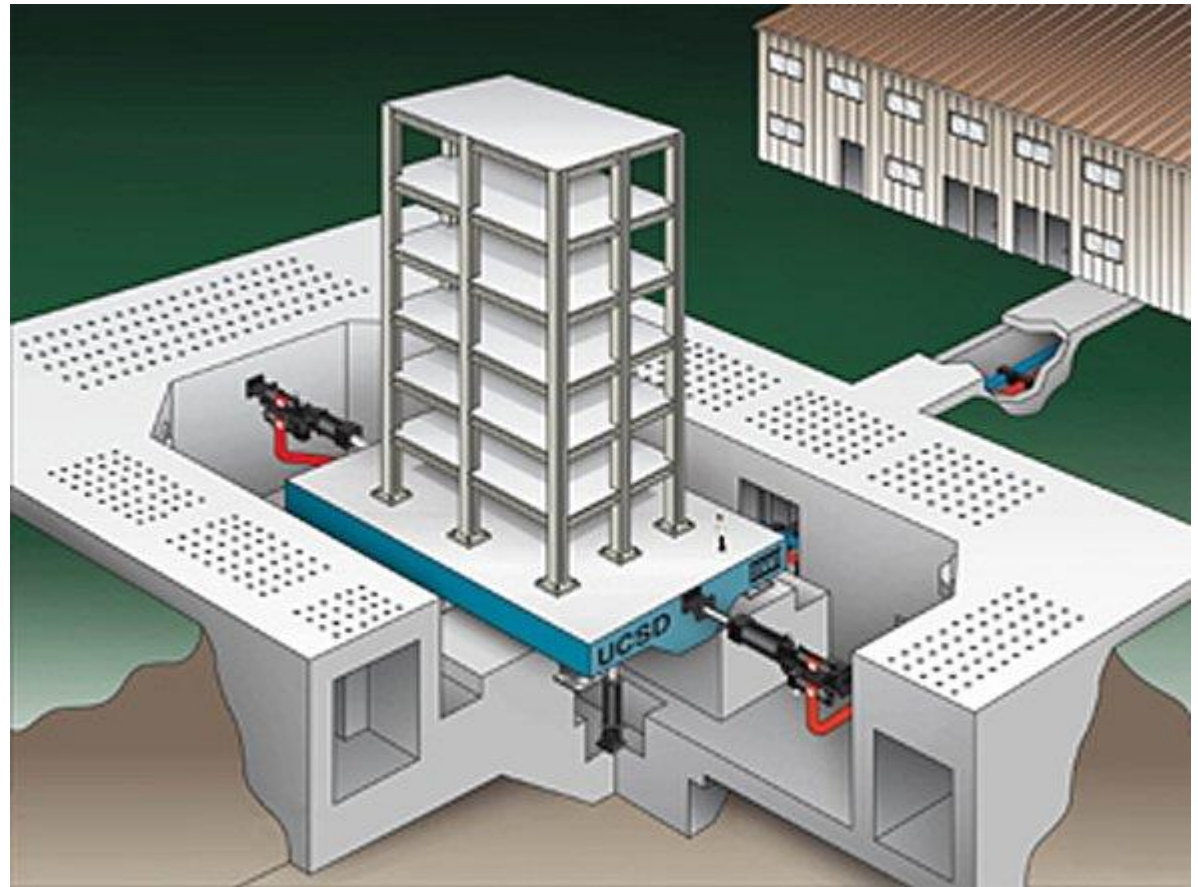
6th Floor (4th Floor)  
2nd Observation Deck

5th Floor

4th Floor



# H



# H

PROF. TITULAR:ARQ. ESP. JUAN CARLOS ALÉ

PROF. JTP MG. ARQ. FACUNDO ANTONIETTI

ARQUITECTURA IV

TALLER DE INTEGRACIÓN PORYECTUAL

2015