



EL SISMO DE 1985, LA HISTORIA, LOS PROCESOS, LA CIENCIA, EL APRENDIZAJE

¿Se proyecta y se Construye con
Seguridad?

“Al sexto año de reinado de este Rey (Axayácatl), tembló la tierra y fue tan recio el temblor que no sólo se cayeron muchas casas, pero los montes y sierras y muchas partes se desmoronaron y deshicieron. Después de este espantoso terremoto, venció (Axayácatl) a los de Malacatepec y Coatepec”

Fray Juan de Torquemada

(Monarquía Indiana)

1469 (Hace 550 años)



En la etapa colonial, también se dispone de evidencias:

“Aquella noche, (...) hizo tan grande un temblor de tierra que pensamos que se hundía el mundo y duró espacio de tres salmos de miserere (...) los frailes (...) hincados de rodillas en un corral con linda luna, veían dar vaivenes a las casas y los indios daban gritos y Fray Jordán asombrado daba voces diciendo: ¡Jesucrisco Señor! Por estos perversos cristianos haces esto”

Fray Francisco Jiménez

1690 (Hace 325 años)

“Nadie ha sido responsabilizado por lo que, evidentemente, fueron fraudes en la construcción, fraudes de quienes, sin duda, tienen responsabilidad criminal. Se vinieron abajo escuelas, hospitales, edificios públicos, !Que vergüenza! No se cayeron edificios coloniales”

Paco Ignacio Taribo II

Después de los sismos de 1985





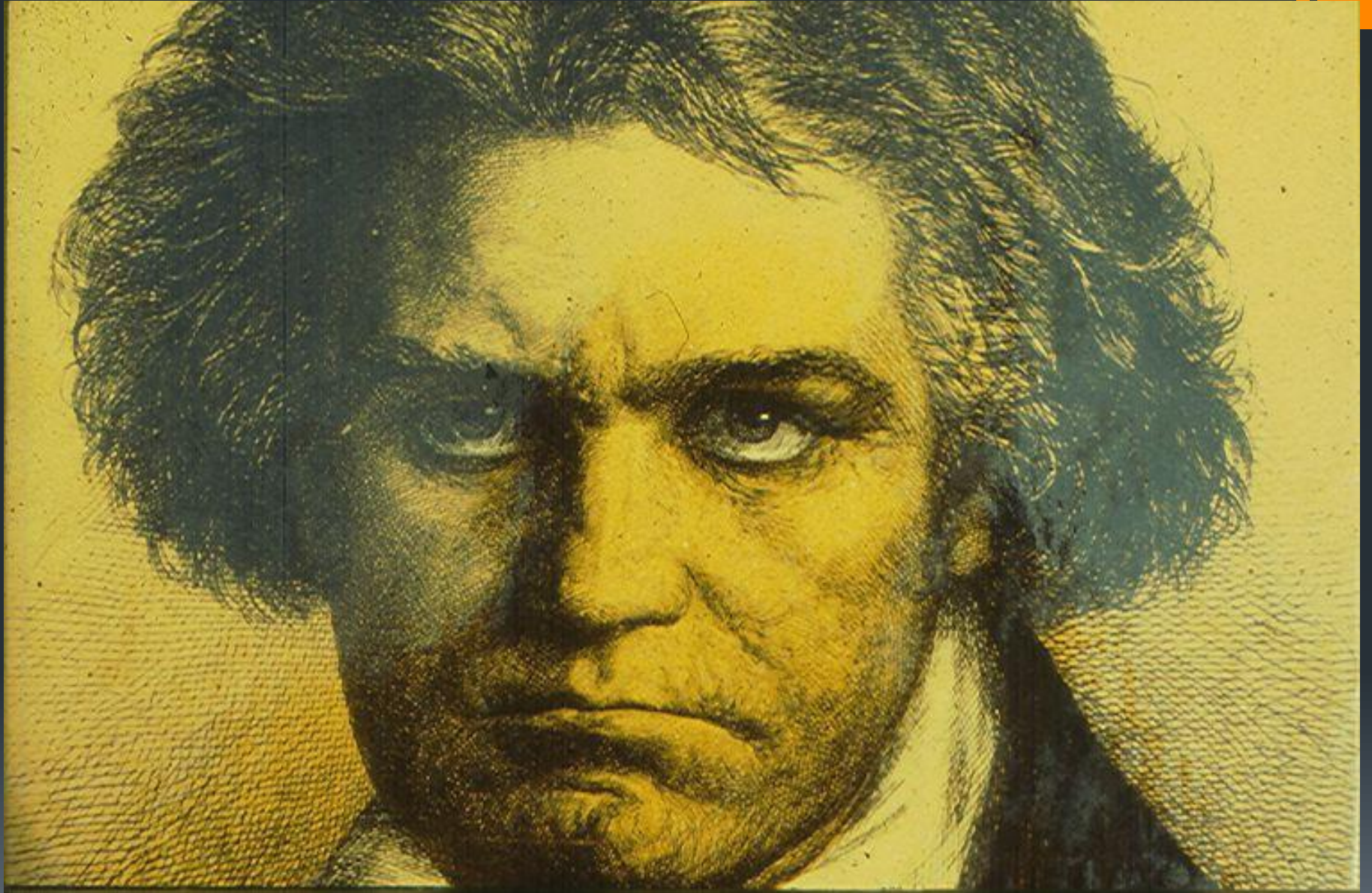






Giovanni Strazza (1833)

¿ ARTE O CIENCIA ?



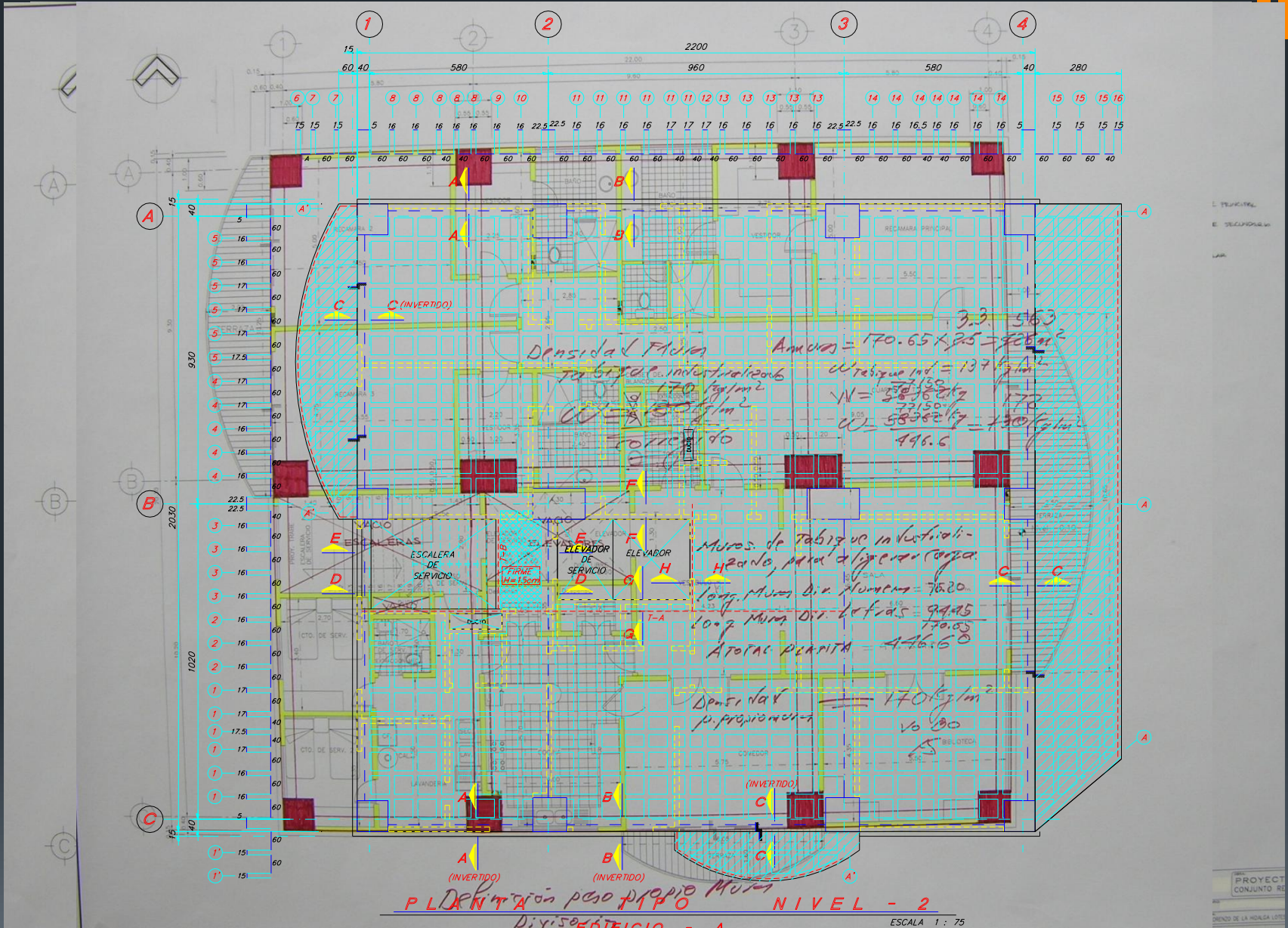
¿ ARTE O CIENCIA ?



¿ ARTE O CIENCIA ?



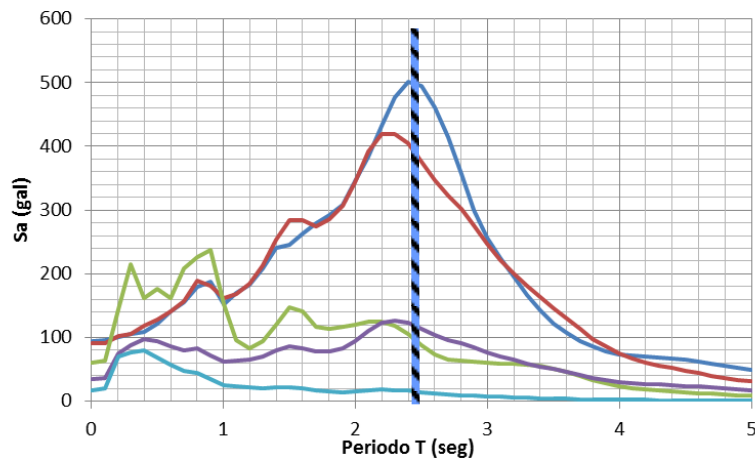
¿ARTE O CIENCIA?



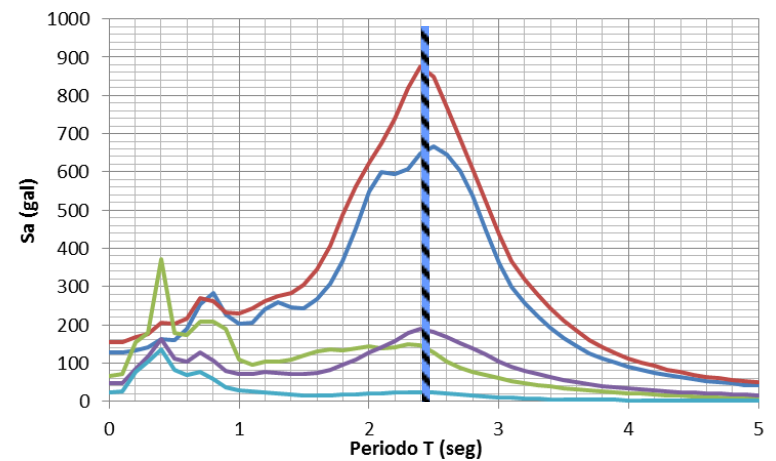
Torre Latino



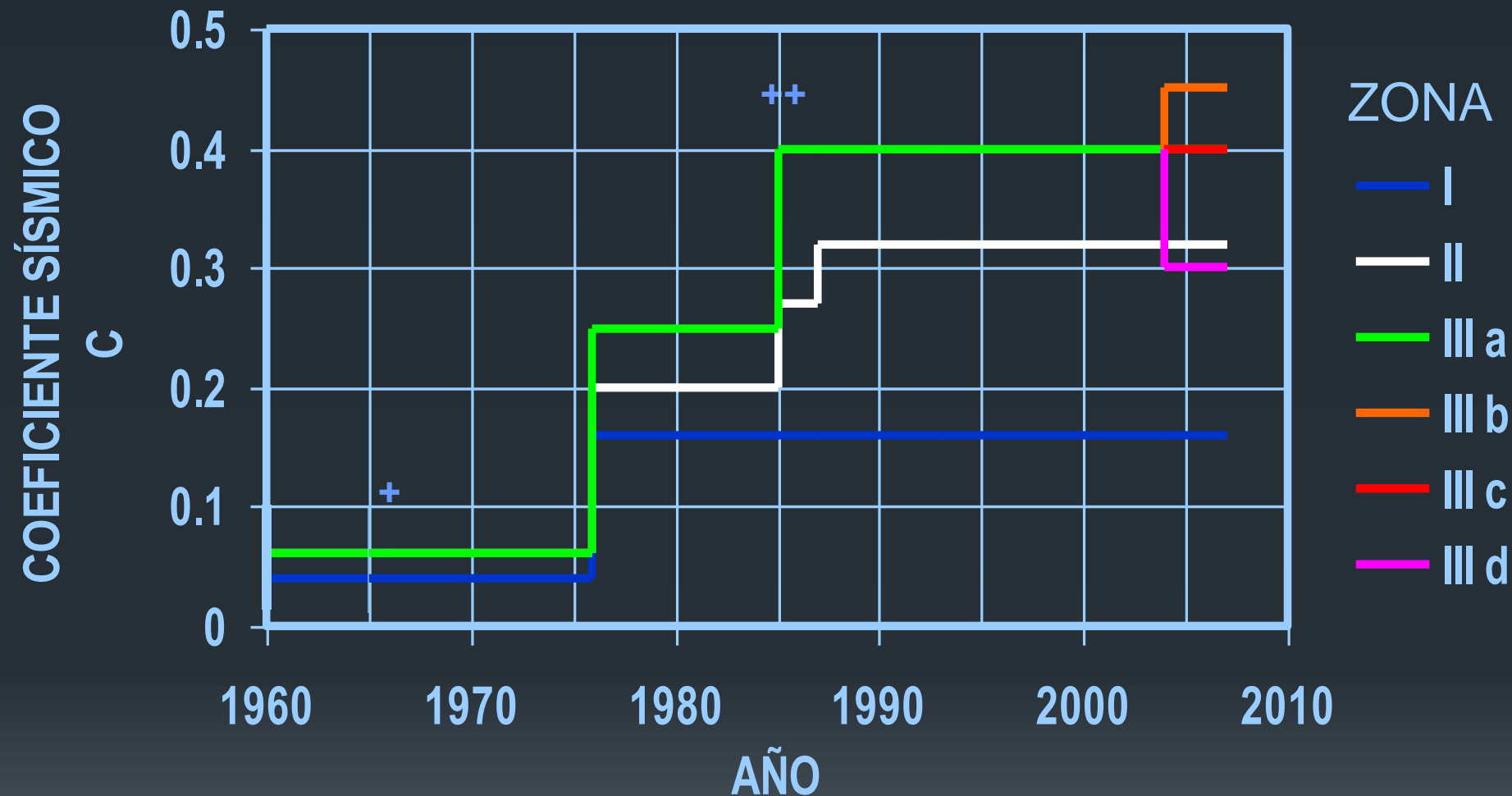
Espectro de Aceleraciones (N-S)



Espectro de Aceleraciones (E-W)



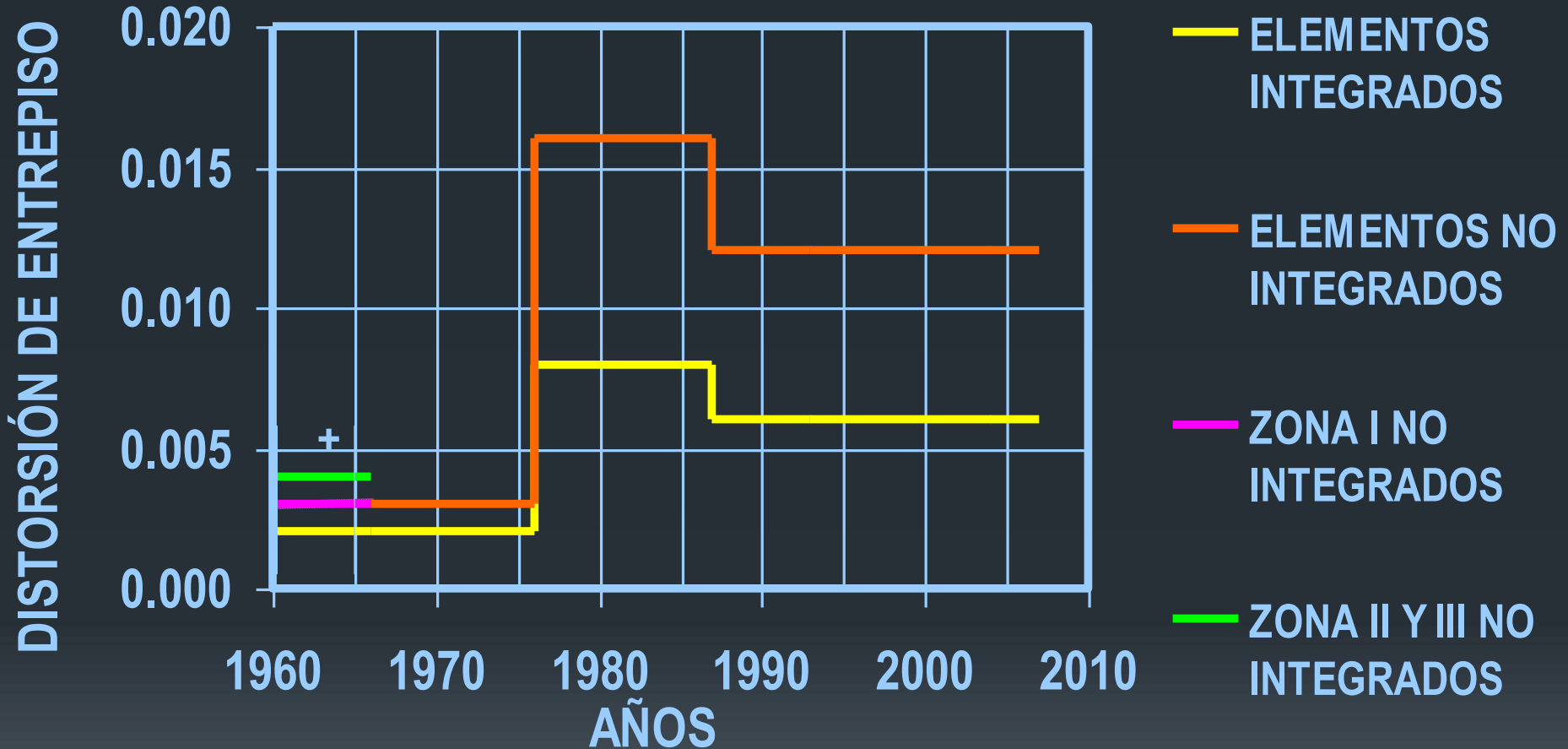
VARIACIÓN DE LOS COEFICIENTES SÍSMICOS



+ NO EXISTÍA Q

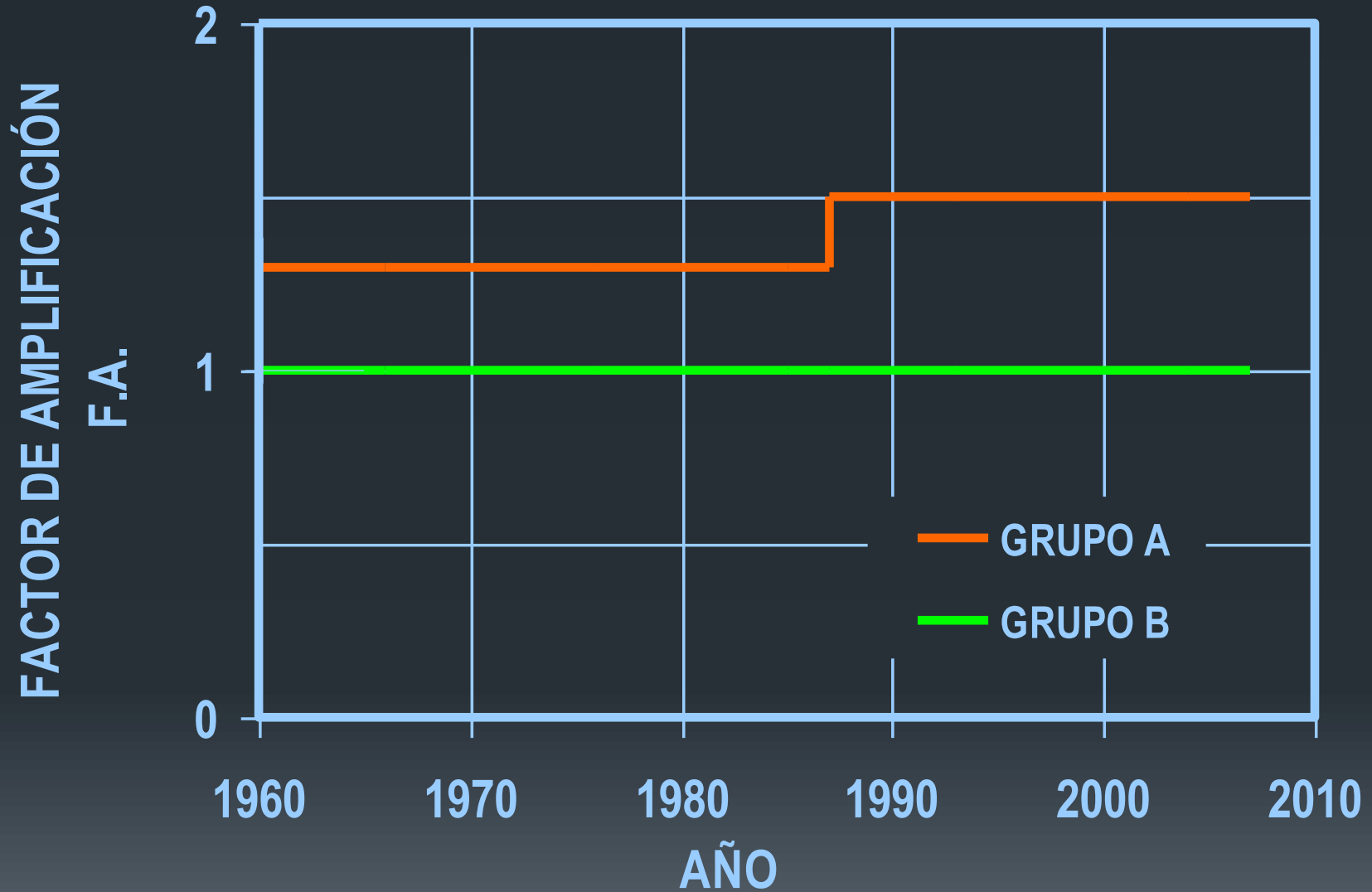
++ NORMAS DE EMERGENCIA

VALORES PERMITIDOS PARA DISTORSIONES DE ENTREPISO



+ NO HABÍA LIMITACIÓN PARA GRUPO B

FACTORES DE AMPLIFICACIÓN



SUELO FIRME I

(NO HAY CRECIMIENTO)

SUELO TRANSICIÓN II

$$\frac{0.32}{0.20} = 1.60 \quad \text{VECES}$$

SUELO COMPRESIBLE III

$$\frac{0.40}{0.24} = 1.67 \quad \text{VECES}$$

PARA ZONA III.a y III.c

$$\frac{0.45}{0.24} = 1.87 \quad \text{VECES}$$

PARA ZONA III.b

$$\frac{0.30}{0.24} = 1.25 \quad \text{VECES}$$

PARA ZONA III.d

ESTRUCTURAS GRUPO A



SUELO FIRME I

$$\frac{1.5}{1.3} = 1.15$$

VECES

SUELO TRANSICIÓN II

$$\frac{0.32}{0.20} \times \frac{1.5}{1.3} = 1.85$$

VECES

SUELO COMPRESIBLE III

$$\frac{0.40}{0.20} \times \frac{1.5}{1.3} = 1.92$$

VECES

PARA ZONA III.a y III.c

$$\frac{0.45}{0.24} \times \frac{1.5}{1.3} = 2.16$$

VECES

PARA ZONA III.b

$$\frac{0.30}{0.24} \times \frac{1.5}{1.3} = 1.44$$

VECES

PARA ZONA III.d

PARA ESTRUCTURAS DEL GRUPO B, NO HAY INCREMENTO EN EL TIPO DE SUELO I, Y SE TIENE UN INCREMENTO MÁXIMO DE 1.87 VECES EN EL TIPO DEL SUELO III: PARA ESTRUCTURAS TIPO A, HAY UN INCREMENTO DE 1.15 VECES EN EL TIPO DE SUELO I, Y SE TIENE UN INCREMENTO MÁXIMO DE 2.16 VECES EN EL TIPO DE SUELO III.B

“Los edificios que sufrieron el mayor número relativo o colapsos o daños muy importantes fueron los de altura comprendida entre siete y quince pisos, lo que indica la presencia de fenómenos de resonancia, ocasionados por la coincidencia entre los periodos de vibración de las arcillas del valle y los de las estructuras de ese número de niveles desplantadas en ellas”

Oscar de Buen

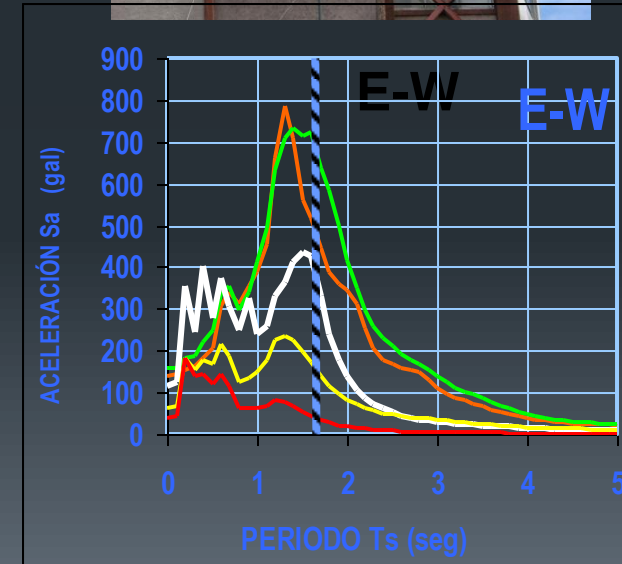
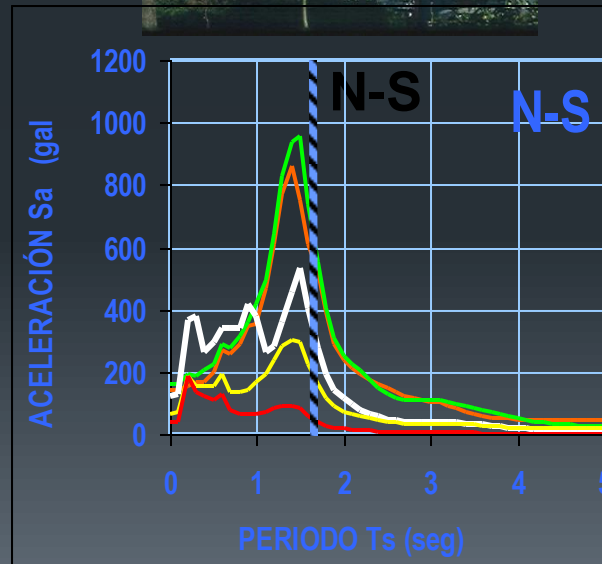
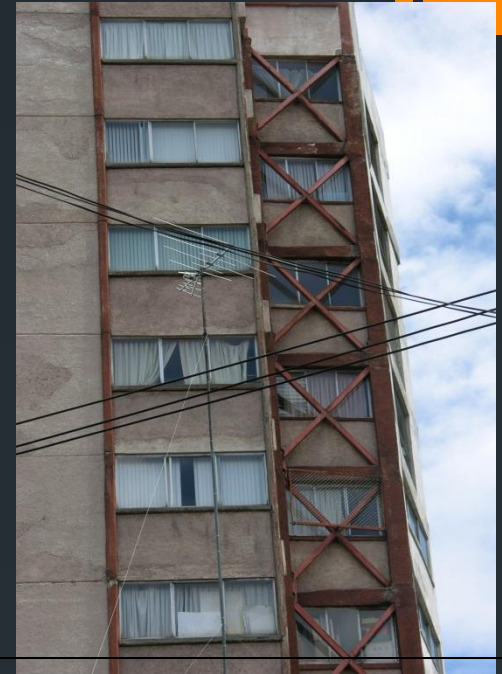
Los sismos de septiembre de 1985

Reto sísmico 1988

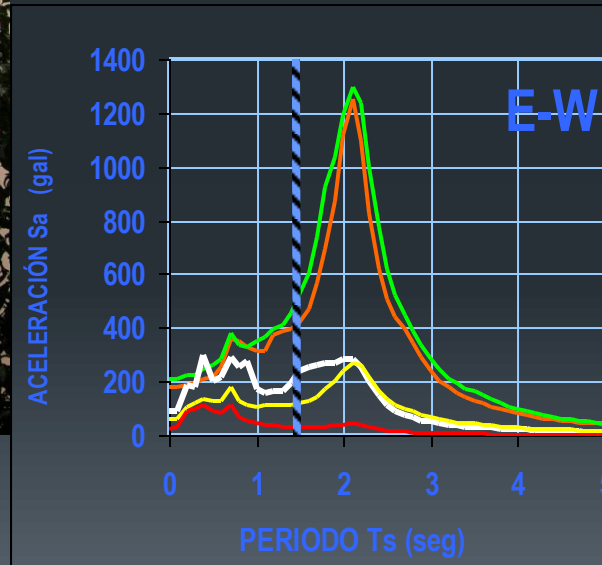
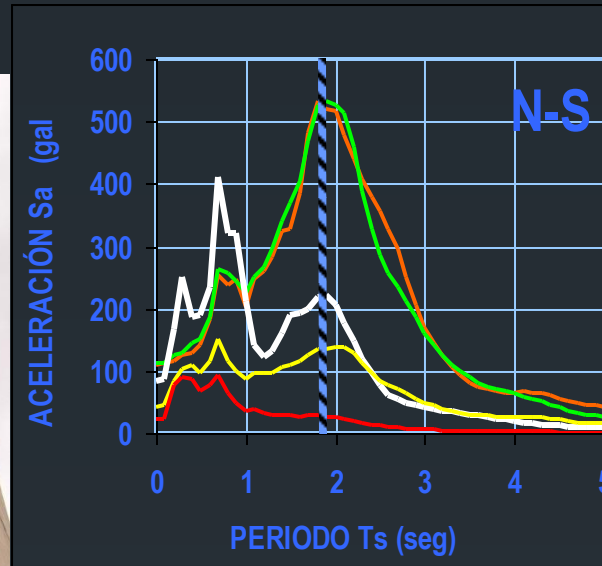
“La hipótesis de que el movimiento que puede esperarse en un sitio dado debido a sismos provenientes de la zona de subducción, es siempre del mismo tipo y difiere solo por un factor de escala que depende de la magnitud del evento y de distancia epicentral, tiene una consecuencia importante en cuanto a la seguridad de los edificios existentes”

Roberto Meli
Ingeniería Sísmica 36
Agosto de 1989

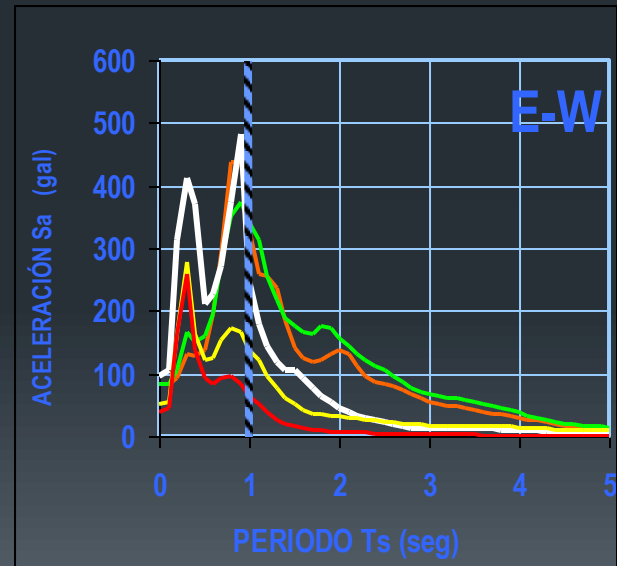
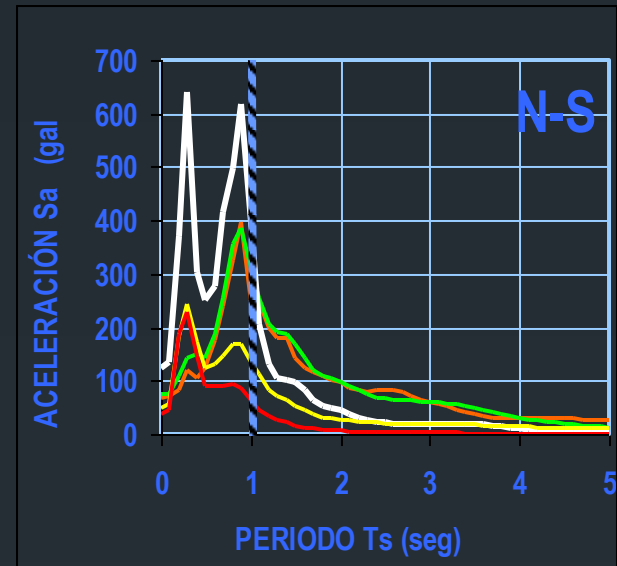
CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN



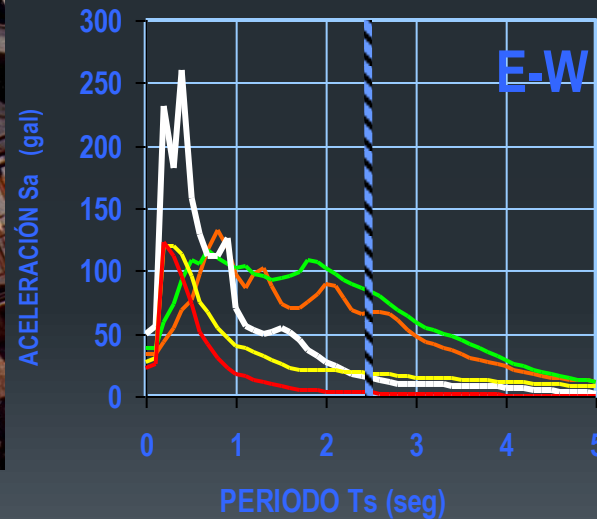
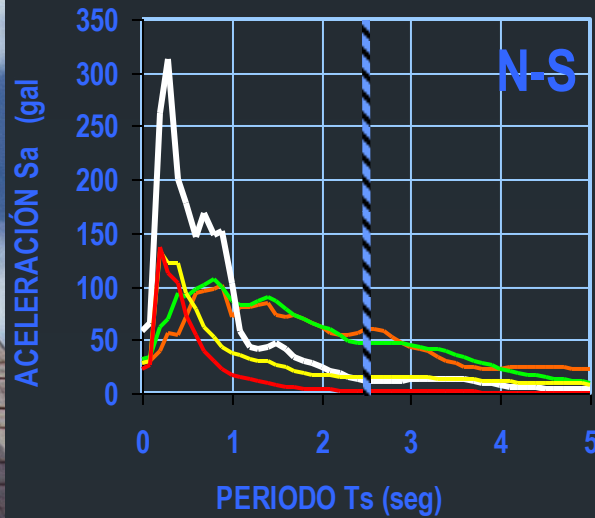
CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN

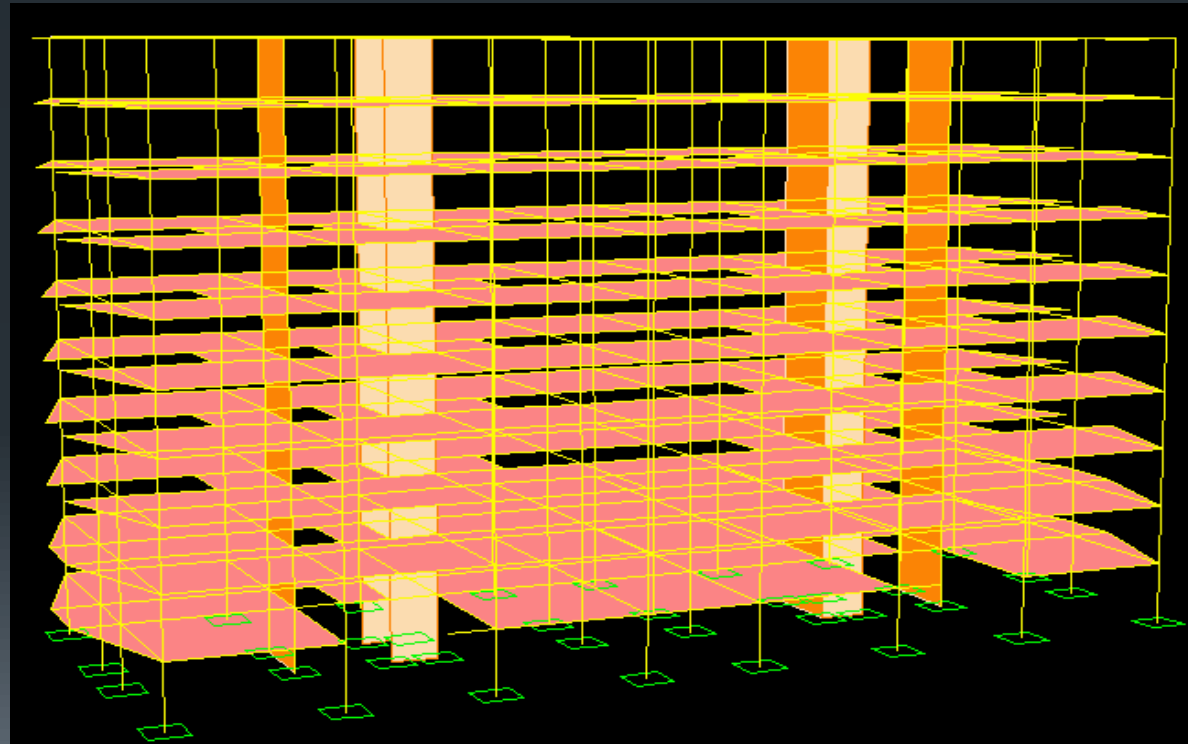


CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN



CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN





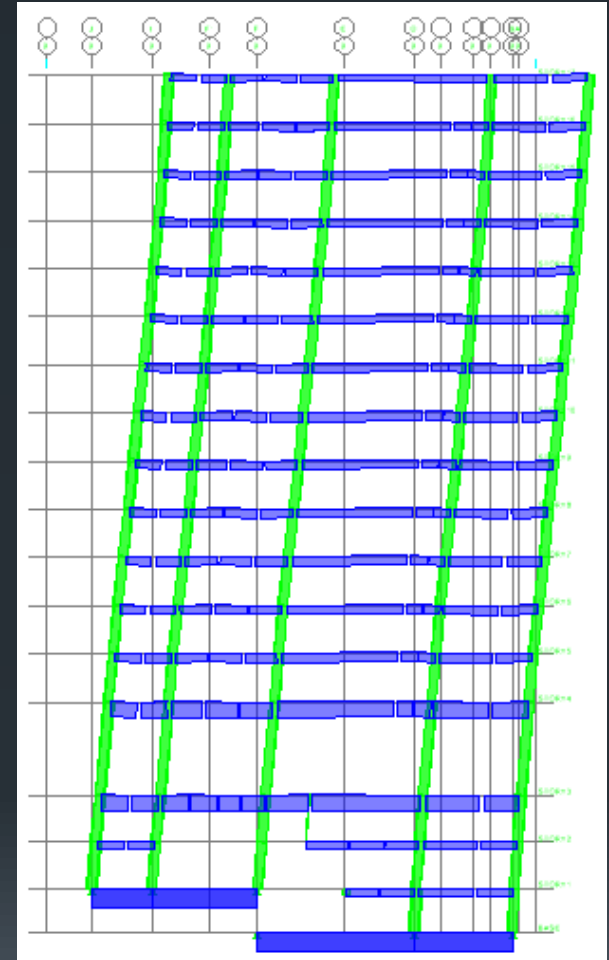
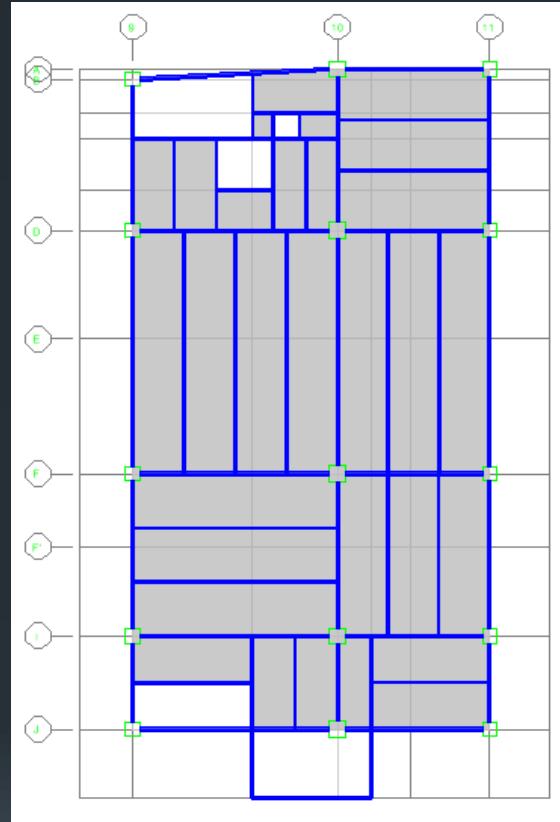
DAÑO PSICOLÓGICO



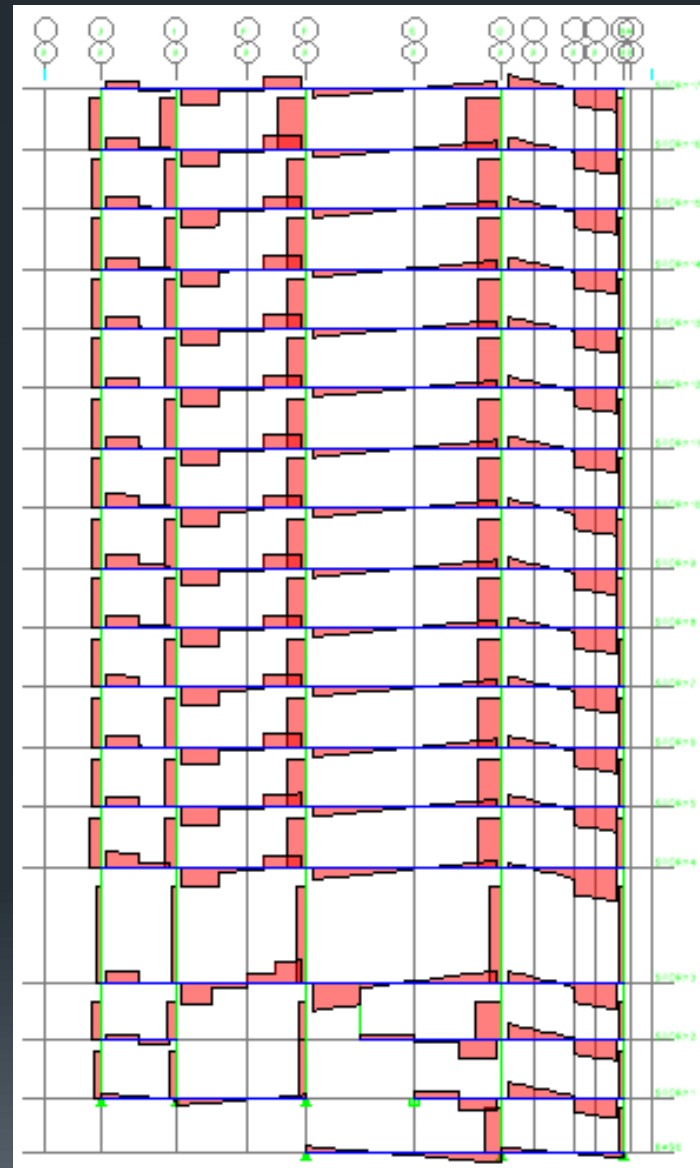
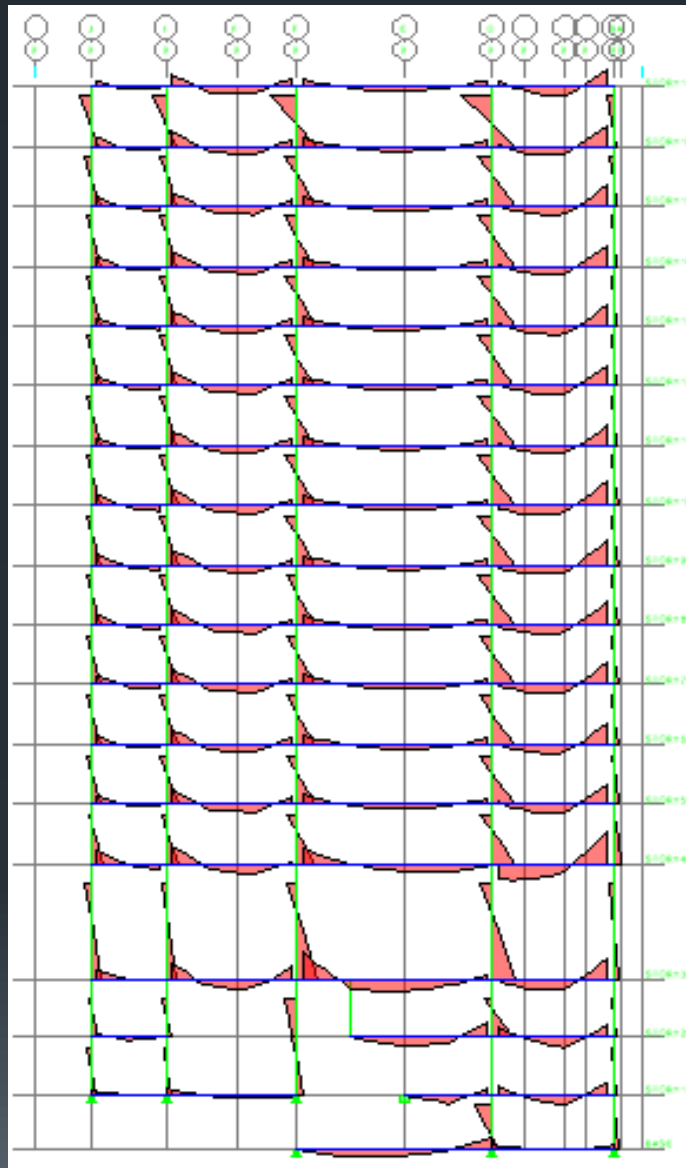
¿ CONCEPTOS CLAROS O PRECISIÓN MATEMÁTICA?

“SÍ YO TUVIERA QUE VIVIR EN UN EDIFICIO BIEN ESTRUCTURADO, PERO ANALIZADO CON MÉTODOS APROXIMADOS O EN UNO MAL ESTRUCTURADO, PERO BIEN ANALIZADO CON MÉTODOS COMPUTARIZADOS Y EXACTOS, VIVIRÍA EN EL PRIMERO”.

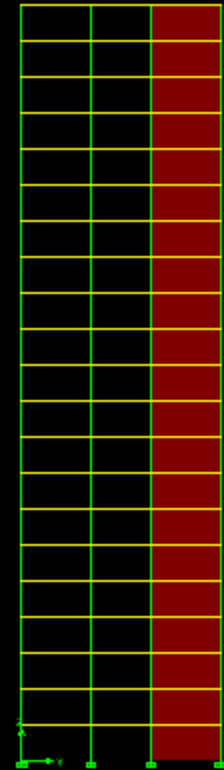
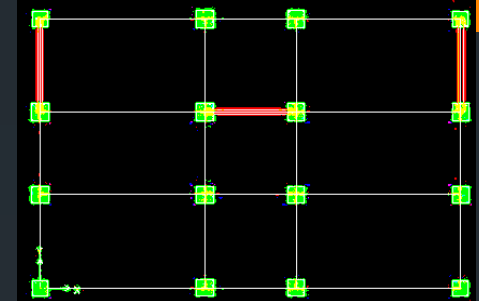
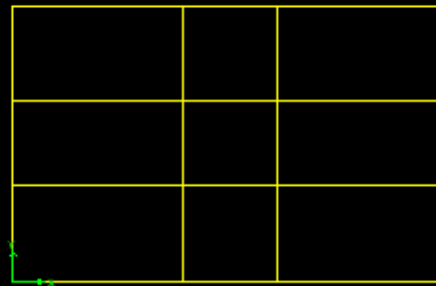
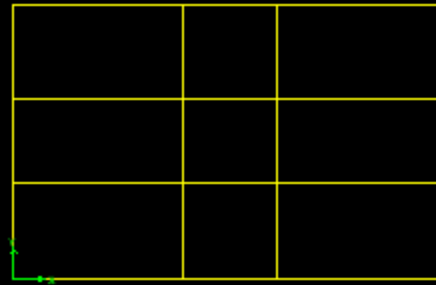
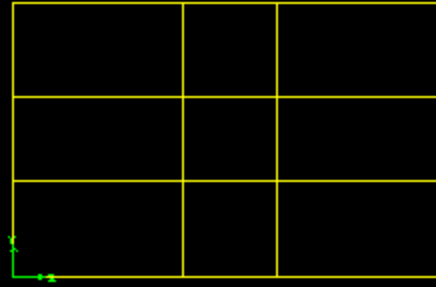
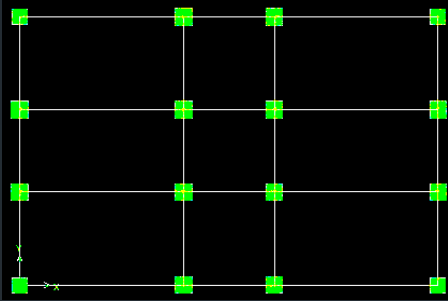
Dr. Vitelmo Bertero



MODELOS MATEMÁTICOS

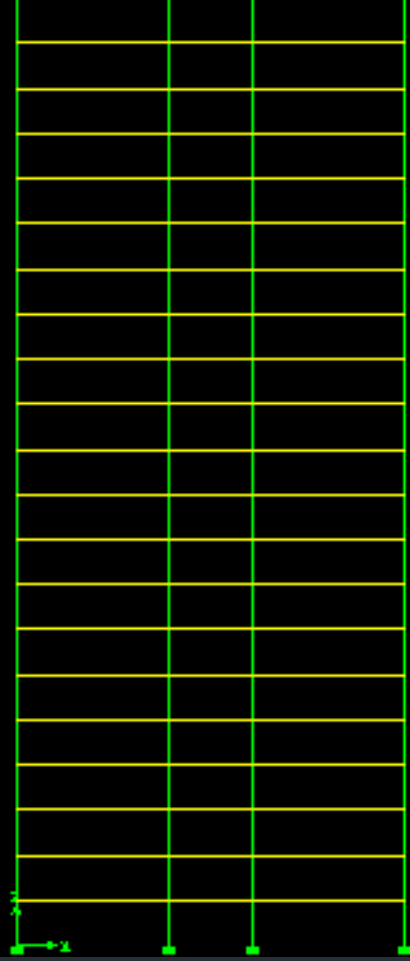
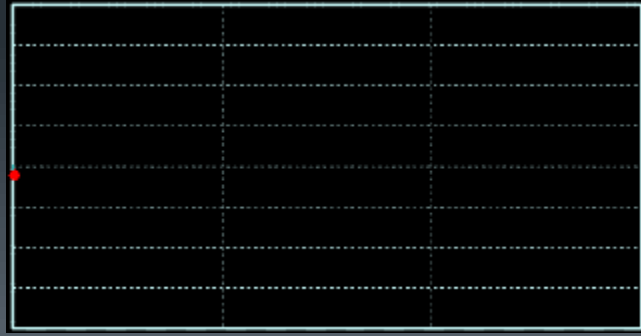


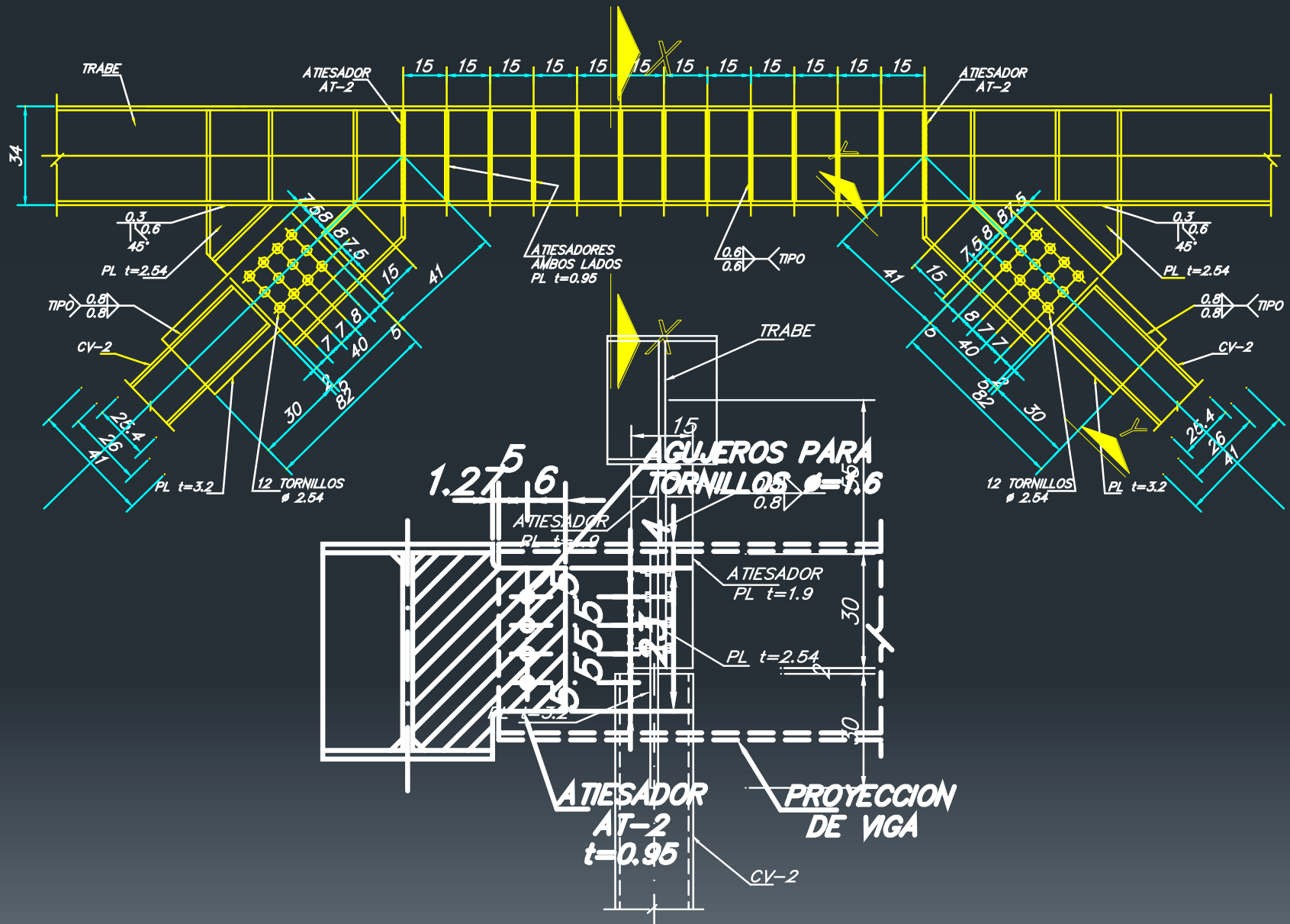
MODOS DE VIBRAR



ANÁLISIS AVANZADOS

GARCIA JARQUE
INGENIEROS S.C.
DISEÑO ESTRUCTURAL

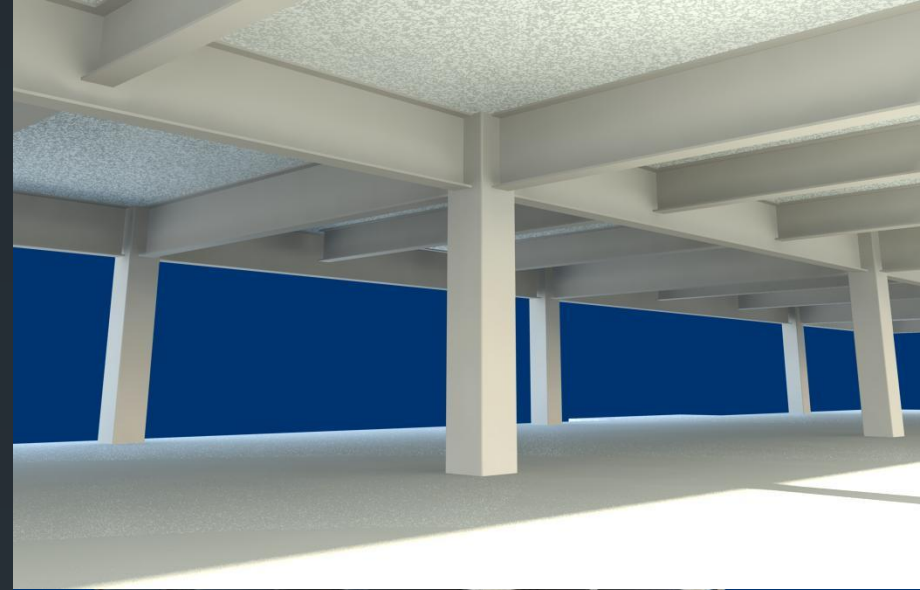
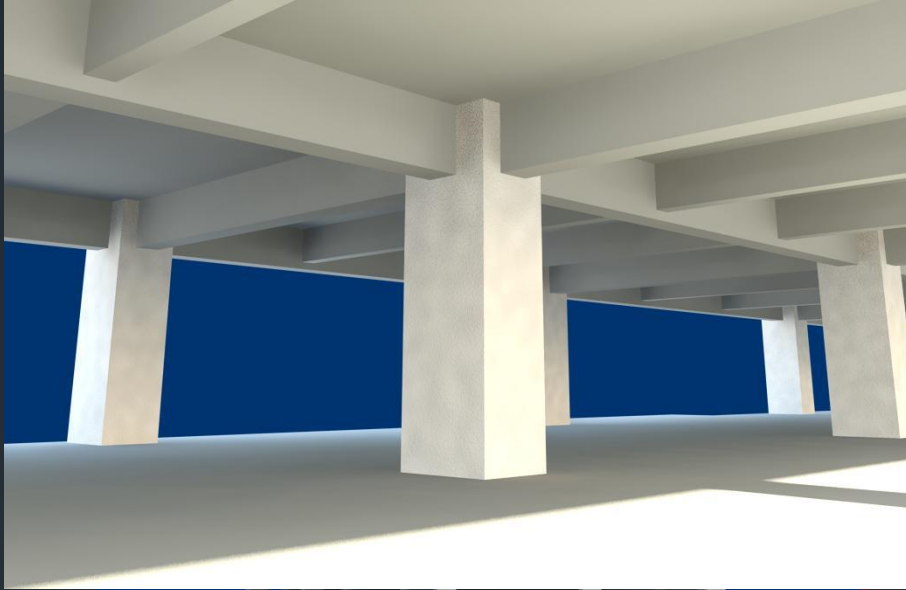




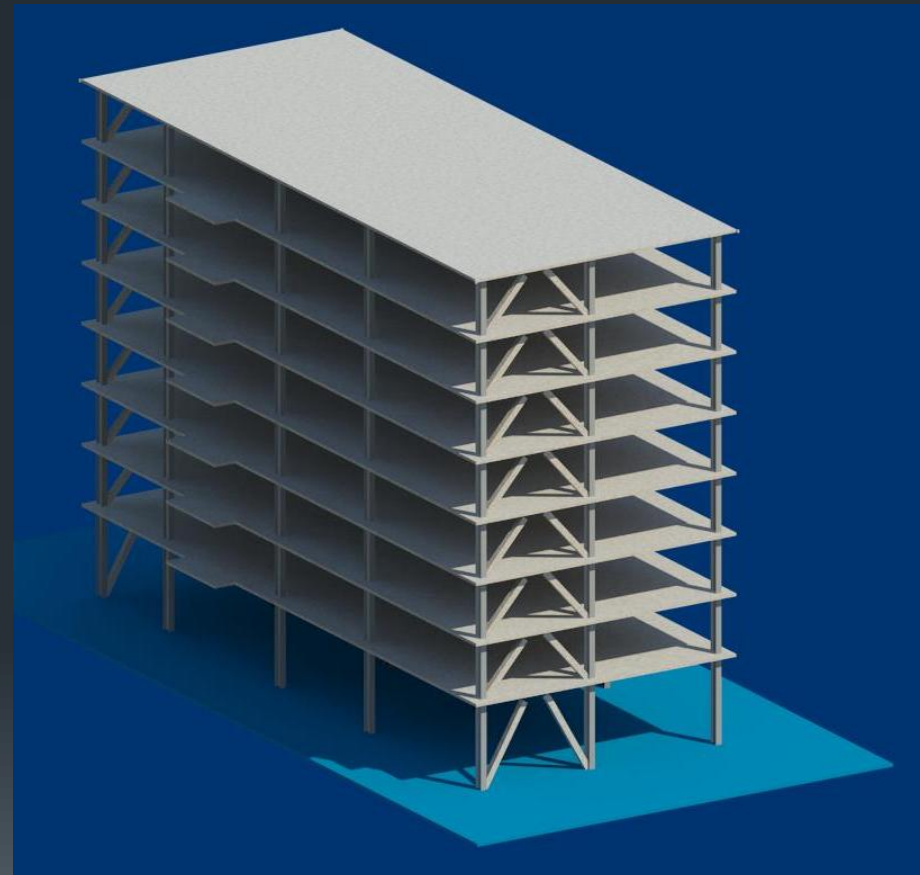
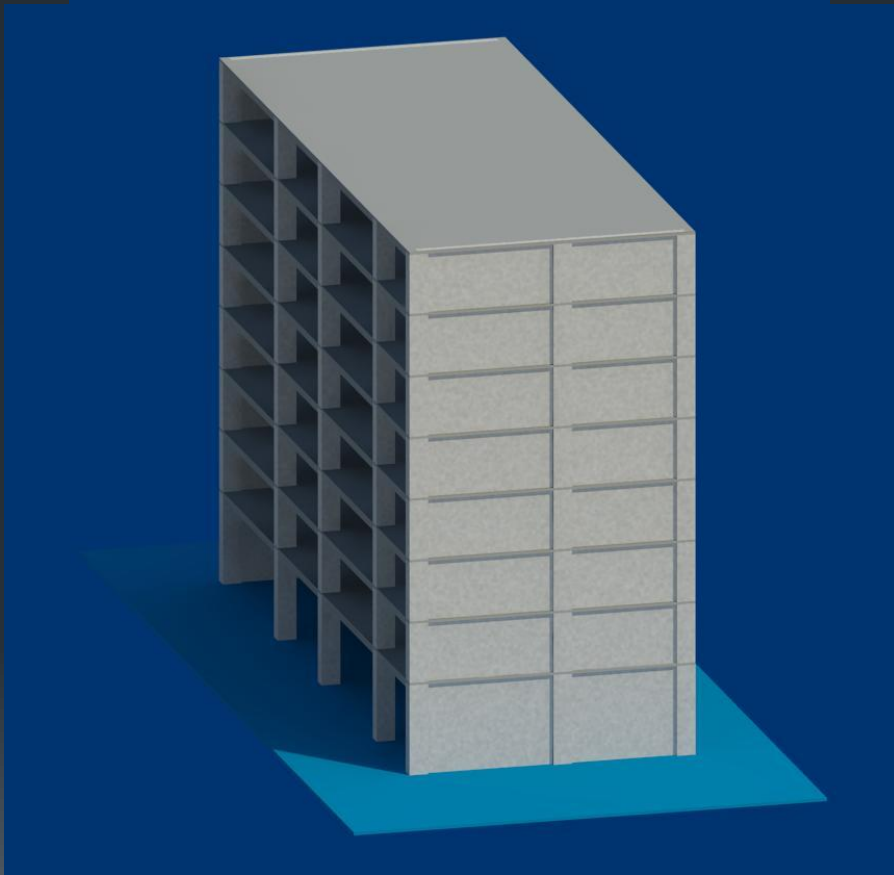




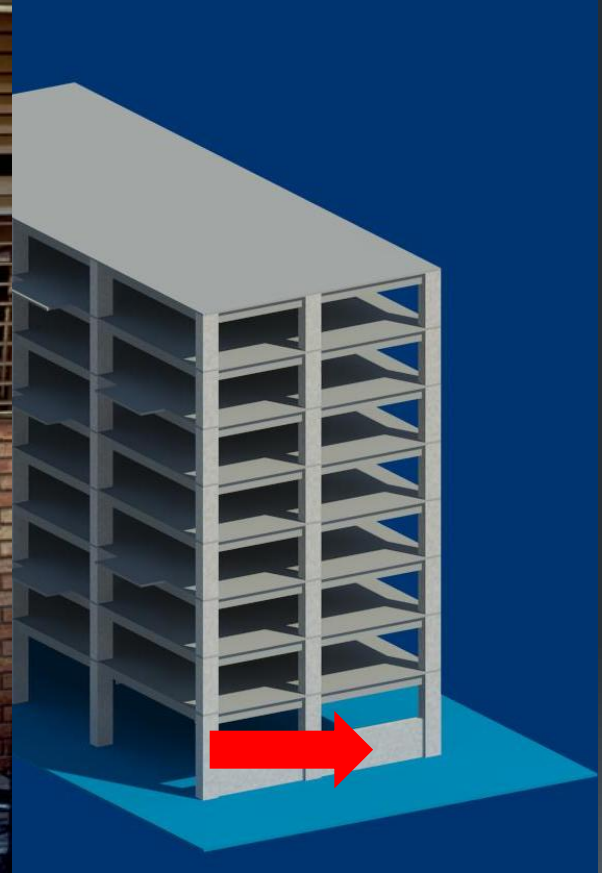
ESTRUCTURACION



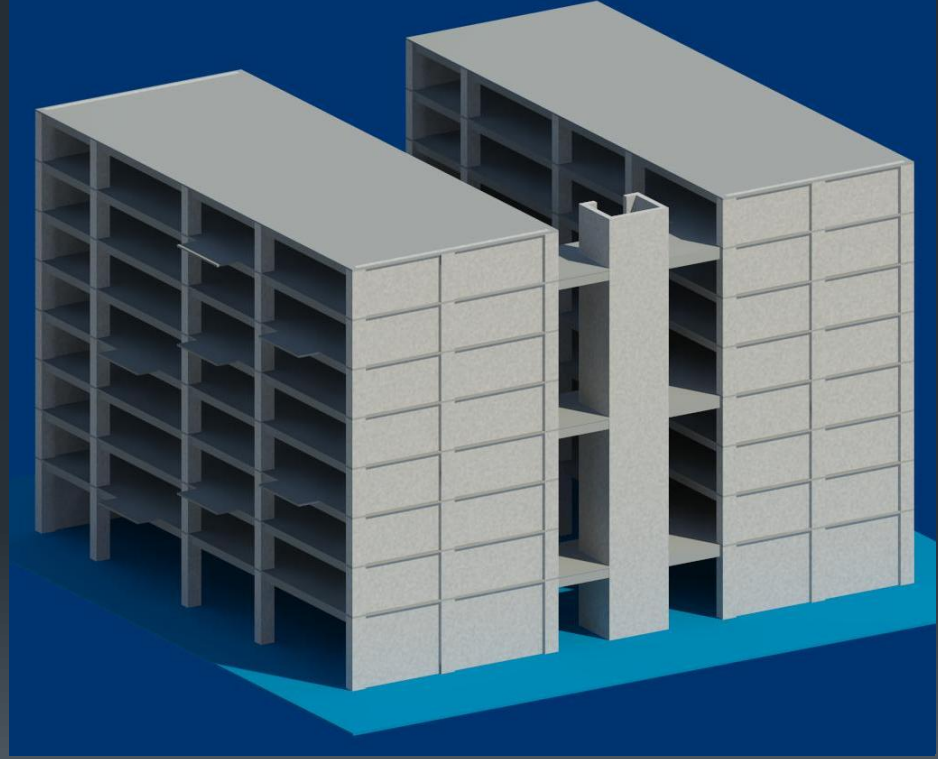
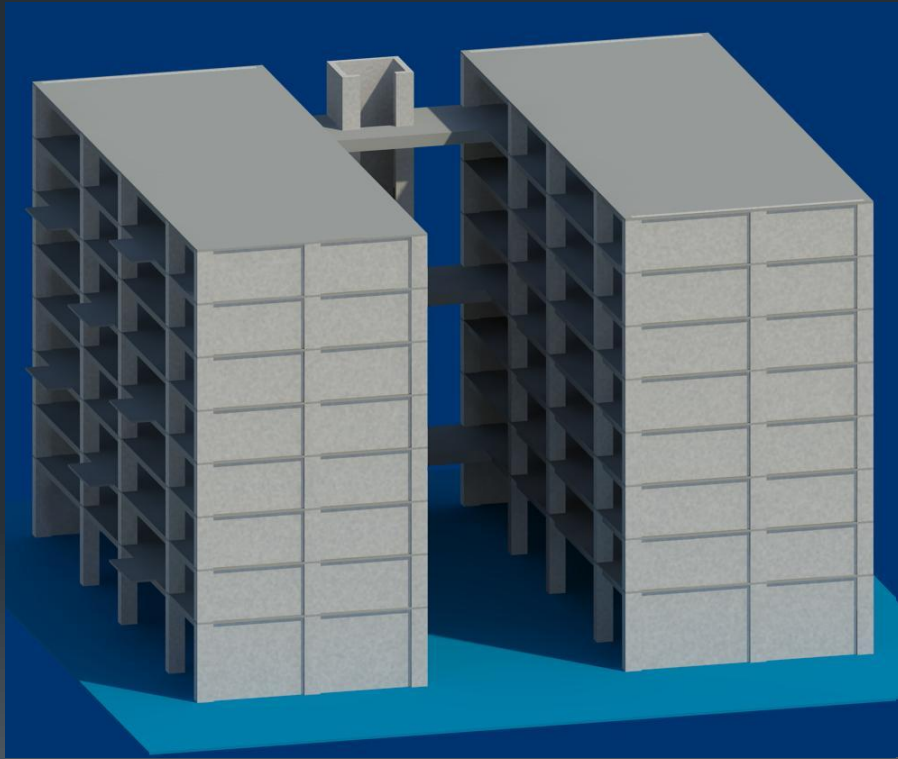
ESTRUCTURACION



ESTRUCTURACION

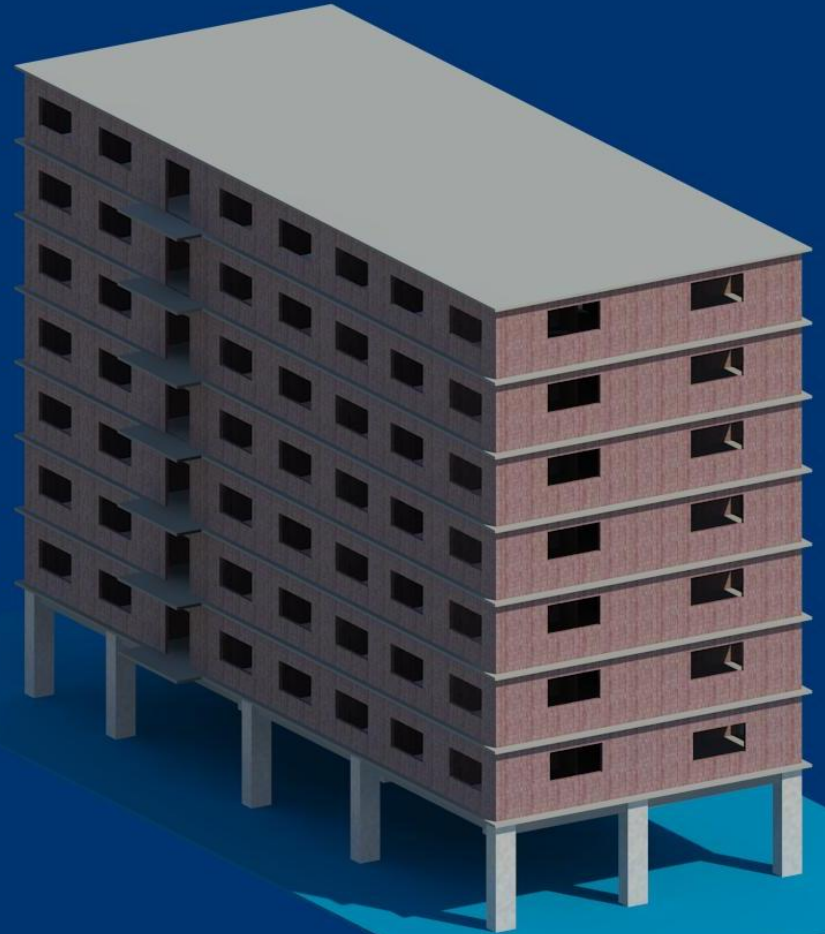


ESTRUCTURACION



INGENIERIA ESTRUCTURAL DEL FUTURO

ESTRUCTURACION



ESTRUCTURACION

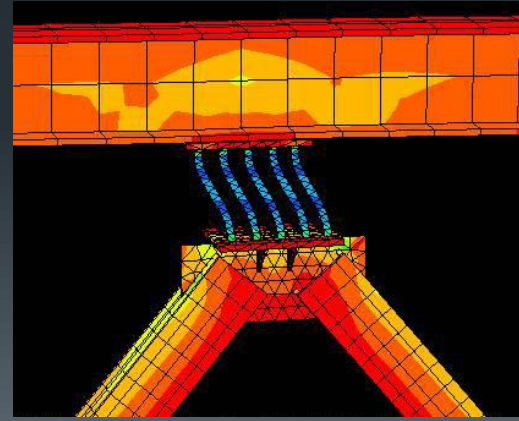
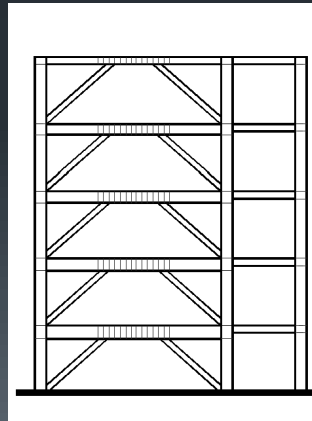
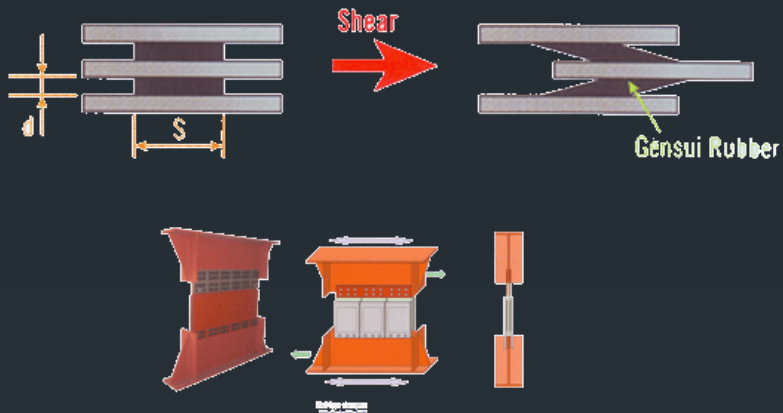


Photo: USGS/D.L. Carver

ESTRUCTURACION

DISIPACION DE ENERGIA

INCREMENTO DEL AMORTIGUAMIENTO



ESTRUCTURACION

AISLAMIENTO EN LA BASE



PROTECCION A CONTENIDOS



Conjunto Frondoso



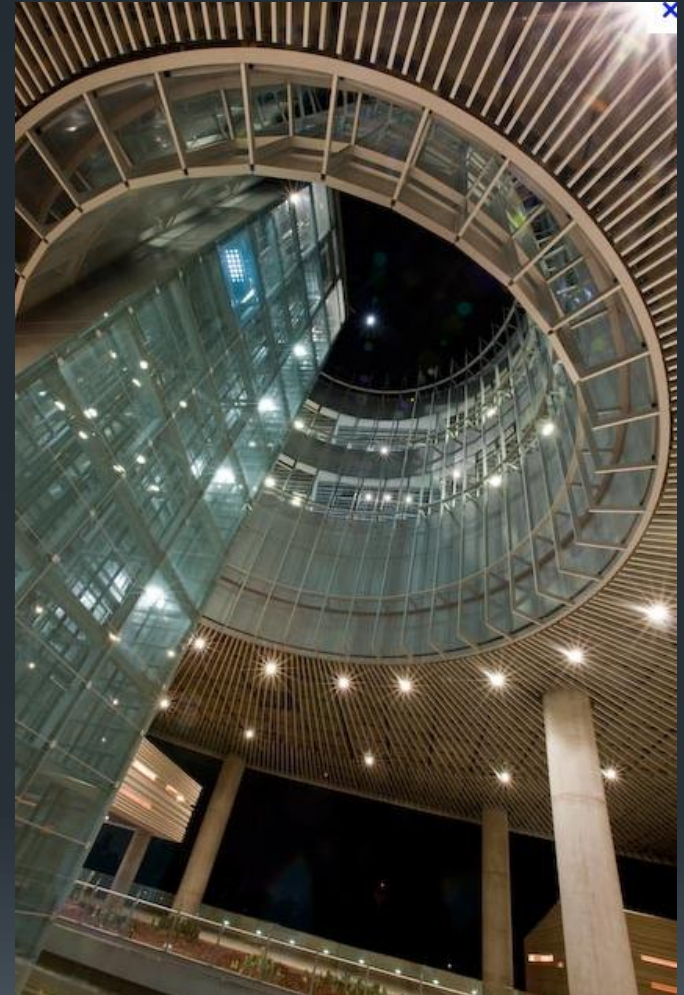
Residencial Bosques de Santa Fe



Corporativo Santa Fe



Call Center Santander Queretaro





**GARCIA JARQUE
INGENIEROS S.C.
DISEÑO ESTRUCTURAL**

MUCHAS GRACIAS