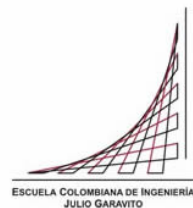


Maestría en Ingeniería Civil

Comportamiento Sísmico de Diafragmas en Edificaciones Regulares con Sistema Estructural de Pórticos con Punto Fijo, y luces de 7 y 11 metros.

Carlos Andrés Díaz Martínez

Bogotá, D.C., 24 de Junio de 2.016



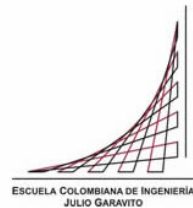
**Comportamiento Sísmico de Diafragmas en Edificaciones
Regulares con Sistema Estructural de Pórticos con Punto Fijo, y
luces de 7 y 11 metros.**

**Tesis para optar al título de Magíster en Ingeniería Civil, con
énfasis en Ingeniería Estructural.**

Sandra Jerez Barbosa, PhD.

Directora Trabajo de Grado

Bogotá, D.C., 24 de Junio de 2.016



La tesis de maestría titulada “Comportamiento Sísmico de Diafragmas en Edificaciones Regulares con Sistema Estructural de Pórticos con Punto Fijo, y luces de 7 y 11 metros”, presentada por Carlos Andrés Díaz Martínez, cumple con los requisitos establecidos para optar al título de Magíster en Ingeniería Civil con énfasis en Ingeniería Estructural.

Directora de la tesis

Sandra Jerez Barbosa I.C., M.Sc., PhD.

Jurado

Pedro Nel Quiroga I.C., M.Sc., PhD.

Jurado

Luis Enrique Aycardi I.C., M.Sc.

Bogotá, D.C., 21 de Julio de 2.016

Dedicatoria

A mi Esposa, mis Padres y a Dios

Agradecimientos

A la Ingeniera Sandra Jerez Barbosa, por toda su ayuda, orientación y asesoría para el desarrollo del presente tema investigación.

A la empresa P&P Proyectos por su colaboración y por facilitar sus formatos de análisis sísmico y software.

Resumen

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) en la sección A.3.6.8 proporciona la ecuación A.3.6-3 para calcular la aceleración del diafragma en cada nivel de la estructura. Sin embargo, se han realizado investigaciones indicando que se puede subestimar la respuesta sísmica del diafragma cuando éste es semi-rígido o flexible, debido a que se presentan mayores demandas a las obtenidas que para el caso de diafragmas rígidos.

En el presente trabajo de grado se analizan en el rango lineal edificios regulares con sistema estructural de pórticos y punto fijo, mediante análisis sísmico espectral y análisis dinámicos cronológicos para continuar desarrollando el estudio de la influencia de la flexibilidad del diafragma en las demandas sísmicas de una estructura, y establecer las diferencias en la demanda sísmica del diafragma usando la fórmula del reglamento NSR-10, metodologías para la determinación de la aceleración de piso y análisis dinámicos cronológicos lineales.

Se encuentran diferencias en la distribución y magnitud de las aceleraciones, por lo cual es conveniente e importante plantear una revisión a la ecuación A.3.6-3 del Reglamento NSR-10, ya que se puede inducir al error en la determinación de las magnitudes de aceleración en los diafragmas.

Tomando como referencia bibliográfica las conclusiones y resultados presentados por anteriores investigadores (Pérez, 2012; Poveda, 2014; Sánchez, 2015) que mostraban que las tendencias de las aceleraciones no estaban siguiendo el primer modo de vibración y los resultados encontrados en el presente trabajo, se propone una distribución de las aceleraciones de piso que dependa de los factores de participación modal, las amplitudes modales y las aceleraciones espectrales de diseño (S_a) de los tres primeros modos de vibración de la estructura.

Tabla de contenido

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

Introducción

Objetivos.....	16
Capítulo I. Marco Teórico	17
1.1. Fuerzas Inerciales Horizontales	20
1.2. Componentes del diafragma.....	21
1.2.1. Losa o tablero.....	21
1.2.2. Cuerdas.	22
1.2.3. Colectores.....	22
1.3. Idealización de la rigidez del diafragma.....	23
1.4. Clasificación de los diafragmas	24
1.5. Respuesta Dinámica de Edificios y Diafragmas.	27
1.6. Fuerzas de transferencia	28
1.7. Antecedentes de estudio en diafragmas	29
Capitulo II. Especificaciones de Diseño para Diafragmas	33
2.1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.....	33
2.2. ASCE/SEI 7-10. Cargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras. “Minimum design loads for buildings and other structures”	35
2.3 Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-14).....	37
Capitulo III. Metodologías Propuestas para la Determinación de la Aceleración de Diseño en el Diafragma	38
3.1. Aceleraciones horizontales inducidas por sismos en los pisos de edificios “Earthquake-induced floor horizontal accelerations in buildings”.	38

3.2. Demandas aproximadas de aceleración de piso en edificios de varios pisos “Approximate floor acceleration demands in multistory buildings”	43
Capítulo IV. Modelación y Análisis.....	52
4.1. Análisis Sísmico Espectral.....	55
4.2. Análisis Dinámicos Cronológicos Lineales	57
Capítulo V. Análisis y comparación de resultados.....	64
5.1. Índice de flexibilidad	64
5.1.1. Análisis sísmico espectral.....	65
5.1.2. Análisis dinámico cronológico	68
5.2. Aceleraciones de piso.....	83
5.2.1. Aceleraciones de piso, análisis cronológicos	83
5.2.2. Comparación aceleraciones de piso entre modelos.....	87
5.2.3. Aceleraciones de piso mediante metodologías consultadas.....	88
5.2.4. Comparación aceleraciones de piso diferentes métodos.....	91
5.2.5. Aceleraciones de piso en modelos con y sin asignación de diafragma rígido. .	94
5.3. Fórmula propuesta para obtener la aceleración de piso	99
5.4. Desplazamientos máximos.....	102
Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones	105
Bibliografía.....	108
Anexos.....	110

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación diafragma según su índice flexibilidad (α).....	19
Tabla 2. Características muestras en mesa vibratoria.....	42
Tabla 3. Lista de movimientos del suelo usados en el estudio de Miranda y Taghavi (2005)	45
Tabla 4. Descripción modelos estudiados	53
Tabla 5. Acelerogramas de diseño compatibles con los escenarios sísmicos.....	57
Tabla 6. Acelerogramas de diseño escogidos.	58
Tabla 7. Índices de flexibilidad modelo No. 1.....	66
Tabla 8. Índices de flexibilidad modelo No. 1.....	66
Tabla 9. Índices de flexibilidad modelo No. 2.....	67
Tabla 10. Índices de flexibilidad modelo No. 2.....	68
Tabla 11. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Coyote	70
Tabla 12. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Loma Prieta	71
Tabla 13. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Northridge	72
Tabla 14. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Kobe	73
Tabla 15. Índices de flexibilidad máximos para el registro de México	74
Tabla 16. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Coyote	76
Tabla 17. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Loma Prieta	77
Tabla 18. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Northridge	78
Tabla 19. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Kobe	79
Tabla 20. Índices de flexibilidad máximos para el registro de México	80
Tabla 21. Máximos desplazamientos horizontales del diafragma.....	82
Tabla 22. Aceleraciones de piso modelo No. 1.....	83
Tabla 23. Factores de variación de aceleraciones de piso modelo No. 1.....	84
Tabla 24. Aceleraciones de piso modelo No. 2.....	85
Tabla 25. Factores de variación de aceleraciones de piso modelo No. 2.....	86
Tabla 26. Aceleraciones de piso metodología Miranda, modelo No. 1.....	89
Tabla 27. Aceleraciones de piso metodología Miranda, modelo No. 2.....	91
Tabla 28. Factores de variación de aceleraciones modelo No. 1	92
Tabla 29. Factores de variación de aceleraciones modelo No. 2	93
Tabla 30. Desplazamientos máximos modelo No. 1.....	102
Tabla 31. Factores variación de desplazamientos máximos modelo No. 1	103
Tabla 32. Desplazamientos máximos modelo No. 2.....	104
Tabla 33. Factores de variación de desplazamientos máximos modelo No. 2	104

Índice de figuras

Figura 1. Diafragmas proporcionando soporte lateral a elementos verticales.	18
Figura 2. Acciones típicas en el diafragma.	19
Figura 3. Deformación y distribución de fuerzas inerciales para un diafragma rígido.....	20
Figura 4. Deformación y distribución de fuerzas inerciales plausibles para un diafragma flexible... 21	
Figura 5. Componentes de un diafragma.....	23
Figura 6. Edificio con diafragma de transferencia.	24
Figura 7. Diafragmas flexible con irregularidades y huecos.....	26
Figura 8. Diafragmas rígidos unidos por elementos flexibles.....	27
Figura 9. Fuerzas de diseño para los elementos verticales y para el diafragma.	28
Figura 10. La fuerza RA transferida entre el diafragma y el muro puede ser obtenida.....	29
Figura 11. Aproximación a un grado de libertad de Paulay y Priestley.....	34
Figura 12. Flexibilidad del diafragma.	36
Figura 13. Amplificación de aceleración de piso para edificios de tres y doce pisos cuando se someten a análisis no lineal y al método simplificado.....	41
Figura 14. Aceleraciones de piso, A_i , para cada nivel, medidas en la mesa vibratoria y calculada usando diferentes métodos.....	43
Figura 15. Planta y modelo análisis de edificio concreto reforzado de 12 pisos.....	46
Figura 16. Comparación entre respuesta aproximada y exacta del edificio de 12 pisos.....	47
Figura 17. Relación de respuesta aproximada a exacta del edificio de 12 pisos en 20 sismos.....	48
Figura 18. Planta y elevación instrumentada edificio 7 pisos de concreto reforzado en Van Nuys, California.....	48
Figura 19. Respuesta del edificio en el sismo Northridge.....	49
Figura 20. Planta y elevación instrumentada edificio 13 pisos en Sherman Oaks, California.....	50
Figura 21. Respuesta del edificio durante el sismo Northridge.....	50
Figura 22. Comparación entre las aceleraciones de piso estimadas y registradas del edificio de 13 pisos en Sherman Oaks, California durante el sismo de Northridge en la dirección EW.....	51
Figura 23. Clasificación edificios por sistema estructural.....	52
Figura 24. Planta modelo No. 1, luces de 11 metros en dirección x.	53
Figura 25. Planta modelo No. 2, luces de 7 metros en dirección x.	53
Figura 26. Modelo No. 1, vista 3d.	54
Figura 27. Modelo No. 2, vista 3d.	54
Figura 28. Registro de aceleración de la estación “Gilroy Array #1” para el sismo de Coyote Lake del 6 de Agosto de 1979.....	58

Figura 29. Registro de aceleración de la estación “Yerbabuena” para el sismo de Loma Prieta del 18 de Octubre de 1989	58
Figura 30. Registro de aceleración de la estación “MT Baldy” para el sismo de Northridge del 17 de Enero de 1994.....	59
Figura 31. Registro de aceleración de la estación “Okayama” para el sismo de Kobe del 16 de Enero de 1995	59
Figura 32. Registro de aceleración de la estación “Cerro de piedra” para el sismo de México del 19 de Septiembre de 1985.....	59
Figura 33. Espectro de aceleraciones del sismo Coyote Lake	60
Figura 34. Espectro de aceleraciones del sismo Loma Prieta	60
Figura 35. Espectro de aceleraciones del sismo Northridge.....	61
Figura 36. Espectro de aceleraciones del sismo Kobe	61
Figura 37. Espectro de aceleraciones del sismo México	61
Figura 38. Espectro de diseño zona PIEDEMONTE B para Bogotá.....	62
Figura 39. Acelerogramas escalados según NSR-10	63
Figura 40. Índice de flexibilidad del diafragma (α).	64
Figura 41. Puntos evaluados modelo No. 1. Luces de 11 m.....	65
Figura 42. Puntos evaluados modelo No. 2. Luces de 7 m.....	67
Figura 43. Índices de flexibilidad máximo por piso modelo No. 1	69
Figura 44. Índices de flexibilidad máximos por piso modelo No. 2	75
Figura 45. Comparación índice flexibilidad por sismo.....	81
Figura 46. Aceleraciones de piso modelo No. 1	83
Figura 47. Aceleraciones de piso modelo No. 2	85
Figura 48. Comparación aceleraciones de piso	87
Figura 49. Aceleraciones de piso, metodología Rodríguez.....	88
Figura 50. Aceleraciones de piso, metodología Miranda	89
Figura 51. Aceleraciones de piso, metodología Rodríguez.....	90
Figura 52. Aceleraciones de piso, metodología Miranda	90
Figura 53. Comparación aceleraciones de piso modelo No. 1.....	91
Figura 54. Comparación aceleraciones de piso modelo No. 2.....	93
Figura 55. Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma modelo No. 1	96
Figura 56. Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma modelo No. 2	99
Figura 57. Perfil de aceleración propuesto, modelo No. 1	100
Figura 58. Perfil de aceleración propuesto, modelo No. 2	101
Figura 59. Desplazamientos máximos modelo No. 1.....	102
Figura 60. Desplazamientos máximos modelo No. 2.....	103

Índice de anexos

- ANEXO 1. Planta y corte típico Modelo No. 1. Luces de 11 metros
- ANEXO 2. Planta y corte típico Modelo No. 2. Luces de 7 metros
- ANEXO 3. Análisis sísmico espectral modelo No. 1
- ANEXO 4. Análisis sísmico espectral modelo No. 2
- ANEXO 5. Escalado de acelerogramas
- ANEXO 6. Acelerogramas escalados
- ANEXO 7. Aceleración NSR-10 Modelos 1 y 2
- ANEXO 8. Aceleración ASCE 7-10 Modelo 1
- ANEXO 9. Aceleración ASCE 7-10 Modelo 2
- ANEXO 10. Aceleración de piso. Método FMR-Rodríguez Modelo 1
- ANEXO 11. Aceleración de piso. Método FMR-Rodríguez Modelo 2
- ANEXO 12. Aceleración de piso. Método Miranda, registro Coyote Modelo 1
- ANEXO 13. Aceleración de piso. Método Miranda, registro Loma prieta Modelo 1
- ANEXO 14. Aceleración de piso. Método Miranda, registro Northridge Modelo 1
- ANEXO 15. Aceleración de piso. Método Miranda, registro Kobe Modelo 1
- ANEXO 16. Aceleración de piso. Método Miranda, registro México Modelo 1
- ANEXO 17. Aceleración de piso. Método Miranda, registro Coyote Modelo 2
- ANEXO 18. Aceleración de piso. Método Miranda, registro Loma prieta Modelo 2
- ANEXO 19. Aceleración de piso. Método Miranda, registro Northridge Modelo 2
- ANEXO 20. Aceleración de piso. Método Miranda, registro Kobe Modelo 2
- ANEXO 21. Aceleración de piso. Método Miranda, registro México Modelo 2

Introducción

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) en la sección A.3.6.8 proporciona la ecuación A.3.6-3 a partir de un sistema análogo de un grado de libertad y una distribución lineal de la aceleración que aumenta con la altura de la estructura. Mediante esta fórmula se calcula la aceleración del diafragma para cada nivel de la misma. Sin embargo, se han realizado investigaciones indicando que se puede subestimar la respuesta sísmica del diafragma cuando éste es semi-rígido o flexible, debido a que se presentan mayores demandas a las obtenidas para el caso de diafragmas rígidos.

Investigaciones hechas por autores que se citan a continuación dan a conocer la necesidad de revisar las prescripciones de los reglamentos. Ju y Lin (1999) encontraron diferencias importantes en las fuerzas de los elementos verticales de edificios con muros de corte cuando en el análisis se suponía diafragma rígido. Resultados similares en estructuras con grandes luces y sistemas laterales de muros fueron presentados por Fleishman y Farrow (2002). Ellos indicaron que existía una relación de flexibilidad crítica ($\alpha \approx 2$) que podía modificar las propiedades dinámicas de ese tipo de estructuras produciendo demandas sísmicas inesperadas. Siguiendo con la investigación a éste tipo de estructuras, Pérez (2012) encontró que los factores de amplificación de la aceleración del diafragma obtenidos mediante análisis no-lineales llegaron a ser hasta 3 veces mayores que los calculados con la fórmula del reglamento NSR-10. Rodríguez et al. (2002) y Miranda y Taghavi (2005) desarrollaron metodologías aproximadas para estimar las aceleraciones horizontales en el diafragma de estructuras regulares con sistema estructural de pórticos. Al aplicar sus metodologías a diferentes edificios regulares concluyeron que las aceleraciones del piso superaban a las aceleraciones especificadas con el código ASCE 7-05, que podrían tener consecuencias negativas en el desempeño sísmico de los diafragmas. Hidalgo y Correal (2013) realizaron un análisis no lineal cronológico a un edificio representativo en la ciudad de Bogotá, de geometría regular de pórticos con núcleo central de concreto encontrando diferencias con los resultados de los reglamentos, como una distribución opuesta a la lineal triangular del reglamento NSR-10 y una subestimación de los valores de aceleración y fuerza en los diafragmas.

En el presente trabajo de grado se toman como referencia los aportes y conclusiones dadas a conocer por los anteriores autores, para continuar desarrollando el estudio de la influencia de la flexibilidad del diafragma en las demandas sísmicas de una estructura, y establecer las diferencias en la demanda sísmica del diafragma, usando la fórmula del reglamento NSR-10, metodologías para la determinación de la aceleración de piso y análisis dinámicos cronológicos lineales.

Con este fin se definieron dos modelos para representar estructuras regulares con sistema estructural de pórticos con punto fijo, estableciendo como variable la luz libre entre elementos verticales, de 7 y de 11 metros, para evaluar la incidencia de ésta en el índice de flexibilidad y en la respuesta sísmica.

Tomando como referencia bibliográfica las conclusiones y resultados presentados por anteriores investigadores (Pérez, 2012; Poveda, 2014; Sánchez, 2015) que mostraban que las tendencias de las aceleraciones no estaban siguiendo el primer modo de vibración y los resultados encontrados en el presente trabajo, se propone una distribución de las aceleraciones de piso que dependa de los factores de participación modal, las amplitudes modales y las aceleraciones espectrales de diseño (S_a) de los tres primeros modos de vibración de la estructura.

El documento está dividido en seis capítulos. La primera parte del trabajo contempla tres capítulos que contienen el resultado de realizar una revisión bibliográfica, a saber: El capítulo I presenta el marco teórico consultado de diferentes fuentes bibliográficas, conceptos necesarios para comprender mejor el comportamiento de un diafragma dentro de una estructura. En el capítulo II se presentan las especificaciones de diseño para diafragmas transcritas del reglamento NSR-10 y el código de "American Society of Civil Engineers" (*ASCE 7-10*). Luego de consultar diferentes metodologías relacionadas con el comportamiento de diafragmas, se presentan en el capítulo III dos metodologías que son aplicables al tipo de sistema estructural de los modelos que se pretenden analizar.

La segunda parte del documento contempla los capítulos de desarrollo, los cuales son: Capítulo IV Modelación y Análisis de los edificios escogidos para evaluar el comportamiento sísmico de sus diafragmas. Capítulo V Análisis y comparación de resultados, donde se

presentan los resultados de los análisis cronológicos y se comparan con las fórmulas del reglamento NSR-10 y el código ASCE 7-10, así como también con las metodologías para la determinación de la aceleración de piso de (Rodríguez, 2002) y (Miranda, 2005). Por último, en el Capítulo VI se dan las conclusiones y recomendaciones producto de éste estudio.

Objetivos

Objetivo general:

El proyecto tiene como objetivo general revisar si la ecuación A.3.6-3 del reglamento NSR-10 para el diseño de diafragmas representa adecuadamente las demandas sísmicas en el diafragma para edificaciones regulares con sistema estructural de pórticos más punto fijo, con luces de 7 y 11 metros.

Objetivos específicos:

- Revisar las recientes metodologías para la determinación de la demanda sísmica de los diafragmas y compararlas con las especificaciones del reglamento NSR-10 y ASCE 7-10.
- Evaluar la influencia de la variación de las luces libres de la edificación en la flexibilidad del diafragma.
- Evaluar la demanda sísmica de las edificaciones según las prescripciones del reglamento NSR-10, las metodologías estudiadas y compararla con los resultados de análisis dinámicos elásticos cronológicos.

Capítulo I. Marco Teórico

En este capítulo se recopilaron conceptos sobre el diafragma consultados de varias fuentes bibliográficas, es clara la importancia que tiene el diafragma en una estructura, ya que de realizar una consideración de diseño inapropiada, se puede llegar a subestimar el comportamiento del mismo.

El diafragma de una edificación está constituido por un conjunto de elementos estructurales en cada piso de la estructura, bien sea a nivel de entresijos o cubierta. Su función principal es la de resistir y transmitir al sistema vertical de resistencia de fuerzas laterales (SVRFL) las fuerzas que actúan o se originan paralelamente a su plano. Estas fuerzas, para el caso de un evento sísmico, son fuerzas inerciales horizontales que se generan por la aceleración al nivel de cada diafragma.

Según Moehle et al. (2010) los diafragmas desempeñan también otras funciones como:

- Resistir cargas gravitacionales: al ser éstos los sistemas de entresijo y cubierta de la edificación, resisten las cargas muertas y las cargas vivas de la misma. Estas cargas las transmiten luego a los elementos verticales de la estructura.
- Proporcionar soporte lateral a los elementos verticales: resisten y controlan el pandeo que experimentan los elementos verticales de la estructura, reduciendo la longitud efectiva de pandeo y proporcionando una fuerza lateral de arriostramiento. (Figura 1)
- Resistir fuerzas perpendiculares sobre elementos estructurales y no estructurales: las fuerzas horizontales que actúan perpendicularmente al plano de muros exteriores o de revestimientos son resistidas por los diafragmas superior e inferior a los cuales está vinculado el elemento vertical. Estas fuerzas son la inercial y la fuerza del viento.

- Resistir empujes debidos a columnas inclinadas: en algunas ocasiones por configuraciones arquitectónicas se presentan columnas inclinadas, éstas desarrollan ante las sollicitaciones sísmicas y gravitacionales, empujes que se transmiten al diafragma. Estos empujes pueden ser de compresión o de tensión.
- Transferir fuerzas a través del diafragma: es el caso que ocurre en placas de transferencia, la fuerza sísmica en un elemento discontinuo es transferida por medio del diafragma a los elementos adyacentes del sistema de resistencia sísmica.

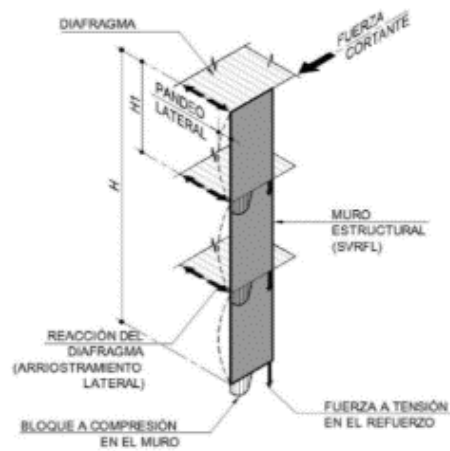


Figura 1. Diafragmas proporcionando soporte lateral a elementos verticales.
Tomado de (Pérez, 2012)

La figura 2 ilustra el conjunto de acciones típicas en el diafragma.

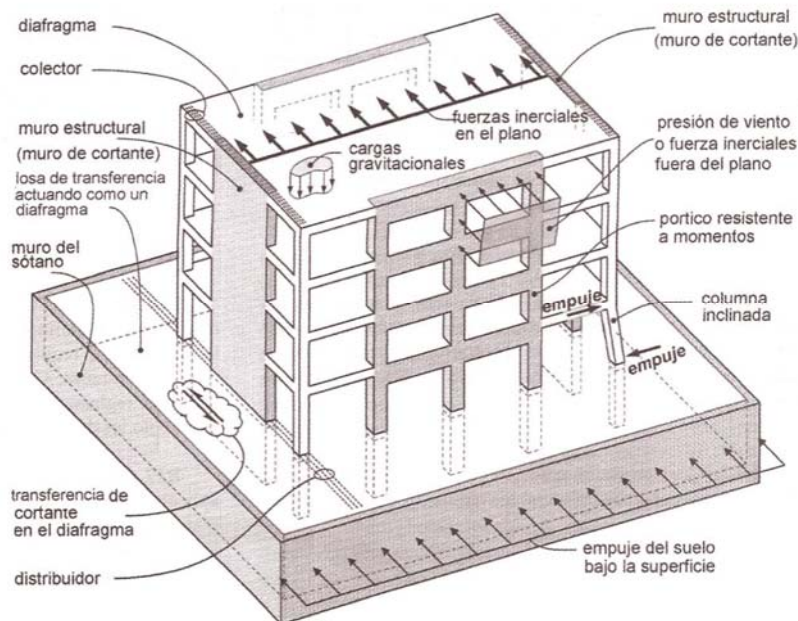


Figura 2. Acciones típicas en el diafragma.
Tomado de (American Concrete Institute, 2014)

La “American Society of Civil Engineers” (ASCE) (2010) en su documento “ASCE 7-10: Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures” clasifica los diafragmas según su rigidez relativa en: rígidos, semirígidos y flexibles de acuerdo con el índice de flexibilidad. El índice de flexibilidad (α) está definido como la relación entre el máximo desplazamiento horizontal del diafragma y la deriva promedio de los elementos verticales consecutivos del sistema de resistencia sísmica.

La Tabla 1 muestra la clasificación del diafragma según el índice de flexibilidad (α), así como una comparación entre el reglamento NSR-10 y el ASCE 7-10.

Tabla 1. Clasificación diafragma según su índice flexibilidad (α)

Clasificación según la rigidez		
	NSR-10	ASCE 7-10
Flexible	$\alpha > 2$	$\alpha > 2$
Rígido		$\alpha < 0.5$
Semi-rígido		$0.5 < \alpha < 2$

1.1. Fuerzas Inerciales Horizontales

En los diseños habituales se representan las fuerzas inerciales por medio de una distribución uniforme de fuerzas estáticas equivalentes, que es consecuente con la deformada de un diafragma rígido. (Figura 3)

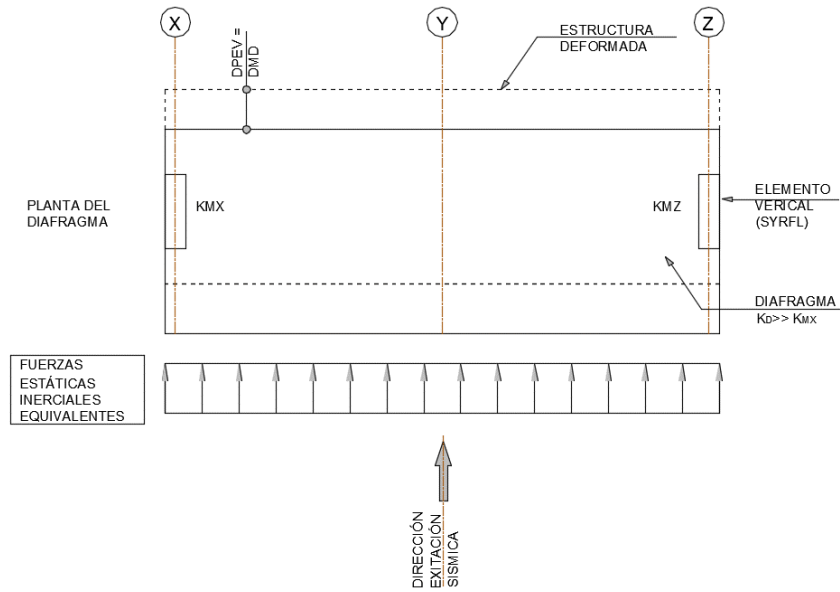


Figura 3. Deformación y distribución de fuerzas inerciales para un diafragma rígido.
Tomado y Adaptado de (Pérez, 2012)

Según la “Federal Emergency Management Agency” (FEMA) (2000) en su documento FEMA 356 los diafragmas flexibles se deben analizar y diseñar con “la distribución más probable de fuerzas inerciales horizontales”, llamada “Distribución plausible de fuerza” dada según la ecuación 1 e ilustrada en la figura 4.

$$f_d = \frac{1.5 F_d}{L_d} \left[1 - \left(\frac{2x}{L_d} \right)^2 \right] \quad (\text{Ec. 1})$$

De donde,

f_d = Fuerza inercial por unidad de longitud

F_d = Fuerza inercial total que actúa en el diafragma flexible

x = Distancia medida desde el eje centroidal del diafragma hasta el punto de análisis

L_d = Distancia entre los puntos de soporte lateral del diafragma

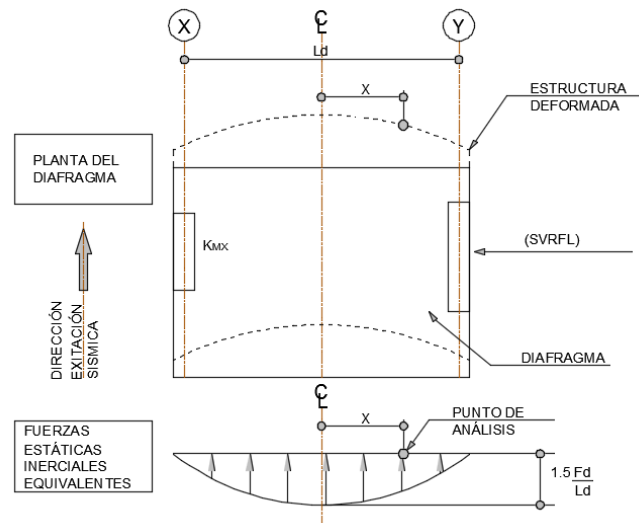


Figura 4. Deformación y distribución de fuerzas inerciales plausibles para un diafragma flexible. Tomado y Adaptado de (Pérez, 2012)

1.2. Componentes del diafragma

Moehle et al. (2010) enumeran los componentes del diafragma, así:

1.2.1. Losa o tablero.

Es la responsable de resistir las fuerzas cortantes en el plano del diafragma y de transferirlas a los elementos verticales del SVRFL.

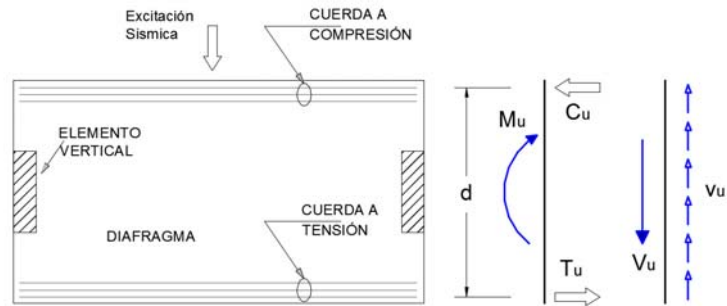
1.2.2. Cuerdas.

Resisten el momento en el plano del diafragma. Se conocen como cuerda a compresión y cuerda a tensión. Proporcionan la mayor parte de rigidez a flexión una vez ha ocurrido la figuración del concreto.

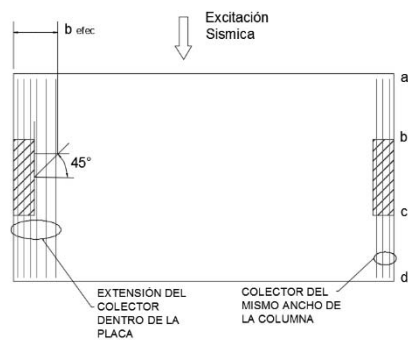
1.2.3. Colectores.

Se encargan de coleccionar la fuerza inercial desarrollada en las porciones del diafragma, alineadas con los elementos del SVRFL y de llevarlas a los muros o pórticos del sistema de resistencia.

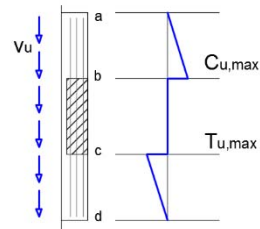
La figura 5 ilustra los componentes de un diafragma.



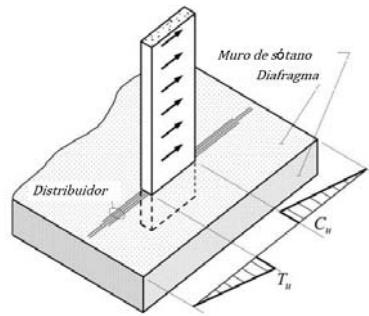
a) Cuerda a tensión y cuerda a compresión.



b) Colectores en planta.



c) Acción de los colectores.



d) Distribuidor.

Figura 5. Componentes de un diafragma.
Tomado y Adaptado de (Moehle, Hooper, Kelly, & Meyer, 2010)

1.3. Idealización de la rigidez del diafragma

García (1998) manifiesta que la suposición de diafragma rígido para todos los casos de análisis en edificios puede llevar a errores de diseño si se omiten consideraciones como las presentadas por la falta de rigidez suficiente dentro del diafragma. Para evaluar la rigidez intervienen factores como por ejemplo:

- La rigidez relativa del diafragma y de los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, ya que el diafragma puede ser rígido si está apoyado en pórticos o flexible si esta sobre muros.
- La baja rigidez de los elementos que conforman el diafragma, como por ejemplo en los entrepisos de madera, o en edificios alargados sobre muros estructurales muy rígidos.
- El tipo de unión de los elementos que conforman el diafragma, como por ejemplo en entrepisos prefabricados.
- La magnitud de las fuerzas que debe transferir el diafragma. Los diafragmas de transferencia en edificaciones con plazoletas y torre en general deben transferir fuerzas mayores que los otros diafragmas de la edificación especialmente

cuando aparecen elementos muy rígidos como muros de contención en el piso del diafragma de transferencia. (Figura 6).

- Forma del diafragma. Cuando el diafragma tiene zonas menos rígidas. Este caso es común cuando hay grandes vacíos dentro de la losa o diafragmas demasiado alargados.

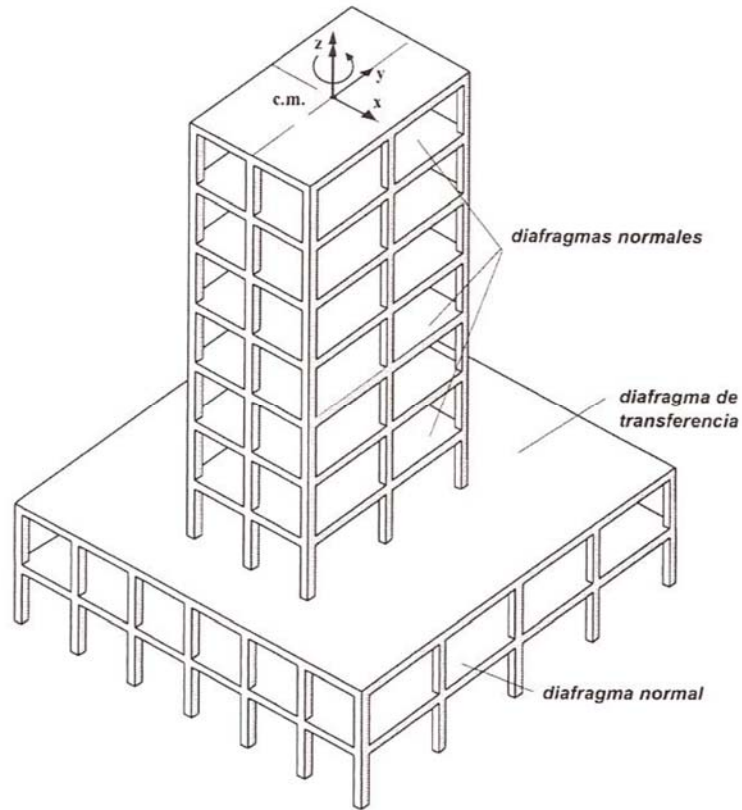


Figura 6. Edificio con diafragma de transferencia.
Tomado de (García, 1998)

1.4. Clasificación de los diafragmas

FEMA (2000) y ASCE (2010) en sus documentos FEMA 356 y ASCE 7-10 clasifican a los diafragmas en tres categorías en función de la relación del desplazamiento máximo horizontal del diafragma y la deriva promedio de los elementos verticales consecutivos del sistema de resistencia sísmica que hacen parte del piso bajo consideración, así:

Diafragmas rígidos: cuando el máximo desplazamiento horizontal del diafragma (DMD) es menor o igual a (0.5) veces la deriva promedio de los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica que hacen parte del piso bajo consideración (DPEV), así:

$$0.0 \leq \frac{DMD}{DPEV} \leq 0.5 \quad (Ec. 2)$$

Para esta condición las fuerzas inerciales equivalentes son constantes y las fuerzas horizontales se distribuyen a los elementos verticales en proporción de la rigidez de éstos.

Diafragmas semi-rígidos: se considera un diafragma semi-rígido cuando la relación DMD/DPEV se encuentra dentro del siguiente rango:

$$0.5 \leq \frac{DMD}{DPEV} \leq 2.0 \quad (Ec. 3)$$

Diafragmas flexibles: un diafragma es flexible cuando el máximo desplazamiento horizontal del diafragma (DMD) es mayor a (2.0) veces la deriva promedio de los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica que hacen parte del piso bajo consideración (DPEV):

$$\frac{DMD}{DPEV} > 2.0 \quad (Ec. 4)$$

Las fuerzas inerciales equivalentes varían de forma parabólica y las fuerzas horizontales se distribuyen a los elementos verticales en proporción del área aferente a los mismos.

Dentro de la clasificación de los diafragmas flexibles, algunos de los más conocidos son:

Diafragmas flexibles con huecos e irregularidades.

García (1998) explica que “la idealización de viga acostada para este tipo de estructuras no es adecuada, en estos casos, lo más conveniente es simular la rigidez de la losa por medio de elementos finitos, de tal manera que se dispone un pórtico tridimensional que modela las vigas y columnas de la estructura (Figura 7)”.

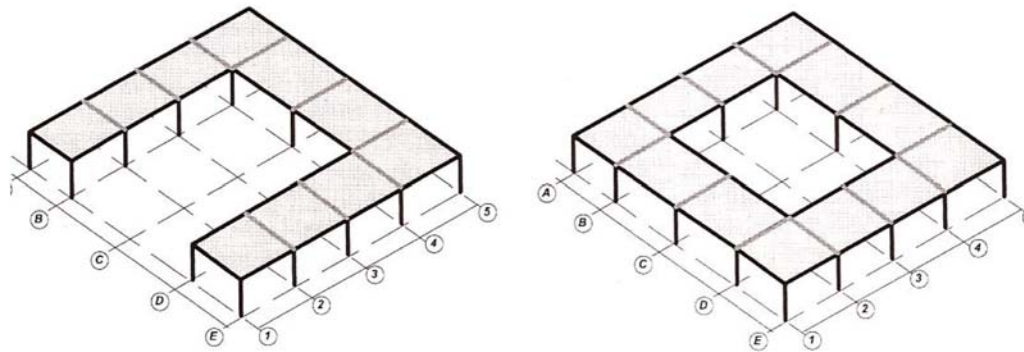


Figura 7. Diafragmas flexible con irregularidades y huecos.
Tomado de (García, 1998)

Diafragmas rígidos unidos por elementos flexibles.

García (1998) explica que “en muchos casos partes del diafragma de una edificación pueden considerarse como diafragmas rígidos parciales, que están unidos con otros diafragmas rígidos contenidos en el mismo entrepiso”. Un procedimiento de análisis adecuado podría consistir en asignar dos diafragmas al modelo como se muestra en la figura 8.

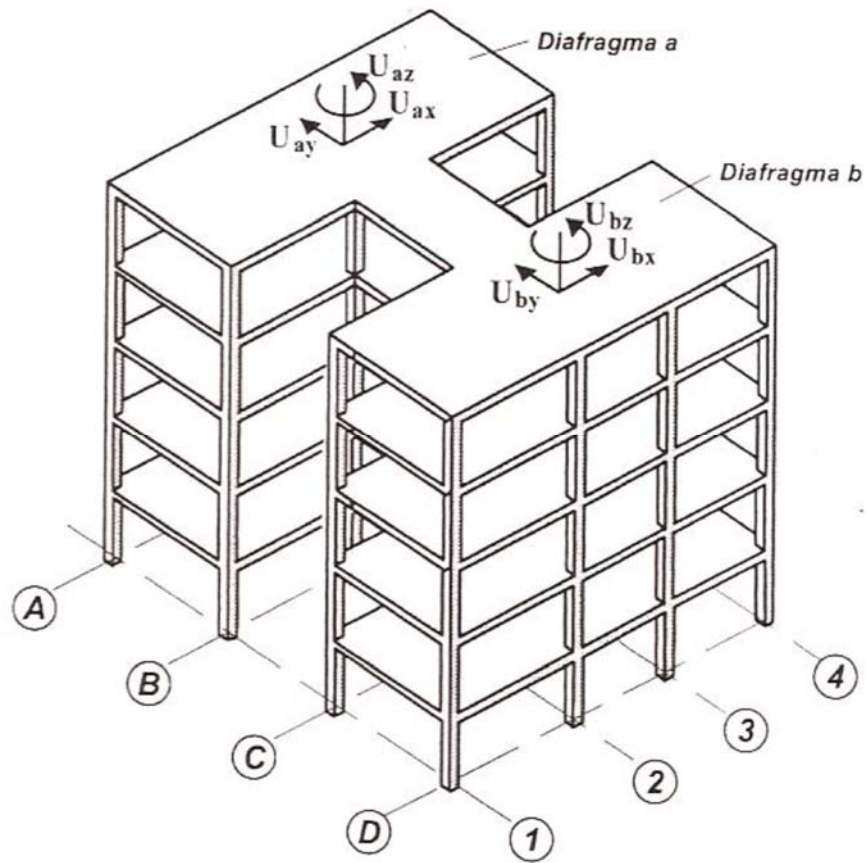


Figura 8. Diafragmas rígidos unidos por elementos flexibles.
Tomado de (García, 1998)

1.5. Respuesta Dinámica de Edificios y Diafragmas.

Moehle et al. (2010) mencionan que “cada piso debería ser diseñado para resistir la fuerza de inercia correspondiente a la aceleración máxima para ese piso. Por lo tanto, dos grupos de fuerzas de diseño comúnmente son especificadas: uno para el diseño del sistema de resistencia de fuerzas laterales (F_x), y otro para los diafragmas (F_{px}) (Figura 9)”.

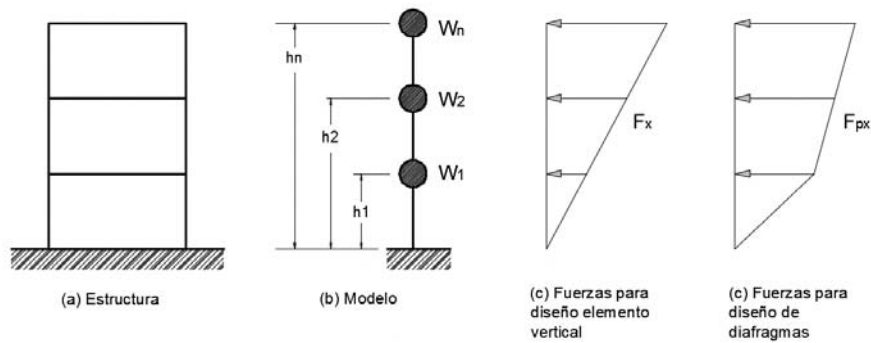


Figura 9. Fuerzas de diseño para los elementos verticales y para el diafragma.
Tomado y Adaptado de (Moehle, Hooper, Kelly, & Meyer, 2010)

El código ASCE 7-10 ha establecido estos dos grupos de fuerzas de diseño debido a que la fuerza lateral F_x no representa generalmente la máxima magnitud para el diafragma, por estar afectada por el coeficiente de capacidad de disipación de energía (R) del sistema estructural para el comportamiento en el rango inelástico de los elementos verticales. Ante un evento sísmico se espera que el diafragma permanezca en el rango elástico para mantener el soporte lateral de los elementos verticales, para esto, el código define el grupo de fuerzas F_{px} .

1.6. Fuerzas de transferencia

Según Moehle et al. (2010) las fuerzas de un diafragma se pueden conocer realizando secciones de corte arriba y abajo del elemento vertical del sistema de resistencia sísmica. La fuerza que se transfiere al diafragma es la fuerza requerida para equilibrar las fuerzas del elemento vertical. (Figura 10).

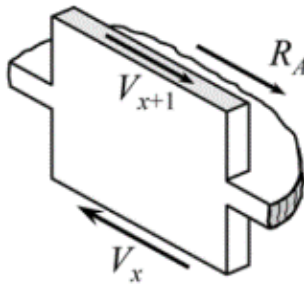


Figura 10. La fuerza RA transferida entre el diafragma y el muro puede ser obtenida por secciones de corte a través del muro.
Tomado de (Moehle, Hooper, Kelly, & Meyer, 2010)

1.7. Antecedentes de estudio en diafragmas

Ju y Lin (1999) realizaron un estudio para investigar la diferencia del análisis de edificios con piso rígido y piso flexible. Analizaron casos de edificios con y sin muros de corte, encontrando que la diferencia entre piso rígido y piso flexible era pequeña para el caso de edificios regulares e irregulares sin muros de corte, presentándose diferencias menores al 10% en las fuerzas de los elementos verticales debido a que la rigidez en el plano de la losa era mucho mayor que la rigidez lateral de columnas y vigas. Dentro de los edificios sin muros de corte, analizaron edificios en forma de L, U, rectangulares con diferentes relaciones largo-ancho, y con alturas de 5 a 15 pisos. Para el caso de edificios en los cuales en su configuración estructural contenían muros de corte, la diferencia en los resultados de un análisis con piso rígido y piso flexible resultó mayor que el caso de edificios sin muros. Se analizaron los edificios rectangulares con diferentes relaciones largo-ancho y con alturas de 5 a 15 pisos. La razón de las mayores diferencias en los análisis para los edificios con muros de corte, fue debido a la gran rigidez lateral de los muros de corte y la baja rigidez de la losa que hacen que la deformación en el plano del diafragma sea considerable. Los autores desarrollaron una fórmula estadísticamente para estimar los errores en las fuerzas de las columnas cuando se asume la condición inicial de diafragma rígido en estructuras con muros de corte y diafragmas flexibles.

Fleishman y Farrow (2002) presentaron estudios sobre investigaciones a estructuras con grandes luces y sistemas laterales perimetrales de muros, en donde indicaron que existe una relación de flexibilidad crítica ($\alpha \approx 2$) en la cual la masa tributaria del sistema lateral perimetral y la masa del diafragma actúan de forma independiente. Además, concluyeron que los diafragmas de esas estructuras diseñados con los códigos actuales tienden a vibrar desfasados durante un evento sísmico incurriendo en grandes derivas en la mitad y en la parte superior de la estructura. Con lo encontrado indicaron que se pueden modificar las propiedades dinámicas de esas estructuras suficientemente para producir demandas sísmicas inesperadas, tanto en magnitud como en distribución, con lo cual recomendaron revisar los procedimientos de diseño para ese tipo de estructuras.

Rodríguez et al. (2002/2007) desarrollaron una metodología para estimar las aceleraciones horizontales de piso. El método se llamó Primer modo reducido (FMR), en donde plantean que “la ductilidad sólo afecta a las aceleraciones de piso asociadas con el primer modo de respuesta de la estructura”. Sus resultados son comparados con los de análisis cronológicos obteniendo buenas similitudes. También evaluaron la conveniencia del método con resultados de pruebas experimentales a estructuras de pequeña escala de edificios de concreto reforzado de varios pisos con sistemas de pórticos y pórticos-muros. Sus observaciones concluyeron que las aceleraciones del piso medidas y calculadas en las muestras, superaron las aceleraciones del diafragma especificadas con el código ASCE 7-05. Esta subestimación podría tener consecuencias negativas en el desempeño sísmico de los diafragmas, particularmente en los diafragmas construidos con elementos prefabricados de concreto.

Miranda y Taghavi (2005) presentaron un método aproximado para estimar las demandas de aceleración de piso en edificios de varios pisos que responden elásticamente o prácticamente elásticamente a la acción de un movimiento del terreno dado. Este método tiene en cuenta la contribución de los tres primeros modos de vibración de la estructura. Para estudiar la precisión del método, los autores comparan la respuesta aproximada calculada, con la respuesta obtenida de análisis cronológicos de un modelo completo de elementos finitos de un edificio

genérico sometido a 20 registros sísmicos, y con las demandas exactas de dos edificios instrumentados en California. El edificio genérico era de concreto reforzado de 12 pisos con sistema de resistencia lateral dual, de pórticos resistentes a momento y muros de corte en la dirección transversal y sólo pórticos resistentes a momento en la dirección longitudinal. Los edificios instrumentados eran uno de 31 pisos en estructura de pórticos de concreto reforzado resistentes a momento y otro de concreto reforzado de 7 pisos con sistema de resistencia de fuerza lateral de pórticos resistentes a momento perimetrales con sólo placas planas y columnas interiores. Los resultados de la comparación de las aceleraciones indican que el método aproximado captura relativamente bien la variación de aceleraciones máximas del piso a lo largo de la altura de los edificios.

Pérez (2012) analizó una estructura de concreto reforzado de 5 pisos con sistema estructural de pórticos con muros laterales. Él encontró que los factores de amplificación de la aceleración del diafragma obtenidos mediante análisis no-lineales llegaron a ser hasta 3 veces mayores que los calculados con NSR-10, y las derivas en los pisos inferiores de la estructura superaron hasta 9 veces a la encontrada en un diafragma rígido.

Hidalgo y Correal (2013) realizaron un estudio al análisis no lineal cronológico a un edificio representativo en la ciudad de Bogotá, de geometría regular de pórticos con núcleo central de concreto. Los investigadores compararon sus resultados con los resultados al aplicar las metodologías para encontrar la aceleración de piso expuestas por Rodríguez (2002), Miranda (2005), NSR-10 y ASCE 7-05. Concluyeron que la metodología de Rodríguez se acerca a las aceleraciones encontradas en los diafragmas, y que la metodología de Miranda solo se puede aplicar a análisis lineales de edificios, debido a que sus resultados fueron menores a los resultados del modelo no lineal. También encontraron diferencias con los resultados de los reglamentos, como una distribución opuesta a la lineal triangular del reglamento NSR-10 y una subestimación a los valores de aceleración y fuerza en los diafragmas.

Sánchez (2015) realizó un estudio del comportamiento del diafragma en edificaciones con irregularidad en planta del tipo 2P (retrocesos excesivos en las esquinas) en función de los cambios de rigidez de la losa de entrepiso, para verificar si los requisitos de diseño del reglamento NSR-10 son los adecuados para predecir las máximas aceleraciones y demandas de capacidad en los diafragmas de éste tipo de estructuras irregulares. Para los modelos sin diafragma rígido encontró incrementos en los periodos, amplificaciones en las derivas, amplificaciones de las aceleraciones en los pisos intermedios y cubierta. Encontró que mediante los análisis dinámicos cronológicos la distribución de las aceleraciones en altura es similar al reglamento NSR-10 para diafragmas rígidos, pero diferente para el caso de diafragmas flexibles. Por otro lado, concluye que la metodología de la Fuerza Horizontal Equivalente (FHE) no considera la flexibilidad del diafragma en la distribución y cálculo de las magnitudes de fuerzas y aceleraciones en cada uno de los niveles de piso, y desconoce los efectos causados por la irregularidad en planta de la edificación.

Estos antecedentes muestran la inquietud que se ha tenido por el comportamiento sísmico del diafragma, más allá de sólo suponer que siempre se comportará como un elemento rígido, que podría ser la condición asumida frecuentemente cuando se está analizando una estructura. Dentro de las conclusiones de éstos investigadores es de resaltar: las diferencias en las magnitudes de las fuerzas de los elementos verticales cuando se tiene un diafragma flexible versus un diafragma rígido; el cambio de la rigidez del diafragma y los elementos verticales cuando existen muros de corte dentro del sistema de resistencia sísmica; y por último, los mayores valores encontrados de aceleración y fuerza en los diafragmas comparadas con las prescripciones de los reglamentos NSR-10 y ASCE 7-10. Estas conclusiones son tomadas como referencias para iniciar el desarrollo del presente trabajo.

Capítulo II. Especificaciones de Diseño para Diafragmas

A continuación se citan las prescripciones de los reglamentos NSR-10 y el ASCE 7-10 referentes a los diafragmas, sus fórmulas para determinar la aceleración de piso y la fuerza de diseño. También se mencionan los capítulos del Reglamento para Concreto Estructural ACI 318S-14 en donde se encuentran los requisitos para el diseño de diafragmas.

2.1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

El reglamento NSR-10 establece lo siguiente:

“A.3.6.8 – DIAFRAGMAS: *En zonas de amenaza sísmica intermedia y alta, en el diseño de los pisos y cubiertas que actúan como diafragmas debe tenerse en cuenta lo siguiente:*

A.3.6.8.2 – *Los diafragmas de piso o de cubierta deben diseñarse para que sean capaces de resistir las fuerzas causadas por la aceleración en cada nivel, expresada como una fracción de la gravedad, determinada por medio de la siguiente ecuación:*

$$a_i = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_i}{h_{eq}} \quad h_i \leq h_{eq} \quad (\text{Ec. 5})$$

$$a_i = S_a \frac{h_i}{h_{eq}} \quad h_i \geq h_{eq} \quad (\text{Ec. 6})$$

Dónde:

a_i = Aceleración del diafragma en el nivel “i”

A_s = Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un periodo de vibración igual a cero

S_a = Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado. Máxima aceleración horizontal de diseño, expresada como una fracción de la

aceleración de la gravedad, para un sistema de un grado de libertad con un periodo de vibración T .

h_i = Altura en metros, medida desde la base, del nivel "i"

h_{eq} = Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, puede estimarse simplifícadamente como $0.75 h_n$

h_n = Altura en metros, medida desde la base, del piso más alto del edificio"

Paulay y Priestley (1992) realizaron la aproximación a un sistema de un grado de libertad (Figura 11), con la cual se dedujo la ecuación de la recta para la aceleración de diseño.

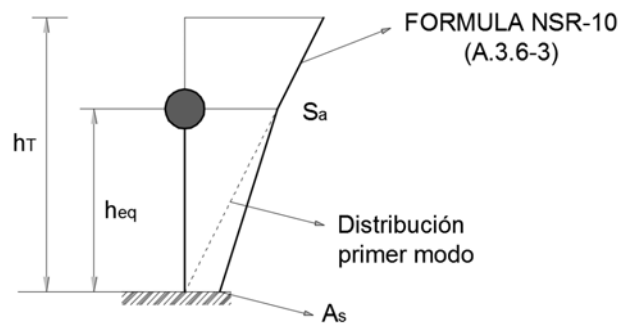


Figura 11. Aproximación a un grado de libertad de Paulay y Priestley.
Tomado y Adaptado de (Hidalgo & Correal, 2013)

Hidalgo y Correal (2013) explican que la estructura experimenta un valor de (A_s) en su base hasta alcanzar el valor de (S_a) a la altura equivalente (h_{eq}) y la forma de variación de la aceleración con la altura corresponde con la distribución del primer modo de vibración.

La línea continua observada en la figura 11 representa la distribución lineal indicada en la ecuación A.3.6-3 del reglamento NSR-10.

2.2. ASCE/SEI 7-10. Cargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras. “Minimum design loads for buildings and other structures”

El código ASCE 7-10 establece lo siguiente en su sección 12.3.1:

“12.3.1 Flexibilidad del diafragma:

El análisis estructural deberá considerar las rigideces relativas de los diafragmas y los elementos verticales del sistema resistente a fuerzas sísmicas. A menos que un diafragma pueda ser idealizado ya sea flexible o rígido, el análisis estructural deberá incluir explícitamente la consideración de la rigidez del diafragma.

Condición de diafragma rígido:

Se permite ser idealizado como rígido a los diafragmas de losas de concreto o lamina colaborante llenas de concreto con una relación luz a profundidad de 3 o menos en estructuras que no tengan irregularidades horizontales.

Condición calculada de diafragma flexible:

Los diafragmas pueden ser idealizados como flexibles cuando la máxima deflexión calculada en el plano del diafragma bajo carga lateral es más de dos veces la deriva promedio de elementos verticales adyacentes del sistema de resistencia de fuerzas sísmicas del piso asociado bajo carga lateral tributaria equivalente. (Figura 12)”.

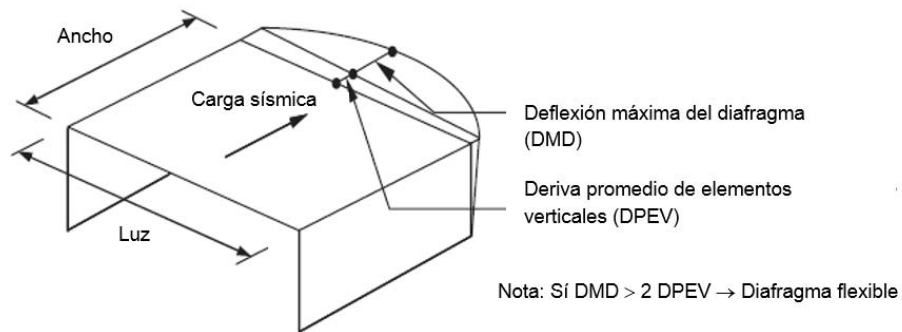


Figura 12. Flexibilidad del diafragma.
Adaptado de (American Society of Civil Engineers (ASCE), 2010)

Más adelante en el reglamento, en la sección 12.10.1.1, se establece lo siguiente en cuanto al diseño del diafragma:

“12.10.1.1. Fuerzas de diseño del diafragma:

Los diafragmas de piso y cubierta deberán estar diseñados para resistir las fuerzas sísmicas de diseño del análisis estructural, pero la fuerza de diseño no podrá ser inferior a la determinada con la ecuación 7, así:

$$F_{px} = \frac{\sum_{i=x}^n F_i}{\sum_{i=x}^n W_i} W_{px} \quad (\text{Ec. 7})$$

De donde:

F_{px} = Fuerza de diseño del diafragma

F_i = Fuerza de diseño del sistema de resistencia lateral aplicada al nivel “i”

W_i = Peso tributario al nivel “i”

W_{px} = Peso tributario al diafragma en el nivel “x”

La fuerza determinada por la ecuación (7) no podrá ser inferior a:

$$F_{px} = 0.2 S_{DS} I_e W_{px} \quad (\text{Ec. 8})$$

Ni exceder a:

$$F_{px} = 0.4 S_{DS} I_e W_{px} \quad (\text{Ec. 9})$$

Dónde:

S_{DS} = Aceleración espectral de diseño en el rango de periodos cortos

I_e = Factor de importancia. ”

2.3 Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-14)

En el capítulo 12 de éste reglamento se encuentran los requisitos para el diseño de diafragmas no pre esforzados y pre esforzados. Generalmente, los diafragmas se diseñan en el rango elástico o casi elástico para resistir las fuerzas que actúan en su plano. Este reglamento establece que para el análisis de diafragmas se puede aplicar lo consignado en el reglamento ASCE 7-10.

También establece la resistencia de diseño para momento, fuerza axial, cortante y colectores en el diafragma. Adicionalmente en la sección 18.12 del capítulo 18, enumera requisitos sísmicos para los diafragmas pertenecientes a las Categorías de Diseño Sísmico D, E ó F, que se deben cumplir. Estos requisitos sísmicos, para el caso colombiano, corresponderían a zonas de Amenaza Sísmica Alta (sección C21.11, NSR-10).

Como se mencionó anteriormente la fórmula definida por el reglamento NSR-10 tiene un predominio del primer modo de vibración de la estructura y no tiene en cuenta el aporte de los modos superiores de vibración de la misma, sin embargo, el reglamento también da la alternativa de estimar de manera más precisa de la aceleración de cada nivel mediante análisis dinámicos. La fórmula del ASCE 7-10 tiene semejanza con la formulación del método de Fuerza Horizontal Equivalente (FHE), en donde también predomina únicamente el primer modo de vibración de la estructura.

Capítulo III. Metodologías Propuestas para la Determinación de la Aceleración de Diseño en el Diafragma

Se consultaron y resumen las siguientes metodologías para determinar la aceleración horizontal en cada diafragma de estructuras regulares con sistema estructural de pórticos con punto fijo. Es de anotar que actualmente se conocen más metodologías que fueron referenciadas en los antecedentes y en la bibliografía de éste documento, pero por ser desarrolladas en estructuras con diferente sistema estructural al del presente estudio, no se tuvieron en cuenta.

3.1. Aceleraciones horizontales inducidas por sismos en los pisos de edificios “Earthquake-induced floor horizontal accelerations in buildings”.

Autores: Rodríguez Mario E, Restrepo José, Carr J y Blandón John.

Rodríguez et al. (2002/2007) desarrollaron una metodología para estimar las aceleraciones horizontales de piso provocadas por los sismos. Presentaron dos documentos producto de sus investigaciones: Primera Parte: Aceleraciones horizontales inducidas por sismos en los pisos de edificios – año 2002. Segunda Parte: Fuerzas sísmicas de diseño para pisos con diafragma rígido en estructuras de edificios de concreto prefabricado – año 2007.

Parte 1: Aceleraciones horizontales inducidas por sismos en los pisos de edificios.

Proponen un procedimiento para determinar las fuerzas horizontales de diseño. El método se llama Primer Modo Reducido y sus siglas en inglés son FMR, en donde plantean que “la ductilidad sólo afecta a las aceleraciones de piso asociadas con el primer modo de respuesta de la estructura”. (Rodríguez, Restrepo y Carr, 2002). Más adelante para facilitar su aplicación en las oficinas de diseño lo simplifican, y

sus resultados son comparados con los de análisis cronológicos dando buenas similitudes.

Simplificación “Primer modo reducido”.

Se presenta un método simplificado del “**primer modo reducido**” para usarlo en diseño con las siguientes ecuaciones para determinar la aceleración en el diafragma superior, C_{pn} .

La ecuación 10 se emplea para el caso que la estructura cuente con muros estructurales esbeltos, caracterizados por un comportamiento a flexión, dentro de su sistema de resistencia sísmica:

$$C_{pn} = \sqrt{\left[\frac{1.6}{R_1} C_h(T_1, 1)\right]^2 + 1.75 \ln(n)(C_{ho})^2} \quad (\text{Ec. 10})$$

Y cuando el sistema de resistencia sísmica cuente con pórticos resistentes a momento, caracterizados por un comportamiento principalmente a cortante, se utiliza la ecuación 11:

$$C_{pn} = \sqrt{\left[\frac{1.2}{R_1} C_h(T_1, 1)\right]^2 + 0.64 \ln(n)(C_{ho})^2} \quad (\text{Ec. 11})$$

De donde,

R_1 : Coeficiente de capacidad de disipación de energía

C_h : Coeficiente de aceleración del espectro de respuesta para el periodo fundamental

n : número de pisos

C_{ho} : Relación aceleración máxima terreno y gravedad

Los coeficientes sísmicos C_h , C_{pi} , C_{ho} se determinan como sigue:

$$C_{h(T_{1,1})} = \frac{S_a(T_{g,0.05})}{g} \quad (\text{Ec. 12})$$

$$C_{pi} = \Omega_i C_{ho} \quad (\text{Ec. 13})$$

$$C_{ho} = A_o/g \quad (\text{Ec. 14})$$

A_o , es la aceleración máxima del terreno. El factor de ampliación Ω_i en términos de los coeficientes sísmicos es:

$$\Omega_i = C_{pn}/C_{ho} \quad (\text{Ec. 15.1})$$

Para pisos localizados entre $0.2 \leq h_i/h_n \leq 1$

ó

$$\Omega_i = 5 \left(\frac{h_i}{h_n} \right) \left(\frac{C_{pn}}{C_{ho}} - 1 \right) + 1 \quad (\text{Ec. 15.2})$$

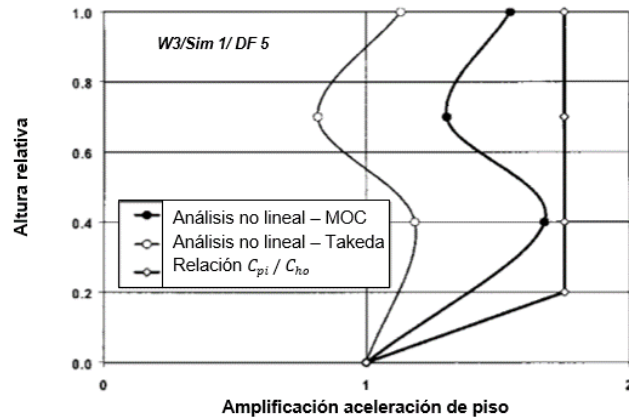
Para pisos localizados entre $0 \leq h_i/h_n \leq 0.2$

De donde,

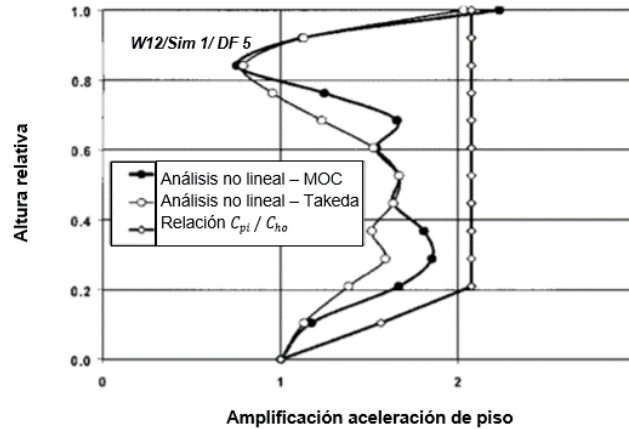
h_i : Altura piso en consideración, medida desde la base del edificio.

h_n : Altura piso superior, medida desde la base del edificio.

La figura 13 compara las ampliaciones de aceleración de piso determinadas a partir del método simplificado y de los análisis no lineales de edificios de tres y de doce plantas. Las ampliaciones determinadas a partir del método simplificado están en general en buena concordancia con los resultados obtenidos del análisis no lineal.



(a) Edificio de tres pisos



(b) Edificio de doce pisos

Figura 13. Amplificación de aceleración de piso para edificios de tres y doce pisos cuando se someten a análisis no lineal y al método simplificado.
Adaptado de (Rodríguez, Restrepo, & Carr, 2002)

Parte 2: Fuerzas sísmicas de diseño para pisos con diafragma rígido en estructuras de edificios concreto prefabricado.

Posteriormente, en el año 2.007, los autores realizaron un estudio en donde evaluaron la conveniencia de la metodología propuesta anteriormente para obtener las aceleraciones horizontales de piso. El estudio consistió en comparar las aceleraciones horizontales del piso obtenidas por los métodos FMR y FMR simplificado, con los resultados de pruebas experimentales en mesa vibratoria a

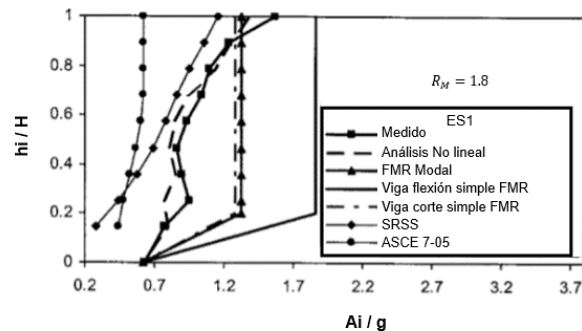
estructuras de pequeña escala de edificios de concreto reforzado de varios pisos con sistema de pórticos y pórticos-muros. Los cuatro edificios a pequeña escala se sometieron a los acelerogramas de “El Centro - año 1.940” y “Taft – año 1.952”. (Ver tabla 2). Cada muestra fue sometida a tres pruebas (corridas) aumentando la intensidad del sismo.

Tabla 2. Características muestras en mesa vibratoria.

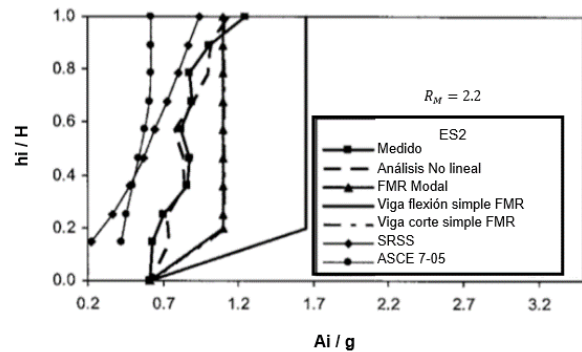
Muestra	No. Pisos	Sistema Estructural	Registro	Referencia
ES1	9	Dual	El Centro	Eberhard y Sozen (1989)
ES2	9	Dual	El Centro	Eberhard y Sozen (1989)
SS1	9	Pórtico	El Centro	Schultz (1985)
FW4	10	Dual	Taft	Abrams y Sozen (1979)

Adaptado de (Rodríguez, Restrepo, & Blandón, 2007)

En la figura 14 aparecen las aceleraciones horizontales de piso determinadas usando los diferentes métodos, para la tercera corrida en las cuatro muestras.



a) Muestra ES1



b) Muestra ES2

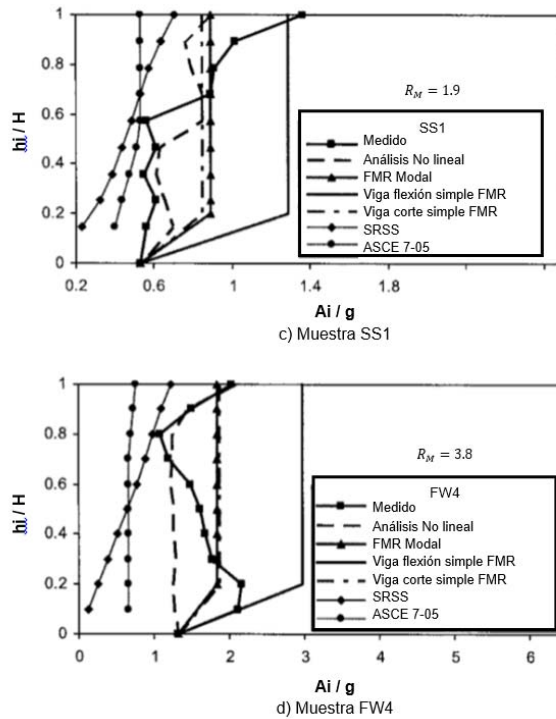


Figura 14. Aceleraciones de piso, A_i , para cada nivel, medidas en la mesa vibratoria y calculada usando diferentes métodos.
Adaptado de (Rodríguez, Restrepo, & Blandón, 2007)

El método simplificado FMR caso viga de flexión, sobrestimó las aceleraciones de piso mientras que la otra simplificación, caso viga de corte, ilustró una estimación conservadora y más cercana al método modal FMR. La simplificación del método FMR para el caso de viga de corte presenta los mejores resultados de las aceleraciones de piso.

3.2. Demandas aproximadas de aceleración de piso en edificios de varios pisos “Approximate floor acceleration demands in multistory buildings”

Autores: Miranda Eduardo y Taghavi Shahram.

Miranda y Taghavi (2005) presentaron un método aproximado para estimar las demandas de aceleración de piso en edificios de varios pisos que responden

elásticamente o prácticamente de manera elástica a la acción de un sismo. Las características dinámicas del edificio son aproximadas mediante el uso de un modelo continuo simplificado de estructura equivalente que consistía en una combinación de una viga de flexión y una viga de corte. La solución aproximada de las propiedades dinámicas es utilizada para estimar las demandas de aceleración usando un análisis modal. Este método tiene en cuenta la contribución de los tres primeros modos de vibración de la estructura.

Parte 1: Formulación.

La aceleración absoluta (total) del piso en cualquier altura es aproximada usando análisis modal clásico considerando la contribución de sólo los primeros modos de vibración m , calculada así:

$$\ddot{u}^t(x, t) \cong \ddot{u}_g(t) + \sum_{i=1}^m \Gamma_i \phi_i(x) \ddot{D}_i(t)$$

(Ec. 16)

Donde,

$\ddot{D}_i(t)$ = aceleración relativa del i -ésimo modo de un sistema de un grado de libertad calculada con la ecuación 17

Γ_i = factor de participación modal del i -ésimo modo de vibración.

ϕ_i = amplitud de la forma modal del i -ésimo modo de vibración.

$$\ddot{D}_i(t) + 2 \xi_i \omega_i \dot{D}_i(t) + \omega_i^2 D_i(t) = -\ddot{u}_g(t) \quad (\text{Ec. 17})$$

Parte 2: Aplicaciones.

Los autores revisaron la precisión del método aproximado comparando la respuesta aproximada calculada, con la respuesta obtenida de análisis cronológico de un modelo completo de elementos finitos de un edificio genérico sometido a 20 registros sísmicos (Tabla 3). También compararon las demandas aproximadas con las

demandas exactas de dos edificios instrumentados. Los resultados mostraron que el método aproximado producía buenos resultados con un pequeño esfuerzo computacional.

El primer edificio estudiado fue uno de 12 pisos en concreto reforzado con sistema de resistencia lateral dual de pórticos resistentes a momento y muros de corte en la dirección transversal y sólo pórticos resistentes a momento en la dirección longitudinal (Figura 15). Los muros de corte de 35 cm de espesor se encuentran en dos ejes de las direcciones transversales.

Tabla 3. Lista de movimientos del suelo usados en el estudio de Miranda y Taghavi (2005)

Sismo	Año	M	Estación	Código estación y componente	Aceleración máxima del suelo (g)
Cape Mendocino	1992	7.1	89324 Rio Dell Overpass—FF	RIO360	0.549
Coalinga	1983	6.4	36456 Park Field— Fault Zone 14	ZI4000	0.282
Coyote Lake	1979	5.7	47380 Gilroy Array #2	G02140	0.339
Imperial Valley	1979	6.5	5054 Bonds Corner	BCR230	0.775
Imperial Valley	1940	6.5	117 El Centro Array #9	ELC180	0.313
Imperial Valley	1979	6.5	942 El Centro Array #6	E06230	0.439
Imperial Valley	1979	6.5	958 El Centro Array #8	E08140	0.602
Imperial Valley	1979	6.5	5165 El Centro Differential Array	EDA360	0.48
Imperial Valley	1979	6.5	5058 El Centro Array #11	E11140	0.364
Imperial Valley	1979	6.5	955 El Centro Array #4	E04140	0.485
Loma Prieta	1989	6.9	57382 Gilroy Array #4	G04000	0.417
Loma Prieta	1989	6.9	47379 Gilroy Array #1	G01090	0.473
Loma Prieta	1989	6.9	47524 Hollister—South & Pine	HSP000	0.371
Loma Prieta	1989	6.9	58065 Saratoga—Aloha Ave	STG000	0.512
Mammoth Lakes	1980	6.3	54099 Convict Creek	CVK090	0.416
N. Palm Springs	1986	6	5070 North Palm Springs	NPS210	0.594
Northridge	1994	6.7	24303 LA— Hollywood Store FF	HOL360	0.358
Park Field	1966	6.1	1013 Cholame #2	C02065	0.476
San Fernando	1971	6.6	135 LA— Hollywood Store Lot	PEL090	0.21
Westmorland	1981	5.8	5169 Westmorland Fire Station	WSM090	0.368

Adaptado de (Miranda & Taghavi, 2005)

Las columnas exteriores son de 56 cm x 56 cm, y las interiores son de 66 cm x 66 cm. Sólo se utilizó la dirección transversal del edificio para evaluar el método aproximado. En la figura 15 también se muestra el modelo de dos dimensiones de la dirección transversal de la estructura que consistía en un primer pórtico que representa pórticos exteriores, un segundo pórtico que representa los pórticos

interiores con muros de corte, y un tercer pórtico para los pórticos interiores sin muros de corte.

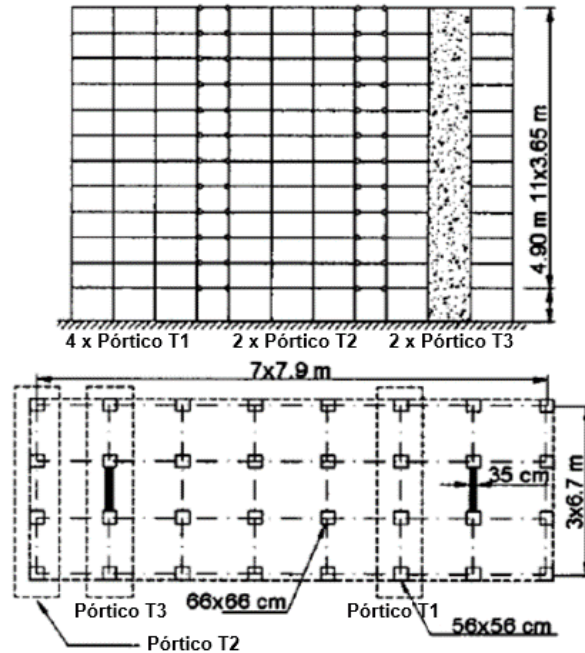


Figura 15. Planta y modelo análisis de edificio concreto reforzado de 12 pisos
Tomado de (Miranda & Taghavi, 2005)

Los tres pórticos que se muestran en la figura 15 están conectados a cada nivel para someterse al mismo desplazamiento lateral.

En la figura 16 se muestran las aceleraciones máximas de piso en el edificio calculadas con el método aproximado y con el análisis "exacto" cuando se ha sometido a seis sismos. Se puede observar que en general los resultados del método aproximado son relativamente buenos.

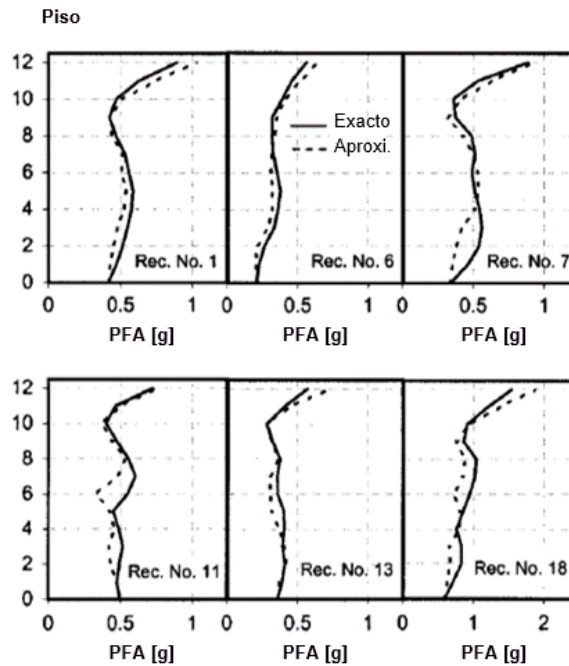


Figura 16. Comparación entre respuesta aproximada y exacta del edificio de 12 pisos
Tomado de (Miranda & Taghavi, 2005)

La figura 17 muestra las relaciones entre aceleraciones de piso aproximadas y exactas del edificio para los 20 sismos. La media y la desviación estándar también se muestran en la figura. El método aproximado tuvo una pequeña tendencia a sobreestimar las aceleraciones en los pisos superiores y a subestimar las aceleraciones en el resto de los pisos. Sin embargo, los errores fueron menores que 13%. Se concluye que el método es bueno en la estimación de aceleraciones en edificios con sistema de resistencia lateral de pórticos resistentes a momento y muros de corte.

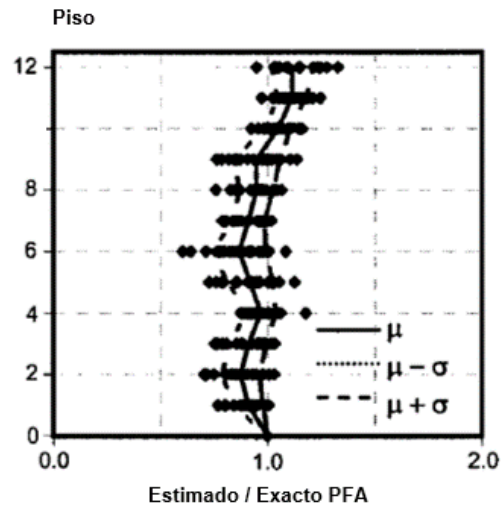


Figura 17. Relación de respuesta aproximada a exacta del edificio de 12 pisos en 20 sismos
Tomado de (Miranda & Taghavi, 2005)

El segundo edificio estudiado fue uno de 7 pisos en concreto reforzado equipado con sensores y ubicado en Van Nuys, California, aproximadamente a unos 7 km del epicentro del sismo de 1994 en Northridge. La figura 18 muestra la planta y el alzado de la estructura al igual que la ubicación de los sensores. El sistema de resistencia de fuerza lateral del edificio consistía de pórticos resistentes a momento perimetrales con sólo placas planas y columnas interiores. El edificio estaba instrumentado con 16 acelerómetros. El edificio sufrió grandes daños durante el sismo de Northridge. Aunque el edificio sufrió daños estructurales importantes, el nivel de deformaciones inelásticas era relativamente pequeño.

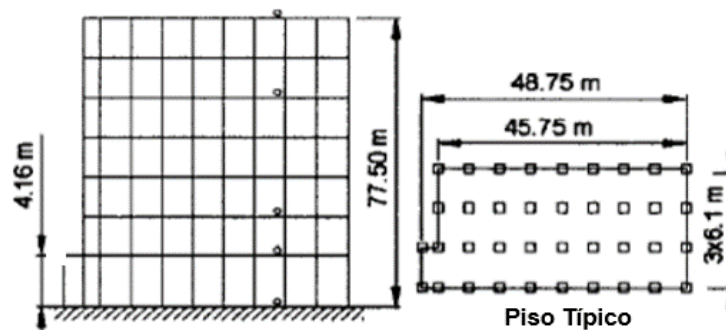


Figura 18. Planta y elevación instrumentada edificio 7 pisos de concreto reforzado en Van Nuys, California.
Tomado de (Miranda & Taghavi, 2005)

Miranda y Taghavi (2005) reportaron que la aceleración máxima del terreno registrada en la componente NS fue 409 cm/s^2 (0.42g) mientras que la aceleración máxima del techo registrada en esa dirección fue 562 cm/s^2 (0.57g). En la dirección EW, la aceleración máxima del terreno fue 445 cm/s^2 (0.45g) y la aceleración del techo 567 cm/s^2 (0.58g). La aceleración pico del terreno se amplificó por un factor de 1.37 en el techo en la dirección NS y por un factor de 1.27 en la dirección EW.

En la figura 19 se muestran las comparaciones de las aceleraciones máximas del edificio en las direcciones NS y EW con las calculadas. Se puede observar que al emplear los tres primeros modos de vibración el análisis aproximado presenta buenos resultados de las aceleraciones de piso en el edificio.

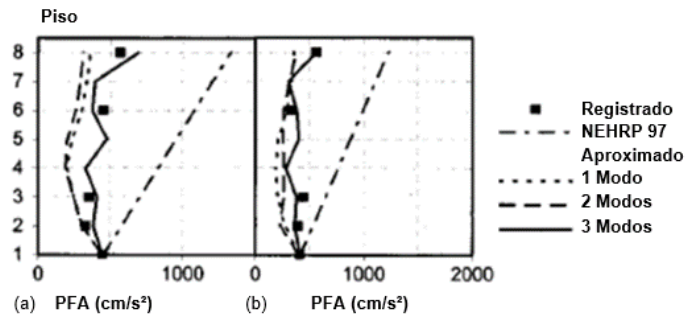


Figura 19. Respuesta del edificio en el sismo Northridge.
a) Dirección EW. b) Dirección NS.
Tomado y adaptado de (Miranda & Taghavi, 2005)

El tercer edificio estudiado fue uno de 13 pisos en concreto reforzado con sistema de resistencia de carga lateral de pórticos resistentes a momento en los pisos superiores y muros de corte en los sótanos, ubicado en Sherman Oaks. Equipado con sensores ubicados en el sótano, primer piso, segundo piso, octavo piso y techo (Figura 20). Las incursiones en el rango inelástico fueron pocas durante el sismo de 1994 en Northridge.

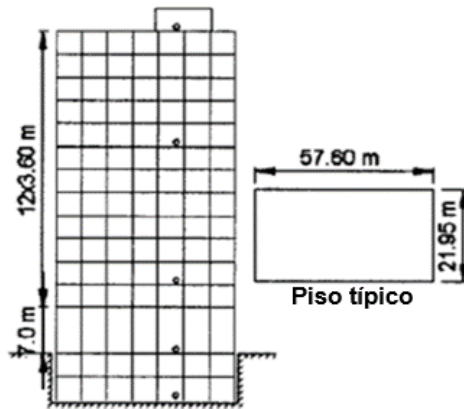


Figura 20. Planta y elevación instrumentada edificio 13 pisos en Sherman Oaks, California. Tomado de (Miranda & Taghavi, 2005)

En la figura 21 se muestra la comparación de la aceleración de piso registrada y la calculada utilizando el método aproximado. Miranda y Taghavi (2005) manifestaron que en la dirección NS, los errores en las aceleraciones máximas de piso calculadas con el método aproximado en el segundo, octavo, y el techo fueron 18, 42 y 27%. Ellos también observaron que en la otra dirección, el desempeño del método aproximado era mucho mejor, donde los errores en las demandas de aceleración máxima de piso fueron 9, 14, y el 7% en los niveles segundo, octavo, y el techo. Concluyen que a pesar que el método aproximado produce mayores errores comparado con las aceleraciones registradas, la estimación es significativamente mejor que las prescripciones de la aceleración máxima del código NEHRP 97.

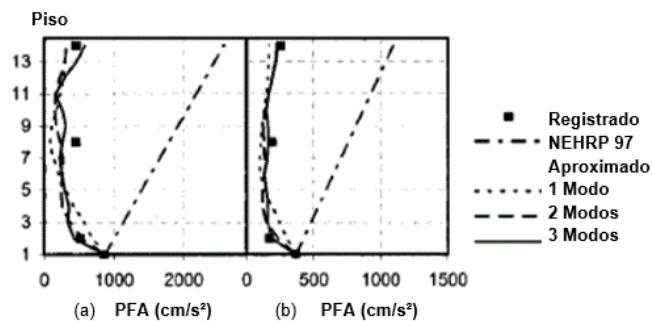


Figura 21. Respuesta del edificio durante el sismo Northridge. a) Dirección NS. b) Dirección EW. Adaptado de (Miranda & Taghavi, 2005)

La figura 22 muestra una comparación entre la aceleración calculada por el método aproximado y la aceleración cronológica registrada en los niveles segundo, octavo

y techo del edificio en la dirección EW. Se observa una buena concordancia en los resultados comparados con las aceleraciones registradas.

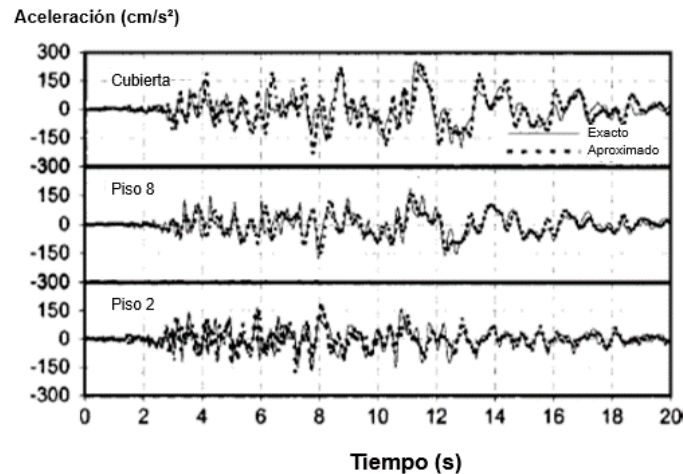


Figura 22. Comparación entre las aceleraciones de piso estimadas y registradas del edificio de 13 pisos en Sherman Oaks, California durante el sismo de Northridge en la dirección EW. Adaptado de (Miranda & Taghavi, 2005)

Las dos metodologías tienen procedimientos sencillos para su aplicación en el diseño cotidiano, basta con entender completamente sus descripciones. La metodología de Rodríguez et al. (2002/2007) resultó ser conservadora en sus resultados comparados con las prescripciones de los reglamentos y su factor de amplificación de la aceleración de piso es constante a partir del segundo piso. La de Miranda y Taghavi (2005) mostró valores de aceleración de piso cercanos a las aceleraciones calculadas y registradas en los edificios estudiados, sin embargo, se observa que éstos valores son menores que las prescripciones del código NEHRP 97; tiene más variables en su formulación, que al ser obtenidas por métodos simplificados, aumentan la posibilidad de error en los cálculos cotidianos, sin embargo, por practicidad y por ahorro de tiempo se puede aprovechar el uso de los programas de análisis estructural para reducir dicho error. Comparando las dos metodologías, la de Miranda y Taghavi (2005), es más precisa debido a que tiene en cuenta los tres primeros modos de vibración de la estructura frente a la de Rodríguez et al. (2002/2007) que sólo tiene en cuenta el aporte del primer modo de vibración.

Capítulo IV. Modelación y Análisis

En este capítulo se define el tipo de estructura objeto de estudio, se plantearon dos modelos a los que se les realizó inicialmente un Análisis Sísmico Espectral para revisar los requisitos de deriva y el diseño de los elementos estructurales según el reglamento NSR-10. Posteriormente, los mismos modelos se sometieron a Análisis Dinámicos Cronológicos Lineales y a las metodologías consultadas.

Para definir la tipología de las estructuras se tomó como fuente los resultados del estudio estadístico presentado en el documento “Determinación de la demanda sísmica en diafragmas” por Correal J.F et al (2013), en donde se estableció que los sistemas estructurales más comunes en la ciudad de Bogotá son los de Pórticos + Punto Fijo con un 36 % y combinado con un 26 %. (Figura 23)

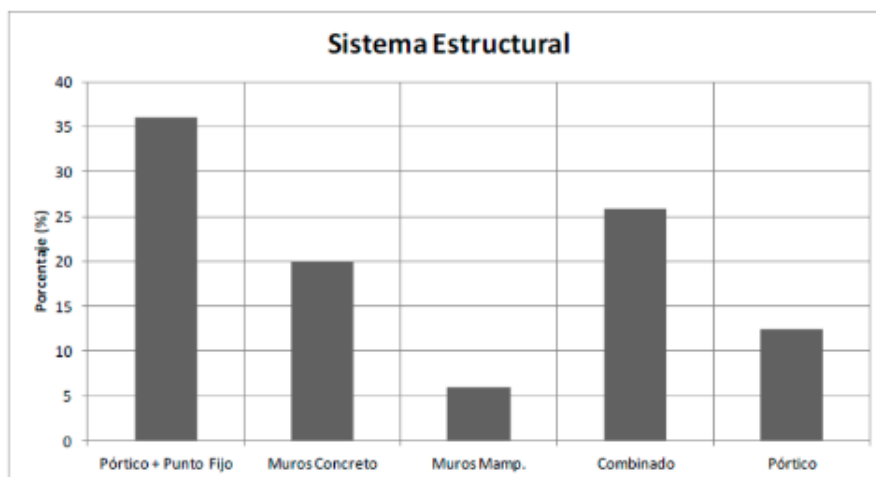


Figura 23. Clasificación edificios por sistema estructural.
Tomado de (Hidalgo & Correal, 2013)

La descripción e ilustración de los modelos se presenta en la tabla 4 y en las figuras 24 a la figura 27, es de anotar que entre modelo y modelo se varió la luz entre elementos verticales (L) en la dirección x. Para ver las plantas típicas consultar anexos 1 y 2.

Tabla 4. Descripción modelos estudiados

<i>DESCRIPCION</i>	<i>MODELO 1</i>	<i>MODELO 2</i>
Sistema estructural	Pórticos de concreto + Punto Fijo	
Número de pisos elevados	8 pisos	
Entrepisos	Placa maciza de concreto espesor de 10 cm, vigas S=50x60 cms, vigas S=70x60 cms y viguetas en una dirección de S=25x50 cms.	
Columnas	S=50x120 cms	S=50x70 cms
Punto fijo	Muros de concreto, espesor 30 cm	
Luz entre ejes elementos verticales, dirección x	11 m	7 m
Luz entre ejes elementos verticales, dirección y	7 m	7 m
Regularidad geométrica	Estructura regular en planta y altura	
Altura libre entrepisos	2.95 m	
Largo del diafragma	73.2 m	46.2 m
Ancho del diafragma	28.2 m	28.2 m

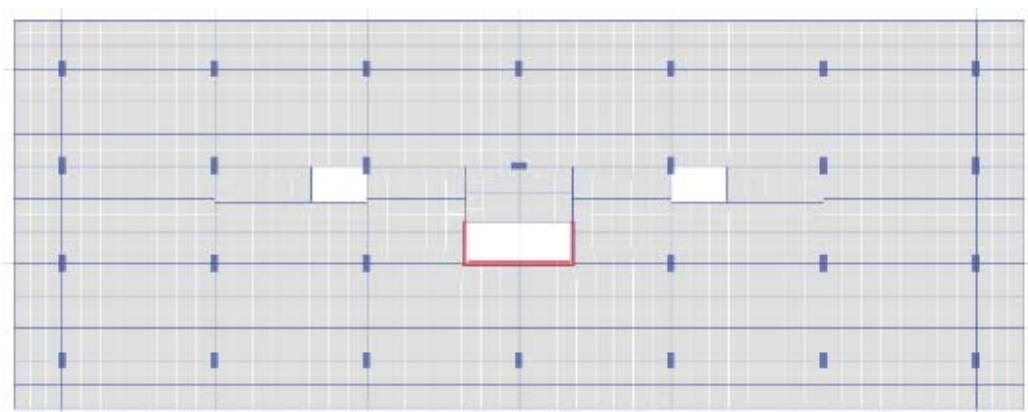


Figura 24. Planta modelo No. 1, luces de 11 metros en dirección x.

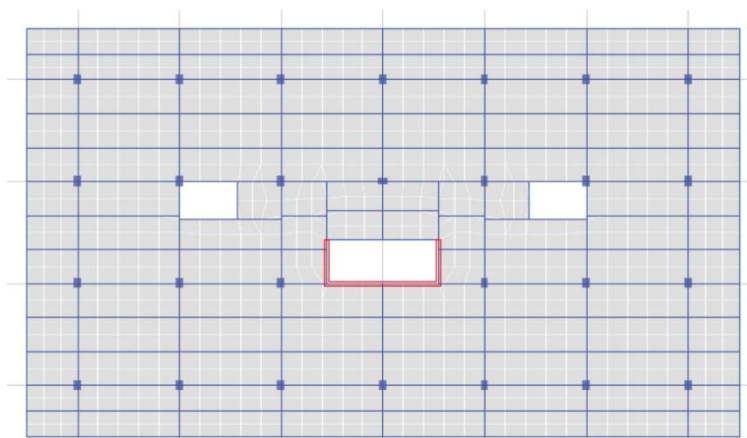


Figura 25. Planta modelo No. 2, luces de 7 metros en dirección x.

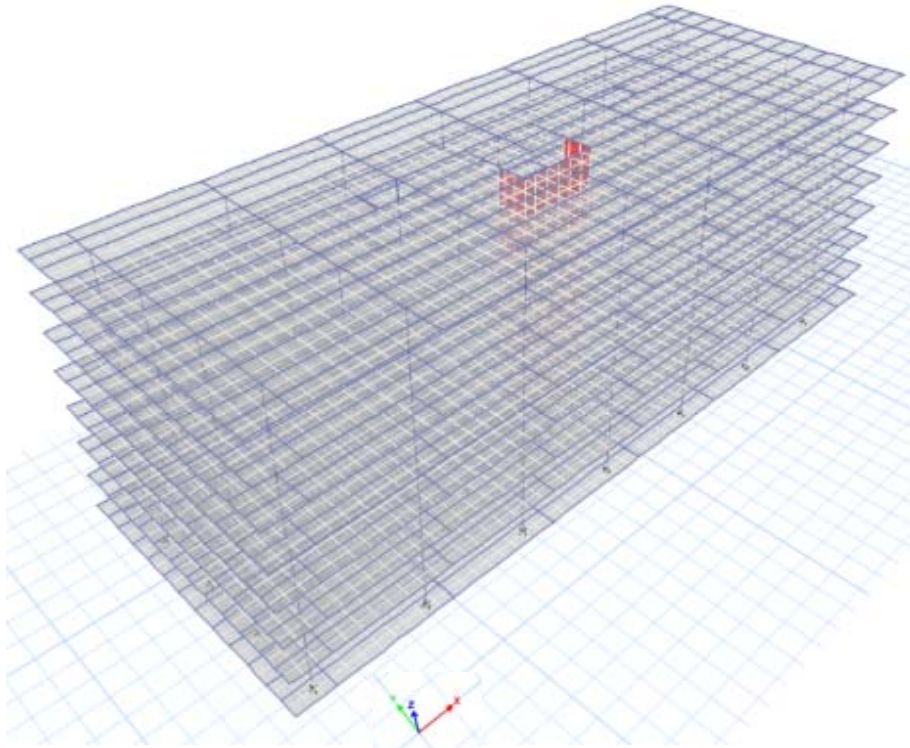


Figura 26. Modelo No. 1, vista 3d.

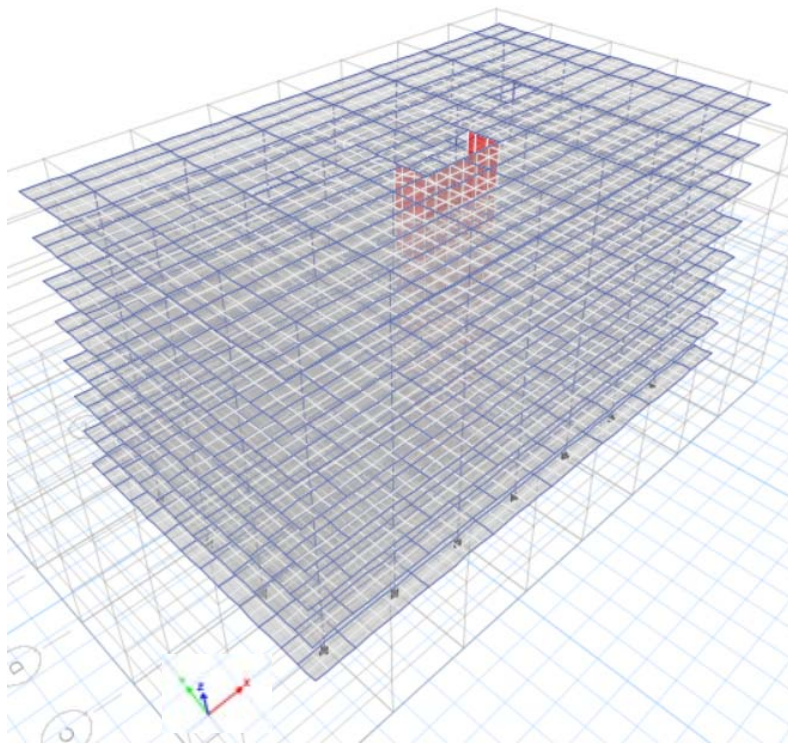


Figura 27. Modelo No. 2, vista 3d.

4.1. Análisis Sísmico Espectral

Se presentan los periodos y las derivas máximas de los dos edificios, para ver los análisis completos, remitirse a los anexos 3 y 4.

Modelo No. 1: Luces de 11 m

ZONA : PIEDEMONTE B

Grupo de Uso : I

$A_a = 0.15$ $A_v = 0.20$	$F_a = 1.95$ $F_v = 1.70$	$T_c = 0.56$ $T_L = 3.00$	$A_0 = 0.26$ $I = 1.00$
------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------

Zona de Amenaza Sísmica : Intermedia

Sistema Estructural: Pórticos de concreto - DMO

Datos para el Análisis Sísmico:

	Area (m ²)	Altura Piso (m)	Elevación (h) (m)	W (ton)	W / A ton/m ²
CUBIERTA	2021	3.55	28.40	1,662.3	0.82
PISO 8	2021	3.55	24.85	2,049.0	1.01
PISO 7	2021	3.55	21.30	2,049.0	1.01
PISO 6	2021	3.55	17.75	2,049.0	1.01
PISO 5	2021	3.55	14.20	2,049.0	1.01
PISO 4	2021	3.55	10.65	2,049.0	1.01
PISO 3	2021	3.55	7.10	2,049.0	1.01
PISO 2	2021	3.55	3.55	2,049.0	1.01
Total				16,005.1	

$T_x = 0.97$ seg
$T_y = 1.06$ seg

$S_{ax} = 0.42$ g
$S_{ay} = 0.38$ g

Deriva máxima en X	0.83 %
Deriva máxima en Y	0.67 %

Max en x= 0.76 %
Max en y= 0.67 %

25	33
28	36

Max en x= 0.76 %
Max en y= 0.67 %

Max en x= 0.83 %
Max en y= 0.67 %

Max en x= 0.83 %
Max en y= 0.67 %

Modelo No. 2: Luces de 7 m

ZONA : PIEDEMONTE B

Grupo de Uso : I

$A_a = 0.15$
$A_v = 0.20$

$F_a = 1.95$
$F_v = 1.70$

$T_c = 0.56$	$A_0 = 0.26$
$T_L = 3.00$	$I = 1.00$

Zona de Amenaza Sísmica :

Intermedia

Sistema Estructural:

Pórticos de concreto - DMO

Datos para el Análisis Sísmico:

	Area (m ²)	Altura Piso (m)	Elevación (h) (m)	W (ton)	W / A ton/m ²
CUBIERTA	1328	3.55	28.40	1,166.4	0.88
PISO 8	1328	3.55	24.85	1,423.5	1.07
PISO 7	1328	3.55	21.30	1,423.5	1.07
PISO 6	1328	3.55	17.75	1,423.5	1.07
PISO 5	1328	3.55	14.20	1,423.5	1.07
PISO 4	1328	3.55	10.65	1,423.5	1.07
PISO 3	1328	3.55	7.10	1,423.5	1.07
PISO 2	1328	3.55	3.55	1,423.5	1.07
			Total	11,130.7	

$T_x = 0.74$ seg
$T_y = 1.05$ seg

$S_{ax} = 0.55$ g
$S_{ay} = 0.39$ g

Deriva máxima en X	0.62 %
Deriva máxima en Y	0.66 %

Max en x= 0.53 %
Max en y= 0.66 %

25	2031
28	2046

Max en x= 0.53 %
Max en y= 0.66 %

Max en x= 0.62 %
Max en y= 0.66 %

Max en x= 0.62 %
Max en y= 0.66 %

4.2. Análisis Dinámicos Cronológicos Lineales

Para realizar el análisis dinámico cronológico a las estructuras seleccionadas en este trabajo de grado, primero se realizó una consulta al documento “ZONIFICACIÓN DE LA RESPUESTA SÍSMICA DE BOGOTÁ PARA EL DISEÑO SISMO RESISTENTE DE EDIFICACIONES” del FOPAE, para seleccionar las señales sísmicas compatibles con la amenaza sísmica de la ciudad de Bogotá, en función de las magnitudes de las fuentes y sus distancias al sitio del estudio.

La tabla 5, muestra las señales empleadas en el informe final de FOPAE, compatibles con los escenarios sísmicos.

Tabla 5. Acelerogramas de diseño compatibles con los escenarios sísmicos.

Fuente	Fecha	Nombre Sismo	Estación	Ms	Amáx (g)
Local	1975-08-01	OROVILLE	OROV.SS	5.6	0.098
	1979-08-06	COYOTE LAKE	GILROY-1	5.7	0.119
	1980-05-25	MAMMOTH LAKES AFTERSHOCK	LONG VAL.U	5.7	0.101
	1983-07-22	COALINGA AFTERSHOCK	SULPHUR.BH	5.8	0.134
	1984-04-29	UMBRIA	PIETRALUNG	5.4	0.188
	1995-19-01	LA URIBE	SANTA		0.091
Regional	1989-10-18	LOMA PRIETA	YERBABUENA	7.1	0.079
	1994-01-17	NORTHRIDGE	MT.BALDY	6.8	0.073
	1994-01-17	NORTHRIDGE	DEER CANYON	6.8	0.071
	1994-01-17	NORTHRIDGE	NEWPORT	6.8	0.107
	1995-01-16	HYOGO-KEN NANBU (KOBÉ)	OKAYAMA	6.8	0.081
Subducción	1985-09-19	MEXICO	CERRO DEPI	8.1	0.025
	1985-09-19	MEXICO	CU01	8.1	0.034
	1985-09-19	MEXICO	CUIP	8.1	0.035
	1985-09-19	MEXICO	CUMV	8.1	0.036
	1985-09-19	MEXICO	XALTINGUIS	8.1	0.029

Adaptado de (Fondo de prevención y atención de emergencia FOPAE, 2010)

Con base en esta información se escogieron los siguientes acelerogramas para las fuentes cercana, intermedia y lejana. Tabla 6. Y en las figuras 28 a 32 se presentan gráficamente los registros.

Tabla 6. Acelerogramas de diseño escogidos.

Fuente cercana		Fuente Intermedia		Fuente Lejana	
Sismo	A máx. (g)	Sismo	A máx. (g)	Sismo	A máx. (g)
Coyote Lake (Gilroy 1)	0.117	Loma Prieta (Yerbabuena)	0.068	México (Cerro de Piedra)	0.025
		Northridge (Mt Baldy)	0.079		
		Kobe (Okayama)	0.079		

Adaptado de (Fondo de prevención y atención de emergencia FOPAE, 2010)

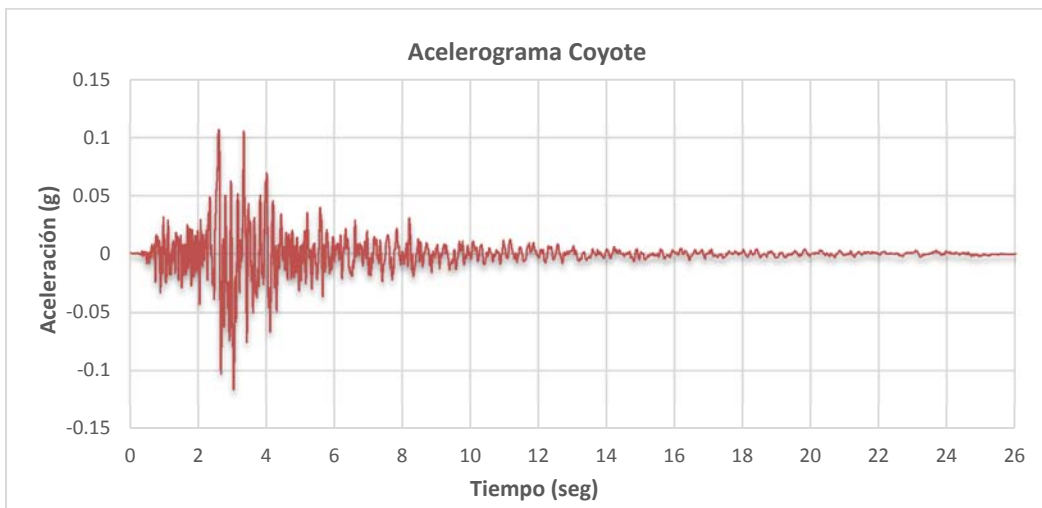


Figura 28. Registro de aceleración de la estación "Gilroy Array #1" para el sismo de Coyote Lake del 6 de Agosto de 1979

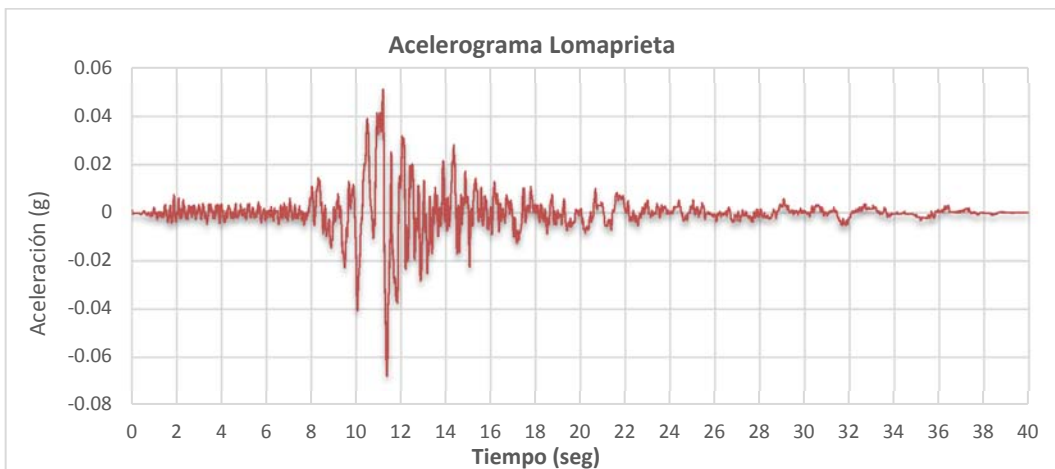


Figura 29. Registro de aceleración de la estación "Yerbabuena" para el sismo de Loma Prieta del 18 de Octubre de 1989

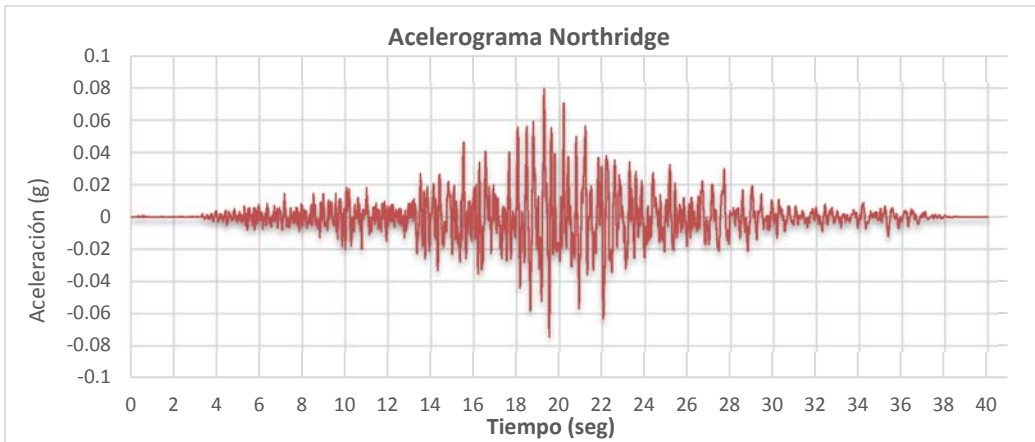


Figura 30. Registro de aceleración de la estación "MT Baldy" para el sismo de Northridge del 17 de Enero de 1994

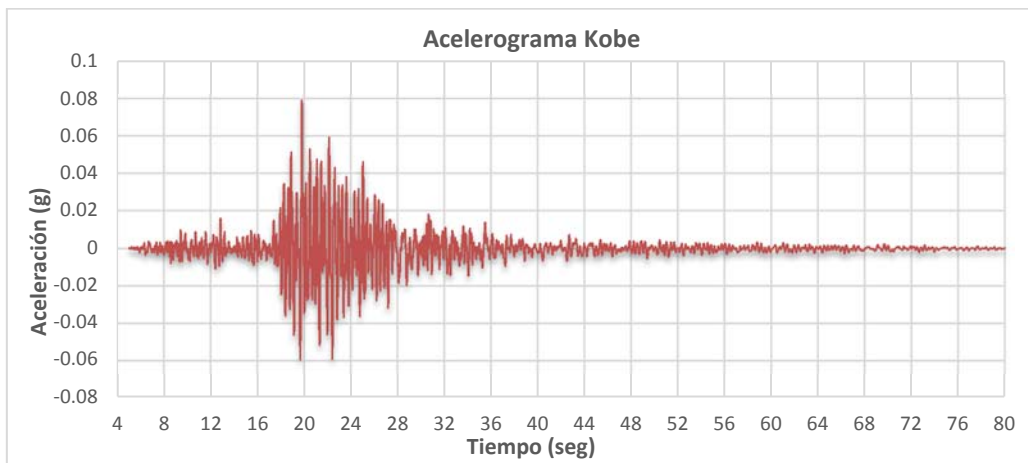


Figura 31. Registro de aceleración de la estación "Okayama" para el sismo de Kobe del 16 de Enero de 1995

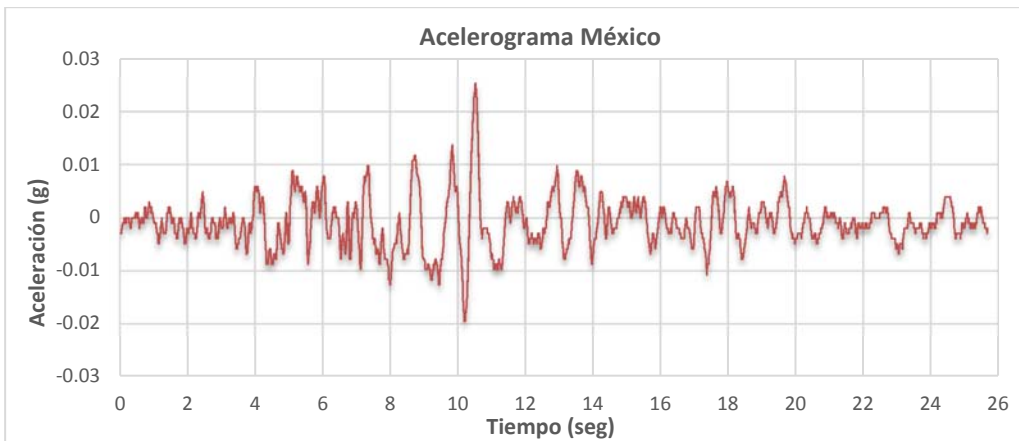


Figura 32. Registro de aceleración de la estación "Cerro de piedra" para el sismo de México del 19 de Septiembre de 1985

Para obtener los espectros de aceleración se utilizó una licencia académica del programa SeismoSignal. En las figuras 33 a la 37 se grafican los espectros de aceleración.

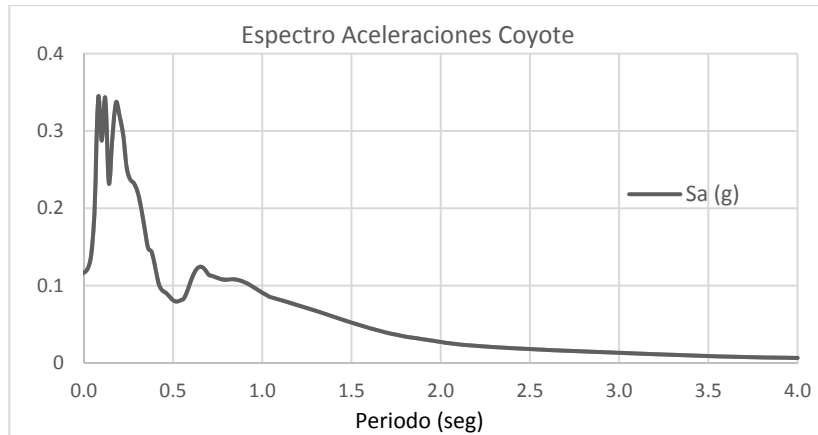


Figura 33. Espectro de aceleraciones del sismo Coyote Lake

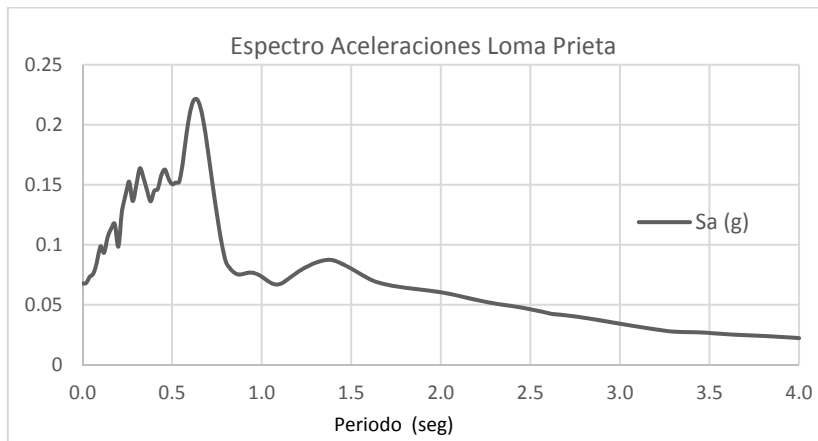


Figura 34. Espectro de aceleraciones del sismo Loma Prieta

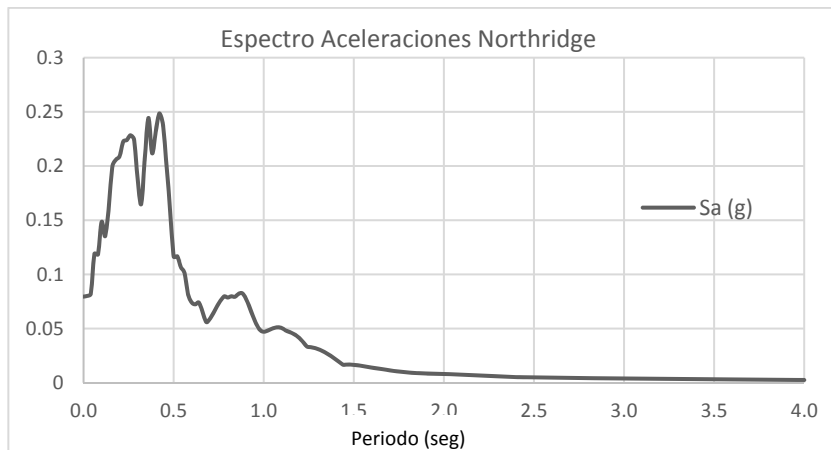


Figura 35. Espectro de aceleraciones del sismo Northridge

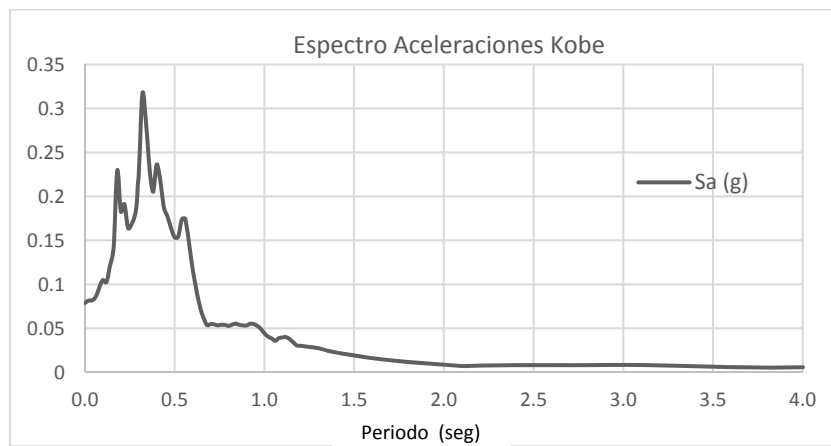


Figura 36. Espectro de aceleraciones del sismo Kobe

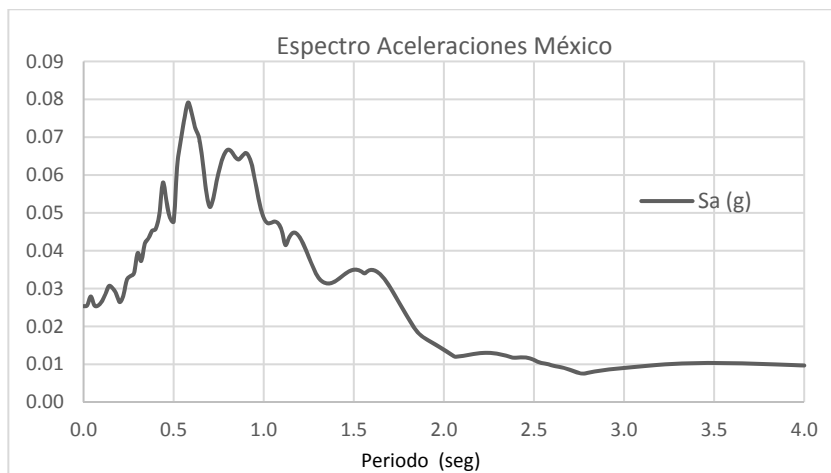


Figura 37. Espectro de aceleraciones del sismo México

Se realizó el procedimiento de escalado de éstos acelerogramas para ser usados en los análisis cronológicos según los requisitos del numeral A.2.7 del reglamento NSR-10. (Anexos 5 y 6).

El suelo escogido para ubicar los dos modelos fue PIEDEMONTE B, y el espectro de diseño aparece en la figura 38.

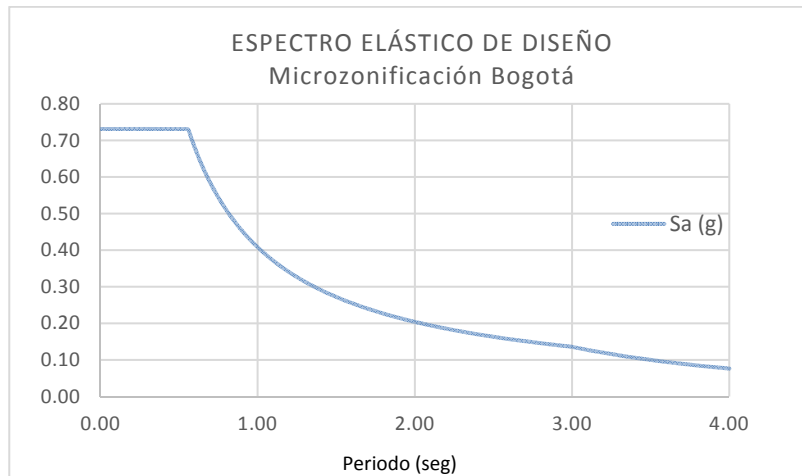


Figura 38. Espectro de diseño zona PIEDEMONTE B para Bogotá

Modelo No. 1

$T_y = 1.06$ segundos

RANGO 0.8 T - 1.2 T	
0.8 T =	0.85 seg
1.2 T =	1.27 seg

RANGO 0.2 T - 1.5 T	
0.2 T =	0.21 seg
1.5 T =	1.59 seg

Modelo No. 2

$T_y = 1.05$ segundos

RANGO 0.8 T - 1.2 T	
0.8 T =	0.84 seg
1.2 T =	1.26 seg

RANGO 0.2 T - 1.5 T	
0.2 T =	0.21 seg
1.5 T =	1.58 seg

En la figura 39 se grafican los resultados del escalamiento de los acelerogramas para ser ingresados en los modelos de estudio.

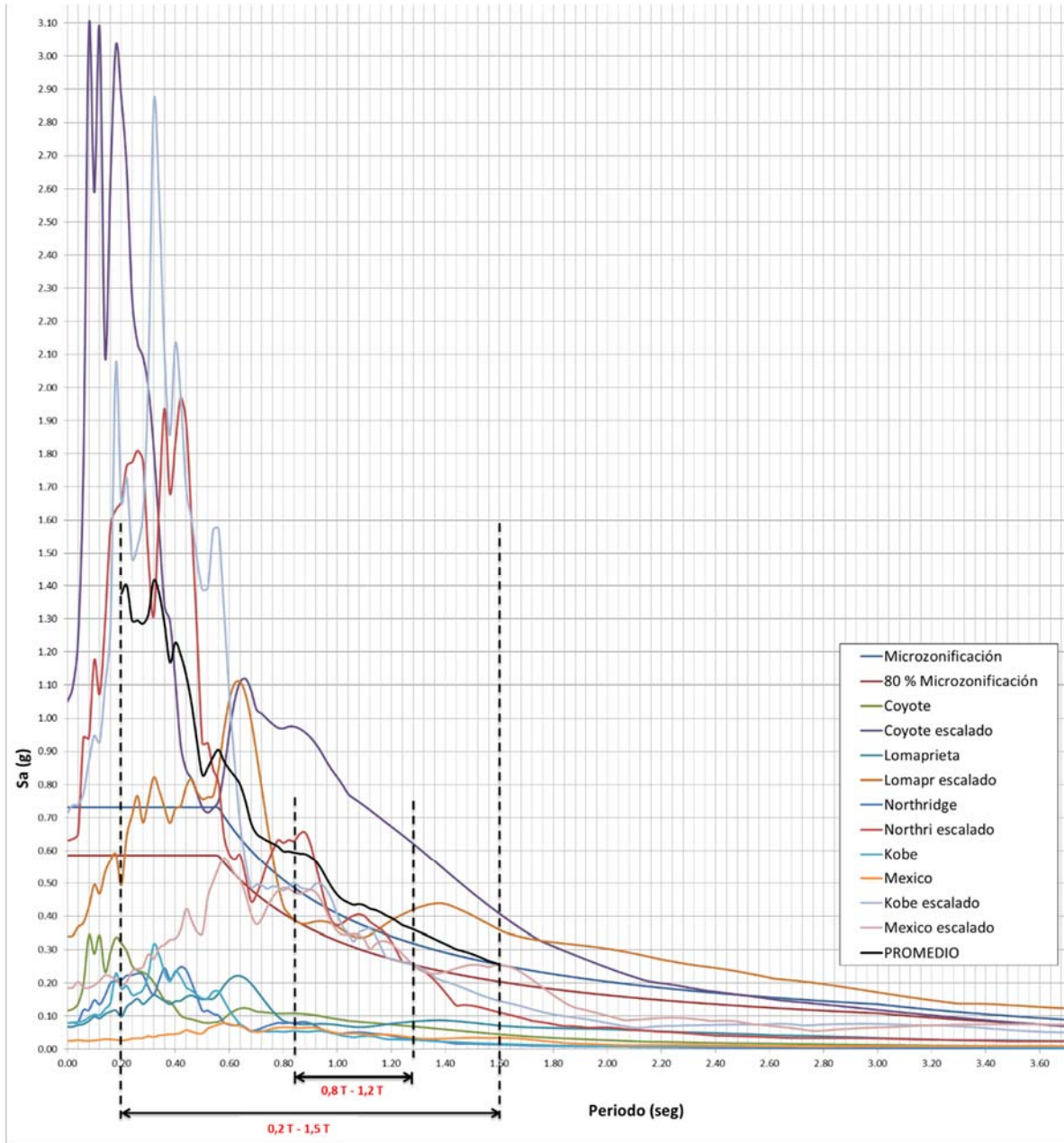


Figura 39. Acelerogramas escalados según NSR-10

Capítulo V. Análisis y comparación de resultados

Se presentan los resultados de los análisis espectrales iniciales y los análisis cronológicos para la dirección de estudio (dirección Y) de los dos modelos y luego la comparación de su comportamiento ante cada sismo. Es de anotar que a los modelos no les fue asignada la condición de diafragma rígido en Etabs, precisamente para observar el comportamiento de los puntos en estudio y poder concluir sobre la flexibilidad de cada piso. Posteriormente a los modelos se les asigna la condición de diafragma rígido para comparar las aceleraciones con los resultados anteriores.

5.1. Índice de flexibilidad

El índice de flexibilidad se determina con la siguiente relación:

$$\alpha = \frac{DMD}{DPEV}$$

(Ec. 18)

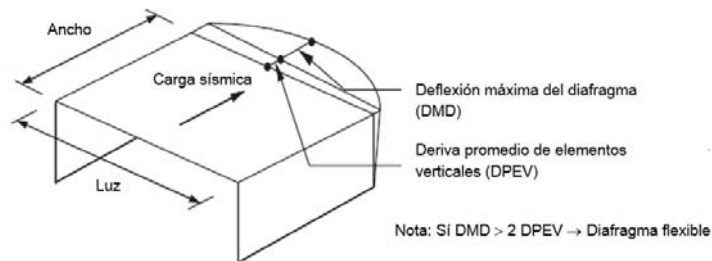


Figura 40. Índice de flexibilidad del diafragma (α).
Tomado y adaptado de (American Society of Civil Engineers (ASCE), 2010)

DMD: máximo desplazamiento horizontal del diafragma.

DPEV: deriva promedio elementos verticales consecutivos del sistema resistencia sísmica.

5.1.1. Análisis sísmico espectral

Se evaluó el índice de flexibilidad en diferentes tramos del diafragma en la dirección de estudio (dirección Y) con los desplazamientos de los puntos indicados en las figuras 41 y 42 obtenidos del modelo de Etabs. Se concluye que los diafragmas mantienen índices de flexibilidad constantes, valores iguales a cero en los dos modelos. Ver tablas 7 a 10.

Modelo No. 1: Luces de 11 m

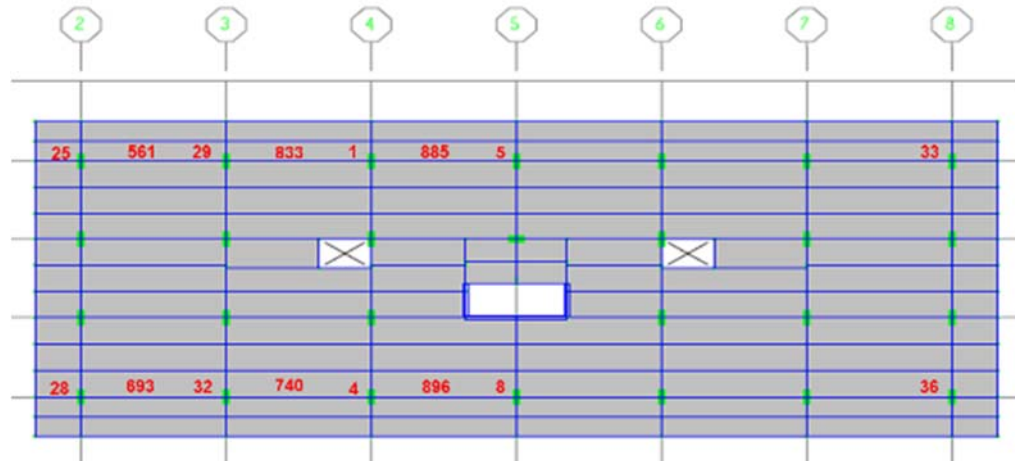


Figura 41. Puntos evaluados modelo No. 1. Luces de 11 m

Tabla 7. Índices de flexibilidad modelo No. 1

PISO	δ 561 (mm)	Δ 25 (mm)	Δ 29 (mm)	DPEV (mm)	DMD (mm)	α 1 (DMD/DPEV)
CUBIERTA	148.1	11.2	11.7	11.5	-0.05	-0.0046
PISO 8	136.7	15.3	15.7	15.5	0.00	-0.0001
PISO 7	121.2	19.2	19.3	19.3	-0.05	-0.0026
PISO 6	102.0	22.1	22.1	22.1	0.10	0.0045
PISO 5	79.8	23.8	23.9	23.9	-0.05	-0.0021
PISO 4	56.0	23.8	23.8	23.8	0.00	0.0000
PISO 3	32.2	21.0	20.8	20.9	0.00	-0.0001
PISO 2	11.3	11.4	11.1	11.3	0.05	0.0043
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

PISO	δ 833 (mm)	Δ 29 (mm)	Δ 1 (mm)	DPEV (mm)	DMD (mm)	α 2 (DMD/DPEV)
CUBIERTA	148.8	11.7	12.6	12.2	-0.05	-0.0042
PISO 8	136.7	15.7	16.0	15.9	-0.05	-0.0032
PISO 7	120.9	19.3	19.4	19.4	0.05	0.0026
PISO 6	101.5	22.1	22.2	22.2	0.05	0.0023
PISO 5	79.3	23.9	24.0	24.0	-0.05	-0.0021
PISO 4	55.4	23.8	23.8	23.8	0.10	0.0042
PISO 3	31.5	20.8	20.5	20.7	-0.05	-0.0025
PISO 2	10.9	11.1	10.7	10.9	0.00	-0.0002
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

PISO	δ 885 (mm)	Δ 1 (mm)	Δ 5 (mm)	DPEV (mm)	DMD (mm)	α 3 (DMD/DPEV)
CUBIERTA	149.6	12.6	13.2	12.9	0.10	0.0077
PISO 8	136.6	16.0	16.2	16.1	0.10	0.0062
PISO 7	120.4	19.4	19.3	19.4	-0.05	-0.0026
PISO 6	101.1	22.2	22.3	22.3	0.05	0.0022
PISO 5	78.8	24.0	24.1	24.1	-0.05	-0.0021
PISO 4	54.8	23.8	23.8	23.8	0.10	0.0042
PISO 3	30.9	20.5	20.3	20.4	-0.10	-0.0049
PISO 2	10.6	10.7	10.5	10.6	0.00	-0.0001
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

Tabla 8. Índices de flexibilidad modelo No. 1

PISO	δ 693 (mm)	Δ 28 (mm)	Δ 32 (mm)	DPEV (mm)	DMD (mm)	α 4 (DMD/DPEV)
CUBIERTA	148.1	11.1	11.7	11.4	-0.01	-0.0006
PISO 8	136.7	15.3	15.7	15.5	0.00	0.0000
PISO 7	121.2	19.2	19.3	19.3	-0.05	-0.0026
PISO 6	102.0	22.1	22.1	22.1	0.10	0.0045
PISO 5	79.8	23.8	23.9	23.9	-0.05	-0.0021
PISO 4	56.0	23.8	23.8	23.8	0.00	0.0000
PISO 3	32.2	21.0	20.8	20.9	0.00	0.0000
PISO 2	11.3	11.4	11.1	11.3	0.05	0.0043
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

PISO	δ 740 (mm)	Δ 32 (mm)	Δ 4 (mm)	DPEV (mm)	DMD (mm)	α 5 (DMD/DPEV)
CUBIERTA	148.8	11.7	12.5	12.1	0.00	-0.0003
PISO 8	136.7	15.7	16.0	15.9	-0.05	-0.0032
PISO 7	120.9	19.3	19.3	19.3	0.10	0.0052
PISO 6	101.5	22.1	22.3	22.2	0.00	0.0000
PISO 5	79.3	23.9	24.0	24.0	-0.05	-0.0021
PISO 4	55.4	23.8	23.9	23.9	0.05	0.0021
PISO 3	31.5	20.8	20.4	20.6	0.00	0.0000
PISO 2	10.9	11.1	10.7	10.9	0.00	-0.0001
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

PISO	δ 896 (mm)	Δ 4 (mm)	Δ 8 (mm)	DPEV (mm)	DMD (mm)	α 6 (DMD/DPEV)
CUBIERTA	149.6	12.5	13.3	12.9	0.10	0.0077
PISO 8	136.6	16.0	16.1	16.1	0.05	0.0031
PISO 7	120.5	19.3	19.4	19.4	0.05	0.0026
PISO 6	101.1	22.3	22.3	22.3	0.00	0.0000
PISO 5	78.8	24.0	24.1	24.1	0.05	0.0021
PISO 4	54.7	23.9	24.0	24.0	0.05	0.0021
PISO 3	30.7	20.4	20.3	20.4	-0.05	-0.0025
PISO 2	10.4	10.7	10.3	10.5	-0.10	-0.0095
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

Modelo No. 2: Luces de 7 m

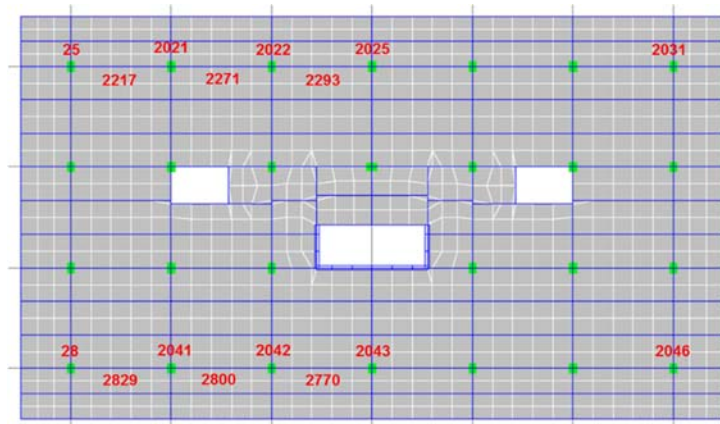


Figura 42. Puntos evaluados modelo No. 2. Luces de 7 m

Tabla 9. Índices de flexibilidad modelo No. 2

PISO	δ 2217	Δ 25	Δ 2021	DPEV	DMD	α 1
	mm	mm	mm	mm	mm	(DMD/DPEV)
CUBIERTA	146.7	11.2	11.6	11.4	0.00	0.0000
PISO 8	135.3	15.7	15.7	15.7	0.00	0.0000
PISO 7	119.6	19.1	19.0	19.1	0.05	0.0026
PISO 6	100.5	21.7	21.8	21.8	-0.05	-0.0023
PISO 5	78.8	23.3	23.3	23.3	0.00	0.0000
PISO 4	55.5	23.1	23.2	23.2	0.05	0.0022
PISO 3	32.3	20.4	20.4	20.4	0.00	0.0000
PISO 2	11.9	12.1	11.8	12.0	-0.05	-0.0043
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

PISO	δ 2271	Δ 2021	Δ 2022	DPEV	DMD	α 2
	mm	mm	mm	mm	mm	(DMD/DPEV)
CUBIERTA	147.0	11.6	12.1	11.9	0.05	0.0042
PISO 8	135.1	15.7	15.8	15.8	0.05	0.0032
PISO 7	119.3	19.0	19.0	19.0	0.00	0.0000
PISO 6	100.3	21.8	21.7	21.8	-0.05	-0.0023
PISO 5	78.6	23.3	23.4	23.4	0.05	0.0021
PISO 4	55.2	23.2	23.4	23.3	0.00	0.0000
PISO 3	31.9	20.4	20.3	20.4	-0.05	-0.0025
PISO 2	11.6	11.8	11.4	11.6	0.00	-0.0001
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

PISO	δ 2293	Δ 2022	Δ 2025	DPEV	DMD	α 3
	mm	mm	mm	mm	mm	(DMD/DPEV)
CUBIERTA	147.2	12.1	12.3	12.2	0.10	0.0082
PISO 8	134.9	15.8	15.8	15.8	0.00	0.0000
PISO 7	119.1	19.0	19.0	19.0	-0.10	-0.0053
PISO 6	100.2	21.7	21.7	21.7	0.10	0.0046
PISO 5	78.4	23.4	23.5	23.5	-0.05	-0.0021
PISO 4	55.0	23.4	23.3	23.4	0.05	0.0021
PISO 3	31.6	20.3	20.3	20.3	0.00	0.0000
PISO 2	11.3	11.4	11.3	11.4	-0.05	-0.0044
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

Tabla 10. Índices de flexibilidad modelo No. 2

PISO	δ 2829	Δ 28	Δ 2041	DPEV	DMD	α 4
	mm	mm	mm	mm	mm	(DMD/DPEV)
CUBIERTA	146.6	11.1	11.4	11.3	-0.05	-0.0045
PISO 8	135.4	15.7	15.8	15.8	0.05	0.0032
PISO 7	119.6	19.1	19.0	19.1	0.05	0.0026
PISO 6	100.5	21.7	21.8	21.8	-0.05	-0.0023
PISO 5	78.8	23.3	23.3	23.3	0.00	0.0000
PISO 4	55.5	23.1	23.3	23.2	0.00	0.0000
PISO 3	32.3	20.4	20.3	20.4	0.05	0.0025
PISO 2	11.9	12.1	11.8	12.0	-0.05	-0.0043
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

PISO	δ 2800	Δ 2041	Δ 2042	DPEV	DMD	α 5
	mm	mm	mm	mm	mm	(DMD/DPEV)
CUBIERTA	146.9	11.4	12.0	11.7	0.10	0.0085
PISO 8	135.1	15.8	15.8	15.8	0.00	0.0000
PISO 7	119.3	19.0	19.0	19.0	0.00	0.0000
PISO 6	100.3	21.8	21.7	21.8	-0.05	-0.0023
PISO 5	78.6	23.3	23.5	23.4	0.00	0.0000
PISO 4	55.2	23.3	23.4	23.4	0.05	0.0021
PISO 3	31.8	20.3	20.3	20.3	0.00	0.0000
PISO 2	11.5	11.8	11.3	11.6	-0.05	-0.0044
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

PISO	δ 2770	Δ 2042	Δ 2043	DPEV	DMD	α 6
	mm	mm	mm	mm	mm	(DMD/DPEV)
CUBIERTA	147.2	12.0	12.3	12.2	0.15	0.0123
PISO 8	134.9	15.8	15.8	15.8	-0.10	-0.0063
PISO 7	119.2	19.0	18.9	19.0	0.05	0.0026
PISO 6	100.2	21.7	21.8	21.8	0.05	0.0023
PISO 5	78.4	23.5	23.5	23.5	0.00	0.0000
PISO 4	54.9	23.4	23.6	23.5	0.00	0.0000
PISO 3	31.4	20.3	20.3	20.3	0.10	0.0049
PISO 2	11.0	11.3	11.0	11.2	-0.15	-0.0135
BASE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	

5.1.2. Análisis dinámico cronológico

Revisando los desplazamientos de los puntos del centro del diafragma indicados en la figuras 41 y 42 obtenidos mediante el análisis dinámico cronológico de los registros utilizados en este trabajo, se observa que todos los pisos de los dos modelos presentan características de diafragmas rígidos y semi-rígidos.

Modelo No. 1: Luces de 11 m



Figura 43. Índices de flexibilidad máximo por piso modelo No. 1

Cada sismo afecta a la flexibilidad y rigidez de los pisos de la estructura de forma diferente. El índice de flexibilidad varía de la siguiente manera dependiendo del registro: para el sismo de Loma Prieta el índice α varía de 0.5 a 0.77 de piso 2 a piso 3, luego desciende hasta un mínimo de 0.43 en piso 4, vuelve a aumentar hasta 0.82 en piso 5, desciende a 0.56 en piso 6 y por último aumenta hasta 1.04 en cubierta; para el sismo de Northridge el índice α varía de 0.62 hasta 1.37 de piso 2 a piso 3, luego disminuye a 0.92 en piso 4, vuelve a aumentar hasta 1.17 en piso 6, disminuye a 0.93 en piso 7 y por último asciende hasta 1.16 en cubierta; para el sismo de Kobe el índice α varía de 0.78 a 1.2 de piso 2 a piso 6, luego disminuye hasta 0.27 en piso 8, y aumenta a 0.94 en cubierta; para el sismo de México el índice α varía de 0.6 hasta 0.1 de piso 2 a piso 4, luego aumenta a 0.81 en piso 7, vuelve a disminuir a 0.6 en piso 8, y por último desciende a 0.84 en cubierta; por último para el sismo de Coyote el índice α varía de 0.63 hasta 0.52 de piso 2 a piso 5, luego aumenta hasta 1.18 en cubierta. De la tabla 11 a la tabla 15 se tabulan algunos resultados.

Tabla 11. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Coyote

tiempo (s)	Sismo	α Piso 2 (DMD/DPEV)	α Piso 3 (DMD/DPEV)	α Piso 4 (DMD/DPEV)	α Piso 5 (DMD/DPEV)	α Piso 6 (DMD/DPEV)	α Piso 7 (DMD/DPEV)	α Piso 8 (DMD/DPEV)	α Cubierta (DMD/DPEV)
0	COYOTE-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.005	COYOTE-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	COYOTE-2	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.015	COYOTE-3	-0.02	0.03	-0.20	-0.14	0.00	-0.11	0.00	0.00
0.02	COYOTE-4	0.00	0.01	0.00	0.00	0.50	0.08	0.33	0.17
0.025	COYOTE-5	-0.01	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.20	-0.11
0.03	COYOTE-6	0.00	0.00	0.03	0.06	-0.09	0.05	0.00	0.10
0.035	COYOTE-7	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.07	-0.04	0.14	-0.04
0.04	COYOTE-8	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.11	0.00
0.045	COYOTE-9	0.00	0.00	0.01	-0.09	-0.04	-0.11	0.00	-0.05
0.05	COYOTE-10	-0.01	0.00	0.02	0.33	-0.04	0.09	-0.14	-0.06
0.055	COYOTE-11	0.00	-0.01	0.01	0.16	0.00	-0.50	0.20	0.08
0.06	COYOTE-12	0.00	-0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
0.065	COYOTE-13	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.10	0.00	0.33	0.14
0.07	COYOTE-14	0.00	-0.01	0.00	0.03	-0.11	0.00	0.11	0.00
0.075	COYOTE-15	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.43	0.00	0.06	0.14
0.08	COYOTE-16	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.13	0.03	0.08	0.09
0.085	COYOTE-17	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.08	0.00	0.03	0.12
0.09	COYOTE-18	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	-0.06	0.02	0.00
0.095	COYOTE-19	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.07
0.1	COYOTE-20	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.02	-0.14	-0.02	0.07
0.105	COYOTE-21	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.60	0.00	0.04
0.11	COYOTE-22	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.15	0.01	0.03
0.115	COYOTE-23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	-0.01	0.00
0.12	COYOTE-24	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.03	-0.02	0.00
0.125	COYOTE-25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.04	-0.01
0.13	COYOTE-26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.03	0.00
0.135	COYOTE-27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.02
0.14	COYOTE-28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	-0.03
0.145	COYOTE-29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.04
0.15	COYOTE-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	-0.09
0.155	COYOTE-31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.21
0.16	COYOTE-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.20
0.165	COYOTE-33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08
26.73	COYOTE-5346	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.735	COYOTE-5347	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.74	COYOTE-5348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.745	COYOTE-5349	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.75	COYOTE-5350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.755	COYOTE-5351	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.76	COYOTE-5352	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.765	COYOTE-5353	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.77	COYOTE-5354	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.775	COYOTE-5355	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.78	COYOTE-5356	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.785	COYOTE-5357	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.79	COYOTE-5358	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.795	COYOTE-5359	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.8	COYOTE-5360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.805	COYOTE-5361	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.81	COYOTE-5362	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.815	COYOTE-5363	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.82	COYOTE-5364	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.825	COYOTE-5365	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.830	COYOTE-5366	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	0.63	0.42	0.53	0.44	0.62	0.87	0.85	1.18
	MINIMO	-0.59	-0.80	-0.53	-0.52	-0.60	-0.88	-0.90	-1.11
	ABSOLUTO	0.63	0.80	0.53	0.52	0.62	0.88	0.90	1.18

Tabla 12. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Loma Prieta

Tiempo (s)	Sismo	α Piso 2	α Piso 3	α Piso 4	α Piso 5	α Piso 6	α Piso 7	α Piso 8	α Cubierta
		(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)
0	LOMAESCY-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.005	LOMAESCY-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	LOMAESCY-2	0.04	-0.07	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.20
0.015	LOMAESCY-3	0.02	-0.02	0.00	-0.06	0.00	0.20	-0.33	0.00
0.02	LOMAESCY-4	0.00	0.01	0.00	0.11	0.00	0.09	0.33	0.09
0.025	LOMAESCY-5	0.00	0.00	-0.05	-0.13	0.00	0.00	-0.50	0.00
0.03	LOMAESCY-6	0.00	0.00	-0.03	-0.25	0.33	0.00	0.33	0.00
0.035	LOMAESCY-7	0.00	-0.01	0.02	-0.20	-0.25	0.33	0.00	0.00
0.04	LOMAESCY-8	-0.04	0.01	0.00	0.05	0.14	-0.17	0.00	0.11
0.045	LOMAESCY-9	-0.05	0.01	0.00	0.05	0.50	0.00	-0.33	-0.07
0.05	LOMAESCY-10	-0.06	0.02	-0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05
0.055	LOMAESCY-11	0.33	0.00	0.02	0.01	-0.14	0.00	0.11	0.05
0.06	LOMAESCY-12	0.00	-0.07	-0.01	0.02	0.07	0.07	-0.08	-0.05
0.065	LOMAESCY-13	0.02	-0.09	0.00	-0.01	0.04	-0.04	0.07	0.00
0.07	LOMAESCY-14	0.01	-0.03	-0.01	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00
0.075	LOMAESCY-15	0.01	-0.03	-0.06	0.01	0.02	-0.17	0.11	-1.00
0.08	LOMAESCY-16	0.00	-0.02	-0.08	-0.01	0.02	0.00	0.00	0.25
0.085	LOMAESCY-17	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01	0.06	0.00	0.00
0.09	LOMAESCY-18	-0.01	-0.01	0.06	-0.01	0.00	0.03	-0.08	0.08
0.095	LOMAESCY-19	-0.01	0.00	0.00	-0.04	-0.02	0.04	-0.14	0.03
0.1	LOMAESCY-20	-0.01	0.00	0.01	-0.10	-0.01	0.03	0.00	0.07
0.105	LOMAESCY-21	-0.01	-0.01	0.01	-0.43	0.00	0.00	0.20	-0.04
0.11	LOMAESCY-22	0.00	-0.01	0.00	0.16	-0.04	0.00	0.10	-0.13
0.115	LOMAESCY-23	0.00	-0.01	0.00	0.02	-0.06	0.01	0.00	-0.60
0.12	LOMAESCY-24	-0.01	-0.01	0.00	0.04	-0.06	-0.01	0.07	0.00
0.125	LOMAESCY-25	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.10	-0.04	0.02	0.10
0.13	LOMAESCY-26	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.33	-0.03	0.01	0.06
0.135	LOMAESCY-27	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	-0.06	0.02	0.03
0.14	LOMAESCY-28	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.09	-0.02	0.00	0.01
0.145	LOMAESCY-29	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.01	-0.07	0.01	0.00
0.15	LOMAESCY-30	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	-0.01	0.01
0.155	LOMAESCY-31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.07	-0.01	-0.01
0.16	LOMAESCY-32	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.02	-0.01
0.165	LOMAESCY-33	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.04	-0.01	-0.02
39.85	LOMAESCY-7970	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
39.855	LOMAESCY-7971	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
39.86	LOMAESCY-7972	0.01	-0.01	0.01	0.00	-0.01	0.01	0.03	-0.02
39.865	LOMAESCY-7973	0.02	-0.02	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.04	0.07
39.87	LOMAESCY-7974	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	-0.05	0.06
39.875	LOMAESCY-7975	0.00	0.01	0.00	-0.02	0.01	-0.01	0.02	0.02
39.88	LOMAESCY-7976	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
39.885	LOMAESCY-7977	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
39.89	LOMAESCY-7978	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
39.895	LOMAESCY-7979	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
39.9	LOMAESCY-7980	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.905	LOMAESCY-7981	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.91	LOMAESCY-7982	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
39.915	LOMAESCY-7983	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
39.92	LOMAESCY-7984	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.925	LOMAESCY-7985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
39.93	LOMAESCY-7986	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.935	LOMAESCY-7987	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.94	LOMAESCY-7988	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.945	LOMAESCY-7989	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.95	LOMAESCY-7990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	0.50	0.33	0.43	0.78	0.56	0.86	0.60	1.04
	MINIMO	-0.43	-0.77	-0.37	-0.82	-0.50	-0.50	-0.70	-1.00
	ABSOLUTO	0.50	0.77	0.43	0.82	0.56	0.86	0.70	1.04

Tabla 13. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Northridge

Tiempo (s)	Sismo	α Piso 2	α Piso 3	α Piso 4	α Piso 5	α Piso 6	α Piso 7	α Piso 8	α Cubierta
		(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)
0	NORTHECY-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	NORTHECY-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	NORTHECY-2	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00
0.03	NORTHECY-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.04	NORTHECY-4	0.00	0.06	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	NORTHECY-5	0.05	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.06	NORTHECY-6	-0.04	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.07	NORTHECY-7	-0.03	0.02	-0.03	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
0.08	NORTHECY-8	0.03	-0.04	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
0.09	NORTHECY-9	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.14	0.00	0.33	0.00
0.1	NORTHECY-10	-0.02	-0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.11	NORTHECY-11	-0.02	0.01	0.00	0.02	-0.05	-0.20	-0.20	0.00
0.12	NORTHECY-12	-0.02	0.01	-0.02	0.03	-0.03	0.11	0.00	0.14
0.13	NORTHECY-13	-0.01	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.07	1.00	-0.25
0.14	NORTHECY-14	0.01	-0.02	0.02	0.00	-0.02	0.09	-0.33	-0.14
0.15	NORTHECY-15	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.06	-0.11	-0.33
0.16	NORTHECY-16	-0.01	-0.01	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.00
0.17	NORTHECY-17	-0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.04	0.00
0.18	NORTHECY-18	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.03	0.00
0.19	NORTHECY-19	-0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.03
0.2	NORTHECY-20	-0.01	0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.01	0.01	0.02
0.21	NORTHECY-21	0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
0.22	NORTHECY-22	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.01	0.00	0.03
0.23	NORTHECY-23	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.02
0.24	NORTHECY-24	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.01	0.01
0.25	NORTHECY-25	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.02
0.26	NORTHECY-26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
0.27	NORTHECY-27	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.02
0.28	NORTHECY-28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01
0.29	NORTHECY-29	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
0.3	NORTHECY-30	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
0.31	NORTHECY-31	-0.01	0.00	0.01	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
0.32	NORTHECY-32	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
0.33	NORTHECY-33	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.01	0.01	0.01
39.8	NORTHECY-3980	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.81	NORTHECY-3981	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.82	NORTHECY-3982	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.83	NORTHECY-3983	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.84	NORTHECY-3984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.85	NORTHECY-3985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.86	NORTHECY-3986	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.87	NORTHECY-3987	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.88	NORTHECY-3988	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.89	NORTHECY-3989	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.9	NORTHECY-3990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.91	NORTHECY-3991	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.92	NORTHECY-3992	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.93	NORTHECY-3993	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.94	NORTHECY-3994	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.95	NORTHECY-3995	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.96	NORTHECY-3996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.97	NORTHECY-3997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.98	NORTHECY-3998	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.99	NORTHECY-3999	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
40	NORTHECY-4000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	0.58	1.37	0.66	1.00	1.00	0.70	1.25	0.90
	MINIMO	-0.62	-1.19	-0.92	-1.15	-1.17	-0.93	-0.97	-1.16
	ABSOLUTO	0.62	1.37	0.92	1.15	1.17	0.93	1.25	1.16

Tabla 14. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Kobe

Tiempo (s)	Sismo	α Piso 2	α Piso 3	α Piso 4	α Piso 5	α Piso 6	α Piso 7	α Piso 8	α Cubierta
		(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)
5	KOBEESCY-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.02	KOBEESCY-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.04	KOBEESCY-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.06	KOBEESCY-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.08	KOBEESCY-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.1	KOBEESCY-5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.12	KOBEESCY-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.14	KOBEESCY-7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.16	KOBEESCY-8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.18	KOBEESCY-9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	KOBEESCY-10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.22	KOBEESCY-11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.24	KOBEESCY-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.26	KOBEESCY-13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.28	KOBEESCY-14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.3	KOBEESCY-15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.32	KOBEESCY-16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.34	KOBEESCY-17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.36	KOBEESCY-18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.38	KOBEESCY-19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.4	KOBEESCY-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.42	KOBEESCY-21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.44	KOBEESCY-22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.46	KOBEESCY-23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.48	KOBEESCY-24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	KOBEESCY-25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.52	KOBEESCY-26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.54	KOBEESCY-27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.56	KOBEESCY-28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.58	KOBEESCY-29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.6	KOBEESCY-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.62	KOBEESCY-31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.64	KOBEESCY-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.66	KOBEESCY-33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
79.62	KOBEESCY-3731	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.64	KOBEESCY-3732	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.66	KOBEESCY-3733	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.68	KOBEESCY-3734	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.7	KOBEESCY-3735	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.72	KOBEESCY-3736	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0.01	0.03
79.74	KOBEESCY-3737	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.76	KOBEESCY-3738	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.78	KOBEESCY-3739	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.8	KOBEESCY-3740	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.82	KOBEESCY-3741	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.84	KOBEESCY-3742	0.00	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.86	KOBEESCY-3743	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.88	KOBEESCY-3744	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.9	KOBEESCY-3745	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
79.92	KOBEESCY-3746	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.04	0.00	0.00
79.94	KOBEESCY-3747	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08	-0.01	0.00	0.01
79.96	KOBEESCY-3748	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.01
79.98	KOBEESCY-3749	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.01
80	KOBEESCY-3750	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.01
80.02	KOBEESCY-3751	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	0.41	0.93	0.67	0.36	1.20	0.98	0.27	0.44
	MINIMO	-0.78	-0.63	-0.24	-0.95	-0.53	-0.73	-0.27	-0.94
	ABSOLUTO	0.78	0.93	0.67	0.95	1.20	0.98	0.27	0.94

Tabla 15. Índices de flexibilidad máximos para el registro de México

Tiempo (s)	Sismo	α Piso 2	α Piso 3	α Piso 4	α Piso 5	α Piso 6	α Piso 7	α Piso 8	α Cubierta
		(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)
0	MEXIESCY-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	MEXIESCY-1	0.01	0.00	-0.11	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
0.02	MEXIESCY-2	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.05	-0.01
0.03	MEXIESCY-3	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.03	-0.01	-0.05	-0.02
0.04	MEXIESCY-4	0.00	-0.01	0.01	-0.03	0.00	-0.01	-0.02	-0.02
0.05	MEXIESCY-5	0.00	-0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.06	-0.05	-0.03
0.06	MEXIESCY-6	0.00	-0.01	0.01	0.05	-0.04	0.07	-0.60	-0.03
0.07	MEXIESCY-7	0.00	-0.01	0.01	0.02	-0.36	0.01	0.09	0.00
0.08	MEXIESCY-8	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.07	-0.01	0.03	0.43
0.09	MEXIESCY-9	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.04	-0.03	0.02	0.10
0.1	MEXIESCY-10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	-0.81	0.01	0.05
0.11	MEXIESCY-11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	-0.01	0.02
0.12	MEXIESCY-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	-0.02	0.00
0.13	MEXIESCY-13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.16	-0.02
0.14	MEXIESCY-14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	-0.05
0.15	MEXIESCY-15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.52
0.16	MEXIESCY-16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07
0.17	MEXIESCY-17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03
0.18	MEXIESCY-18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
0.19	MEXIESCY-19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.2	MEXIESCY-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.21	MEXIESCY-21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.22	MEXIESCY-22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.23	MEXIESCY-23	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.24	MEXIESCY-24	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.25	MEXIESCY-25	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.26	MEXIESCY-26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.27	MEXIESCY-27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.28	MEXIESCY-28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.29	MEXIESCY-29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.3	MEXIESCY-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.31	MEXIESCY-31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.32	MEXIESCY-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.33	MEXIESCY-33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.34	MEXIESCY-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.35	MEXIESCY-35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.36	MEXIESCY-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.49	MEXIESCY-2549	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	-0.01	0.00	0.01
25.5	MEXIESCY-2550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05
25.51	MEXIESCY-2551	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
25.52	MEXIESCY-2552	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
25.53	MEXIESCY-2553	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.54	MEXIESCY-2554	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.55	MEXIESCY-2555	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.56	MEXIESCY-2556	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.57	MEXIESCY-2557	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.58	MEXIESCY-2558	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.59	MEXIESCY-2559	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.6	MEXIESCY-2560	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.61	MEXIESCY-2561	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.62	MEXIESCY-2562	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.63	MEXIESCY-2563	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.64	MEXIESCY-2564	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.65	MEXIESCY-2565	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.66	MEXIESCY-2566	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.67	MEXIESCY-2567	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.68	MEXIESCY-2568	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.69	MEXIESCY-2569	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	0.11	0.22	0.08	0.05	0.11	0.11	0.15	0.84
	MINIMO	-0.60	-0.24	-0.10	-0.13	-0.36	-0.81	-0.60	-0.52
	ABSOLUTO	0.60	0.24	0.10	0.13	0.36	0.81	0.60	0.84

Modelo No. 2: Luces de 7 m



Figura 44. Índices de flexibilidad máximos por piso modelo No. 2

Al igual que en el modelo No. 1, en el modelo No.2 también cada sismo afecta a la flexibilidad y rigidez de los pisos de la estructura de forma diferente. El índice de flexibilidad varía de la siguiente manera dependiendo del registro: para el sismo de Loma Prieta el índice α varía de 0.95 a 0.6 de piso 2 a piso 3, luego aumenta hasta 1.16 en piso 7, vuelve a disminuir a 1.0 en cubierta; para el sismo de Northridge el índice α varía de 1.08 hasta 1.0 de piso 2 a piso 5, y aumenta hasta 1.14 en piso 6, y por último disminuye hasta 1.0 en cubierta; para el sismo de Kobe el índice α varía de 0.43 hasta 1.0 de piso 2 a piso 4, luego disminuye hasta 0.78 en piso 5, aumenta hasta 1.11 en piso 8, y en cubierta disminuye a 1.0; para el sismo de México el índice α varía de 0.77 a 1.0 de piso 2 a piso 3, luego disminuye a 0.36 en piso 4, vuelve a aumentar a 0.59 en piso 5, a partir del piso 5 disminuye hasta 0.26 en cubierta; por último para el sismo de Coyote el índice α varía de 1.09 hasta 0.47 de piso 2 a piso 3, luego aumenta hasta 1.02 en piso 7, y vuelve a disminuir hasta 0.92 en cubierta. De la tabla 16 a la tabla 20 se tabulan algunos resultados.

Tabla 16. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Coyote

Tiempo (s)	Sismo	α Piso 2	α Piso 3	α Piso 4	α Piso 5	α Piso 6	α Piso 7	α Piso 8	α Cubierta
		(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)
0	COYOTE-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.005	COYOTE-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	COYOTE-2	-0.04	0.09	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.015	COYOTE-3	-0.02	0.08	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	COYOTE-4	-0.02	0.02	0.00	-0.33	1.00	-0.33	-0.33	-0.33
0.025	COYOTE-5	-0.02	0.01	0.50	-0.20	0.00	-0.20	-0.20	0.00
0.03	COYOTE-6	-0.02	0.01	0.33	-0.14	0.33	-0.33	-0.33	-0.20
0.035	COYOTE-7	-0.01	-0.01	0.19	-0.14	0.33	-0.14	0.20	0.33
0.04	COYOTE-8	-0.02	0.01	0.06	0.00	-0.20	0.14	0.00	-0.33
0.045	COYOTE-9	-0.01	0.00	0.06	0.08	0.50	0.00	0.33	0.33
0.05	COYOTE-10	-0.02	0.00	0.05	0.05	0.00	0.11	0.00	0.00
0.055	COYOTE-11	-0.01	0.00	0.03	0.10	0.00	0.11	0.00	0.00
0.06	COYOTE-12	-0.01	0.00	0.03	0.04	0.00	0.09	0.00	0.00
0.065	COYOTE-13	-0.01	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	0.20	0.00
0.07	COYOTE-14	-0.01	0.00	0.01	0.03	1.00	0.20	0.00	-0.33
0.075	COYOTE-15	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.25	0.05	0.09	0.00
0.08	COYOTE-16	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.14	0.00	0.14	0.00
0.085	COYOTE-17	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.11	0.04	0.00	0.09
0.09	COYOTE-18	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.05	-0.04	0.04	0.07
0.095	COYOTE-19	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	-0.10	0.03	0.05
0.1	COYOTE-20	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.03	0.00
0.105	COYOTE-21	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	-1.00	0.00	0.11
0.11	COYOTE-22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
0.115	COYOTE-23	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	-0.04	0.08
0.12	COYOTE-24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00	0.04
0.125	COYOTE-25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.02
0.13	COYOTE-26	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.03	-0.02
0.135	COYOTE-27	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.08	0.02
0.14	COYOTE-28	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.17	0.02
0.145	COYOTE-29	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00
0.15	COYOTE-30	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	-0.05
0.155	COYOTE-31	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.23
0.16	COYOTE-32	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.18
0.165	COYOTE-33	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07
26.73	COYOTE-5346	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.735	COYOTE-5347	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.74	COYOTE-5348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.745	COYOTE-5349	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.75	COYOTE-5350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.755	COYOTE-5351	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.76	COYOTE-5352	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.765	COYOTE-5353	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.77	COYOTE-5354	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.775	COYOTE-5355	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.78	COYOTE-5356	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.785	COYOTE-5357	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.79	COYOTE-5358	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.795	COYOTE-5359	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.8	COYOTE-5360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.805	COYOTE-5361	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.81	COYOTE-5362	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.815	COYOTE-5363	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.82	COYOTE-5364	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.825	COYOTE-5365	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26.830	COYOTE-5366	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	1.09	0.47	1.00	0.65	1.00	0.44	0.77	0.92
	MINIMO	-0.72	-0.36	-1.00	-0.72	-0.76	-1.02	-0.45	-0.86
	ABSOLUTO	1.09	0.47	1.00	0.72	1.00	1.02	0.77	0.92

Tabla 17. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Loma Prieta

Tiempo (s)	Sismo	α Piso 2	α Piso 3	α Piso 4	α Piso 5	α Piso 6	α Piso 7	α Piso 8	α Cubierta
		(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)
0	LOMAESCY-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.005	LOMAESCY-1	-0.11	0.20	0.00	0.00	1.00	-1.00	1.00	1.00
0.01	LOMAESCY-2	-0.03	0.00	-1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.015	LOMAESCY-3	-0.02	0.03	-1.00	-0.33	0.00	0.00	-0.33	-0.33
0.02	LOMAESCY-4	-0.02	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.025	LOMAESCY-5	-0.01	-0.02	0.25	0.33	1.00	0.33	0.00	-1.00
0.03	LOMAESCY-6	-0.01	-0.01	0.05	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.035	LOMAESCY-7	-0.02	0.02	-0.03	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.04	LOMAESCY-8	-0.02	-0.01	0.02	0.33	-1.00	-1.00	0.00	0.00
0.045	LOMAESCY-9	0.02	-0.01	-0.03	0.60	0.00	-1.00	-0.20	-0.33
0.05	LOMAESCY-10	0.06	-0.02	0.00	0.09	1.00	-1.00	0.00	0.00
0.055	LOMAESCY-11	0.00	-0.01	0.00	0.10	-1.00	1.00	-0.14	-0.33
0.06	LOMAESCY-12	-0.03	0.02	-0.04	0.06	0.33	-1.00	-0.14	-0.33
0.065	LOMAESCY-13	-0.03	0.03	-0.04	0.00	0.14	0.00	-0.14	-1.00
0.07	LOMAESCY-14	-0.03	0.33	-0.02	0.00	0.00	-1.00	0.20	0.00
0.075	LOMAESCY-15	-0.02	-0.03	-0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
0.08	LOMAESCY-16	-0.03	0.03	-0.03	-0.01	0.00	-1.00	0.00	0.00
0.085	LOMAESCY-17	-0.01	-0.01	-0.05	-0.02	0.00	1.00	0.00	-0.14
0.09	LOMAESCY-18	-0.02	-0.01	-0.20	-0.03	-0.02	0.33	0.00	0.00
0.095	LOMAESCY-19	-0.01	0.00	0.08	-0.02	-0.02	0.08	-0.20	-0.14
0.1	LOMAESCY-20	0.00	-0.02	0.05	-0.04	-0.01	0.09	0.00	0.00
0.105	LOMAESCY-21	-0.01	-0.01	0.03	-0.05	0.00	0.00	-0.33	0.00
0.11	LOMAESCY-22	-0.01	-0.01	0.01	-0.10	-0.03	0.04	0.00	0.33
0.115	LOMAESCY-23	-0.01	0.00	0.00	1.00	-0.01	-0.02	0.60	0.00
0.12	LOMAESCY-24	-0.01	0.00	0.00	0.07	-0.02	0.01	0.14	-0.33
0.125	LOMAESCY-25	-0.01	0.00	0.01	0.01	-0.04	0.01	0.04	0.14
0.13	LOMAESCY-26	-0.01	0.00	0.01	-0.01	-0.05	0.00	0.03	0.09
0.135	LOMAESCY-27	-0.01	0.00	0.01	-0.01	-0.06	-0.03	0.04	0.11
0.14	LOMAESCY-28	-0.01	0.00	0.01	-0.01	0.00	-0.02	0.01	0.11
0.145	LOMAESCY-29	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.03	0.00	0.05
0.15	LOMAESCY-30	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.02
0.155	LOMAESCY-31	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.00	0.01
0.16	LOMAESCY-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.01
0.165	LOMAESCY-33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.11	-0.02	0.03
39.85	LOMAESCY-7970	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.02
39.855	LOMAESCY-7971	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.07
39.86	LOMAESCY-7972	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.11	-0.08
39.865	LOMAESCY-7973	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.03	-0.04	0.03
39.87	LOMAESCY-7974	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02
39.875	LOMAESCY-7975	0.01	-0.01	0.00	0.01	0.06	0.02	-0.01	0.00
39.88	LOMAESCY-7976	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
39.885	LOMAESCY-7977	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.01	-0.01
39.89	LOMAESCY-7978	0.00	-0.02	0.06	0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.01
39.895	LOMAESCY-7979	0.00	0.00	0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01
39.9	LOMAESCY-7980	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39.905	LOMAESCY-7981	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.91	LOMAESCY-7982	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01
39.915	LOMAESCY-7983	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.92	LOMAESCY-7984	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.925	LOMAESCY-7985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
39.93	LOMAESCY-7986	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
39.935	LOMAESCY-7987	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
39.94	LOMAESCY-7988	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
39.945	LOMAESCY-7989	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.95	LOMAESCY-7990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	0.81	0.60	1.00	1.00	1.00	1.16	1.00	0.54
	MINIMO	-0.95	-0.43	-1.12	-1.00	-1.00	-1.00	-0.55	-1.00
	ABSOLUTO	0.95	0.60	1.12	1.00	1.00	1.16	1.00	1.00

Tabla 18. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Northridge

Tiempo (s)	Sismo	α Piso 2	α Piso 3	α Piso 4	α Piso 5	α Piso 6	α Piso 7	α Piso 8	α Cubierta
		(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)
0	NORTHECY-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	NORTHECY-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	NORTHECY-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	NORTHECY-3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00
0.04	NORTHECY-4	-0.05	0.07	0.33	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	NORTHECY-5	0.04	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.06	NORTHECY-6	0.00	-0.03	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.07	NORTHECY-7	0.00	-0.02	0.04	0.14	-1.00	0.00	0.00	0.00
0.08	NORTHECY-8	0.00	-0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.09	NORTHECY-9	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
0.1	NORTHECY-10	0.00	0.01	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.11	NORTHECY-11	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00	1.00	0.33	0.00
0.12	NORTHECY-12	0.00	-0.01	0.01	0.02	-0.04	0.00	-0.33	0.33
0.13	NORTHECY-13	0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.03	0.09	-0.33	0.33
0.14	NORTHECY-14	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
0.15	NORTHECY-15	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
0.16	NORTHECY-16	0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.03	0.00	0.00
0.17	NORTHECY-17	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.02	0.04	0.00
0.18	NORTHECY-18	0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.01	-0.02	0.03	0.06
0.19	NORTHECY-19	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03
0.2	NORTHECY-20	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.02	-0.02	0.00
0.21	NORTHECY-21	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.02
0.22	NORTHECY-22	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.01	0.00	0.00
0.23	NORTHECY-23	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.02
0.24	NORTHECY-24	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
0.25	NORTHECY-25	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
0.26	NORTHECY-26	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.02
0.27	NORTHECY-27	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.28	NORTHECY-28	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.29	NORTHECY-29	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.02
0.3	NORTHECY-30	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.31	NORTHECY-31	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
0.32	NORTHECY-32	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.01	0.00	0.00
0.33	NORTHECY-33	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
39.8	NORTHECY-3980	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
39.81	NORTHECY-3981	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.82	NORTHECY-3982	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.83	NORTHECY-3983	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.84	NORTHECY-3984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.85	NORTHECY-3985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.86	NORTHECY-3986	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.87	NORTHECY-3987	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.88	NORTHECY-3988	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.89	NORTHECY-3989	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.9	NORTHECY-3990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.91	NORTHECY-3991	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.92	NORTHECY-3992	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.93	NORTHECY-3993	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.94	NORTHECY-3994	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.95	NORTHECY-3995	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.96	NORTHECY-3996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.97	NORTHECY-3997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.98	NORTHECY-3998	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
39.99	NORTHECY-3999	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
40	NORTHECY-4000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	1.08	0.92	1.00	0.77	1.03	1.00	0.68	0.73
	MINIMO	-0.50	-1.05	-0.78	-1.00	-1.14	-1.00	-1.00	-1.00
	ABSOLUTO	1.08	1.05	1.00	1.00	1.14	1.00	1.00	1.00

Tabla 19. Índices de flexibilidad máximos para el registro de Kobe

Tiempo (s)	Sismo	α Piso 2	α Piso 3	α Piso 4	α Piso 5	α Piso 6	α Piso 7	α Piso 8	α Cubierta
		(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)
5	KOBEESCY-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.02	KOBEESCY-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.04	KOBEESCY-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.06	KOBEESCY-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.08	KOBEESCY-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.1	KOBEESCY-5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.12	KOBEESCY-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.14	KOBEESCY-7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.16	KOBEESCY-8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.18	KOBEESCY-9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	KOBEESCY-10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.22	KOBEESCY-11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.24	KOBEESCY-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.26	KOBEESCY-13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.28	KOBEESCY-14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.3	KOBEESCY-15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.32	KOBEESCY-16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.34	KOBEESCY-17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.36	KOBEESCY-18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.38	KOBEESCY-19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.4	KOBEESCY-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.42	KOBEESCY-21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.44	KOBEESCY-22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.46	KOBEESCY-23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.48	KOBEESCY-24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	KOBEESCY-25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.52	KOBEESCY-26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.54	KOBEESCY-27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.56	KOBEESCY-28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.58	KOBEESCY-29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.6	KOBEESCY-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.62	KOBEESCY-31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.64	KOBEESCY-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.66	KOBEESCY-33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
79.62	KOBEESCY-3731	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.64	KOBEESCY-3732	-0.01	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.66	KOBEESCY-3733	0.00	-0.01	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.68	KOBEESCY-3734	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.7	KOBEESCY-3735	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.72	KOBEESCY-3736	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
79.74	KOBEESCY-3737	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
79.76	KOBEESCY-3738	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.78	KOBEESCY-3739	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.8	KOBEESCY-3740	-0.01	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.82	KOBEESCY-3741	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.84	KOBEESCY-3742	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.86	KOBEESCY-3743	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.88	KOBEESCY-3744	-0.01	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.9	KOBEESCY-3745	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
79.92	KOBEESCY-3746	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
79.94	KOBEESCY-3747	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.01
79.96	KOBEESCY-3748	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
79.98	KOBEESCY-3749	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.01
80	KOBEESCY-3750	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
80.02	KOBEESCY-3751	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	0.39	0.49	0.69	0.78	0.46	1.00	1.11	1.00
	MINIMO	-0.43	-1.10	-1.00	-0.14	-1.08	-1.00	-0.50	-0.78
	ABSOLUTO	0.43	1.10	1.00	0.78	1.08	1.00	1.11	1.00

Tabla 20. Índices de flexibilidad máximos para el registro de México

Tiempo (s)	Sismo	α Piso 2	α Piso 3	α Piso 4	α Piso 5	α Piso 6	α Piso 7	α Piso 8	α Cubierta
		(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)	(DMD/DPEV)
0	MEXIESCY-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	MEXIESCY-1	-0.02	0.01	-0.43	-0.14	0.00	-0.14	-0.25	-0.14
0.02	MEXIESCY-2	-0.02	0.01	0.00	-0.09	0.00	0.00	-0.09	-0.11
0.03	MEXIESCY-3	-0.02	0.01	0.20	-0.06	0.11	-0.09	-0.10	0.04
0.04	MEXIESCY-4	-0.02	0.01	0.08	0.03	0.08	-0.05	-0.19	-0.14
0.05	MEXIESCY-5	-0.01	0.00	0.04	0.06	0.10	0.02	-0.33	0.00
0.06	MEXIESCY-6	-0.01	0.00	0.02	0.05	0.04	0.03	0.14	0.00
0.07	MEXIESCY-7	-0.01	0.00	0.01	0.03	0.38	0.03	0.04	0.23
0.08	MEXIESCY-8	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.07	0.02	0.05	0.02
0.09	MEXIESCY-9	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.04	-0.01	0.04	0.02
0.1	MEXIESCY-10	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.09	0.02	0.05
0.11	MEXIESCY-11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.12	0.01	0.03
0.12	MEXIESCY-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.01	0.03
0.13	MEXIESCY-13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.04	0.01
0.14	MEXIESCY-14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.19	0.00
0.15	MEXIESCY-15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.08
0.16	MEXIESCY-16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09
0.17	MEXIESCY-17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03
0.18	MEXIESCY-18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
0.19	MEXIESCY-19	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.2	MEXIESCY-20	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.21	MEXIESCY-21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.22	MEXIESCY-22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.23	MEXIESCY-23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.24	MEXIESCY-24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.25	MEXIESCY-25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.26	MEXIESCY-26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.27	MEXIESCY-27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.28	MEXIESCY-28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.29	MEXIESCY-29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.3	MEXIESCY-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.31	MEXIESCY-31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.32	MEXIESCY-32	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.33	MEXIESCY-33	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.49	MEXIESCY-2549	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.5	MEXIESCY-2550	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	-0.01	0.02
25.51	MEXIESCY-2551	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.52	MEXIESCY-2552	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.53	MEXIESCY-2553	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.54	MEXIESCY-2554	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.55	MEXIESCY-2555	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.56	MEXIESCY-2556	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.57	MEXIESCY-2557	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.58	MEXIESCY-2558	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.59	MEXIESCY-2559	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.6	MEXIESCY-2560	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.61	MEXIESCY-2561	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.62	MEXIESCY-2562	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.63	MEXIESCY-2563	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.64	MEXIESCY-2564	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.65	MEXIESCY-2565	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.66	MEXIESCY-2566	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.67	MEXIESCY-2567	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.68	MEXIESCY-2568	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.69	MEXIESCY-2569	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	MAXIMO	0.54	1.00	0.29	0.59	0.38	0.23	0.19	0.23
	MINIMO	-0.77	-0.14	-0.36	-0.22	-0.09	-0.17	-0.33	-0.26
	ABSOLUTO	0.77	1.00	0.36	0.59	0.38	0.23	0.33	0.26

5.1.2.1. Comparación índice flexibilidad

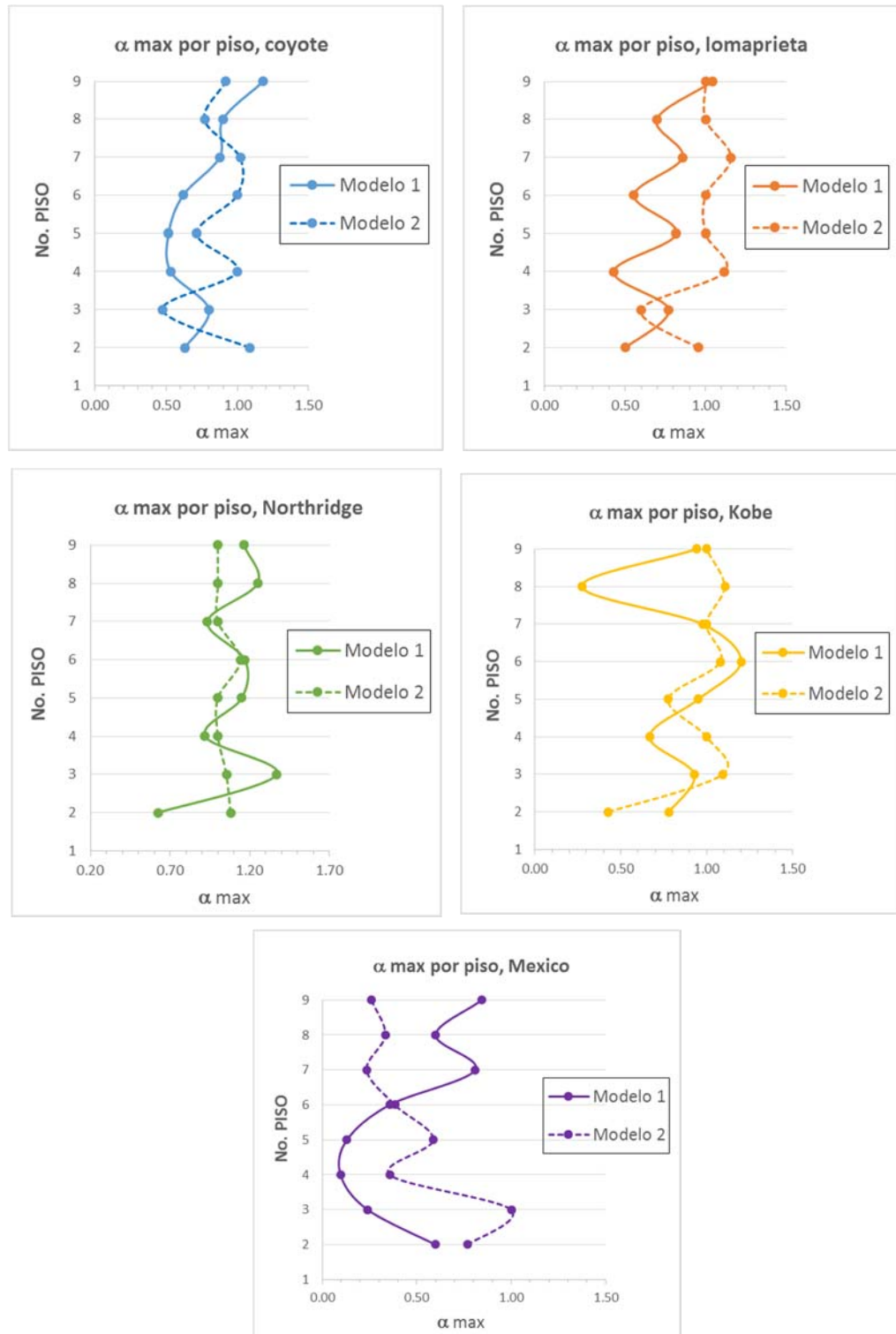


Figura 45. Comparación índice flexibilidad por sismo

En las gráficas de la figura 45 se observa que no se presentaron diferencias importantes comparando los índices de flexibilidad de los dos modelos. Se podría concluir que la variación de la luz libre en este tipo de estructura no afectó significativamente la rigidez de los diafragmas.

En la tabla 21 se tabulan los máximos desplazamientos horizontales del diafragma (DMD) para cada nivel de los dos modelos.

Tabla 21. Máximos desplazamientos horizontales del diafragma

Modelo No. 1: Luces de 11 metros entre elementos verticales

PISO		Máximos desplazamientos horizontales del diafragma DMD (mm)				
		Coyote	Lomaprieta	Northridge	Kobe	Mexico
CUBIERTA	9	0.38	0.14	0.16	0.23	0.12
PISO 8	8	0.10	0.03	0.04	0.04	0.03
PISO 7	7	0.06	0.02	0.04	0.06	0.01
PISO 6	6	0.10	0.02	0.05	0.05	0.01
PISO 5	5	0.09	0.02	0.05	0.05	0.02
PISO 4	4	0.07	0.02	0.03	0.02	0.02
PISO 3	3	0.13	0.04	0.07	0.08	0.04
PISO 2	2	0.11	0.04	0.05	0.05	0.04

Modelo No. 2: Luces de 7 metros entre elementos verticales

PISO		Máximos desplazamientos horizontales del diafragma DMD (mm)				
		Coyote	Loma	Northridge	Kobe	Mexico
CUBIERTA	9	0.27	0.09	0.11	0.18	0.08
PISO 8	8	0.06	0.01	0.04	0.04	0.01
PISO 7	7	0.09	0.02	0.03	0.06	0.01
PISO 6	6	0.08	0.01	0.04	0.04	0.01
PISO 5	5	0.09	0.02	0.04	0.04	0.01
PISO 4	4	0.11	0.02	0.04	0.04	0.02
PISO 3	3	0.05	0.01	0.03	0.03	0.01
PISO 2	2	0.12	0.05	0.07	0.09	0.04

Se observa que el valor de DMD no llega a ser ni de un milímetro en ningún nivel de los edificios, sin embargo, este pequeño desplazamiento en el diafragma podría tener consecuencias en los elementos no estructurales ya que éstos tienen una limitada capacidad de deformación.

5.2. Aceleraciones de piso

5.2.1. Aceleraciones de piso, análisis cronológicos

Se presentan gráficamente las aceleraciones máximas de piso y las aceleraciones promedio para los dos modelos debidos a cada sismo, también en las gráficas aparecen las aceleraciones obtenidas mediante las fórmulas del reglamento NSR-10 y el ASCE 7-10.

Modelo No. 1: Luces de 11 m

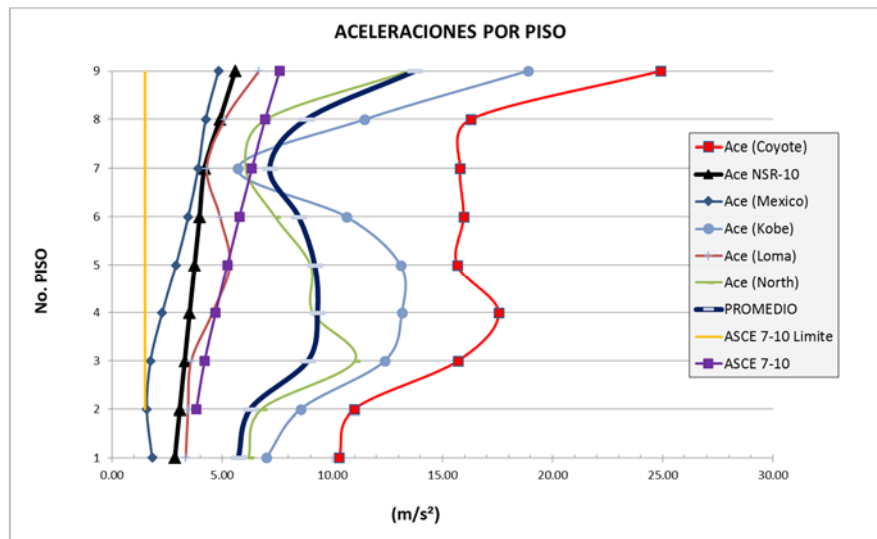


Figura 46. Aceleraciones de piso modelo No. 1

Tabla 22. Aceleraciones de piso modelo No. 1

PISO		Ace (Coyote)	Ace (Mexico)	Ace (Kobe)	Ace (Loma)	Ace (North)	Ace PROMEDIO
		m/s ²	m/s ²	m/s ²	m/s ²	m/s ²	m/s ²
BASE	1	10.30	1.81	6.99	3.34	6.18	5.72
PISO 2	2	11.00	1.57	8.56	3.44	6.79	6.27
PISO 3	3	15.71	1.74	12.37	3.59	11.02	8.89
PISO 4	4	17.55	2.27	13.15	4.56	9.10	9.33
PISO 5	5	15.66	2.89	13.09	5.34	9.01	9.20
PISO 6	6	15.95	3.45	10.64	4.90	7.40	8.47
PISO 7	7	15.80	3.90	5.70	4.29	6.06	7.15
PISO 8	8	16.28	4.25	11.46	5.12	6.98	8.82
CUBIERTA	9	24.91	4.82	18.88	6.66	13.48	13.75

Como se puede apreciar en la figura 46, las aceleraciones de piso son mayores que las obtenidas mediante las fórmulas del reglamento NSR-10 y ASCE 7-10 para los sismos de Coyote, Kobe y Northridge. Las aceleraciones debidas al sismo de Loma Prieta están más cercanas a los valores de NSR-10, y las aceleraciones debidas al sismo de México son menores a NSR-10, pero mayores a las prescritas por ASCE 7-10. En cuanto al perfil de aceleraciones, es notoria la diferencia de los análisis dinámicos cronológicos con NSR-10 y ASCE 7-10, ya que se pasa del incremento lineal debido al primer modo de vibración de la estructura, a una variación de aceleración que más bien deja ver una influencia de los modos superiores de la estructura. Estos resultados concuerdan con la bibliografía consultada respecto a que los códigos subestiman los valores de aceleración del diafragma.

En la tabla 23 se presentan los factores de variación de las aceleraciones obtenidas de cada sismo y referidas a los reglamentos en estudio.

Tabla 23. Factores de variación de aceleraciones de piso modelo No. 1

PISO	NSR-10		COYOTE			MEXICO			KOBÉ		
	m/s ²	ASCE7-10 m/s ²	Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)	
BASE	2.84		10.30			1.81			6.99		
PISO 2	3.07	3.82	11.00	3.58	2.88	1.57	0.51	0.41	8.56	2.79	2.24
PISO 3	3.29	4.20	15.71	4.77	3.74	1.74	0.53	0.41	12.37	3.76	2.95
PISO 4	3.52	4.70	17.55	4.99	3.74	2.27	0.65	0.48	13.15	3.74	2.80
PISO 5	3.74	5.22	15.66	4.19	3.00	2.89	0.77	0.55	13.09	3.50	2.51
PISO 6	3.97	5.77	15.95	4.02	2.76	3.45	0.87	0.60	10.64	2.68	1.84
PISO 7	4.19	6.35	15.80	3.77	2.49	3.90	0.93	0.62	5.70	1.36	0.90
PISO 8	4.89	6.95	16.28	3.33	2.34	4.25	0.87	0.61	11.46	2.34	1.65
CUBIERTA	5.59	7.61	24.91	4.46	3.28	4.82	0.86	0.63	18.88	3.38	2.48

PISO	NSR-10		LOMAPRIETA			NORTHRIDGE			PROMEDIO		
	m/s ²	ASCE7-10 m/s ²	Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)	
BASE	2.84		3.34			6.18			5.72		
PISO 2	3.07	3.82	3.44	1.12	0.90	6.79	2.21	1.78	6.27	2.04	1.64
PISO 3	3.29	4.20	3.59	1.09	0.86	11.02	3.35	2.63	8.89	2.70	2.12
PISO 4	3.52	4.70	4.56	1.30	0.97	9.10	2.59	1.94	9.33	2.65	1.99
PISO 5	3.74	5.22	5.34	1.43	1.02	9.01	2.41	1.72	9.20	2.46	1.76
PISO 6	3.97	5.77	4.90	1.23	0.85	7.40	1.87	1.28	8.47	2.14	1.47
PISO 7	4.19	6.35	4.29	1.02	0.68	6.06	1.45	0.96	7.15	1.71	1.13
PISO 8	4.89	6.95	5.12	1.05	0.74	6.98	1.43	1.01	8.82	1.80	1.27
CUBIERTA	5.59	7.61	6.66	1.19	0.88	13.48	2.41	1.77	13.75	2.46	1.81

El sismo de Coyote es el que mayor factor de variación presenta respecto a los reglamentos estudiados, en todos los pisos de la estructura hay amplificaciones, el piso 4 y cubierta tienen los mayores valores. Con los sismos de Kobe, Loma Prieta y Northridge también hay amplificaciones en cada piso. El sismo de México no

presenta mayores valores de aceleración que los de NSR-10. Con respecto a las aceleraciones promedio de todos los sismos, las mayores amplificaciones se presentan del piso 3 al piso 5 y en la cubierta.

Modelo No. 2: Luces de 7 m

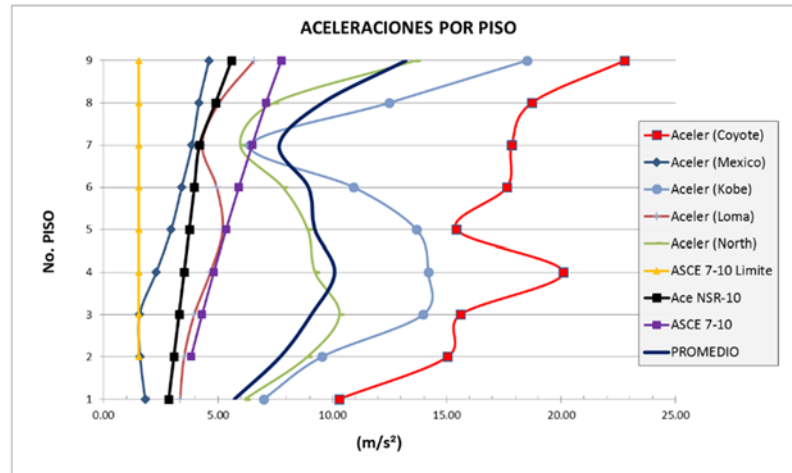


Figura 47. Aceleraciones de piso modelo No. 2

Tabla 24. Aceleraciones de piso modelo No. 2

PISO		Ace (Coyote)	Ace (Mexico)	Ace (Kobe)	Ace (Loma)	Ace (North)	Ace PROMEDIO
		m/s ²	m/s ²	m/s ²	m/s ²	m/s ²	m/s ²
BASE	1	10.30	1.81	6.99	3.34	6.18	5.72
PISO 2	2	15.03	1.60	9.55	3.52	8.91	7.72
PISO 3	3	15.60	1.57	13.97	3.96	10.31	9.08
PISO 4	4	20.09	2.30	14.19	4.67	9.24	10.10
PISO 5	5	15.43	2.96	13.68	5.20	8.92	9.24
PISO 6	6	17.63	3.41	10.93	4.95	7.84	8.95
PISO 7	7	17.84	3.86	6.41	4.30	5.97	7.68
PISO 8	8	18.72	4.17	12.48	5.05	7.43	9.57
CUBIERTA	9	22.78	4.60	18.50	6.58	13.62	13.22

Como se puede apreciar en la figura 47, las aceleraciones de piso también son mayores que las obtenidas mediante las fórmulas de NSR-10 y ASCE 7-10 para los sismos de Coyote, Kobe y Northridge. Las aceleraciones debidas al sismo de Loma Prieta también están más cercanas a los valores de NSR-10, y las aceleraciones debidas al sismo de México son menores a NSR-10, pero mayores a las prescritas por ASCE 7-10. En cuanto al perfil de aceleraciones, también es notoria la diferencia de los análisis dinámicos cronológicos con NSR-10 y ASCE 7-10, ya que se pasa

del incremento lineal debido al primer modo de vibración de la estructura, a una variación de aceleración que más bien deja ver una influencia de los modos superiores de la estructura. Igualmente, estos resultados concuerdan con la bibliografía consultada respecto a que los códigos subestiman los valores de aceleración del diafragma.

En la tabla 25, se presentan los factores de variación de las aceleraciones obtenidas de cada sismo y referidas a las normas en estudio.

Tabla 25. Factores de variación de aceleraciones de piso modelo No. 2

PISO	NSR-10 m/s ²	ASCE7-10 m/s ²	COYOTE			MEXICO			KOBE		
			Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)	
BASE	2.84		10.30			1.81			6.99		
PISO 2	3.07	3.82	15.03	4.90	3.93	1.60	0.52	0.42	9.55	3.11	2.50
PISO 3	3.29	4.30	15.60	4.74	3.63	1.57	0.48	0.36	13.97	4.24	4.24
PISO 4	3.52	4.81	20.09	5.71	4.17	2.30	0.65	0.48	14.19	4.03	4.03
PISO 5	3.74	5.35	15.43	4.12	2.88	2.96	0.79	0.55	13.68	3.65	3.65
PISO 6	3.97	5.91	17.63	4.45	2.98	3.41	0.86	0.58	10.93	2.76	2.76
PISO 7	4.19	6.49	17.84	4.26	2.75	3.86	0.92	0.60	6.41	1.53	1.53
PISO 8	4.89	7.10	18.72	3.83	2.64	4.17	0.85	0.59	12.48	2.55	2.55
CUBIERTA	5.59	7.77	22.78	4.08	2.93	4.60	0.82	0.59	18.50	3.31	3.31

PISO	NSR-10 m/s ²	ASCE7-10 m/s ²	LOMAPRIETA			NORTHRIDGE			PROMEDIO		
			Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)	
BASE	2.84		3.34			6.18			5.72		
PISO 2	3.07	3.82	3.52	1.15	0.92	8.91	2.90	2.33	7.72	2.52	2.02
PISO 3	3.29	4.30	3.96	1.20	0.92	10.31	3.13	2.40	9.08	2.76	2.11
PISO 4	3.52	4.81	4.67	1.33	0.97	9.24	2.63	1.92	10.10	2.87	2.10
PISO 5	3.74	5.35	5.20	1.39	0.97	8.92	2.38	1.67	9.24	2.47	1.73
PISO 6	3.97	5.91	4.95	1.25	0.84	7.84	1.98	1.33	8.95	2.26	1.51
PISO 7	4.19	6.49	4.30	1.03	0.66	5.97	1.42	0.92	7.68	1.83	1.18
PISO 8	4.89	7.10	5.05	1.03	0.71	7.43	1.52	1.05	9.57	1.96	1.35
CUBIERTA	5.59	7.77	6.58	1.18	0.85	13.62	2.44	1.75	13.22	2.37	1.70

El sismo de Coyote es el que mayor factor de amplificación presenta respecto a las fórmulas de los reglamentos estudiados, en todos los pisos de la estructura hay amplificaciones, los pisos 2, 4 y cubierta tienen los mayores valores. Con los demás sismos también hay amplificaciones en cada piso. Así como en el modelo 1, con el sismo de México no se presentan mayores valores de aceleración que los de NSR-10. Con respecto a las aceleraciones promedio de todos los sismos, las mayores amplificaciones se presentan del piso 3 al piso 5 y en la cubierta.

5.2.2. Comparación aceleraciones de piso entre modelos

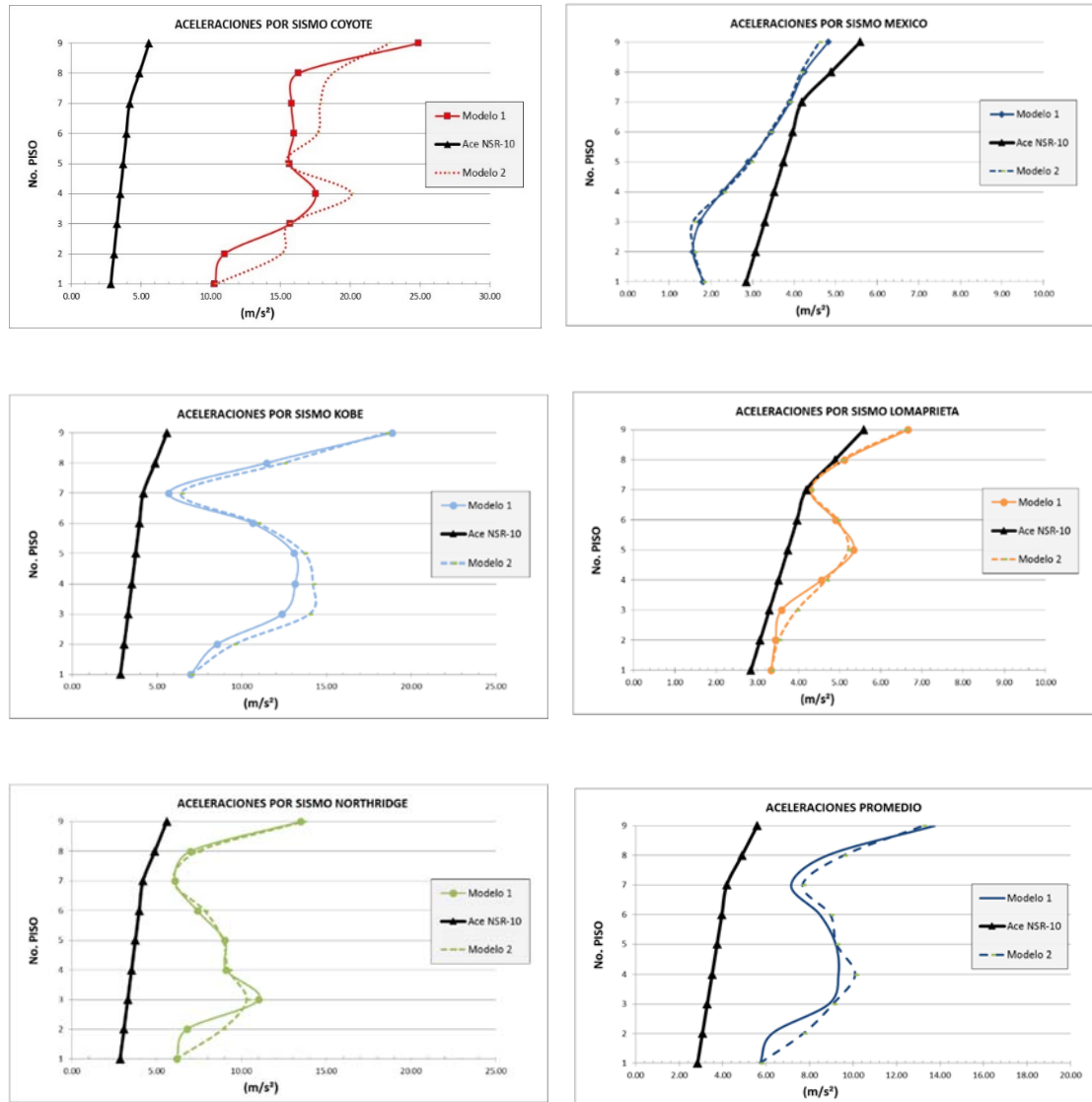


Figura 48. Comparación aceleraciones de piso

Comparando los perfiles de aceleraciones como se muestra en la figura 48, el modelo No. 2, que corresponde a las luces de 7 m entre columnas, presenta las mayores aceleraciones en la mayoría de sus pisos, sin embargo, la diferencia es pequeña con respecto a las aceleraciones del modelo No. 1, excepto en las aceleraciones debidas al sismo de Coyote. En cuanto al perfil de aceleraciones promedio por piso se observa la influencia de los modos superiores de vibración en

su forma. Se concluye que para las estructuras regulares objeto del presente trabajo las prescripciones del reglamento NSR-10 y el ASCE 7-10 subestiman las aceleraciones del diafragma.

5.2.3. Aceleraciones de piso mediante metodologías consultadas

Se presentan gráficamente las aceleraciones de piso para las dos modelos, utilizando las metodologías de Rodríguez (2002) y de Miranda (2005), para ver las memorias de cálculo, remitirse a los anexos 7 al 21.

Modelo No. 1: Luces de 11 m

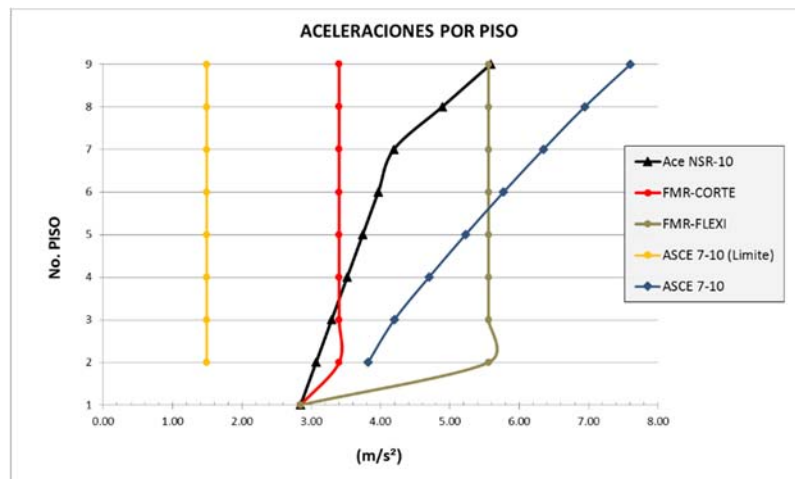


Figura 49. Aceleraciones de piso, metodología Rodríguez

Para el modelo No. 1 utilizando la metodología de Rodríguez et al, las aceleraciones de piso son constantes a partir del piso 2 hasta la cubierta, y se distinguen dos rectas que aproximadamente delimitan la tendencia de las aceleraciones del reglamento NSR-10 a partir del piso 3 hasta la cubierta. Estas dos rectas las define Rodríguez como, comportamiento característico por corte y comportamiento por flexión de la estructura. Estos resultados concuerdan con la bibliografía consultada respecto a la tendencia de las aceleraciones, también indican que NSR-10 no estaría subestimando los valores de aceleración del diafragma. Figura 49.

La figura 50 muestra las aceleraciones de piso con la metodología de Miranda, éstas aumentan con la altura del edificio. El perfil de cada sismo es diferente al perfil del reglamento NSR-10 con valores de aceleración mayores. Tabla 26

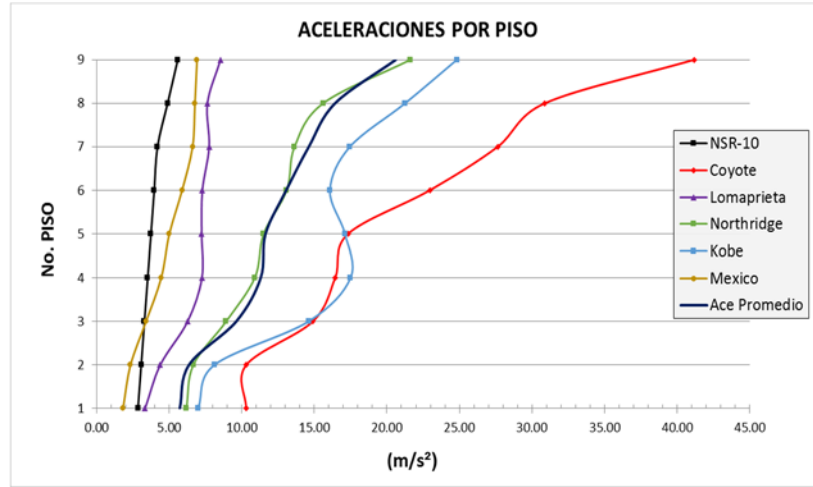


Figura 50. Aceleraciones de piso, metodología Miranda

Tabla 26. Aceleraciones de piso metodología Miranda, modelo No. 1

PISO		Aceleraciones de piso, metodología Miranda						
		NSR-10 m/s ²	Coyote m/s ²	Mexico m/s ²	Kobe m/s ²	Lomapieta m/s ²	Northridge m/s ²	Ace PROMEDIO m/s ²
CUBIERTA	9	5.59	41.16	6.92	24.82	8.54	21.63	20.61
PISO 8	8	4.89	30.89	6.77	21.26	7.63	15.62	16.43
PISO 7	7	4.19	27.63	6.61	17.45	7.75	13.64	14.62
PISO 6	6	3.97	22.96	5.89	16.07	7.28	13.09	13.06
PISO 5	5	3.74	17.32	5.01	17.11	7.23	11.51	11.64
PISO 4	4	3.52	16.43	4.45	17.49	7.25	10.89	11.30
PISO 3	3	3.29	14.90	3.40	14.61	6.27	8.92	9.62
PISO 2	2	3.07	10.31	2.33	8.11	4.38	6.66	6.36
BASE	1	2.84	10.30	1.81	6.99	3.34	6.18	5.72

Modelo No. 2: Luces de 7 m

Para el modelo No. 2 utilizando la metodología de Rodríguez, se presenta la misma tendencia que en el modelo No.1, las aceleraciones de piso son constantes a partir del piso 2 hasta la cubierta, y se distinguen dos rectas que aproximadamente delimitan la tendencia de las aceleraciones de NSR-10 a partir del piso 4 hasta la cubierta. Estas dos rectas las define Rodríguez como comportamiento característico por corte y comportamiento por flexión de la estructura. Estos resultados concuerdan

con la bibliografía consultada respecto a la tendencia de las aceleraciones, también indican que NSR-10 no estaría subestimando los valores de aceleración del diafragma. Figura 51.

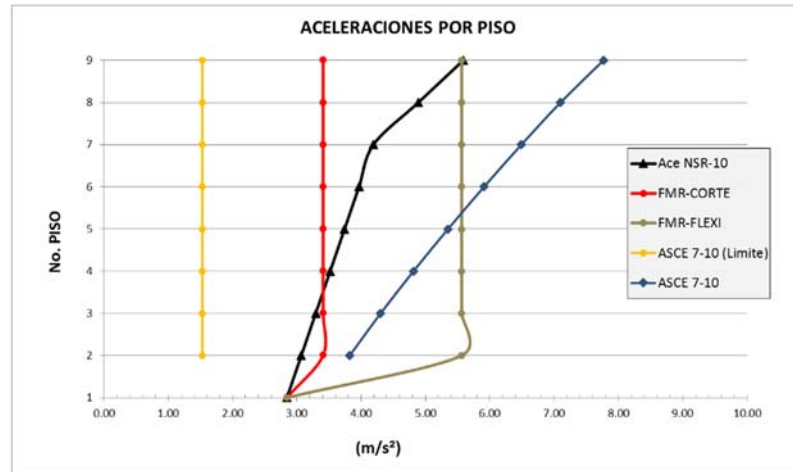


Figura 51. Aceleraciones de piso, metodología Rodríguez

Con la metodología de Miranda para el modelo No. 2 (figura 52), la aceleración de piso aumenta con la altura del edificio. Los perfiles de aceleraciones de los sismos de México y Loma Prieta indican una mayor incidencia del primer modo. Las aceleraciones debidas a los sismos Northridge, Kobe y Coyote trazan tendencias en donde se podría decir que los modos superiores de vibración de la estructura participan en la respuesta. Tabla 27.

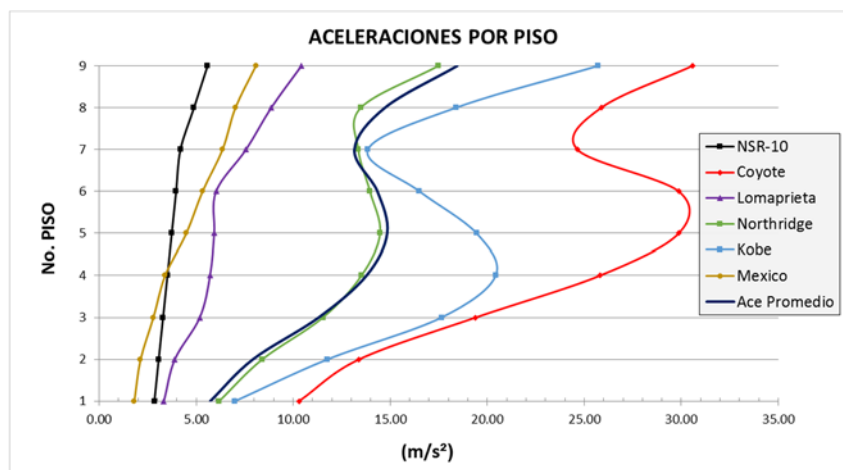


Figura 52. Aceleraciones de piso, metodología Miranda

Tabla 27. Aceleraciones de piso metodología Miranda, modelo No. 2

PISO		Aceleraciones de piso, metodología Miranda						
		NSR-10 m/s ²	Coyote m/s ²	Mexico m/s ²	Kobe m/s ²	Lomaprieta m/s ²	Northridge m/s ²	Ace PROMEDIO m/s ²
CUBIERTA	9	5.59	30.57	8.08	25.71	10.42	17.48	18.45
PISO 8	8	4.89	25.88	7.03	18.39	8.87	13.49	14.73
PISO 7	7	4.19	24.64	6.36	13.85	7.57	13.35	13.15
PISO 6	6	3.97	29.87	5.33	16.51	6.03	13.95	14.34
PISO 5	5	3.74	29.87	4.49	19.45	5.93	14.48	14.84
PISO 4	4	3.52	25.80	3.40	20.43	5.72	13.52	13.77
PISO 3	3	3.29	19.40	2.80	17.64	5.19	11.54	11.31
PISO 2	2	3.07	13.40	2.14	11.77	3.90	8.41	7.92
BASE	1	2.84	10.30	1.81	6.99	3.34	6.18	5.72

5.2.4. Comparación aceleraciones de piso diferentes métodos

Modelo No. 1: Luces de 11 m

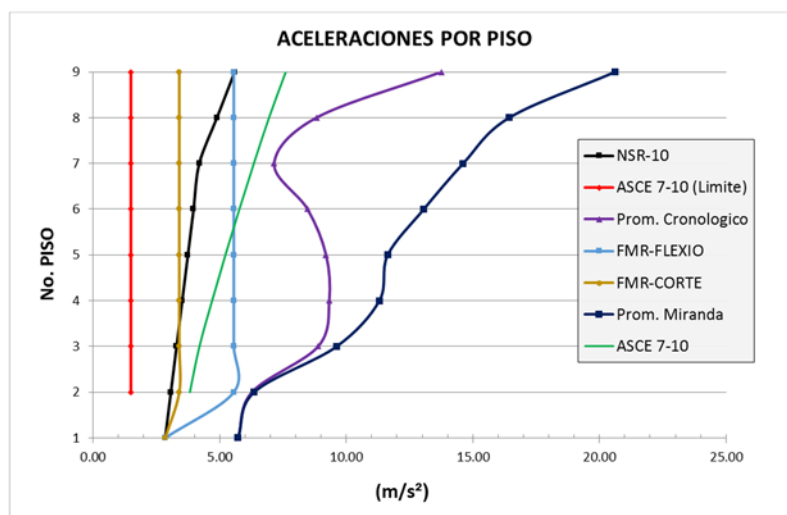


Figura 53. Comparación aceleraciones de piso modelo No. 1

Según los resultados graficados en la figura 53 solo el perfil de aceleraciones FMR-comportamiento a corte presenta menores magnitudes de aceleración que el reglamento NSR-10. Las aceleraciones mediante FMR-comportamiento a flexión, Promedio Análisis Cronológico (Promedio Sismos) y Promedio Miranda, superan las aceleraciones prescritas por los reglamentos NSR-10 y ASCE 7-10. La tabla 28

muestra los factores de variación de la aceleración. Estos resultados concuerdan con la bibliografía consultada.

Tabla 28. Factores de variación de aceleraciones modelo No. 1

PISO	NSR-10 m/s ²	ASCE7-10 m/s ²	FMR-CORTE			FMR-FLEXION		
			Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)	
CUBIERTA	5.59	7.61	3.40	0.61	0.45	5.56	0.99	0.73
PISO 8	4.89	6.95	3.40	0.70	0.49	5.56	1.14	0.80
PISO 7	4.19	6.35	3.40	0.81	0.54	5.56	1.33	0.88
PISO 6	3.97	5.77	3.40	0.86	0.59	5.56	1.40	0.96
PISO 5	3.74	5.22	3.40	0.91	0.65	5.56	1.48	1.06
PISO 4	3.52	4.70	3.40	0.97	0.72	5.56	1.58	1.18
PISO 3	3.29	4.20	3.40	1.03	0.81	5.56	1.69	1.32
PISO 2	3.07	3.82	3.40	1.11	0.89	5.56	1.81	1.45
BASE	2.84		2.84	1.00		2.84	1.00	

PISO	NSR-10 m/s ²	ASCE7-10 m/s ²	PROMEDIO MIRANDA			PROMEDIO CRONOLOGICO		
			Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)	
CUBIERTA	5.59	7.61	20.61	3.69	2.71	13.75	2.46	1.81
PISO 8	4.89	6.95	16.43	3.36	2.37	8.82	1.80	1.27
PISO 7	4.19	6.35	14.62	3.49	2.30	7.15	1.71	1.13
PISO 6	3.97	5.77	13.06	3.29	2.26	8.47	2.14	1.47
PISO 5	3.74	5.22	11.64	3.11	2.23	9.20	2.46	1.76
PISO 4	3.52	4.70	11.30	3.21	2.41	9.33	2.65	1.99
PISO 3	3.29	4.20	9.62	2.92	2.29	8.89	2.70	2.12
PISO 2	3.07	3.82	6.36	2.07	1.66	6.27	2.04	1.64
BASE	2.84		5.72	2.01		5.72	2.01	

Según la metodología de Rodriguez (2002) las mayores amplificaciones de aceleración se presentan en los pisos inferiores, y no se observa amplificación en la cubierta. Con la metodología de Miranda (2005) todos los pisos presentan amplificaciones del orden de 2.07 a 3.69 con respecto al reglamento NSR-10, encontrándose en la cubierta el mayor valor de aceleración amplificada. Por último, las aceleraciones máximas promedio mediante los análisis cronológicos presentan amplificaciones del orden de 1.71 a 2.70 con respecto al reglamento NSR-10, encontrando que el mayor valor ocurre en el piso 3, y el menor valor en el piso 7.

Modelo No. 2: Luces de 7 m

Al igual que en el modelo No. 1, en el modelo No. 2 y según lo mostrado gráficamente de la figura 54, solo el perfil de aceleraciones FMR-comportamiento a corte presenta menores magnitudes de aceleración que NSR-10. Los demás perfiles de aceleración

superan las aceleraciones prescritas por los reglamentos NSR-10 y ASCE 7-10. La tabla 29, muestra los factores de variación de las aceleración.

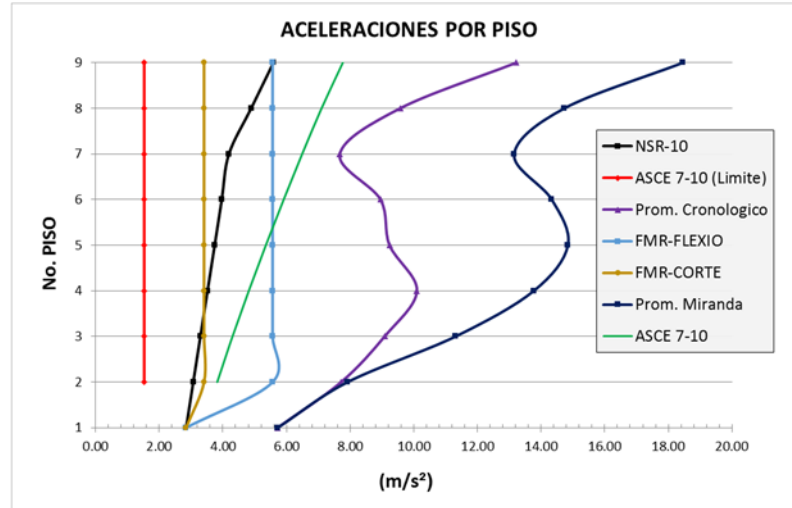


Figura 54. Comparación aceleraciones de piso modelo No. 2

Tabla 29. Factores de variación de aceleraciones modelo No. 2

PISO	NSR-10 m/s ²	ASCE7-10 m/s ²	FMR-CORTE			FMR-FLEXION		
			Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)	
CUBIERTA	5.59	7.77	3.41	0.61	0.44	5.56	0.99	0.72
PISO 8	4.89	7.10	3.41	0.70	0.48	5.56	1.14	0.78
PISO 7	4.19	6.49	3.41	0.81	0.52	5.56	1.33	0.86
PISO 6	3.97	5.91	3.41	0.86	0.58	5.56	1.40	0.94
PISO 5	3.74	5.35	3.41	0.91	0.64	5.56	1.48	1.04
PISO 4	3.52	4.81	3.41	0.97	0.71	5.56	1.58	1.15
PISO 3	3.29	4.30	3.41	1.03	0.79	5.56	1.69	1.29
PISO 2	3.07	3.82	3.41	1.11	0.89	5.56	1.81	1.45
BASE	2.84		2.84	1.00		2.84	1.00	

PISO	NSR-10 m/s ²	ASCE7-10 m/s ²	PROMEDIO MIRANDA			PROMEDIO CRONOLOGICO		
			Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)		Aceleración m/s ²	AMPLIFICACIÓN (NSR-10) (ASCE 7-10)	
CUBIERTA	5.59	7.77	18.45	3.30	2.38	13.22	2.37	1.70
PISO 8	4.89	7.10	14.73	3.01	2.07	9.57	1.96	1.35
PISO 7	4.19	6.49	13.15	3.14	2.03	7.68	1.83	1.18
PISO 6	3.97	5.91	14.34	3.61	2.43	8.95	2.26	1.51
PISO 5	3.74	5.35	14.84	3.97	2.77	9.24	2.47	1.73
PISO 4	3.52	4.81	13.77	3.92	2.86	10.10	2.87	2.10
PISO 3	3.29	4.30	11.31	3.44	2.63	9.08	2.76	2.11
PISO 2	3.07	3.82	7.92	2.58	2.07	7.72	2.52	2.02
BASE	2.84		5.72	2.01		5.72	2.01	

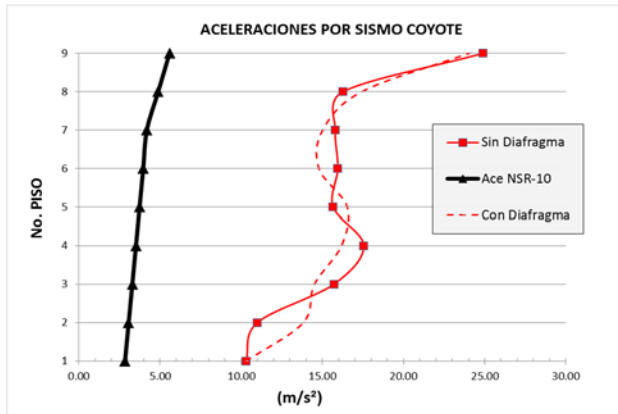
Según la metodología de Rodriguez (2002) las mayores amplificaciones de aceleración se presentan en los pisos inferiores, no se observa amplificación en la cubierta. Con la metodología de Miranda, todos los pisos presentan amplificaciones

del orden de 2.58 a 3.97 con respecto al reglamento NSR-10, encontrándose en el piso 5 el mayor valor de aceleración amplificada, sin embargo la cubierta también presenta un valor de amplificación superior a 3. Por último, las aceleraciones máximas promedio mediante los análisis cronológicos presentan amplificaciones del orden de 1.83 a 2.87 con respecto al reglamento NSR-10, encontrando que el mayor valor ocurre en el piso 4, y el menor valor en el piso 7.

5.2.5. Aceleraciones de piso en modelos con y sin asignación de diafragma rígido.

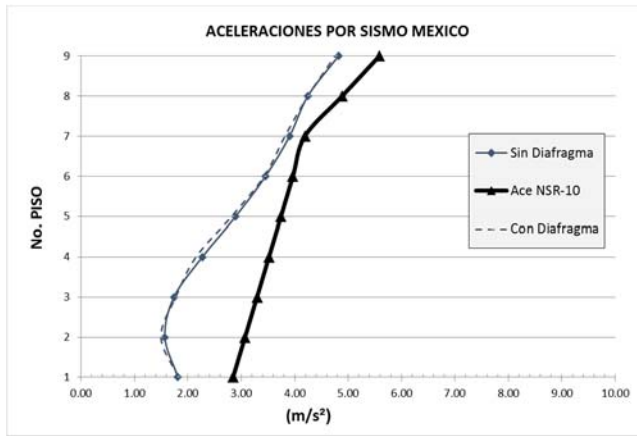
En el presente trabajo también se evaluaron las aceleraciones de piso en los modelos, asignándoles la condición de diafragmas rígidos a cada piso, con el propósito de comparar los resultados con los obtenidos en la sección 5.2.1.

Modelo No. 1: Luces de 11 m



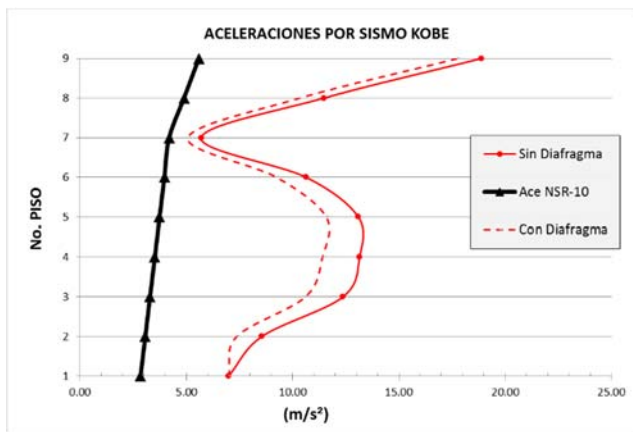
		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (Coyote)	ace (Coyote)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
	BASE	10.30	10.30	-
	PISO 2	11.00	13.82	0.80
	PISO 3	15.71	14.51	1.08
	PISO 4	17.55	16.18	1.08
	PISO 5	15.66	16.54	0.95
	PISO 6	15.95	14.79	1.08
	PISO 7	15.80	15.03	1.05
	PISO 8	16.28	17.45	0.93
	CUBIERTA	24.91	24.07	1.03

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo Coyote



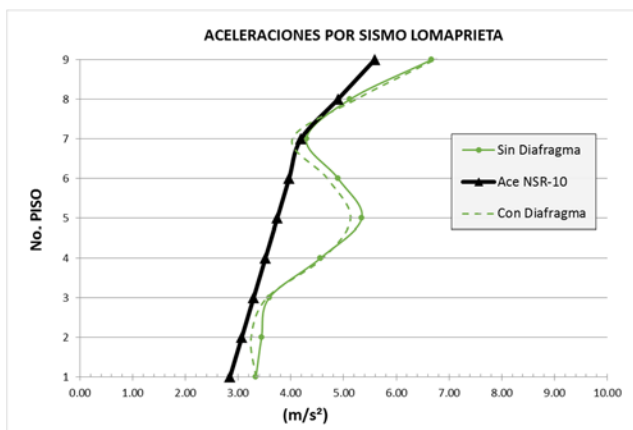
		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (Mexico)	ace (Mexico)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	1.81	1.81	-
PISO 2	2	1.57	1.49	1.05
PISO 3	3	1.74	1.77	0.98
PISO 4	4	2.27	2.15	1.06
PISO 5	5	2.89	2.82	1.03
PISO 6	6	3.45	3.43	1.01
PISO 7	7	3.90	3.82	1.02
PISO 8	8	4.25	4.25	1.00
CUBIERTA	9	4.82	4.76	1.01

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo México



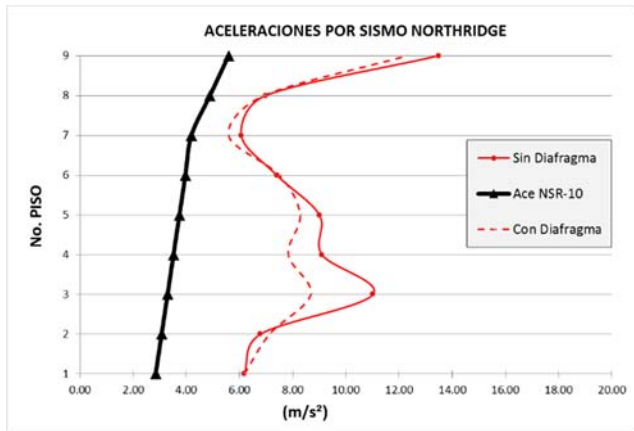
		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (Kobe)	ace (Kobe)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	6.99	6.99	-
PISO 2	2	8.56	7.37	1.16
PISO 3	3	12.37	10.60	1.17
PISO 4	4	13.15	11.40	1.15
PISO 5	5	13.09	11.58	1.13
PISO 6	6	10.64	9.25	1.15
PISO 7	7	5.70	5.07	1.12
PISO 8	8	11.46	10.31	1.11
CUBIERTA	9	18.88	17.74	1.06

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo Kobe



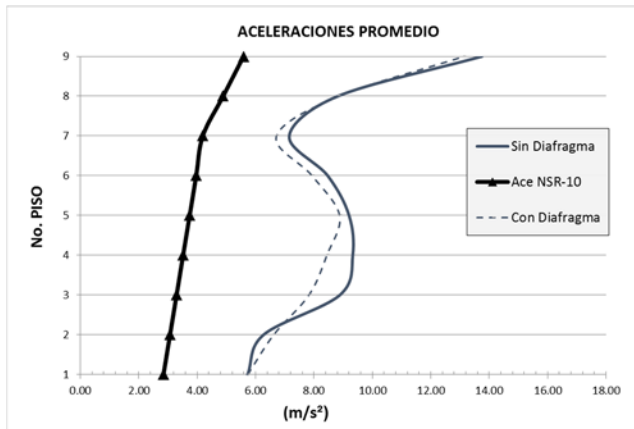
		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (Lomapr)	ace (Lomapr)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	3.34	3.34	-
PISO 2	2	3.44	3.25	1.06
PISO 3	3	3.59	3.55	1.01
PISO 4	4	4.56	4.61	0.99
PISO 5	5	5.34	5.13	1.04
PISO 6	6	4.90	4.69	1.04
PISO 7	7	4.29	4.03	1.07
PISO 8	8	5.12	5.24	0.98
CUBIERTA	9	6.66	6.73	0.99

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo Loma Prieta



		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (North)	ace (North)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	6.18	6.18	-
PISO 2	2	6.79	7.13	0.95
PISO 3	3	11.02	8.68	1.27
PISO 4	4	9.10	7.83	1.16
PISO 5	5	9.01	8.28	1.09
PISO 6	6	7.40	7.49	0.99
PISO 7	7	6.06	5.58	1.09
PISO 8	8	6.98	6.91	1.01
CUBIERTA	9	13.48	12.29	1.10

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo Northridge

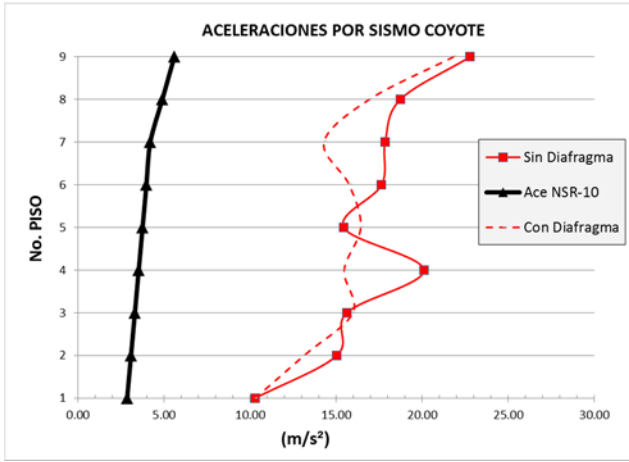


		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (PROM)	ace (PROM)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	5.72	5.72	-
PISO 2	2	6.27	6.61	0.95
PISO 3	3	8.89	7.82	1.14
PISO 4	4	9.33	8.43	1.11
PISO 5	5	9.20	8.87	1.04
PISO 6	6	8.47	7.93	1.07
PISO 7	7	7.15	6.71	1.07
PISO 8	8	8.82	8.83	1.00
CUBIERTA	9	13.75	13.12	1.05

Aceleraciones de piso promedio con y sin asignación de diafragma.

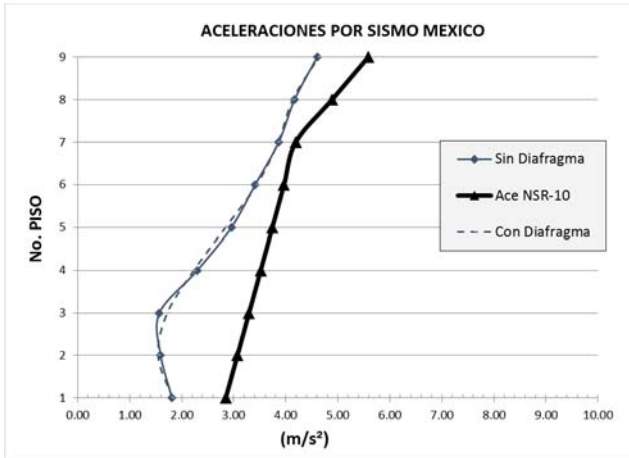
Figura 55. Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma modelo No. 1

Modelo No. 2: Luces de 7 m



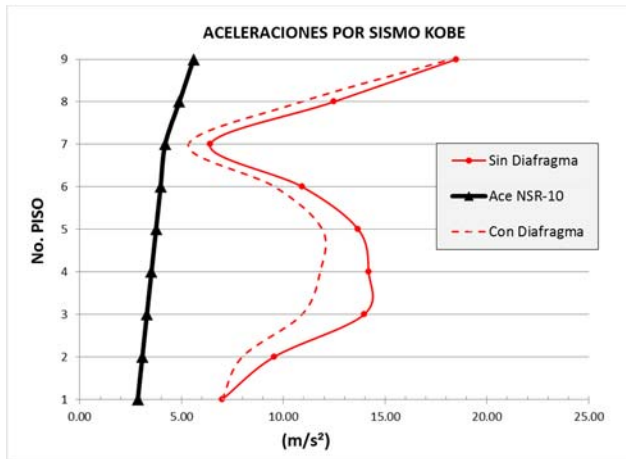
		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (Coyote)	ace (Coyote)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	10.30	10.30	-
PISO 2	2	15.03	13.13	1.14
PISO 3	3	15.60	15.96	0.98
PISO 4	4	20.09	15.46	1.30
PISO 5	5	15.43	16.42	0.94
PISO 6	6	17.63	15.75	1.12
PISO 7	7	17.84	14.29	1.25
PISO 8	8	18.72	16.93	1.11
CUBIERTA	9	22.78	21.83	1.04

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo Coyote



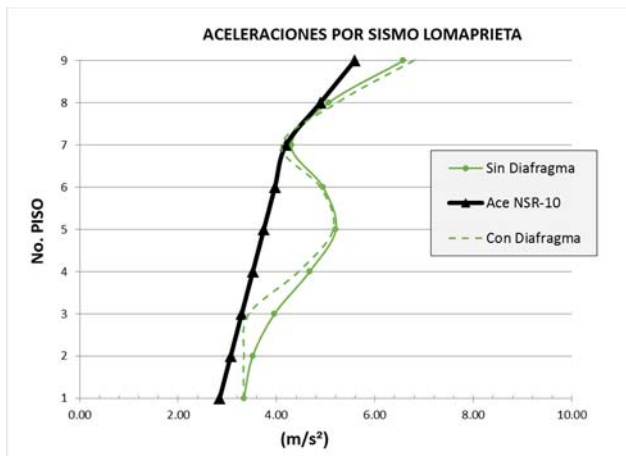
		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (Mexico)	ace (Mexico)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	1.81	1.81	-
PISO 2	2	1.60	1.54	1.04
PISO 3	3	1.57	1.72	0.91
PISO 4	4	2.30	2.23	1.03
PISO 5	5	2.96	2.84	1.04
PISO 6	6	3.41	3.44	0.99
PISO 7	7	3.86	3.85	1.00
PISO 8	8	4.17	4.13	1.01
CUBIERTA	9	4.60	4.63	0.99

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo México



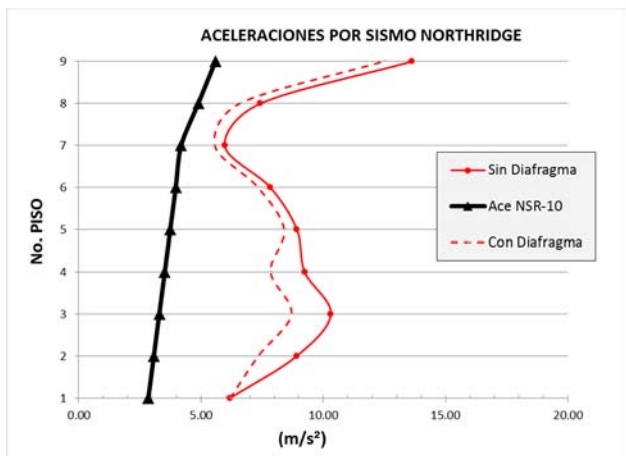
		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (Kobe)	ace (Kobe)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	6.99	6.99	-
PISO 2	2	9.55	7.98	1.20
PISO 3	3	13.97	10.92	1.28
PISO 4	4	14.19	11.81	1.20
PISO 5	5	13.68	11.92	1.15
PISO 6	6	10.93	9.60	1.14
PISO 7	7	6.41	5.34	1.20
PISO 8	8	12.48	10.85	1.15
CUBIERTA	9	18.50	18.19	1.02

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo Kobe



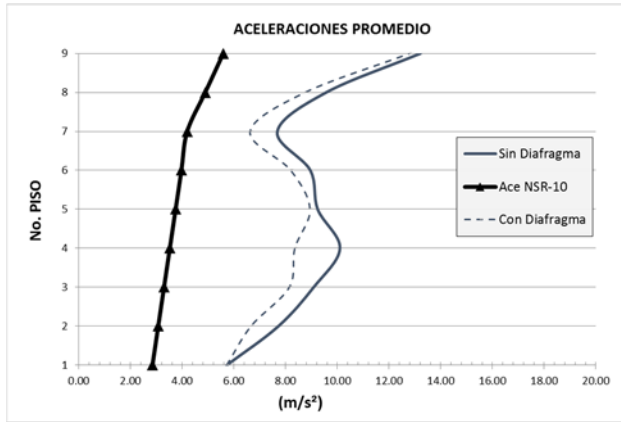
		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (Lomapr)	ace (Lomapr)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	3.34	3.34	-
PISO 2	2	3.52	3.34	1.05
PISO 3	3	3.96	3.44	1.15
PISO 4	4	4.67	4.45	1.05
PISO 5	5	5.20	5.15	1.01
PISO 6	6	4.95	4.89	1.01
PISO 7	7	4.30	4.10	1.05
PISO 8	8	5.05	5.23	0.97
CUBIERTA	9	6.58	6.79	0.97

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo Loma Prieta



		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (North)	ace (North)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	6.18	6.18	-
PISO 2	2	8.91	7.33	1.21
PISO 3	3	10.31	8.69	1.19
PISO 4	4	9.24	7.84	1.18
PISO 5	5	8.92	8.39	1.06
PISO 6	6	7.84	7.32	1.07
PISO 7	7	5.97	5.55	1.08
PISO 8	8	7.43	6.59	1.13
CUBIERTA	9	13.62	12.49	1.09

Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma. Sismo Northridge



		Sin Diafragma	Con Diafragma	Factor
	PISO	ace (PROM)	ace (PROM)	Variación
		m/s ²	m/s ²	
BASE	1	5.72	5.72	-
PISO 2	2	7.72	6.66	1.16
PISO 3	3	9.08	8.15	1.12
PISO 4	4	10.10	8.36	1.21
PISO 5	5	9.24	8.94	1.03
PISO 6	6	8.95	8.20	1.09
PISO 7	7	7.68	6.63	1.16
PISO 8	8	9.57	8.75	1.09
CUBIERTA	9	13.22	12.79	1.03

Aceleraciones de piso promedio con y sin asignación de diafragma.

Figura 56. Aceleraciones de piso con y sin asignación de diafragma modelo No. 2

De los resultados observados se concluye que la suposición de diafragma rígido para este tipo de estructura regular es adecuada. En el modelo No. 1 las mayores variaciones de los resultados se presentaron en los pisos 3 y 4, sin embargo, en general la diferencia en los valores de aceleración es del orden de 0.5 m/s². Del mismo modo, revisando los resultados para el modelo No. 2 las mayores variaciones de los resultados se presentaron en los pisos 2, 4 y 7, sin embargo, en general la diferencia en los valores de aceleración es también del orden de 0.5 m/s². De acuerdo con la clasificación de rigidez del diafragma para los dos modelos dada en numerales anteriores (rígidos y semi-rígidos), ésta suposición de diafragma rígido no tiene impacto negativo en los resultados de aceleración, puesto que los valores son muy similares para ambos casos (sin diafragma y con diafragma).

5.3. Fórmula propuesta para obtener la aceleración de piso

Observados los perfiles de aceleración para los dos modelos en estudio, y tomando como referencia bibliográfica las conclusiones y resultados presentados por

anteriores investigadores (Pérez, 2012; Poveda, 2014; Sánchez, 2015) que mostraban que las tendencias de las aceleraciones no estaban siguiendo el primer modo de vibración, se plantea una ecuación para hallar la aceleración de piso que depende de los factores de participación modal, las amplitudes modales y las aceleraciones espectrales de diseño (S_a) de los tres primeros modos de vibración de la estructura.

$$\ddot{U}_{piso} = \sum_{i=1}^m \Gamma_m \phi^m S_a^m$$

Modelo No. 1: Luces de 11 m

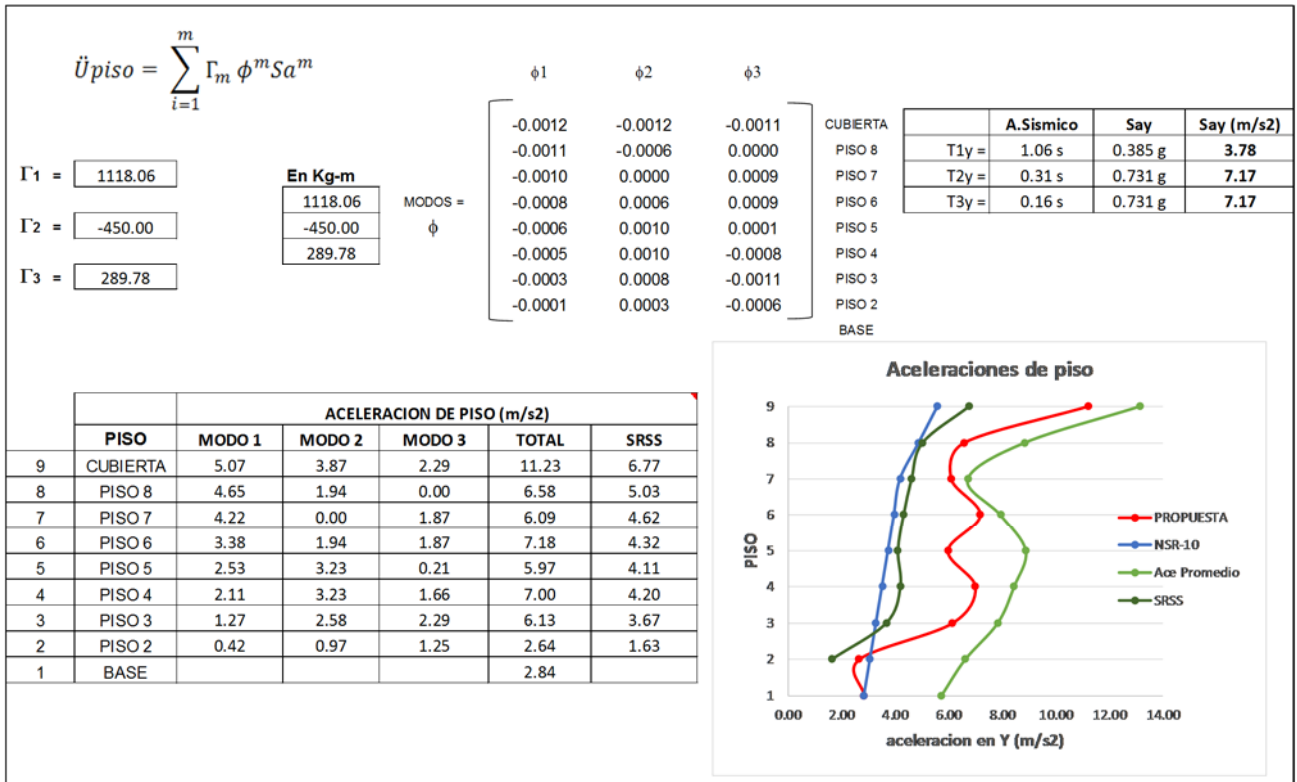


Figura 57. Perfil de aceleración propuesto, modelo No. 1

Modelo No. 2: Luces de 7 m

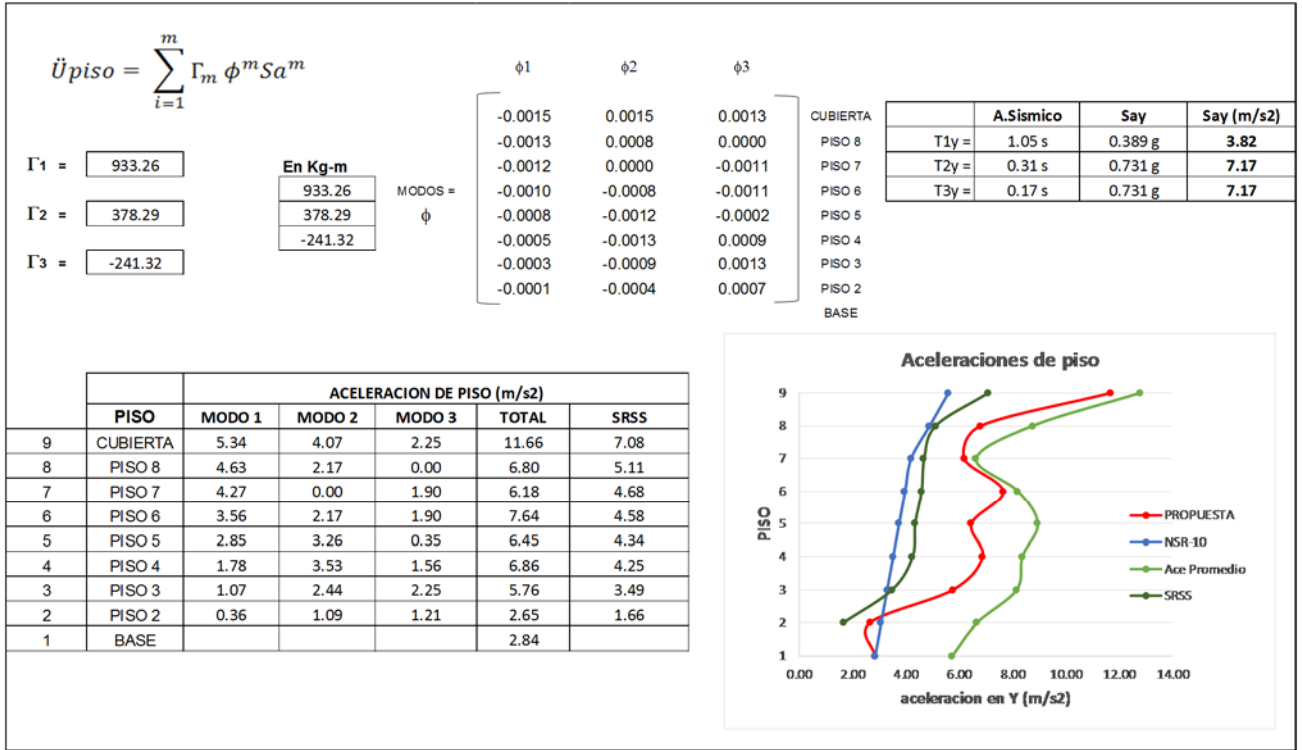


Figura 58. Perfil de aceleración propuesto, modelo No. 2

En las figuras 57 y 58, la línea azul representa las aceleraciones del reglamento NSR-10, la línea roja las aceleraciones obtenidas mediante la fórmula propuesta combinando la respuesta modal por medio de la suma de los valores absolutos, la línea verde oscuro las aceleraciones obtenidas mediante la combinación modal raíz cuadrada de la suma de los cuadrados (RCSC) y la verde clara las aceleraciones promedio de los análisis cronológicos realizados en este estudio. Se observa la similitud de la forma de los perfiles de aceleración promedio con la propuesta.

5.4. Desplazamientos máximos

Se revisaron los desplazamientos máximos del piso, ocasionados por cada sismo y se compararon con el desplazamiento del piso obtenido del análisis espectral.

Modelo No. 1: Luces de 11 m

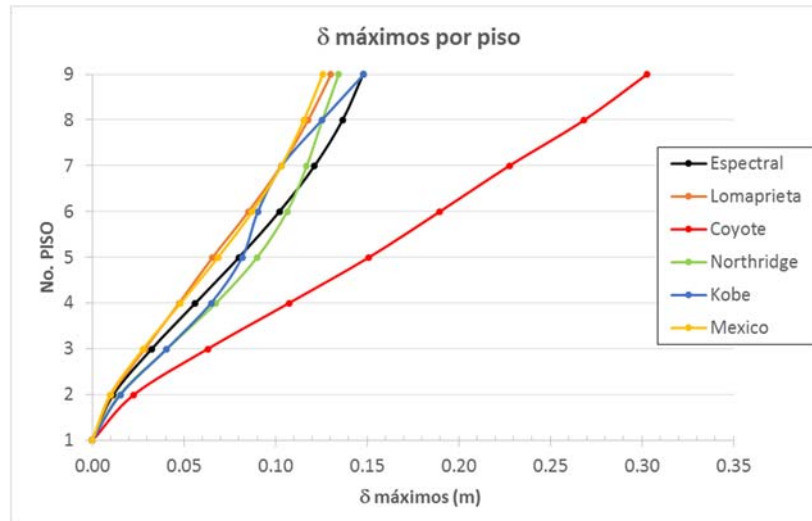


Figura 59. Desplazamientos máximos modelo No. 1

Tabla 30. Desplazamientos máximos modelo No. 1

PISO		δ (Combo 5) m	δ max (Lomap) m	δ max (Coyote) m	δ max (North) m	δ max (Kobe) m	δ max (Mexico) m
BASE	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PISO 2	2	0.011	0.010	0.023	0.015	0.015	0.010
PISO 3	3	0.032	0.029	0.063	0.041	0.041	0.028
PISO 4	4	0.056	0.047	0.107	0.067	0.065	0.048
PISO 5	5	0.080	0.066	0.151	0.090	0.082	0.069
PISO 6	6	0.102	0.085	0.190	0.106	0.090	0.087
PISO 7	7	0.121	0.103	0.228	0.117	0.103	0.103
PISO 8	8	0.137	0.118	0.268	0.126	0.125	0.116
CUBIERTA	9	0.148	0.130	0.303	0.134	0.148	0.126

Tabla 31. Factores variación de desplazamientos máximos modelo No. 1

PISO	AMPLIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS				
	COYOTE	LOMAPRIETA	NORTHRIDGE	KOBE	MEXICO
PISO 2	1.99	0.92	1.30	1.34	0.86
PISO 3	1.94	0.88	1.25	1.25	0.86
PISO 4	1.91	0.84	1.20	1.15	0.86
PISO 5	1.89	0.82	1.12	1.02	0.86
PISO 6	1.86	0.83	1.04	0.89	0.86
PISO 7	1.88	0.85	0.96	0.85	0.85
PISO 8	1.97	0.86	0.92	0.92	0.85
CUBIERTA	2.05	0.88	0.91	1.00	0.85

Como se observa en la figura 59 y en las tablas 30 y 31, el sismo de Coyote excede a los desplazamientos obtenidos del análisis espectral, con factores de amplificación que llegan a ser dos veces el desplazamiento del análisis espectral. Los sismos de Northridge y Kobe, presentan los mayores desplazamientos desde el piso 2 hasta el piso 5, del piso 6 a cubierta no se presentan amplificaciones. Los sismos de Loma Prieta y México mantienen los desplazamientos de todos los pisos, por debajo de los desplazamientos máximos del análisis espectral.

Modelo No. 2: Luces de 7 m

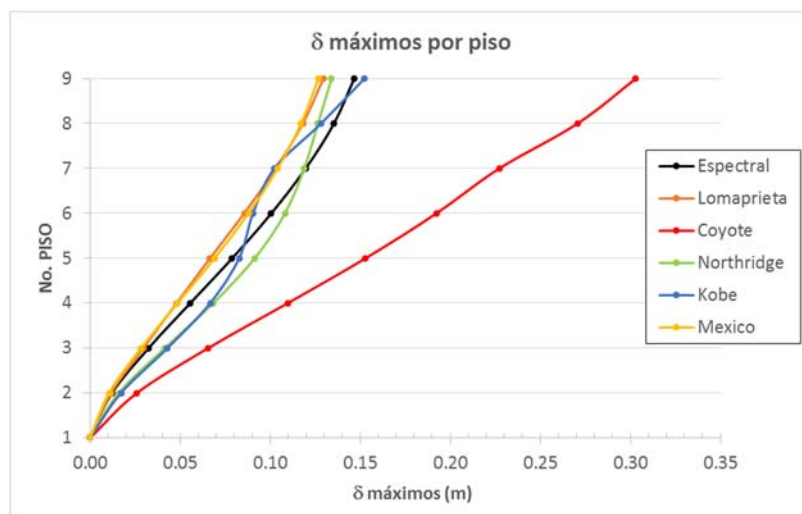


Figura 60. Desplazamientos máximos modelo No. 2

Tabla 32. Desplazamientos máximos modelo No. 2

PISO		δ (Combo 5)	δ max (Lomap)	δ max (Coyote)	δ max (North)	δ max (Kobe)	δ max (Mexico)
		m	m	m	m	m	m
BASE	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PISO 2	2	0.012	0.012	0.026	0.016	0.017	0.011
PISO 3	3	0.033	0.030	0.066	0.041	0.043	0.028
PISO 4	4	0.056	0.048	0.110	0.068	0.067	0.049
PISO 5	5	0.079	0.067	0.153	0.091	0.083	0.069
PISO 6	6	0.101	0.086	0.192	0.108	0.090	0.088
PISO 7	7	0.120	0.103	0.227	0.119	0.102	0.104
PISO 8	8	0.135	0.118	0.271	0.127	0.128	0.117
CUBIERTA	9	0.147	0.129	0.303	0.134	0.152	0.127

Tabla 33. Factores de variación de desplazamientos máximos modelo No. 2

PISO	AMPLIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS				
	COYOTE	LOMAPRIETA	NORTHRIDGE	KOBE	MEXICO
PISO 2	2.15	0.96	1.31	1.42	0.87
PISO 3	2.02	0.91	1.28	1.32	0.87
PISO 4	1.97	0.86	1.23	1.20	0.87
PISO 5	1.94	0.84	1.16	1.05	0.87
PISO 6	1.91	0.85	1.08	0.90	0.87
PISO 7	1.90	0.86	0.99	0.85	0.87
PISO 8	2.00	0.87	0.93	0.95	0.86
CUBIERTA	2.07	0.88	0.91	1.04	0.86

La figura 60 y las tablas 32 y 33, muestran los desplazamientos del modelo No. 2, estos son muy similares al modelo No. 1. En esta gráfica, el sismo de Coyote también excede a los desplazamientos obtenidos del análisis espectral, con factores de amplificación que llegan a ser dos veces el desplazamiento del análisis espectral. Los sismos de Northridge y Kobe, presentan los mayores desplazamientos desde el piso 2 hasta el piso 5, del piso 6 a cubierta no se presentan amplificaciones. Los sismos de Loma Prieta y México también mantienen los desplazamientos de todos los pisos, por debajo de los desplazamientos máximos del análisis espectral.

Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones

Evaluado el índice de flexibilidad de los modelos, primero con los desplazamientos encontrados en el análisis dinámico espectral, se observan valores tendientes a $\alpha = 0$, clasificándose como diafragmas rígidos. Esta evaluación en los desplazamientos se hizo sin la asignación de la condición de diafragma rígido en Etabs, para observar el comportamiento de los puntos en estudio y poder concluir sobre la flexibilidad de cada piso. Se concluye que para los análisis espectrales de los modelos estudiados, la variación en la longitud de las luces libres entre elementos verticales no incide en la flexibilidad del diafragma.

En los análisis cronológicos lineales al evaluar el índice de flexibilidad (α) de los edificios, se observa que todos los pisos presentan características de diafragmas rígidos y semi-rígidos, ya que los índices (α) varían de 0.10 hasta 1.3 aproximadamente.

A la luz de los resultados obtenidos en los dos modelos no se tienen problemas de flexibilidad en el diafragma pero en los elementos no estructurales sí, debido a la subestimación de la aceleración de piso.

En los dos modelos estudiados se realizó la comparación de los resultados de aceleraciones, utilizando las prescripciones del reglamento NSR-10, según la ecuación A.3.6-3, con los resultados de la aceleración promedio de los análisis cronológicos lineales. Se encontró que los valores de aceleración por piso son mayores a los estimados por el reglamento NSR-10, presentándose en todos los pisos de las dos estructuras, factores de amplificación del orden de 1.71 a 2.87 y siendo los máximos en los pisos intermedios y en la cubierta. El perfil de aceleraciones promedio por piso presenta diferencias del perfil de aceleraciones de NSR-10, mientras en el perfil del reglamento se observa la influencia del primer modo de vibración, en el perfil del análisis dinámico cronológico se observa también la influencia de los modos superiores.

La metodología de Rodríguez et al. (2002) tiene en cuenta la participación sólo del primer modo de vibración en las aceleraciones del diafragma. Se encuentran valores

conservadores de aceleración comparándolos con las prescripciones de NSR-10, desde el segundo piso y que van disminuyendo hasta llegar a la cubierta. Dependiendo del comportamiento característico del sistema de resistencia lateral de la estructura (Flexión, Corte o Flexión-Corte), los autores establecen una aceleración de piso mayor que NSR-10 y que se mantiene constante desde el piso 2 hasta la cubierta.

Con la metodología de Miranda (2005) todos los pisos presentan factores de amplificación del orden de 2.07 a 3.97, encontrándose en la cubierta el mayor valor de aceleración amplificada para los dos modelos. De los perfiles de aceleración observados, ésta metodología presenta las mayores valores de aceleración, su forma se asemeja en alguna medida a la forma de las aceleraciones promedio cronológicas, y no tiene semejanza con el perfil de aceleraciones establecido por NSR-10. Ésta metodología resultó ser mas precisa que la de Rodriguez et al. (2007), pero genera resultados de aceleración mayores que el analisis cronológico y requiere procedimientos manuales de solución que en la actualidad han sido optimizados por los programas de análisis reduciendo el tiempo invertido en la obtención de los resultados.

Tomando como referencia bibliográfica las conclusiones y resultados presentados por anteriores investigadores (Pérez, 2012; Poveda, 2014; Sánchez, 2015) que mostraban que las tendencias de las aceleraciones no estaban siguiendo el primer modo de vibración y los resultados de este trabajo, se plantea una fórmula y un perfil de aceleraciones para ser evaluada en otros tipos de estructuras diferentes a las del presente estudio. Esta propuesta difiere de NSR-10, ya que la de NSR-10 está influenciada solo por el primer modo de vibración de la estructura. Por otro lado, la ecuación propuesta depende de los factores de participación modal, las amplitudes modales y las aceleraciones espectrales de diseño (S_a) de los tres primeros modos de vibración de la estructura.

Se debe realizar un proceso de optimización y ajuste a la fórmula propuesta con el fin de ser acogida en los procedimientos de diseño del reglamento NSR-10.

Debido a lo observado en el presente estudio en las diferencias en la distribución y magnitud de las aceleraciones encontradas, es conveniente e importante plantear una revisión a la ecuación A.3.6-3 de NSR-10, ya que se puede inducir al error en la determinación de las magnitudes de aceleración en los diafragmas, conllevando a un mal desempeño de los elementos no estructurales adheridos al diafragma.

Evaluar el comportamiento de los diafragmas en estructuras metálicas, en donde el diafragma puede presentar condiciones de flexibilidad.

Estudiar otras configuraciones de diafragmas como los de transferencia en edificaciones con plazoletas y muros de contención. Las demandas generadas en este tipo de diafragma pueden llegar a ser diferentes al resto de los diafragmas de la estructura.

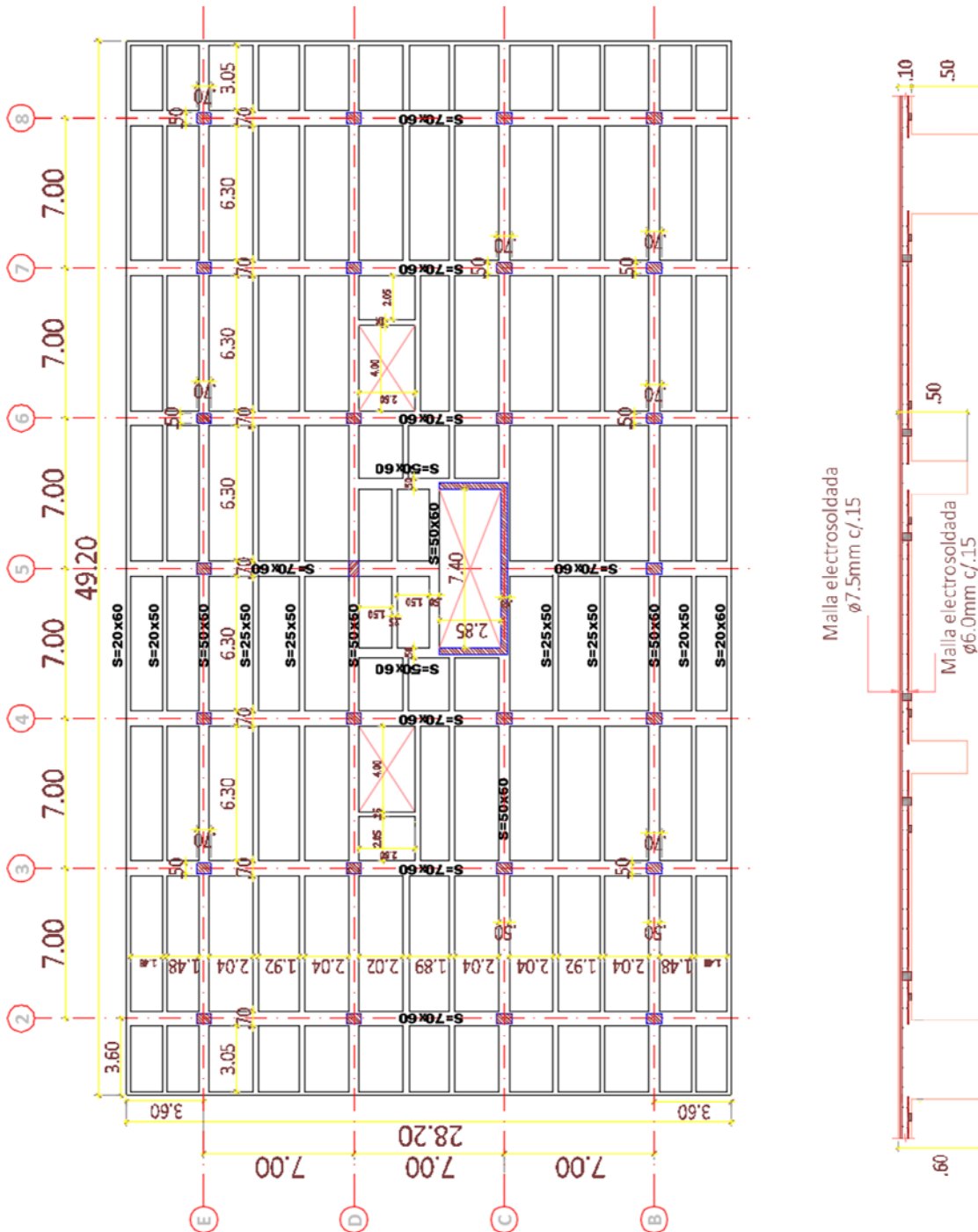
Bibliografía

- American Concrete Institute. (2014). *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-14)*. Michigan, USA: American Concrete Institute.
- American Society of Civil Engineers (ASCE). (2010). *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures - ASCE/SEI 7-10*. Virginia, USA: American Society of Civil Engineers.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*. Bogotá, Colombia.
- Federal Emergency Management Agency. (2000). *Prestandard and commentary for the seismic rehabilitation of buildings (FEMA 356)*. Washington, USA.
- Fleischman, R., & Farrow, K. (2001). *Dynamic behavior of perimeter lateral-system structures with flexible diaphragms*. Earthquake Engineering and Structural Dynamics.
- Fondo de prevención y atención de emergencia FOPAE. (2010). *Zonificación de la respuesta sísmica de Bogotá para el diseño sísmico de edificaciones*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Gallego, M., & Sarria, A. (2015). *El Concreto y los Terremotos. Conceptos, Comportamiento, Patología y Rehabilitación*. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Productores de Concreto.
- García, L. E. (1998). *Dinámica Estructural Aplicada al Diseño Sísmico*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- Hidalgo, V., & Correal, J. F. (2013). *Análisis de la demanda sísmica de los diafragmas de piso*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- Ju, S., & Lin, M. (1999). *Comparison of Building Analyses Assuming Rigid or Flexible Floors*. Journal of Structural Engineering.
- Lee, H., Kuchma, D., & Aschheim, M. (2007). *Strength-based design of flexible diaphragms in low-rise structures subjected to earthquake loading*. Urbana, USA: University of Illinois.
- Miranda, E., & Taghavi, S. (2005). *Approximate Floor Acceleration Demands in Multistory Buildings*. American Society of Civil Engineers (ASCE).

- Moehle, J., Hooper, J. D., Kelly, D. J., & Meyer, T. R. (2010). *Seismic Design of Cast-in-Place Concrete Diaphragms, Chords, and Collectors: A guide for practicing engineers*. Gaithersburg: National Earthquake Hazards Reduction Program (NEHRP Consultants Joint Venture).
- Pardo, A., & Acevedo, A. (2015). *Criterios de selección de acelerogramas reales para su uso en análisis dinámicos para localidades colombianas*. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - Uniandes.
- Pérez, H. (2012). *Revisión de las provisiones de diseño para diafragmas flexibles y semi-rígidos a partir del reglamento NSR-10*. Bogotá, Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Poveda, C. (2014). *Efectos de la relación largo/ancho del diafragma en la determinación de la demanda sísmica en edificaciones regulares de pórticos y muros portantes*. Bogotá, Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Rodriguez, M., Restrepo, J. I., & Blandón, J. J. (2007). *Seismic Design Forces for Rigid Floor Diaphragms in Precast Concrete Building Structures*. American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Rodriguez, M., Restrepo, J. I., & Carr, A. J. (2002). *Earthquake-induced floor horizontal accelerations in buildings*. Christchurch, New Zealand: Department of Civil Engineering, University of Canterbury.
- Rueda, R., Angel, C., Hidalgo, V., Reyes, J., & Correal, J. (2015). *Comparación de metodologías para determinar la distribución en altura de fuerzas sísmicas sobre diafragmas de piso*. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - Uniandes.
- Sadashiva, V., MacRae, G., Deam, B., & Spooner, M. (2012). *Quantifying the seismic response of structures with flexible diaphragms*. Christchurch, New Zealand: Department of Civil and Natural Resources Engineering, University of Canterbury.
- Sanchez, A. (2015). *Efectos de la rigidez del diafragma en la demanda sísmica en edificaciones con irregularidades en planta tipo 2P*. Bogotá, Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Anexos

ANEXO 2. Planta y corte típico Modelo No. 2. Luces de 7 metros



ANEXO 3 ANALISIS SISMICO ESPECTRAL MODELO No. 1

MODELO No: 1. Luces de 11 m REVISION DERIVAS - SIN ASIGNACION DE DIAFRAGMA

Método: Análisis Dinámico.

Programa análisis estructural: ETABS

Espectro Elástico de Diseño: Según la microzonificación sísmica de Bogotá

Parámetros espectro de diseño:

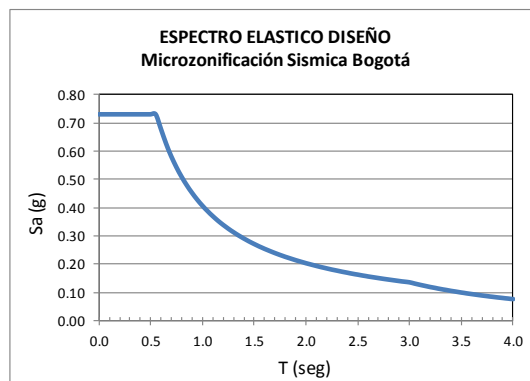
ZONA : PIEDEMONTE B

Grupo de Uso : I

A_a = 0.15
A_v = 0.20

F_a = 1.95
F_v = 1.70

T_C = 0.56	A₀ = 0.26
T_L = 3.00	I = 1.00



Zona de Amenaza Sísmica : Intermedia

Sistema Estructural: Pórticos de concreto - DMO

Datos para el Análisis Sísmico:

	Area (m ²)	Altura Piso (m)	Elevación (h) (m)	W (ton)	W / A ton/m ²
CUBIERTA	2021	3.55	28.40	1,662.3	0.82
PISO 8	2021	3.55	24.85	2,049.0	1.01
PISO 7	2021	3.55	21.30	2,049.0	1.01
PISO 6	2021	3.55	17.75	2,049.0	1.01
PISO 5	2021	3.55	14.20	2,049.0	1.01
PISO 4	2021	3.55	10.65	2,049.0	1.01
PISO 3	2021	3.55	7.10	2,049.0	1.01
PISO 2	2021	3.55	3.55	2,049.0	1.01
Total				16,005.1	

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

Análisis Sísmico por Fuerza Horizontal Equivalente:

Se realiza análisis por Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base (A.5.4.5 NSR - 10):

Periodo fundamental aproximado (A.4.2.2 NSR - 10)

$$\begin{aligned} C_u &= 1.75 - 1.2A_v F_v \\ C_u &= 1.342 \\ C_t &= 0.047 \\ \alpha &= 0.90 \end{aligned}$$

$T_a = C_t h^\alpha$	=	0.96 s
$C_u \cdot T_a$	=	1.28 s

$$\begin{aligned} T_x &= 0.97 \text{ s (análisis dinámico)} \\ T_y &= 1.06 \text{ s (análisis dinámico)} \end{aligned}$$

T_x	=	0.97 s
T_y	=	1.06 s

S_{ax}	=	0.42 g	(Definitivo)
S_{ay}	=	0.38 g	(Definitivo)

V_{sx}	=	6715 Ton
V_{sy}	=	6148 Ton

Cortantes Dinámicos en la Base. (V_{tj}):

$$\begin{aligned} V_{tx} &= 4718 \text{ Ton} \\ V_{ty} &= 4995 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Estructura regular o irregular?: Regular

Si es regular = Cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 80 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (V_s) - (A.5.4.5 NSR - 10)

Si es irregular = Cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 90 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (V_s) - (A.5.4.5 NSR - 10)

Factores de Ajuste :

F_x	=	$\frac{5372 \text{ Ton}}{4718 \text{ Ton}}$	=	1.14
F_y	=	$\frac{4919 \text{ Ton}}{4995 \text{ Ton}}$	=	0.98

F_x	=	1.14	(Definitivo)
F_y	=	1.00	(Definitivo)

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

MODELO No: 1. Luces de 11 m

**AVALUO DE CARGAS
PISO 2 a PISO 8**

Placa en concreto reforzado, e = 10 cm	0.10	x	2.40 Ton/m ³	=	0.240 Ton/m ²
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m ³	=	0.100 Ton/m ²
Muros no estructurales				=	0.300 Ton/m ²
Cielo raso				=	0.050 Ton/m ²

Carga Muerta	0.690 Ton/m ²
Carga Muerta Sin placa	0.450 Ton/m ²
Carga Viva - Oficinas	0.200 Ton/m ²

$$C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.$$

$$C.U. = 1.15 \text{ Ton/m}^2 \quad (\text{Carga Ultima})$$

El peso propio de las vigas lo asigna directamente ETABS

**AVALUO DE CARGAS
CUBIERTA**

Placa en concreto reforzado, e = 10 cm	0.10	x	2.40 Ton/m ³	=	0.240 Ton/m ²
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m ³	=	0.100 Ton/m ²
Muros no estructurales				=	0.150 Ton/m ²
Cielo raso				=	0.050 Ton/m ²

Carga Muerta	0.540 Ton/m ²
Carga Muerta Sin placa	0.300 Ton/m ²
Carga Viva - Oficinas	0.200 Ton/m ²

$$C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.$$

$$C.U. = 0.97 \text{ Ton/m}^2 \quad (\text{Carga Ultima})$$

El peso propio de las vigas lo asigna directamente ETABS

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

MODELO 1. Luces de 11 m

PARTICIPACION MODAL

Modo	Periodo (s)	TRASLACION						ROTACION					
		% Masa UX	% Masa UY	% Masa UZ	< % Sum> SumUX	< % Sum> SumUY	< % Sum> SumUZ	% Masa RX	% Masa RY	% Masa RZ	< % Sum> SumRX	< % Sum> SumRY	< % Sum> SumRZ
1	1.19	12.72	0.00	0.00	12.72	0.00	0.00	0.0	16.7	66.0	0.0	16.7	66.0
2	1.06	0.00	76.66	0.00	12.72	76.66	0.00	99.7	0.0	0.0	99.7	16.7	66.0
3	0.97	60.42	0.00	0.00	73.13	76.66	0.00	0.0	82.7	13.0	99.7	99.4	79.0
4	0.36	1.86	0.00	0.00	75.00	76.66	0.00	0.0	0.0	9.3	99.7	99.4	88.3
5	0.31	0.00	12.50	0.00	75.00	89.15	0.00	0.0	0.0	0.0	99.7	99.4	88.3
6	0.28	15.99	0.00	0.00	90.98	89.15	0.00	0.0	0.4	1.7	99.7	99.8	90.0
7	0.19	0.89	0.00	0.00	91.87	89.15	0.00	0.0	0.0	3.6	99.7	99.9	93.6
8	0.16	0.00	4.87	0.00	91.87	94.02	0.00	0.3	0.0	0.0	99.9	99.9	93.6
9	0.16	3.78	0.00	0.00	95.64	94.02	0.00	0.0	0.1	0.8	99.9	100.0	94.4
10	0.13	1.41	0.00	0.00	97.05	94.02	0.00	0.0	0.0	0.7	99.9	100.0	95.1
11	0.13	0.00	0.00	0.00	97.05	94.02	0.00	0.0	0.0	0.0	99.9	100.0	95.1
12	0.12	0.00	0.13	0.00	97.05	94.15	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	95.1
13	0.11	0.55	0.00	0.00	97.60	94.15	0.00	0.0	0.0	1.8	100.0	100.0	96.9
14	0.10	0.99	0.00	0.00	98.59	94.15	0.00	0.0	0.0	0.1	100.0	100.0	97.0
15	0.10	0.00	1.77	0.00	98.59	95.92	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	97.0
16	0.10	0.00	0.67	0.00	98.59	96.59	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	97.0
17	0.09	0.71	0.00	0.00	99.30	96.59	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	97.0
18	0.08	0.03	0.00	0.00	99.33	96.59	0.00	0.0	0.0	1.4	100.0	100.0	98.4
19	0.08	0.00	0.25	0.00	99.33	96.85	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	98.4
20	0.08	0.00	0.00	0.00	99.33	96.85	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	98.4

CORTANTES EN LA BASE

Espectro	Modo	Dirección	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SX	1	U1	698857.8	1.2	0	-23	14086711.7	-48899338
SX	2	U1	0.0	-3.8	0	75	0.0	-165
SX	3	U1	4057198.8	2.7	0	-55	83543429.3	-27389517
SX	4	U1	217834.1	4.0	0	5	431685.2	-15030344
SX	5	U1	0.0	-11.1	0	0	0.0	-490
SX	6	U1	1870363.2	7.2	0	-5	5221297.0	-18742661
SX	7	U1	103748.1	5.6	0	-25	341298.1	-6640530
SX	8	U1	0.0	-87.3	0	362	0.0	-3842
SX	9	U1	441852.6	82.2	0	-339	1276541.5	-2945145
SX	10	U1	164545.7	5.1	0	-1	102032.6	-5467108
SX	11	U1	0.0	0.1	0	-1	0.0	4
SX	12	U1	0.0	-0.6	0	2	0.0	-27
SX	13	U1	64675.5	-16.5	0	12	64155.6	1582762
SX	14	U1	115400.4	18.3	0	-16	231223.9	-2948801
SX	15	U1	0.0	-8.0	0	6	0.0	-352
SX	16	U1	0.0	1.9	0	-4	0.0	82
SX	17	U1	82986.2	-1.6	0	1	54646.1	-1599723
SX	18	U1	3785.2	-3.0	0	10	6807.5	505709
SX	19	U1	0.0	-2.1	0	3	0.0	-91
SX	20	U1	97.5	0.1	0	0	707.9	-1716
SX	All	All	4718196.6	27.3	0	107	87623580.2	66950455.1
SY	1	U2	1.2	0.0	0	0	23	-80
SY	2	U2	-3.8	4719174.1	0	-94692386	-78	207643761
SY	3	U2	2.7	0.0	0	0	55	-18
SY	4	U2	4.0	0.0	0	0	8	-276
SY	5	U2	-11.1	1462011.9	0	12382	-27	64328880
SY	6	U2	7.2	0.0	0	0	20	-72
SY	7	U2	5.6	0.0	0	0	19	-361
SY	8	U2	-87.3	569302.0	0	-2361548	-256	25050306
SY	9	U2	82.2	0.0	0	0	237	-548
SY	10	U2	5.1	0.0	0	0	3	-170
SY	11	U2	0.1	292.3	0	-2640	0	12856
SY	12	U2	-0.6	14956.0	0	-53417	0	658032
SY	13	U2	-16.5	0.0	0	0	-16	-405
SY	14	U2	18.3	0.0	0	0	37	-467
SY	15	U2	-8.0	207221.1	0	-165806	-27	9119050
SY	16	U2	1.9	78939.0	0	-173566	4	3473249
SY	17	U2	-1.6	0.0	0	0	-1	30
SY	18	U2	-3.0	0.0	0	0	-5	-402
SY	19	U2	-2.1	29665.5	0	-48862	-3	1304453
SY	20	U2	0.1	0.0	0	0	0	-1
SY	All	All	27.3	4995056.8	0	94726608	91.5	219782673.7

Vtx= 4718.2 Ton
Vty= 4995.1 Ton

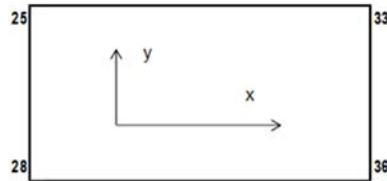
DIR-X DIR-Y DIR-X DIR-Y
CQC 4718196.6 27.3 27.3 4995056.8

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

MODELO No: 1. Luces de 11 m

REVISION IRREGULARIDAD TORSIONAL

Nudos para revision
Irregularidad Torsional



SISMO DIRECCION EN X

Combinación de carga: 1.2 CM + 1.0 CV + 1.14 SX

Columna Eje Vertical:

25	28
----	----

Δ = Deriva del análisis

	Δ1	Δ2	1.2*(Δ1+Δ2)/2	1.4*(Δ1+ Δ2) / 2	Irregularidad	Irregularidad
	(cm)	(cm)			Torsional	Extrema
CUBIERTA	1.67	1.92	2.16	2.52	NO	NO
PISO 8	2.15	2.41	2.73	3.19	NO	NO
PISO 7	2.41	2.68	3.05	3.56	NO	NO
PISO 6	2.59	2.85	3.26	3.81	NO	NO
PISO 5	2.69	2.93	3.37	3.93	NO	NO
PISO 4	2.66	2.86	3.31	3.86	NO	NO
PISO 3	2.38	2.52	2.94	3.43	NO	NO
PISO 2	1.38	1.47	1.71	2.00	NO	NO

33	36
----	----

Δ = Deriva del análisis

	Δ1	Δ2	1.2*(Δ1+Δ2)/2	1.4*(Δ1+ Δ2) / 2	Irregularidad	Irregularidad
	(cm)	(cm)			Torsional	Extrema
CUBIERTA	1.66	1.90	2.14	2.50	NO	NO
PISO 8	2.15	2.40	2.73	3.19	NO	NO
PISO 7	2.41	2.68	3.05	3.56	NO	NO
PISO 6	2.59	2.85	3.26	3.81	NO	NO
PISO 5	2.69	2.93	3.37	3.94	NO	NO
PISO 4	2.65	2.85	3.30	3.85	NO	NO
PISO 3	2.38	2.52	2.94	3.43	NO	NO
PISO 2	1.38	1.48	1.71	2.00	NO	NO

SISMO DIRECCION EN Y

Combinación de carga: 1.2 CM + 1.0 CV + 1.0 SY

Columna Eje Vertical:

25	33
----	----

Δ = Deriva del análisis

	Δ1	Δ2	1.2*(Δ1+Δ2)/2	1.4*(Δ1+ Δ2) / 2	Irregularidad	Irregularidad
	(cm)	(cm)			Torsional	Extrema
CUBIERTA	1.12	1.12	1.34	1.57	NO	NO
PISO 8	1.53	1.53	1.84	2.14	NO	NO
PISO 7	1.92	1.92	2.30	2.69	NO	NO
PISO 6	2.21	2.21	2.65	3.09	NO	NO
PISO 5	2.38	2.38	2.86	3.33	NO	NO
PISO 4	2.38	2.38	2.86	3.33	NO	NO
PISO 3	2.10	2.10	2.52	2.94	NO	NO
PISO 2	1.14	1.14	1.37	1.60	NO	NO

28	36
----	----

Δ = Deriva del análisis

	Δ1	Δ2	1.2*(Δ1+Δ2)/2	1.4*(Δ1+ Δ2) / 2	Irregularidad	Irregularidad
	(cm)	(cm)			Torsional	Extrema
CUBIERTA	1.11	1.11	1.33	1.55	NO	NO
PISO 8	1.53	1.53	1.84	2.14	NO	NO
PISO 7	1.92	1.92	2.30	2.69	NO	NO
PISO 6	2.21	2.21	2.65	3.09	NO	NO
PISO 5	2.38	2.38	2.86	3.33	NO	NO
PISO 4	2.38	2.38	2.86	3.33	NO	NO
PISO 3	2.10	2.10	2.52	2.94	NO	NO
PISO 2	1.14	1.14	1.37	1.60	NO	NO

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

IRREGULARIDADES EN PLANTA - (Tabla A.3-6 NSR-10)

PARAMETRO	TIPO			Factor de Reducción
		Si	No	
Irregularidad Torsional	1aP		x	0.9
Irregularidad Torsional Extrema	1bP		x	0.8
Retrocesos excesivos en las Esquinas	2P		x	0.9
Discontinuidades en el Diafragma	3P		x	0.9
Desplazamiento del Plano de Acción	4P		x	0.8
Sistemas no Paralelos	5P		x	0.9
$\phi_p =$				1.0

PARAMETRO	TIPO			Factor de Reducción
		Si	No	
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez)	1aA		x	0.9
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)	1bA		x	0.8
Distribución de Masas	2A		x	0.9
Geométrica	3A		x	0.9
Desplazamiento del Plano de Acción	4A		x	0.8
Piso Débil (Discontinuidad en la resistencia)	5aA		x	0.9
Piso Débil (Discontinuidad extrema en la resistencia)	5bA		x	0.8
$\phi_a =$				1.0

PARAMETRO			Factor de Reducción
	Si	No	
Ausencia de redundancia en el sistema sismo-resistente		x	0.75
$\phi_r =$			1.00

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

Factores de ajuste	Fx=	1.14
	Fy=	1.00

C.M. = Carga Muerta
C.V. = Carga Viva
Lr= Carga Viva Cubierta
S.Y. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en Y

COMBINACIONES DE CARGA

CHEQUEO DE LA DERIVA

1	1.40 C.M.		
2	1.20 C.M.	+1.60 C.V.	
3	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+1.14 S.X.
4	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	-1.14 S.X.
5	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+1.00 S.Y.
6	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	-1.00 S.Y.
7	0.90 C.M.		+1.14 S.X.
8	0.90 C.M.		-1.14 S.X.
9	0.90 C.M.		+1.00 S.Y.
10	0.90 C.M.		-1.00 S.Y.

R_o = 5.00
Ω₀ = 3.00
Pórticos de concreto - DMO
φ_a = 1.00
φ_p = 1.00
φ_r = 1.00
R_x = 5.00
R_y = 5.00
R_{cx} = 5.00
R_{cy} = 5.00

DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (FLEXIÓN)

D1	1.40 C.M.		
D2	1.20 C.M.	+1.60 C.V.	+0.5 Lr
D3	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+1.6 Lr
D4	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.23 S.X. +0.06 S.Y.
D5	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.23 S.X. -0.06 S.Y.
D6	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.23 S.X. +0.06 S.Y.
D7	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.23 S.X. -0.06 S.Y.
D8	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.07 S.X. +0.20 S.Y.
D9	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.07 S.X. +0.20 S.Y.
D10	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.07 S.X. -0.20 S.Y.
D11	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.07 S.X. -0.20 S.Y.
D12	0.90 C.M.		+0.23 S.X. +0.06 S.Y.
D13	0.90 C.M.		+0.23 S.X. -0.06 S.Y.
D14	0.90 C.M.		+0.23 S.X. +0.06 S.Y.
D15	0.90 C.M.		+0.23 S.X. -0.06 S.Y.
D16	0.90 C.M.		+0.07 S.X. +0.20 S.Y.
D17	0.90 C.M.		+0.07 S.X. -0.20 S.Y.
D18	0.90 C.M.		+0.07 S.X. -0.20 S.Y.

DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (CORTANTE) – Según literal C.21.3.3 (NSR-10)

COLUMNAS	Ω ₀ *(S.X.)	Ω ₀ *(S.Y.)
DC1	1.40 C.M.	
DC2	1.20 C.M.	+1.60 C.V.
DC3	1.20 C.M.	+1.00 C.V. +0.68 S.X. +0.18 S.Y.
DC4	1.20 C.M.	+1.00 C.V. +0.68 S.X. -0.18 S.Y.
DC5	1.20 C.M.	+1.00 C.V. -0.68 S.X. +0.18 S.Y.
DC6	1.20 C.M.	+1.00 C.V. -0.68 S.X. -0.18 S.Y.
DC7	1.20 C.M.	+1.00 C.V. +0.20 S.X. +0.60 S.Y.
DC8	1.20 C.M.	+1.00 C.V. -0.20 S.X. +0.60 S.Y.
DC9	1.20 C.M.	+1.00 C.V. +0.20 S.X. -0.60 S.Y.
DC10	1.20 C.M.	+1.00 C.V. -0.20 S.X. -0.60 S.Y.
DC11	0.90 C.M.	+0.68 S.X. +0.18 S.Y.
DC12	0.90 C.M.	+0.68 S.X. -0.18 S.Y.
DC13	0.90 C.M.	-0.68 S.X. +0.18 S.Y.
DC14	0.90 C.M.	-0.68 S.X. -0.18 S.Y.
DC15	0.90 C.M.	+0.20 S.X. +0.60 S.Y.
DC16	0.90 C.M.	-0.20 S.X. +0.60 S.Y.
DC17	0.90 C.M.	+0.20 S.X. -0.60 S.Y.
DC18	0.90 C.M.	-0.20 S.X. -0.60 S.Y.

VIGAS	2*(S.X.)	2*(S.Y.)
DV1	1.40 C.M.	
DV2	1.20 C.M.	+1.60 C.V.
DV3	1.20 C.M.	+1.00 C.V. +0.46 S.X. +0.12 S.Y.
DV4	1.20 C.M.	+1.00 C.V. +0.46 S.X. -0.12 S.Y.
DV5	1.20 C.M.	+1.00 C.V. -0.46 S.X. +0.12 S.Y.
DV6	1.20 C.M.	+1.00 C.V. -0.46 S.X. -0.12 S.Y.
DV7	1.20 C.M.	+1.00 C.V. +0.14 S.X. +0.40 S.Y.
DV8	1.20 C.M.	+1.00 C.V. -0.14 S.X. +0.40 S.Y.
DV9	1.20 C.M.	+1.00 C.V. +0.14 S.X. -0.40 S.Y.
DV10	1.20 C.M.	+1.00 C.V. -0.14 S.X. -0.40 S.Y.
DV11	0.90 C.M.	+0.46 S.X. +0.12 S.Y.
DV12	0.90 C.M.	+0.46 S.X. -0.12 S.Y.
DV13	0.90 C.M.	-0.46 S.X. +0.12 S.Y.
DV14	0.90 C.M.	-0.46 S.X. -0.12 S.Y.
DV15	0.90 C.M.	+0.14 S.X. +0.40 S.Y.
DV16	0.90 C.M.	-0.14 S.X. +0.40 S.Y.
DV17	0.90 C.M.	+0.14 S.X. -0.40 S.Y.
DV18	0.90 C.M.	-0.14 S.X. -0.40 S.Y.

DISEÑO DE MUROS

M1	1.40 C.M.		
M2	1.20 C.M.	+1.60 C.V.	
M3	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.23 S.X.
M5	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.20 S.Y.
M7	0.90 C.M.		+0.23 S.X.
M9	0.90 C.M.		+0.20 S.Y.

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

MODELO No: 1. Luces de 11 m

DERIVA PÓRTICOS

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

$\Delta\alpha$ = Deriva del análisis.

$\Delta\rho$ = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO DIRECCION EN X

Columna Eje Vertical:
Combinación de carga:

25
3

	Altura piso (m)	δ x (m)	δ y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.1344	0.1159	1.67	3.55	0.47	SI
PISO 8	3.55	0.1195	0.1083	2.15	3.55	0.60	SI
PISO 7	3.55	0.1009	0.0976	2.41	3.55	0.68	SI
PISO 6	3.55	0.0812	0.0838	2.59	3.55	0.73	SI
PISO 5	3.55	0.0614	0.0671	2.69	3.55	0.76	SI
PISO 4	3.55	0.0423	0.0482	2.66	3.55	0.75	SI
PISO 3	3.55	0.0246	0.0284	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 2	3.55	0.0093	0.0102	1.38	3.55	0.39	SI

SISMO DIRECCION EN Y

Columna Eje Vertical:
Combinación de carga:

25
5

	Altura piso (m)	δ x (m)	δ y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.0004	0.1478	1.12	3.55	0.32	SI
PISO 8	3.55	0.0001	0.1366	1.53	3.55	0.43	SI
PISO 7	3.55	0.0003	0.1213	1.92	3.55	0.54	SI
PISO 6	3.55	0.0003	0.1021	2.21	3.55	0.62	SI
PISO 5	3.55	0.0004	0.0800	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 4	3.55	0.0004	0.0562	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 3	3.55	0.0005	0.0324	2.10	3.55	0.59	SI
PISO 2	3.55	0.0002	0.0114	1.14	3.55	0.32	SI

SISMO DIRECCION EN X

Columna Eje Vertical:
Combinación de carga:

33
3

	Altura piso (m)	δ x (m)	δ y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.1344	0.1159	1.66	3.55	0.47	SI
PISO 8	3.55	0.1196	0.1083	2.15	3.55	0.61	SI
PISO 7	3.55	0.1009	0.0976	2.41	3.55	0.68	SI
PISO 6	3.55	0.0812	0.0838	2.59	3.55	0.73	SI
PISO 5	3.55	0.0614	0.0671	2.69	3.55	0.76	SI
PISO 4	3.55	0.0422	0.0482	2.65	3.55	0.75	SI
PISO 3	3.55	0.0246	0.0284	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 2	3.55	0.0093	0.0102	1.38	3.55	0.39	SI

SISMO DIRECCION EN Y

Columna Eje Vertical:
Combinación de carga:

33
5

	Altura piso (m)	δ x (m)	δ y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.0004	0.1478	1.12	3.55	0.32	SI
PISO 8	3.55	0.0002	0.1366	1.53	3.55	0.43	SI
PISO 7	3.55	0.0003	0.1213	1.92	3.55	0.54	SI
PISO 6	3.55	0.0003	0.1021	2.21	3.55	0.62	SI
PISO 5	3.55	0.0003	0.0800	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 4	3.55	0.0004	0.0562	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 3	3.55	0.0004	0.0324	2.10	3.55	0.59	SI
PISO 2	3.55	0.0003	0.0114	1.14	3.55	0.32	SI

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

$\Delta\alpha$ = Deriva del análisis.

$\Delta\rho$ = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO DIRECCION EN X

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

28
3

	Altura piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.1564	0.1158	1.92	3.55	0.54	SI
PISO 8	3.55	0.1387	0.1083	2.41	3.55	0.68	SI
PISO 7	3.55	0.1171	0.0977	2.68	3.55	0.75	SI
PISO 6	3.55	0.0942	0.0838	2.85	3.55	0.80	SI
PISO 5	3.55	0.0711	0.0671	2.93	3.55	0.83	SI
PISO 4	3.55	0.0487	0.0482	2.86	3.55	0.80	SI
PISO 3	3.55	0.0281	0.0284	2.52	3.55	0.71	SI
PISO 2	3.55	0.0105	0.0103	1.47	3.55	0.41	SI

SISMO DIRECCION EN Y

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

28
5

	Altura piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.0005	0.1477	1.11	3.55	0.31	SI
PISO 8	3.55	0.0001	0.1366	1.53	3.55	0.43	SI
PISO 7	3.55	0.0002	0.1213	1.92	3.55	0.54	SI
PISO 6	3.55	0.0003	0.1021	2.21	3.55	0.62	SI
PISO 5	3.55	0.0003	0.0800	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 4	3.55	0.0004	0.0562	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 3	3.55	0.0004	0.0324	2.10	3.55	0.59	SI
PISO 2	3.55	0.0002	0.0114	1.14	3.55	0.32	SI

SISMO DIRECCION EN X

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

36
3

	Altura piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.1561	0.1158	1.90	3.55	0.54	SI
PISO 8	3.55	0.1386	0.1083	2.40	3.55	0.68	SI
PISO 7	3.55	0.1171	0.0977	2.68	3.55	0.75	SI
PISO 6	3.55	0.0942	0.0838	2.85	3.55	0.80	SI
PISO 5	3.55	0.0711	0.0671	2.93	3.55	0.83	SI
PISO 4	3.55	0.0487	0.0482	2.85	3.55	0.80	SI
PISO 3	3.55	0.0282	0.0284	2.52	3.55	0.71	SI
PISO 2	3.55	0.0106	0.0103	1.48	3.55	0.42	SI

SISMO DIRECCION EN Y

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

36
5

	Altura piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.0002	0.1477	1.11	3.55	0.31	SI
PISO 8	3.55	0.0001	0.1366	1.53	3.55	0.43	SI
PISO 7	3.55	0.0003	0.1213	1.92	3.55	0.54	SI
PISO 6	3.55	0.0003	0.1021	2.21	3.55	0.62	SI
PISO 5	3.55	0.0004	0.0800	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 4	3.55	0.0004	0.0562	2.38	3.55	0.67	SI
PISO 3	3.55	0.0004	0.0324	2.10	3.55	0.59	SI
PISO 2	3.55	0.0002	0.0114	1.14	3.55	0.32	SI

Deriva maxima en X	0.83 %
Deriva maxima en Y	0.67 %

Max en x= 0.76 %
Max en y= 0.67 %

25	33
28	36

Max en x= 0.76 %
Max en y= 0.67 %

Max en x= 0.83 %
Max en y= 0.67 %

Max en x= 0.83 %
Max en y= 0.67 %

ANEXO 4 ANALISIS SISMICO ESPECTRAL MODELO No. 2

MODELO No: 2. Luces de 7 m

REVISION DERIVAS - SIN ASIGNACION DE DIAFRAGMA

Método: Análisis Dinámico.

Programa análisis estructural: ETABS

Espectro Elástico de Diseño: Según la microzonificación sísmica de Bogotá

Parámetros espectro de diseño:

ZONA : PIEDEMONTE B

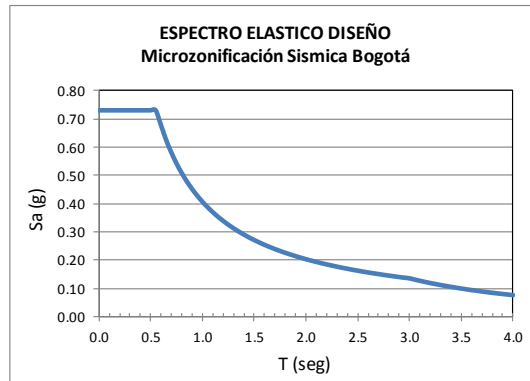
Grupo de Uso : I

A_a = 0.15
A_v = 0.20

F_a = 1.95
F_v = 1.70

T_C = 0.56
T_L = 3.00

A₀ = 0.26
I = 1.00



Zona de Amenaza Sísmica :

Intermedia

Sistema Estructural:

Pórticos de concreto - DMO

Datos para el Análisis Sísmico:

	Area (m ²)	Altura Piso (m)	Elevación (h) (m)	W (ton)	W / A ton/m ²
CUBIERTA	1328	3.55	28.40	1,166.4	0.88
PISO 8	1328	3.55	24.85	1,423.5	1.07
PISO 7	1328	3.55	21.30	1,423.5	1.07
PISO 6	1328	3.55	17.75	1,423.5	1.07
PISO 5	1328	3.55	14.20	1,423.5	1.07
PISO 4	1328	3.55	10.65	1,423.5	1.07
PISO 3	1328	3.55	7.10	1,423.5	1.07
PISO 2	1328	3.55	3.55	1,423.5	1.07
			Total	11,130.7	

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

Análisis Sísmico por Fuerza Horizontal Equivalente:

Se realiza análisis por Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base (A.5.4.5 NSR - 10):

Periodo fundamental aproximado (A.4.2.2 NSR - 10)

$$\begin{aligned} C_u &= 1.75 - 1.2A_v F_v \\ C_u &= 1.342 \\ C_t &= 0.047 \\ \alpha &= 0.90 \end{aligned}$$

$T_a = C_t h^\alpha$	=	0.96 s
$C_u \cdot T_a$	=	1.28 s

$$\begin{aligned} T_x &= 0.74 \text{ s (análisis dinámico)} \\ T_y &= 1.05 \text{ s (análisis dinámico)} \end{aligned}$$

T_x	=	0.74 s
T_y	=	1.05 s

S_{ax}	=	0.55 g	(Definitivo)
S_{ay}	=	0.39 g	(Definitivo)

V_{sx}	=	6120 Ton
V_{sy}	=	4338 Ton

Cortantes Dinámicos en la Base. (V_{tj}):

$$\begin{aligned} V_{tx} &= 4453 \text{ Ton} \\ V_{ty} &= 3542 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Estructura regular o irregular?: Regular

Si es regular = Cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 80 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (V_s) - (A.5.4.5 NSR - 10)

Si es irregular = Cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 90 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (V_s) - (A.5.4.5 NSR - 10)

Factores de Ajuste :

F_x	=	$\frac{4896 \text{ Ton}}{4453 \text{ Ton}}$	=	1.10
F_y	=	$\frac{3470 \text{ Ton}}{3542 \text{ Ton}}$	=	0.98

F_x	=	1.10	(Definitivo)
F_y	=	1.00	(Definitivo)

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

MODELO No: 2. Luces de 7 m

**AVALUO DE CARGAS
PISO 2 a PISO 8**

Placa en concreto reforzado, e = 10 cm	0.10	x	2.40 Ton/m ³	=	0.240 Ton/m ²
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m ³	=	0.100 Ton/m ²
Muros no estructurales				=	0.300 Ton/m ²
Cielo raso				=	0.050 Ton/m ²

Carga Muerta	0.690 Ton/m ²
Carga Muerta Sin placa	0.450 Ton/m ²
Carga Viva - Oficinas	0.200 Ton/m ²

$$C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.$$

$$C.U. = 1.15 \text{ Ton/m}^2 \quad (\text{Carga Ultima})$$

El peso propio de las vigas lo asigna directamente ETABS

**AVALUO DE CARGAS
CUBIERTA**

Placa en concreto reforzado, e = 10 cm	0.10	x	2.40 Ton/m ³	=	0.240 Ton/m ²
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m ³	=	0.100 Ton/m ²
Muros no estructurales				=	0.150 Ton/m ²
Cielo raso				=	0.050 Ton/m ²

Carga Muerta	0.540 Ton/m ²
Carga Muerta Sin placa	0.300 Ton/m ²
Carga Viva - Oficinas	0.200 Ton/m ²

$$C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.$$

$$C.U. = 0.97 \text{ Ton/m}^2 \quad (\text{Carga Ultima})$$

El peso propio de las vigas lo asigna directamente ETABS

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

MODELO 2. Luces de 7 m

PARTICIPACION MODAL

Modo	Periodo (s)	TRASLACIÓN						ROTACIÓN					
		% Masa UX	% Masa UY	% Masa UZ	< % Sum> SumUX	< % Sum> SumUY	< % Sum> SumUZ	% Masa RX	% Masa RY	% Masa RZ	< % Sum> SumRX	< % Sum> SumRY	< % Sum> SumRZ
1	1.26	6.29	0.00	0.00	6.29	0.00	0.00	0.0	7.7	75.5	0.0	7.7	75.5
2	1.05	0.00	76.97	0.00	6.29	76.97	0.00	99.7	0.0	0.0	99.7	7.7	75.5
3	0.74	68.64	0.00	0.00	74.93	76.97	0.00	0.0	91.9	5.9	99.7	99.6	81.4
4	0.41	0.90	0.00	0.00	75.82	76.97	0.00	0.0	0.0	9.2	99.7	99.6	90.6
5	0.31	0.00	12.73	0.00	75.82	89.70	0.00	0.0	0.0	0.0	99.7	99.6	90.6
6	0.23	0.10	0.00	0.00	75.93	89.70	0.00	0.0	0.0	3.8	99.7	99.7	94.3
7	0.22	16.14	0.00	0.00	92.07	89.70	0.00	0.0	0.2	1.0	99.7	99.9	95.3
8	0.17	0.00	5.06	0.00	92.07	94.76	0.00	0.3	0.0	0.0	100.0	99.9	95.3
9	0.16	0.19	0.00	0.00	92.26	94.76	0.00	0.0	0.0	1.8	100.0	99.9	97.2
10	0.13	4.12	0.00	0.00	96.38	94.76	0.00	0.0	0.1	0.3	100.0	100.0	97.5
11	0.12	0.15	0.00	0.00	96.54	94.76	0.00	0.0	0.0	1.0	100.0	100.0	98.5
12	0.11	0.00	2.37	0.00	96.54	97.13	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	98.5
13	0.10	1.55	0.00	0.00	98.09	97.13	0.00	0.0	0.0	0.2	100.0	100.0	98.7
14	0.09	0.14	0.00	0.00	98.23	97.13	0.00	0.0	0.0	0.5	100.0	100.0	99.3
15	0.09	0.00	1.17	0.00	98.23	98.30	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	99.3
16	0.09	0.74	0.00	0.00	98.97	98.30	0.00	0.0	0.0	0.2	100.0	100.0	99.4
17	0.08	0.10	0.00	0.00	99.06	98.30	0.00	0.0	0.0	0.2	100.0	100.0	99.6
18	0.08	0.39	0.00	0.00	99.45	98.30	0.00	0.0	0.0	0.1	100.0	100.0	99.8
19	0.07	0.00	0.59	0.00	99.45	98.90	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	99.8
20	0.07	0.03	0.00	0.00	99.48	98.90	0.00	0.0	0.0	0.1	100.0	100.0	99.8

CORTANTES EN LA BASE

Espectro	Modo	Dirección	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SX	1	U1	227168.7	78.7	0	-1582	4425217.7	-16796313
SX	2	U1	0.0	-58.5	0	1173	0.0	-1873
SX	3	U1	4203476.5	-69.0	0	1189	85677456.5	-53164565
SX	4	U1	72920.9	19.8	0	-66	(122694.4)	-5077931
SX	5	U1	0.0	-0.7	0	0	0.0	-22
SX	6	U1	8482.5	3.7	0	-10	50098.3	-979660
SX	7	U1	1313361.1	-4.4	0	-103	2720508.0	-17534848
SX	8	U1	0.0	-6.2	0	24	0.0	-198
SX	9	U1	15632.2	6.6	0	-23	(3892.4)	-1060760
SX	10	U1	335403.6	-3.1	0	-13	946434.2	-4255892
SX	11	U1	12445.8	-2.7	0	0	27554.9	-741716
SX	12	U1	0.0	-0.4	0	0	0.0	-14
SX	13	U1	126255.4	4.6	0	-11	33296.1	-1472638
SX	14	U1	11247.5	-0.5	0	1	1991.4	-555443
SX	15	U1	0.0	-29.8	0	66	0.0	-953
SX	16	U1	60144.0	33.2	0	-76	110165.7	-592997
SX	17	U1	7999.9	0.5	0	-2	12320.4	-332890
SX	18	U1	31727.8	-4.6	0	0	2053.4	-241937
SX	19	U1	0.0	9.3	0	-5	0.0	296
SX	20	U1	2530.8	1.3	0	-1	585.9	-97360
SX	All	All	4452616.1	114.1	0	2131	86000720.7	60049455.1
SY	1	U2	78.7	0.0	0	-1	1533	-5817
SY	2	U2	-58.5	3342741.8	0	-67002866	-996	106974409
SY	3	U2	-69.0	0.0	0	0	-1406	872
SY	4	U2	19.8	0.0	0	0	-33	-1379
SY	5	U2	-0.7	1035667.4	0	60411	295	33142428
SY	6	U2	3.7	0.0	0	0	22	-428
SY	7	U2	-4.4	0.0	0	0	-9	59
SY	8	U2	-6.2	411751.2	0	-1621074	-8	13176609
SY	9	U2	6.6	0.0	0	0	-2	-448
SY	10	U2	-3.1	0.0	0	0	-9	39
SY	11	U2	-2.7	0.0	0	0	-6	158
SY	12	U2	-0.4	192977.5	0	-153717	27	6175205
SY	13	U2	4.6	0.0	0	0	1	-53
SY	14	U2	-0.5	0.0	0	0	0	26
SY	15	U2	-29.8	95117.7	0	-211734	-60	3044030
SY	16	U2	33.2	0.0	0	0	61	-327
SY	17	U2	0.5	0.0	0	0	1	-22
SY	18	U2	-4.6	0.0	0	0	0	35
SY	19	U2	9.3	48293.7	0	-27816	8	1545326
SY	20	U2	1.3	0.0	0	0	0	-49
SY	All	All	114.1	3542475.8	0	67025851	2183.2	113364598.6

Vtx= 4452.6 Ton
Vty= 3542.5 Ton

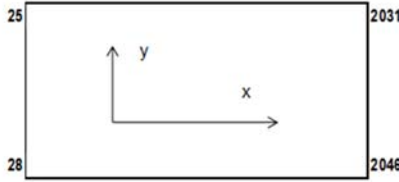
DIR-X DIR-Y DIR-X DIR-Y
CQC 4452616.1 114.1 114.1 3542475.8

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

MODELO No: 2. Luces de 7 m

REVISIÓN IRREGULARIDAD TORSIONAL

Nudos para revisión
Irregularidad Torsional



SISMO DIRECCION EN X

Combinación de carga: 1.2 CM + 1.0 CV + 1.14 SX

Columna Eje Vertical:

25	28
----	----

Δ = Deriva del análisis

	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$1.2^*(\Delta 1 + \Delta 2) / 2$	$1.4^*(\Delta 1 + \Delta 2) / 2$	Irregularidad	
	(cm)	(cm)			Torsional	Extrema
CUBIERTA	1.02	1.40	1.46	1.70	NO	NO
PISO 8	1.42	1.83	1.95	2.27	NO	NO
PISO 7	1.63	2.01	2.18	2.55	NO	NO
PISO 6	1.78	2.13	2.35	2.74	NO	NO
PISO 5	1.87	2.19	2.44	2.84	NO	NO
PISO 4	1.88	2.12	2.40	2.80	NO	NO
PISO 3	1.79	1.95	2.24	2.61	NO	NO
PISO 2	1.22	1.30	1.51	1.77	NO	NO

2031	2046
------	------

Δ = Deriva del análisis

	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$1.2^*(\Delta 1 + \Delta 2) / 2$	$1.4^*(\Delta 1 + \Delta 2) / 2$	Irregularidad	
	(cm)	(cm)			Torsional	Extrema
CUBIERTA	1.04	1.42	1.48	1.72	NO	NO
PISO 8	1.42	1.80	1.94	2.26	NO	NO
PISO 7	1.63	2.02	2.19	2.55	NO	NO
PISO 6	1.78	2.13	2.35	2.74	NO	NO
PISO 5	1.87	2.19	2.43	2.84	NO	NO
PISO 4	1.88	2.12	2.40	2.80	NO	NO
PISO 3	1.78	1.95	2.24	2.61	NO	NO
PISO 2	1.22	1.30	1.51	1.77	NO	NO

SISMO DIRECCION EN Y

Combinación de carga: 1.2 CM + 1.0 CV + 1.0 SY

Columna Eje Vertical:

25	2031
----	------

Δ = Deriva del análisis

	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$1.2^*(\Delta 1 + \Delta 2) / 2$	$1.4^*(\Delta 1 + \Delta 2) / 2$	Irregularidad	
	(cm)	(cm)			Torsional	Extrema
CUBIERTA	1.12	1.11	1.34	1.56	NO	NO
PISO 8	1.57	1.57	1.88	2.20	NO	NO
PISO 7	1.91	1.91	2.29	2.67	NO	NO
PISO 6	2.17	2.17	2.60	3.04	NO	NO
PISO 5	2.33	2.33	2.80	3.26	NO	NO
PISO 4	2.31	2.31	2.77	3.23	NO	NO
PISO 3	2.04	2.04	2.45	2.86	NO	NO
PISO 2	1.21	1.21	1.45	1.69	NO	NO

28	2046
----	------

Δ = Deriva del análisis

	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$1.2^*(\Delta 1 + \Delta 2) / 2$	$1.4^*(\Delta 1 + \Delta 2) / 2$	Irregularidad	
	(cm)	(cm)			Torsional	Extrema
CUBIERTA	1.11	1.11	1.33	1.55	NO	NO
PISO 8	1.57	1.57	1.88	2.20	NO	NO
PISO 7	1.91	1.91	2.29	2.67	NO	NO
PISO 6	2.17	2.17	2.60	3.04	NO	NO
PISO 5	2.33	2.33	2.80	3.26	NO	NO
PISO 4	2.31	2.31	2.77	3.23	NO	NO
PISO 3	2.04	2.04	2.45	2.86	NO	NO
PISO 2	1.21	1.21	1.45	1.69	NO	NO

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

IRREGULARIDADES EN PLANTA - (Tabla A.3-6 NSR-10)

PARAMETRO	TIPO			Factor de Reducción
		Si	No	
Irregularidad Torsional	1aP		x	0.9
Irregularidad Torsional Extrema	1bP		x	0.8
Retrocesos excesivos en las Esquinas	2P		x	0.9
Discontinuidades en el Diafragma	3P		x	0.9
Desplazamiento del Plano de Acción	4P		x	0.8
Sistemas no Paralelos	5P		x	0.9
			$\phi_p =$	1.0

PARAMETRO	TIPO			Factor de Reducción
		Si	No	
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez)	1aA		x	0.9
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)	1bA		x	0.8
Distribución de Masas	2A		x	0.9
Geométrica	3A		x	0.9
Desplazamiento del Plano de Acción	4A		x	0.8
Piso Débil (Discontinuidad en la resistencia)	5aA		x	0.9
Piso Débil (Discontinuidad extrema en la resistencia)	5bA		x	0.8
			$\phi_a =$	1.0

PARAMETRO			Factor de Reducción
	Si	No	
Ausencia de redundancia en el sistema sismo-resistente		x	0.75
		$\phi_r =$	1.00

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

Factores de ajuste	Fx =	1.10
	Fy =	1.00

C.M. = Carga Muerta
C.V. = Carga Viva
Lr = Carga Viva Cubierta
S.Y. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en Y

COMBINACIONES DE CARGA

CHEQUEO DE LA DERIVA

1	1.40 C.M.		
2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.	
3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.10 S.X.
4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.10 S.X.
5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.00 S.Y.
6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.00 S.Y.
7	0.90 C.M.		+ 1.10 S.X.
8	0.90 C.M.		- 1.10 S.X.
9	0.90 C.M.		+ 1.00 S.Y.
10	0.90 C.M.		- 1.00 S.Y.

$$R_o = 5.00$$

$$\Omega_0 = 3.00$$

Pórticos de concreto - DMO

$$\phi_a = 1.00$$

$$\phi_p = 1.00$$

$$\phi_r = 1.00$$

$$R_x = 5.00$$

$$R_y = 5.00$$

$$R_{cx} = 5.00$$

$$R_{cy} = 5.00$$

DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (FLEXIÓN)

D1	1.40 C.M.			
D2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.	+ 0.5 Lr	
D3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.6 Lr	
D4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.22 S.X.	+ 0.06 S.Y.
D5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.22 S.X.	- 0.06 S.Y.
D6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.22 S.X.	+ 0.06 S.Y.
D7	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.22 S.X.	- 0.06 S.Y.
D8	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.07 S.X.	+ 0.20 S.Y.
D9	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.07 S.X.	+ 0.20 S.Y.
D10	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.07 S.X.	- 0.20 S.Y.
D11	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.07 S.X.	- 0.20 S.Y.
D12	0.90 C.M.		+ 0.22 S.X.	+ 0.06 S.Y.
D13	0.90 C.M.		+ 0.22 S.X.	- 0.06 S.Y.
D14	0.90 C.M.		- 0.22 S.X.	+ 0.06 S.Y.
D15	0.90 C.M.		- 0.22 S.X.	- 0.06 S.Y.
D16	0.90 C.M.		+ 0.07 S.X.	+ 0.20 S.Y.
D17	0.90 C.M.		+ 0.07 S.X.	- 0.20 S.Y.
D18	0.90 C.M.		- 0.07 S.X.	- 0.20 S.Y.

DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (CORTANTE) – Según literal C.21.3.3 (NSR-10)

	COLUMNAS	$\Omega_0^*(S.X.)$	$\Omega_0^*(S.Y.)$
DC1	1.40 C.M.		
DC2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.	
DC3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.66 S.X.
DC4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.66 S.X.
DC5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.66 S.X.
DC6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.66 S.X.
DC7	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.20 S.X.
DC8	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.20 S.X.
DC9	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.20 S.X.
DC10	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.20 S.X.
DC11	0.90 C.M.		+ 0.66 S.X.
DC12	0.90 C.M.		+ 0.66 S.X.
DC13	0.90 C.M.		- 0.66 S.X.
DC14	0.90 C.M.		- 0.66 S.X.
DC15	0.90 C.M.		+ 0.20 S.X.
DC16	0.90 C.M.		- 0.20 S.X.
DC17	0.90 C.M.		+ 0.20 S.X.
DC18	0.90 C.M.		- 0.20 S.X.

	VIGAS	2*(S.X.)	2*(S.Y.)
DV1	1.40 C.M.		
DV2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.	
DV3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.44 S.X.
DV4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.44 S.X.
DV5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.44 S.X.
DV6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.44 S.X.
DV7	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.13 S.X.
DV8	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.13 S.X.
DV9	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.13 S.X.
DV10	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.13 S.X.
DV11	0.90 C.M.		+ 0.44 S.X.
DV12	0.90 C.M.		+ 0.44 S.X.
DV13	0.90 C.M.		- 0.44 S.X.
DV14	0.90 C.M.		- 0.44 S.X.
DV15	0.90 C.M.		+ 0.13 S.X.
DV16	0.90 C.M.		- 0.13 S.X.
DV17	0.90 C.M.		+ 0.13 S.X.
DV18	0.90 C.M.		- 0.13 S.X.

DISEÑO DE MUROS

M1	1.40 C.M.		
M2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.	
M3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.22 S.X.
M4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.22 S.X.
M5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.20 S.Y.
M7	0.90 C.M.		+ 0.22 S.X.
M9	0.90 C.M.		+ 0.20 S.Y.

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

MODELO No: 2. Luces de 7 m

DERIVA PÓRTICOS

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

$\Delta\alpha$ = Deriva del análisis.

$\Delta\rho$ = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO DIRECCION EN X

Columna Eje Vertical:
Combinación de carga:

25
3

	Altura piso (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.1005	0.0752	1.02	3.55	0.29	SI
PISO 8	3.55	0.0914	0.0705	1.42	3.55	0.40	SI
PISO 7	3.55	0.0789	0.0637	1.63	3.55	0.46	SI
PISO 6	3.55	0.0651	0.0550	1.78	3.55	0.50	SI
PISO 5	3.55	0.0506	0.0447	1.87	3.55	0.53	SI
PISO 4	3.55	0.0359	0.0332	1.88	3.55	0.53	SI
PISO 3	3.55	0.0218	0.0208	1.79	3.55	0.50	SI
PISO 2	3.55	0.0089	0.0084	1.22	3.55	0.34	SI

SISMO DIRECCION EN Y

Columna Eje Vertical:
Combinación de carga:

25
5

	Altura piso (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.0001	0.1466	1.12	3.55	0.32	SI
PISO 8	3.55	0.0002	0.1354	1.57	3.55	0.44	SI
PISO 7	3.55	0.0002	0.1197	1.91	3.55	0.54	SI
PISO 6	3.55	0.0002	0.1006	2.17	3.55	0.61	SI
PISO 5	3.55	0.0002	0.0789	2.33	3.55	0.66	SI
PISO 4	3.55	0.0002	0.0556	2.31	3.55	0.65	SI
PISO 3	3.55	0.0003	0.0325	2.04	3.55	0.57	SI
PISO 2	3.55	0.0002	0.0121	1.21	3.55	0.34	SI

SISMO DIRECCION EN X

Columna Eje Vertical:
Combinación de carga:

2031
3

	Altura piso (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.1007	0.0751	1.04	3.55	0.29	SI
PISO 8	3.55	0.0914	0.0705	1.42	3.55	0.40	SI
PISO 7	3.55	0.0789	0.0637	1.63	3.55	0.46	SI
PISO 6	3.55	0.0651	0.0550	1.78	3.55	0.50	SI
PISO 5	3.55	0.0506	0.0447	1.87	3.55	0.53	SI
PISO 4	3.55	0.0359	0.0332	1.88	3.55	0.53	SI
PISO 3	3.55	0.0218	0.0207	1.78	3.55	0.50	SI
PISO 2	3.55	0.0089	0.0084	1.22	3.55	0.34	SI

SISMO DIRECCION EN Y

Columna Eje Vertical:
Combinación de carga:

2031
5

	Altura piso (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.0003	0.1465	1.11	3.55	0.31	SI
PISO 8	3.55	0.0002	0.1354	1.57	3.55	0.44	SI
PISO 7	3.55	0.0002	0.1197	1.91	3.55	0.54	SI
PISO 6	3.55	0.0002	0.1006	2.17	3.55	0.61	SI
PISO 5	3.55	0.0002	0.0789	2.33	3.55	0.66	SI
PISO 4	3.55	0.0002	0.0556	2.31	3.55	0.65	SI
PISO 3	3.55	0.0003	0.0325	2.04	3.55	0.57	SI
PISO 2	3.55	0.0002	0.0121	1.21	3.55	0.34	SI

Nota: Formatos adaptados de P&P Proyectos

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

$\Delta\alpha$ = Deriva del análisis.

$\Delta\rho$ = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO DIRECCION EN X

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

28
3

	Altura piso	δ x (m)	δ y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.1277	0.0751	1.40	3.55	0.40	SI
PISO 8	3.55	0.1144	0.0706	1.83	3.55	0.51	SI
PISO 7	3.55	0.0975	0.0637	2.01	3.55	0.57	SI
PISO 6	3.55	0.0794	0.0550	2.13	3.55	0.60	SI
PISO 5	3.55	0.0607	0.0448	2.19	3.55	0.62	SI
PISO 4	3.55	0.0421	0.0332	2.12	3.55	0.60	SI
PISO 3	3.55	0.0249	0.0208	1.95	3.55	0.55	SI
PISO 2	3.55	0.0099	0.0084	1.30	3.55	0.37	SI

SISMO DIRECCION EN Y

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

28
5

	Altura piso	δ x (m)	δ y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.0001	0.1465	1.11	3.55	0.31	SI
PISO 8	3.55	0.0002	0.1354	1.57	3.55	0.44	SI
PISO 7	3.55	0.0002	0.1197	1.91	3.55	0.54	SI
PISO 6	3.55	0.0002	0.1006	2.17	3.55	0.61	SI
PISO 5	3.55	0.0002	0.0789	2.33	3.55	0.66	SI
PISO 4	3.55	0.0002	0.0556	2.31	3.55	0.65	SI
PISO 3	3.55	0.0002	0.0325	2.04	3.55	0.57	SI
PISO 2	3.55	0.0002	0.0121	1.21	3.55	0.34	SI

SISMO DIRECCION EN X

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

2046
3

	Altura piso	δ x (m)	δ y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.1278	0.0750	1.42	3.55	0.40	SI
PISO 8	3.55	0.1143	0.0705	1.80	3.55	0.51	SI
PISO 7	3.55	0.0976	0.0637	2.02	3.55	0.57	SI
PISO 6	3.55	0.0794	0.0550	2.13	3.55	0.60	SI
PISO 5	3.55	0.0607	0.0447	2.19	3.55	0.62	SI
PISO 4	3.55	0.0421	0.0332	2.12	3.55	0.60	SI
PISO 3	3.55	0.0249	0.0208	1.95	3.55	0.55	SI
PISO 2	3.55	0.0099	0.0084	1.30	3.55	0.37	SI

SISMO DIRECCION EN Y

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

2046
5

	Altura piso	δ x (m)	δ y (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	%	CUMPLE
CUBIERTA	3.55	0.0002	0.1465	1.11	3.55	0.31	SI
PISO 8	3.55	0.0002	0.1354	1.57	3.55	0.44	SI
PISO 7	3.55	0.0002	0.1197	1.91	3.55	0.54	SI
PISO 6	3.55	0.0002	0.1006	2.17	3.55	0.61	SI
PISO 5	3.55	0.0002	0.0789	2.33	3.55	0.66	SI
PISO 4	3.55	0.0002	0.0556	2.31	3.55	0.65	SI
PISO 3	3.55	0.0003	0.0325	2.04	3.55	0.57	SI
PISO 2	3.55	0.0002	0.0121	1.21	3.55	0.34	SI

Deriva máxima en X	0.62 %
Deriva máxima en Y	0.66 %

Max en x= 0.53 %
Max en y= 0.66 %

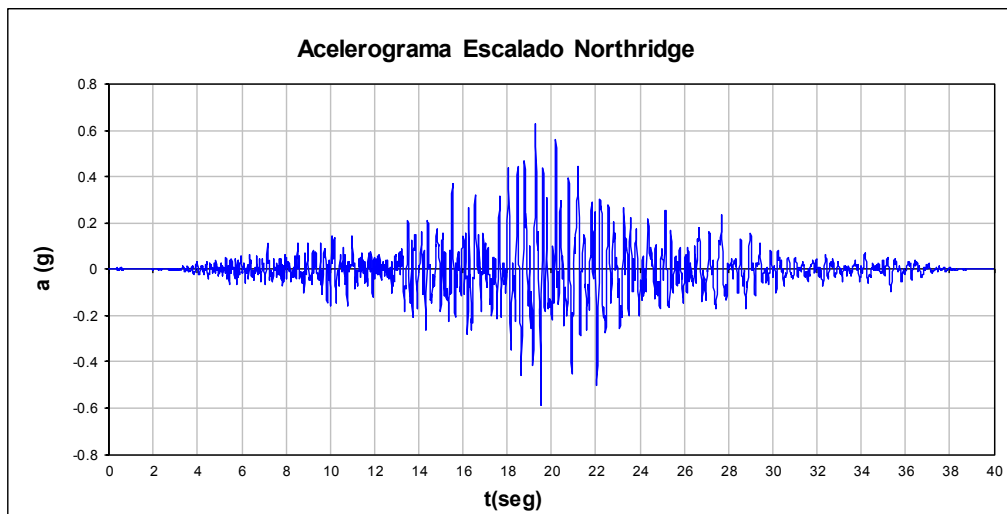
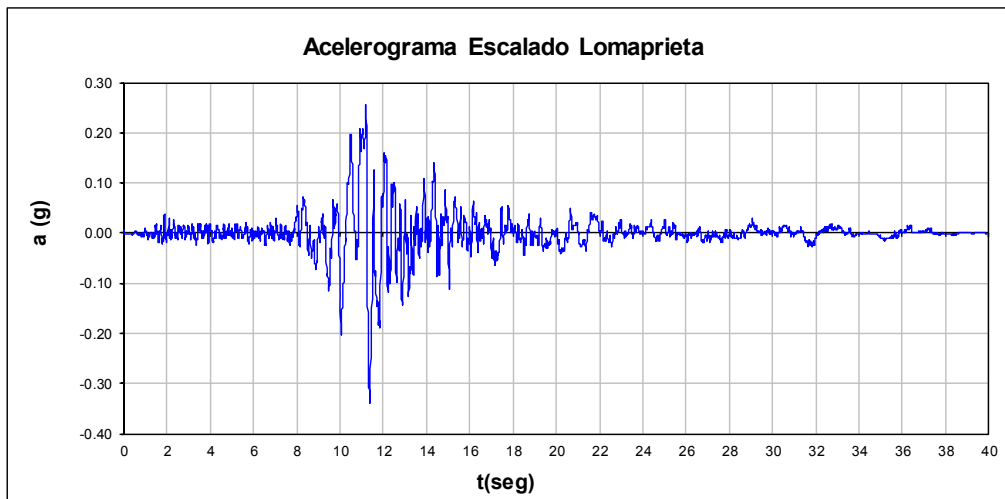
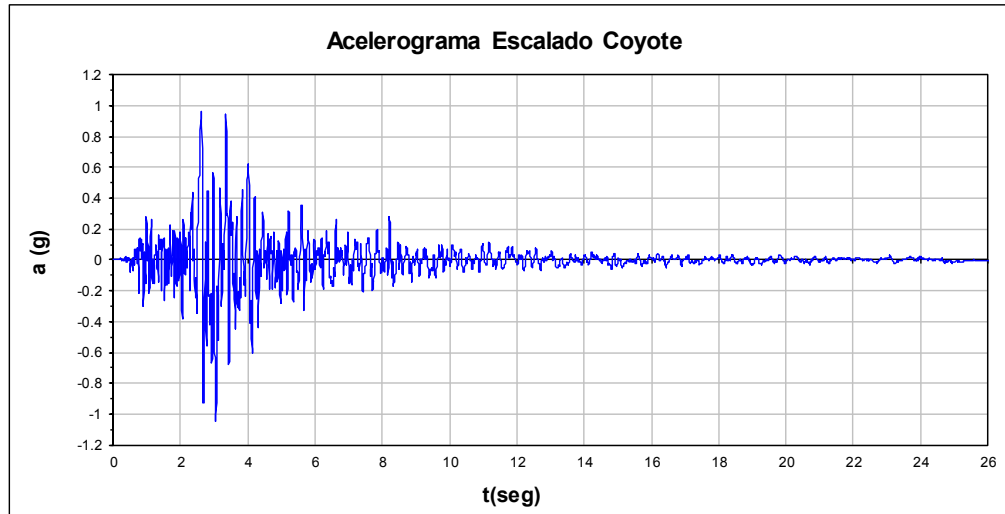
25	2031
28	2046

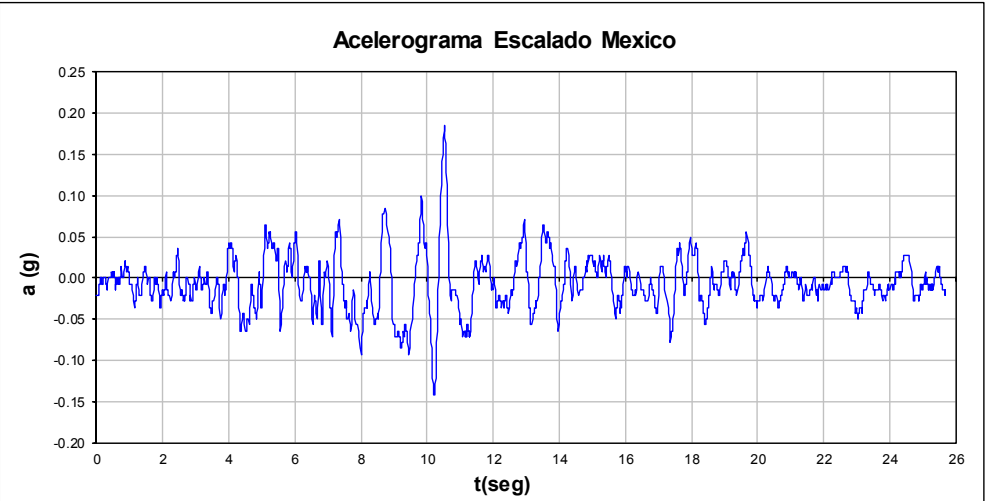
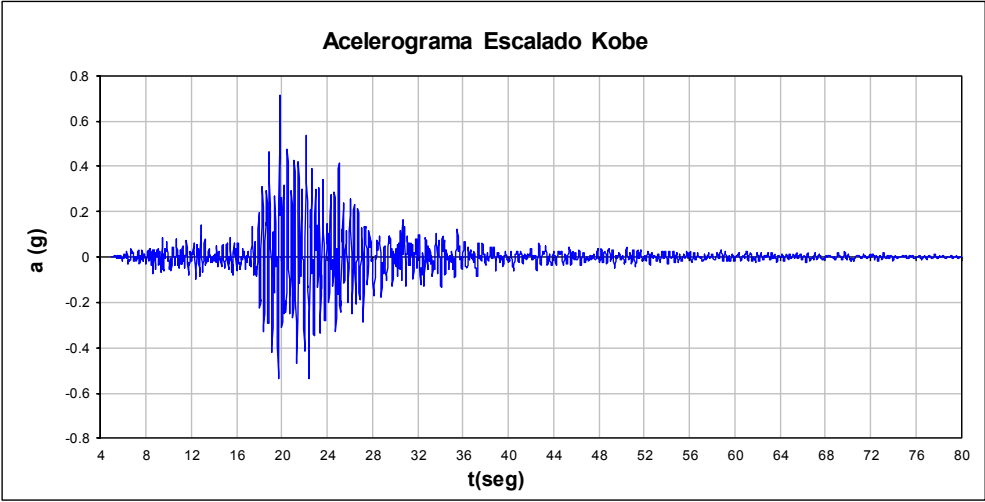
Max en x= 0.53 %
Max en y= 0.66 %

Max en x= 0.62 %
Max en y= 0.66 %

Max en x= 0.62 %
Max en y= 0.66 %

Anexo 6 ACELEROGRAMAS ESCALADOS





**ANEXO 7 ACCELERACION DEL DIAFRAGMA - ECUACION A.3.6-3 NSR10
MODELOS No. 1 y 2**

Datos del edificio:

- Número de pisos para analisis= 8
- Altura entre pisos = 3.55m

Parámetros sísmicos:

Aa =	0.15	Coficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva
Av =	0.20	Coficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva
Fa =	1.95	Coficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos cortos
Fv =	1.70	Coficiente de amplificación en la zona de períodos intermedios
I =	1	Coficiente de importancia
Ct =	0.047	Coficiente utilizado para calcular el período de la estructura
α =	0.90	Coficiente utilizado para calcular el período de la estructura
hn =	28.40 m	Altura de la edificación medida desde la base hasta el piso más alto de la edificación
Ta =	0.96 s	Período fundamental aproximado
Tc =	0.56 s	Período de vibración correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendiente
Say =	0.43 g	Aceleración espectral de diseño para T
As =	0.29 g	Aceleración máxima en la superficie del suelo espectral para períodos T=0
heq =	21.30 m	Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación

hi =	28.40	CUBIERTA
	24.85	PISO8
	21.30	PISO7
	17.75	PISO6
	14.20	PISO5
	10.65	PISO4
	7.10	PISO3
	3.55	PISO2

$$a_i = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_i}{h_{eq}} \quad h_i \leq h_{eq} \quad \text{ó} \quad a_i = S_a \frac{h_i}{h_{eq}} \quad h_i \geq h_{eq}$$

ai =	0.570	* g =	5.59	m/s ²	CUBIERTA	Aceleración en el nivel i (Ec. A.3.6.3 NSR-10)
	0.498		4.89		PISO8	
	0.427		4.19		PISO7	
	0.404		3.97		PISO6	
	0.381		3.74		PISO5	
	0.359		3.52		PISO4	
	0.336		3.29		PISO3	
	0.313		3.07		PISO2	
	0.290		2.84		BASE	

ANEXO 8 ACELERACION DEL DIAFRAGMA - ASCE 7-10
MODELO No. 1

Fuerza Horizontal Equivalente

Sa = 0.38 g T = 1.06
w = 16005 Ton k = 1.28
Vb = 6082 Ton

Piso	Area (m²)	ρ (ton/m²)	h _{piso} (m)	h (m)	W (ton)	Mh ^k	Cv	Fhi (ton)	Fhi (KN)
CUBIERTA	2021	0.82	3.55	28.40	1662	120911	0.21	1289	12888
PISO 8	2021	1.01	3.55	24.85	2049	125604	0.22	1339	13388
PISO 7	2021	1.01	3.55	21.30	2049	103096	0.18	1099	10989
PISO 6	2021	1.01	3.55	17.75	2049	81622	0.14	870	8700
PISO 5	2021	1.01	3.55	14.20	2049	61328	0.11	654	6537
PISO 4	2021	1.01	3.55	10.65	2049	42424	0.07	452	4522
PISO 3	2021	1.01	3.55	7.10	2049	25237	0.04	269	2690
PISO 2	2021	1.01	3.55	3.55	2049	10385	0.02	111	1107
					16005	570607	1.00	6082	0

$$F_{px} = \frac{\sum_{i=x}^n F_i}{\sum_{i=x}^n W_i} W_{px}$$

no podrá ser inferior a:

$$F_{px} = 0.2 S_{DS} I_e W_{px}$$

F_{px} = Fuerza de diseño del diafragma

F_i = Fuerza de diseño del sistema de resistencia lateral aplicada al nivel "i"

W_i = Peso tributario al nivel "i"

W_{px} = Peso tributario al diafragma en el nivel "x"

(Peso aferente diafragma: peso propio losa, muros divi, acabados, no incluye peso ele. Verticales Resistencia sismica)

Ni exceder a:

$$F_{px} = 0.4 S_{DS} I_e W_{px}$$

PISO		F _i (KN)	W _i (KN)	W _{px} (KN)	F _{px} (KN)	Lim. Inf. (KN)	Lim. Sup. (KN)	F _{px} diseño (KN)	Masa (Kg)	A _i (m/s²)	A _i (m/s²)
CUBIERTA	9	12888	16623	10913	8461	829	1659	1659	1112422	1.49	7.61
PISO 8	8	13388	20490	13944	9872	1060	2120	2120	1421428	1.49	6.95
PISO 7	7	10989	20490	13944	9021	1060	2120	2120	1421428	1.49	6.35
PISO 6	6	8700	20490	13944	8207	1060	2120	2120	1421428	1.49	5.77
PISO 5	5	6537	20490	13944	7426	1060	2120	2120	1421428	1.49	5.22
PISO 4	4	4522	20490	13944	6678	1060	2120	2120	1421428	1.49	4.70
PISO 3	3	2690	20490	13944	5966	1060	2120	2120	1421428	1.49	4.20
PISO 2	2	1107	16623	13944	5430	1060	2120	2120	1421428	1.49	3.82

ANEXO 9 ACELERACION DEL DIAFRAGMA - ASCE 7-10
MODELO No. 2

Fuerza Horizontal Equivalente

Sa = 0.39 g T = 1.05
w = 11131 Ton k = 1.27
Vb = 4338 Ton

Piso	Area (m²)	ρ (ton/m²)	h _{piso} (m)	h (m)	W (ton)	Mh ^k	Cv	Fhi (ton)	Fhi (KN)
CUBIERTA	1328	0.88	3.55	28.40	1166	82722	0.21	924	9236
PISO 8	1328	1.07	3.55	24.85	1423	85167	0.22	951	9509
PISO 7	1328	1.07	3.55	21.30	1423	69987	0.18	781	7814
PISO 6	1328	1.07	3.55	17.75	1423	55486	0.14	620	6195
PISO 5	1328	1.07	3.55	14.20	1423	41761	0.11	466	4663
PISO 4	1328	1.07	3.55	10.65	1423	28951	0.07	323	3232
PISO 3	1328	1.07	3.55	7.10	1423	17275	0.04	193	1929
PISO 2	1328	1.07	3.55	3.55	1423	7146	0.02	80	798
					11131	388494	1.00	4338	0

$$F_{px} = \frac{\sum_{i=x}^n F_i}{\sum_{i=x}^n W_i} W_{px}$$

no podrá ser inferior a:

$$F_{px} = 0.2 S_{DS} I_e W_{px}$$

F_{px} = Fuerza de diseño del diafragma

F_i = Fuerza de diseño del sistema de resistencia lateral aplicada al nivel "i"

W_i = Peso tributario al nivel "i"

W_{px} = Peso tributario al diafragma en el nivel "x"

Ni exceder a:

$$F_{px} = 0.4 S_{DS} I_e W_{px}$$

PISO		F _i (KN)	W _i (KN)	W _{px} (KN)	F _{px} (KN)	Lim. Inf. (KN)	Lim. Sup. (KN)	F _{px} diseño (KN)	Masa (Kg)	A _i (m/s²)	A _i (m/s²)
CUBIERTA	9	9236	11664	7172	5679	559	1118	1118	731064	1.53	7.77
PISO 8	8	9509	14235	9164	6633	714	1428	1428	934138	1.53	7.10
PISO 7	7	7814	14235	9164	6064	714	1428	1428	934138	1.53	6.49
PISO 6	6	6195	14235	9164	5521	714	1428	1428	934138	1.53	5.91
PISO 5	5	4663	14235	9164	4998	714	1428	1428	934138	1.53	5.35
PISO 4	4	3232	14235	9164	4497	714	1428	1428	934138	1.53	4.81
PISO 3	3	1929	14235	9164	4020	714	1428	1428	934138	1.53	4.30
PISO 2	2	798	14235	9164	3571	714	1428	1428	934138	1.53	3.82

ANEXO 10 ACCELERACION DE PISO - METODO SIMPLIFICADO FMR
MODELO No. 1

Coefficientes sísmicos $C_h(T_{p,1}) = \frac{S_a(T_q, 0.05)}{g}$ Coeficiente de aceleración del espectro de respuesta para el periodo fundamental

T1 = 1.06 seg
 Sa = 0.38 g \implies Datos del analisis sísmico lineal

$$C_h(T_{p,1}) = 0.38$$

$$C_{pi} = \Omega_i C_{ho}$$

C_{pi} : Coeficiente sísmico básico horizontal al nivel i

W_i : Factor de amplificación de la aceleración de piso

Ch_o : Relación aceleración máxima terreno y gravedad

$$C_{ho} = A_o/g$$

A_o = 0.29 g Aceleración máxima del terreno
 A_o = 2.84 m/s²

$$Ch_o = 0.29$$

$$\Omega_i = C_{pn}/C_{ho} \longrightarrow \text{Para pisos ubicados entre } 0.2 < h_i/h_n \leq 1$$

ó

$$\Omega_i = 5 \left(\frac{h_i}{h_n} \right) \left(\frac{C_{pn}}{C_{ho}} - 1 \right) + 1 \longrightarrow \text{Para pisos ubicados entre } 0 \leq h_i/h_n \leq 0.2$$

h_i : Altura piso en consideración, medida desde la base del edificio
 h_n : Altura piso superior, medida desde la base del edificio

Sistema de resistencia lateral = Porticos de concreto

Ecuación para determinar la aceleración en el diafragma superior, C_{pn}:

Caso de Porticos resistentes a momento: Principalmente tienen deformaciones por cortante

$$C_{pn} = \sqrt{\left[\frac{1.2}{R_1} C_h(T_1, 1) \right]^2 + 0.64 \ln(n) (C_{ho})^2} = 0.347$$

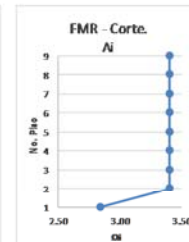
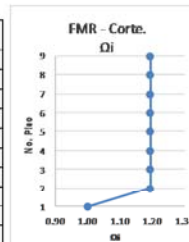
Caso de Muros estructurales: Comportamiento característico a flexión

$$C_{pn} = \sqrt{\left[\frac{1.6}{R_1} C_h(T_1, 1) \right]^2 + 1.75 \ln(n) (C_{ho})^2} = 0.566$$

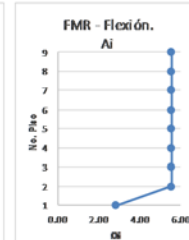
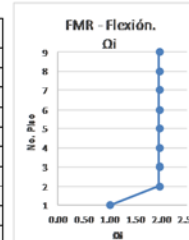
R1 = R = 5 Coeficiente de capacidad de disipación de energía
 Porticos de concreto

n = 8 número de pisos

PISO	h _i (m)	h _i /h _n	Ω _i = C _{pn} /C _{ho}	C _{pi} = Ω _i C _{ho}	A _i = C _{pi} * g
CUBIERTA	28.40	1.00	1.20	0.35	3.40
PISO8	24.85	0.88	1.20	0.35	3.40
PISO7	21.30	0.86	1.20	0.35	3.40
PISO6	17.75	0.83	1.20	0.35	3.40
PISO5	14.20	0.80	1.20	0.35	3.40
PISO4	10.65	0.75	1.20	0.35	3.40
PISO3	7.10	0.67	1.20	0.35	3.40
PISO2	3.55	0.50	1.20	0.35	3.40
BASE	0.00	0.00	1.00	0.29	2.84



PISO	h _i (m)	h _i /h _n	Ω _i = C _{pn} /C _{ho}	C _{pi} = Ω _i C _{ho}	A _i = C _{pi} * g
CUBIERTA	28.40	1.00	1.95	0.57	5.56
PISO8	24.85	0.88	1.95	0.57	5.56
PISO7	21.30	0.86	1.95	0.57	5.56
PISO6	17.75	0.83	1.95	0.57	5.56
PISO5	14.20	0.80	1.95	0.57	5.56
PISO4	10.65	0.75	1.95	0.57	5.56
PISO3	7.10	0.67	1.95	0.57	5.56
PISO2	3.55	0.50	1.95	0.57	5.56
BASE	0.00	0.00	1.00	0.29	2.84



ANEXO 11 ACCELERACION DE PISO - METODO SIMPLIFICADO FMR
MODELO No. 2

Coefficientes sismicos $C_h(T_{2,1}) = \frac{S_a(T_q, 0.05)}{g}$ Coeficiente de aceleracion del espectro de respuesta para el periodo fundamental

T1 = 1.05 seg
 Sa = 0.39 g \implies Datos del analisis sismico lineal

$$C_h(T_{2,1}) = 0.39$$

$$C_{pi} = \Omega_i C_{ho}$$

C_{pi} : Coeficiente sismico basico horizontal al nivel i

W_i : Factor de amplificacion de la aceleracion de piso

Ch_o : Relacion aceleracion maxima terreno y gravedad

$$C_{ho} = A_o/g$$

A_o = 0.29 g Aceleracion maxima del terreno
 A_o = 2.84 m/s²

$$Ch_o = 0.29$$

$$\Omega_i = C_{pn}/C_{ho} \longrightarrow \text{Para pisos ubicados entre } 0.2 < h_i/h_n \leq 1$$

$$\Omega_i = 5 \left(\frac{h_i}{h_n} \right) \left(\frac{C_{pn}}{C_{ho}} - 1 \right) + 1 \longrightarrow \text{Para pisos ubicados entre } 0 \leq h_i/h_n \leq 0.2$$

h_i : Altura piso en consideracion, medida desde la base del edificio
 h_n : Altura piso superior, medida desde la base del edificio

Sistema de resistencia lateral = Porticos de concreto

Ecuacion para determinar la aceleracion en el diafragma superior, C_{pn}:

Caso de Porticos resistentes a momento: Principalmente tienen deformaciones por cortante

$$C_{pn} = \sqrt{\left[\frac{1.2}{R_1} C_h(T_1, 1) \right]^2 + 0.64 \ln(n)(C_{ho})^2} = 0.347$$

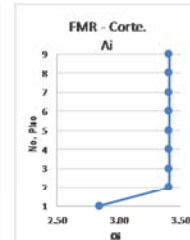
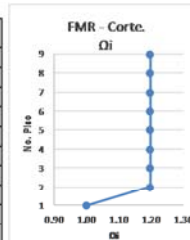
Caso de Muros estructurales: Comportamiento caracteristico a flexion

$$C_{pn} = \sqrt{\left[\frac{1.6}{R_1} C_h(T_1, 1) \right]^2 + 1.75 \ln(n)(C_{ho})^2} = 0.567$$

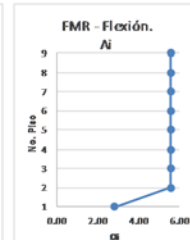
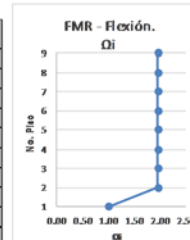
R1 = R = 5 Coeficiente de capacidad de disipacion de energia
 Porticos de concreto

n = 8 numero de pisos

PISO	h _i (m)	h _i /h _n	Ω _i = C _{pn} /C _{ho}	C _{pi} = Ω _i C _{ho}	A _i = C _{pi} * g
CUBIERTA	28.40	1.00	1.20	0.35	3.41
PISO8	24.85	0.88	1.20	0.35	3.41
PISO7	21.30	0.86	1.20	0.35	3.41
PISO6	17.75	0.83	1.20	0.35	3.41
PISO5	14.20	0.80	1.20	0.35	3.41
PISO4	10.65	0.75	1.20	0.35	3.41
PISO3	7.10	0.67	1.20	0.35	3.41
PISO2	3.55	0.50	1.20	0.35	3.41
BASE	0.00	0.00	1.00	0.29	2.84



PISO	h _i (m)	h _i /h _n	Ω _i = C _{pn} /C _{ho}	C _{pi} = Ω _i C _{ho}	A _i = C _{pi} * g
CUBIERTA	28.40	1.00	1.96	0.57	5.56
PISO8	24.85	0.88	1.96	0.57	5.56
PISO7	21.30	0.86	1.96	0.57	5.56
PISO6	17.75	0.83	1.96	0.57	5.56
PISO5	14.20	0.80	1.96	0.57	5.56
PISO4	10.65	0.75	1.96	0.57	5.56
PISO3	7.10	0.67	1.96	0.57	5.56
PISO2	3.55	0.50	1.96	0.57	5.56
BASE	0.00	0.00	1.00	0.29	2.84



ANEXO 12 ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
SISMO COYOTE
MODELO No. 1

t (Seg)	a terreno (m/seg ²)	Aceleraciones de piso estructura (m/seg ²)															
		Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta	
		\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y
0.00	0.034	0	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03
0.005	0.034	0.005	0.04	0.010	0.04	0.011	0.04	0.007	0.04	0.012	0.05	0.029	0.06	0.050	0.08	0.073	0.11
0.010	0.034	0.005	0.04	0.009	0.04	0.011	0.04	0.007	0.04	0.013	0.05	0.029	0.06	0.050	0.08	0.072	0.11
0.015	0.034	0.004	0.04	0.009	0.04	0.011	0.05	0.007	0.04	0.014	0.05	0.031	0.06	0.051	0.09	0.073	0.11
0.020	0.035	0.004	0.04	0.008	0.04	0.011	0.05	0.008	0.04	0.016	0.05	0.032	0.07	0.051	0.09	0.072	0.11
0.025	0.036	0.003	0.04	0.008	0.04	0.011	0.05	0.009	0.05	0.018	0.05	0.034	0.07	0.052	0.09	0.071	0.11
0.030	0.038	0.003	0.04	0.007	0.04	0.011	0.05	0.010	0.05	0.020	0.06	0.037	0.07	0.054	0.09	0.072	0.11
0.035	0.038	0.002	0.04	0.006	0.04	0.010	0.05	0.011	0.05	0.022	0.06	0.038	0.08	0.053	0.09	0.068	0.11
0.040	0.038	0.001	0.04	0.004	0.04	0.010	0.05	0.012	0.05	0.024	0.06	0.039	0.08	0.052	0.09	0.064	0.10
0.045	0.039	0.001	0.04	0.003	0.04	0.009	0.05	0.014	0.05	0.027	0.07	0.042	0.08	0.052	0.09	0.062	0.10
0.050	0.040	0.000	0.04	0.002	0.04	0.009	0.05	0.015	0.06	0.029	0.07	0.044	0.08	0.052	0.09	0.060	0.10
0.055	0.041	-0.001	0.04	0.002	0.04	0.009	0.05	0.017	0.06	0.032	0.07	0.045	0.09	0.052	0.09	0.058	0.10
0.060	0.041	-0.001	0.04	0.001	0.04	0.010	0.05	0.018	0.06	0.034	0.08	0.047	0.09	0.052	0.09	0.055	0.10
0.065	0.041	-0.002	0.04	0.001	0.04	0.010	0.05	0.020	0.06	0.035	0.08	0.047	0.09	0.049	0.09	0.049	0.09
0.070	0.034	-0.003	0.03	-0.001	0.03	0.008	0.04	0.020	0.05	0.035	0.07	0.042	0.08	0.038	0.07	0.032	0.07
0.075	0.024	-0.004	0.02	-0.004	0.02	0.005	0.03	0.019	0.04	0.032	0.06	0.033	0.06	0.020	0.04	0.005	0.03
0.080	0.011	-0.006	0.01	-0.007	0.00	0.002	0.01	0.018	0.03	0.028	0.04	0.022	0.03	0.000	0.01	-0.025	-0.01
0.085	0.005	-0.006	0.00	-0.007	0.00	0.001	0.01	0.018	0.02	0.025	0.03	0.016	0.02	-0.010	0.00	-0.040	-0.03
0.090	0.001	-0.006	0.00	-0.006	-0.01	0.002	0.00	0.017	0.02	0.023	0.02	0.010	0.01	-0.018	-0.02	-0.050	-0.05
0.095	0.000	-0.004	0.00	-0.004	0.00	0.004	0.00	0.018	0.02	0.021	0.02	0.007	0.01	-0.020	-0.02	-0.051	-0.05
0.100	0.003	-0.002	0.00	0.000	0.00	0.007	0.01	0.018	0.02	0.020	0.02	0.007	0.01	-0.017	-0.01	-0.044	-0.04
0.105	0.011	0.001	0.01	0.006	0.02	0.013	0.02	0.020	0.03	0.020	0.03	0.011	0.02	-0.005	0.01	-0.023	-0.01
0.110	0.025	0.005	0.03	0.014	0.04	0.020	0.04	0.022	0.05	0.022	0.05	0.019	0.04	0.014	0.04	0.009	0.03
0.115	0.036	0.008	0.04	0.020	0.06	0.026	0.06	0.024	0.06	0.023	0.06	0.026	0.06	0.031	0.07	0.036	0.07
0.120	0.045	0.011	0.06	0.026	0.07	0.031	0.08	0.025	0.07	0.024	0.07	0.030	0.08	0.043	0.09	0.058	0.10
0.125	0.051	0.013	0.06	0.030	0.08	0.035	0.09	0.026	0.08	0.024	0.07	0.033	0.08	0.051	0.10	0.072	0.12
0.130	0.056	0.015	0.07	0.033	0.09	0.037	0.09	0.027	0.08	0.023	0.08	0.035	0.09	0.057	0.11	0.082	0.14
0.135	0.059	0.016	0.08	0.035	0.09	0.039	0.10	0.027	0.09	0.023	0.08	0.036	0.10	0.061	0.12	0.090	0.15
0.140	0.058	0.016	0.07	0.035	0.09	0.039	0.10	0.027	0.09	0.023	0.08	0.034	0.09	0.058	0.12	0.086	0.14
0.145	0.051	0.015	0.07	0.032	0.08	0.036	0.09	0.025	0.08	0.020	0.07	0.028	0.08	0.047	0.10	0.069	0.12
0.150	0.040	0.012	0.05	0.027	0.07	0.031	0.07	0.023	0.06	0.017	0.06	0.018	0.06	0.028	0.07	0.041	0.08
0.155	0.026	0.009	0.04	0.022	0.05	0.025	0.05	0.020	0.05	0.013	0.04	0.008	0.03	0.007	0.03	0.008	0.03
0.160	0.016	0.006	0.02	0.016	0.03	0.019	0.04	0.018	0.03	0.010	0.03	-0.001	0.02	-0.010	0.01	-0.018	0.00
26.665	0.047	-0.010	0.04	-0.029	0.02	-0.044	0.00	-0.051	0.00	-0.062	-0.01	-0.072	-0.03	-0.077	-0.03	-0.081	-0.03
26.670	0.047	-0.010	0.04	-0.028	0.02	-0.044	0.00	-0.050	0.00	-0.061	-0.01	-0.072	-0.02	-0.076	-0.03	-0.080	-0.03
26.675	0.047	-0.010	0.04	-0.028	0.02	-0.044	0.00	-0.050	0.00	-0.061	-0.01	-0.071	-0.02	-0.075	-0.03	-0.079	-0.03
26.680	0.048	-0.009	0.04	-0.027	0.02	-0.043	0.01	-0.049	0.00	-0.060	-0.01	-0.070	-0.02	-0.073	-0.03	-0.076	-0.03
26.685	0.048	-0.009	0.04	-0.027	0.02	-0.042	0.01	-0.049	0.00	-0.059	-0.01	-0.069	-0.02	-0.072	-0.02	-0.075	-0.03
26.690	0.048	-0.009	0.04	-0.026	0.02	-0.041	0.01	-0.048	0.00	-0.059	-0.01	-0.068	-0.02	-0.071	-0.02	-0.074	-0.03
26.695	0.048	-0.009	0.04	-0.025	0.02	-0.040	0.01	-0.047	0.00	-0.058	-0.01	-0.067	-0.02	-0.070	-0.02	-0.073	-0.03
26.700	0.048	-0.008	0.04	-0.025	0.02	-0.039	0.01	-0.046	0.00	-0.057	-0.01	-0.067	-0.02	-0.069	-0.02	-0.072	-0.02
26.705	0.049	-0.008	0.04	-0.024	0.03	-0.038	0.01	-0.045	0.00	-0.056	-0.01	-0.065	-0.02	-0.067	-0.02	-0.069	-0.02
26.710	0.049	-0.008	0.04	-0.023	0.03	-0.037	0.01	-0.044	0.00	-0.055	-0.01	-0.064	-0.02	-0.066	-0.02	-0.068	-0.02
26.715	0.049	-0.007	0.04	-0.022	0.03	-0.036	0.01	-0.043	0.01	-0.054	-0.01	-0.063	-0.01	-0.065	-0.02	-0.067	-0.02
26.720	0.049	-0.007	0.04	-0.021	0.03	-0.034	0.01	-0.041	0.01	-0.052	0.00	-0.062	-0.01	-0.064	-0.02	-0.066	-0.02
26.725	0.049	-0.006	0.04	-0.020	0.03	-0.033	0.02	-0.040	0.01	-0.051	0.00	-0.060	-0.01	-0.062	-0.01	-0.064	-0.01
26.730	0.049	-0.006	0.04	-0.019	0.03	-0.032	0.02	-0.038	0.01	-0.049	0.00	-0.058	-0.01	-0.061	-0.01	-0.063	-0.01
26.735	0.049	-0.006	0.04	-0.018	0.03	-0.030	0.02	-0.037	0.01	-0.048	0.00	-0.057	-0.01	-0.060	-0.01	-0.062	-0.01
26.740	0.049	-0.006	0.04	-0.017	0.03	-0.029	0.02	-0.035	0.01	-0.046	0.00	-0.055	-0.01	-0.059	-0.01	-0.061	-0.01
26.745	0.049	-0.005	0.04	-0.016	0.03	-0.028	0.02	-0.034	0.02	-0.044	0.01	-0.054	0.00	-0.057	-0.01	-0.061	-0.01
26.750	0.050	-0.005	0.05	-0.015	0.04	-0.026	0.02	-0.032	0.02	-0.042	0.01	-0.051	0.00	-0.055	0.00	-0.058	-0.01
26.755	0.050	-0.005	0.05	-0.014	0.04	-0.025	0.03	-0.030	0.02	-0.040	0.01	-0.050	0.00	-0.054	0.00	-0.057	-0.01
26.760	0.050	-0.004	0.05	-0.014	0.04	-0.023	0.03	-0.028	0.02	-0.038	0.01	-0.048	0.00	-0.052	0.00	-0.057	-0.01
26.765	0.050	-0.004	0.05	-0.013	0.04	-0.022	0.03	-0.027	0.02	-0.036	0.01	-0.046	0.00	-0.051	0.00	-0.056	-0.01
26.770	0.050	-0.004	0.05	-0.012	0.04	-0.021	0.03	-0.025	0.03	-0.034	0.02	-0.044	0.01	-0.050	0.00	-0.055	0.00
26.775	0.050	-0.004	0.05	-0.011	0.04	-0.019	0.03	-0.023	0.03	-0.033	0.02	-0.042	0.01	-0.048	0.00	-0.054	0.00
26.780	0.051	-0.003	0.05	-0.010	0.04	-0.018	0.03	-0.021	0.03	-0.030	0.02	-0.040	0.01	-0.045	0.01	-0.051	0.00
26.785	0.051	-0.003	0.05	-0.009	0.04	-0.016	0.03	-0.020	0.03	-0.028	0.02	-0.038	0.01	-0.044	0.01	-0.050	0.00
26.790	0.051	-0.003	0.05	-0.009	0.04	-0.015	0.04	-0.018	0.03	-0.026	0.02	-0.036	0.02	-0.042	0.01	-0.049	0.00
26.795	0.051	-0.003	0.05	-0.008	0.04	-0.014	0.04	-0.016	0.03	-0.024	0.03	-0.034	0.02	-0.041	0.01	-0.048	0.00
26.800	0.051	-0.002	0.05	-0.007	0.04	-0.012	0.04	-0.015	0.04	-0.022	0.03	-0.032	0.02	-0.039	0.01	-0.046	0.00
26.805	0.051	-0.002	0.05	-0.006	0.04	-0.011	0.04	-0.013	0.04	-0.021	0.03	-0.030	0.02	-0.037	0.01	-0.045	0.01
26.810	0.051	-0.002	0.05	-0.006	0.05	-0.010	0.04	-0.012	0.04	-0.019	0.03	-0.028	0.02	-0.035	0.02	-0.043	0.01
26.815	0.052	-0.002	0.05	-0.004	0.05	-0.008	0.04	-0.010	0.04	-0.017	0.04	-0.025	0.03	-0.032	0.02	-0.039	0.01
26.820	0.052	-0.001	0.05	-0.004	0.05	-0.007	0.05	-0.009	0.04	-0.015	0.04	-0.024	0.03	-0.030	0.02	-0.037	0.01
26.825	0.052	-0.001	0.05	-0.003	0.05	-0.006	0.05	-0.007	0.04	-0.014	0.04	-0.022	0.03	-0.028	0.02	-0.035	0.02
Max	9.43	5.68	10.30	13.22													

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
SISMO COYOTE
MODELO No. 1

Solución Método Aceleración Lineal MODO 1

$\omega_1 = 5.93 \text{ rad/s}$ $c_1 = 35.14$ $c_5 = 0.0025$
 $T_1 = 1.06 \text{ s}$ $c_2 = 0.77$ $c_6 = 0.005$
 $\xi = 0.05$ $c_3 = 0.0018$ $c_7 = 0.00001$
 $\Delta t = 0.005 \text{ s}$ $c_4 = 1.00$ $c_8 = 0.000004$

$\phi_1 = \begin{bmatrix} -0.00120 \\ -0.00110 \\ -0.00100 \\ -0.00090 \\ -0.00080 \\ -0.00060 \\ -0.00050 \\ -0.00030 \\ -0.00010 \end{bmatrix}$ cub
p8
p7
p6
p4
p3
p2

$$\ddot{\eta}_1 + 2\xi_1\omega_1\dot{\eta}_1 + \omega_1^2\eta_1 = -1118.06 \ddot{x}_0$$

Aceleraciones de piso debidas al modo 1 (m/s²)

t (Seg)	a (m/s ²)	P(t)=-mÜg(t)	Coordenadas Modales			Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Piso 7	Piso 8	Cubierta
			η_1	η_2	η_3	\ddot{U}_1	\ddot{U}_2	\ddot{U}_3	\ddot{U}_4	\ddot{U}_5	\ddot{U}_6	\ddot{U}_7	\ddot{U}_8
0.00	0.0336	-37.51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.005	0.0336	-37.51	-37.45	-0.09	0.00	3.75E-03	1.12E-02	1.87E-02	2.25E-02	3.00E-02	3.75E-02	4.12E-02	4.49E-02
0.010	0.0336	-37.51	-37.31	-0.28	0.00	3.73E-03	1.12E-02	1.87E-02	2.24E-02	2.96E-02	3.73E-02	4.10E-02	4.48E-02
0.015	0.0344	-38.50	-38.12	-0.47	0.00	3.81E-03	1.14E-02	1.91E-02	2.29E-02	3.05E-02	3.81E-02	4.19E-02	4.57E-02
0.020	0.0353	-39.49	-38.89	-0.66	-0.01	3.89E-03	1.17E-02	1.94E-02	2.33E-02	3.11E-02	3.89E-02	4.28E-02	4.67E-02
0.025	0.0362	-40.47	-39.63	-0.86	-0.01	3.96E-03	1.19E-02	1.96E-02	2.36E-02	3.17E-02	3.96E-02	4.36E-02	4.76E-02
0.030	0.0380	-42.45	-41.31	-1.06	-0.01	4.13E-03	1.24E-02	2.07E-02	2.48E-02	3.31E-02	4.13E-02	4.54E-02	4.96E-02
0.035	0.0380	-42.45	-40.99	-1.27	-0.02	4.10E-03	1.23E-02	2.05E-02	2.46E-02	3.28E-02	4.10E-02	4.51E-02	4.92E-02
0.040	0.0380	-42.45	-40.63	-1.47	-0.03	4.08E-03	1.22E-02	2.03E-02	2.44E-02	3.25E-02	4.06E-02	4.47E-02	4.88E-02
0.045	0.0388	-43.43	-41.22	-1.67	-0.03	4.12E-03	1.24E-02	2.06E-02	2.47E-02	3.30E-02	4.12E-02	4.53E-02	4.95E-02
0.050	0.0397	-44.42	-41.77	-1.88	-0.04	4.18E-03	1.25E-02	2.09E-02	2.51E-02	3.34E-02	4.18E-02	4.59E-02	5.01E-02
0.055	0.0406	-45.41	-42.26	-2.09	-0.05	4.23E-03	1.27E-02	2.11E-02	2.54E-02	3.38E-02	4.23E-02	4.65E-02	5.07E-02
0.060	0.0415	-46.40	-42.76	-2.30	-0.06	4.28E-03	1.28E-02	2.14E-02	2.57E-02	3.42E-02	4.28E-02	4.70E-02	5.13E-02
0.065	0.0406	-45.41	-41.22	-2.51	-0.08	4.12E-03	1.24E-02	2.06E-02	2.47E-02	3.30E-02	4.12E-02	4.53E-02	4.95E-02
0.070	0.0344	-38.50	-33.74	-2.70	-0.09	3.37E-03	1.01E-02	1.69E-02	2.02E-02	2.70E-02	3.37E-02	3.71E-02	4.05E-02
0.075	0.0238	-26.65	-21.33	-2.84	-0.10	2.13E-03	6.40E-03	1.07E-02	1.28E-02	1.71E-02	2.13E-02	2.36E-02	2.59E-02
0.080	0.0115	-12.83	-6.96	-2.91	-0.12	6.96E-04	2.09E-03	3.48E-03	4.17E-03	5.57E-03	6.96E-03	7.65E-03	8.35E-03
0.085	0.0053	-5.92	0.48	-2.93	-0.13	-4.75E-05	-1.43E-04	-2.38E-04	-2.85E-04	-3.80E-04	-4.75E-04	-5.23E-04	-5.70E-04
0.090	0.0009	-0.99	5.91	-2.91	-0.15	-5.91E-04	-1.77E-03	-2.96E-03	-3.56E-03	-4.73E-03	-5.91E-03	-6.51E-03	-7.10E-03
0.095	0.0000	0.00	7.39	-2.88	-0.16	-7.39E-04	-2.22E-03	-3.70E-03	-4.43E-03	-5.91E-03	-7.39E-03	-8.13E-03	-8.87E-03
0.100	0.0026	-2.96	4.91	-2.85	-0.18	-4.91E-04	-1.47E-03	-2.46E-03	-2.96E-03	-3.93E-03	-4.91E-03	-5.40E-03	-5.90E-03
0.105	0.0115	-12.83	-4.46	-2.85	-0.19	4.46E-04	1.34E-03	2.23E-03	2.68E-03	3.57E-03	4.46E-03	4.91E-03	5.35E-03
0.110	0.0247	-27.64	-18.73	-2.90	-0.20	1.87E-03	5.62E-03	9.36E-03	1.12E-02	1.50E-02	1.87E-02	2.09E-02	2.25E-02
0.115	0.0362	-40.47	-30.97	-3.03	-0.22	3.10E-03	9.29E-03	1.55E-02	1.86E-02	2.48E-02	3.10E-02	3.41E-02	3.72E-02
0.120	0.0450	-50.34	-40.19	-3.21	-0.24	4.02E-03	1.21E-02	2.01E-02	2.41E-02	3.21E-02	4.02E-02	4.42E-02	4.82E-02
0.125	0.0512	-57.25	-46.39	-3.42	-0.25	4.64E-03	1.39E-02	2.32E-02	2.78E-02	3.71E-02	4.64E-02	5.10E-02	5.57E-02
0.130	0.0556	-62.19	-50.56	-3.66	-0.27	5.05E-03	1.52E-02	2.53E-02	3.03E-02	4.04E-02	5.05E-02	5.59E-02	6.07E-02
0.135	0.0562	-66.14	-53.69	-3.93	-0.29	5.37E-03	1.61E-02	2.68E-02	3.22E-02	4.29E-02	5.37E-02	5.91E-02	6.44E-02
0.140	0.0583	-65.15	-51.83	-4.19	-0.31	5.18E-03	1.55E-02	2.58E-02	3.11E-02	4.15E-02	5.18E-02	5.70E-02	6.22E-02
0.145	0.0512	-57.25	-43.03	-4.43	-0.33	4.30E-03	1.29E-02	2.15E-02	2.58E-02	3.44E-02	4.30E-02	4.79E-02	5.16E-02
0.150	0.0397	-44.42	-29.30	-4.61	-0.35	2.93E-03	8.79E-03	1.48E-02	1.79E-02	2.34E-02	2.93E-02	3.22E-02	3.52E-02
0.155	0.0285	-29.61	-13.61	-4.71	-0.38	1.39E-03	4.08E-03	6.80E-03	8.16E-03	1.09E-02	1.39E-02	1.52E-02	1.63E-02
0.160	0.0159	-17.77	-0.91	-4.75	-0.40	9.08E-05	2.72E-04	4.54E-04	5.45E-04	7.26E-04	9.08E-04	9.99E-04	1.09E-03
0.165	0.0088	-9.87	7.81	-4.73	-0.42	-7.81E-04	-2.34E-03	-3.91E-03	-4.69E-03	-6.25E-03	-7.81E-03	-8.59E-03	-9.38E-03
0.170	0.0044	-4.94	13.54	-4.68	-0.45	-1.35E-03	-4.06E-03	-6.77E-03	-8.13E-03	-1.08E-02	-1.35E-02	-1.49E-02	-1.63E-02
0.175	0.0026	-2.96	16.29	-4.61	-0.47	-1.63E-03	-4.89E-03	-8.14E-03	-9.77E-03	-1.30E-02	-1.63E-02	-1.79E-02	-1.95E-02
0.180	0.0071	-7.90	12.11	-4.53	-0.49	-1.21E-03	-3.63E-03	-6.06E-03	-7.27E-03	-9.69E-03	-1.21E-02	-1.33E-02	-1.45E-02
0.185	0.0141	-15.79	4.98	-4.49	-0.52	-4.98E-04	-1.50E-03	-2.49E-03	-2.99E-03	-3.99E-03	-4.98E-03	-5.48E-03	-5.98E-03
0.190	0.0247	-27.64	-6.07	-4.49	-0.54	6.07E-04	1.82E-03	3.04E-03	3.64E-03	4.86E-03	6.07E-03	6.69E-03	7.29E-03
0.195	0.0318	-35.54	-13.15	-4.54	-0.56	1.31E-03	3.94E-03	6.57E-03	7.89E-03	1.05E-02	1.31E-02	1.45E-02	1.58E-02
0.200	0.0415	-46.40	-23.15	-4.63	-0.58	2.31E-03	6.94E-03	1.16E-02	1.39E-02	1.85E-02	2.31E-02	2.55E-02	2.78E-02
0.205	0.0566	-62.19	-38.02	-4.79	-0.61	3.80E-03	1.14E-02	1.90E-02	2.28E-02	3.04E-02	3.80E-02	4.18E-02	4.56E-02
0.210	0.0733	-81.93	-56.77	-5.02	-0.63	5.68E-03	1.70E-02	2.84E-02	3.41E-02	4.54E-02	5.68E-02	6.24E-02	6.81E-02
0.215	0.0883	-98.71	-72.45	-5.35	-0.66	7.24E-03	2.17E-02	3.62E-02	4.35E-02	5.60E-02	7.24E-02	7.97E-02	8.69E-02
0.220	0.0901	-100.69	-73.23	-5.71	-0.69	7.32E-03	2.20E-02	3.66E-02	4.39E-02	5.66E-02	7.32E-02	8.06E-02	8.79E-02
0.225	0.0733	-81.93	-53.26	-6.03	-0.71	5.33E-03	1.60E-02	2.66E-02	3.20E-02	4.26E-02	5.33E-02	5.86E-02	6.39E-02
0.230	0.0433	-48.37	-18.51	-6.21	-0.75	1.85E-03	5.55E-03	9.26E-03	1.11E-02	1.48E-02	1.85E-02	2.04E-02	2.22E-02
0.235	0.0124	-13.82	17.13	-6.21	-0.78	-1.71E-03	-5.14E-03	-8.57E-03	-1.03E-02	-1.37E-02	-1.71E-02	-1.88E-02	-2.06E-02
0.240	-0.0053	5.92	37.87	-6.07	-0.81	-3.79E-03	-1.14E-02	-1.89E-02	-2.27E-02	-3.03E-02	-3.79E-02	-4.17E-02	-4.54E-02
0.245	-0.0026	2.96	35.85	-5.89	-0.84	-3.59E-03	-1.08E-02	-1.79E-02	-2.15E-02	-2.87E-02	-3.59E-02	-3.94E-02	-4.30E-02
0.250	0.0185	-20.73	13.11	-5.78	-0.87	-1.31E-03	-3.93E-03	-6.56E-03	-7.87E-03	-1.05E-02	-1.31E-02	-1.44E-02	-1.57E-02
0.255	0.0415	-46.40	-11.54	-5.78	-0.89	1.15E-03	3.46E-03	5.77E-03	6.93E-03	9.24E-03	1.15E-02	1.27E-02	1.39E-02
0.260	0.0521	-58.24	-22.32	-5.85	-0.92	2.23E-03	6.70E-03	1.12E-02	1.34E-02	1.79E-02	2.23E-02	2.46E-02	2.68E-02
0.265	0.0388	-43.43	-6.44	-5.92	-0.95	6.44E-04	1.93E-03	3.22E-03	3.86E-03	5.15E-03	6.44E-03	7.08E-03	7.73E-03
0.270	0.0071	-7.90	30.10	-5.86	-0.98	-3.01E-03	-9.03E-03	-1.51E-02	-1.81E-02	-2.41E-02	-3.01E-02	-3.31E-02	-3.61E-02
0.275	-0.0274	30.60	69.46	-5.61	-1.01	-6.95E-03	-2.08E-02	-3.47E-02	-4.17E-02	-5.56E-02	-6.95E-02	-7.64E-02	-8.34E-02
0.280	-0.0441	49.36	88.93	-5.21	-1.04	-8.89E-03	-2.67E-02	-4.45E-02	-5.34E-02	-7.11E-02	-8.89E-02	-9.78E-02	-1.07E-01
0.285	-0.0459	51.33	91.52	-4.76	-1.06	-9.15E-03	-2.75E-02	-4.58E-02	-5.49E-02	-7.32E-02	-9.15E-02	-1.01E-01	-1.10E-01
0.290	-0.0371	41.46	82.19	-4.33	-1.09	-8.22E-03	-2.47E-02	-4.11E-02	-4.93E-02	-6.57E-02	-8.22E-02	-9.04E-02	-9.86E-02
0.295	-0.0344	38.50	79.71	-3.92	-1.11	-7.97E-03	-2.36E-02	-3.99E-02	-4.78E-02	-6.39E-02	-7.97E-02	-8.77E-02	-9.57E-02
0.300	-0.0388	43.43	85.06	-3.51	-1.13	-8.51E-03	-2.55E-02	-4.25E-02	-5.10E-02	-6.80E-02	-8.51E-02	-9.36E-02	-1.02E-01
0.305	-0.0468	52.32	94.25	-3.06	-1.14	-9.43E-03	-2.83E-02	-4.71E-02	-5.69E-02	-7.54E-02	-9.43E-02	-1.04E-01	-1.13E-01
0.310	-0.0521	58.24	100.38	-2.58	-1.16	-1.00E-02	-3.01E-02	-5.02E-02	-6.02E-02	-8.03E-02	-1.00E-01	-1.10E-01	-1.20E-01
0.315	-0.0503	56.27	98.52	-2.08	-1.17	-9.85E-03	-2.96E-02	-4.93E-02	-5.91E-02	-7.88E-02	-9.85E-02	-1.08E-01	-1.18E-01
0.320	-0.0459	51.33	93.62	-1.60	-1.18	-9.36E-03	-2.81E-02	-4.68E-02	-5.62E-02	-7.49E-02	-9.36E-02	-1.03E-01	-1.12E-01
0.325	-0.0380	42.45	84.72	-1.15	-1.18	-8.47E-03	-2.54E-02	-4.24E-02	-5.08E-02	-6.78E-02	-8.47E-02	-9.32E-02	-1.02E-01
0.330	-0.0106	11.85	54.08	-0.81	-1.19	-5.41E-03	-1.62E-02	-2.70E-02	-3.24E-02	-4.33E-02	-5.41E-02	-5.96E-02	-6.49E-02
0.335	0.0388	-43.43	-1.15	-0.67	-1.19	1.15E-04	3.46E-04	5.76E-04	6.91E-04	9.22E-04	1.15E-03	1.27E-03</	

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
 SISMO COYOTE
 MODELO No. 1

Solución Método Aceleración Lineal MODO 2

$\omega_2 = 20.27 \text{ rad/s}$ $c_1 = 410.81$ $c_5 = 0.0025$
 $T_2 = 0.31 \text{ s}$ $c_2 = 4.08$ $c_6 = 0.005$
 $\xi = 0.05$ $c_3 = 0.0085$ $c_7 = 0.00001$
 $\Delta t = 0.005 \text{ s}$ $c_4 = 1.01$ $c_8 = 0.000004$

$$\ddot{\eta}_2 + 2\xi_2\omega_2\dot{\eta}_2 + \omega_2^2\eta_2 = -450.00 \ddot{x}_0$$

$\phi_2 = \begin{bmatrix} -0.0012 \\ -0.0006 \\ 0.0000 \\ 0.0006 \\ 0.0010 \\ 0.0010 \\ 0.0008 \\ 0.0003 \end{bmatrix}$ cub
 p8
 p7
 p6
 p5
 p4
 p3
 p2

t (Seg)	a (m/seg ²)	P(t)=-mÜg(t)	Coordenadas Modales			Aceleraciones de piso debidas al modo 2 (m/seg ²)								Cubierta \ddot{U}_8
			η_2	$\dot{\eta}_2$	$\ddot{\eta}_2$	Piso 2 \ddot{U}_1	Piso 3 \ddot{U}_2	Piso 4 \ddot{U}_3	Piso 5 \ddot{U}_4	Piso 6 \ddot{U}_5	Piso 7 \ddot{U}_6	Piso 8 \ddot{U}_7		
0.00	0.0336	-15.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.005	0.0336	-15.10	-15.00	-0.04	0.00	-4.50E-03	-1.20E-02	-1.50E-02	-1.50E-02	-9.00E-03	0.00E+00	9.00E-03	1.80E-02	1.80E-02
0.010	0.0336	-15.10	-14.69	-0.11	0.00	-4.41E-03	-1.18E-02	-1.47E-02	-1.47E-02	-8.82E-03	0.00E+00	8.82E-03	1.78E-02	1.78E-02
0.015	0.0344	-15.49	-14.64	-0.19	0.00	-4.30E-03	-1.17E-02	-1.46E-02	-1.46E-02	-8.78E-03	0.00E+00	8.78E-03	1.78E-02	1.78E-02
0.020	0.0353	-15.89	-14.43	-0.26	0.00	-4.33E-03	-1.15E-02	-1.44E-02	-1.44E-02	-8.69E-03	0.00E+00	8.69E-03	1.73E-02	1.73E-02
0.025	0.0362	-16.29	-14.08	-0.33	0.00	-4.22E-03	-1.13E-02	-1.41E-02	-1.41E-02	-8.45E-03	0.00E+00	8.45E-03	1.69E-02	1.69E-02
0.030	0.0390	-17.08	-13.99	-0.40	-0.01	-4.20E-03	-1.12E-02	-1.40E-02	-1.40E-02	-8.39E-03	0.00E+00	8.39E-03	1.68E-02	1.68E-02
0.035	0.0390	-17.08	-12.96	-0.47	-0.01	-3.89E-03	-1.04E-02	-1.30E-02	-1.30E-02	-7.78E-03	0.00E+00	7.78E-03	1.56E-02	1.56E-02
0.040	0.0390	-17.08	-11.81	-0.53	-0.01	-3.54E-03	-9.45E-03	-1.18E-02	-1.18E-02	-7.09E-03	0.00E+00	7.09E-03	1.42E-02	1.42E-02
0.045	0.0398	-17.48	-10.95	-0.59	-0.01	-3.29E-03	-8.79E-03	-1.09E-02	-1.09E-02	-6.57E-03	0.00E+00	6.57E-03	1.31E-02	1.31E-02
0.050	0.0397	-17.88	-9.98	-0.64	-0.02	-2.99E-03	-7.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-5.99E-03	0.00E+00	5.99E-03	1.20E-02	1.20E-02
0.055	0.0406	-18.28	-8.82	-0.69	-0.02	-2.69E-03	-7.14E-03	-8.92E-03	-8.92E-03	-5.35E-03	0.00E+00	5.35E-03	1.07E-02	1.07E-02
0.060	0.0415	-18.67	-7.79	-0.73	-0.02	-2.34E-03	-6.23E-03	-7.79E-03	-7.79E-03	-4.67E-03	0.00E+00	4.67E-03	9.34E-03	9.34E-03
0.065	0.0406	-18.28	-5.79	-0.76	-0.03	-1.74E-03	-4.63E-03	-5.79E-03	-5.79E-03	-3.47E-03	0.00E+00	3.47E-03	6.95E-03	6.95E-03
0.070	0.0344	-15.49	-1.39	-0.78	-0.03	-4.17E-04	-1.11E-03	-1.39E-03	-1.39E-03	-8.34E-04	0.00E+00	8.34E-04	1.67E-03	1.67E-03
0.075	0.0238	-10.73	4.98	-0.77	-0.03	1.49E-03	3.96E-03	4.98E-03	4.98E-03	2.97E-03	0.00E+00	-2.97E-03	-5.95E-03	-5.95E-03
0.080	0.0115	-5.16	11.98	-0.73	-0.04	3.59E-03	9.58E-03	1.20E-02	1.20E-02	7.19E-03	0.00E+00	-7.19E-03	-1.44E-02	-1.44E-02
0.085	0.0053	-2.38	16.04	-0.66	-0.04	4.81E-03	1.28E-02	1.60E-02	1.60E-02	9.62E-03	0.00E+00	-9.62E-03	-1.92E-02	-1.92E-02
0.090	0.0009	-0.40	19.11	-0.57	-0.04	5.73E-03	1.53E-02	1.91E-02	1.91E-02	1.15E-02	0.00E+00	-1.15E-02	-2.29E-02	-2.29E-02
0.095	0.0000	0.00	20.38	-0.47	-0.05	6.11E-03	1.63E-02	2.04E-02	2.04E-02	1.22E-02	0.00E+00	-1.22E-02	-2.45E-02	-2.45E-02
0.100	0.0026	-1.19	19.85	-0.37	-0.05	5.96E-03	1.59E-02	1.99E-02	1.99E-02	1.19E-02	0.00E+00	-1.19E-02	-2.38E-02	-2.38E-02
0.105	0.0115	-5.16	16.35	-0.28	-0.05	4.91E-03	1.31E-02	1.64E-02	1.64E-02	9.81E-03	0.00E+00	-9.81E-03	-1.95E-02	-1.95E-02
0.110	0.0247	-11.12	10.76	-0.21	-0.05	3.23E-03	8.61E-03	1.08E-02	1.08E-02	6.45E-03	0.00E+00	-6.45E-03	-1.29E-02	-1.29E-02
0.115	0.0362	-16.29	5.90	-0.17	-0.05	1.77E-03	4.72E-03	5.90E-03	5.90E-03	3.54E-03	0.00E+00	-3.54E-03	-0.70E-02	-0.70E-02
0.120	0.0450	-20.26	2.21	-0.15	-0.05	6.62E-04	1.77E-03	2.21E-03	2.21E-03	1.32E-03	0.00E+00	-1.32E-03	-2.65E-03	-2.65E-03
0.125	0.0512	-23.04	-0.28	-0.15	-0.05	-8.46E-05	-2.26E-04	-2.83E-04	-2.83E-04	-1.70E-04	0.00E+00	1.70E-04	3.39E-04	3.39E-04
0.130	0.0566	-25.03	-1.96	-0.15	-0.06	-5.87E-04	-1.56E-03	-1.96E-03	-1.96E-03	-1.17E-03	0.00E+00	1.17E-03	2.35E-03	2.35E-03
0.135	0.0592	-26.62	-3.20	-0.16	-0.06	-9.59E-04	-2.59E-03	-3.20E-03	-3.20E-03	-1.92E-03	0.00E+00	1.92E-03	3.84E-03	3.84E-03
0.140	0.0583	-26.22	-2.42	-0.18	-0.06	-7.26E-04	-1.94E-03	-2.42E-03	-2.42E-03	-1.45E-03	0.00E+00	1.45E-03	2.90E-03	2.90E-03
0.145	0.0512	-23.04	1.14	-0.18	-0.06	3.41E-04	9.09E-04	1.14E-03	1.14E-03	6.82E-04	0.00E+00	-6.82E-04	-1.39E-03	-1.39E-03
0.150	0.0397	-17.88	6.62	-0.16	-0.06	1.99E-03	5.29E-03	6.62E-03	6.62E-03	3.97E-03	0.00E+00	-3.97E-03	-7.94E-03	-7.94E-03
0.155	0.0265	-11.92	12.77	-0.11	-0.06	3.83E-03	1.02E-02	1.28E-02	1.28E-02	7.66E-03	0.00E+00	-7.66E-03	-1.53E-02	-1.53E-02
0.160	0.0159	-7.15	17.54	-0.04	-0.06	5.29E-03	1.40E-02	1.75E-02	1.75E-02	1.05E-02	0.00E+00	-1.05E-02	-2.10E-02	-2.10E-02
0.165	0.0088	-3.97	20.51	0.06	-0.06	6.15E-03	1.64E-02	2.05E-02	2.05E-02	1.23E-02	0.00E+00	-1.23E-02	-2.48E-02	-2.48E-02
0.170	0.0044	-1.99	22.05	0.16	-0.06	6.62E-03	1.76E-02	2.21E-02	2.21E-02	1.32E-02	0.00E+00	-1.32E-02	-2.65E-02	-2.65E-02
0.175	0.0026	-1.19	22.17	0.27	-0.06	6.65E-03	1.77E-02	2.22E-02	2.22E-02	1.33E-02	0.00E+00	-1.33E-02	-2.68E-02	-2.68E-02
0.180	0.0071	-3.18	19.30	0.38	-0.06	5.79E-03	1.54E-02	1.93E-02	1.93E-02	1.16E-02	0.00E+00	-1.16E-02	-2.32E-02	-2.32E-02
0.185	0.0141	-6.36	15.08	0.46	-0.05	4.52E-03	1.21E-02	1.51E-02	1.51E-02	9.05E-03	0.00E+00	-9.05E-03	-1.81E-02	-1.81E-02
0.190	0.0247	-11.12	9.17	0.53	-0.05	2.75E-03	7.33E-03	9.17E-03	9.17E-03	5.50E-03	0.00E+00	-5.50E-03	-1.10E-02	-1.10E-02
0.195	0.0318	-14.30	4.80	0.56	-0.05	1.44E-03	3.84E-03	4.80E-03	4.80E-03	2.88E-03	0.00E+00	-2.88E-03	-5.76E-03	-5.76E-03
0.200	0.0415	-18.67	-0.78	0.57	-0.05	-2.27E-04	-6.05E-04	-7.56E-04	-7.56E-04	-4.54E-04	0.00E+00	4.54E-04	9.07E-04	9.07E-04
0.205	0.0566	-25.03	-8.22	0.55	-0.04	-2.47E-03	-6.59E-03	-8.22E-03	-8.22E-03	-4.93E-03	0.00E+00	4.93E-03	9.87E-03	9.87E-03
0.210	0.0733	-32.98	-17.11	0.48	-0.04	-5.13E-03	-1.37E-02	-1.71E-02	-1.71E-02	-1.03E-02	0.00E+00	1.03E-02	2.05E-02	2.05E-02
0.215	0.0883	-39.73	-24.54	0.38	-0.04	-7.39E-03	-1.98E-02	-2.45E-02	-2.45E-02	-1.47E-02	0.00E+00	1.47E-02	2.95E-02	2.95E-02
0.220	0.0901	-40.52	-25.74	0.25	-0.04	-7.75E-03	-2.06E-02	-2.57E-02	-2.57E-02	-1.54E-02	0.00E+00	1.54E-02	3.08E-02	3.08E-02
0.225	0.0730	-32.98	-19.37	0.14	-0.04	-5.61E-03	-1.47E-02	-1.84E-02	-1.84E-02	-1.10E-02	0.00E+00	1.10E-02	2.20E-02	2.20E-02
0.230	0.0433	-19.47	-4.97	0.09	-0.04	-1.49E-03	-3.97E-03	-4.97E-03	-4.97E-03	-2.98E-03	0.00E+00	2.98E-03	5.96E-03	5.96E-03
0.235	0.0124	-5.56	8.75	0.10	-0.04	2.62E-03	7.00E-03	8.75E-03	8.75E-03	5.25E-03	0.00E+00	-5.25E-03	-1.05E-02	-1.05E-02
0.240	-0.0053	2.38	16.31	0.16	-0.03	4.89E-03	1.30E-02	1.63E-02	1.63E-02	9.79E-03	0.00E+00	-9.79E-03	-1.95E-02	-1.95E-02
0.245	-0.0026	1.19	14.66	0.24	-0.03	4.37E-03	1.16E-02	1.46E-02	1.46E-02	8.74E-03	0.00E+00	-8.74E-03	-1.75E-02	-1.75E-02
0.250	0.0185	-8.34	4.39	0.28	-0.03	1.32E-03	3.51E-03	4.39E-03	4.39E-03	2.63E-03	0.00E+00	-2.63E-03	-5.26E-03	-5.26E-03
0.255	0.0415	-18.67	-6.52	0.28	-0.03	-1.95E-03	-5.21E-03	-6.52E-03	-6.52E-03	-3.91E-03	0.00E+00	3.91E-03	7.82E-03	7.82E-03
0.260	0.0521	-23.44	-11.72	0.23	-0.03	-3.52E-03	-9.37E-03	-1.17E-02	-1.17E-02	-7.03E-03	0.00E+00	7.03E-03	1.40E-02	1.40E-02
0.265	0.0388	-17.48	-6.09	0.19	-0.03	-1.83E-03	-4.68E-03	-6.09E-03	-6.09E-03	-3.69E-03	0.00E+00	3.69E-03	7.31E-03	7.31E-03
0.270	0.0071	-3.18	7.82	0.19	-0.03	2.35E-03	6.26E-03	7.82E-03	7.82E-03	4.69E-03	0.00E+00	-4.69E-03	-9.39E-03	-9.39E-03
0.275	-0.0274	12.32	22.70	0.27	-0.03	6.81E-03	1.82E-02	2.27E-02	2.27E-02	1.36E-02	0.00E+00	-1.36E-02	-2.72E-02	-2.72E-02
0.280	-0.0441	19.87	29.31	0.40	-0.02	8.79E-03	2.34E-02	2.93E-02	2.93E-02	1.76E-02	0.00E+00	-1.76E-02	-3.52E-02	-3.52E-02
0.285	-0.0459	20.66	28.85	0.54	-0.02	8.65E-03	2.31E-02	2.88E-02	2.88E-02	1.73E-02	0.00E+00	-1.73E-02	-3.46E-02	-3.46E-02
0.290	-0.0371	16.69	23.35	0.67	-0.02	7.01E-03	1.87E-02	2.34E-02	2.34E-02	1.40E-02	0.00E+00	-1.40E-02	-2.80E-02	-2.80E-02
0.295	-0.0344	15.49	20.44	0.78	-0.02	6.13E-03	1.64E-02	2.04E-02	2.04E-02	1.23E-02	0.00E+00	-1.23E-02	-2.46E-02	-2.46E-02
0.300	-0.0388	17.48	20.51	0.89	-0.01	6.15E-03	1.64E-02	2.05E-02	2.05E-02	1.23E-02	0.00E+00	-1.23E-02	-2.46E-02	-2.46E-02
0.305	-0.0468	21.06	21.94	0.99	-0.01	6.58E-03	1.76E-02	2.19E-02	2.19E-02	1.32E-02	0.00E+00	-1.32E-02	-2.63E-02	-2.63E-02
0.310	-0.0521	23.44	21.95	1.10	0.00	6.99E-03	1.76E-02	2.20E-02	2.20E-02	1.32E-02	0.00E+00	-1.32E-02	-2.63E-02	-2.63E-02
0.315	-0.0503	22.65	18.58	1.20	0.00	5.58E-03	1.49E-							

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
 SISMO COYOTE
 MODELO No. 1

Solución Método Aceleración Lineal MODO 3

$\omega_3 = 39.27 \text{ rad/s}$ $c_1 = 1542.13$ $c_5 = 0.0025$
 $T_3 = 0.16 \text{ s}$ $c_2 = 11.64$ $c_6 = 0.005$
 $\xi = 0.05$ $c_3 = 0.0227$ $c_7 = 0.00001$
 $\Delta t = 0.005 \text{ s}$ $c_4 = 1.02$ $c_8 = 0.000004$

$\phi_3 = \begin{bmatrix} -0.0011 \\ 0.0000 \\ 0.0009 \\ 0.0009 \\ 0.0001 \\ -0.0008 \\ -0.0011 \\ -0.0008 \end{bmatrix}$ cub
 p8
 p7
 p6
 p5
 p4
 p3
 p2

$\ddot{\eta}_3 + 2\zeta_3\omega_3\dot{\eta}_3 + \omega_3^2\eta_3 = -289.78 \quad \ddot{x}_0$

t (Seg)	a (m/seg ²)	P(t)=mÜg(t)	Coordenadas Modales				Aceleraciones de piso debidas al modo 3 (m/seg ²)									
			$\ddot{\eta}_2$	$\ddot{\eta}_3$	$\ddot{\eta}_4$	Piso 2 \ddot{U}_1^3	Piso 3 \ddot{U}_2^3	Piso 4 \ddot{U}_3^3	Piso 5 \ddot{U}_4^3	Piso 6 \ddot{U}_5^3	Piso 7 \ddot{U}_6^3	Piso 8 \ddot{U}_7^3	Cubierta \ddot{U}_8^3			
0.00	0.0336	-9.72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.005	0.0336	-9.72	-9.57	-0.02	0.00	5.74E-03	1.05E-02	7.69E-03	-9.57E-04	-8.61E-03	-8.61E-03	0.00E+00	1.05E-02			
0.010	0.0336	-9.72	-9.02	-0.07	0.00	5.41E-03	9.92E-03	7.22E-03	-9.02E-04	-8.12E-03	-8.12E-03	0.00E+00	9.92E-03			
0.015	0.0344	-9.98	-8.39	-0.11	0.00	5.03E-03	9.23E-03	6.71E-03	-8.39E-04	-7.55E-03	-7.55E-03	0.00E+00	9.23E-03			
0.020	0.0353	-10.23	-7.46	-0.15	0.00	4.47E-03	8.20E-03	5.97E-03	-7.46E-04	-6.71E-03	-6.71E-03	0.00E+00	8.20E-03			
0.025	0.0362	-10.49	-6.26	-0.19	0.00	3.76E-03	6.88E-03	5.01E-03	-6.26E-04	-5.63E-03	-5.63E-03	0.00E+00	6.88E-03			
0.030	0.0390	-11.00	-5.10	-0.22	0.00	3.06E-03	5.61E-03	4.08E-03	-5.10E-04	-4.59E-03	-4.59E-03	0.00E+00	5.61E-03			
0.035	0.0390	-11.00	-3.26	-0.24	0.00	1.96E-03	3.59E-03	2.61E-03	-3.26E-04	-2.94E-03	-2.94E-03	0.00E+00	3.59E-03			
0.040	0.0390	-11.00	-1.34	-0.25	-0.01	8.03E-04	1.47E-03	1.07E-03	-1.34E-04	-1.20E-03	-1.20E-03	0.00E+00	1.47E-03			
0.045	0.0399	-11.26	0.35	-0.25	-0.01	-2.09E-04	-3.62E-04	-2.78E-04	3.48E-05	3.13E-04	3.13E-04	0.00E+00	-3.62E-04			
0.050	0.0397	-11.51	1.89	-0.25	-0.01	-1.19E-03	-2.19E-03	-1.59E-03	1.89E-04	1.79E-03	1.79E-03	0.00E+00	-2.19E-03			
0.055	0.0406	-11.77	3.52	-0.27	-0.01	-2.11E-03	-3.87E-03	-2.82E-03	3.52E-04	3.17E-03	3.17E-03	0.00E+00	-3.87E-03			
0.060	0.0415	-12.02	4.89	-0.21	-0.01	-2.93E-03	-5.39E-03	-3.91E-03	4.89E-04	4.40E-03	4.40E-03	0.00E+00	-5.39E-03			
0.065	0.0426	-11.77	6.55	-0.18	-0.01	-3.93E-03	-7.21E-03	-5.24E-03	6.55E-04	5.90E-03	5.90E-03	0.00E+00	-7.21E-03			
0.070	0.0344	-9.98	9.44	-0.14	-0.01	-5.67E-03	-1.04E-02	-7.55E-03	9.44E-04	8.50E-03	8.50E-03	0.00E+00	-1.04E-02			
0.075	0.0238	-8.91	13.18	-0.09	-0.01	-7.91E-03	-1.45E-02	-1.05E-02	1.32E-03	1.19E-02	1.19E-02	0.00E+00	-1.45E-02			
0.080	0.0115	-3.33	16.85	-0.01	-0.01	-1.01E-02	-1.85E-02	-1.35E-02	1.68E-03	1.52E-02	1.52E-02	0.00E+00	-1.85E-02			
0.085	0.0053	-1.54	18.04	0.08	-0.01	-1.08E-02	-1.98E-02	-1.44E-02	1.80E-03	1.62E-02	1.62E-02	0.00E+00	-1.98E-02			
0.090	0.0009	-0.26	18.02	0.17	-0.01	-1.08E-02	-1.98E-02	-1.44E-02	1.80E-03	1.62E-02	1.62E-02	0.00E+00	-1.98E-02			
0.095	0.0000	0.00	16.32	0.25	-0.01	-9.75E-03	-1.80E-02	-1.31E-02	1.63E-03	1.47E-02	1.47E-02	0.00E+00	-1.80E-02			
0.100	0.0026	-0.77	13.02	0.33	-0.01	-7.81E-03	-1.43E-02	-1.04E-02	1.30E-03	1.17E-02	1.17E-02	0.00E+00	-1.43E-02			
0.105	0.0115	-3.33	7.53	0.38	-0.01	-4.52E-03	-8.28E-03	-6.02E-03	7.53E-04	6.77E-03	6.77E-03	0.00E+00	-8.28E-03			
0.110	0.0247	-7.16	0.60	0.40	-0.01	-3.59E-04	-6.59E-04	-4.77E-04	5.96E-05	5.37E-04	5.37E-04	0.00E+00	-6.59E-04			
0.115	0.0362	-10.49	-5.72	0.39	0.00	3.43E-03	6.29E-03	4.58E-03	-5.72E-04	-5.15E-03	-5.15E-03	0.00E+00	6.29E-03			
0.120	0.0450	-13.05	-10.94	0.34	0.00	6.56E-03	1.20E-02	8.75E-03	-1.09E-03	-9.85E-03	-9.85E-03	0.00E+00	1.20E-02			
0.125	0.0512	-14.84	-14.89	0.28	0.00	8.93E-03	1.64E-02	1.19E-02	-1.49E-03	-1.34E-02	-1.34E-02	0.00E+00	1.64E-02			
0.130	0.0556	-16.12	-17.70	0.20	0.00	1.05E-02	1.95E-02	1.42E-02	-1.77E-03	-1.59E-02	-1.59E-02	0.00E+00	1.95E-02			
0.135	0.0592	-17.14	-19.52	0.10	0.00	1.17E-02	2.15E-02	1.59E-02	-1.95E-03	-1.76E-02	-1.76E-02	0.00E+00	2.15E-02			
0.140	0.0583	-16.89	-19.32	0.01	0.00	1.16E-02	2.12E-02	1.55E-02	-1.93E-03	-1.74E-02	-1.74E-02	0.00E+00	2.12E-02			
0.145	0.0512	-14.84	-16.62	-0.08	0.00	9.97E-03	1.83E-02	1.33E-02	-1.66E-03	-1.50E-02	-1.50E-02	0.00E+00	1.83E-02			
0.150	0.0397	-11.51	-12.08	-0.15	0.00	7.25E-03	1.33E-02	9.67E-03	-1.21E-03	-1.09E-02	-1.09E-02	0.00E+00	1.33E-02			
0.155	0.0285	-7.68	-6.67	-0.20	0.00	4.00E-03	7.34E-03	5.34E-03	-6.67E-04	-6.01E-03	-6.01E-03	0.00E+00	7.34E-03			
0.160	0.0159	-4.61	-1.87	-0.22	0.00	1.12E-03	2.06E-03	1.50E-03	-1.87E-04	-1.68E-03	-1.68E-03	0.00E+00	2.06E-03			
0.165	0.0088	-2.56	1.90	-0.22	0.00	-1.14E-03	-2.09E-03	-1.52E-03	1.90E-04	1.71E-03	1.71E-03	0.00E+00	-2.09E-03			
0.170	0.0044	-1.28	4.78	-0.21	0.00	-2.87E-03	-5.25E-03	-3.82E-03	4.78E-04	4.30E-03	4.30E-03	0.00E+00	-5.25E-03			
0.175	0.0026	-0.77	6.66	-0.18	0.00	-3.99E-03	-7.32E-03	-5.33E-03	6.66E-04	5.99E-03	5.99E-03	0.00E+00	-7.32E-03			
0.180	0.0071	-2.05	6.49	-0.14	-0.01	-3.89E-03	-7.14E-03	-5.19E-03	6.49E-04	5.84E-03	5.84E-03	0.00E+00	-7.14E-03			
0.185	0.0141	-4.09	5.32	-0.11	-0.01	-3.19E-03	-5.85E-03	-4.29E-03	5.32E-04	4.79E-03	4.79E-03	0.00E+00	-5.85E-03			
0.190	0.0247	-7.16	2.97	-0.09	-0.01	-1.78E-03	-3.29E-03	-2.37E-03	2.97E-04	2.67E-03	2.67E-03	0.00E+00	-3.29E-03			
0.195	0.0318	-9.21	1.55	-0.08	-0.01	-9.31E-04	-1.71E-03	-1.24E-03	1.55E-04	1.40E-03	1.40E-03	0.00E+00	-1.71E-03			
0.200	0.0415	-12.02	-0.85	-0.08	-0.01	3.89E-04	7.13E-04	5.19E-04	-6.49E-05	-5.84E-04	-5.84E-04	0.00E+00	7.13E-04			
0.205	0.0556	-16.12	-4.04	-0.09	-0.01	2.42E-03	4.45E-03	3.22E-03	-4.04E-04	-3.64E-03	-3.64E-03	0.00E+00	4.45E-03			
0.210	0.0733	-21.24	-8.22	-0.12	-0.01	4.93E-03	9.04E-03	6.59E-03	-8.22E-04	-7.40E-03	-7.40E-03	0.00E+00	9.04E-03			
0.215	0.0883	-25.58	-11.25	-0.17	-0.01	7.95E-03	1.24E-02	9.00E-03	-1.13E-03	-1.01E-02	-1.01E-02	0.00E+00	1.24E-02			
0.220	0.0961	-28.10	-10.03	-0.22	-0.01	8.02E-03	1.40E-02	8.02E-03	-1.00E-03	-9.02E-03	-9.02E-03	0.00E+00	1.40E-02			
0.225	0.0733	-21.24	-3.15	-0.26	-0.01	1.89E-03	3.47E-03	2.52E-03	-3.15E-04	-2.84E-03	-2.84E-03	0.00E+00	3.47E-03			
0.230	0.0433	-12.54	7.48	-0.25	-0.01	-4.49E-03	-8.23E-03	-5.99E-03	7.48E-04	6.74E-03	6.74E-03	0.00E+00	-8.23E-03			
0.235	0.0124	-3.58	17.88	-0.18	-0.01	-1.07E-02	-1.97E-02	-1.43E-02	1.79E-03	1.61E-02	1.61E-02	0.00E+00	-1.97E-02			
0.240	-0.0053	1.54	23.62	-0.08	-0.01	-1.42E-02	-2.60E-02	-1.89E-02	2.36E-03	2.13E-02	2.13E-02	0.00E+00	-2.60E-02			
0.245	-0.0026	0.77	22.57	0.04	-0.01	-1.35E-02	-2.48E-02	-1.81E-02	2.26E-03	2.03E-02	2.03E-02	0.00E+00	-2.48E-02			
0.250	0.0185	-5.37	15.39	0.13	-0.01	-9.23E-03	-1.69E-02	-1.23E-02	1.54E-03	1.39E-02	1.39E-02	0.00E+00	-1.69E-02			
0.255	0.0415	-12.02	7.26	0.19	-0.01	-4.36E-03	-7.99E-03	-5.81E-03	7.26E-04	6.54E-03	6.54E-03	0.00E+00	-7.99E-03			
0.260	0.0521	-15.09	2.54	0.21	-0.01	-1.53E-03	-2.80E-03	-2.04E-03	2.54E-04	2.29E-03	2.29E-03	0.00E+00	-2.80E-03			
0.265	0.0388	-11.26	4.62	0.23	-0.01	-2.77E-03	-5.08E-03	-3.69E-03	4.62E-04	4.15E-03	4.15E-03	0.00E+00	-5.08E-03			
0.270	0.0071	-2.05	11.76	0.27	-0.01	-7.06E-03	-1.29E-02	-9.41E-03	1.18E-03	1.06E-02	1.06E-02	0.00E+00	-1.29E-02			
0.275	-0.0274	7.93	19.07	0.35	-0.01	-1.14E-02	-2.10E-02	-1.53E-02	1.91E-03	1.72E-02	1.72E-02	0.00E+00	-2.10E-02			
0.280	-0.0441	12.79	20.49	0.45	-0.01	-1.23E-02	-2.25E-02	-1.64E-02	2.05E-03	1.84E-02	1.84E-02	0.00E+00	-2.25E-02			
0.285	-0.0459	13.30	16.82	0.54	0.00	-1.01E-02	-1.85E-02	-1.35E-02	1.68E-03	1.51E-02	1.51E-02	0.00E+00	-1.85E-02			
0.290	-0.0371	10.75	9.58	0.61	0.00	-5.74E-03	-1.05E-02	-7.65E-03	9.58E-04	8.60E-03	8.60E-03	0.00E+00	-1.05E-02			
0.295	-0.0344	9.98	3.84	0.64	0.00	-2.31E-03	-4.22E-03	-3.07E-03	3.84E-04	3.46E-03	3.46E-03	0.00E+00	-4.22E-03			
0.300	-0.0388	11.26	0.10	0.65	0.01	-6.13E-05	-1.12E-04	-8.18E-05	1.02E-05	9.20E-05	9.20E-05	0.00E+00	-1.12E-04			
0.305	-0.0468	13.56	-2.56	0.64	0.01	1.54E-03	2.82E-03	2.05E-03	-2.56E-04	-2.31E-03	-2.31E-03	0.00E+00	2.82E-03			
0.310	-0.0521	15.09	-5.83	0.62	0.01	3.50E-03	6.42E-03	4.67E-03	-5.83E-04	-5.25E-03	-5.25E-03	0.00E+00	6.42E-03			
0.315	-0.0503	14.58	-10.83	0.58	0.02	6.50E-03	1.19E-02	8.67E-03	-1.08E-03	-9.75E-03	-9.75E-03</					

ANEXO 13

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
SISMO LOMAPRIETA
MODELO No. 1

t	a terreno (m/s ²)	Aceleraciones de piso estructura (m/s ²)															
		Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta	
		\ddot{u}_{piso}^x	\ddot{u}_{piso}^y	\ddot{u}_{piso}^x	\ddot{u}_{piso}^y	\ddot{u}_{piso}^x	\ddot{u}_{piso}^y	\ddot{u}_{piso}^x	\ddot{u}_{piso}^y	\ddot{u}_{piso}^x	\ddot{u}_{piso}^y	\ddot{u}_{piso}^x	\ddot{u}_{piso}^y	\ddot{u}_{piso}^x	\ddot{u}_{piso}^y	\ddot{u}_{piso}^x	\ddot{u}_{piso}^y
0.00	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507
0.005	0.0542	8.05E-03	0.0622	1.58E-02	0.0699	1.84E-02	0.0725	1.05E-02	0.0647	1.99E-02	0.0741	4.66E-02	0.1007	8.10E-02	0.1352	1.19E-01	0.1727
0.010	0.0207	2.67E-03	0.0233	5.37E-03	0.0260	6.68E-03	0.0274	4.46E-03	0.0251	8.52E-03	0.0292	1.83E-02	0.0390	3.04E-02	0.0511	4.34E-02	0.0641
0.015	-0.0231	-4.26E-03	-0.0274	-8.04E-03	-0.0312	-8.53E-03	-0.0317	-3.63E-03	-0.0268	-6.09E-03	-0.0298	-1.87E-02	-0.0418	-3.56E-02	-0.0587	-5.41E-02	-0.0773
0.020	-0.0167	-3.45E-03	-0.0202	-6.42E-03	-0.0232	-6.47E-03	-0.0232	-2.23E-03	-0.0190	-3.98E-03	-0.0207	-1.29E-02	-0.0296	-2.60E-02	-0.0428	-4.05E-02	-0.0573
0.025	-0.0167	-3.47E-03	-0.0202	-6.44E-03	-0.0232	-6.47E-03	-0.0232	-2.16E-03	-0.0189	-3.87E-03	-0.0206	-1.29E-02	-0.0296	-2.60E-02	-0.0428	-4.07E-02	-0.0574
0.030	-0.0162	-3.29E-03	-0.0195	-6.11E-03	-0.0224	-6.16E-03	-0.0224	-2.10E-03	-0.0183	-3.85E-03	-0.0201	-1.25E-02	-0.0288	-2.52E-02	-0.0415	-3.93E-02	-0.0555
0.035	-0.0162	-3.06E-03	-0.0193	-5.71E-03	-0.0220	-5.91E-03	-0.0222	-2.23E-03	-0.0185	-4.29E-03	-0.0205	-1.29E-02	-0.0291	-2.51E-02	-0.0413	-3.98E-02	-0.0548
0.040	-0.0162	-2.72E-03	-0.0190	-5.12E-03	-0.0214	-5.55E-03	-0.0218	-2.46E-03	-0.0187	-4.94E-03	-0.0212	-1.34E-02	-0.0296	-2.49E-02	-0.0412	-3.75E-02	-0.0538
0.045	-0.0167	-2.35E-03	-0.0191	-4.52E-03	-0.0213	-5.27E-03	-0.0220	-2.87E-03	-0.0196	-5.99E-03	-0.0227	-1.45E-02	-0.0312	-2.54E-02	-0.0421	-3.72E-02	-0.0540
0.050	-0.0172	-1.91E-03	-0.0191	-3.80E-03	-0.0210	-4.93E-03	-0.0222	-3.37E-03	-0.0206	-7.22E-03	-0.0245	-1.57E-02	-0.0330	-2.58E-02	-0.0430	-3.68E-02	-0.0538
0.055	-0.0172	-1.34E-03	-0.0186	-2.85E-03	-0.0201	-4.39E-03	-0.0216	-3.85E-03	-0.0211	-8.43E-03	-0.0257	-1.66E-02	-0.0339	-2.54E-02	-0.0426	-3.47E-02	-0.0519
0.060	-0.0172	-7.39E-04	-0.0180	-1.86E-03	-0.0191	-3.84E-03	-0.0211	-4.40E-03	-0.0216	-9.73E-03	-0.0270	-1.76E-02	-0.0348	-2.49E-02	-0.0422	-3.29E-02	-0.0498
0.065	-0.0167	-6.37E-04	-0.0169	-7.59E-04	-0.0175	-3.16E-03	-0.0199	-9.49E-03	-0.0217	-1.09E-02	-0.0276	-1.82E-02	-0.0349	-2.37E-02	-0.0404	-2.92E-02	-0.0469
0.070	-0.0162	-5.82E-04	-0.0161	-3.19E-04	-0.0159	-2.54E-03	-0.0188	-1.00E-02	-0.0217	-1.21E-02	-0.0283	-1.87E-02	-0.0349	-2.24E-02	-0.0386	-2.58E-02	-0.0426
0.075	-0.0158	-1.17E-03	-0.0146	-1.26E-03	-0.0145	-2.03E-03	-0.0178	-6.05E-03	-0.0218	-1.32E-02	-0.0290	-1.91E-02	-0.0349	-2.10E-02	-0.0368	-2.24E-02	-0.0382
0.080	-0.0158	1.60E-03	-0.0142	1.89E-03	-0.0139	-1.81E-03	-0.0176	-6.75E-03	-0.0225	-1.44E-02	-0.0302	-1.99E-02	-0.0356	-2.04E-02	-0.0362	-2.02E-02	-0.0359
0.085	-0.0148	8.42E-04	-0.0138	2.34E-03	-0.0134	-1.73E-03	-0.0175	-7.45E-03	-0.0232	-1.56E-02	-0.0312	-2.05E-02	-0.0362	-1.97E-02	-0.0355	-1.81E-02	-0.0338
0.090	-0.0158	2.44E-03	-0.0136	2.56E-03	-0.0132	-1.83E-03	-0.0178	-8.14E-03	-0.0239	-1.64E-02	-0.0321	-2.09E-02	-0.0366	-1.90E-02	-0.0348	-1.62E-02	-0.0319
0.095	-0.0158	2.22E-03	-0.0135	2.54E-03	-0.0132	-2.10E-03	-0.0176	-8.82E-03	-0.0246	-1.71E-02	-0.0328	-2.11E-02	-0.0368	-1.83E-02	-0.0341	-1.44E-02	-0.0302
0.100	-0.0158	2.17E-03	-0.0136	2.77E-03	-0.0135	-2.54E-03	-0.0183	-9.49E-03	-0.0252	-1.78E-02	-0.0333	-2.19E-02	-0.0368	-1.76E-02	-0.0333	-1.29E-02	-0.0289
0.105	-0.0153	-0.0012	-0.0132	1.50E-03	-0.0134	-3.00E-03	-0.0183	-1.00E-02	-0.0253	-1.77E-02	-0.0329	-2.04E-02	-0.0362	-1.61E-02	-0.0313	-1.09E-02	-0.0258
0.110	-0.0148	-1.79E-03	-0.0130	1.29E-03	-0.0135	-3.63E-03	-0.0184	-1.05E-02	-0.0252	-1.76E-02	-0.0323	-1.95E-02	-0.0343	-1.46E-02	-0.0294	-8.47E-03	-0.0232
0.115	-0.0148	1.34E-03	-0.0134	3.01E-04	-0.0145	-4.57E-03	-0.0193	-1.10E-02	-0.0258	-1.74E-02	-0.0321	-1.88E-02	-0.0336	-1.38E-02	-0.0286	-7.73E-03	-0.0225
0.120	-0.0143	8.42E-04	-0.0134	7.40E-04	-0.0150	-5.48E-03	-0.0198	-1.14E-02	-0.0256	-1.68E-02	-0.0311	-1.75E-02	-0.0318	-1.24E-02	-0.0266	-6.16E-03	-0.0204
0.125	-0.0138	2.49E-04	-0.0135	-1.95E-03	-0.0157	-6.49E-03	-0.0203	-1.17E-02	-0.0259	-1.60E-02	-0.0298	-1.61E-02	-0.0298	-1.09E-02	-0.0247	-4.84E-03	-0.0186
0.130	-0.0133	-4.21E-04	-0.0137	-3.29E-03	-0.0166	-7.57E-03	-0.0209	-1.19E-02	-0.0252	-1.51E-02	-0.0284	-1.44E-02	-0.0277	-9.44E-03	-0.0227	-3.73E-03	-0.0170
0.135	-0.0128	-1.14E-03	-0.0139	-4.71E-03	-0.0175	-8.69E-03	-0.0215	-1.21E-02	-0.0249	-1.40E-02	-0.0268	-1.27E-02	-0.0256	-8.02E-03	-0.0208	-2.81E-03	-0.0156
0.140	-0.0118	-6.02E-04	-0.0138	-6.02E-03	-0.0174	-8.62E-03	-0.0214	-1.21E-02	-0.0249	-1.40E-02	-0.0268	-1.27E-02	-0.0256	-8.02E-03	-0.0208	-2.81E-03	-0.0156
0.145	-0.0113	-2.59E-03	-0.0139	-7.46E-03	-0.0188	-1.07E-02	-0.0220	-1.21E-02	-0.0249	-1.40E-02	-0.0268	-1.27E-02	-0.0256	-8.02E-03	-0.0208	-2.81E-03	-0.0156
0.150	-0.0108	-3.31E-03	-0.0141	-8.84E-03	-0.0197	-1.17E-02	-0.0225	-1.20E-02	-0.0228	-9.95E-03	-0.0268	-6.75E-03	-0.0176	-3.24E-03	-0.0141	-1.63E-04	-0.0107
0.155	-0.0108	-4.07E-03	-0.0149	-1.03E-02	-0.0211	-1.27E-02	-0.0236	-1.19E-02	-0.0227	-8.76E-03	-0.0196	-5.34E-03	-0.0162	-2.72E-03	-0.0136	-4.45E-04	-0.0113
0.160	-0.0113	-4.83E-03	-0.0162	-1.17E-02	-0.0230	-1.38E-02	-0.0251	-1.19E-02	-0.0232	-7.77E-03	-0.0191	-4.42E-03	-0.0157	-2.98E-03	-0.0143	-2.13E-03	-0.0135
0.165	-0.0113	-5.40E-03	-0.0167	-1.27E-02	-0.0240	-1.45E-02	-0.0258	-1.18E-02	-0.0230	-6.67E-03	-0.0190	-3.20E-03	-0.0145	-2.55E-03	-0.0139	-2.68E-03	-0.0140
0.170	-0.0108	-5.78E-03	-0.0169	-1.33E-02	-0.0242	-1.48E-02	-0.0256	-1.13E-02	-0.0221	-5.48E-03	-0.0163	-1.69E-03	-0.0125	-1.42E-03	-0.0123	-2.08E-03	-0.0129
0.175	-0.0108	-6.45E-03	-0.0169	-1.39E-02	-0.0247	-1.50E-02	-0.0258	-1.09E-02	-0.0217	-4.59E-03	-0.0154	-1.29E-03	-0.0116	-1.09E-03	-0.0119	-1.72E-03	-0.0132
0.180	-0.0108	-7.02E-03	-0.0171	-1.41E-02	-0.0249	-1.50E-02	-0.0258	-1.04E-02	-0.0215	-3.93E-03	-0.0147	-4.78E-03	-0.0109	-8.54E-04	-0.0116	-1.24E-03	-0.0135
0.185	-0.0113	-6.34E-03	-0.0177	-1.41E-02	-0.0254	-1.49E-02	-0.0262	-1.01E-02	-0.0214	-3.40E-03	-0.0147	-6.58E-03	-0.0113	-1.27E-03	-0.0126	-3.75E-03	-0.0151
0.190	-0.0123	-6.33E-03	-0.0186	-1.40E-02	-0.0263	-1.47E-02	-0.0270	-9.76E-03	-0.0211	-3.32E-03	-0.0156	-4.47E-04	-0.0128	-2.53E-03	-0.0148	-5.84E-03	-0.0181
0.195	-0.0128	-6.09E-03	-0.0189	-1.34E-02	-0.0262	-1.41E-02	-0.0269	-9.28E-03	-0.0221	-3.22E-03	-0.0160	-7.44E-04	-0.0135	-3.08E-03	-0.0159	-6.62E-03	-0.0194
0.200	-0.0133	-5.69E-03	-0.0190	-1.26E-02	-0.0259	-1.32E-02	-0.0265	-8.77E-03	-0.0221	-3.20E-03	-0.0166	-1.24E-03	-0.0145	-3.68E-03	-0.0169	-7.21E-03	-0.0205
0.205	-0.0138	-5.16E-03	-0.0189	-1.14E-02	-0.0242	-1.22E-02	-0.0259	-8.22E-03	-0.0220	-3.51E-03	-0.0173	-1.91E-03	-0.0157	-4.26E-03	-0.0180	-7.62E-03	-0.0214
0.210	-0.0133	-4.35E-03	-0.0176	-9.76E-03	-0.0230	-1.06E-02	-0.0238	-7.49E-03	-0.0207	-4.59E-03	-0.0168	-1.96E-03	-0.0152	-3.48E-03	-0.0167	-5.72E-03	-0.0190
0.215	-0.0133	-3.53E-03	-0.0171	-8.05E-03	-0.0213	-8.96E-03	-0.0223	-6.74E-03	-0.0200	-3.71E-03	-0.0177	-2.48E-03	-0.0152	-3.11E-03	-0.0162	-4.53E-03	-0.0193
0.220	-0.0133	-2.63E-03	-0.0159	-6.22E-03	-0.0195	-7.26E-03	-0.0206	-6.01E-03	-0.0193	-4.40E-03	-0.0174	-3.04E-03	-0.0163	-3.24E-03	-0.0165	-3.81E-03	-0.0171
0.225	-0.0133	-1.70E-03	-0.0150	-4.30E-03	-0.0176	-5.49E-03	-0.0188	-5.26E-03	-0.0186	-4.45E-03	-0.0177	-3.70E-03	-0.0170	-3.17E-03	-0.0165	-2.90E-03	-0.0161
0.230	-0.0133	-7.54E-04	-0.0140	-2.36E-03	-0.0157	-3.69E-03	-0.0170	-4.48E-03	-0.0178	-4.80E-03	-0.0181	-4.35E-03	-0.0176	-3.12E-03	-0.0164	-1.80E-03	-0.0151
0.235	-0.0133	-1.70E-04	-0.0131	-4.51E-04	-0.0137	-1.91E-03	-0.0152	-3.68E-03	-0.0170	-5.10E-03	-0.0184	-4.97E-03	-0.0183	-3.08E-03	-0.0164	-8.64E-04	-0.0142
0.240	-0.0118	1.27E-03	-0.0105	1.80E-03	-0.0100	-3.13E-04	-0.0115	-2.58E-03	-0.0144	-4.77E-03	-0.0166	-4.45E-03	-0.0161	-8.22E-04	-0.0126	3.21E-03	-0.0086
0.245	-0.0108	2.21E-03	-0.0086	3.77E-03	-0.0071	2.27E-03	-0.0086	-1.55E-03	-0.0124	-4.50E-03	-0.0153	-3.82E-03	-0.0146	-6.81E-04	-0.0101	6.03E-03	-0.0048
0.250	-0.0103	3.58E-03	-0.0074	5.69E-03	-0.0049	3.56E-03	-0.0074	-3.92E-03	-0.0109	-4.82E-03	-0.0142	-3.92E-03	-0.0134	-5.92E-03	-0.0094	7.53E-03	-0.0028
0.255	-0.0108	3.46E-03	-0.0074	6.50E-03	-0.0043	5.06E-03	-0.0058	1.96E-04	-0.0106	-4.15E-03	-0.0150	-4.15E-03	-0.0150	7.15E-04	-0.0101	6.88E-03	-0.0042
0.260	-0.0113	3.81E-03	-0.0075	7.35E-03	-0.0040	6.02E-03	-0.0053	9.95E-04	-0.0103	-3.87E-03	-0.0152	-4.45E-03	-0.0158	6.84E-07	-0.0113	5.58E-03	-0.0057
39.725	-0.0015	-1.66E-05	-0.0015	-3.38E-05	-0.0015	4.80E-04	-0.0010	7.35E-04	-0.0007	2.72E-03	0.0012	5.55E-03	0.0041	8.14E-03	0.0067	1.08E-02	0.0093

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
SISMO LOMAPRIETA
MODELO No. 1

Solución Método Aceleración Lineal MODO 1

$\omega_1 = 5.93 \text{ rad/s}$ $c_1 = 35.14$ $c_5 = 0.0025$
 $T_1 = 1.06 \text{ s}$ $c_2 = 0.77$ $c_6 = 0.005$
 $\xi = 0.05$ $c_3 = 0.0018$ $c_7 = 0.00001$
 $\Delta t = 0.005 \text{ s}$ $c_4 = 1.00$ $c_8 = 0.000004$

$$\phi_1 = \begin{bmatrix} -0.0012 \\ -0.0011 \\ -0.0010 \\ -0.0008 \\ -0.0006 \\ -0.0005 \\ -0.0004 \\ -0.0003 \\ -0.0001 \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{cub} \\ \text{p8} \\ \text{p7} \\ \text{p6} \\ \text{p5} \\ \text{p4} \\ \text{p3} \\ \text{p2} \end{matrix}$$

$$\ddot{r}_1 + 2\xi_1\omega_1\dot{r}_1 + \omega_1^2 r_1 = -1118.06 \ddot{x}_0$$

t (Seg)	a (m/seg ²)	P(t)=m ⁰ g(t)	Coordenadas Modales			Aceleraciones de piso debidas al modo 1 (m/seg ²)								
			η_1	η_2	η_3	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Piso 7	Piso 8	Cubierta	
0.00	0.0507	-56.69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.005	0.0542	-60.55	-60.4473	-0.1511	-0.0003	6.04E-03	1.81E-02	3.02E-02	3.63E-02	4.84E-02	6.04E-02	6.65E-02	7.25E-02	7.25E-02
0.010	0.0207	-23.12	-22.8480	-0.3594	-0.0016	2.28E-03	6.85E-03	1.14E-02	1.37E-02	1.83E-02	2.28E-02	2.51E-02	2.74E-02	2.74E-02
0.015	-0.0231	25.87	26.2000	-0.3510	-0.0035	-2.62E-03	-7.86E-03	-1.31E-02	-1.57E-02	-2.10E-02	-2.62E-02	-2.88E-02	-3.14E-02	-3.14E-02
0.020	-0.0167	18.71	19.0288	-0.2379	-0.0049	-1.90E-03	-5.71E-03	-9.51E-03	-1.14E-02	-1.50E-02	-1.90E-02	-2.09E-02	-2.28E-02	-2.28E-02
0.025	-0.0167	18.71	19.0059	-0.1428	-0.0059	-1.90E-03	-5.70E-03	-9.50E-03	-1.14E-02	-1.52E-02	-1.90E-02	-2.09E-02	-2.28E-02	-2.28E-02
0.030	-0.0162	18.16	18.4188	-0.0493	-0.0064	-1.84E-03	-5.53E-03	-9.21E-03	-1.11E-02	-1.47E-02	-1.84E-02	-2.03E-02	-2.21E-02	-2.21E-02
0.035	-0.0162	18.16	18.3629	0.0427	-0.0064	-1.84E-03	-5.51E-03	-9.18E-03	-1.10E-02	-1.47E-02	-1.84E-02	-2.02E-02	-2.20E-02	-2.20E-02
0.040	-0.0162	18.16	18.2930	0.1343	-0.0059	-1.83E-03	-5.49E-03	-9.15E-03	-1.10E-02	-1.46E-02	-1.83E-02	-2.01E-02	-2.20E-02	-2.20E-02
0.045	-0.0167	18.71	18.7568	0.2270	-0.0050	-1.88E-03	-5.63E-03	-9.38E-03	-1.13E-02	-1.50E-02	-1.88E-02	-2.06E-02	-2.25E-02	-2.25E-02
0.050	-0.0172	19.26	19.2028	0.3219	-0.0037	-1.92E-03	-5.76E-03	-9.60E-03	-1.15E-02	-1.54E-02	-1.92E-02	-2.11E-02	-2.30E-02	-2.30E-02
0.055	-0.0172	19.26	19.0811	0.4176	-0.0018	-1.91E-03	-5.72E-03	-9.54E-03	-1.14E-02	-1.53E-02	-1.91E-02	-2.10E-02	-2.29E-02	-2.29E-02
0.060	-0.0172	19.26	18.9431	0.5126	0.0005	-1.89E-03	-5.68E-03	-9.47E-03	-1.14E-02	-1.52E-02	-1.89E-02	-2.08E-02	-2.27E-02	-2.27E-02
0.065	-0.0167	18.71	18.2393	0.6056	0.0033	-1.82E-03	-5.47E-03	-9.12E-03	-1.09E-02	-1.46E-02	-1.82E-02	-2.01E-02	-2.19E-02	-2.19E-02
0.070	-0.0162	18.16	17.5216	0.6960	0.0066	-1.75E-03	-5.26E-03	-8.79E-03	-1.05E-02	-1.40E-02	-1.75E-02	-1.93E-02	-2.10E-02	-2.10E-02
0.075	-0.0158	17.61	16.7906	0.7808	0.0102	-1.68E-03	-5.04E-03	-8.40E-03	-1.01E-02	-1.34E-02	-1.68E-02	-1.85E-02	-2.01E-02	-2.01E-02
0.080	-0.0158	17.61	16.5966	0.8642	0.0144	-1.66E-03	-4.96E-03	-8.30E-03	-9.99E-03	-1.33E-02	-1.66E-02	-1.83E-02	-1.99E-02	-1.99E-02
0.085	-0.0158	17.61	16.3987	0.9467	0.0189	-1.64E-03	-4.92E-03	-8.19E-03	-9.83E-03	-1.31E-02	-1.64E-02	-1.80E-02	-1.97E-02	-1.97E-02
0.090	-0.0158	17.61	16.1670	1.0281	0.0238	-1.62E-03	-4.85E-03	-8.08E-03	-9.70E-03	-1.29E-02	-1.62E-02	-1.78E-02	-1.94E-02	-1.94E-02
0.095	-0.0158	17.61	15.9317	1.1083	0.0292	-1.59E-03	-4.78E-03	-7.97E-03	-9.58E-03	-1.27E-02	-1.59E-02	-1.75E-02	-1.91E-02	-1.91E-02
0.100	-0.0158	17.61	15.6832	1.1874	0.0349	-1.57E-03	-4.70E-03	-7.84E-03	-9.41E-03	-1.25E-02	-1.57E-02	-1.73E-02	-1.88E-02	-1.88E-02
0.105	-0.0153	17.06	14.8721	1.2638	0.0410	-1.49E-03	-4.46E-03	-7.44E-03	-8.92E-03	-1.19E-02	-1.49E-02	-1.64E-02	-1.78E-02	-1.78E-02
0.110	-0.0148	16.51	14.0504	1.3361	0.0475	-1.41E-03	-4.22E-03	-7.03E-03	-8.43E-03	-1.12E-02	-1.41E-02	-1.55E-02	-1.69E-02	-1.69E-02
0.115	-0.0148	16.51	13.7694	1.4056	0.0544	-1.38E-03	-4.13E-03	-6.89E-03	-8.29E-03	-1.10E-02	-1.38E-02	-1.51E-02	-1.65E-02	-1.65E-02
0.120	-0.0143	15.96	12.9255	1.4723	0.0616	-1.29E-03	-3.88E-03	-6.46E-03	-7.79E-03	-1.03E-02	-1.29E-02	-1.42E-02	-1.55E-02	-1.55E-02
0.125	-0.0138	15.41	12.0739	1.5348	0.0691	-1.21E-03	-3.62E-03	-6.04E-03	-7.24E-03	-9.69E-03	-1.21E-02	-1.33E-02	-1.45E-02	-1.45E-02
0.130	-0.0133	14.86	11.2141	1.5931	0.0769	-1.12E-03	-3.36E-03	-5.61E-03	-6.73E-03	-8.97E-03	-1.12E-02	-1.23E-02	-1.35E-02	-1.35E-02
0.135	-0.0128	14.31	10.3471	1.6470	0.0850	-1.03E-03	-3.10E-03	-5.17E-03	-6.21E-03	-8.29E-03	-1.03E-02	-1.14E-02	-1.24E-02	-1.24E-02
0.140	-0.0118	13.21	8.5040	1.6951	0.0904	-8.92E-04	-2.69E-03	-4.46E-03	-5.35E-03	-7.14E-03	-8.92E-03	-9.82E-03	-1.07E-02	-1.07E-02
0.145	-0.0113	12.66	8.0469	1.7376	0.1020	-8.05E-04	-2.41E-03	-4.02E-03	-4.83E-03	-6.44E-03	-8.05E-03	-8.85E-03	-9.66E-03	-9.66E-03
0.150	-0.0108	12.11	7.1653	1.7756	0.1108	-7.17E-04	-2.15E-03	-3.59E-03	-4.30E-03	-5.73E-03	-7.17E-03	-7.88E-03	-8.60E-03	-8.60E-03
0.155	-0.0108	12.11	6.8295	1.8106	0.1197	-6.83E-04	-2.05E-03	-3.41E-03	-4.10E-03	-5.48E-03	-6.83E-03	-7.51E-03	-8.20E-03	-8.20E-03
0.160	-0.0113	12.66	7.0382	1.8453	0.1289	-7.04E-04	-2.11E-03	-3.52E-03	-4.22E-03	-5.63E-03	-7.04E-03	-7.74E-03	-8.45E-03	-8.45E-03
0.165	-0.0113	12.66	6.9907	1.8796	0.1382	-6.69E-04	-2.01E-03	-3.39E-03	-4.01E-03	-5.35E-03	-6.69E-03	-7.36E-03	-8.03E-03	-8.03E-03
0.170	-0.0108	12.11	5.7888	1.9108	0.1476	-5.79E-04	-1.74E-03	-2.89E-03	-3.47E-03	-4.63E-03	-5.79E-03	-6.37E-03	-6.96E-03	-6.96E-03
0.175	-0.0108	12.11	5.4340	1.9388	0.1573	-5.43E-04	-1.63E-03	-2.72E-03	-3.28E-03	-4.35E-03	-5.43E-03	-5.99E-03	-6.52E-03	-6.52E-03
0.180	-0.0108	12.11	5.0754	1.9651	0.1670	-5.08E-04	-1.52E-03	-2.54E-03	-3.05E-03	-4.06E-03	-5.08E-03	-5.59E-03	-6.09E-03	-6.09E-03
0.185	-0.0113	12.66	5.2631	1.9910	0.1769	-5.26E-04	-1.58E-03	-2.63E-03	-3.16E-03	-4.21E-03	-5.26E-03	-5.79E-03	-6.32E-03	-6.32E-03
0.190	-0.0123	13.76	5.9960	2.0191	0.1869	-6.00E-04	-1.80E-03	-3.00E-03	-3.60E-03	-4.80E-03	-6.00E-03	-6.59E-03	-7.19E-03	-7.19E-03
0.195	-0.0128	14.31	6.1700	2.0495	0.1971	-6.17E-04	-1.85E-03	-3.09E-03	-3.70E-03	-4.94E-03	-6.17E-03	-6.79E-03	-7.40E-03	-7.40E-03
0.200	-0.0133	14.86	6.3391	2.0808	0.2074	-6.34E-04	-1.90E-03	-3.17E-03	-3.80E-03	-5.07E-03	-6.34E-03	-6.97E-03	-7.61E-03	-7.61E-03
0.205	-0.0138	15.41	6.5022	2.1129	0.2179	-6.50E-04	-1.95E-03	-3.25E-03	-3.90E-03	-5.20E-03	-6.50E-03	-7.15E-03	-7.80E-03	-7.80E-03
0.210	-0.0133	14.86	5.5900	2.1430	0.2286	-5.59E-04	-1.67E-03	-2.78E-03	-3.34E-03	-4.45E-03	-5.59E-03	-6.12E-03	-6.67E-03	-6.67E-03
0.215	-0.0133	14.86	5.1652	2.1699	0.2394	-5.17E-04	-1.55E-03	-2.58E-03	-3.10E-03	-4.13E-03	-5.17E-03	-5.68E-03	-6.20E-03	-6.20E-03
0.220	-0.0133	14.86	4.7671	2.1947	0.2503	-4.77E-04	-1.43E-03	-2.38E-03	-2.86E-03	-3.81E-03	-4.77E-03	-5.24E-03	-5.72E-03	-5.72E-03
0.225	-0.0133	14.86	4.3599	2.2175	0.2613	-4.37E-04	-1.31E-03	-2.19E-03	-2.62E-03	-3.49E-03	-4.37E-03	-4.80E-03	-5.24E-03	-5.24E-03
0.230	-0.0133	14.86	3.9622	2.2383	0.2724	-3.96E-04	-1.19E-03	-1.98E-03	-2.38E-03	-3.17E-03	-3.96E-03	-4.36E-03	-4.75E-03	-4.75E-03
0.235	-0.0133	14.86	3.5661	2.2571	0.2837	-3.56E-04	-1.07E-03	-1.78E-03	-2.13E-03	-2.84E-03	-3.56E-03	-3.91E-03	-4.27E-03	-4.27E-03
0.240	-0.0118	13.21	1.4696	2.2698	0.2950	-1.50E-04	-4.50E-04	-7.50E-04	-9.00E-04	-1.20E-03	-1.50E-03	-1.65E-03	-1.80E-03	-1.80E-03
0.245	-0.0108	12.11	-0.0026	2.2735	0.3064	2.64E-07	7.91E-07	1.32E-06	1.58E-06	2.11E-06	2.64E-06	2.90E-06	3.16E-06	3.16E-06
0.250	-0.0103	11.56	-0.9509	2.2711	0.3177	9.51E-05	2.85E-04	4.75E-04	5.71E-04	7.61E-04	9.51E-04	1.05E-03	1.14E-03	1.14E-03
0.255	-0.0108	12.11	-0.7985	2.2668	0.3291	7.96E-05	2.36E-04	3.96E-04	4.78E-04	6.37E-04	7.96E-04	8.79E-04	9.56E-04	9.56E-04
0.260	-0.0113	12.66	-0.6418	2.2632	0.3404	6.42E-05	1.93E-04	3.21E-04	3.85E-04	5.13E-04	6.42E-04	7.06E-04	7.70E-04	7.70E-04
0.265	-0.0118	13.21	-0.4871	2.2603	0.3517	4.87E-05	1.46E-04	2.44E-04	2.92E-04	3.90E-04	4.87E-04	5.38E-04	5.84E-04	5.84E-04
0.270	-0.0113	12.66	-1.4314	2.2555	0.3630	1.43E-04	4.29E-04	7.16E-04	8.98E-04	1.15E-03	1.43E-03	1.57E-03	1.72E-03	1.72E-03
0.275	-0.0113	12.66	-1.8221	2.2474	0.3743	1.82E-04	5.47E-04	9.11E-04	1.09E-03	1.46E-03	1.82E-03	2.00E-03	2.19E-03	2.19E-03
0.280	-0.0108	12.11	-2.7597	2.2360	0.3855	2.76E-04	8.28E-04	1.38E-03	1.66E-03	2.21E-03	2.76E-03	3.04E-03	3.31E-03	3.31E-03
0.285	-0.0108	12.11	-3.1424	2.2212	0.3968	3.14E-04	9.43E-04	1.57E-03	1.86E-03	2.51E-03	3.14E-03	3.48E-03	3.77E-03	3.77E-03
0.290	-0.0103	11.56	-4.0709	2.2032	0.4077	4.07E-04	1.22E-03	2.04E-03	2.44E-03	3.26E-03	4.07E-03	4.48E-03	4.89E-03	4.89E-03
0.295	-0.0094	10.46	-5.5425	2.1791	0.4186	5.54E-04	1.66E-03	2.77E-03	3.33E-03	4.43E-03	5.54E-03	6.10E-03	6.65E-03	6.65E-03
0.300	-0.0089	9.91	-6.4554	2.1491	0.4294	6.46E-04	1.94E-03	3.23E-03	3.87E-03	5.16E-03	6.46E-03	7.10E-03	7.75E-03	7.75E-03
0.305	-0.0079	8.81	-7.9095	2.1132	0.4401	7.91E-04	2.37E-03	3.96E-03	4.75E-03	6.33E-03	7.91E-03	8.70E-03	9.49E-03	

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
 SISMO LOMAPRIETA
 MODELO No. 1

Solución Método Aceleración Lineal MODO 2

$\omega_2 = 20.27 \text{ rad/s}$ $c_1 = 410.81$ $c_5 = 0.0025$
 $T_2 = 0.31 \text{ s}$ $c_2 = 4.08$ $c_6 = 0.005$
 $\xi = 0.05$ $c_3 = 0.0085$ $c_7 = 0.00001$
 $\Delta t = 0.005 \text{ s}$ $c_4 = 1.01$ $c_8 = 0.000004$

$\ddot{q}_2 = \begin{bmatrix} -0.0012 \\ -0.0006 \\ 0.0000 \\ 0.0006 \\ 0.0010 \\ 0.0010 \\ 0.0008 \\ 0.0003 \end{bmatrix}$ cub
 p8
 p7
 p6
 p5
 p4
 p3
 p2

$\ddot{\eta}_2 + 2\xi_2\omega_2\dot{\eta}_2 + \omega_2^2\eta_2 = -450.00 \quad x_0$

Aceleraciones de piso debidas al modo 2 (m/seg ²)													
t	a	P(t)=mÜg(t)	Coordenadas Modales			Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Piso 7	Piso 8	Cubierta
(Seg)	(m/seg ²)		η_2	η_3	η_4	\ddot{U}_2	\ddot{U}_3	\ddot{U}_4	\ddot{U}_5	\ddot{U}_6	\ddot{U}_7	\ddot{U}_8	\ddot{U}_9
0.00	0.0507	-22.82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.005	0.0542	-24.37	-24.2044	-0.0605	-0.0001	-7.28E-03	-1.94E-02	-2.42E-02	-2.42E-02	-1.45E-02	0.00E+00	1.45E-02	2.90E-02
0.010	0.0207	-9.30	-8.7511	-0.1429	-0.0008	-2.63E-03	-7.00E-03	-8.75E-03	-8.75E-03	-5.25E-03	0.00E+00	5.25E-03	1.05E-02
0.015	-0.0231	10.41	11.2667	-0.1368	-0.0014	3.38E-03	9.01E-03	1.13E-02	1.13E-02	6.75E-03	0.00E+00	-6.75E-03	-1.35E-02
0.020	-0.0167	7.53	8.5042	-0.0872	-0.0019	2.55E-03	6.80E-03	8.50E-03	8.50E-03	5.10E-03	0.00E+00	-5.10E-03	-1.02E-02
0.025	-0.0167	7.53	8.5532	-0.0446	-0.0023	2.57E-03	6.84E-03	8.55E-03	8.55E-03	5.13E-03	0.00E+00	-5.13E-03	-1.03E-02
0.030	-0.0162	7.31	8.2944	-0.0025	-0.0024	2.49E-03	6.64E-03	8.29E-03	8.29E-03	4.98E-03	0.00E+00	-4.98E-03	-9.95E-03
0.035	-0.0162	7.31	8.1737	0.0387	-0.0023	2.45E-03	6.54E-03	8.17E-03	8.17E-03	4.90E-03	0.00E+00	-4.90E-03	-9.81E-03
0.040	-0.0162	7.31	7.9708	0.0791	-0.0020	2.36E-03	6.38E-03	7.97E-03	7.97E-03	4.78E-03	0.00E+00	-4.78E-03	-9.56E-03
0.045	-0.0167	7.53	7.9086	0.1188	-0.0015	2.37E-03	6.33E-03	7.91E-03	7.91E-03	4.75E-03	0.00E+00	-4.75E-03	-9.49E-03
0.050	-0.0172	7.75	7.7664	0.1579	-0.0008	2.33E-03	6.21E-03	7.77E-03	7.77E-03	4.68E-03	0.00E+00	-4.68E-03	-9.32E-03
0.055	-0.0172	7.75	7.3264	0.1957	0.0001	2.20E-03	5.86E-03	7.33E-03	7.33E-03	4.40E-03	0.00E+00	-4.40E-03	-8.79E-03
0.060	-0.0172	7.75	6.8160	0.2310	0.0011	2.04E-03	5.45E-03	6.82E-03	6.82E-03	4.09E-03	0.00E+00	-4.09E-03	-8.18E-03
0.065	-0.0167	7.53	6.0213	0.2631	0.0024	1.81E-03	4.82E-03	6.02E-03	6.02E-03	3.61E-03	0.00E+00	-3.61E-03	-7.23E-03
0.070	-0.0162	7.31	5.1731	0.2911	0.0038	1.55E-03	4.14E-03	5.17E-03	5.17E-03	3.10E-03	0.00E+00	-3.10E-03	-6.21E-03
0.075	-0.0158	7.09	4.2807	0.3147	0.0053	1.28E-03	3.42E-03	4.28E-03	4.28E-03	2.57E-03	0.00E+00	-2.57E-03	-5.14E-03
0.080	-0.0158	7.09	3.5736	0.3344	0.0069	1.07E-03	2.86E-03	3.57E-03	3.57E-03	2.14E-03	0.00E+00	-2.14E-03	-4.28E-03
0.085	-0.0158	7.09	2.8372	0.3504	0.0086	8.51E-04	2.27E-03	2.84E-03	2.84E-03	1.70E-03	0.00E+00	-1.70E-03	-3.40E-03
0.090	-0.0158	7.09	2.0792	0.3627	0.0104	6.24E-04	1.68E-03	2.08E-03	2.08E-03	1.25E-03	0.00E+00	-1.25E-03	-2.50E-03
0.095	-0.0158	7.09	1.3077	0.3712	0.0122	3.92E-04	1.05E-03	1.31E-03	1.31E-03	7.85E-04	0.00E+00	-7.85E-04	-1.57E-03
0.100	-0.0158	7.09	0.5306	0.3758	0.0141	1.59E-04	4.25E-04	5.31E-04	5.31E-04	3.18E-04	0.00E+00	-3.18E-04	-6.37E-04
0.105	-0.0153	6.87	-0.4641	0.3759	0.0160	-1.38E-04	-3.71E-04	-4.64E-04	-4.64E-04	-2.78E-04	0.00E+00	2.78E-04	5.57E-04
0.110	-0.0148	6.65	-1.4441	0.3712	0.0179	-4.33E-04	-1.16E-03	-1.44E-03	-1.44E-03	-8.86E-04	0.00E+00	8.86E-04	1.77E-03
0.115	-0.0148	6.65	-2.1794	0.3621	0.0197	-6.54E-04	-1.74E-03	-2.18E-03	-2.18E-03	-1.31E-03	0.00E+00	1.31E-03	2.62E-03
0.120	-0.0143	6.42	-3.1052	0.3489	0.0215	-9.32E-04	-2.48E-03	-3.11E-03	-3.11E-03	-1.88E-03	0.00E+00	1.88E-03	3.73E-03
0.125	-0.0138	6.20	-3.9899	0.3312	0.0232	-1.20E-03	-3.19E-03	-3.99E-03	-3.99E-03	-2.39E-03	0.00E+00	2.39E-03	4.78E-03
0.130	-0.0133	5.98	-4.8251	0.3091	0.0248	-1.45E-03	-3.89E-03	-4.83E-03	-4.83E-03	-2.90E-03	0.00E+00	2.90E-03	5.79E-03
0.135	-0.0128	5.76	-5.6026	0.2830	0.0263	-1.68E-03	-4.49E-03	-5.60E-03	-5.60E-03	-3.39E-03	0.00E+00	3.39E-03	6.72E-03
0.140	-0.0118	5.32	-6.5352	0.2527	0.0276	-1.96E-03	-5.23E-03	-6.54E-03	-6.54E-03	-3.92E-03	0.00E+00	3.92E-03	7.84E-03
0.145	-0.0113	5.10	-7.1716	0.2184	0.0288	-2.19E-03	-5.74E-03	-7.17E-03	-7.17E-03	-4.30E-03	0.00E+00	4.30E-03	8.61E-03
0.150	-0.0108	4.87	-7.7286	0.1812	0.0298	-2.32E-03	-6.18E-03	-7.73E-03	-7.73E-03	-4.64E-03	0.00E+00	4.64E-03	9.27E-03
0.155	-0.0108	4.87	-7.9810	0.1419	0.0306	-2.36E-03	-6.38E-03	-7.98E-03	-7.98E-03	-4.79E-03	0.00E+00	4.79E-03	9.58E-03
0.160	-0.0113	5.10	-7.9294	0.1021	0.0312	-2.38E-03	-6.34E-03	-7.93E-03	-7.93E-03	-4.76E-03	0.00E+00	4.76E-03	9.52E-03
0.165	-0.0113	5.10	-8.0176	0.0623	0.0316	-2.41E-03	-6.41E-03	-8.02E-03	-8.02E-03	-4.81E-03	0.00E+00	4.81E-03	9.62E-03
0.170	-0.0108	4.87	-8.2430	0.0216	0.0318	-2.47E-03	-6.59E-03	-8.24E-03	-8.24E-03	-4.95E-03	0.00E+00	4.95E-03	9.89E-03
0.175	-0.0108	4.87	-8.1621	-0.0194	0.0318	-2.45E-03	-6.53E-03	-8.16E-03	-8.16E-03	-4.90E-03	0.00E+00	4.90E-03	9.79E-03
0.180	-0.0108	4.87	-7.9968	-0.0598	0.0316	-2.40E-03	-6.40E-03	-8.00E-03	-8.00E-03	-4.80E-03	0.00E+00	4.80E-03	9.60E-03
0.185	-0.0113	5.10	-7.5354	-0.0986	0.0312	-2.28E-03	-6.03E-03	-7.54E-03	-7.54E-03	-4.52E-03	0.00E+00	4.52E-03	9.04E-03
0.190	-0.0123	5.54	-6.7798	-0.1344	0.0306	-2.03E-03	-5.42E-03	-6.78E-03	-6.78E-03	-4.07E-03	0.00E+00	4.07E-03	8.14E-03
0.195	-0.0128	5.76	-6.1827	-0.1688	0.0299	-1.85E-03	-4.95E-03	-6.18E-03	-6.18E-03	-3.71E-03	0.00E+00	3.71E-03	7.42E-03
0.200	-0.0133	5.98	-5.5285	-0.1961	0.0290	-1.68E-03	-4.42E-03	-5.53E-03	-5.53E-03	-3.32E-03	0.00E+00	3.32E-03	6.63E-03
0.205	-0.0138	6.20	-4.8245	-0.2220	0.0279	-1.45E-03	-3.89E-03	-4.82E-03	-4.82E-03	-2.89E-03	0.00E+00	2.89E-03	5.79E-03
0.210	-0.0133	5.98	-4.5185	-0.2453	0.0268	-1.36E-03	-3.61E-03	-4.52E-03	-4.52E-03	-2.71E-03	0.00E+00	2.71E-03	5.42E-03
0.215	-0.0133	5.98	-3.9494	-0.2665	0.0255	-1.18E-03	-3.18E-03	-3.95E-03	-3.95E-03	-2.37E-03	0.00E+00	2.37E-03	4.74E-03
0.220	-0.0133	5.98	-3.3458	-0.2848	0.0241	-1.00E-03	-2.68E-03	-3.35E-03	-3.35E-03	-2.01E-03	0.00E+00	2.01E-03	4.01E-03
0.225	-0.0133	5.98	-2.7141	-0.2999	0.0226	-8.14E-04	-2.17E-03	-2.71E-03	-2.71E-03	-1.63E-03	0.00E+00	1.63E-03	3.26E-03
0.230	-0.0133	5.98	-2.0610	-0.3118	0.0211	-6.18E-04	-1.65E-03	-2.06E-03	-2.06E-03	-1.24E-03	0.00E+00	1.24E-03	2.47E-03
0.235	-0.0133	5.98	-1.3936	-0.3205	0.0195	-4.18E-04	-1.11E-03	-1.39E-03	-1.39E-03	-8.36E-04	0.00E+00	8.36E-04	1.67E-03
0.240	-0.0118	5.32	-1.3787	-0.3274	0.0179	-4.14E-04	-1.10E-03	-1.38E-03	-1.38E-03	-8.27E-04	0.00E+00	8.27E-04	1.65E-03
0.245	-0.0108	4.87	-1.1299	-0.3337	0.0163	-3.38E-04	-9.04E-04	-1.13E-03	-1.13E-03	-6.78E-04	0.00E+00	6.78E-04	1.36E-03
0.250	-0.0103	4.65	-0.8520	-0.3381	0.0146	-1.93E-04	-5.22E-04	-8.52E-04	-8.52E-04	-3.91E-04	0.00E+00	3.91E-04	7.82E-04
0.255	-0.0108	4.87	0.2678	-0.3391	0.0129	8.03E-05	2.14E-04	2.68E-04	2.68E-04	1.61E-04	0.00E+00	-1.61E-04	-3.21E-04
0.260	-0.0113	5.10	1.1756	-0.3355	0.0112	3.53E-04	9.40E-04	1.18E-03	1.18E-03	7.05E-04	0.00E+00	-7.05E-04	-1.41E-03
0.265	-0.0118	5.32	2.0622	-0.3274	0.0095	6.19E-04	1.65E-03	2.06E-03	2.06E-03	1.24E-03	0.00E+00	-1.24E-03	-2.47E-03
0.270	-0.0113	5.10	2.4789	-0.3160	0.0079	7.44E-04	1.98E-03	2.48E-03	2.48E-03	1.49E-03	0.00E+00	-1.49E-03	-2.97E-03
0.275	-0.0113	5.10	3.0661	-0.3021	0.0064	9.26E-04	2.47E-03	3.06E-03	3.06E-03	1.85E-03	0.00E+00	-1.85E-03	-3.70E-03
0.280	-0.0108	4.87	3.4356	-0.2858	0.0049	1.03E-03	2.75E-03	3.44E-03	3.44E-03	2.06E-03	0.00E+00	-2.06E-03	-4.12E-03
0.285	-0.0108	4.87	3.9967	-0.2673	0.0035	1.19E-03	3.17E-03	3.97E-03	3.97E-03	2.38E-03	0.00E+00	-2.38E-03	-4.76E-03
0.290	-0.0103	4.65	4.2318	-0.2498	0.0022	1.27E-03	3.38E-03	4.23E-03	4.23E-03	2.54E-03	0.00E+00	-2.54E-03	-5.08E-03
0.295	-0.0094	4.21	4.2311	-0.2257	0.0011	1.27E-03	3.38E-03	4.23E-03	4.23E-03	2.54E-03	0.00E+00	-2.54E-03	-5.08E-03
0.300	-0.0089	3.99	4.4073	-0.2041	0.0000	1.32E-03	3.53E-03	4.41E-03	4.41E-03	2.64E-03	0.00E+00	-2.64E-03	-5.28E-03
0.305	-0.0079	3.54	4.3167	-0.1823	-0.0010	1.30E-03	3.45E-03	4.32E-03	4.32E-03	2.59E-03	0.00E+00	-2.59E-03	-5.18E-03
0.310	-0.0069	3.10	4.1830	-0.1610	-0.0018	1.25E-03	3.35E-03	4.18E-03	4.18E-03	2.51E-03	0.00E+00	-2.51E-03	-5.02E-03
0.315	-0.0054	2.44	3.7890	-0.1411	-0.0026	1.14E-03	3.03E-03	3.79E-03	3.79E-03	2.27E-03	0.00E+00	-2.27E-03	-4.55E-03
0.320	-0.0049	2.22	3.7963	-0.1221	-0.0033	1.14E-03	3.04E-03	3.80E-03	3.80E-03	2.28E-03	0.00E+00	-2.28E-03	-4.56E-03
0.325	-0.0054	2.44	4.2099	-0.1021	-0.0038	1.26E-03	3.37E-03	4.21E-03	4.21E-03	2.53E-03	0.00E+00	-2.53E-03	-5.05E-03
0.330	-0.0069	3.10											

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
 SISMO LOMAPRIETA
 MODELO No. 1

Solución Método Aceleración Lineal

MODO 3

$\omega_3 = 39.27 \text{ rad/s}$ $c_1 = 1542.13$ $c_5 = 0.0025$
 $T_3 = 0.16 \text{ s}$ $c_2 = 11.64$ $c_6 = 0.005$
 $\xi = 0.05$ $c_3 = 0.0227$ $c_7 = 0.00001$
 $\Delta t = 0.005 \text{ s}$ $c_4 = 1.02$ $c_8 = 0.000004$

$\ddot{x}_3 = \begin{matrix} -0.0011 & \text{cub} \\ 0.0000 & \text{p6} \\ 0.0009 & \text{p7} \\ 0.0009 & \text{p6} \\ 0.0001 & \text{p5} \\ -0.0008 & \text{p4} \\ -0.0011 & \text{p3} \\ -0.0006 & \text{p2} \end{matrix}$

$$\ddot{\eta}_3 + 2\xi_3\omega_3\dot{\eta}_3 + \omega_3^2\eta_3 = -289.78 \quad \ddot{x}_0$$

Aceleraciones de piso debidas al modo 3 (m/seg²)

t	a	P(t)=m ⁰ U(g)t	Coordenadas Modales			Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Piso 7	Piso 8	Cubierta
(Seg)	(m/seg ²)		η_3	$\dot{\eta}_3$	$\ddot{\eta}_3$	\ddot{U}_2	\ddot{U}_3	\ddot{U}_4	\ddot{U}_5	\ddot{U}_6	\ddot{U}_7	\ddot{U}_8	
0.00	0.0507	-14.69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.005	0.0542	-15.69	-15.4414	-0.0386	-0.0001	9.26E-03	1.70E-02	1.24E-02	-1.54E-03	-1.39E-02	-1.39E-02	0.00E+00	1.70E-02
0.010	0.0207	-5.99	-5.0117	-0.0897	-0.0004	3.01E-03	5.51E-03	4.01E-03	-5.01E-04	-4.51E-03	-4.51E-03	0.00E+00	5.51E-03
0.015	-0.0231	6.70	8.3546	-0.0814	-0.0009	-5.01E-03	-9.19E-03	-6.68E-03	8.35E-04	7.52E-03	7.52E-03	0.00E+00	-9.19E-03
0.020	-0.0167	4.85	6.8273	-0.0434	-0.0012	-4.10E-03	-7.51E-03	-5.46E-03	6.83E-04	6.14E-03	6.14E-03	0.00E+00	-7.51E-03
0.025	-0.0167	4.85	6.8963	-0.0091	-0.0013	-4.14E-03	-7.58E-03	-5.52E-03	6.90E-04	6.21E-03	6.21E-03	0.00E+00	-7.58E-03
0.030	-0.0162	4.71	6.5901	0.0245	-0.0013	-3.94E-03	-7.22E-03	-5.25E-03	6.59E-04	5.90E-03	5.90E-03	0.00E+00	-7.22E-03
0.035	-0.0162	4.71	6.1229	0.0562	-0.0011	-3.67E-03	-6.74E-03	-4.90E-03	6.12E-04	5.51E-03	5.51E-03	0.00E+00	-6.74E-03
0.040	-0.0162	4.71	5.4618	0.0852	-0.0007	-3.28E-03	-6.01E-03	-4.37E-03	5.46E-04	4.92E-03	4.92E-03	0.00E+00	-6.01E-03
0.045	-0.0167	4.85	4.7467	0.1107	-0.0002	-2.85E-03	-5.22E-03	-3.80E-03	4.75E-04	4.27E-03	4.27E-03	0.00E+00	-5.22E-03
0.050	-0.0172	4.99	3.8653	0.1322	0.0004	-2.32E-03	-4.25E-03	-3.09E-03	3.87E-04	3.48E-03	3.48E-03	0.00E+00	-4.25E-03
0.055	-0.0172	4.99	2.7139	0.1487	0.0011	-1.63E-03	-2.99E-03	-2.17E-03	2.71E-04	2.44E-03	2.44E-03	0.00E+00	-2.99E-03
0.060	-0.0172	4.99	1.4819	0.1592	0.0019	-8.89E-04	-1.63E-03	-1.19E-03	1.48E-04	1.33E-03	1.33E-03	0.00E+00	-1.63E-03
0.065	-0.0167	4.85	0.0770	0.1631	0.0027	-4.62E-05	-8.47E-05	-6.18E-05	7.70E-06	6.93E-05	6.93E-05	0.00E+00	-8.47E-05
0.070	-0.0162	4.71	-1.3037	0.1600	0.0035	7.82E-04	1.43E-03	1.04E-03	-1.30E-04	-1.17E-03	-1.17E-03	0.00E+00	1.43E-03
0.075	-0.0158	4.57	-2.6082	0.1502	0.0043	1.59E-03	2.87E-03	2.09E-03	-2.61E-04	-2.35E-03	-2.35E-03	0.00E+00	2.87E-03
0.080	-0.0158	4.57	-3.6481	0.1346	0.0050	2.19E-03	4.01E-03	2.92E-03	-3.65E-04	-3.28E-03	-3.28E-03	0.00E+00	4.01E-03
0.085	-0.0158	4.57	-4.5298	0.1141	0.0056	2.72E-03	4.98E-03	3.62E-03	-4.53E-04	-4.08E-03	-4.08E-03	0.00E+00	4.98E-03
0.090	-0.0158	4.57	-5.2223	0.0898	0.0061	3.13E-03	5.74E-03	4.18E-03	-5.22E-04	-4.70E-03	-4.70E-03	0.00E+00	5.74E-03
0.095	-0.0158	4.57	-5.7034	0.0625	0.0065	3.42E-03	6.27E-03	4.59E-03	-5.70E-04	-5.13E-03	-5.13E-03	0.00E+00	6.27E-03
0.100	-0.0158	4.57	-5.9588	0.0333	0.0067	3.58E-03	6.55E-03	4.77E-03	-5.95E-04	-5.38E-03	-5.38E-03	0.00E+00	6.55E-03
0.105	-0.0153	4.42	-6.1237	0.0031	0.0068	3.67E-03	6.74E-03	4.90E-03	-6.12E-04	-5.51E-03	-5.51E-03	0.00E+00	6.74E-03
0.110	-0.0148	4.28	-6.0530	-0.0274	0.0068	3.63E-03	6.66E-03	4.84E-03	-6.05E-04	-5.45E-03	-5.45E-03	0.00E+00	6.66E-03
0.115	-0.0148	4.28	-5.6137	-0.0565	0.0066	3.37E-03	6.18E-03	4.49E-03	-5.61E-04	-5.05E-03	-5.05E-03	0.00E+00	6.18E-03
0.120	-0.0143	4.14	-5.1103	-0.0833	0.0062	3.07E-03	5.62E-03	4.09E-03	-5.11E-04	-4.60E-03	-4.60E-03	0.00E+00	5.62E-03
0.125	-0.0138	3.99	-4.4228	-0.1072	0.0057	2.65E-03	4.87E-03	3.54E-03	-4.42E-04	-3.98E-03	-3.98E-03	0.00E+00	4.87E-03
0.130	-0.0133	3.85	-3.5807	-0.1272	0.0051	2.15E-03	3.94E-03	2.86E-03	-3.58E-04	-3.22E-03	-3.22E-03	0.00E+00	3.94E-03
0.135	-0.0128	3.71	-2.6191	-0.1427	0.0045	1.57E-03	2.88E-03	2.10E-03	-2.62E-04	-2.36E-03	-2.36E-03	0.00E+00	2.88E-03
0.140	-0.0118	3.42	-1.7170	-0.1535	0.0037	1.03E-03	1.89E-03	1.37E-03	-1.72E-04	-1.55E-03	-1.55E-03	0.00E+00	1.89E-03
0.145	-0.0113	3.28	-0.6269	-0.1594	0.0029	3.76E-04	6.90E-04	5.02E-04	-6.27E-05	-5.64E-04	-5.64E-04	0.00E+00	6.90E-04
0.150	-0.0108	3.14	0.4659	-0.1598	0.0021	-2.80E-04	-5.12E-04	-3.73E-04	4.66E-05	4.19E-04	4.19E-04	0.00E+00	-5.12E-04
0.155	-0.0108	3.14	1.6603	-0.1545	0.0014	-9.96E-04	-1.83E-03	-1.33E-03	1.66E-04	1.49E-03	1.49E-03	0.00E+00	-1.83E-03
0.160	-0.0113	3.28	2.9091	-0.1430	0.0006	-1.75E-03	-3.20E-03	-2.33E-03	2.91E-04	2.62E-03	2.62E-03	0.00E+00	-3.20E-03
0.165	-0.0113	3.28	3.8829	-0.1261	-0.0001	-2.33E-03	-4.27E-03	-3.11E-03	3.88E-04	3.49E-03	3.49E-03	0.00E+00	-4.27E-03
0.170	-0.0108	3.14	4.5503	-0.1050	-0.0006	-2.73E-03	-5.01E-03	-3.64E-03	4.55E-04	4.10E-03	4.10E-03	0.00E+00	-5.01E-03
0.175	-0.0108	3.14	5.1725	-0.0807	-0.0011	-3.10E-03	-5.69E-03	-4.14E-03	5.17E-04	4.68E-03	4.68E-03	0.00E+00	-5.69E-03
0.180	-0.0108	3.14	5.5885	-0.0538	-0.0015	-3.35E-03	-6.15E-03	-4.47E-03	5.58E-04	5.03E-03	5.03E-03	0.00E+00	-6.15E-03
0.185	-0.0113	3.28	5.9209	-0.0250	-0.0016	-3.55E-03	-6.51E-03	-4.74E-03	5.92E-04	5.33E-03	5.33E-03	0.00E+00	-6.51E-03
0.190	-0.0123	3.57	6.1646	0.0052	-0.0017	-3.70E-03	-6.78E-03	-4.93E-03	6.16E-04	5.55E-03	5.55E-03	0.00E+00	-6.78E-03
0.195	-0.0128	3.71	6.0294	0.0357	-0.0016	-3.62E-03	-6.63E-03	-4.82E-03	6.03E-04	5.43E-03	5.43E-03	0.00E+00	-6.63E-03
0.200	-0.0133	3.85	5.6680	0.0649	-0.0013	-3.40E-03	-6.23E-03	-4.53E-03	5.67E-04	5.10E-03	5.10E-03	0.00E+00	-6.23E-03
0.205	-0.0138	3.99	5.0986	0.0919	-0.0009	-3.06E-03	-5.61E-03	-4.08E-03	5.10E-04	4.59E-03	4.59E-03	0.00E+00	-5.61E-03
0.210	-0.0133	3.85	4.0690	0.1148	-0.0004	-2.44E-03	-4.47E-03	-3.25E-03	4.07E-04	3.68E-03	3.68E-03	0.00E+00	-4.47E-03
0.215	-0.0133	3.85	3.0395	0.1325	0.0002	-1.82E-03	-3.34E-03	-2.43E-03	3.04E-04	2.74E-03	2.74E-03	0.00E+00	-3.34E-03
0.220	-0.0133	3.85	1.9175	0.1449	0.0009	-1.15E-03	-2.21E-03	-1.53E-03	1.92E-04	1.73E-03	1.73E-03	0.00E+00	-2.21E-03
0.225	-0.0133	3.85	0.7445	0.1516	0.0016	-4.47E-04	-8.19E-04	-5.96E-04	7.44E-05	6.70E-04	6.70E-04	0.00E+00	-8.19E-04
0.230	-0.0133	3.85	-0.4342	0.1524	0.0024	2.60E-04	4.78E-04	3.47E-04	-4.34E-05	-3.91E-04	-3.91E-04	0.00E+00	4.78E-04
0.235	-0.0133	3.85	-1.5735	0.1473	0.0031	9.44E-04	1.73E-03	1.29E-03	-1.57E-04	-1.42E-03	-1.42E-03	0.00E+00	1.73E-03
0.240	-0.0118	3.42	-3.0524	0.1358	0.0039	1.83E-03	3.36E-03	2.44E-03	-3.05E-04	-2.75E-03	-2.75E-03	0.00E+00	3.36E-03
0.245	-0.0108	3.14	-4.2464	0.1175	0.0045	2.55E-03	4.67E-03	3.40E-03	-4.25E-04	-3.82E-03	-3.82E-03	0.00E+00	4.67E-03
0.250	-0.0103	3.00	-5.1159	0.0941	0.0050	3.07E-03	5.63E-03	4.05E-03	-5.12E-04	-4.60E-03	-4.60E-03	0.00E+00	5.63E-03
0.255	-0.0108	3.14	-5.4938	0.0676	0.0054	3.30E-03	6.04E-03	4.40E-03	-5.49E-04	-4.94E-03	-4.94E-03	0.00E+00	6.04E-03
0.260	-0.0113	3.28	-5.6000	0.0397	0.0057	3.39E-03	6.22E-03	4.52E-03	-5.60E-04	-5.09E-03	-5.09E-03	0.00E+00	6.22E-03
0.265	-0.0118	3.42	-5.6005	0.0116	0.0058	3.36E-03	6.19E-03	4.49E-03	-5.60E-04	-5.04E-03	-5.04E-03	0.00E+00	6.19E-03
0.270	-0.0113	3.28	-5.6143	-0.0185	0.0059	3.37E-03	6.19E-03	4.49E-03	-5.61E-04	-5.05E-03	-5.05E-03	0.00E+00	6.19E-03
0.275	-0.0113	3.28	-5.2745	-0.0437	0.0057	3.16E-03	5.80E-03	4.22E-03	-5.27E-04	-4.75E-03	-4.75E-03	0.00E+00	5.80E-03
0.280	-0.0108	3.14	-4.8815	-0.0691	0.0054	2.93E-03	5.37E-03	3.91E-03	-4.88E-04	-4.39E-03	-4.39E-03	0.00E+00	5.37E-03
0.285	-0.0108	3.14	-4.1706	-0.0917	0.0050	2.50E-03	4.59E-03	3.34E-03	-4.17E-04	-3.75E-03	-3.75E-03	0.00E+00	4.59E-03
0.290	-0.0103	3.00	-3.4555	-0.1108	0.0045	2.07E-03	3.80E-03	2.78E-03	-3.45E-04	-3.11E-03	-3.11E-03	0.00E+00	3.80E-03
0.295	-0.0094	2.71	-2.7636	-0.1263	0.0039	1.66E-03	3.04E-03	2.21E-03	-2.76E-04	-2.49E-03	-2.49E-03	0.00E+00	3.04E-03
0.300	-0.0089	2.57	-1.8398	-0.1378	0.0032	1.10E-03	2.02E-03	1.47E-03	-1.84E-04	-1.69E-03	-1.69E-03	0.00E+00	2.02E-03
0.305	-0.0079	2.28	-1.0044	-0.1449	0.0025	6.03E-04	1.10E-03	8.04E-04	-1.00E-04	-9.04E-04	-9.04E-04	0.00E+00	1.10E-03
0.310	-0.0069	2.00	-0.1471	-0.1478	0.0018	8.83E-05	1.62E-04	1.18E-04	-1.47E-05	-1.32E-04	-1.32E-04	0.00E+00	1.62E-04
0.315	-0.0054	1.57	0.5589	-0.1468	0.0010	-3.35E-04	-6.15E-04	-4.47E-04	5.58E-05	5.03E-04	5.03E-04	0.00E+00	-6.15E-04
0.320	-0.0049	1.43	1.5108	-0.1416	0.0003	-9.06E-04	-1.69E-03	-1.21E-03	1.51E-04	1.36E-03	1.36E-03	0.00E+00	-1.69E-03
0.325	-0.0054	1.57	2.6877	-0.1312	-0.0004	-1.60E-03	-2.93E-03	-2.13E-03	2.67E-04	2.40E-03	2.40E-03		

		Aceleraciones de piso estructura (m/seg ²)															
t (Seg)	a terreno (m/seg ²)	Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta	
		\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y
0.00	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023
0.010	-0.0023	-3.38E-04	-0.0027	-6.65E-04	-0.0030	-7.84E-04	-0.0031	-4.62E-04	-0.0028	-8.78E-04	-0.0032	-2.02E-03	-0.0043	-3.48E-03	-0.0058	-5.07E-03	-0.0074
0.020	-0.0023	-2.83E-04	-0.0026	-5.76E-04	-0.0029	-7.39E-04	-0.0031	-5.22E-04	-0.0029	-1.00E-03	-0.0033	-2.10E-03	-0.0044	-3.41E-03	-0.0057	-4.83E-03	-0.0072
0.030	-0.0023	-1.94E-04	-0.0025	-4.34E-04	-0.0028	-6.08E-04	-0.0030	-4.21E-04	-0.0030	-1.21E-03	-0.0035	-2.24E-03	-0.0046	-3.32E-03	-0.0056	-4.46E-03	-0.0068
0.040	-0.0023	-8.84E-05	-0.0024	-2.70E-04	-0.0026	-5.92E-04	-0.0029	-7.53E-04	-0.0031	-1.47E-03	-0.0038	-2.41E-03	-0.0047	-3.19E-03	-0.0055	-3.98E-03	-0.0063
0.050	-0.0023	1.25E-05	-0.0023	-1.18E-04	-0.0025	-5.35E-04	-0.0029	-9.07E-04	-0.0032	-1.74E-03	-0.0041	-2.58E-03	-0.0049	-3.04E-03	-0.0054	-3.47E-03	-0.0059
0.060	-0.0023	9.11E-05	-0.0022	-1.28E-05	-0.0023	-5.17E-04	-0.0028	-1.07E-03	-0.0034	-1.99E-03	-0.0043	-2.71E-03	-0.0050	-2.97E-03	-0.0052	-2.95E-03	-0.0053
0.070	-0.0023	1.30E-04	-0.0022	1.89E-05	-0.0023	-5.59E-04	-0.0029	-1.24E-03	-0.0036	-2.19E-03	-0.0045	-2.78E-03	-0.0051	-2.88E-03	-0.0050	-2.48E-03	-0.0048
0.080	-0.0023	1.21E-04	-0.0022	-3.85E-05	-0.0024	-6.59E-04	-0.0030	-1.40E-03	-0.0037	-2.31E-03	-0.0046	-2.78E-03	-0.0051	-2.48E-03	-0.0048	-2.07E-03	-0.0044
0.090	-0.0023	6.16E-05	-0.0023	-1.87E-04	-0.0025	-8.25E-04	-0.0032	-1.54E-03	-0.0039	-2.35E-03	-0.0047	-2.67E-03	-0.0050	-2.27E-03	-0.0046	-1.78E-03	-0.0041
0.100	-0.0023	-4.29E-05	-0.0024	-4.13E-04	-0.0027	-1.04E-03	-0.0034	-1.68E-03	-0.0040	-2.30E-03	-0.0046	-2.49E-03	-0.0048	-2.06E-03	-0.0044	-1.54E-03	-0.0039
0.110	-0.0023	-1.80E-04	-0.0025	-6.94E-04	-0.0030	-1.29E-03	-0.0036	-1.75E-03	-0.0041	-2.17E-03	-0.0045	-2.25E-03	-0.0046	-1.88E-03	-0.0042	-1.41E-03	-0.0037
0.120	-0.0023	-3.31E-04	-0.0027	-9.94E-04	-0.0033	-1.53E-03	-0.0039	-1.81E-03	-0.0041	-1.99E-03	-0.0043	-1.97E-03	-0.0043	-1.89E-03	-0.0040	-1.34E-03	-0.0037
0.130	-0.0023	-4.77E-04	-0.0029	-1.28E-03	-0.0036	-1.75E-03	-0.0041	-1.83E-03	-0.0042	-1.79E-03	-0.0041	-1.67E-03	-0.0040	-1.48E-03	-0.0038	-1.31E-03	-0.0036
0.140	-0.0023	-5.98E-04	-0.0029	-1.50E-03	-0.0038	-1.92E-03	-0.0043	-1.82E-03	-0.0042	-1.58E-03	-0.0039	-1.39E-03	-0.0037	-1.31E-03	-0.0036	-1.29E-03	-0.0036
0.150	-0.0023	-6.77E-04	-0.0030	-1.65E-03	-0.0040	-2.00E-03	-0.0043	-1.78E-03	-0.0041	-1.38E-03	-0.0037	-1.16E-03	-0.0035	-1.16E-03	-0.0035	-1.24E-03	-0.0036
0.160	-0.0016	-5.92E-04	-0.0021	-1.45E-03	-0.0030	-1.73E-03	-0.0033	-1.54E-03	-0.0031	-9.36E-04	-0.0025	-3.01E-04	-0.0019	1.41E-04	-0.0014	5.28E-05	-0.0010
0.170	-0.0023	-6.94E-04	-0.0030	-1.63E-03	-0.0040	-1.91E-03	-0.0042	-1.57E-03	-0.0039	-1.07E-03	-0.0034	-8.26E-04	-0.0032	-9.19E-04	-0.0033	-1.12E-03	-0.0034
0.180	-0.0016	-5.11E-04	-0.0021	-1.25E-03	-0.0028	-1.45E-03	-0.0030	-1.29E-03	-0.0028	-6.79E-04	-0.0022	-7.58E-05	-0.0016	3.32E-04	-0.0012	6.91E-04	-0.0009
0.190	-0.0023	-5.23E-04	-0.0029	-1.24E-03	-0.0036	-1.49E-03	-0.0038	-1.22E-03	-0.0035	-8.68E-04	-0.0032	-6.98E-04	-0.0030	-7.69E-04	-0.0031	-9.16E-04	-0.0032
0.200	-0.0016	-2.66E-04	-0.0018	-7.01E-04	-0.0023	-8.68E-04	-0.0024	-8.51E-04	-0.0024	-5.11E-04	-0.0021	-2.40E-05	-0.0016	4.47E-04	-0.0011	9.13E-04	-0.0006
0.210	-0.0031	-3.44E-04	-0.0035	-8.12E-04	-0.0039	-1.04E-03	-0.0041	-9.13E-04	-0.0040	-1.01E-03	-0.0041	-1.36E-03	-0.0045	-1.84E-03	-0.0050	-2.39E-03	-0.0055
0.220	-0.0016	6.06E-05	-0.0015	1.76E-05	-0.0015	-1.24E-04	-0.0017	-3.74E-04	-0.0019	-3.81E-04	-0.0019	-5.01E-05	-0.0016	5.31E-04	-0.0010	1.17E-03	-0.0004
0.230	-0.0031	-1.90E-05	-0.0031	-9.46E-05	-0.0032	-2.88E-04	-0.0034	-4.23E-04	-0.0035	-8.58E-04	-0.0040	-1.38E-03	-0.0045	-1.79E-03	-0.0049	-2.15E-03	-0.0053
0.240	-0.0008	4.64E-04	-0.0003	8.92E-04	0.0001	8.38E-04	0.0001	2.73E-04	-0.0005	1.99E-04	-0.0007	6.61E-04	-0.0001	1.78E-03	0.0010	3.05E-03	0.0023
0.250	-0.0031	1.92E-04	-0.0029	4.13E-04	-0.0027	3.05E-04	-0.0028	8.21E-05	-0.0030	-5.45E-04	-0.0037	-1.23E-03	-0.0043	-1.68E-03	-0.0048	-2.12E-03	-0.0052
0.260	-0.0008	5.86E-04	-0.0002	1.23E-03	0.0005	1.30E-03	0.0005	7.71E-04	0.0000	5.32E-04	-0.0002	9.34E-04	0.0002	1.89E-03	0.0011	2.95E-03	0.0022
0.270	-0.0031	2.25E-04	-0.0029	5.81E-04	-0.0025	6.29E-04	-0.0025	5.59E-04	-0.0026	2.58E-05	-0.0031	-8.38E-04	-0.0039	-1.58E-03	-0.0047	-2.37E-03	-0.0054
0.280	-0.0008	5.42E-04	-0.0002	1.25E-03	0.0005	1.49E-03	0.0007	1.21E-03	0.0004	1.12E-03	0.0003	1.41E-03	0.0006	1.99E-03	0.0012	2.67E-03	0.0019
0.290	-0.0031	1.26E-04	-0.0030	4.79E-04	-0.0028	7.13E-04	-0.0024	9.49E-04	-0.0022	5.81E-04	-0.0025	-3.06E-04	-0.0034	-1.43E-03	-0.0045	-2.62E-03	-0.0057
0.300	-0.0008	4.13E-04	-0.0004	1.08E-03	0.0003	1.50E-03	0.0007	1.54E-03	0.0008	1.70E-03	0.0009	1.96E-03	0.0012	2.17E-03	0.0014	2.43E-03	0.0017
0.310	-0.0031	-4.05E-05	-0.0031	2.90E-04	-0.0028	6.78E-04	-0.0024	1.20E-03	-0.0019	1.09E-03	-0.0020	2.00E-04	-0.0029	-1.21E-03	-0.0043	-2.75E-03	-0.0059
0.320	-0.0016	1.95E-04	-0.0014	6.91E-04	-0.0009	1.19E-03	-0.0004	1.56E-03	0.0000	1.80E-03	0.0002	1.71E-03	0.0002	1.28E-03	0.0003	7.66E-04	-0.0008
0.330	-0.0023	6.32E-05	-0.0023	4.36E-04	-0.0019	9.17E-04	-0.0014	1.43E-03	-0.0009	1.59E-03	-0.0007	1.17E-03	-0.0012	2.43E-04	-0.0021	-7.83E-04	-0.0031
0.340	-0.0039	-1.45E-04	-0.0040	1.49E-05	-0.0039	4.05E-04	-0.0035	1.09E-03	-0.0028	9.91E-04	-0.0029	-1.11E-04	-0.0040	-1.90E-03	-0.0058	-3.87E-03	-0.0078
0.350	0.0653	9.97E-03	0.0753	1.99E-02	0.0852	2.37E-02	0.0890	1.47E-02	0.0800	2.69E-02	0.0921	5.97E-02	0.1250	1.01E-01	0.1698	1.47E-01	0.2123
0.360	0.0124	7.74E-04	0.0132	2.33E-03	0.0148	4.67E-03	0.0171	5.62E-03	0.0183	1.04E-02	0.0228	1.63E-02	0.0287	2.10E-02	0.0365	2.69E-02	0.0363
0.370	-0.0093	-3.63E-03	-0.0130	-5.67E-03	-0.0152	-3.64E-03	-0.0130	2.89E-03	-0.0064	5.15E-03	-0.0042	-4.32E-04	-0.0098	-1.25E-02	-0.0219	-2.63E-02	-0.0356
0.380	-0.0039	-2.17E-03	0.0017	-2.76E-03	0.0011	6.29E-04	0.0045	6.36E-03	0.0102	1.15E-02	0.0154	1.19E-02	0.0158	6.52E-03	0.0104	1.63E-02	0.0039
0.390	-0.0078	-3.89E-03	-0.0117	-5.94E-03	-0.0137	-2.91E-03	-0.0107	4.79E-03	-0.0030	7.84E-03	0.0001	1.94E-03	-0.0058	-1.16E-02	-0.0194	-2.71E-02	-0.0349
0.400	0.0031	-1.55E-03	0.0016	-1.36E-03	0.0017	1.97E-03	0.0051	7.17E-03	0.0103	1.11E-02	0.0142	1.02E-02	0.0133	4.17E-03	0.0073	2.93E-03	0.0042
0.410	-0.0070	-1.91E-03	-0.0089	-2.16E-03	-0.0092	1.71E-04	-0.0068	5.22E-03	-0.0018	5.80E-03	-0.0012	-2.64E-04	-0.0073	-1.14E-02	-0.0184	-2.38E-02	-0.0308
0.420	0.0031	1.12E-03	0.0042	3.96E-03	0.0067	5.57E-03	0.0087	6.82E-03	0.0099	7.06E-03	0.0102	5.93E-03	0.0090	3.56E-03	0.0067	1.01E-03	0.0041
0.430	-0.0078	1.03E-03	-0.0067	3.13E-03	-0.0046	3.74E-03	-0.0040	4.15E-03	-0.0036	4.00E-04	-0.0074	-6.02E-03	-0.0138	-1.29E-02	-0.0206	-1.99E-02	-0.0277
0.440	0.0039	4.21E-03	0.0081	9.03E-03	0.0129	9.27E-03	0.0132	5.57E-03	0.0095	1.86E-03	0.0057	1.43E-03	0.0053	4.70E-03	0.0086	8.93E-03	0.0128
39.630	0.0000	-3.09E-03	-0.0031	-1.46E-02	-0.0146	-4.09E-02	-0.0406	-5.91E-02	-0.0591	-1.10E-01	-0.1125	-1.74E-01	-0.1739	-2.17E-01	-0.2168	-2.59E-01	-0.2594
39.640	0.0000	-4.35E-03	-0.0044	-1.72E-02	-0.0172	-4.25E-02	-0.0425	-5.92E-02	-0.0592	-1.13E-01	-0.1097	-1.69E-01	-0.1696	-2.11E-01	-0.2108	-2.52E-01	-0.2531
39.650	0.0000	-6.01E-03	-0.0060	-2.08E-02	-0.0208	-4.59E-02	-0.0456	-6.07E-02	-0.0607	-1.07E-01	-0.1074	-1.63E-01	-0.1629	-2.03E-01	-0.2033	-2.44E-01	-0.2440
39.660	0.0000	-7.89E-03	-0.0079	-2.50E-02	-0.0250	-4.97E-02	-0.0497	-6.33E-02	-0.0633	-1.06E-01	-0.1059	-1.57E-01	-0.1569	-1.94E-01	-0.1943	-2.32E-01	-0.2322
39.670	0.0000	-9.81E-03	-0.0098	-2.96E-02	-0.0296	-5.44E-02	-0.0544	-6.89E-02	-0.0689	-1.05E-01	-0.1049	-1.51E-01	-0.1507	-1.84E-01	-0.1840	-2.18E-01	-0.2179
39.680	0.0000	-1.16E-02	-0.0116	-3.42E-02	-0.0342	-5.93E-02	-0.0593	-7.09E-02	-0.0709	-1.05E-01	-0.1046	-1.44E-01	-0.1404	-1.73E-01	-0.1726	-2.01E-01	-0.2015
39.690	0.0000	-1.33E-02	-0.0133	-3.85E-02	-0.0385	-6.40E-02	-0.0640	-7.54E-02	-0.0754	-1.05E-01	-0.1047	-1.38E-01	-0.1362	-1.60E-01	-0.1604	-1.83E-01	-0.1832
39.700	0.0000	-1.47E-02	-0.0147	-4.24E-02	-0.0424	-6.84E-02	-0.0684	-7.98E-02	-0.0798	-1.05E-01	-0.1049	-1.32E-01	-0.1319	-1.48E-01	-0.1475	-1.64E-01	-0.1637
39.710	0.0000	-1.58E-02	-0.0158	-4.57E-02	-0.0457	-7.22E-02	-0.0722	-8.39E-02	-0.0836	-1.05E-01	-0.1049	-1.25E-01	-0.1254	-1.34E-01	-0.1343	-1.43	

ANEXO 15 ACCELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
 SISMO KOBE
 MODELO No. 1

		Aceleraciones de piso estructura (m/seg ²)															
t	a terreno	Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta	
(Seg)	(m/seg ²)	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y
5.00	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133
5.020	0.0098	1.31E-03	0.0111	2.62E-03	0.0124	3.20E-03	0.0130	2.05E-03	0.0118	3.91E-03	0.0137	8.59E-03	0.0183	1.44E-02	0.0242	2.07E-02	0.0305
5.040	-0.0069	-1.88E-03	-0.0107	-3.49E-03	-0.0123	-3.43E-03	-0.0123	-1.06E-03	-0.0099	-1.93E-03	-0.0108	-6.73E-03	-0.0156	-1.39E-02	-0.0228	-2.19E-02	-0.0307
5.060	-0.0257	-3.63E-03	-0.0293	-7.10E-03	-0.0329	-8.39E-03	-0.0341	-4.89E-03	-0.0306	-9.60E-03	-0.0353	-2.22E-02	-0.0480	-3.85E-02	-0.0642	-5.62E-02	-0.0819
5.080	-0.0168	-8.84E-05	-0.0189	-8.73E-04	-0.0177	-3.46E-03	-0.0203	-5.42E-03	-0.0223	-1.14E-02	-0.0282	-1.83E-02	-0.0351	-2.32E-02	-0.0401	-2.81E-02	-0.0450
5.100	0.0115	5.59E-03	0.0171	9.48E-03	0.0210	8.85E-03	0.0184	-2.34E-03	0.0082	-5.06E-03	0.0065	3.59E-03	0.0151	2.14E-02	0.0330	4.16E-02	0.0531
5.120	0.0286	5.73E-03	0.0323	9.89E-03	0.0365	8.87E-03	0.0355	4.18E-04	0.0270	3.17E-03	0.0289	1.98E-02	0.0462	4.45E-02	0.0711	7.20E-02	0.0986
5.140	0.0124	-1.44E-03	0.0110	-3.09E-03	0.0093	-1.68E-03	0.0107	2.91E-04	0.0127	7.25E-03	0.0197	1.58E-02	0.0280	2.19E-02	0.0343	2.81E-02	0.0406
5.160	-0.0009	-7.49E-03	-0.0083	-1.37E-02	-0.0146	-9.90E-03	-0.0108	1.29E-03	0.0004	1.12E-02	0.0103	1.12E-02	0.0103	-6.21E-05	-0.0009	-1.38E-02	-0.0147
5.180	-0.0115	-8.69E-03	-0.0202	-1.55E-02	-0.0270	-1.15E-02	-0.0231	1.84E-03	-0.0097	9.41E-03	-0.0021	2.54E-03	-0.0090	-1.77E-02	-0.0292	-4.12E-02	-0.0527
5.200	-0.0195	-4.55E-03	-0.0241	-7.71E-03	-0.0272	-6.35E-03	-0.0259	7.87E-04	-0.0187	-6.96E-05	-0.0196	-1.18E-02	-0.0311	-3.02E-02	-0.0497	-5.08E-02	-0.0704
5.220	0.0213	8.61E-03	0.0299	1.72E-02	0.0385	1.70E-02	0.0383	7.62E-03	0.0289	4.46E-03	0.0257	1.31E-02	0.0344	3.11E-02	0.0524	5.17E-02	0.0730
5.240	0.0789	1.92E-02	0.0981	3.80E-02	0.1170	4.01E-02	0.1190	2.00E-02	0.0989	2.39E-02	0.1028	5.95E-02	0.1385	1.15E-01	0.1942	1.77E-01	0.2684
5.260	0.0603	9.81E-03	0.0701	2.18E-02	0.0821	2.79E-02	0.0882	2.26E-02	0.0829	3.14E-02	0.0917	5.37E-02	0.1140	8.13E-02	0.1416	1.11E-01	0.1717
5.280	0.0035	-7.67E-03	-0.0041	-9.77E-03	-0.0062	3.28E-05	0.0036	1.92E-02	0.0028	2.93E-02	0.0329	1.88E-02	0.0223	-1.09E-02	-0.0074	-4.46E-02	-0.0414
5.300	-0.0115	-1.23E-02	-0.0238	-1.78E-02	-0.0293	-6.59E-03	-0.0181	1.97E-02	0.0082	2.97E-02	0.0182	8.89E-03	-0.0027	-3.83E-02	-0.0498	-9.17E-02	-0.1032
5.320	-0.0115	-5.75E-03	-0.0173	-6.09E-03	-0.0176	1.24E-03	-0.0103	1.71E-02	0.0055	1.77E-02	0.0062	-3.19E-03	-0.0147	-3.99E-02	-0.0514	-8.06E-02	-0.0921
5.340	-0.0115	5.54E-03	-0.0060	1.33E-02	0.0017	1.29E-02	0.0014	9.27E-03	-0.0023	-5.63E-03	-0.0172	-2.39E-02	-0.0354	-3.88E-02	-0.0501	-5.29E-02	-0.0645
5.360	0.0106	1.74E-02	0.0281	3.34E-02	0.0440	2.67E-02	0.0374	3.15E-03	0.0138	-1.98E-02	-0.0091	-2.27E-02	-0.0121	-2.08E-02	0.0068	2.36E-02	0.0344
5.380	0.0328	1.97E-02	0.0525	3.58E-02	0.0688	2.75E-02	0.0604	-1.69E-03	0.0311	-1.99E-02	0.0129	-7.50E-03	0.0253	3.42E-02	0.0670	8.29E-02	0.1157
5.400	0.0090	4.67E-03	0.0127	6.02E-03	0.0140	-3.42E-04	0.0076	-1.21E-02	-0.0042	-2.02E-02	-0.0122	-1.68E-02	-0.0086	-1.30E-03	0.0057	1.65E-02	0.0245
5.420	-0.0479	-1.73E-02	-0.0652	-3.69E-02	-0.0848	-4.13E-02	-0.0892	-2.73E-02	-0.0752	-2.72E-02	-0.0751	-4.80E-02	-0.0969	-8.28E-02	-0.1306	-1.22E-01	-0.1701
5.440	-0.0523	-2.40E-02	-0.0783	-5.10E-02	-0.1033	-5.52E-02	-0.1075	-3.48E-02	-0.0871	-2.73E-02	-0.0796	-4.58E-02	-0.0982	-8.48E-02	-0.1371	-1.30E-01	-0.1823
5.460	0.0151	-1.08E-02	0.0042	-2.73E-02	-0.0122	-3.20E-02	-0.0189	-2.90E-02	-0.0139	-1.37E-02	0.0014	5.13E-03	0.0202	2.09E-02	0.0360	3.61E-02	0.0512
5.480	0.0630	1.34E-03	0.0643	-4.29E-03	0.0587	-9.59E-03	0.0534	-2.15E-02	0.0414	-4.75E-03	0.0582	3.82E-02	0.1012	9.31E-02	0.1500	1.52E-01	0.2148
5.500	0.0497	6.93E-04	0.0504	-4.05E-03	0.0456	-8.40E-03	0.0413	-1.74E-02	0.0322	-5.08E-03	0.0446	2.68E-02	0.0765	6.78E-02	0.1174	1.12E-01	0.1613
5.520	0.0286	-4.06E-03	0.0225	-1.02E-02	0.0164	-1.08E-02	0.0158	-9.12E-03	0.0175	5.61E-04	0.0272	1.32E-02	0.0398	2.42E-02	0.0508	3.51E-02	0.0617
5.540	0.0089	-6.79E-03	0.0021	-1.20E-02	-0.0031	-8.69E-03	0.0002	2.02E-03	0.0109	8.34E-03	0.0172	3.31E-03	0.0122	-1.24E-02	-0.0035	-3.07E-02	-0.0218
5.560	-0.0239	-7.38E-03	-0.0313	-1.06E-02	-0.0346	-6.81E-03	-0.0308	7.68E-03	-0.0163	2.34E-03	-0.0216	-2.65E-02	-0.0504	-6.98E-02	-0.0938	-1.17E-01	-0.1413
5.580	-0.0372	8.61E-05	-0.0372	4.52E-03	-0.0327	5.39E-03	-0.0319	1.07E-02	-0.0286	-9.51E-03	-0.0468	-4.89E-02	-0.0861	-9.35E-02	-0.1308	-1.41E-01	-0.1779
5.600	-0.0027	1.55E-02	0.0129	3.35E-02	0.0309	3.11E-02	0.0284	1.61E-02	0.0134	-1.15E-02	-0.0142	-3.36E-02	-0.0363	-4.08E-02	-0.0434	-4.51E-02	-0.0477
5.620	0.0435	2.55E-02	0.0690	5.17E-02	0.0952	4.87E-02	0.0922	2.07E-02	0.0642	-2.85E-03	0.0406	2.04E-04	0.0437	3.13E-02	0.0747	6.92E-02	0.1127
5.640	0.0505	1.81E-02	0.0687	3.72E-02	0.0877	3.71E-02	0.0876	1.86E-02	0.0691	7.46E-03	0.0580	1.67E-02	0.0673	4.44E-02	0.0960	7.17E-02	0.1277
5.660	0.0444	-3.93E-03	0.0065	-5.34E-03	-0.0009	-1.88E-03	0.0026	6.85E-03	0.0113	7.82E-03	0.0123	-2.78E-03	0.0017	-2.21E-02	-0.0177	-4.37E-02	-0.0382
5.680	0.0569	8.71E-03	0.0646	3.05E-02	0.0864	5.29E-02	0.1087	6.89E-02	0.1248	8.19E-02	0.1377	8.24E-02	0.1382	6.88E-02	0.1227	4.94E-02	0.1052
5.700	0.0718	1.89E-02	0.0907	5.52E-02	0.1270	8.21E-02	0.1539	9.41E-02	0.1690	9.81E-02	0.1700	9.09E-02	0.1628	7.17E-02	0.1435	5.17E-02	0.1235
5.720	0.0771	2.63E-02	0.1035	7.29E-02	0.1498	1.01E-01	0.1783	1.09E-01	0.1861	1.03E-01	0.1805	8.73E-02	0.1645	6.36E-02	0.1407	4.00E-02	0.1171
5.740	0.0682	2.85E-02	0.0977	7.78E-02	0.1467	1.05E-01	0.1743	1.11E-01	0.1802	9.74E-02	0.1698	7.18E-02	0.1408	4.00E-02	0.1092	8.78E-03	0.0779
5.760	0.0479	2.49E-02	0.0728	6.89E-02	0.1168	9.27E-02	0.1406	9.88E-02	0.1457	7.97E-02	0.1276	4.42E-02	0.0921	2.50E-02	0.0504	-3.95E-02	0.0084
5.780	0.0151	1.71E-02	0.0322	4.93E-02	0.0644	6.57E-02	0.0808	7.22E-02	0.0873	4.89E-02	0.0640	5.15E-03	0.0202	-4.52E-02	-0.0301	-9.70E-02	-0.0819
5.790	-0.0204	8.23E-03	-0.0122	2.49E-02	0.0045	3.03E-02	0.0099	3.36E-02	0.0133	6.73E-03	-0.0137	-3.97E-02	-0.0601	-8.95E-02	-0.1099	-1.41E-01	-0.1614
5.800	-0.0470	8.94E-04	-0.0481	1.30E-03	-0.0457	-6.81E-03	-0.0538	-1.21E-02	-0.0591	-4.09E-02	-0.0879	-8.00E-02	-0.1270	-1.14E-01	-0.1608	-1.48E-01	-0.1952
5.820	-0.0612	-5.24E-03	-0.0684	-2.08E-02	-0.0820	-4.28E-02	-0.1040	-5.90E-02	-0.1205	-8.66E-02	-0.1478	-1.09E-01	-0.1703	-1.15E-01	-0.1762	-1.20E-01	-0.1809
5.840	-0.0612	-1.17E-02	-0.0729	-4.28E-02	-0.1040	-7.61E-02	-0.1373	-1.01E-01	-0.1625	-1.21E-01	-0.1820	-1.20E-01	-0.1812	-9.41E-02	-0.1552	-6.48E-02	-0.1280
5.860	-0.0532	-2.04E-02	-0.0736	-6.89E-02	-0.1201	-1.06E-01	-0.1595	-1.33E-01	-0.1857	-1.38E-01	-0.1910	-1.14E-01	-0.1672	-6.40E-02	-0.1172	-1.03E-02	-0.0635
5.880	-0.0470	-3.15E-02	-0.0785	-9.18E-02	-0.1388	-1.32E-01	-0.1787	-1.50E-01	-0.1985	-1.38E-01	-0.1848	-9.92E-02	-0.1462	-4.27E-02	-0.0897	1.57E-02	-0.0313
5.900	-0.0390	-4.03E-02	-0.0793	-1.09E-01	-0.1477	-1.44E-01	-0.1831	-1.50E-01	-0.1868	-1.22E-01	-0.1615	-7.74E-02	-0.1164	-2.69E-02	-0.0680	2.29E-02	-0.0161
5.920	-0.0284	-4.23E-02	-0.0707	-1.09E-01	-0.1371	-1.37E-01	-0.1653	-1.32E-01	-0.1608	-9.78E-02	-0.1261	-5.45E-02	-0.0829	-1.59E-02	-0.0443	2.02E-02	-0.0082
5.940	-0.0204	-3.58E-02	-0.0562	-8.96E-02	-0.1100	-1.10E-01	-0.1303	-1.01E-01	-0.1218	-7.15E-02	-0.0919	-3.98E-02	-0.0802	-1.57E-02	-0.0370	3.46E-03	-0.0169
5.960	-0.0204	-2.22E-02	-0.0426	-5.49E-02	-0.0753	-6.81E-02	-0.0885	-6.25E-02	-0.0629	-4.96E-02	-0.0700	-3.93E-02	-0.0597	-3.46E-02	-0.0550	-3.23E-02	-0.0527
5.980	-0.0257	-4.36E-03	-0.0301	-1.16E-02	-0.0374	-1.90E-02	-0.0447	-2.11E-02	-0.0468	-3.24E-02	-0.0581	-4.83E-02	-0.0740	-6.21E-02	-0.0878	-7.66E-02	-0.1023
5.990	-0.0257	1.41E-02	-0.0117	3.22E-02	0.0064	3.01E-02	0.0043	1.86E-02	-0.0071	-1.55E-02	-0.0412	-5.30E-02	-0.0787	-7.90E-02	-0.1047	-1.03E-01	-0.1292
5.990	-0.0204	2.77E-02	0.0073	6.51E-02	0.0447	6.84E-02	0.0481	5.14E-02	0.0310	3.04E-03	-0.0174	-4.80E-02	-0.0684	-8.21E-02	-0.1024	-1.13E-01	-0.1335
5.990	-0.0009	3.43E-02	0.0334	8.24E-02	0.0816	9.22E-02	0.0913	7.57E-02	0.0749	2.78E-02	0.0269	-2.24E-02	-0.0233	-5.63E-02	-0.0571	-8.66E-02	-0.0875
5.990	0.0177	3.															

		Aceleraciones de piso estructura (m/seg2)																	
t	a terreno	Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta			
		\ddot{U}_{piso}^0	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}^0	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}^0	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}^0	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}^0	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}^0	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}^0	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}^0	\ddot{U}_{piso}		
0.00	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091		
0.010	-0.2091	-3.03E-02	-0.2394	-5.96E-02	-0.2688	-7.03E-02	-0.2795	-4.15E-02	-0.2506	-7.87E-02	-0.2878	-1.81E-01	-0.3899	-3.12E-01	-0.5209	-4.54E-01	-0.6635		
0.020	-0.2091	-2.53E-02	-0.2345	-5.16E-02	-0.2608	-6.62E-02	-0.2754	-4.88E-02	-0.2559	-8.99E-02	-0.2991	-1.88E-01	-0.3974	-3.06E-01	-0.5152	-4.33E-01	-0.6424		
0.030	-0.2091	-1.74E-02	-0.2285	-3.89E-02	-0.2480	-5.99E-02	-0.2690	-5.57E-02	-0.2848	-1.09E-01	-0.3176	-2.01E-01	-0.4100	-2.97E-01	-0.5005	-4.00E-01	-0.6090		
0.040	-0.2091	-7.93E-03	-0.2171	-2.42E-02	-0.2333	-5.31E-02	-0.2622	-8.75E-02	-0.2768	-1.32E-01	-0.3408	-2.18E-01	-0.4252	-2.86E-01	-0.4952	-3.59E-01	-0.5670		
0.050	-0.2091	1.16E-03	-0.2080	-1.06E-02	-0.2197	-4.80E-02	-0.2571	-8.13E-02	-0.2905	-1.59E-01	-0.3652	-2.31E-01	-0.4401	-2.72E-01	-0.4816	-3.11E-01	-0.5205		
0.060	-0.1392	1.83E-02	-0.1209	1.88E-02	-0.1204	-2.29E-02	-0.1620	-8.24E-02	-0.2216	-1.52E-01	-0.2914	-1.82E-01	-0.3214	-1.53E-01	-0.2918	-1.13E-01	-0.2521		
0.070	-0.1392	2.02E-02	-0.1190	1.90E-02	-0.1202	-2.77E-02	-0.1699	-9.95E-02	-0.2348	-1.69E-01	-0.3054	-1.86E-01	-0.3251	-1.38E-01	-0.2768	-7.71E-02	-0.2163		
0.080	-0.0700	2.67E-02	-0.0432	2.93E-02	-0.0406	-1.58E-02	-0.0857	-9.32E-02	-0.1632	-1.45E-01	-0.2149	-1.21E-01	-0.1908	-1.93E-02	-0.0893	9.83E-02	0.0284		
0.090	-0.0700	1.95E-02	-0.0534	8.44E-03	-0.0615	-3.43E-02	-0.1042	-1.00E-01	-0.1703	-1.37E-01	-0.2067	-1.05E-01	-0.1746	-6.53E-03	-0.0765	1.05E-01	0.0354		
0.100	-0.0700	1.51E-03	-0.0684	-2.07E-02	-0.0906	-5.75E-02	-0.1274	-1.03E-01	-0.1733	-1.18E-01	-0.1878	-7.90E-02	-0.1495	4.62E-03	-0.0653	9.62E-02	0.0283		
0.110	-0.0700	-1.62E-02	-0.0862	-5.38E-02	-0.1238	-8.22E-02	-0.1522	-1.03E-01	-0.1725	-9.15E-02	-0.1615	-4.90E-02	-0.1189	1.39E-02	-0.0580	8.06E-02	0.0107		
0.120	-0.0700	-3.40E-02	-0.1039	-8.62E-02	-0.1562	-1.05E-01	-0.1749	-9.81E-02	-0.1690	-8.15E-02	-0.1314	-1.67E-02	-0.0966	2.13E-02	-0.0487	9.72E-02	-0.0128		
0.130	0.0000	-3.90E-02	-0.0390	-9.30E-02	-0.0930	-9.86E-02	-0.0996	-7.86E-02	-0.0768	-5.43E-03	-0.0054	7.38E-02	0.0738	1.31E-01	0.1310	1.65E-01	0.1845		
0.140	0.0000	-5.09E-02	-0.0509	-1.12E-01	-0.1125	-1.09E-01	-0.1096	-8.45E-02	-0.0645	2.42E-02	0.0242	1.00E-01	0.1004	1.32E-01	0.1325	1.59E-01	0.1592		
0.150	-0.0700	-6.74E-02	-0.1373	-1.41E-01	-0.2109	-1.32E-01	-0.2024	-8.30E-02	-0.1329	2.33E-02	0.0498	5.98E-02	-0.0101	1.00E-02	-0.0430	-2.16E-02	-0.0916		
0.160	-0.0700	-6.55E-02	-0.1364	-1.34E-01	-0.2036	-1.20E-01	-0.1903	-4.88E-02	-0.1168	3.87E-02	-0.0313	6.87E-02	-0.0013	2.22E-02	-0.0448	-3.48E-02	-0.1048		
0.170	-0.0700	-5.58E-02	-0.1256	-1.11E-01	-0.1813	-9.66E-02	-0.1696	-3.01E-02	-0.1000	4.40E-02	-0.0260	6.64E-02	-0.0036	2.52E-02	-0.0477	-3.67E-02	-0.1049		
0.180	-0.0700	-3.90E-02	-0.1090	-7.64E-02	-0.1463	-6.32E-02	-0.1332	-1.32E-02	-0.0832	4.05E-02	-0.0294	5.45E-02	-0.0154	1.86E-02	-0.0514	-2.84E-02	-0.0984		
0.190	-0.0700	-1.78E-02	-0.0878	-3.29E-02	-0.1028	-2.34E-02	-0.0933	3.48E-03	-0.0665	3.07E-02	-0.0393	3.80E-02	-0.0340	1.45E-02	-0.0554	-1.27E-02	-0.0827		
0.200	0.0000	1.54E-02	0.0154	3.40E-02	0.0340	4.25E-02	0.0425	3.39E-02	0.0336	3.41E-02	0.0441	7.49E-02	0.0749	1.15E-01	0.1147	1.59E-01	0.1596		
0.210	0.0000	3.58E-02	0.0358	7.63E-02	0.0763	8.17E-02	0.0817	5.09E-02	0.0509	3.99E-02	0.0356	5.69E-02	0.0569	1.09E-01	0.1091	1.70E-01	0.1702		
0.220	0.0000	5.16E-02	0.0516	1.10E-01	0.1100	1.14E-01	0.1144	6.85E-02	0.0685	3.35E-02	0.0335	4.54E-02	0.0454	1.03E-01	0.1032	1.73E-01	0.1734		
0.230	0.0000	6.12E-02	0.0612	1.32E-01	0.1320	1.38E-01	0.1382	8.00E-02	0.0800	3.93E-02	0.0393	4.23E-02	0.0423	9.97E-02	0.0974	1.66E-01	0.1663		
0.240	0.0000	6.40E-02	0.0640	1.41E-01	0.1411	1.52E-01	0.1518	1.03E-01	0.1028	5.35E-02	0.0535	4.83E-02	0.0483	9.21E-02	0.0921	1.49E-01	0.1491		
0.250	0.0000	6.03E-02	0.0603	1.38E-01	0.1378	1.55E-01	0.1553	1.18E-01	0.1182	7.47E-02	0.0747	6.29E-02	0.0629	8.79E-02	0.0879	1.23E-01	0.1233		
0.260	0.0000	5.14E-02	0.0514	1.24E-01	0.1242	1.50E-01	0.1502	1.32E-01	0.1316	1.01E-01	0.1008	8.32E-02	0.0832	8.42E-02	0.0842	9.18E-02	0.0918		
0.270	0.0000	3.90E-02	0.0390	1.03E-01	0.1035	1.39E-01	0.1387	1.42E-01	0.1422	1.29E-01	0.1285	1.07E-01	0.1071	8.21E-02	0.0821	5.89E-02	0.0589		
0.280	-0.0700	1.53E-02	-0.0546	5.98E-02	-0.0101	1.00E-01	0.0300	1.39E-01	0.0857	1.28E-01	0.0581	7.05E-02	0.0005	-2.29E-02	-0.0528	-1.23E-01	-0.1932		
0.290	-0.0700	4.39E-03	-0.0656	3.97E-02	-0.0302	8.53E-02	0.0154	1.37E-01	0.0874	1.45E-01	0.0750	8.84E-02	0.0185	-2.01E-02	-0.0601	-1.39E-01	-0.2093		
0.300	-0.0700	-2.73E-03	-0.0727	2.55E-02	-0.0445	7.31E-02	0.0032	1.34E-01	0.0838	1.51E-01	0.0815	9.85E-02	0.0286	-1.50E-02	-0.0849	-1.41E-01	-0.2110		
0.310	-0.1392	-1.54E-02	-0.1545	-1.23E-03	-0.1404	4.12E-02	-0.0979	1.11E-01	-0.0278	1.21E-01	-0.0185	4.00E-02	-0.0992	-1.11E-01	-0.2500	-2.78E-01	-0.4171		
0.320	-0.1392	-1.18E-02	-0.1510	1.70E-03	-0.1375	3.77E-02	-0.1015	9.64E-02	-0.0428	1.02E-01	-0.0375	3.04E-02	-0.1087	-9.95E-02	-0.2387	-2.43E-01	-0.3824		
0.330	-0.1392	-3.77E-03	-0.1429	1.20E-02	-0.1272	3.79E-02	-0.1013	7.64E-02	-0.0628	7.17E-02	-0.0675	1.23E-02	-0.1269	-8.57E-02	-0.2249	-1.93E-01	-0.3321		
0.340	-0.0700	1.70E-02	-0.0530	4.60E-02	-0.0239	8.29E-02	-0.0071	6.64E-02	-0.0036	6.05E-02	-0.0095	4.87E-02	-0.0213	3.33E-02	-0.0396	1.83E-02	-0.0516		
0.350	0.0000	3.64E-02	0.0364	7.75E-02	0.0775	8.57E-02	0.0857	5.99E-02	0.0599	5.09E-02	0.0506	6.89E-02	0.0689	1.53E-01	0.1530	2.29E-01	0.2297		
0.360	0.0000	4.08E-02	0.0408	8.06E-02	0.0806	7.94E-02	0.0794	3.39E-02	0.0336	2.27E-02	0.0227	7.16E-02	0.0716	1.66E-01	0.1663	2.74E-01	0.2741		
0.370	0.0000	3.96E-02	0.0396	7.37E-02	0.0737	6.65E-02	0.0665	1.41E-02	0.0141	4.76E-03	0.0048	6.51E-02	0.0651	1.78E-01	0.1780	3.05E-01	0.3054		
0.380	0.0000	3.26E-02	0.0326	5.67E-02	0.0567	4.73E-02	0.0473	-1.98E-03	-0.0020	-1.97E-03	-0.0020	6.81E-02	0.0681	1.87E-01	0.1875	3.21E-01	0.3207		
0.390	0.0000	2.05E-02	0.0205	3.11E-02	0.0311	2.31E-02	0.0231	-1.40E-02	-0.0140	-1.96E-03	0.0020	7.97E-02	0.0797	1.67E-01	0.1675	2.94E-01	0.2945		
0.400	0.0000	4.77E-03	0.0048	-1.28E-04	-0.0001	-3.79E-03	-0.0038	-2.18E-02	-0.0218	1.47E-02	0.0147	9.78E-02	0.0978	1.99E-01	0.1989	3.07E-01	0.3068		
0.410	0.0000	-1.23E-02	-0.0123	-3.29E-02	-0.0329	-3.02E-02	-0.0302	-2.54E-02	-0.0254	3.34E-02	0.0334	1.19E-01	0.1193	2.00E-01	0.2002	2.63E-01	0.2630		
25.290	-0.0700	8.78E-02	0.0178	2.77E-01	0.2072	4.78E-01	0.4078	5.93E-01	0.5232	7.91E-01	0.7208	9.65E-01	0.8948	1.02E+00	0.9535	1.08E+00	1.0075		
25.300	-0.1392	6.94E-02	-0.0697	2.37E-01	0.0980	4.30E-01	0.2904	5.57E-01	0.4178	7.46E-01	0.6067	8.87E-01	0.7483	9.02E-01	0.7624	9.06E-01	0.7670		
25.310	-0.0700	7.51E-02	0.0069	2.43E-01	0.1731	4.31E-01	0.3608	5.44E-01	0.4738	7.43E-01	0.6727	9.20E-01	0.8503	9.85E-01	0.9149	1.04E+00	0.9744		
25.320	-0.1392	6.23E-02	-0.0761	2.12E-01	0.0730	3.87E-01	0.2477	5.01E-01	0.3623	6.62E-01	0.5432	8.27E-01	0.6881	8.58E-01	0.7183	8.80E-01	0.7408		
25.330	-0.0700	7.28E-02	0.0028	2.28E-01	0.1582	3.92E-01	0.3222	4.83E-01	0.6132	6.66E-01	0.6920	8.48E-01	0.7781	9.35E-01	0.8651	1.02E+00	0.9623		
25.340	-0.0700	7.34E-02	0.0035	2.21E-01	0.1580	3.74E-01	0.3044	4.51E-01	0.3814	6.29E-01	0.5520	8.02E-01	0.7319	9.05E-01	0.8348	1.01E+00	0.9384		
25.350	-0.0700	7.37E-02	0.0037	2.15E-01	0.1447	3.56E-01	0.2859	4.19E-01	0.3484	5.78E-01	0.5076	7.56E-01	0.6859	8.71E-01	0.8007	9.88E-01	0.9185		
25.360	0.0000	8.28E-02	0.0828	2.28E-01	0.2283	3.59E-01	0.3359	4.02E-01	0.4618	5.61E-01	0.5810	7.70E-01	0.770						

ANEXO 17 ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
SISMO COYOTE
MODELO No. 2

t	a terreno (m/seg ²)	Aceleraciones de piso estructura (m/seg ²)															
		Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta	
		\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}
0.00	0.0336	0	0.0336	0.0000	0.0336	0	0.0336	0	0.0336	0	0.0336	0	0.0336	0	0.0336	0	0.0336
0.005	0.0336	2.58E-03	0.0361	0.0104	0.0439	2.48E-02	0.0584	4.17E-02	0.0753	5.01E-02	0.0837	4.63E-02	0.0798	3.06E-02	0.0641	1.78E-02	0.0512
0.010	0.0336	2.76E-03	0.0363	0.0106	0.0442	2.48E-02	0.0584	4.12E-02	0.0748	4.93E-02	0.0829	4.57E-02	0.0792	3.06E-02	0.0641	1.83E-02	0.0519
0.015	0.0344	3.12E-03	0.0376	0.0114	0.0458	2.55E-02	0.0599	4.16E-02	0.0761	4.95E-02	0.0839	4.60E-02	0.0804	3.15E-02	0.0659	2.00E-02	0.0544
0.020	0.0353	3.60E-03	0.0389	0.0123	0.0476	2.62E-02	0.0615	4.18E-02	0.0771	4.92E-02	0.0846	4.60E-02	0.0813	3.25E-02	0.0678	2.21E-02	0.0574
0.025	0.0362	4.16E-03	0.0404	0.0134	0.0496	2.69E-02	0.0631	4.18E-02	0.0780	4.89E-02	0.0848	4.58E-02	0.0820	3.35E-02	0.0697	2.46E-02	0.0608
0.030	0.0380	4.86E-03	0.0428	0.0148	0.0528	2.83E-02	0.0663	4.26E-02	0.0806	4.90E-02	0.0870	4.65E-02	0.0845	3.54E-02	0.0734	2.80E-02	0.0659
0.035	0.0390	5.47E-03	0.0434	1.59E-02	0.0538	2.83E-02	0.0663	4.11E-02	0.0791	4.65E-02	0.0845	4.47E-02	0.0826	3.57E-02	0.0737	3.07E-02	0.0686
0.040	0.0398	6.10E-03	0.0441	1.69E-02	0.0547	2.82E-02	0.0662	3.94E-02	0.0773	4.38E-02	0.0818	4.29E-02	0.0806	3.61E-02	0.0741	3.36E-02	0.0716
0.045	0.0388	6.78E-03	0.0456	1.80E-02	0.0568	2.87E-02	0.0676	3.86E-02	0.0775	4.23E-02	0.0811	4.18E-02	0.0806	3.73E-02	0.0762	3.71E-02	0.0760
0.050	0.0397	7.42E-03	0.0472	1.91E-02	0.0588	2.91E-02	0.0688	3.78E-02	0.0775	4.09E-02	0.0804	4.09E-02	0.0806	3.86E-02	0.0783	4.07E-02	0.0805
0.055	0.0406	7.99E-03	0.0486	2.00E-02	0.0607	2.93E-02	0.0699	3.68E-02	0.0774	3.90E-02	0.0796	4.00E-02	0.0806	3.98E-02	0.0804	4.43E-02	0.0850
0.060	0.0415	8.46E-03	0.0500	2.08E-02	0.0623	2.93E-02	0.0708	3.57E-02	0.0772	3.73E-02	0.0788	3.92E-02	0.0807	4.11E-02	0.0826	4.79E-02	0.0894
0.065	0.0406	8.68E-03	0.0493	2.08E-02	0.0614	2.77E-02	0.0684	3.24E-02	0.0730	3.31E-02	0.0737	3.60E-02	0.0767	4.08E-02	0.0814	5.03E-02	0.0910
0.070	0.0344	8.34E-03	0.0428	1.89E-02	0.0533	2.21E-02	0.0565	2.24E-02	0.0599	2.11E-02	0.0555	2.58E-02	0.0602	3.56E-02	0.0700	4.98E-02	0.0842
0.075	0.0238	7.47E-03	0.0313	1.53E-02	0.0391	1.29E-02	0.368	7.08E-03	0.0309	2.82E-03	0.0267	9.70E-03	0.0335	2.64E-02	0.0502	4.65E-02	0.0704
0.080	0.0115	6.22E-03	0.0177	1.06E-02	0.0221	2.21E-03	0.0137	-1.03E-02	0.0012	-1.75E-02	-0.0060	-8.32E-03	0.0032	1.55E-02	0.0270	4.17E-02	0.0531
0.085	0.0053	5.14E-03	0.0104	7.37E-03	0.0127	-4.16E-03	0.0011	-1.96E-02	-0.0143	-2.79E-02	-0.0226	-1.72E-02	-0.0119	1.02E-02	0.0155	3.92E-02	0.0445
0.090	0.0009	3.90E-03	0.0048	4.14E-03	0.0050	-9.48E-03	-0.0086	-2.64E-02	-0.0255	-3.49E-02	-0.0340	-2.30E-02	-0.0222	6.32E-03	0.0072	3.67E-02	0.0375
0.095	0.0000	2.63E-03	0.0026	1.48E-03	0.0015	-1.24E-02	-0.0124	-2.85E-02	-0.0285	-3.59E-02	-0.0359	-2.34E-02	-0.0234	5.59E-03	0.0056	3.51E-02	0.0361
0.100	0.0026	1.36E-03	0.0040	-5.20E-04	0.0021	-1.29E-02	-0.0102	-2.58E-02	-0.0232	-3.09E-02	-0.0282	-1.84E-02	-0.0157	7.88E-03	0.0105	3.45E-02	0.0371
0.105	0.0115	4.34E-04	0.0119	-9.42E-04	0.0105	-8.90E-03	0.0026	-1.52E-02	-0.0037	-1.61E-02	-0.0047	-4.42E-03	0.0071	1.57E-02	0.0272	3.64E-02	0.0479
0.110	0.0247	-2.75E-04	0.0244	-1.60E-04	0.0246	-1.70E-03	0.0230	1.05E-03	0.0258	5.47E-03	0.0302	1.58E-02	0.0405	2.74E-02	0.0521	4.02E-02	0.0649
0.115	0.0362	-1.10E-03	0.0351	1.19E-04	0.0363	4.25E-03	0.0404	1.51E-02	0.0513	2.44E-02	0.0606	3.35E-02	0.0697	3.74E-02	0.0736	4.29E-02	0.0791
0.120	0.0450	-2.01E-03	0.0430	-2.04E-04	0.0448	8.37E-03	0.0534	2.58E-02	0.0708	3.92E-02	0.0842	4.73E-02	0.0924	4.49E-02	0.0899	4.43E-02	0.0894
0.125	0.0512	-1.29E-03	0.0483	-9.85E-04	0.0502	1.08E-02	0.0620	3.31E-02	0.0843	4.96E-02	0.1008	5.71E-02	0.1083	5.00E-02	0.1012	4.47E-02	0.0959
0.130	0.0566	-3.72E-03	0.0519	-1.84E-03	0.0538	1.21E-02	0.0678	3.81E-02	0.0937	5.68E-02	0.1125	6.36E-02	0.1196	5.33E-02	0.1090	4.47E-02	0.1003
0.135	0.0592	-4.28E-03	0.0549	-2.42E-03	0.0567	1.32E-02	0.0724	4.17E-02	0.1009	6.22E-02	0.1214	6.90E-02	0.1282	5.59E-02	0.1150	4.47E-02	0.1039
0.140	0.0583	-4.84E-03	0.0534	-3.75E-03	0.0545	1.14E-02	0.0696	3.98E-02	0.0960	6.04E-02	0.1186	6.74E-02	0.1256	5.44E-02	0.1127	4.31E-02	0.1013
0.145	0.0512	-5.55E-03	0.0457	-6.38E-03	0.0448	5.38E-03	0.0566	2.99E-02	0.0811	4.87E-02	0.0999	5.69E-02	0.1078	4.72E-02	0.0984	3.88E-02	0.0900
0.150	0.0397	-6.32E-03	0.0334	-9.84E-03	0.0299	-3.49E-03	0.0362	1.46E-02	0.0543	3.01E-02	0.0698	3.94E-02	0.0791	3.60E-02	0.0757	3.26E-02	0.0724
0.155	0.0286	-7.00E-03	0.0196	-1.34E-02	0.0131	-1.33E-02	0.0132	-2.87E-03	0.0236	8.57E-03	0.0351	1.94E-02	0.0459	2.31E-02	0.0496	2.57E-02	0.0522
0.160	0.0159	-7.33E-03	0.0086	-1.59E-02	0.0000	-2.08E-02	-0.0049	-1.68E-02	-0.0009	-8.92E-03	0.0070	2.98E-03	0.0189	1.25E-02	0.0284	2.02E-02	0.0361
0.165	0.0059	-7.30E-03	0.0015	-1.70E-02	-0.0082	-2.54E-02	-0.0166	-2.62E-02	-0.0173	-2.10E-02	-0.0121	-8.52E-03	0.0003	5.02E-03	0.0138	1.62E-02	0.0251
0.170	0.0044	-7.03E-03	-0.0026	-1.73E-02	-0.0129	-2.79E-02	-0.0235	-3.19E-02	-0.0275	-2.88E-02	-0.0244	-1.63E-02	-0.0119	-1.75E-04	0.0042	1.34E-02	0.0178
0.175	0.0026	-6.54E-03	-0.0039	-1.67E-02	-0.0140	-2.82E-02	-0.0255	-3.41E-02	-0.0314	-3.24E-02	-0.0297	-2.02E-02	-0.0176	-3.09E-03	-0.0004	1.15E-02	0.0141
0.180	0.0071	-5.59E-03	0.0015	-1.41E-02	-0.0070	-2.38E-02	-0.0167	-2.83E-02	-0.0213	-2.64E-02	-0.0193	-1.55E-02	-0.0084	-4.96E-04	0.0066	1.24E-02	0.0195
0.185	0.0141	-4.43E-03	0.0097	-1.07E-02	0.0034	-1.73E-02	-0.0032	-1.91E-02	-0.0049	-1.63E-02	-0.0021	-7.00E-03	0.0071	4.39E-03	0.0185	1.44E-02	0.0285
0.190	0.0247	-2.99E-03	0.0217	-6.22E-03	0.0185	-8.12E-03	0.0168	-5.30E-03	0.0194	-7.55E-04	0.0240	6.37E-03	0.0311	1.24E-02	0.0371	1.80E-02	0.0428
0.195	0.0318	-1.78E-03	0.0300	-2.71E-03	0.0291	-1.48E-03	0.0303	4.07E-03	0.0368	9.40E-03	0.0412	1.48E-02	0.0466	1.71E-02	0.0489	1.98E-02	0.0516
0.200	0.0415	-3.01E-04	0.0412	1.72E-03	0.0432	7.18E-03	0.0487	1.67E-02	0.0582	2.34E-02	0.0649	2.67E-02	0.0682	2.42E-02	0.0657	2.30E-02	0.0645
0.205	0.0566	1.59E-03	0.0572	7.64E-03	0.0633	1.92E-02	0.0748	3.47E-02	0.0903	4.38E-02	0.0994	4.45E-02	0.1001	3.53E-02	0.0910	2.88E-02	0.0844
0.210	0.0733	3.88E-03	0.0772	1.48E-02	0.0881	3.38E-02	0.1071	5.68E-02	0.1301	6.89E-02	0.1422	6.69E-02	0.1401	4.97E-02	0.1230	3.68E-02	0.1101
0.215	0.0883	6.13E-03	0.0944	2.15E-02	0.1098	4.64E-02	0.1347	7.52E-02	0.1635	8.95E-02	0.1777	8.50E-02	0.1733	6.17E-02	0.1500	4.42E-02	0.1325
0.220	0.0901	7.54E-03	0.0976	2.44E-02	0.1144	4.93E-02	0.1393	8.76E-02	0.1687	9.84E-02	0.1795	8.43E-02	0.1743	6.17E-02	0.1518	4.54E-02	0.1354
0.225	0.0733	7.65E-03	0.0809	2.17E-02	0.0950	3.84E-02	0.1116	5.47E-02	0.1279	6.11E-02	0.1344	5.76E-02	0.1308	4.50E-02	0.1183	3.76E-02	0.1108
0.230	0.0433	6.72E-03	0.0500	1.49E-02	0.0581	1.75E-02	0.0608	1.61E-02	0.0593	1.29E-02	0.0561	1.29E-02	0.0558	1.63E-02	0.0596	2.30E-02	0.0662
0.235	0.0124	5.53E-03	0.0179	7.44E-03	0.0198	-4.12E-03	0.0082	-2.34E-02	-0.0110	-3.62E-02	-0.0238	-3.32E-02	-0.0208	-1.32E-02	-0.0008	7.49E-03	0.0198
0.240	-0.0053	4.99E-03	-0.0003	3.45E-03	-0.0018	-1.62E-02	-0.0219	-4.59E-02	-0.0512	-6.44E-02	-0.0697	-5.99E-02	-0.0682	-3.08E-02	-0.0359	-2.02E-03	-0.0073
26.695	0.0468	-4.02E-03	0.0428	-1.28E-02	0.0340	-2.09E-02	0.0259	-3.63E-02	0.0105	-4.83E-02	-0.0015	-6.37E-02	-0.0169	-7.50E-02	-0.0262	-9.13E-02	-0.0446
26.670	0.0468	-3.34E-03	0.0435	-1.14E-02	0.0354	-1.97E-02	0.0271	-3.60E-02	0.0108	-4.87E-02	-0.0019	-6.40E-02	-0.0172	-7.43E-02	-0.0275	-8.95E-02	-0.0427
26.675	0.0468	-2.68E-03	0.0441	-1.01E-02	0.0367	-1.87E-02	0.0281	-3.57E-02	0.0111	-4.90E-02	-0.0022	-6.42E-02	-0.0174	-7.36E-02	-0.0268	-8.79E-02	-0.0408
26.680	0.0477	-1.99E-03	0.0457	-8.66E-03	0.0380	-1.70E-02	0.0307	-3.43E-02	0.0134	-4.80E-02	-0.0003	-6.31E-02	-0.0155	-7.19E-02	-0.0242	-8.50E-02	-0.0374
26.685	0.0477	-1.43E-03	0.0462	-7.55E-03	0.0401	-1.61E-02	0.0316	-3.40E-02	0.0136	-4.83E-02	-0.0006	-6.32E-02	-0.0155	-7.10E-02	-0.0233	-8.29E-02	-0.0352
26.690	0.0477	-9.39E-04	0.0467	-6.58E-03	0.0411	-1.54E-02	0.03										

ANEXO 18 ACCELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
SISMO LOMAPRIETA
MODELO No. 2

t	a terreno	Aceleraciones de piso estructura (m/seg ²)															
		Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta	
(Seg)	(m/seg ²)	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y
0.00	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507	0	0.0507
0.005	0.0542	4.17E-03	0.0583	1.67E-02	0.0709	4.01E-02	0.0942	6.74E-02	0.1215	8.09E-02	0.1350	7.47E-02	0.1289	4.93E-02	0.1035	2.84E-02	0.0826
0.010	0.0207	1.88E-03	0.0226	6.82E-03	0.0275	1.53E-02	0.0360	2.49E-02	0.0456	2.96E-02	0.0503	2.76E-02	0.0482	1.89E-02	0.0396	1.20E-02	0.0327
0.015	-0.0231	-1.20E-03	-0.0243	-6.21E-03	-0.0293	-1.71E-02	-0.0402	-3.02E-02	-0.0534	-3.69E-02	-0.0601	-3.38E-02	-0.0589	-2.05E-02	-0.0440	-9.75E-03	-0.0259
0.020	-0.0167	-5.82E-04	-0.0173	-4.02E-03	-0.0208	-1.23E-02	-0.0290	-2.24E-02	-0.0391	-2.77E-02	-0.0444	-2.51E-02	-0.0419	-1.49E-02	-0.0317	-5.93E-03	-0.0227
0.025	-0.0167	-5.54E-04	-0.0173	-3.97E-03	-0.0207	-1.23E-02	-0.0290	-2.24E-02	-0.0392	-2.78E-02	-0.0445	-2.52E-02	-0.0419	-1.49E-02	-0.0316	-5.76E-03	-0.0225
0.030	-0.0162	-5.50E-04	-0.0168	-3.95E-03	-0.0202	-1.19E-02	-0.0282	-2.17E-02	-0.0380	-2.68E-02	-0.0431	-2.43E-02	-0.0406	-1.44E-02	-0.0307	-5.67E-03	-0.0219
0.035	-0.0162	-5.50E-04	-0.0170	-3.95E-03	-0.0205	-1.21E-02	-0.0283	-2.15E-02	-0.0378	-2.64E-02	-0.0426	-2.39E-02	-0.0402	-1.44E-02	-0.0307	-5.15E-03	-0.0224
0.040	-0.0162	-1.01E-03	-0.0173	-4.68E-03	-0.0209	-1.22E-02	-0.0285	-2.12E-02	-0.0374	-2.57E-02	-0.0419	-2.33E-02	-0.0396	-1.45E-02	-0.0307	-6.92E-03	-0.0232
0.045	-0.0167	-1.38E-03	-0.0181	-5.39E-03	-0.0221	-1.28E-02	-0.0295	-2.13E-02	-0.0381	-2.55E-02	-0.0422	-2.33E-02	-0.0400	-1.50E-02	-0.0318	-8.22E-03	-0.0250
0.050	-0.0172	-1.80E-03	-0.0190	-6.20E-03	-0.0234	-1.34E-02	-0.0306	-2.13E-02	-0.0389	-2.50E-02	-0.0423	-2.30E-02	-0.0403	-1.56E-02	-0.0328	-9.77E-03	-0.0270
0.055	-0.0172	-2.24E-03	-0.0195	-6.94E-03	-0.0242	-1.36E-02	-0.0309	-2.07E-02	-0.0379	-2.37E-02	-0.0409	-2.20E-02	-0.0392	-1.58E-02	-0.0330	-1.13E-02	-0.0285
0.060	-0.0172	-2.69E-03	-0.0199	-7.71E-03	-0.0249	-1.38E-02	-0.0311	-1.99E-02	-0.0371	-2.22E-02	-0.0395	-2.08E-02	-0.0381	-1.60E-02	-0.0332	-1.29E-02	-0.0302
0.065	-0.0167	-3.12E-03	-0.0199	-8.33E-03	-0.0251	-1.36E-02	-0.0304	-1.84E-02	-0.0351	-1.99E-02	-0.0367	-1.89E-02	-0.0357	-1.57E-02	-0.0325	-1.44E-02	-0.0312
0.070	-0.0162	-3.53E-03	-0.0198	-8.91E-03	-0.0252	-1.34E-02	-0.0296	-1.68E-02	-0.0331	-1.76E-02	-0.0338	-1.70E-02	-0.0333	-1.55E-02	-0.0318	-1.60E-02	-0.0323
0.075	-0.0158	-3.89E-03	-0.0196	-9.40E-03	-0.0252	-1.30E-02	-0.0288	-1.52E-02	-0.0310	-1.52E-02	-0.0310	-1.51E-02	-0.0309	-1.53E-02	-0.0311	-1.78E-02	-0.0333
0.080	-0.0158	-4.24E-03	-0.0200	-9.92E-03	-0.0257	-1.30E-02	-0.0287	-1.42E-02	-0.0300	-1.36E-02	-0.0294	-1.40E-02	-0.0298	-1.56E-02	-0.0313	-1.93E-02	-0.0351
0.085	-0.0158	-4.59E-03	-0.0203	-1.03E-02	-0.0261	-1.27E-02	-0.0285	-1.32E-02	-0.0289	-1.21E-02	-0.0279	-1.30E-02	-0.0287	-1.59E-02	-0.0316	-2.10E-02	-0.0367
0.090	-0.0158	-4.88E-03	-0.0204	-1.05E-02	-0.0263	-1.24E-02	-0.0281	-1.21E-02	-0.0279	-1.07E-02	-0.0265	-1.20E-02	-0.0278	-1.61E-02	-0.0319	-2.25E-02	-0.0382
0.095	-0.0158	-4.75E-03	-0.0205	-1.05E-02	-0.0263	-1.19E-02	-0.0277	-1.11E-02	-0.0268	-9.47E-03	-0.0252	-1.12E-02	-0.0270	-1.64E-02	-0.0321	-2.38E-02	-0.0396
0.100	-0.0158	-4.77E-03	-0.0205	-1.03E-02	-0.0261	-1.13E-02	-0.0270	-1.01E-02	-0.0258	-8.35E-03	-0.0241	-1.06E-02	-0.0264	-1.66E-02	-0.0324	-2.49E-02	-0.0407
0.105	-0.0153	-4.52E-03	-0.0198	-9.75E-03	-0.0250	-1.01E-02	-0.0254	-8.46E-03	-0.0237	-6.67E-03	-0.0219	-9.46E-03	-0.0247	-1.64E-02	-0.0317	-2.56E-02	-0.0408
0.110	-0.0149	-4.22E-03	-0.0190	-9.18E-03	-0.0237	-8.81E-03	-0.0236	-6.89E-03	-0.0214	-5.17E-03	-0.0199	-8.89E-03	-0.0233	-1.62E-02	-0.0309	-2.59E-02	-0.0407
0.115	-0.0149	-3.84E-03	-0.0188	-8.15E-03	-0.0225	-7.75E-03	-0.0225	-5.99E-03	-0.0208	-4.61E-03	-0.0194	-8.37E-03	-0.0231	-1.64E-02	-0.0307	-2.53E-02	-0.0411
0.120	-0.0143	-3.32E-03	-0.0176	-6.98E-03	-0.0213	-6.20E-03	-0.0205	-4.53E-03	-0.0188	-3.50E-03	-0.0178	-7.74E-03	-0.0220	-1.61E-02	-0.0303	-2.61E-02	-0.0404
0.125	-0.0138	-2.70E-03	-0.0165	-5.63E-03	-0.0194	-4.56E-03	-0.0183	-3.13E-03	-0.0169	-2.58E-03	-0.0164	-7.27E-03	-0.0211	-1.57E-02	-0.0295	-2.57E-02	-0.0395
0.130	-0.0133	-2.00E-03	-0.0153	-4.14E-03	-0.0174	-2.84E-03	-0.0161	-1.81E-03	-0.0151	-1.84E-03	-0.0151	-6.95E-03	-0.0202	-1.54E-02	-0.0286	-2.50E-02	-0.0383
0.135	-0.0128	-1.24E-03	-0.0140	-2.53E-03	-0.0153	-1.08E-03	-0.0139	-5.69E-04	-0.0134	-1.26E-03	-0.0141	-6.75E-03	-0.0195	-1.48E-02	-0.0277	-2.41E-02	-0.0369
0.140	-0.0118	-3.86E-04	-0.0122	-6.98E-04	-0.0125	-1.07E-03	-0.0107	-1.21E-03	-0.0106	-9.78E-05	-0.0119	-5.97E-03	-0.0178	-1.40E-02	-0.0258	-2.28E-02	-0.0346
0.145	-0.0113	4.50E-04	-0.0109	1.03E-03	-0.0103	2.85E-03	-0.0085	2.28E-03	-0.0090	1.98E-04	-0.0111	-5.96E-03	-0.0173	-1.35E-02	-0.0248	-2.14E-02	-0.0327
0.150	-0.0108	1.34E-03	-0.0095	2.76E-03	-0.0081	4.58E-03	-0.0062	3.72E-03	-0.0076	3.92E-04	-0.0104	-5.99E-03	-0.0168	-1.29E-02	-0.0237	-1.99E-02	-0.0308
0.155	-0.0108	2.30E-03	-0.0087	4.30E-03	-0.0065	5.86E-03	-0.0049	3.54E-03	-0.0064	1.85E-03	-0.0111	-6.72E-03	-0.0161	-1.27E-02	-0.0235	-1.82E-02	-0.0293
0.160	-0.0113	2.81E-03	-0.0085	5.61E-03	-0.0057	6.70E-03	-0.0046	3.15E-03	-0.0062	-1.61E-03	-0.0129	-8.10E-03	-0.0194	-1.29E-02	-0.0242	-1.73E-02	-0.0287
0.165	-0.0113	3.50E-03	-0.0078	6.94E-03	-0.0044	7.76E-03	-0.0036	3.30E-03	-0.0060	-2.25E-03	-0.0136	-8.74E-03	-0.0201	-1.25E-02	-0.0239	-1.58E-02	-0.0272
0.170	-0.0108	4.15E-03	-0.0067	8.25E-03	-0.0028	9.01E-03	-0.0018	3.99E-03	-0.0068	-2.11E-03	-0.0129	-8.61E-03	-0.0194	-1.17E-02	-0.0225	-1.41E-02	-0.0249
0.175	-0.0108	4.65E-03	-0.0062	9.21E-03	-0.0016	9.72E-03	-0.0011	4.00E-03	-0.0068	-2.66E-03	-0.0135	-9.03E-03	-0.0199	-1.13E-02	-0.0221	-1.26E-02	-0.0234
0.180	-0.0108	5.04E-03	-0.0058	9.95E-03	-0.0009	1.02E-02	-0.0006	3.96E-03	-0.0069	-3.11E-03	-0.0139	-9.32E-03	-0.0202	-1.08E-02	-0.0216	-1.12E-02	-0.0220
0.185	-0.0113	5.27E-03	-0.0051	1.03E-02	-0.0010	1.02E-02	-0.0012	3.26E-03	-0.0081	-4.20E-03	-0.0155	-1.01E-02	-0.0214	-1.07E-02	-0.0220	-1.01E-02	-0.0214
0.190	-0.0123	5.32E-03	-0.0070	1.02E-02	-0.0021	9.49E-03	-0.0028	1.91E-03	-0.0124	-5.89E-03	-0.0182	-1.14E-02	-0.0237	-1.09E-02	-0.0232	-9.35E-03	-0.0217
0.195	-0.0128	5.26E-03	-0.0075	1.00E-02	-0.0028	8.97E-03	-0.0038	1.15E-03	-0.0117	-6.68E-03	-0.0195	-1.18E-02	-0.0246	-1.07E-02	-0.0225	-8.52E-03	-0.0213
0.200	-0.0133	5.08E-03	-0.0082	9.53E-03	-0.0038	8.23E-03	-0.0051	3.71E-04	-0.0109	-7.38E-03	-0.0208	-1.21E-02	-0.0253	-1.05E-02	-0.0223	-7.94E-03	-0.0211
0.205	-0.0138	4.71E-03	-0.0091	8.78E-03	-0.0050	7.27E-03	-0.0065	-4.17E-04	-0.0142	-7.76E-03	-0.0215	-1.21E-02	-0.0258	-1.01E-02	-0.0239	-7.33E-03	-0.0211
0.210	-0.0133	4.11E-03	-0.0090	8.08E-03	-0.0052	6.84E-03	-0.0064	1.56E-05	-0.0133	-6.57E-03	-0.0199	-1.05E-02	-0.0238	-8.92E-03	-0.0222	-6.46E-03	-0.0198
0.215	-0.0133	3.75E-03	-0.0095	7.01E-03	-0.0063	5.87E-03	-0.0074	-1.77E-04	-0.0135	-5.99E-03	-0.0193	-9.49E-03	-0.0228	-8.10E-03	-0.0214	-5.99E-03	-0.0193
0.220	-0.0133	3.09E-03	-0.0102	5.74E-03	-0.0085	4.76E-03	-0.0085	-3.78E-04	-0.0135	-5.30E-03	-0.0186	-8.32E-03	-0.0216	-7.26E-03	-0.0205	-5.63E-03	-0.0189
0.225	-0.0133	2.36E-03	-0.0109	4.33E-03	-0.0090	3.52E-03	-0.0098	-5.84E-04	-0.0139	-4.51E-03	-0.0178	-7.03E-03	-0.0203	-6.39E-03	-0.0197	-5.36E-03	-0.0187
0.230	-0.0133	1.59E-03	-0.0117	2.81E-03	-0.0105	2.19E-03	-0.0111	-7.96E-04	-0.0141	-3.65E-03	-0.0169	-5.67E-03	-0.0190	-5.51E-03	-0.0198	-5.15E-03	-0.0184
0.235	-0.0133	7.34E-04	-0.0126	1.22E-03	-0.0121	8.14E-04	-0.0125	-1.01E-03	-0.0143	-2.75E-03	-0.0160	-4.25E-03	-0.0175	-4.61E-03	-0.0179	-4.96E-03	-0.0183
0.240	-0.0118	1.13E-05	-0.0118	7.66E-05	-0.0117	5.14E-04	-0.0113	6.03E-04	-0.0112	3.57E-04	-0.0115	-7.92E-04	-0.0126	-2.37E-03	-0.0142	-4.03E-03	-0.0158
0.245	-0.0108	-7.27E-04	-0.0116	-1.18E-03	-0.0120	-1.32E-04	-0.0110	1.58E-03	-0.0092	2.67E-03	-0.0082	1.94E-03	-0.0089	-5.64E-04	-0.0114	-3.28E-03	-0.0141
0.250	-0.0103	-1.45E-03	-0.0118	-2.51E-03	-0.0128	-1.09E-03	-0.0114	1.92E-03	-0.0084	4.16E-03	-0.0062	3.91E-03	-0.0064	7.91E-04	-0.0095	-2.69E-03	-0.0130
0.255	-0.0108	-2.19E-03	-0.0130	-4.00E-03	-0.0148	-2.68E-03	-0.0135	1.01E-03	-0.0098	4.06E-03	-0.0068	4.41E-03	-0.0064	1.25E-03	-0.0096	-2.48E-03	-0.0133
0.260	-0.0113	-2.84E-03	-0.0142	-5.34E-03	-0.0167	-4.16E-03	-0.0155	8.65E-05	-0.0112	3.85E-03	-0.0075	4.78E-03	-0.0065	1.69E-03	-0.0096	-2.14E-03	-0.0135
39.275	-0.0015	3.50E-04	-0.0011	2.14E-04	-0.0017	1.74E-03	-0.0032	6.03E-03	-0.0075	-9.78E-03	-0.0113	-1.38E-02	-0.0153	-1.59E-02	-0.0174	-1.89E-02	-0.0203
39.370	-0.0015	1															

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
 SISMO LOMAPRIETA
 MODELO No. 2

Solución Método Aceleración Lineal MODO 1

$\omega_1 = 5.98 \text{ rad/s}$ $c_1 = 35.81$ $c_5 = 0.0025$
 $T_1 = 1.05 \text{ s}$ $c_2 = 0.78$ $c_6 = 0.005$
 $\xi = 0.05$ $c_3 = 0.0018$ $c_7 = 0.00001$
 $\Delta t = 0.005 \text{ s}$ $c_4 = 1.00$ $c_8 = 0.000004$

$\phi_1 = \begin{bmatrix} -0.0016 \\ -0.0013 \\ -0.0012 \\ -0.0010 \\ -0.0008 \\ -0.0005 \\ -0.0003 \\ -0.0001 \end{bmatrix}$ cub
 p8
 p7
 p6
 p5
 p4
 p3
 p2

$$\ddot{\eta}_1 + 2\xi_1 \omega_1 \dot{\eta}_1 + \omega_1^2 \eta_1 = -933.26 \ddot{x}_0$$

t	a	P(t)=m*Üg(t)	Aceleraciones de piso debidas al modo 1 (m/seg ²)										
			Coordenadas Modales			Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Piso 7	Piso 8	Cubierta
(Seg)	(m/seg ²)		η_1	η_2	η_3	\ddot{U}_2	\ddot{U}_3	\ddot{U}_4	\ddot{U}_5	\ddot{U}_6	\ddot{U}_7	\ddot{U}_8	
0.00	0.0507	-47.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.005	0.0542	-50.54	-50.4555	-0.1261	-0.0002	5.05E-03	1.51E-02	2.52E-02	4.04E-02	5.05E-02	6.05E-02	6.59E-02	7.57E-02
0.010	0.0207	-19.30	-19.0690	-0.3000	-0.0013	1.91E-03	5.72E-03	9.53E-03	1.53E-02	1.91E-02	2.29E-02	2.48E-02	2.89E-02
0.015	-0.0231	21.59	21.8732	-0.2929	-0.0029	-2.19E-03	-6.56E-03	-1.06E-02	-1.75E-02	-2.19E-02	-2.62E-02	-2.84E-02	-3.28E-02
0.020	-0.0167	15.62	15.8875	-0.1985	-0.0041	-1.59E-03	-4.77E-03	-7.94E-03	-1.27E-02	-1.59E-02	-1.91E-02	-2.07E-02	-2.38E-02
0.025	-0.0167	15.62	15.8884	-0.1191	-0.0049	-1.59E-03	-4.76E-03	-7.93E-03	-1.27E-02	-1.59E-02	-1.90E-02	-2.06E-02	-2.38E-02
0.030	-0.0162	15.16	15.3786	-0.0410	-0.0053	-1.54E-03	-4.61E-03	-7.69E-03	-1.23E-02	-1.54E-02	-1.85E-02	-2.02E-02	-2.31E-02
0.035	-0.0162	15.16	15.3311	0.0367	-0.0053	-1.53E-03	-4.60E-03	-7.67E-03	-1.23E-02	-1.53E-02	-1.84E-02	-1.99E-02	-2.30E-02
0.040	-0.0162	15.16	15.2721	0.1122	-0.0050	-1.53E-03	-4.58E-03	-7.64E-03	-1.22E-02	-1.53E-02	-1.83E-02	-1.99E-02	-2.29E-02
0.045	-0.0167	15.62	15.6582	0.1896	-0.0042	-1.57E-03	-4.70E-03	-7.83E-03	-1.25E-02	-1.57E-02	-1.88E-02	-2.04E-02	-2.35E-02
0.050	-0.0172	16.08	16.0293	0.2688	-0.0031	-1.60E-03	-4.81E-03	-8.01E-03	-1.28E-02	-1.60E-02	-1.92E-02	-2.08E-02	-2.40E-02
0.055	-0.0172	16.08	15.9282	0.3487	-0.0015	-1.59E-03	-4.78E-03	-7.96E-03	-1.27E-02	-1.59E-02	-1.91E-02	-2.07E-02	-2.39E-02
0.060	-0.0172	16.08	15.8092	0.4280	0.0004	-1.58E-03	-4.74E-03	-7.90E-03	-1.26E-02	-1.58E-02	-1.90E-02	-2.06E-02	-2.37E-02
0.065	-0.0167	15.62	15.2197	0.5058	0.0028	-1.52E-03	-4.57E-03	-7.81E-03	-1.22E-02	-1.52E-02	-1.83E-02	-1.98E-02	-2.28E-02
0.070	-0.0162	15.16	14.6184	0.5802	0.0055	-1.46E-03	-4.39E-03	-7.71E-03	-1.17E-02	-1.46E-02	-1.75E-02	-1.90E-02	-2.19E-02
0.075	-0.0158	14.70	14.0058	0.6517	0.0086	-1.40E-03	-4.20E-03	-7.00E-03	-1.12E-02	-1.40E-02	-1.69E-02	-1.82E-02	-2.10E-02
0.080	-0.0158	14.70	13.8412	0.7214	0.0120	-1.39E-03	-4.15E-03	-6.92E-03	-1.11E-02	-1.39E-02	-1.68E-02	-1.80E-02	-2.09E-02
0.085	-0.0158	14.70	13.6647	0.7901	0.0158	-1.37E-03	-4.10E-03	-6.83E-03	-1.09E-02	-1.37E-02	-1.64E-02	-1.78E-02	-2.05E-02
0.090	-0.0158	14.70	13.4786	0.8580	0.0199	-1.35E-03	-4.04E-03	-6.74E-03	-1.08E-02	-1.35E-02	-1.62E-02	-1.75E-02	-2.02E-02
0.095	-0.0158	14.70	13.2789	0.9249	0.0243	-1.33E-03	-3.98E-03	-6.64E-03	-1.06E-02	-1.33E-02	-1.59E-02	-1.73E-02	-1.99E-02
0.100	-0.0158	14.70	13.0660	0.9907	0.0291	-1.31E-03	-3.92E-03	-6.53E-03	-1.05E-02	-1.31E-02	-1.57E-02	-1.70E-02	-1.96E-02
0.105	-0.0153	14.24	12.3854	1.0543	0.0342	-1.24E-03	-3.72E-03	-6.19E-03	-9.91E-03	-1.24E-02	-1.49E-02	-1.61E-02	-1.89E-02
0.110	-0.0148	13.78	11.6957	1.1145	0.0397	-1.17E-03	-3.51E-03	-5.85E-03	-9.36E-03	-1.17E-02	-1.40E-02	-1.52E-02	-1.75E-02
0.115	-0.0148	13.78	11.4563	1.1724	0.0454	-1.15E-03	-3.44E-03	-5.73E-03	-9.17E-03	-1.15E-02	-1.37E-02	-1.49E-02	-1.72E-02
0.120	-0.0143	13.32	10.7487	1.2279	0.0514	-1.07E-03	-3.22E-03	-5.37E-03	-8.60E-03	-1.07E-02	-1.29E-02	-1.40E-02	-1.61E-02
0.125	-0.0138	12.86	10.0336	1.2799	0.0577	-1.00E-03	-3.01E-03	-5.02E-03	-8.03E-03	-1.00E-02	-1.20E-02	-1.30E-02	-1.51E-02
0.130	-0.0133	12.40	9.3117	1.3283	0.0642	-9.31E-04	-2.79E-03	-4.66E-03	-7.45E-03	-9.31E-03	-1.12E-02	-1.21E-02	-1.40E-02
0.135	-0.0128	11.95	8.5836	1.3730	0.0709	-8.58E-04	-2.58E-03	-4.29E-03	-6.87E-03	-8.58E-03	-1.03E-02	-1.12E-02	-1.29E-02
0.140	-0.0118	11.03	7.3914	1.4129	0.0779	-7.39E-04	-2.22E-03	-3.70E-03	-5.91E-03	-7.39E-03	-8.87E-03	-9.61E-03	-1.11E-02
0.145	-0.0113	10.57	6.6547	1.4481	0.0851	-6.65E-04	-2.00E-03	-3.33E-03	-5.32E-03	-6.65E-03	-7.99E-03	-8.65E-03	-9.98E-03
0.150	-0.0108	10.11	5.9144	1.4795	0.0924	-5.91E-04	-1.77E-03	-2.96E-03	-4.73E-03	-5.91E-03	-7.10E-03	-7.69E-03	-8.87E-03
0.155	-0.0108	10.11	5.6296	1.5083	0.0999	-5.63E-04	-1.69E-03	-2.81E-03	-4.50E-03	-5.63E-03	-6.79E-03	-7.32E-03	-8.44E-03
0.160	-0.0113	10.57	5.7993	1.5369	0.1075	-5.80E-04	-1.74E-03	-2.90E-03	-4.64E-03	-5.80E-03	-6.99E-03	-7.54E-03	-8.70E-03
0.165	-0.0113	10.57	5.6047	1.5652	0.1152	-5.50E-04	-1.65E-03	-2.75E-03	-4.40E-03	-5.50E-03	-6.61E-03	-7.16E-03	-8.29E-03
0.170	-0.0108	10.11	4.7474	1.5908	0.1231	-4.75E-04	-1.42E-03	-2.37E-03	-3.80E-03	-4.75E-03	-5.70E-03	-6.17E-03	-7.12E-03
0.175	-0.0108	10.11	4.4467	1.6138	0.1311	-4.45E-04	-1.33E-03	-2.22E-03	-3.59E-03	-4.45E-03	-5.34E-03	-5.78E-03	-6.67E-03
0.180	-0.0108	10.11	4.1430	1.6363	0.1392	-4.14E-04	-1.24E-03	-2.07E-03	-3.31E-03	-4.14E-03	-4.97E-03	-5.39E-03	-6.21E-03
0.185	-0.0113	10.57	4.2951	1.6594	0.1475	-4.30E-04	-1.29E-03	-2.15E-03	-3.44E-03	-4.30E-03	-4.55E-03	-4.95E-03	-5.64E-03
0.190	-0.0123	11.49	4.9017	1.6793	0.1558	-4.90E-04	-1.47E-03	-2.45E-03	-3.92E-03	-4.90E-03	-5.88E-03	-6.37E-03	-7.35E-03
0.195	-0.0128	11.95	5.0434	1.7042	0.1643	-5.04E-04	-1.51E-03	-2.52E-03	-4.03E-03	-5.04E-03	-6.05E-03	-6.59E-03	-7.75E-03
0.200	-0.0133	12.40	5.1801	1.7298	0.1729	-5.18E-04	-1.55E-03	-2.59E-03	-4.14E-03	-5.18E-03	-6.22E-03	-6.73E-03	-7.97E-03
0.205	-0.0138	12.86	5.3118	1.7590	0.1816	-5.31E-04	-1.59E-03	-2.66E-03	-4.25E-03	-5.31E-03	-6.37E-03	-6.91E-03	-8.19E-03
0.210	-0.0133	12.40	4.5210	1.7806	0.1894	-4.52E-04	-1.39E-03	-2.29E-03	-3.62E-03	-4.52E-03	-5.43E-03	-5.89E-03	-6.78E-03
0.215	-0.0133	12.40	4.1872	1.8023	0.1984	-4.18E-04	-1.29E-03	-2.09E-03	-3.35E-03	-4.18E-03	-5.02E-03	-5.44E-03	-6.29E-03
0.220	-0.0133	12.40	3.8507	1.8224	0.2084	-3.85E-04	-1.18E-03	-1.90E-03	-3.08E-03	-3.85E-03	-4.62E-03	-5.01E-03	-5.78E-03
0.225	-0.0133	12.40	3.5117	1.8408	0.2176	-3.51E-04	-1.05E-03	-1.78E-03	-2.81E-03	-3.51E-03	-4.21E-03	-4.57E-03	-5.27E-03
0.230	-0.0133	12.40	3.1706	1.8578	0.2269	-3.17E-04	-9.51E-04	-1.59E-03	-2.54E-03	-3.17E-03	-3.80E-03	-4.12E-03	-4.79E-03
0.235	-0.0133	12.40	2.8277	1.8725	0.2362	-2.82E-04	-8.48E-04	-1.41E-03	-2.29E-03	-2.82E-03	-3.39E-03	-3.68E-03	-4.24E-03
0.240	-0.0118	11.03	1.1072	1.8824	0.2456	-1.11E-04	-3.32E-04	-5.54E-04	-8.89E-04	-1.11E-03	-1.33E-03	-1.44E-03	-1.69E-03
0.245	-0.0108	10.11	-0.1504	1.8848	0.2550	-1.50E-05	-4.51E-05	-7.52E-05	-1.20E-04	-1.50E-04	-1.81E-04	-1.96E-04	-2.29E-04
0.250	-0.0103	9.65	-0.9455	1.8820	0.2644	9.46E-05	2.84E-04	4.73E-04	7.56E-04	9.46E-04	1.13E-03	1.23E-03	1.42E-03
0.255	-0.0108	10.11	-0.8200	1.8776	0.2738	8.20E-05	2.46E-04	4.10E-04	6.56E-04	8.20E-04	9.84E-04	1.07E-03	1.23E-03
0.260	-0.0113	10.57	-0.6941	1.8738	0.2832	6.94E-05	2.08E-04	3.47E-04	5.55E-04	6.94E-04	8.33E-04	9.02E-04	1.04E-03
0.265	-0.0118	11.03	-0.5680	1.8707	0.2925	5.68E-05	1.70E-04	2.84E-04	4.54E-04	5.68E-04	6.82E-04	7.38E-04	8.52E-04
0.270	-0.0113	10.57	-1.3591	1.8659	0.3019	1.36E-04	4.08E-04	6.80E-04	1.09E-03	1.36E-03	1.63E-03	1.77E-03	2.04E-03
0.275	-0.0113	10.57	-1.6879	1.8582	0.3112	1.69E-04	5.06E-04	8.44E-04	1.35E-03	1.69E-03	2.03E-03	2.19E-03	2.53E-03
0.280	-0.0108	10.11	-2.4730	1.8478	0.3205	2.47E-04	7.42E-04	1.24E-03	1.96E-03	2.47E-03	2.97E-03	3.21E-03	3.71E-03
0.285	-0.0108	10.11	-2.7948	1.8347	0.3297	2.79E-04	8.38E-04	1.40E-03	2.24E-03	2.79E-03	3.35E-03	3.63E-03	4.19E-03
0.290	-0.0103	9.65	-3.5718	1.8188	0.3388	3.57E-04	1.07E-03	1.79E-03	2.86E-03	3.57E-03	4.29E-03	4.64E-03	5.39E-03
0.295	-0.0094	8.73	-4.8020	1.7978	0.3478	4.80E-04	1.44E-03	2.40E-03	3.84E-03	4.80E-03	5.79E-03	6.24E-03	7.20E-03
0.300	-0.0089	8.27	-5.5656	1.7719	0.3568	5.57E-04	1.67E-03	2.78E-03	4.45E-03	5.57E-03	6.68E-03	7.24E-03	8.35E-03
0.305	-0.0079	7.35	-6.7805	1.7410	0.3656	6.78E-04	2.03E-03	3.39E-03	5.42E-03	6.78E-03	8.14E-03	8.81E-03	1.02E-02
0.310	-0.0069	6.43	-7.9858	1.7041	0.3742	7.98E-04	2.40E-03	3.99E-03	6.39E-03	7.98E-03	9.58E-03	1.04E-02	1.20E-02
0.315	-0.0054	5.05	-9.6391	1.6601	0.3826	9.64E-04	2.89E-03	4.82E-03	7.71E-03	9.64E-03	1.16E-02	1.25E-02	1.45E-02
0.320	-0.0049	4.59	-10.3614	1.6101	0.3908	1.04E-03	3.11E-03	5.18E-03	8.29E-03	1.04E-02	1.24E-02	1.35E-02	1.55E-02
0.325	-0.0054	5.05	-10.1549	1.5588	0.3987	1.02E-03	3.05E-03	5.08E-03	8.12E-03	1.02E-02	1.22E-02	1.32E-02	1.52E-02

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MRANDA
SISMO LOMAPRIETA
MODELO No. 2

Solución Método Aceleración Lineal

MOD0 2

$\omega_2 = 20.27 \text{ rad/s}$ $c_1 = 410.81$ $c_5 = 0.0025$
 $T_2 = 0.31 \text{ s}$ $c_2 = 4.08$ $c_6 = 0.005$
 $\xi = 0.05$ $c_3 = 0.0085$ $c_7 = 0.00001$
 $\Delta t = 0.005 \text{ s}$ $c_4 = 1.01$ $c_8 = 0.000004$

$\phi_2 = \begin{bmatrix} 0.0015 \\ 0.0008 \\ 0.0000 \\ -0.0008 \\ -0.0012 \\ -0.0013 \\ -0.0009 \\ -0.0004 \end{bmatrix}$ cub
 p8
 p7
 p6
 p5
 p4
 p3
 p2

$$\ddot{\eta}_2 + 2\xi_2\omega_2\dot{\eta}_2 + \omega_2^2\eta_2 = -378.29 \quad \ddot{x}_0$$

Aceleraciones de piso debidas al modo 2 (m/seg²)

t (Seg)	a (m/seg ²)	P(t)=-m ^o Üg(t)	Coordenadas Modales			Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Piso 7	Piso 8	Cubierta
			η_2	$\dot{\eta}_2$	$\ddot{\eta}_2$	\ddot{U}_2^1	\ddot{U}_2^2	\ddot{U}_2^3	\ddot{U}_2^4	\ddot{U}_2^5	\ddot{U}_2^6	\ddot{U}_2^7	\ddot{U}_2^8
0.00	0.0507	-19.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.005	0.0542	-20.49	-20.3475	-0.0509	-0.0001	8.14E-03	1.83E-02	2.65E-02	2.44E-02	1.63E-02	0.00E+00	-1.63E-02	-3.05E-02
0.010	0.0207	-7.82	-7.3567	-0.1201	-0.0005	2.94E-03	6.62E-03	9.56E-03	8.83E-03	5.89E-03	0.00E+00	-5.89E-03	-1.10E-02
0.015	-0.0231	8.75	9.4630	-0.1149	-0.0012	-3.79E-03	-8.52E-03	-1.23E-02	-1.14E-02	-7.57E-03	0.00E+00	7.57E-03	1.42E-02
0.020	-0.0167	6.33	7.1491	-0.0733	-0.0016	-2.86E-03	-6.43E-03	-9.29E-03	-8.58E-03	-5.72E-03	0.00E+00	5.72E-03	1.07E-02
0.025	-0.0167	6.33	7.1903	-0.0375	-0.0019	-2.88E-03	-6.47E-03	-9.35E-03	-8.63E-03	-5.75E-03	0.00E+00	5.75E-03	1.08E-02
0.030	-0.0162	6.15	6.9727	-0.0021	-0.0020	-2.79E-03	-6.29E-03	-9.06E-03	-8.37E-03	-5.58E-03	0.00E+00	5.58E-03	1.05E-02
0.035	-0.0162	6.15	6.8712	0.0325	-0.0019	-2.75E-03	-6.19E-03	-8.93E-03	-8.25E-03	-5.50E-03	0.00E+00	5.50E-03	1.03E-02
0.040	-0.0162	6.15	6.7006	0.0665	-0.0017	-2.68E-03	-6.03E-03	-8.71E-03	-8.04E-03	-5.36E-03	0.00E+00	5.36E-03	1.01E-02
0.045	-0.0167	6.33	6.6484	0.0998	-0.0013	-2.66E-03	-5.99E-03	-8.64E-03	-7.98E-03	-5.32E-03	0.00E+00	5.32E-03	9.97E-03
0.050	-0.0172	6.52	6.5288	0.1328	-0.0007	-2.61E-03	-5.89E-03	-8.49E-03	-7.83E-03	-5.22E-03	0.00E+00	5.22E-03	9.75E-03
0.055	-0.0172	6.52	6.1589	0.1645	0.0001	-2.46E-03	-5.54E-03	-8.01E-03	-7.39E-03	-4.93E-03	0.00E+00	4.93E-03	9.24E-03
0.060	-0.0172	6.52	5.7299	0.1942	0.0010	-2.29E-03	-5.16E-03	-7.45E-03	-6.88E-03	-4.58E-03	0.00E+00	4.58E-03	8.59E-03
0.065	-0.0167	6.33	5.0618	0.2212	0.0020	-2.02E-03	-4.56E-03	-6.58E-03	-6.07E-03	-4.05E-03	0.00E+00	4.05E-03	7.59E-03
0.070	-0.0162	6.15	4.3488	0.2447	0.0032	-1.74E-03	-3.91E-03	-5.65E-03	-5.22E-03	-3.48E-03	0.00E+00	3.48E-03	6.52E-03
0.075	-0.0158	5.96	3.5965	0.2646	0.0044	-1.44E-03	-3.24E-03	-4.68E-03	-4.32E-03	-2.88E-03	0.00E+00	2.88E-03	5.40E-03
0.080	-0.0158	5.96	3.0041	0.2811	0.0058	-1.20E-03	-2.70E-03	-3.91E-03	-3.60E-03	-2.40E-03	0.00E+00	2.40E-03	4.51E-03
0.085	-0.0158	5.96	2.3851	0.2946	0.0072	-9.54E-04	-2.15E-03	-3.10E-03	-2.86E-03	-1.91E-03	0.00E+00	1.91E-03	3.59E-03
0.090	-0.0158	5.96	1.7479	0.3049	0.0087	-6.99E-04	-1.57E-03	-2.27E-03	-2.10E-03	-1.40E-03	0.00E+00	1.40E-03	2.62E-03
0.095	-0.0158	5.96	1.0993	0.3120	0.0103	-4.40E-04	-9.89E-04	-1.43E-03	-1.32E-03	-8.79E-04	0.00E+00	8.79E-04	1.65E-03
0.100	-0.0158	5.96	0.4461	0.3159	0.0119	-1.78E-04	-4.01E-04	-5.80E-04	-5.35E-04	-3.57E-04	0.00E+00	3.57E-04	6.69E-04
0.105	-0.0153	5.77	-0.3901	0.3160	0.0134	1.56E-04	3.51E-04	5.07E-04	4.68E-04	3.12E-04	0.00E+00	-3.12E-04	-5.85E-04
0.110	-0.0148	5.59	-1.2140	0.3120	0.0150	4.86E-04	1.09E-03	1.58E-03	1.48E-03	9.71E-04	0.00E+00	-9.71E-04	-1.82E-03
0.115	-0.0148	5.59	-1.8321	0.3044	0.0166	7.33E-04	1.65E-03	2.38E-03	2.20E-03	1.47E-03	0.00E+00	-1.47E-03	-2.75E-03
0.120	-0.0143	5.40	-2.6103	0.2933	0.0181	1.04E-03	2.35E-03	3.39E-03	3.13E-03	2.09E-03	0.00E+00	-2.09E-03	-3.92E-03
0.125	-0.0138	5.21	-3.3541	0.2784	0.0195	1.34E-03	3.02E-03	4.36E-03	4.02E-03	2.68E-03	0.00E+00	-2.68E-03	-5.03E-03
0.130	-0.0133	5.03	-4.0562	0.2599	0.0208	1.62E-03	3.65E-03	5.27E-03	4.87E-03	3.24E-03	0.00E+00	-3.24E-03	-6.08E-03
0.135	-0.0128	4.84	-4.7098	0.2379	0.0221	1.89E-03	4.24E-03	6.12E-03	5.65E-03	3.77E-03	0.00E+00	-3.77E-03	-7.06E-03
0.140	-0.0118	4.47	-5.4938	0.2124	0.0232	2.29E-03	4.94E-03	7.14E-03	6.59E-03	4.40E-03	0.00E+00	-4.40E-03	-8.24E-03
0.145	-0.0113	4.28	-6.0298	0.1835	0.0242	2.41E-03	5.43E-03	7.84E-03	7.29E-03	4.82E-03	0.00E+00	-4.82E-03	-9.04E-03
0.150	-0.0108	4.10	-6.4970	0.1523	0.0250	2.60E-03	5.85E-03	8.45E-03	7.80E-03	5.20E-03	0.00E+00	-5.20E-03	-9.75E-03
0.155	-0.0108	4.10	-6.7092	0.1193	0.0257	2.68E-03	6.04E-03	8.72E-03	8.05E-03	5.37E-03	0.00E+00	-5.37E-03	-1.01E-02
0.160	-0.0113	4.28	-6.6659	0.0859	0.0262	2.67E-03	6.00E-03	8.67E-03	8.00E-03	5.33E-03	0.00E+00	-5.33E-03	-1.00E-02
0.165	-0.0113	4.28	-6.7400	0.0523	0.0266	2.70E-03	6.07E-03	8.78E-03	8.09E-03	5.39E-03	0.00E+00	-5.39E-03	-1.01E-02
0.170	-0.0108	4.10	-6.6295	0.0182	0.0268	2.77E-03	6.24E-03	9.01E-03	8.32E-03	5.54E-03	0.00E+00	-5.54E-03	-1.04E-02
0.175	-0.0108	4.10	-6.8615	-0.0183	0.0268	2.74E-03	6.18E-03	8.92E-03	8.23E-03	5.49E-03	0.00E+00	-5.49E-03	-1.03E-02
0.180	-0.0108	4.10	-6.7242	-0.0503	0.0266	2.69E-03	6.05E-03	8.74E-03	8.07E-03	5.38E-03	0.00E+00	-5.38E-03	-1.01E-02
0.185	-0.0113	4.28	-6.3346	-0.0829	0.0263	2.53E-03	5.70E-03	8.24E-03	7.60E-03	5.07E-03	0.00E+00	-5.07E-03	-9.50E-03
0.190	-0.0123	4.66	-5.6994	-0.1130	0.0258	2.28E-03	5.13E-03	7.41E-03	6.84E-03	4.59E-03	0.00E+00	-4.59E-03	-8.55E-03
0.195	-0.0128	4.84	-5.1975	-0.1402	0.0251	2.08E-03	4.68E-03	6.76E-03	6.24E-03	4.19E-03	0.00E+00	-4.19E-03	-7.80E-03
0.200	-0.0133	5.03	-4.6475	-0.1649	0.0244	1.86E-03	4.18E-03	6.04E-03	5.58E-03	3.72E-03	0.00E+00	-3.72E-03	-6.97E-03
0.205	-0.0138	5.21	-4.0557	-0.1866	0.0235	1.62E-03	3.65E-03	5.27E-03	4.87E-03	3.24E-03	0.00E+00	-3.24E-03	-6.08E-03
0.210	-0.0133	5.03	-3.7985	-0.2063	0.0225	1.52E-03	3.42E-03	4.94E-03	4.58E-03	3.04E-03	0.00E+00	-3.04E-03	-5.70E-03
0.215	-0.0133	5.03	-3.3201	-0.2240	0.0214	1.33E-03	2.99E-03	4.32E-03	3.98E-03	2.69E-03	0.00E+00	-2.69E-03	-4.96E-03
0.220	-0.0133	5.03	-2.8126	-0.2394	0.0203	1.13E-03	2.53E-03	3.68E-03	3.38E-03	2.25E-03	0.00E+00	-2.25E-03	-4.22E-03
0.225	-0.0133	5.03	-2.2816	-0.2521	0.0190	9.13E-04	2.05E-03	2.97E-03	2.74E-03	1.83E-03	0.00E+00	-1.83E-03	-3.42E-03
0.230	-0.0133	5.03	-1.7326	-0.2622	0.0178	6.93E-04	1.56E-03	2.25E-03	2.08E-03	1.39E-03	0.00E+00	-1.39E-03	-2.60E-03
0.235	-0.0133	5.03	-1.1715	-0.2694	0.0164	4.69E-04	1.05E-03	1.52E-03	1.41E-03	9.37E-04	0.00E+00	-9.37E-04	-1.76E-03
0.240	-0.0118	4.47	-1.1590	-0.2752	0.0151	4.64E-04	1.04E-03	1.51E-03	1.39E-03	9.27E-04	0.00E+00	-9.27E-04	-1.74E-03
0.245	-0.0108	4.10	-0.9498	-0.2805	0.0137	3.80E-04	8.55E-04	1.23E-03	1.14E-03	7.60E-04	0.00E+00	-7.60E-04	-1.42E-03
0.250	-0.0103	3.91	-0.5481	-0.2843	0.0123	2.19E-04	4.93E-04	7.13E-04	6.58E-04	4.38E-04	0.00E+00	-4.38E-04	-8.22E-04
0.255	-0.0108	4.10	0.2251	-0.2851	0.0108	-9.00E-05	-2.03E-04	-2.93E-04	-2.70E-04	-1.80E-04	0.00E+00	1.80E-04	3.38E-04
0.260	-0.0113	4.28	0.9882	-0.2820	0.0094	-3.95E-04	-8.89E-04	-1.28E-03	-1.19E-03	-7.91E-04	0.00E+00	7.91E-04	1.48E-03
0.265	-0.0118	4.47	1.7336	-0.2752	0.0080	-6.93E-04	-1.59E-03	-2.25E-03	-2.08E-03	-1.39E-03	0.00E+00	1.39E-03	2.60E-03
0.270	-0.0113	4.28	2.0839	-0.2657	0.0067	-8.34E-04	-1.88E-03	-2.71E-03	-2.50E-03	-1.67E-03	0.00E+00	1.67E-03	3.13E-03
0.275	-0.0113	4.28	2.5943	-0.2540	0.0054	-1.04E-03	-2.33E-03	-3.37E-03	-3.11E-03	-2.08E-03	0.00E+00	2.08E-03	3.85E-03
0.280	-0.0108	4.10	2.8882	-0.2403	0.0041	-1.16E-03	-2.60E-03	-3.75E-03	-3.47E-03	-2.31E-03	0.00E+00	2.31E-03	4.33E-03
0.285	-0.0108	4.10	3.3346	-0.2247	0.0030	-1.33E-03	-3.00E-03	-4.33E-03	-4.00E-03	-2.67E-03	0.00E+00	2.67E-03	5.00E-03
0.290	-0.0103	3.91	3.5575	-0.2075	0.0019	-1.42E-03	-3.20E-03	-4.62E-03	-4.27E-03	-2.85E-03	0.00E+00	2.85E-03	5.34E-03
0.295	-0.0094	3.54	3.5569	-0.1897	0.0009	-1.42E-03	-3.20E-03	-4.62E-03	-4.27E-03	-2.85E-03	0.00E+00	2.85E-03	5.34E-03
0.300	-0.0089	3.35	3.7050	-0.1716	0.0000	-1.48E-03	-3.33E-03	-4.82E-03	-4.45E-03	-2.96E-03	0.00E+00	2.96E-03	5.59E-03
0.305	-0.0079	2.98	3.6289	-0.1532	-0.0008	-1.45E-03	-3.27E-03	-4.72E-03	-4.35E-03	-2.90E-03	0.00E+00	2.90E-03	5.44E-03
0.310	-0.0069	2.61	3.5165	-0.1354	-0.0015	-1.41E-03	-3.18E-03	-4.57E-03	-4.22E-03	-2.81E-03	0.00E+00	2.81E-03	5.27E-03
0.315	-0.0054	2.05	3.1844	-0.1186	-0.0022	-1.27E-03	-2.87E-03	-4.14E-03	-3.82E-03	-2.55E-03	0.00E+00	2.55E-03	4.78E-03
0.320	-0.0049	1.86	3.1930	-0.1027	-0.0027	-1.28E-03	-2.87E-03	-4.15E-03	-3.83E-03	-2.55E-03	0.00E+00	2.55E-03	4.79E-03
0.325	-0.0054	2.05	3.5390	-0.0858	-0.0032	-1.42E-03	-3.19E-03	-4.60E-03	-4.25E-03	-2.83E-03	0.00E+00		

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
 SISMO LOMAPRIETA
 MODELO No. 2

Solucion Método Aceleración Lineal

MOD0 3

$\omega_3 = 36.96 \text{ rad/s}$ $c_1 = 1366.04$ $c_5 = 0.0025$
 $T_3 = 0.17 \text{ s}$ $c_2 = 10.53$ $c_6 = 0.005$
 $\xi = 0.05$ $c_3 = 0.0206$ $c_7 = 0.00001$
 $\Delta t = 0.005 \text{ s}$ $c_4 = 1.01$ $c_8 = 0.000004$

$\phi_3 = \begin{bmatrix} 0.0013 \\ 0.0030 \\ -0.0011 \\ -0.0011 \\ -0.0002 \\ 0.0009 \\ 0.0013 \\ 0.0007 \end{bmatrix}$ cub
 p8
 p7
 p6
 p5
 p4
 p3
 p2

$$\ddot{\eta}_3 + 2\xi_3\omega_3\dot{\eta}_3 + \omega_3^2\eta_3 = -241.32 \quad x_0$$

Aceleraciones de piso debidas al modo 3 (m/seg²)

t	a	P(t)=-m ^o Üg(t)	Coordenadas Modales			Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Piso 7	Piso 8	Cubierta
(Seg)	(m/seg ²)		η_3	η_3	η_3	\ddot{U}_2^3	\ddot{U}_3^3	\ddot{U}_4^3	\ddot{U}_5^3	\ddot{U}_6^3	\ddot{U}_7^3	\ddot{U}_8^3	\ddot{U}_9^3
0.00	0.0507	-12.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.005	0.0542	-13.07	-12.8760	-0.0322	-0.0001	-9.01E-03	-1.67E-02	-1.16E-02	2.58E-03	1.42E-02	1.42E-02	0.00E+00	-1.67E-02
0.010	0.0207	-4.99	-4.2486	-0.0750	-0.0003	-2.97E-03	-5.52E-03	-3.82E-03	8.50E-04	4.67E-03	4.67E-03	0.00E+00	-5.52E-03
0.015	-0.0231	5.58	6.8228	-0.0686	-0.0007	4.78E-03	8.87E-03	6.14E-03	-1.39E-03	-7.51E-03	-7.51E-03	0.00E+00	8.87E-03
0.020	-0.0167	4.04	5.5235	-0.0377	-0.0010	3.87E-03	7.18E-03	4.97E-03	-1.10E-03	-6.08E-03	-6.08E-03	0.00E+00	7.18E-03
0.025	-0.0167	4.04	5.5837	-0.0069	-0.0011	3.91E-03	7.26E-03	5.03E-03	-1.12E-03	-6.14E-03	-6.14E-03	0.00E+00	7.26E-03
0.030	-0.0162	3.92	5.3379	0.0174	-0.0011	3.74E-03	6.94E-03	4.80E-03	-1.07E-03	-5.87E-03	-5.87E-03	0.00E+00	6.94E-03
0.035	-0.0162	3.92	5.0340	0.0433	-0.0009	3.52E-03	6.54E-03	4.53E-03	-1.01E-03	-5.54E-03	-5.54E-03	0.00E+00	6.54E-03
0.040	-0.0162	3.92	4.5962	0.0673	-0.0007	3.20E-03	5.94E-03	4.11E-03	-9.13E-04	-5.02E-03	-5.02E-03	0.00E+00	5.94E-03
0.045	-0.0167	4.04	4.0704	0.0889	-0.0003	2.85E-03	5.29E-03	3.66E-03	-8.14E-04	-4.48E-03	-4.48E-03	0.00E+00	5.29E-03
0.050	-0.0172	4.16	3.4466	0.1077	0.0002	2.41E-03	4.48E-03	3.10E-03	-6.89E-04	-3.79E-03	-3.79E-03	0.00E+00	4.48E-03
0.055	-0.0172	4.16	2.8012	0.1228	0.0008	1.82E-03	3.38E-03	2.34E-03	-5.20E-04	-2.86E-03	-2.86E-03	0.00E+00	3.38E-03
0.060	-0.0172	4.16	1.6836	0.1335	0.0015	1.18E-03	2.19E-03	1.52E-03	-3.37E-04	-1.85E-03	-1.85E-03	0.00E+00	2.19E-03
0.065	-0.0167	4.04	0.6090	0.1363	0.0021	4.26E-04	7.92E-04	5.48E-04	-1.22E-04	-6.70E-04	-6.70E-04	0.00E+00	7.92E-04
0.070	-0.0162	3.92	-0.4665	0.1366	0.0028	-3.27E-04	-6.06E-04	-4.20E-04	9.33E-05	5.13E-04	5.13E-04	0.00E+00	-6.06E-04
0.075	-0.0158	3.80	-1.5067	0.1347	0.0035	-1.05E-03	-1.99E-03	-1.36E-03	3.01E-04	1.68E-03	1.68E-03	0.00E+00	-1.99E-03
0.080	-0.0158	3.80	-2.3602	0.1250	0.0042	-1.65E-03	-3.07E-03	-2.12E-03	4.72E-04	2.60E-03	2.60E-03	0.00E+00	-3.07E-03
0.085	-0.0158	3.80	-3.1188	0.1113	0.0048	-2.18E-03	-4.05E-03	-2.81E-03	6.24E-04	3.43E-03	3.43E-03	0.00E+00	-4.05E-03
0.090	-0.0158	3.80	-3.7586	0.0941	0.0053	-2.63E-03	-4.89E-03	-3.38E-03	7.52E-04	4.13E-03	4.13E-03	0.00E+00	-4.89E-03
0.095	-0.0158	3.80	-4.2603	0.0741	0.0057	-2.96E-03	-5.54E-03	-3.83E-03	8.52E-04	4.68E-03	4.68E-03	0.00E+00	-5.54E-03
0.100	-0.0158	3.80	-4.6095	0.0519	0.0060	-3.23E-03	-5.99E-03	-4.15E-03	9.22E-04	5.07E-03	5.07E-03	0.00E+00	-5.99E-03
0.105	-0.0153	3.68	-4.9143	0.0281	0.0062	-3.44E-03	-6.39E-03	-4.42E-03	9.83E-04	5.41E-03	5.41E-03	0.00E+00	-6.39E-03
0.110	-0.0148	3.56	-5.0482	0.0032	0.0063	-3.53E-03	-6.59E-03	-4.54E-03	1.01E-03	5.55E-03	5.55E-03	0.00E+00	-6.59E-03
0.115	-0.0148	3.56	-4.8927	-0.0217	0.0062	-3.42E-03	-6.39E-03	-4.40E-03	9.78E-04	5.38E-03	5.38E-03	0.00E+00	-6.39E-03
0.120	-0.0143	3.45	-4.6925	-0.0456	0.0061	-3.29E-03	-6.10E-03	-4.22E-03	9.39E-04	5.16E-03	5.16E-03	0.00E+00	-6.10E-03
0.125	-0.0138	3.33	-4.3391	-0.0692	0.0058	-3.04E-03	-5.64E-03	-3.90E-03	8.68E-04	4.77E-03	4.77E-03	0.00E+00	-5.64E-03
0.130	-0.0133	3.21	-3.8441	-0.0887	0.0054	-2.69E-03	-5.00E-03	-3.49E-03	7.69E-04	4.23E-03	4.23E-03	0.00E+00	-5.00E-03
0.135	-0.0128	3.09	-3.2298	-0.1064	0.0049	-2.29E-03	-4.20E-03	-2.91E-03	6.48E-04	3.55E-03	3.55E-03	0.00E+00	-4.20E-03
0.140	-0.0118	2.85	-2.6350	-0.1210	0.0043	-1.84E-03	-3.34E-03	-2.37E-03	5.27E-04	2.90E-03	2.90E-03	0.00E+00	-3.34E-03
0.145	-0.0113	2.73	-1.8453	-0.1322	0.0037	-1.29E-03	-2.40E-03	-1.69E-03	3.69E-04	2.03E-03	2.03E-03	0.00E+00	-2.40E-03
0.150	-0.0108	2.61	-1.0090	-0.1394	0.0030	-7.06E-04	-1.31E-03	-9.07E-04	2.02E-04	1.11E-03	1.11E-03	0.00E+00	-1.31E-03
0.155	-0.0108	2.61	-0.0349	-0.1420	0.0023	-2.44E-05	-4.53E-05	-3.14E-05	6.97E-06	3.84E-05	3.84E-05	0.00E+00	-4.53E-05
0.160	-0.0113	2.73	1.0387	-0.1394	0.0016	7.27E-04	1.35E-03	9.35E-04	-2.08E-04	-1.14E-03	-1.14E-03	0.00E+00	1.35E-03
0.165	-0.0113	2.73	1.9408	-0.1320	0.0009	1.36E-03	2.52E-03	1.75E-03	-3.88E-04	-2.13E-03	-2.13E-03	0.00E+00	2.52E-03
0.170	-0.0108	2.61	2.6440	-0.1205	0.0003	1.85E-03	3.44E-03	2.38E-03	-5.29E-04	-2.91E-03	-2.91E-03	0.00E+00	3.44E-03
0.175	-0.0108	2.61	3.3626	-0.1055	-0.0003	2.35E-03	4.37E-03	3.03E-03	-6.73E-04	-3.70E-03	-3.70E-03	0.00E+00	4.37E-03
0.180	-0.0108	2.61	3.9549	-0.0872	-0.0007	2.77E-03	5.14E-03	3.93E-03	-7.91E-04	-4.35E-03	-4.35E-03	0.00E+00	5.14E-03
0.185	-0.0113	2.73	4.5204	-0.0650	-0.0011	3.16E-03	5.88E-03	4.07E-03	-9.04E-04	-4.97E-03	-4.97E-03	0.00E+00	5.88E-03
0.190	-0.0123	2.97	5.0405	-0.0421	-0.0014	3.53E-03	6.55E-03	4.54E-03	-1.01E-03	-5.54E-03	-5.54E-03	0.00E+00	6.55E-03
0.195	-0.0128	3.09	5.2846	-0.0194	-0.0015	3.69E-03	6.84E-03	4.74E-03	-1.05E-03	-5.79E-03	-5.79E-03	0.00E+00	6.84E-03
0.200	-0.0133	3.21	5.3074	0.0101	-0.0016	3.72E-03	6.90E-03	4.78E-03	-1.08E-03	-5.84E-03	-5.84E-03	0.00E+00	6.90E-03
0.205	-0.0138	3.33	5.1709	0.0363	-0.0014	3.62E-03	6.72E-03	4.65E-03	-1.03E-03	-5.69E-03	-5.69E-03	0.00E+00	6.72E-03
0.210	-0.0133	3.21	4.8287	0.0608	-0.0012	3.24E-03	6.02E-03	4.17E-03	-9.28E-04	-5.09E-03	-5.09E-03	0.00E+00	6.02E-03
0.215	-0.0133	3.21	4.0577	0.0825	-0.0008	2.84E-03	5.27E-03	3.65E-03	-8.12E-04	-4.46E-03	-4.46E-03	0.00E+00	5.27E-03
0.220	-0.0133	3.21	3.3605	0.1010	-0.0004	2.35E-03	4.37E-03	3.02E-03	-6.72E-04	-3.70E-03	-3.70E-03	0.00E+00	4.37E-03
0.225	-0.0133	3.21	2.9930	0.1159	0.0002	1.79E-03	3.33E-03	2.31E-03	-5.13E-04	-2.82E-03	-2.82E-03	0.00E+00	3.33E-03
0.230	-0.0133	3.21	1.6938	0.1265	0.0008	1.19E-03	2.20E-03	1.52E-03	-3.39E-04	-1.86E-03	-1.86E-03	0.00E+00	2.20E-03
0.235	-0.0133	3.21	0.7834	0.1327	0.0014	5.48E-04	1.02E-03	7.05E-04	-1.57E-04	-8.62E-04	-8.62E-04	0.00E+00	1.02E-03
0.240	-0.0118	2.85	-0.4880	0.1334	0.0021	-3.42E-04	-6.34E-04	-4.39E-04	9.76E-05	5.37E-04	5.37E-04	0.00E+00	-6.34E-04
0.245	-0.0108	2.61	-1.6027	0.1282	0.0027	-1.12E-03	-2.08E-03	-1.44E-03	3.21E-04	1.76E-03	1.76E-03	0.00E+00	-2.08E-03
0.250	-0.0103	2.49	-2.5261	0.1178	0.0034	-1.77E-03	-3.28E-03	-2.27E-03	5.05E-04	2.78E-03	2.78E-03	0.00E+00	-3.28E-03
0.255	-0.0108	2.61	-3.1137	0.1037	0.0039	-2.18E-03	-4.05E-03	-2.80E-03	6.23E-04	3.43E-03	3.43E-03	0.00E+00	-4.05E-03
0.260	-0.0113	2.73	-3.5857	0.0870	0.0044	-2.51E-03	-4.69E-03	-3.23E-03	7.17E-04	3.94E-03	3.94E-03	0.00E+00	-4.69E-03
0.265	-0.0118	2.85	-3.9285	0.0682	0.0048	-2.75E-03	-5.11E-03	-3.54E-03	7.86E-04	4.32E-03	4.32E-03	0.00E+00	-5.11E-03
0.270	-0.0113	2.73	-4.3670	0.0475	0.0051	-3.06E-03	-5.69E-03	-3.93E-03	8.73E-04	4.80E-03	4.80E-03	0.00E+00	-5.69E-03
0.275	-0.0113	2.73	-4.5335	0.0252	0.0053	-3.17E-03	-5.89E-03	-4.08E-03	9.07E-04	4.96E-03	4.96E-03	0.00E+00	-5.89E-03
0.280	-0.0108	2.61	-4.6615	0.0022	0.0053	-3.26E-03	-6.06E-03	-4.20E-03	9.32E-04	5.13E-03	5.13E-03	0.00E+00	-6.06E-03
0.285	-0.0108	2.61	-4.5133	-0.0207	0.0053	-3.16E-03	-5.87E-03	-4.08E-03	9.03E-04	4.96E-03	4.96E-03	0.00E+00	-5.87E-03
0.290	-0.0103	2.49	-4.3329	-0.0428	0.0051	-3.03E-03	-5.63E-03	-3.90E-03	8.67E-04	4.77E-03	4.77E-03	0.00E+00	-5.63E-03
0.295	-0.0094	2.26	-4.1271	-0.0640	0.0048	-2.89E-03	-5.37E-03	-3.71E-03	8.25E-04	4.54E-03	4.54E-03	0.00E+00	-5.37E-03
0.300	-0.0089	2.14	-3.6991	-0.0835	0.0045	-2.57E-03	-4.77E-03	-3.30E-03	7.34E-04	4.04E-03	4.04E-03	0.00E+00	-4.77E-03
0.305	-0.0079	1.90	-3.2130	-0.1007	0.0040	-2.25E-03	-4.18E-03	-2.89E-03	6.43E-04	3.53E-03	3.53E-03	0.00E+00	-4.18E-03
0.310	-0.0069	1.66	-2.6571	-0.1153	0.0035	-1.86E-03	-3.45E-03	-2.39E-03	5.31E-04	2.92E-03	2.92E-03	0.00E+00	-3.45E-03
0.315	-0.0054	1.31	-2.1390	-0.1273	0.0029	-1.50E-03	-2.79E-03	-1.93E-03	4.28E-04	2.35E-03	2.35E-03	0.00E+00	-2.79E-03
0.320	-0.0049	1.19	-1.3243	-0.1360	0.0022	-9.27E-04	-1.72E-03	-1.19E-03	2.65E-04	1.48E-03	1.48E-03	0.00E+00	-1.72E-03
0.325	-0.0054	1.31	-0.2457	-0.1369	0.0015	-1.72E-04	-3.19E-04	-2.21E-04	4.91E-05	2.70E-04	2.70E-04		

		Aceleraciones de piso estructura (m/seg ²)															
t	a terreno	Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta	
(Seg)	(m/seg ²)	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}
0.00	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023	0	-0.0023
0.010	-0.0023	-1.88E-04	-0.0025	-7.29E-04	-0.0031	-1.73E-03	-0.0041	-2.88E-03	-0.0052	-3.48E-03	-0.0058	-3.20E-03	-0.0055	-2.13E-03	-0.0045	-1.75E-03	-0.0036
0.020	-0.0023	-2.28E-04	-0.0026	-7.93E-04	-0.0031	-1.73E-03	-0.0041	-2.79E-03	-0.0051	-3.30E-03	-0.0056	-3.07E-03	-0.0054	-2.14E-03	-0.0045	-1.41E-03	-0.0037
0.030	-0.0023	-2.91E-04	-0.0026	-8.98E-04	-0.0032	-1.74E-03	-0.0041	-2.63E-03	-0.0050	-3.04E-03	-0.0054	-2.88E-03	-0.0052	-2.17E-03	-0.0045	-1.89E-03	-0.0040
0.040	-0.0023	-3.69E-04	-0.0027	-1.02E-03	-0.0034	-1.74E-03	-0.0041	-2.43E-03	-0.0048	-2.72E-03	-0.0050	-2.64E-03	-0.0050	-2.21E-03	-0.0045	-2.04E-03	-0.0044
0.050	-0.0023	-4.45E-04	-0.0028	-1.13E-03	-0.0035	-1.71E-03	-0.0040	-2.20E-03	-0.0045	-2.36E-03	-0.0047	-2.38E-03	-0.0047	-2.27E-03	-0.0046	-2.42E-03	-0.0048
0.060	-0.0023	-5.01E-04	-0.0028	-1.21E-03	-0.0035	-1.65E-03	-0.0040	-1.94E-03	-0.0043	-1.99E-03	-0.0043	-2.12E-03	-0.0045	-2.32E-03	-0.0047	-2.80E-03	-0.0051
0.070	-0.0023	-5.27E-04	-0.0029	-1.23E-03	-0.0036	-1.53E-03	-0.0039	-1.68E-03	-0.0040	-1.65E-03	-0.0040	-1.90E-03	-0.0042	-2.38E-03	-0.0047	-3.14E-03	-0.0055
0.080	-0.0023	-5.12E-04	-0.0028	-1.17E-03	-0.0035	-1.36E-03	-0.0037	-1.41E-03	-0.0037	-1.37E-03	-0.0037	-1.74E-03	-0.0041	-2.43E-03	-0.0048	-3.40E-03	-0.0057
0.090	-0.0023	-4.53E-04	-0.0028	-1.02E-03	-0.0034	-1.13E-03	-0.0035	-1.16E-03	-0.0035	-1.16E-03	-0.0035	-1.63E-03	-0.0040	-2.47E-03	-0.0048	-3.56E-03	-0.0059
0.100	-0.0023	-3.53E-04	-0.0027	-8.04E-04	-0.0031	-8.51E-04	-0.0032	-9.21E-04	-0.0033	-9.98E-04	-0.0033	-1.59E-03	-0.0039	-2.49E-03	-0.0048	-3.62E-03	-0.0060
0.110	-0.0023	-2.20E-04	-0.0026	-5.26E-04	-0.0029	-5.42E-04	-0.0029	-7.11E-04	-0.0030	-9.17E-04	-0.0032	-1.61E-03	-0.0039	-2.50E-03	-0.0048	-3.58E-03	-0.0059
0.120	-0.0023	-6.62E-05	-0.0024	-2.12E-04	-0.0025	-2.20E-04	-0.0026	-5.30E-04	-0.0029	-8.92E-04	-0.0032	-1.66E-03	-0.0040	-2.48E-03	-0.0048	-3.44E-03	-0.0058
0.130	-0.0023	9.24E-05	-0.0022	1.07E-04	-0.0022	8.97E-05	-0.0022	-3.79E-04	-0.0027	-9.05E-04	-0.0032	-1.72E-03	-0.0041	-2.43E-03	-0.0048	-3.73E-03	-0.0056
0.140	-0.0023	2.39E-04	-0.0021	4.01E-04	-0.0019	3.64E-04	-0.0020	-2.58E-04	-0.0026	-9.34E-04	-0.0033	-1.78E-03	-0.0041	-2.36E-03	-0.0047	-2.97E-03	-0.0053
0.150	-0.0023	3.59E-04	-0.0020	6.39E-04	-0.0017	5.81E-04	-0.0018	-1.66E-04	-0.0025	-9.59E-04	-0.0033	-1.81E-03	-0.0041	-2.25E-03	-0.0046	-2.99E-03	-0.0050
0.160	-0.0016	5.00E-04	-0.0011	1.04E-03	-0.0005	1.30E-03	-0.0003	8.61E-04	-0.0007	1.92E-04	-0.0014	-7.31E-04	-0.0023	-1.41E-03	-0.0030	-1.99E-03	-0.0035
0.170	-0.0023	4.84E-04	-0.0018	8.89E-04	-0.0014	7.83E-04	-0.0015	-9.00E-05	-0.0024	-9.81E-04	-0.0033	-1.76E-03	-0.0041	-1.95E-03	-0.0043	-2.09E-03	-0.0044
0.180	-0.0016	5.37E-04	-0.0010	1.12E-03	-0.0004	1.33E-03	-0.0002	8.75E-04	-0.0007	2.14E-04	-0.0013	-5.75E-04	-0.0021	-1.04E-03	-0.0026	-1.39E-03	-0.0029
0.190	-0.0023	4.28E-04	-0.0019	7.81E-04	-0.0016	6.51E-04	-0.0017	-1.31E-04	-0.0025	-9.01E-04	-0.0032	-1.49E-03	-0.0038	-1.53E-03	-0.0039	-1.51E-03	-0.0038
0.200	-0.0016	3.95E-04	-0.0012	8.41E-04	-0.0007	1.05E-03	-0.0005	7.87E-04	-0.0008	3.53E-04	-0.0012	-2.06E-04	-0.0018	-5.77E-04	-0.0021	-8.47E-04	-0.0024
0.210	-0.0031	1.54E-04	-0.0030	1.25E-04	-0.0030	-3.35E-04	-0.0034	-1.22E-03	-0.0043	-1.87E-03	-0.0050	-2.11E-03	-0.0052	-1.73E-03	-0.0048	-1.41E-03	-0.0045
0.220	-0.0016	1.22E-04	-0.0014	1.33E-04	-0.0012	5.50E-04	-0.0010	6.66E-04	-0.0009	6.25E-04	-0.0009	3.45E-04	-0.0012	4.90E-05	-0.0016	-3.99E-04	-0.0020
0.230	-0.0031	-1.48E-04	-0.0033	-4.58E-04	-0.0036	-8.77E-04	-0.0040	-1.34E-03	-0.0044	-1.56E-03	-0.0047	-1.51E-03	-0.0046	-1.19E-03	-0.0043	-9.93E-04	-0.0041
0.240	-0.0008	-1.15E-04	-0.0009	-1.98E-05	-0.0008	5.91E-04	-0.0002	1.51E-03	0.0007	2.09E-03	0.0013	2.01E-03	0.0012	1.20E-03	0.0004	4.35E-04	-0.0003
0.250	-0.0031	-3.99E-04	-0.0035	-9.45E-04	-0.0041	-1.35E-03	-0.0045	-1.48E-03	-0.0046	-1.33E-03	-0.0044	-1.00E-03	-0.0041	-6.80E-04	-0.0038	-4.89E-04	-0.0036
0.260	-0.0008	-2.97E-04	-0.0011	-3.76E-04	-0.0012	2.17E-04	-0.0006	1.37E-03	0.0006	2.22E-03	0.0014	2.41E-03	0.0016	1.71E-03	0.0009	1.03E-03	0.0003
0.270	-0.0031	-4.97E-04	-0.0036	-1.14E-03	-0.0043	-1.60E-03	-0.0047	-1.61E-03	-0.0047	-1.29E-03	-0.0044	-7.11E-04	-0.0038	-1.70E-04	-0.0033	1.94E-04	-0.0029
0.280	-0.0008	-3.08E-04	-0.0011	-4.07E-04	-0.0012	1.10E-04	-0.0007	1.27E-03	0.0005	2.17E-03	0.0014	2.58E-03	0.0018	2.17E-03	0.0014	1.79E-03	0.0010
0.290	-0.0031	-4.28E-04	-0.0035	-1.02E-03	-0.0041	-1.57E-03	-0.0047	-1.68E-03	-0.0048	-1.41E-03	-0.0045	-6.44E-04	-0.0038	2.45E-04	-0.0029	9.92E-04	-0.0021
0.300	-0.0008	-1.74E-04	-0.0010	-1.54E-04	-0.0009	2.61E-04	-0.0005	1.23E-03	0.0005	2.02E-03	0.0012	2.58E-03	0.0018	2.54E-03	0.0018	2.58E-03	0.0018
0.310	-0.0031	-2.45E-04	-0.0034	-6.78E-04	-0.0040	-1.32E-03	-0.0044	-1.66E-03	-0.0048	-1.55E-03	-0.0047	-6.94E-04	-0.0038	5.99E-04	-0.0026	1.74E-03	-0.0014
0.320	-0.0016	-3.92E-05	-0.0016	-1.14E-05	-0.0016	1.57E-06	-0.0016	3.63E-04	-0.0012	7.71E-04	-0.0008	1.46E-03	-0.0001	2.09E-03	0.0005	2.81E-03	0.0003
0.330	-0.0023	-1.09E-05	-0.0023	-7.04E-05	-0.0024	-3.96E-04	-0.0027	-5.03E-04	-0.0028	-3.69E-04	-0.0027	3.92E-04	-0.0019	1.47E-03	-0.0009	2.60E-03	0.0013
0.340	-0.0039	-6.74E-05	-0.0040	-4.10E-04	-0.0043	-1.37E-03	-0.0053	-2.27E-03	-0.0062	-2.57E-03	-0.0065	-1.68E-03	-0.0056	1.10E-04	-0.0038	1.84E-03	-0.0020
0.350	0.0653	5.45E-03	0.0707	2.13E-02	0.0866	5.00E-02	0.1153	8.35E-02	0.1488	1.00E-01	0.1656	9.34E-02	0.1587	6.32E-02	0.1285	3.88E-02	0.1041
0.360	0.0124	2.41E-03	0.0148	6.63E-03	0.0191	1.11E-02	0.0235	1.56E-02	0.0281	1.75E-02	0.0300	1.75E-02	0.0300	1.54E-02	0.0279	1.50E-02	0.0274
0.370	-0.0093	1.68E-03	-0.0077	1.45E-03	-0.0079	-4.70E-03	-0.0140	-1.32E-02	-0.0226	-1.81E-02	-0.0275	-1.49E-02	-0.0242	-3.88E-03	-0.0132	7.29E-03	-0.0020
0.380	0.0039	3.10E-03	0.0070	6.18E-03	0.0101	4.99E-03	0.0089	1.99E-03	0.0059	-2.74E-04	0.0036	2.01E-03	0.0059	8.59E-03	0.0125	1.65E-02	0.0204
0.390	-0.0078	2.18E-03	-0.0056	2.43E-03	-0.0053	-4.26E-03	-0.0120	-1.35E-02	-0.0213	-1.88E-02	-0.0286	-1.47E-02	-0.0225	-1.75E-03	-0.0095	1.16E-02	0.0038
0.400	0.0031	2.44E-03	0.0056	4.63E-03	0.0077	2.69E-03	0.0058	-4.79E-04	0.0026	-2.40E-03	0.0007	7.50E-04	0.0039	8.28E-03	0.0114	1.69E-02	0.0200
0.410	-0.0070	7.11E-04	-0.0063	-3.19E-04	-0.0073	-6.30E-03	-0.0133	-1.33E-02	-0.0203	-1.66E-02	-0.0236	-1.21E-02	-0.0191	-9.44E-04	-0.0079	1.02E-02	0.0032
0.420	0.0031	1.92E-04	0.0033	3.74E-04	0.0035	-5.32E-04	0.0026	-4.60E-04	0.0026	3.69E-04	0.0035	3.67E-03	0.0068	8.09E-03	0.0112	1.29E-02	0.0160
0.430	-0.0078	-2.01E-03	-0.0096	-5.51E-03	-0.0133	-1.03E-02	-0.0181	-1.36E-02	-0.0214	-1.38E-02	-0.0215	-9.37E-03	-0.0171	-2.19E-03	-0.0100	4.09E-03	-0.0037
0.440	0.0039	-2.48E-03	0.0014	-4.37E-03	-0.0005	-3.13E-03	0.0008	1.73E-03	0.0056	6.20E-03	0.0101	8.91E-03	0.0128	7.92E-03	0.0118	6.60E-03	0.0105
39.630	0.0000	-2.34E-02	-0.0234	-6.10E-02	-0.0610	-9.73E-02	-0.0973	-1.27E-01	-0.1286	-1.34E-01	-0.1341	-1.24E-01	-0.1243	-1.02E-01	-0.1017	-9.25E-02	-0.0925
39.640	0.0000	-2.17E-02	-0.0217	-5.68E-02	-0.0568	-9.12E-02	-0.0912	-1.20E-01	-0.1195	-1.27E-01	-0.1271	-1.18E-01	-0.1180	-9.62E-02	-0.0962	-8.69E-02	-0.0869
39.650	0.0000	-1.97E-02	-0.0197	-5.18E-02	-0.0518	-8.36E-02	-0.0836	-1.10E-01	-0.1105	-1.18E-01	-0.1183	-1.11E-01	-0.1109	-9.14E-02	-0.0914	-8.35E-02	-0.0835
39.660	0.0000	-1.74E-02	-0.0174	-4.61E-02	-0.0461	-7.45E-02	-0.0745	-9.96E-02	-0.0996	-1.08E-01	-0.1078	-1.03E-01	-0.1031	-8.73E-02	-0.0873	-8.20E-02	-0.0820
39.670	0.0000	-1.49E-02	-0.0149	-3.98E-02	-0.0398	-6.44E-02	-0.0644	-8.74E-02	-0.0874	-9.60E-02	-0.0960	-9.46E-02	-0.0946	-8.35E-02	-0.0835	-8.19E-02	-0.0819
39.680	0.0000	-1.22E-02	-0.0122	-3.31E-02	-0.0331	-5.33E-02	-0.0533	-7.40E-02	-0.0740	-8.30E-02	-0.0830	-8.56E-02	-0.0856	-8.01E-02	-0.0801	-8.29E-02	-0.0829
39.690	0.0000	-9.43E-03	-0.0094	-2.60E-02	-0.0260	-4.16E-02	-0.0416	-5.98E-02	-0.0598	-6.95E-02	-0.0695	-7.62E-02	-0.0762	-7.67E-02	-0.0767	-8.43E-02	-0.0843
39.700	0.0000	-6.51E-03	-0.0065	-1.86E-02	-0.0186	-2.96E-02	-0.0296	-4.54E-02	-0.0454	-5.56E-02	-0.0556	-6.67E-02	-0.0667	-7.32E-02	-0.0732	-8.57E-02	-0.0857
39.710	0.0000	-3.50E-03	-0.0035	-1.11E-02	-0.0111	-1.75E-02	-0.0175	-3.10E-02	-0.0310	-4.19E-02	-0.0419	-5.71E-02	-0.0571	-6.94E-02	-0.0694	-8.63E-02	-0.0863
39.720	0.0000	-4.59E-04	-0.0005	-3.54E-03	-0.												

ANEXO 20

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
SISMO KOBE
MODELO No. 2

t (Seg)	a terreno (m/seg ²)	Aceleraciones de piso estructura (m/seg ²)															
		Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta	
		\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}	\ddot{U}_{piso}
5.00	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133	0	0.0133
5.020	0.0098	8.51E-04	0.0106	3.17E-03	0.0129	7.21E-03	0.0170	1.19E-02	0.0216	1.41E-02	0.0239	1.31E-02	0.0229	8.92E-03	0.0187	5.55E-03	0.0153
5.040	-0.0099	-2.69E-04	-0.0091	-2.08E-03	-0.0109	-6.54E-03	-0.0154	-1.20E-02	-0.0209	-1.49E-02	-0.0238	-1.35E-02	-0.0223	-7.86E-03	-0.0167	-2.87E-03	-0.0117
5.060	-0.0257	-2.11E-03	-0.0278	-8.19E-03	-0.0339	-1.93E-02	-0.0450	-3.21E-02	-0.0578	-3.83E-02	-0.0641	-3.53E-02	-0.0610	-2.33E-02	-0.0490	-1.35E-02	-0.0392
5.080	-0.0168	-3.12E-03	-0.0200	-8.24E-03	-0.0251	-1.32E-02	-0.0301	-1.77E-02	-0.0345	-1.92E-02	-0.0360	-1.85E-02	-0.0354	-1.60E-02	-0.0328	-1.54E-02	-0.0322
5.100	0.0115	-2.06E-03	0.0095	-1.18E-03	0.0103	8.16E-03	0.0197	2.11E-02	0.0326	2.88E-02	0.0401	2.45E-02	0.0360	8.92E-03	0.0204	-6.47E-03	0.0051
5.120	0.0266	6.76E-04	0.0273	6.48E-03	0.0331	2.18E-02	0.0484	4.02E-02	0.0668	4.95E-02	0.0761	4.33E-02	0.0669	2.24E-02	0.0490	3.43E-03	0.0300
5.140	0.0124	3.59E-03	0.0160	9.28E-03	0.0217	1.51E-02	0.0275	1.92E-02	0.0316	1.96E-02	0.0320	1.62E-02	0.0286	1.05E-02	0.0229	6.63E-03	0.0190
5.160	-0.0009	6.07E-03	0.0052	1.13E-02	0.0104	7.77E-03	0.0069	-1.80E-03	-0.0027	-9.62E-03	-0.0105	-9.58E-03	-0.0105	2.73E-05	-0.0009	1.14E-02	0.0105
5.180	-0.0115	-5.33E-03	-0.0060	8.14E-03	-0.0034	-1.53E-03	-0.0131	-1.81E-02	-0.0296	-2.92E-02	-0.0407	-2.62E-02	-0.0378	-8.03E-03	-0.0196	1.11E-02	-0.0004
5.200	-0.0195	1.16E-03	-0.0183	-1.44E-03	-0.0209	-1.30E-02	-0.0325	-2.82E-02	-0.0477	-3.66E-02	-0.0561	-3.18E-02	-0.0513	-1.43E-02	-0.0338	2.44E-03	-0.0171
5.220	0.0213	-1.47E-03	0.0198	4.52E-04	0.0217	9.85E-03	0.0311	2.44E-02	0.0457	3.37E-02	0.0550	3.38E-02	0.0551	2.30E-02	0.0443	1.33E-02	0.0346
5.240	0.0789	2.69E-04	0.0792	1.29E-02	0.0918	4.75E-02	0.1264	9.42E-02	0.1731	1.21E-01	0.1969	1.16E-01	0.1945	7.59E-02	0.1549	4.12E-02	0.1202
5.260	0.0603	2.38E-03	0.0627	1.27E-02	0.0730	3.35E-02	0.0938	6.15E-02	0.1219	7.79E-02	0.1382	7.85E-02	0.1388	6.07E-02	0.1210	4.72E-02	0.1075
5.280	0.0035	3.90E-03	0.0074	4.89E-03	0.0084	-6.64E-03	-0.0031	-2.07E-02	-0.0171	-2.75E-02	-0.0240	-1.59E-02	-0.0124	1.11E-02	0.0147	3.94E-02	0.0430
5.300	-0.0115	4.54E-03	-0.0070	2.84E-03	-0.0087	-1.89E-02	-0.0304	-4.60E-02	-0.0575	-5.99E-02	-0.0714	-4.42E-02	-0.0567	-2.19E-03	-0.0137	4.02E-02	0.0287
5.320	-0.0115	1.96E-04	-0.0113	-5.33E-03	-0.0169	-2.47E-02	-0.0362	-4.54E-02	-0.0570	-5.42E-02	-0.0657	-3.91E-02	-0.0506	-4.43E-03	-0.0160	2.94E-02	0.0178
5.340	-0.0115	-7.85E-03	-0.0194	-1.98E-02	-0.0313	-3.23E-02	-0.0438	-3.88E-02	-0.0504	-3.72E-02	-0.0487	-2.55E-02	-0.0371	-9.22E-03	-0.0207	3.77E-03	-0.0078
5.360	0.0106	-1.30E-02	-0.0024	-2.48E-02	-0.0142	-1.99E-02	-0.0093	-1.51E-03	0.0091	1.49E-02	0.0256	1.88E-02	0.0292	4.32E-03	0.0150	-1.35E-02	-0.0029
5.380	0.0328	-1.18E-02	0.0120	-1.80E-02	0.0148	5.92E-04	0.0334	3.39E-02	0.0687	5.89E-02	0.0897	5.24E-02	0.0852	1.75E-02	0.0503	-1.99E-02	0.0133
5.400	0.0080	-6.47E-03	0.0015	-1.15E-02	-0.0036	-4.99E-03	0.0030	6.48E-03	0.0144	1.40E-02	0.0220	7.89E-03	0.0159	-1.12E-02	-0.0032	-3.29E-02	-0.0246
5.420	-0.0479	-6.01E-04	-0.0485	-9.25E-03	-0.0571	-2.96E-02	-0.0778	-6.05E-02	-0.1084	-7.98E-02	-0.1277	-8.35E-02	-0.1314	-6.72E-02	-0.1150	-5.50E-02	-0.1028
5.440	-0.0523	5.21E-03	-0.0471	1.79E-03	-0.0505	-2.04E-02	-0.0727	-5.96E-02	-0.1119	-8.71E-02	-0.1394	-9.52E-02	-0.1475	-7.59E-02	-0.1282	-5.94E-02	-0.1118
5.460	0.0151	1.08E-02	0.0259	2.43E-02	0.0394	3.48E-02	0.0499	3.22E-02	0.0473	2.19E-02	0.0369	1.61E-03	0.0167	-1.83E-02	-0.0032	-3.54E-02	-0.0203
5.480	0.0630	1.32E-02	0.0782	3.69E-02	0.0999	6.93E-02	0.1322	9.32E-02	0.1562	9.65E-02	0.1596	7.01E-02	0.1331	2.48E-02	0.0876	-1.44E-02	0.0485
5.500	0.0497	1.22E-02	0.0619	3.18E-02	0.0814	5.44E-02	0.1040	6.81E-02	0.1177	6.71E-02	0.1167	4.69E-02	0.0965	1.63E-02	0.0659	-8.98E-03	0.0407
5.520	0.0286	1.03E-02	0.0389	2.25E-02	0.0491	2.83E-02	0.0549	2.45E-02	0.0511	1.84E-02	0.0430	7.15E-03	0.0338	2.42E-03	0.0280	1.18E-03	0.0278
5.540	0.0089	5.96E-03	0.0148	9.51E-03	0.0184	1.33E-03	0.0102	-1.37E-02	-0.0048	-2.42E-02	-0.0153	-2.18E-02	-0.0129	-5.22E-03	0.0037	1.29E-02	0.0215
5.560	-0.0239	-3.52E-03	-0.0275	-1.52E-02	-0.0392	-4.04E-02	-0.0643	-6.69E-02	-0.0908	-7.80E-02	-0.1020	-6.36E-02	-0.0875	-2.74E-02	-0.0514	5.38E-03	-0.0186
5.580	-0.0372	-1.48E-02	-0.0520	-3.92E-02	-0.0765	-6.78E-02	-0.1050	-8.77E-02	-0.1250	-8.96E-02	-0.1269	-6.91E-02	-0.1063	-3.48E-02	-0.0720	-7.79E-03	-0.0450
5.600	-0.0027	-2.15E-02	-0.0242	-4.59E-02	-0.0486	-5.39E-02	-0.0566	-4.13E-02	-0.0440	-2.22E-02	-0.0248	-5.50E-03	-0.0082	-2.37E-03	-0.0050	-6.28E-03	-0.0089
5.620	0.0435	-2.02E-02	0.0232	-3.52E-02	0.0082	-1.98E-02	0.0237	2.15E-02	0.0650	5.56E-02	0.0991	6.44E-02	0.1079	3.76E-02	0.0811	6.98E-03	0.0504
5.640	0.0505	-1.15E-02	0.0391	-1.73E-02	0.0333	-1.04E-03	0.0495	3.30E-02	0.0635	5.87E-02	0.1093	6.36E-02	0.1142	4.09E-02	0.0914	1.72E-02	0.0677
5.660	0.0044	-4.97E-04	0.0089	-3.91E-03	0.0005	-1.34E-02	-0.0090	-2.35E-02	-0.0190	-2.76E-02	-0.0232	-2.07E-02	-0.0163	-4.77E-03	-0.0003	1.04E-02	0.0149
79.060	0.0559	-2.66E-03	0.0532	-1.42E-03	0.0544	2.54E-03	0.0584	2.28E-02	0.0787	4.31E-02	0.0990	7.07E-02	0.1296	9.17E-02	0.1476	1.18E-01	0.1723
79.080	0.0718	-8.96E-03	0.0629	-1.41E-02	0.0577	-1.28E-02	0.0591	1.49E-02	0.0688	4.55E-02	0.1173	8.71E-02	0.1590	1.19E-01	0.1904	1.53E-01	0.2247
79.100	0.0771	-1.28E-02	0.0644	-2.31E-02	0.0541	-2.73E-02	0.0499	1.03E-04	0.0773	3.43E-02	0.1114	8.61E-02	0.1633	1.29E-01	0.2065	1.75E-01	0.2518
79.120	0.0692	-1.43E-02	0.0549	-2.89E-02	0.0403	-4.14E-02	0.0278	-2.24E-02	0.0688	8.53E-03	0.0777	6.53E-02	0.1345	1.20E-01	0.1896	1.79E-01	0.2455
79.140	0.0479	-1.48E-02	0.0331	-3.36E-02	0.0143	-5.55E-02	-0.0076	-5.01E-02	-0.0022	-2.75E-02	0.0204	2.82E-02	0.0761	9.10E-02	0.1389	1.53E-01	0.2007
79.160	0.0151	-1.59E-02	0.0080	-3.96E-02	-0.0245	-6.99E-02	-0.0548	-7.91E-02	-0.0641	-6.71E-02	-0.0520	-1.93E-02	-0.0042	3.40E-02	0.0581	1.01E-01	0.1164
79.180	-0.0204	-1.78E-02	-0.0382	-4.61E-02	-0.0685	-7.94E-02	-0.0990	-9.83E-02	-0.1187	-9.54E-02	-0.1158	-6.27E-02	-0.0831	-1.44E-02	-0.0348	2.64E-02	0.0061
79.200	-0.0470	-1.91E-02	-0.0651	-4.86E-02	-0.0956	-7.60E-02	-0.1230	-9.56E-02	-0.1426	-9.83E-02	-0.1453	-8.76E-02	-0.1346	-6.85E-02	-0.1155	-5.99E-02	-0.1066
79.220	-0.0612	-1.74E-02	-0.0786	-4.28E-02	-0.1040	-5.72E-02	-0.1184	-7.17E-02	-0.1329	-7.87E-02	-0.1399	-9.43E-02	-0.1555	-1.13E-01	-0.1740	-1.43E-01	-0.2038
79.240	-0.0612	-1.04E-02	-0.0716	-2.49E-02	-0.0860	-2.28E-02	-0.0840	-3.15E-02	-0.0926	-4.42E-02	-0.1054	-6.67E-02	-0.1479	-1.42E-01	-0.2029	-2.07E-01	-0.2677
79.260	-0.0532	1.94E-03	-0.0513	3.62E-03	-0.0496	1.93E-02	-0.0340	1.02E-02	-0.0430	-1.27E-02	-0.0659	-7.78E-02	-0.1311	-1.57E-01	-0.2099	-2.42E-01	-0.2950
79.280	-0.0470	1.68E-02	-0.0302	3.49E-02	-0.0121	5.54E-02	-0.0084	3.59E-02	-0.0111	-1.88E-03	-0.0489	-8.08E-02	-0.1278	-1.63E-01	-0.2104	-2.48E-01	-0.2948
79.300	-0.0390	2.97E-02	-0.0093	6.09E-02	0.0219	8.03E-02	0.0413	4.78E-02	0.0088	-2.89E-03	-0.0419	-8.49E-02	-0.1239	-1.57E-01	-0.1956	-2.29E-01	-0.2848
79.320	-0.0284	3.58E-02	0.0074	7.25E-02	0.0442	8.75E-02	0.0592	4.78E-02	0.0194	-1.47E-03	-0.0358	-8.17E-02	-0.1101	-1.35E-01	-0.1637	-1.84E-01	-0.2121
79.340	-0.0204	3.16E-02	0.0112	6.29E-02	0.0425	7.07E-02	0.0503	3.19E-02	0.0115	-1.67E-02	-0.0371	-7.32E-02	-0.0936	-1.09E-01	-0.1263	-1.34E-01	-0.1539
79.360	-0.0204	1.72E-02	-0.0031	3.18E-02	0.0114	2.92E-02	0.0088	-1.79E-03	-0.0222	-3.43E-02	-0.0547	-6.52E-02	-0.0547	-6.52E-02	-0.0966	-8.57E-02	-0.1061
79.380	-0.0257	-3.54E-03	-0.0293	-1.26E-02	-0.0383	-2.63E-02	-0.0520	-4.41E-02	-0.0688	-5.42E-02	-0.0799	-5.63E-02	-0.0820	-4.82E-02	-0.0739	-4.40E-02	-0.0697
79.400	-0.0257	-2.42E-02	-0.0499	-5.54E-02	-0.0811	-7.59E-02	-0.1017	-7.58E-02	-0.1015	-6.14E-02	-0.0872	-3.72E-02	-0.0629	-1.69E-02	-0.0423	-4.98E-03	-0.0307
79.420	-0.0204	-3.85E-02	-0.0589	-8.44E-02	-0.1048	-1.08E-01	-0.1285	-9.26E-02	-0.1130	-5.90E-02	-0.0794	-1.48E-02	-0.0352	1.45E-02	-0.0059	3.19E-02	0.0115
79.440	-0.0009	-4.16E-02	-0.0425	-8.84E-02	-0.0893	-1.09E-01	-0.1094	-8.06E-02	-0.0818	-3.63E-02	-0.0372	1.78E-02	0.0169	5.05E-02	0.0496	7.21E-02	0.0712
79.460	0.0177																

ANEXO 21

ACELERACION APROXIMADA DE PISO - METODOLOGIA MIRANDA
SISMO MEXICO
MODELO No. 2

t		Aceleraciones de piso estructura (m/seg ²)																	
(Seg)	a terreno (m/seg ²)	Piso 2		Piso 3		Piso 4		Piso 5		Piso 6		Piso 7		Piso 8		Cubierta			
		\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y	\ddot{U}_{piso}^x	\ddot{U}_{piso}^y		
0.00	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091	0	-0.2091		
0.010	-0.2091	-1.68E-02	-0.2258	-6.53E-02	-0.2745	-1.55E-01	-0.3639	-2.59E-01	-0.4677	-3.10E-01	-0.5191	-2.87E-01	-0.4958	-1.91E-01	-0.3697	-1.12E-01	-0.3211		
0.020	-0.2091	-2.02E-02	-0.2294	-7.11E-02	-0.2802	-1.55E-01	-0.3641	-2.50E-01	-0.4590	-2.90E-01	-0.5046	-2.78E-01	-0.4847	-1.92E-01	-0.4010	-1.27E-01	-0.3369		
0.030	-0.2091	-2.61E-02	-0.2382	-8.05E-02	-0.2897	-1.56E-01	-0.3648	-2.36E-01	-0.4453	-2.73E-01	-0.4817	-2.58E-01	-0.4673	-1.95E-01	-0.4038	-1.51E-01	-0.3605		
0.040	-0.2091	-3.31E-02	-0.2422	-9.16E-02	-0.3007	-1.56E-01	-0.3647	-2.18E-01	-0.4275	-2.43E-01	-0.4528	-2.36E-01	-0.4456	-1.96E-01	-0.4077	-1.63E-01	-0.3918		
0.050	-0.2091	-3.99E-02	-0.2490	-1.02E-01	-0.3109	-1.53E-01	-0.3625	-1.97E-01	-0.4065	-2.11E-01	-0.4203	-2.13E-01	-0.4222	-2.03E-01	-0.4124	-2.17E-01	-0.4284		
0.060	-0.1392	-3.94E-02	-0.1798	-8.67E-02	-0.2259	-9.58E-02	-0.2360	-8.78E-02	-0.2270	-7.49E-02	-0.2140	-9.45E-02	-0.2337	-1.45E-01	-0.2837	-2.14E-01	-0.3531		
0.070	-0.1392	-4.05E-02	-0.1787	-8.62E-02	-0.2254	-8.53E-02	-0.2245	-8.67E-02	-0.2059	-4.95E-02	-0.1867	-7.89E-02	-0.2178	-1.49E-01	-0.2893	-2.36E-01	-0.3783		
0.080	-0.0700	-3.17E-02	-0.1016	-5.59E-02	-0.1259	-1.84E-02	-0.0883	3.81E-02	-0.0318	7.11E-02	0.0012	2.54E-02	-0.0446	-8.97E-02	-0.1596	-2.17E-01	-0.2872		
0.090	-0.0700	-2.29E-02	-0.0928	-3.76E-02	-0.1075	2.21E-03	-0.0677	5.21E-02	-0.0179	7.64E-02	0.0085	2.38E-02	-0.0462	-9.15E-02	-0.1614	-2.17E-01	-0.2896		
0.100	-0.0700	-9.70E-03	-0.0796	-1.14E-02	-0.0814	2.65E-02	-0.0434	6.18E-02	-0.0083	7.13E-02	0.0014	1.39E-02	-0.0590	-9.12E-02	-0.1611	-2.02E-01	-0.2721		
0.110	-0.0700	6.29E-03	-0.0637	1.95E-02	-0.0505	5.23E-02	-0.0176	6.69E-02	-0.0031	5.81E-02	-0.0119	-1.97E-03	-0.0719	-8.85E-02	-0.1585	-1.76E-01	-0.2461		
0.120	-0.0700	2.31E-02	-0.0489	5.14E-02	-0.0185	7.69E-02	0.0070	6.81E-02	-0.0019	3.95E-02	-0.0305	-2.08E-02	-0.0908	-8.36E-02	-0.1536	-1.42E-01	-0.2122		
0.130	0.0000	4.41E-02	0.0441	1.02E-01	0.1024	1.49E-01	0.1493	1.52E-01	0.1525	1.23E-01	0.1227	5.65E-02	0.0595	-1.25E-02	-0.0125	-6.69E-02	-0.0688		
0.140	0.0000	5.79E-02	0.0575	1.27E-01	0.1288	1.64E-01	0.1637	1.45E-01	0.1448	9.89E-02	0.0986	3.78E-02	0.0378	-2.50E-03	-0.0025	-2.36E-02	-0.0289		
0.150	-0.0700	6.11E-02	-0.0088	1.21E-01	0.0512	1.18E-01	0.0482	4.71E-02	-0.0229	-2.80E-02	-0.0979	-7.29E-02	-0.1428	-5.37E-02	-0.1237	-1.84E-02	-0.0394		
0.160	-0.0700	6.37E-02	-0.0063	1.25E-01	0.0548	1.15E-01	0.0448	3.61E-02	-0.0338	-4.20E-02	-0.1119	-7.78E-02	-0.1475	-3.95E-02	-0.1094	1.59E-02	-0.0541		
0.170	-0.0700	5.93E-02	-0.0107	1.15E-01	0.0452	1.01E-01	0.0313	2.51E-02	-0.0449	-4.73E-02	-0.1172	-7.23E-02	-0.1422	-2.40E-02	-0.0940	4.08E-02	-0.0292		
0.180	-0.0700	4.84E-02	-0.0216	9.33E-02	0.0233	7.85E-02	0.0085	1.45E-02	-0.0554	-4.38E-02	-0.1138	-5.74E-02	-0.1274	-7.80E-03	-0.0777	5.57E-02	-0.0142		
0.190	-0.0700	3.21E-02	-0.0378	6.15E-02	-0.0085	4.85E-02	-0.0214	4.84E-03	-0.0851	-3.29E-02	-0.1027	-3.46E-02	-0.1045	8.76E-03	-0.0612	6.19E-02	-0.0081		
0.200	0.0000	1.80E-02	0.0180	4.52E-02	0.0452	6.59E-02	0.0659	8.27E-02	0.0827	8.74E-02	0.0874	8.95E-02	0.0895	8.95E-02	0.0889	8.95E-02	0.0889		
0.210	0.0000	-1.58E-03	-0.0016	6.93E-03	0.0069	3.07E-02	0.0307	7.22E-02	0.0722	1.02E-01	0.1016	1.16E-01	0.1161	1.05E-01	0.1052	9.97E-02	0.0967		
0.220	0.0000	-1.92E-02	-0.0192	-2.77E-02	-0.0277	-2.03E-03	-0.0020	6.12E-02	0.0612	1.13E-01	0.1127	1.39E-01	0.1392	1.21E-01	0.1209	1.03E-01	0.1034		
0.230	0.0000	-3.31E-02	-0.0331	-5.53E-02	-0.0553	-2.95E-02	-0.0295	4.98E-02	0.498	1.19E-01	0.1186	1.57E-01	0.1596	1.36E-01	0.1356	1.12E-01	0.1118		
0.240	0.0000	-4.20E-02	-0.0420	-7.35E-02	-0.0735	-4.96E-02	-0.0496	3.84E-02	0.0384	1.18E-01	0.1181	1.68E-01	0.1684	1.49E-01	0.1488	1.20E-01	0.1262		
0.250	0.0000	-4.54E-02	-0.0454	-8.12E-02	-0.0812	-6.13E-02	-0.0613	2.74E-02	0.0274	1.11E-01	0.1111	1.68E-01	0.1682	1.60E-01	0.1601	1.46E-01	0.1464		
0.260	0.0000	-4.33E-02	-0.0433	-7.83E-02	-0.0783	-6.45E-02	-0.0645	1.74E-02	0.0174	9.89E-02	0.0989	1.62E-01	0.1623	1.69E-01	0.1693	1.72E-01	0.1716		
0.270	0.0000	-3.65E-02	-0.0365	-6.64E-02	-0.0664	-5.97E-02	-0.0597	9.02E-03	0.0090	8.07E-02	0.0807	1.50E-01	0.1499	1.76E-01	0.1781	2.00E-01	0.1986		
0.280	-0.0700	-3.17E-02	-0.1017	-6.95E-02	-0.1094	-1.00E-01	-0.1703	-8.37E-02	-0.1537	-4.25E-02	-0.1125	3.74E-02	-0.0325	-1.17E-01	-0.0498	1.30E-01	0.1263		
0.290	-0.0700	-2.07E-02	-0.0966	-4.86E-02	-0.1188	-8.48E-02	-0.1548	-8.43E-02	-0.1543	-5.67E-02	-0.1298	2.27E-02	-0.0472	-1.18E-01	0.0477	2.10E-01	0.1405		
0.300	-0.0700	-1.01E-02	-0.0801	-2.82E-02	-0.0982	-6.71E-02	-0.137	-8.01E-02	-0.1501	-6.05E-02	-0.1350	1.09E-02	-0.0590	-1.16E-01	0.0457	2.21E-01	0.1514		
0.310	-0.1392	-6.79E-03	-0.1480	-3.20E-02	-0.1712	-1.00E-01	-0.2204	-1.57E-01	-0.2959	-1.69E-01	-0.3079	-9.12E-02	-0.2304	4.77E-02	-0.0914	1.84E-01	0.0451		
0.320	-0.1392	-1.58E-03	-0.1407	-2.01E-02	-0.1593	-8.30E-02	-0.2282	-1.40E-01	-0.2786	-1.57E-01	-0.2962	-8.92E-02	-0.2284	3.96E-02	-0.0983	1.68E-01	0.0288		
0.330	-0.1392	1.15E-04	-0.1391	-1.43E-02	-0.1535	-6.78E-02	-0.2068	-1.18E-01	-0.2675	-1.35E-01	-0.2739	-7.94E-02	-0.2198	2.94E-02	-0.1098	1.38E-01	-0.0016		
0.340	-0.0700	4.31E-03	-0.0658	8.07E-03	-0.0619	-2.70E-03	-0.0726	-6.19E-03	-0.0761	-2.25E-03	-0.0712	3.18E-02	-0.0382	7.99E-02	0.0089	3.33E-01	0.0627		
0.350	0.0000	7.78E-03	0.0078	2.91E-02	0.0291	8.18E-02	0.0618	1.07E-01	0.1070	1.35E-01	0.1345	1.45E-01	0.1447	1.30E-01	0.1301	1.25E-01	0.1252		
0.360	0.0000	6.88E-03	0.0069	3.03E-02	0.0303	7.47E-02	0.0747	1.31E-01	0.1308	1.62E-01	0.1616	1.58E-01	0.1578	1.17E-01	0.1168	8.48E-02	0.0848		
0.370	0.0000	7.82E-03	0.0078	3.49E-02	0.0346	8.48E-02	0.1031	1.52E-01	0.1516	1.83E-01	0.1830	1.67E-01	0.1695	1.04E-01	0.1040	5.09E-02	0.0509		
0.380	0.0000	1.09E-02	0.0109	4.25E-02	0.0425	1.03E-01	0.1031	1.69E-01	0.1684	1.97E-01	0.1973	1.70E-01	0.1698	9.27E-02	0.0927	2.57E-02	0.0257		
0.390	0.0000	1.62E-02	0.0162	5.59E-02	0.0539	1.18E-01	0.1182	1.81E-01	0.1807	2.04E-01	0.2028	1.68E-01	0.1675	8.31E-02	0.0831	1.91E-02	0.0191		
0.400	0.0000	2.33E-02	0.0233	6.81E-02	0.0681	1.33E-01	0.1330	1.88E-01	0.1880	2.03E-01	0.2028	1.80E-01	0.1599	7.56E-02	0.0756	4.41E-03	0.0044		
0.410	0.0000	3.14E-02	0.0314	8.37E-02	0.0837	1.46E-01	0.1463	1.90E-01	0.1903	1.95E-01	0.1945	1.48E-01	0.1489	7.02E-02	0.0702	7.78E-03	0.0078		
25.290	-0.0700	6.67E-02	-0.0633	2.01E-01	0.1312	3.31E-01	0.2614	5.38E-01	0.4680	6.82E-01	0.6116	8.38E-01	0.7091	9.33E-02	0.0630	1.10E+00	0.1027		
25.300	-0.1392	7.04E-02	-0.0688	1.95E-01	0.0950	2.89E-01	0.1592	4.82E-01	0.3013	5.48E-01	0.4080	7.02E-01	0.5929	8.32E-01	0.8300	1.03E+00	0.9877		
25.310	-0.0700	8.18E-02	0.0119	2.79E-01	0.1585	3.47E-01	0.2798	5.16E-01	0.4467	6.79E-01	0.5580	7.59E-01	0.6894	8.54E-01	0.7834	1.02E+00	0.9488		
25.320	-0.1392	7.87E-02	-0.0594	2.09E-01	0.0702	2.97E-01	0.1575	4.19E-01	0.2794	4.99E-01	0.3586	6.28E-01	0.4871	7.48E-01	0.8072	9.30E-01	0.7906		
25.330	-0.0700	8.44E-02	0.0144	2.28E-01	0.1578	3.44E-01	0.2740	4.94E-01	0.4236	5.83E-01	0.5132	6.89E-01	0.6188	7.60E-01	0.8925	9.03E-01	0.8327		
25.340	-0.0700	8.09E-02	0.0109	2.19E-01	0.1490	3.35E-01	0.2647	4.80E-01	0.4089	5.65E-01	0.4946	6.56E-01	0.5865	7.13E-01	0.8435	8.34E-01	0.7637		
25.350	-0.0700	7.50E-02	0.0051	2.05E-01	0.1355	3.21E-01	0.2507	4.64E-01	0.3937	5.45E-01	0.4757	6.25E-01	0.5546	6.63E-01	0.5802	7.61E-01	0.6807		
25.360	0.0000	7.31E-02	0.0731	2.10E-01	0.2102	3.54E-01													