



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño sísmico estructural de un edificio multifamiliar de 12 niveles con
aisladores sísmicos, urbanización San Andres – Trujillo – La Libertad

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Sifuentes Gongora, Wilmer Jhonatan (ORCID: 0000-0002-8942-3354)

ASESORES:

Mg. Castillo Chávez, Juan Humberto (ORCID: 0000-0002-4470-3074)

Dr. Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marcos (ORCID: 0000-0003-2630-6190)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructura

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios, por su amor infinito, por guiarme por el camino del éxito y brindarme la fuerza de voluntad y sabiduría.

A mi madre Eureka Gongora de Sifuentes por ser la madre más hermosa y de tierno corazón nunca me abandono en toda mi carrera profesional, a mi hermano Waldi Sifuentes Gongora por su apoyo en toda mi trayectoria universitaria y Franklin Sifuentes Gongora por su colaboración en mi proyecto y toda mi familia por su apoyo constante, por sus consejos y por su preocupación en mi vida profesional.

A mis compañeros y amigos, M.H. que siempre me apoyo en mi vida universitaria

Agradecimiento

A Dios, a mis docentes universitarios, Doc. Alan Valdiviezo excelente director, Mg Ing. Beltrán Eduar Rodríguez, Ing.Pace Ravines, Leopoldo Marcos Gutiérrez de la prestigiosa Universidad Cesar Vallejo por inculcarme el valor de ser un profesional competente, en especial a mi asesor de tesis Mg. Juan Humberto Castillo Chávez, por su desempeño en guiarme en la culminación de este proyecto estructural.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Acta de aprobación de la tesis.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	iv
ÍNDICE DE DE CONTENIDOS	vi
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. Introducción	1
II. Método	24
2.1. Tipo y diseño de investigación	24
2.2. Diseño de investigación:	24
2.3. Operacionalización de Variables:	25
2.4. Población, muestra y muestreo	26
2.4.1. Población.....	26
2.4.2. Muestra.....	26
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	26
2.5.1. Técnicas:.....	26
2.5.2. instrumentos de recolección de datos.....	26
2.6. Procedimiento	26
2.7. Método de análisis de datos	26
2.8. Aspectos éticos	27
III. Resultados	28
3.1. Estudio de mecánica de suelos	28
3.1.1 Análisis Granulométrico por tamizado (Norma ASTM D422)	28
3.1.2 Gravedad específica (Gs) calicata 01 y a 5 m de profundidad	28
3.1.3 contenido de humedad	28
3.1.4 contenido de sales solubles totales.....	29
3.1.5 ensayo de densidad máxima y mínima	29
3.1.6 ensayo prueba de penetración estándar(spt).....	30
3.1.7 Tipo de cimentación	31
3.1.8 cálculo de la capacidad portante admisible de todo el edificio	31

3.1.9 cálculo de la densidad relativa (Dr)	32
3.1.10 Calculo de asentamientos	32
3.2. Diseño estructural	33
3.3 Análisis sísmico	33
3.3.1 Análisis sísmico estático.....	33
3.3.2 Análisis sísmico Dinámico	52
3.4. Diseño de los aisladores sísmicos.....	81
3.4.1 Diseño del Aislador Elastomérico de alto Amortiguamiento (HDR).....	81
IV. Discusión	82
V. Conclusiones	83
VI. Recomendaciones	84
Referencias	85
ANEXOS	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de Calicata C-1 a 0.80 profundidad (ver anexo tabla 01)	28
Tabla 2: Calicata C-1 a 5 m de profundidad (ver anexo tabla 02)	28
Tabla 3: Resumen Calicata a 5 m (ver anexo tabla 03)	28
Tabla 4: Resumen de gravedad especifica (ver anexo tabla N° 04)	28
Tabla 5: Resumen contenido de humedad (ver anexo tabla N° 05)	28
Tabla 6: Resumen de contenido humedad (ver anexo tabla 06)	29
Tabla 7: Resumen de sales solubles totales (ver anexo tabla 07)	29
Tabla 8 Promedio de sales (ver anexo tabla N° 08)	29
Tabla 9: Resúmenes de Densidades máximas y Mínimas	29
Tabla 10: Ensayo spt	30
Tabla 11: Resúmenes de profundidad de desplante	31
Tabla 12: Resúmenes de profundidad de desplante cimentación corrida y cimentación cuadrada	31
Tabla 13: Resúmenes de cargas del proyecto (ver anexos tablas 13,14,15,16,17)	31
Tabla 14: Resúmenes de densidad relativa	32
Tabla 15: Resúmenes de asentamientos (ver anexos tablas 19,20)	32
Tabla 16: Resumen de dimensiones de vigas	33
Tabla 17: Resúmenes de dimensiones de columnas sistema de aislación	34
Tabla 18: Resúmenes de dimensiones de columnas sótanos	36
Tabla 19: Resúmenes de dimensiones de columnas del primer nivel	38
Tabla 20: Resúmenes de dimensiones de columnas pisos típicos del 02-al 12vo nivel	39
Tabla 21: Resúmenes de pesos por nivel bloque A y bloque B	42
Tabla 22: Resumen total de peso del edificio	47
Tabla 23: Resumen de parámetros sísmicos	48
Tabla 24: Resumen de la cortante basal	48
Tabla 25: 10 Resumen fuerzas sísmicas estáticas en XX	49
Tabla 26: Resumen fuerzas sísmicas estáticas en YY	50
Tabla 27: Resumen de derivas por cada entrepiso XX	50
Tabla 28: Resumen de derivas por cada entrepiso YY	51
Tabla 29: Resumen de derivas por cada entrepiso	51
Tabla 30: Resumen de derivas por cada entrepiso	51
Tabla 31: Desplazamientos en XX	52
Tabla 32: Desplazamientos en YY	57
Tabla 33: Derivas en elásticas en XX	65
Tabla 34: Derivas elásticas en yy	73
Tabla 35: Factores de forma	121
Tabla 36: Modulo de elasticidad	121
Tabla 37: Modulo de corte	121
Tabla 38: Cimiento corrido	121
Tabla 39: Cimiento cuadrado	122
Tabla 40: Asentamiento de cimientos corridos	122
Tabla 41: Asentamiento en cimiento cuadrado	122
Tabla 42: Resumen de pesos unitarios	123

Tabla 43: metrado de cargas columna esquina eje 1, eje A _____	126
Tabla 44: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 1, eje B eje _____	126
Tabla 45: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 1, eje C _____	127
Tabla 46: Metrado de cargas columna esquina eje 1, eje C _____	127
Tabla 47: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A _____	128
Tabla 48: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B _____	129
Tabla 49: metrado de cargas columna esquina eje 6 _____	129
Tabla 50: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 6, eje B _____	130
Tabla 51: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 6, eje C _____	130
Tabla 52: metrado de cargas columna esquina eje 6, eje C _____	131
<i>Tabla 53: metrado de cargas columna esquina eje 2 C1' _____</i>	131
<i>Tabla 54: columna excéntrica centrada eje 2 B-2 _____</i>	132
<i>Tabla 55: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 2 C2 _____</i>	132
<i>Tabla 56: metrado de cargas _____</i>	133
Tabla 57: columna esquina eje 2 C1' _____	134
Tabla 58: Resúmenes de los metrados de cargas _____	136
Tabla 59: Metrado de cargas de columna excéntrica centrada eje 2 C2 _____	137
Tabla 60: Resumen de los metrados de cargas _____	137
Tabla 61: Metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3C _____	138
Tabla 62: Metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3C _____	139
Tabla 63: Metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3' _____	140
Tabla 64: Pesos por cada nivel _____	141
Tabla 65: Columnas, esquinas y excéntricas (Sótano 01) _____	142
Tabla 66: Columnas, esquinas y excéntricas (Sótano 02) _____	143
Tabla 67: Columnas , esquinas y excentricas (primer piso) _____	144
Tabla 68: Predimensionamiento del 02 nivel al 12 niveles _____	145
Tabla 69: Nivel 11 _____	146
Tabla 70: Nivel 10 _____	146
Tabla 71: Nivel 09 _____	147
Tabla 72: Nivel 08 _____	147
Tabla 73: Nivel 07 _____	148
Tabla 74: Nivel 06 _____	148
Tabla 75: Nivel 05 _____	149
Tabla 76: Nivel 04 _____	149
Tabla 77: Nivel 03 _____	150
Tabla 78: Nivel 02 _____	150
Tabla 79: Factores de zona "z" _____	151
Tabla 80: Resumen de factor de suelo _____	152
Tabla 81: Resumen de periodos TP y TL _____	152
Tabla 82: Resumen de categorías de Edificaciones y factor de uso _____	154
Tabla 83: Sistemas estructurales _____	154
Tabla 84: Pórtico eje A-A _____	157
Tabla 85: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del pórtico A-A _____	158
Tabla 86: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico B-B,C-C _____	159

Tabla 87: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico D-D _____	160
Tabla 88: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 1-1, 6-6 _____	162
Tabla 89: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 2-2,3-3,4-4,5-5 _____	163
Tabla 90: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3C _____	164
Tabla 91: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3C´ _____	165
Tabla 92: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3´ _____	166
Tabla 93: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3´3`` _____	167
Tabla 94: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3`` _____	168
Tabla 95: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 5,5C`entre ejes A-B _____	169
Tabla 96: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 5,5C`entre ejes C-D _____	170
Tabla 97: matriz de rigidez del edificio _____	183
Tabla 98: Matriz de masas del edificio (M) _____	193
Tabla 99: frecuencias al cuadrado (λ^2) _____	195
Tabla 100: modos de vibración normalizados (ϕ) _____	196
Tabla 101: Modos no normalizados: (eligiendo al mayor modo y dividiendo entre sí mismo y los demás) _____	197
Tabla 102: Calculo de las frecuencias al cuadrado (ω^2) _____	198
Tabla 103: cálculo de periodos _____	199
Tabla 104: propiedades generalizadas _____	200
Tabla 105: Masas Sísmicas (Ln) _____	201
Tabla 106: Con modos normalizados _____	203
Tabla 107: Cuadro de resúmenes de masas sísmicas normalizadas _____	204
Tabla 108: con modos no normalizados (Lnx) _____	205
Tabla 109: Cuadro de resúmenes de masas sísmicas no normalizadas _____	206
Tabla 110: sismo en la dirección YY _____	207
Tabla 111: con modos normalizados _____	208
Tabla 112: Cuadro de resúmenes de masas sísmicos normalizadas _____	209
Tabla 113: Con modos no normalizados (Lny) _____	210
Tabla 114: resúmenes de masas sísmicos no normalizadas (Lny) _____	211
Tabla 115: Factor de Participación Modal (Ln) _____	212
Tabla 116: Sismo en la dirección YY (Con modos normalizados, con modos no normalizados) _____	213
Tabla 117: Masas Efectivas (Me) _____	214
Tabla 118: sismo en la dirección YY (con modos normalizados, con modos no normalizados) _____	215
Tabla 119: Espectro de respuesta _____	216
Tabla 120: Gráfica de espectro de respuestas _____	218
Tabla 121: Respuestas Espectrales (desplazamientos) _____	218

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de presiones, según Terzaghi y Peck (1967).....	14
Figura 2: partes del sistema de aislación	18
Figura 3: Partes de un Aislador Sísmico.....	18
Figura 4: Partes de un aislador sísmico	19
Figura 5: Partes del sistema de aislación	19
Figura 6: Partes del sistema de aislación	20
Figura 7: Partes del sistema de aislación	20
Figura 8: Partes del sistema de aislación	21
Figura 9: Componentes del FPS	22
Figura 10: Partes del sistema de aislación	22
Figura 11: Portada principal de estudio de Suelos	89
Figura 12: Característica del suelo SUCS	90
Figura 13: Excavación de calicata	91
Figura 14: Sondaje de calicata.....	91
Figura 15: Calicata	91
Figura 16: Proyecto de edificio multifamiliar.....	91
Figura 17: Detalle de losa Aligerada	92
Figura 18: Sentido de aligerado sótano 01	92
Figura 19: Sentido de aligerado de sistema de aislación sótano 01	92
Figura 20: Viga portante	93
Figura 21: Viga no portante.....	93
Figura 22: Áreas tributarias	93
Figura 23: Dibujo en AutoCAD de pórticos.....	94
Figura 24: Pórtico eje A-A	94
Figura 25: Dibujo a mano alzada para elaboración de maqueta y habilitación de elementos estructurales	95
Figura 26: Armado de ejes	95
Figura 27: Pegado de elementos estructurales	95
Figura 28: Pegado de elementos estructurales	95
Figura 29: armado de un bloque	96
Figura 30: Pegado de algunos ejes	96
Figura 31: Unión de los ambos bloques al 50%	96
Figura 32: Figura 21: Armado de pórticos	96
Figura 33: vista previa de pórticos del edificio.....	97
Figura 34: Unión de ambos bloques al 70%	97
Figura 35: vista previa de zapatas y colocación de sistema de aislación	98
Figura 36: Vista previa de edificio con vehículos en los sótanos	98
Figura 37: Elaborando un circuito para hacer que se mueve el edificio.....	98
Figura 38: Edificio probando con la fuerza del viento y ver sus desplazamientos en los sistemas de aislación ver video.....	99
Figura 39: maqueta con circuito instalado.....	99
Figura 40: Maqueta al 100%	99

Figura 41: funcionamiento del aislador sísmico	100
Figura 42: dfdsfdfdf	101
Figura 43: Partes del sistema de aislación	101
Figura 44: Grafica fuerza de corte vs deformación lateral para un ciclo	101
Figura 45: Placa gruesa de acero conectada a la fundacion	101
Figura 46:partes del sistema de aislación	102
Figura 47: Grafico de fuerza de corte vs deformación lateral para un ciclo.....	102
Figura 48: Componentes del LRB	102
Figura 49: Componentes del FPS	102
Figura 50: Contenido de humedad	103
Figura 51: Análisis Granulométrico	104
Figura 52: Análisis Granulométrico	105
Figura 53: Análisis Granulométrico	106
Figura 54: Análisis Granulométrico	107
Figura 55: Gravedad Especifica	108
Figura 56:Ensayo de Densidad Máxima y Mínima	109
Figura 57: Contenido de Sales Solubles	110
Figura 58: Ensayo con equipo de Penetración Estándar	111
Figura 59: SPT	112
Figura 60: SPT	113
Figura 61: SPT	114
Figura 62: Calicata C-1	115
Figura 63: Calicata C-1	116
Figura 64: Calicata C-2	117
Figura 65: Estructuración de cimentación	155

Resumen

En el presente proyecto se realizó un estudio sismorresistente de un diseño sísmico estructural de un edificio multifamiliar de 12 niveles con aisladores sísmicos, Urbanización. San Andrés-Trujillo-la libertad. En primer lugar lo que se hace en este diseño sísmico estructural es realizar los planos arquitectónicos y estructurales para así poder hacer sus respectivas áreas tributarias, por ello una vez realizada las áreas se procederá a realizar un predimensionamiento de cada área tributaria de la edificación, para así poder obtener las diferentes dimensiones de las columnas y luego se procede a calcular los pesos por cada nivel de dicha edificación y así se obtendrá un peso total del edificio por consiguiente empezara a realizar los pórticos de caja eje de la estructura y ahí mismo se procederá a realizar los elementos y los giros de cada pórtico para así poder ensamblar y llegar a una rigidez natural. El primer paso que se hace el análisis para cada pórtico es obtener su módulo de elasticidad del concreto, de las determinadas dimensiones de las columnas y bigas se calcula la inercia para cada uno de ellas. Una vez hecho los pasos anteriores se procederá a ensamblar las matrices : matriz de compatibilidad, matriz de elementos sueltos, la matriz de rigidez y finalmente obtendremos la matriz rigidez lateral de cada pórtico: finalmente obtendremos la matriz de rigidez de todo el edificio y ahí mismo se verán los parámetros sísmicos, la cortante basal, las fuerzas sísmicas estáticas en el eje de las abscisas y las coordenadas en consecuencia se verá el vector de cargas de edificios, los desplazamientos del edificio y finalizando, se mostrara las derivas en x y en y que cumplan con el reglamento nacional de edificaciones (E.030 diseño sismo resistente), de acuerdo a la Tabla N° 11 de concreto armado donde nos especifica los límites para la distorsión de entre piso = 0.007.

En el análisis dinámico se concluye que las derivas elásticas de entre piso cumplan con el reglamento.

Una vez realizado el análisis estático y dinámico con estos datos obtenidos se empezará a realizar el diseño de los aisladores sísmicos, tales como el aislador elastomérico de alto amortiguamiento (HDR), aislador elastomérico con núcleo de plomo (LRB) y el aislador de péndulo friccional (STS) y por lo tanto se obtendrá por utilizar un solo tipo de aislador, el cual es el aislador con núcleo de plomo y el aislador elastoméricos de alto amortiguamiento.

Palabras claves: Diseño sísmico Estructural, Aisladores Sísmicos.

Abstract

In this project, a seismic study of a structural seismic design of a 12-level multifamily building with seismic insulators, Urbanization, was carried out. San Andrés-Trujillo-freedom. In the first place, what is done in this structural seismic design is to carry out the architectural and structural plans in order to be able to make their respective tax areas, so once the areas have been completed, we will proceed to make a pre-planning of each tax area of the building, to so that the different dimensions of the columns can be obtained and then we proceed to calculate the weights for each level of said building and thus a total weight of the building will be obtained, therefore, it will begin to make the axle box frames of the structure and there it will proceed to make the elements and the turns of each porch to be able to assemble and reach a natural rigidity. The first step that the analysis for each portico is done is to obtain its modulus of elasticity of the concrete, of the determined dimensions of the columns and beams the inertia is calculated for each one of them. Once the previous steps are done, the matrices will be assembled: compatibility matrix, matrix of loose elements, the stiffness matrix and finally we will obtain the lateral stiffness matrix of each portico: finally we will obtain the stiffness matrix of the entire building and right there the seismic parameters, the basal shear, the static seismic forces in the axis of the abscissa and the coordinates will be seen accordingly the vector of building loads, the displacements of the building and ending will be seen, the drifts will be shown in xy in y that comply with the national building regulations (E.030 resistant earthquake design), according to Table 11 of reinforced concrete where we specify the limits for distortion between floors = 0.007. In the dynamic analysis it is concluded that the elastic drifts between the floors comply with the regulations. Once the static and dynamic analysis has been carried out with these obtained data, the design of the seismic insulators, such as the high damping elastomeric insulator (HVR), lead core elastometric insulator (LRB) and the friction pendulum isolator will begin. (STS) and therefore is obtained by using a single type of insulator, which is the lead core insulator.

Keywords: Structural Seismic Desing, Seismic Isolators.

I. Introducción

Realidad problemática

Actualmente en el departamento la libertad provincia de Trujillo nos encontramos ubicados en una zona 4, se ha visto la necesidad de construir edificios haciendo un análisis estático psetridimensional y un análisis dinámico ya que esta ciudad está ubicado en un sitio de alta sismicidad, por ello es que hay actividades sísmicas, se ha visto la necesidad de proponer un edificio más resistentes ante alguna sollicitación sísmica, ya que en esta ciudad las estructuras no están bien diseñadas según el reglamento establecido. (Reglamento Nacional de edificaciones. 2019 pág. 385).

Al transcurrir los años existe un innumerable aumento poblacional y un peligro sísmico que aqueja esta ciudad por consiguiente se ha visto la necesidad de construir edificaciones más altas y con mayor resistencia, de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones(RNE), estas edificaciones estructuralmente no están bien diseñadas pero también tienen un rol muy importante, en consecuencia para que los habitantes tengan una mejor calidad de vida y mejor seguridad ante cualquier amenaza sísmica, por ello propongo el siguiente proyecto de investigación es diseñar un edificio más resistente que consta de 12 niveles con aisladores sísmicos, haciendo uso de diferentes métodos a diseñar, a través de un software, AutoCAD, Etabs, y Excel avanzado. Finalmente realizare un análisis estático psetridimensional y análisis sísmico dinámico, de acuerdo a la norma (RNE- E0.30, E-0.20).

Hoy en día en diferentes puntos de toda la tierra se aprecia muchos sísmos causando desastres, aproximadamente el 80% de sollicitaciones sísmicas se han ocasionado en el cinturón del fuego. “Es el caso de la placa oceánica Nazca, que se introduce bajo la placa continental Sudamericana, frente al Perú, a razón de unos 9 cm/año, velocidad que se ha establecido mediante mediciones satelitales muy precisas.” (Kuroiwa, 2005, p.98)

Por ello es así La teoría del silencio sísmico nos dice que “es posible identificar lugares donde no se ha liberado energía en varias décadas; en consecuencia, existe mayor probabilidad de que ésta se libere y ocurra un sismo, toda esta información es gracias a la estadística y a los sísmos ocurridos anteriormente” (Kuroiwa, 2005, p. 99). Debido a esto se puede considerar a Cajamarca una zona de silencio sísmico y por ende considerar su ubicación como potencial de sísmos destructivos.

Hasta febrero del 2019 el Diseño Sismorresistente, mantiene especificando “un factor Z que se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años, el cual considera una división del territorio nacional en función a la distribución espacial de la sismicidad observada, características generales de los movimientos sísmicos e información geotectónica, que es la siguiente: Zona 1, Zona 2, Zona 3 y Zona 4”. Además, al tener la zona 4, un factor de aceleración máxima y que la ciudad de Chiclayo se encuentra en dicha zona [2, p. 60], deja en evidencia el riesgo sísmico en dicho territorio, volviendo vulnerables a las infraestructuras y sus ocupantes, ante una actividad sísmica de magnitud severa. (Norma E.030 P. 8, Art. 5-Zonificación)

Trabajos previos

En este presente trabajo se consideran otros trabajos similares como:

Maldonado y Villamil (2016), en su tesis “Evaluación del uso de sistemas estructurales aporticados, para zonas de amenaza sísmica alta y baja en Colombia, en un edificio tipo de geometría regular y altura de entrepiso de tres (3) metros”, tiene como objetivo analizar el tipo de uso de sistemas estructurales debido a la alta sismicidad en mencionado país, tiene como resultados un análisis estático sísmico cumpliendo con los requisitos de rigidez que establece el Reglamento NRS-10 de un predimensionamiento de columnas mínimas de 25x25. Se concluye el análisis de viga vs columna que las derivas si cumplen.

Barros y Peñafiel (2015), en su tesis “Análisis comparativo económico-estructural entre un sistema aporticado, un sistema porticado con muros estructurales y un sistema de paredes portantes, en un edificio de 10 pisos”, Tiene como objetivo Analizar dos sistemas estructurales alternativos al sistema aporticado, y en función de este analisis establecer como alternativas de construcción. El resultado es que el cortante de las vigas y columnas dependen en función Su resultado Su resultado que en el sistema aporticado, el diseño a cortante de las vigas y columnas se realiza en función de su máxima capacidad a flexión y este sistema de elaboración con muros por corte, estos muros llevan el 80% de corte debido a una sollicitación sísmica. Se llega a la conclusión que debido al innumerable crecimiento de la población que se sitúa en grandes urbes como es en Quito, que allí cada vez el área es más limitada para construir, por lo tanto, sería hacer edificios con mayor altura y así poder utilizar de manera más eficaz de la demanda del suelo.

Pérez (2016), en su tesis “Diseño de aisladores sísmicos de base de edificio para oficinas de 10 niveles con sistema estructural de pórticos rígidos de concreto reforzado” el objetivo es de realizar el diseño del sistema de aislación en una edificación de baja fija de 10 pisos de concretos de gran esbeltez. Por consiguiente, su resultado debido a las sollicitaciones sísmicas se procede a modelar la estructura que cumplan con los parámetros de diseño según los reglamentos internacionales, se concluye que se diseñaron satisfactoriamente las propuestas de aisladores sísmicos de base: amortiguamiento elastomericos con núcleo de plomo (LRB) y sistema de péndulos friccionales (FPS).

Huapaya (2017), en su tesis “Evaluación de los indicadores de comportamiento sísmico de edificios con sistema aporticado a través del método estático no lineal” el objetivo es evaluar

las cargas que va a soportar la estructura y comparar con la norma de diseño sismorresistente E.030. Teniendo como resultados que los desplazamientos y cortantes máximas que puede soportar la estructura de dicho análisis estático no lineal. En conclusión, el valor de la sobre resistencia Ω , es dependiendo de la estructura a mayor periodo la estructura aumenta dicho valor de la sobre resistencia y por ende aumenta el factor de la ductilidad μ y al aumentar la ductilidad μ disminuye a razón de un modelo matemático polinómico.

Arias, Huaranga & Korswagen (2012), en su tesis “Análisis y Diseño de Estructuras con aisladores sísmicos en el Perú”, como objetivo de este proyecto es evaluar según la E-030 de una estructura de 5 niveles diseñadas según el Reglamento General de Edificaciones. tiene como resultado la estructura lateralmente no deberá colapsar porque no hay un parámetro que registren sismos más frecuentes pero que sean de menor intensidad al producirse un movimiento telúrico y como conclusión que hay un alto nivel de sismicidad y podrá afectar las estructuras. Se concluye que el procedimiento de diseño de los aisladores y de la estructura no es un análisis complicado, pero puede resultar tedioso al ser iterativo.

Peña & Zeña (2017), en su tesis “Análisis sísmico usando etabs para evaluar la efectividad del comportamiento sismorresistente de la infraestructura Educativa de la I.E Rosa Flores de Oliva – Chiclayo – Provincia de Chiclayo – Lambayeque”, tiene como objetivo realizar un análisis sísmico estructural a través de un software Etabs, para que así se vea la efectividad del comportamiento sismorresistente de la institución educativa mencionada tomando en cuenta como referencia a la norma técnica peruana E.030 actualizada como resultado es realizar el modelamiento de la estructura en un programa con criterios basados en la realidad, para luego ejecutar un análisis estático. Concluye que de acuerdo al estudio del modelo estructural del edificio se observa que las derivas máximas fueron de 0.004602 en la dirección X y de 0.001394 en Y, se demuestra que ambas son menores que el límite permitido en la Norma E-30 de 0.007 y 0.005 respectivamente.

Angulo (2017), en su tesis “Análisis sísmico de un edificio de siete pisos con sótano utilizando interacción suelo-estructura en el distrito de San Juan de Lurigancho”, el objetivo es los tipos de características con sótano a través de la iteración suelo-estructura, como resultado las cortantes basales cumplen con los parámetros sísmicos dinámicos de dicha estructura, así como rasgos del terreno en entorno de la cimentación. Concluye que para desarrollar un análisis sísmico que considere la Interacción suelo estructura, se debe contar

con un estudio de suelo que brinde las características del suelo donde se construirá la edificación, poniendo énfasis en obtener los coeficientes de rigidez del mismo.

Holguin & Placencia (2017), en su tesis “Influencia de la cuantía de refuerzo longitudinal en la rigidez efectiva de vigas de concreto reforzado”, tiene como objetivo diseñar un modelamiento que describa la rigidez que pueda soportar en la edificación el refuerzo longitudinal y también cuantificando su influencia en las derivas y periodos de vibración en las estructuras de placas, columnas, vigas y albañilería confinada de pocos niveles y las evaluaciones de estas cuantías de concreto reforzado son, 0.0029, 0.0065 y 0.0116 respectivamente para cada grupo como resultado que establece que dicha indagación se abordó lo más relevante, en este caso no trato de demostrar las cuánticas que se refleja en vigas a flexión en los que es el concreto armado. En conclusión, detallo más a fondo las cuantías mínimas, cuantías máximas respectivamente y también se analizó los pórticos de concreto reforzado, en conclusión, que cada elemento sometido a flexión tendrá un factor de rigidez de 3.37.

Carranza & Calderon (2015), en su tesis “Reforzamiento de una estructura aporticada con disipadores de fluido viscoso para un mercado en la ciudad de Trujillo”, Su objetivo de esta investigación es ver que los sistemas aporticados se adicione disipadores de energía. El resultado obtenido es evaluación de la estructura, si los daños son mayores se tiene que hacer, y por ende si la estructura está en óptimas condiciones los sistemas este sistema de aislación sísmica se comportara mejor ante una sollicitación sísmica lo cual absorberá danos y mayores deformaciones. Y tiene como conclusión que la incorporación de disipadores de fluido viscoso se optimiza comprobando el desempeño de cada dispositivo y cumpliendo a su vez variaciones en la disposición, propiedades y número de disipadores.

Teorías relacionadas al tema

El diseño sísmico estructural es un modelamiento sismorresistente (Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE-E 0.30), 2015), lo cual se realizara a través de un software, dichas teorías están vinculadas con el estudio topográfico que se refiere hacer levantamientos topográficos, limitaciones de predios, planos catastrales, donde nos muestra puntos relativos, ángulos, distancias, elevaciones curvas de nivel y perfiles etc., ya que la topografía ayuda a determinar todo tipo de puntos de la superficie terrestre, para realizar lo antes mencionado, dentro de ellos encontraremos los diferentes tipos de ramas de la topografía como son, la planimetría, taquimetría y altimetría. Por ende, es de gran importancia la topografía ya sea para determinar todo tipo de obras civiles, para un diseño de un canal, obras de saneamiento, vías de comunicaciones, diseño de carreteras, trochas, mejoramientos de agua y alcantarillados y rehabilitaciones urbanas.

Luego de dar un alcance de la topografía del terreno se procederá a hacer un estudio de mecánica de suelos según la E-050:

El estudio de suelos es de vital importancia, porque es la clave para todo tipo de obras civiles, tales como: presas, canales, reservorios, saneamientos y edificaciones etc., por ello depende si va a soportar la estructura en donde se va a edificar, en tal caso como es mi proyecto de investigación de un diseño sísmico estructural de una edificación con aisladores sísmicos, podremos notar diversas aplicaciones y ensayos que se realizó para dicho tema.

Se realizó ensayo de laboratorio (ENSAYOS ESTANDAR).

Con las muestras tomadas en el campo se procedió a realizar los ensayos a continuación.

- Análisis Granulométricos por tamizado (Norma ASTM D422)
- Límite Líquido (Norma ASTM D423)
- Límite Plástico (Norma ASTM D424)
- Contenido de Humedad (ASTM-D2216)
- Peso Específico Relativo de Sólidos (ASTM D854).

Por ende, se realizó ensayos especiales tales como: densidades máximas y mínimas, sales solubles totales (Ex Itintec), por ello es que se izó un perfil estratigráfico en base a los trabajos que se realizará en campo: según calicata C-1, se verá también la conformación del subsuelo:

Calicata C-1 0.00 - 0.40 m. Encontramos una delgada losa de concreto y luego material de relleno en este suelto.

0.40 – 0.80 m. Se encontró un estrato de arenas arcillosas (SC) de color marrón claro, de poca humedad, de compacidad suelta a media

0.80 - 5.00 m. de profundidad de exploración sigue una secuencia de suelo conformada por arenas pobremente graduadas (SP), de color beige pardo a gris claro, de baja a regular humedad, de estado de compacidad suelta a media, conteniendo de forma aislada, pequeñas gravas. No se presenta el Nivel de Aguas Freáticas (NAF) a la profundidad explorada.

Debido a este estudio estratigráfico, se procederá a hacer un análisis de cimentación para determinar la profundidad.

Se realizó el análisis de la cimentación

Basado en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio para la profundidad de la cimentación, perfiles y registros estratigráficos, característica de la estructura, se recomienda cimentar en la arena pobremente graduada (SP), de estado de compacidad media a una profundidad de cimentación mínima (ver tabla n° 01- anexos)

El tipo de cimentación: dada la naturaleza del terreno a cimentar y las magnitudes posibles de las cargas transmitidas, se recomienda utilizar una Cimentación Superficial, tal como Cimentación Corrida, Cimentación Cuadrada y Losa de Cimentación.

Se ha explícito el cálculo de la capacidad portante admisible del terreno, en base a las peculiaridades del subsuelo y se han planteado dimensiones recomendables para la cimentación, La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Peck (1967), con los parámetros de Vesic (1971).

Se realizó el cálculo de la densidad relativa (Dr.)

Entonces los resultados de los ensayos de dichos ensayos mencionados se obtuvo una arena mal graduada un tipo de suelo (SP) en calicata C-1, el resultado que nos arroja es de 52.41% a una profundidad de 3 metros, su compacidad es media.

Por Meryehot: $\phi = 25^\circ + 0.15 \cdot D_r$, luego se tiene $\phi = 32.86^\circ$

Debido al estado de compacidad media del suelo de cimentación, se ha considerado la reducción del coeficiente del ángulo de fricción, para considerar el efecto de una posible falla local:

$$\phi = \text{Arctg} (2/3 \text{tg} (32.86^\circ))$$

$$\phi = 21.91^\circ$$

Luego trabajaremos con $C = 0.0 \text{ k/cm}^2$ y $\phi = 22.0^\circ$

Segun Terzaghi y Peck:

. Cimientos Corridos

$$q_{ul} = s_c \cdot C \cdot N_c + 1/2 \cdot s_\tau \cdot \delta \cdot B \cdot N_\tau + s_q \cdot \delta \cdot D_f \cdot N_q \quad (1)$$

$$q_{ad} = q_{ul} / \text{F.S.}$$

. Cimientos Cuadrados

$$q_{ul} = 1.3 \cdot s_c \cdot C \cdot N_c + 0.40 \cdot s_\tau \cdot \delta \cdot B \cdot N_\tau + s_q \cdot \delta \cdot D_f \cdot N_q \quad (2)$$

$$q_{ad} = q_{ul} / \text{F.S.}$$

Dónde:

q_{ul} := capacidad última de carga en kg/cm^2 .

q_{ad} := capacidad portante admisible en kg/cm^2 .

F.S. := factor de seguridad = 3

δ := peso específico total.

B := ancho de la zapata o cimiento corrido en m.

Df. := profundidad de la cimentación.

N_c, N_τ, N_q := parámetros que son función de ϕ

s_c, s_τ, s_q := factores de forma.

C := cohesión en (kg/cm^2)

Se realizó cálculo de asentamientos:

Para el análisis de cimentaciones tenemos los Llamados **Asentamientos Totales y los Asentamientos Diferenciales**, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada, que es el adentramiento máximo tolerable para estructuras convencionales.

El asentamiento de la cimentación se calculará en base a la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964), considerando el tipo de cimentación superficial recomendado. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico inicial será:

$$S = \Delta q_s B(1-u^2) I_f / E_s \quad (2)$$

dónde:

S = asentamiento (cm)

Δq_s = esfuerzo neto transmisible (kg/cm^2)

B = ancho de cimentación (cm)

E_s = módulo de Elasticidad (kg/cm^2)

u = relación de Poisson

I_f = factor de influencia que depende de la forma y la rigidez de la cimentación.

Las Propiedades Elásticas del Suelo de Cimentación fueron asumidas a partir de tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde ira desplantada la cimentación.

Para este tipo de Suelo de Arenas Limosas donde ira desplantada la cimentación es conveniente considerar un Módulo de Elasticidad de $E = 300 \text{ Tn/m}^2$ y un Coeficiente de Poisson de $u = 0.25$.

Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

Para determinar la Capacidad Portante por Asentamiento en suelos arenosos, nos basamos en **determinar la Capacidad Portante para un asentamiento dado, menor que el asentamiento máximo tolerable para una estructura dada**. Para esto se ha usado la Teoría de Terzagui y Peck (1948), basado en asentamientos de zapatas a partir de Ensayos SPT.

Esta metodología toma como referencia datos de entrada como:

- . Asentamiento Máximo Tolerable de la estructura
- . Tipo de suelo de cimentación
- . Carga actuante de la superestructura (CM + CV)
- . Número de golpes del SPT.

Agresión al suelo de cimentación:

Entonces la agresión del suelo se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación contiene concentraciones moderadas de sulfatos sales solubles totales y cloruros, que podrían atacar al concreto y la armadura de la cimentación. Por lo tanto, el recubrimiento de las varillas de acero será mayor que el comúnmente utilizado y el cemento a usar será el Tipo MS o Tipo V.

DISEÑO DE CALZADURA

Es un elemento que soporta carga vertical directamente y lo transmite a un estrato inferior del suelo.

Las calzaduras son estructuras provisionales que se diseñan y construyen para sostener las cimentaciones vecinas y el suelo de la pared expuesta, producto de las excavaciones efectuadas. Su función es la de prevenir fallas por inestabilidad o asentamiento excesivo y mantener la integridad del terreno colindante y de las obras existente en él.

El proceso de calzadura es un tanto lento y laborioso, pero se demuestra que cuando se toman precauciones adecuadas la calzadura es exitosa.

TIPOS DE CALZADURA

Se diferencian en función a su ubicación y exigencia estructural:

Aquella que se ejecuta dentro de los linderos del terreno por excavar, son llamados pantallas de contención, no hay transferencia de carga vertical a los estratos profundos. Para evitar la posibilidad de asentamientos verticales en las estructuras existentes, por desplazamiento horizontal de la pantalla como consecuencia del empuje del suelo contenido, se depende exclusivamente de la rigidez lateral de la pantalla.

Aquella que se realiza en propiedad vecina, es decir fuera de los linderos del terreno por excavar, se hace por debajo de la edificación, existen empujes laterales, y se transmiten cargas verticales de la cimentación a un estrato más bajo.

La elección de la calzadura, dependerá de su conveniencia, el constructor deberá estudiar cada posibilidad considerando entre otros factores la altura de la excavación, las características del suelo y presencia de agua, la relación con edificios existentes y las características de su cimentación, los materiales disponibles, su capacidad de ejecución y el costo.

ELECCIÓN DEL TIPO DE CALZADURA

Por tener vivienda existente en el terreno vecino, para nuestro caso se debe elegir la **calzadura de concreto simple de espesor variable con la profundidad.**

Es indudable que la calzadura requiere de un diseño donde se tomen las decisiones de la tipología constructiva, analice el problema y las estructuras a emplear, sin embargo, no es diferente al caso de un encofrado, donde el Contratista asume la responsabilidad integral por el diseño y construcción, podrá a su juicio asesorarse o encargar su diseño a profesionales fuera de su organización, será su decisión, pero la responsabilidad sigue siendo suya.

PRECAUCIONES EN LA CALZADURA

Para llevar a cabo exitosamente una calzadura debe tomarse las precauciones siguientes:

Diseño de la calzadura. - Es recomendable que antes de emprender trabajos de calzadura se analice el problema bajo las condiciones esperadas del suelo, de las características y ubicación de las edificaciones vecinas, y se prepare un plano de calzaduras y recomendaciones existentes.

Las cargas sobre la calzadura (empujes laterales y cargas verticales), en cada uno de los puntos de excavación deberán ser evaluadas en función a las características del suelo, su contenido de humedad y la cercanía de cimentaciones existentes.

Conocimiento del suelo. - Tanto para el diseño como para la ejecución de la calzada es indispensable que se tenga conocimiento de las características del suelo, y estar atento a cualquier variación de éstas.

Planificación. - Planificar el proceso de excavación-calzada- apuntalamiento y de construcción de las obras definitivas, de manera que sea un proceso secuencial lo más rápido posible.

Apuntalamiento. - La calzada, en particular en los frentes bajo o cercano a edificaciones existentes, deben apuntalarse. Considerar que la capacidad de la calzada como muro de contención es limitada.

Monitoreo. - El proceso de excavación y calzada requiere de un monitoreo permanente para detectar: desplazamientos, asentamientos (mediante control topográfico permanente), aparición de grietas de tensión o grietas en las edificaciones vecinas.

Previamente al inicio de la calzada es recomendable registrar fotográficamente el estado de las propiedades vecinas.

Agua. - La presencia de agua aumenta tremendamente los empujes y puede traernos abajo una calzada aún apuntalada.

DISEÑO DE LA CALZADURA

Para el diseño de la calzada se tomará en cuenta de los empujes laterales y cargas verticales.

EMPUJE DE SUELOS SOBRE LAS CALZADURAS

$$\text{Presión activa: } p_a = k_a \overline{\sigma_v}$$

$$\text{Presión en reposo: } p_o = k_o \overline{\sigma_v}$$

$$\text{Presión pasiva: } p_p = k_p \overline{\sigma_v}$$

Donde:

$$\overline{\sigma_v} = \text{Esfuerzo efectivo vertical}$$

$$k_a = \text{Coeficiente de presión activa} = \tan^2(45 - \phi / 2)$$

$$k_o = \text{Coeficiente de presión en reposo} = 1 - \text{sen } \phi$$

$$k_p = \text{Coeficiente de presión pasiva} = \tan^2(45 + \phi / 2)$$

$\phi = \text{ángulo de fricción (22}^\circ\text{)}$

$$k_a = \tan^2(45 - 22/2) = 0.45$$

$$k_0 = 1 - \text{sen}(22) = 0.62$$

$$k_p = \tan^2(45 + 22/2) = 2.2$$

- peso unitario	$\gamma = 1.83 \text{ gr/cm}^3$
- cohesión	$c = 0.019$
- ángulo de fricción	$\phi = 22^\circ$
- coeficiente activo estático	$k_a = 0.45$
- coeficiente en reposo estático	$k_0 = 0.62$
- coeficiente pasivo estático	$k_p = 2.2$
- coeficiente activo dinámico	0.54
- coeficiente en reposo dinámico	0.72
- coeficiente pasivo dinámico	2.45
- coeficiente de fricción bajo la cimentación	0.35 - 0.45

MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS CALZADURAS

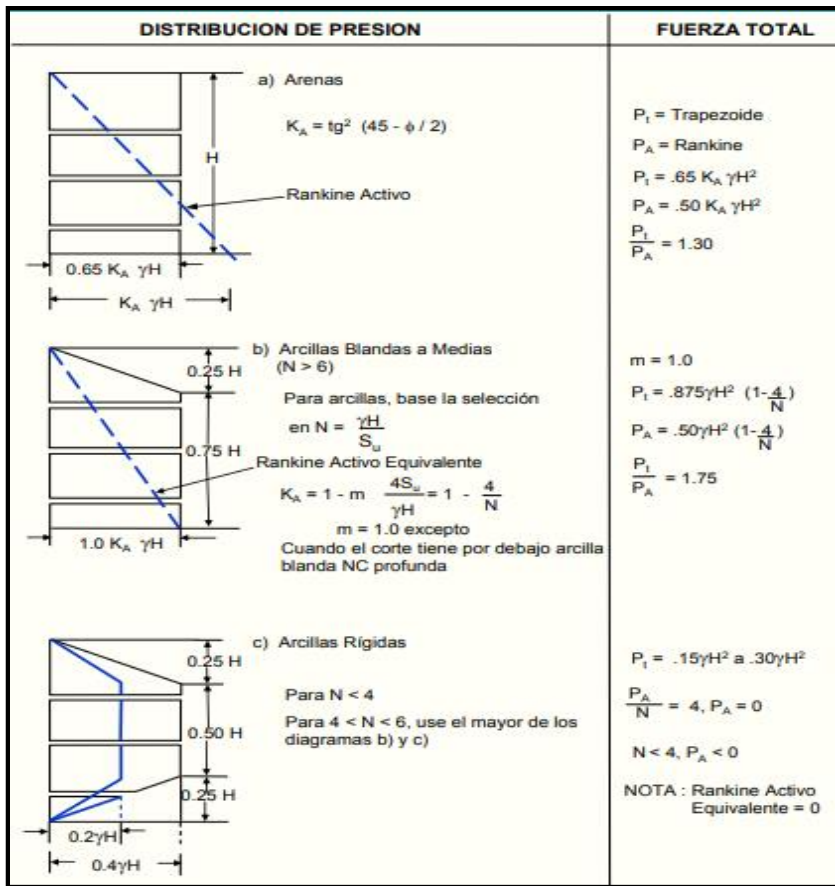


Figura 1: Diagrama de presiones, según Terzaghi y Peck (1967)

Siendo el material predominante, arenas pobremente graduadas (SP), de compacidad media, se el coeficiente de balasto (K) utilizado será según la siguiente table:

Tipo de suelo	Coefficiente de balasto K₃₀ (MN/m³)
Arcilla blanda	15 – 30
Arcilla media	30 – 60
Arcilla dura	60 – 200
Limo	15 – 45
Arena floja	10 – 30
Arena media	30 – 90
Arena compacta	90 – 200
Grava arenosa floja	70 – 120
Grava arenosa compacta	120 – 300
Margas arcillosas	200 – 400
Rocas algo alteradas	300 – 5.000
Rocas sanas	>5.000

CONSTRUCCION DE LA CALZADURA

Se hace una primera excavación por debajo del cimiento del vecino, con un ancho del orden de 1.00 m.

La altura de la excavación debe ser del orden de 2.00 m, aun cuando se podría hacer con menos altura.

El espesor de la excavación será de 40 a 70 cm.

El concreto que se usa es un concreto pobre, ciclópeo, en proporción 1 de cemento por 10 de hormigón, con un añadido de piedra grande, tratando que su volumen no supere el 30% del volumen total de la mezcla.

DAÑO EN INMUEBLE VECINO

Las calzaduras son muros de contención en voladizo y como tales tienen desplazamientos laterales en la parte superior (giro).

Estos giros y deformaciones son las que activan el empuje (cuña de falla) y son los que originan una fisura o grieta de tracción en el piso del vecino, paralela a la calzadura.

También es factible la ocurrencia de asentamientos verticales, produciendo en los muros del vecino se puedan producir fisuras diagonales, que indican que el extremo más cercano a la calzadura se ha asentado.

Si la calzadura está bien diseñada y si está bien construida, estas fisuras son mínimas y no representan daño estructural, debiendo ser reparadas por el contratista de la obra.

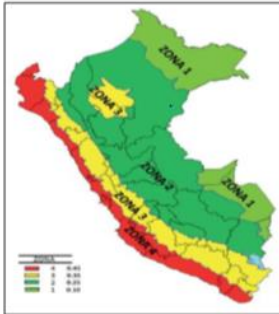
Los daños importantes o las fallas ocurridas han coincidido siempre con anchos o espesores de calzadura insuficientes y/o con filtraciones de agua.

(San Bartolomé, 1998) en su libro “Análisis de Edificios”, según este autor nos da entender que en la actualidad no existen análisis o métodos exactos para cualquier evento sísmico que se manifiesta, hay muchas tesis que se desarrollan como son interacción suelo-estructura, losa-viga, etc., estos están fuera de la realidad, actualmente se acostumbra a dar uso a un determinado módulo de elasticidad para construcciones de edificaciones, por ello los elementos estructurales se observa en la pág. 9

(Norma Técnica Peruana E-0.30) “Diseño Sismorresistente”. Modificada por D.S. N° 003-2016-Vivienda. Numeral 1.4 Concepción Estructural Sismorresistente. Cabe ser redundante que en cada análisis sísmico estáticos y dinámicos se debe considerar simetría: por ende, se realizará su centro de masa y sacar su rigidez de dicha estructura a realizar sus pesos mínimos de cada piso, esencialmente en pisos de mayor altura y con mayor esbeltez de acuerdo al tipo de material que se hará uso en la construcción. Tiene que tener mucha resistencia a las cargas que se va a ver afectado por cualquier movimiento. Estas edificaciones van a tener deformaciones de acuerdo a la escala que se va a producir un sismo y sobrepasando el límite de la deformación de dicha edificación y si es posible sobrepasara el rango elástico establecida de acuerdo a la (RNE).

De acuerdo al decreto supremo N° 003-2016-Vivienda. Capítulo 2. Peligro Sísmico. Numeral 2.1 Zonificación. En nuestro país todos los lugares están zonificados, los distritos

de cada ciudad, donde se ara mención al estudio de suelos, y nos arrojará resultados como por ejemplo la capacidad portante, capacidad permisible de cada área zonificada de acuerdo como nos muestren los equipos que se va a utilizar para cada estudio.



Zonas Sísmicas

Fuente: Norma E.030

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Norma E.030

En este caso, en nuestro país en el año 2018 se ha construido un edificio con sistemas de aislación en Lima para poder aislar la sub-estructura y la super-estructura con caucho y placas de acero y núcleo de plomo para disminuir los movimientos horizontales ante alguna sollicitación sísmica, por lo tanto, hablaremos de todos estos sistemas de aislación.

El aislador sísmico consiste en separar la sub-estructura de la super-estructura. Estos mencionados aisladores son dispositivos de aislación, pero tiene un fin, dependiendo de las demandas del cliente. Estos aisladores son elementos estructurales muy flexibles en el sentido del eje de las coordenadas (x), también son altamente rígidos en la parte vertical, por ello que al momento de producirte alguna sollicitación sísmica se muestra inmensas deformaciones en el sentido horizontal. Estos sistemas de aisladores son la unión de elementos estructurales que conforman todos estos, directamente la conexión de estos elementos estructurales de la sub-estructura y super-estructura transmitiendo fuerzas. Por ello a la estructura nombramos lo que se encuentra en la parte superficial del sistema de aislación se da como nombre super-estructura y lo que se encuentra en la parte del sub-suelo denominamos sub-estructura. Por ende, este sistema de aislación viene a ser la separación de la super-estructura y la sub-estructura, a continuación, veremos cada tipo de un sistema de aislación. (Cámara Chilena de la construcción, 2011).

Mostraremos los esenciales aisladores tales como los (LRD), (LRB), (HDR), y el sistema de péndulo de fricción invertido y doble curvatura.

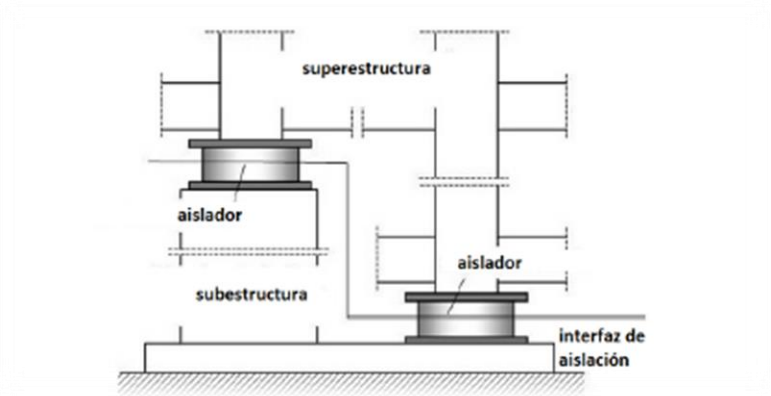


Figura 2: partes del sistema de aislamiento

Fuente: Huaranga Lima, septiembre 2012



Figura 3: Partes de un Aislador Sísmico

Fuente: Bachillerato del IES Las Lagunas, 2013

Estos (**LRD**) de caucho natural se usaba sin ningún tipo de refuerzo y también sin la utilización de placas de conexión, pero al pasar el tiempo se fue notoriamente viendo los efectos que se producía en un sismo, entonces se tendría que aumentar la rigidez en la parte vertical que era mayor cientos de veces que la rigidez en la dirección x.

Los LRD tiene como finalidad en intercalar capas de acero y caucho con una temperatura de 140°C por 6 horas. Por ende, en este periodo se producía las determinadas reacciones del epóxido, donde deberá adjuntarse entre las capas y el caucho y por ello llegar a tener su propiedad elástica. En consecuencia, para que llegue al acero y el caucho a su máxima resistencia primero tiene que fallar el pegamento antes que la goma. Al adjuntarse estos materiales mencionados la carga de gravedad se ve afectado por la capacidad que debe

soportar ante cargas laterales. En consecuencia, se tiene que colocar las placas de acero en la zona arriba y abajo para que así confine el núcleo y tratar de evitar las fuerzas de compresión en el caucho debido a cargas de gravedad. Mostraremos elementos del (LRD).

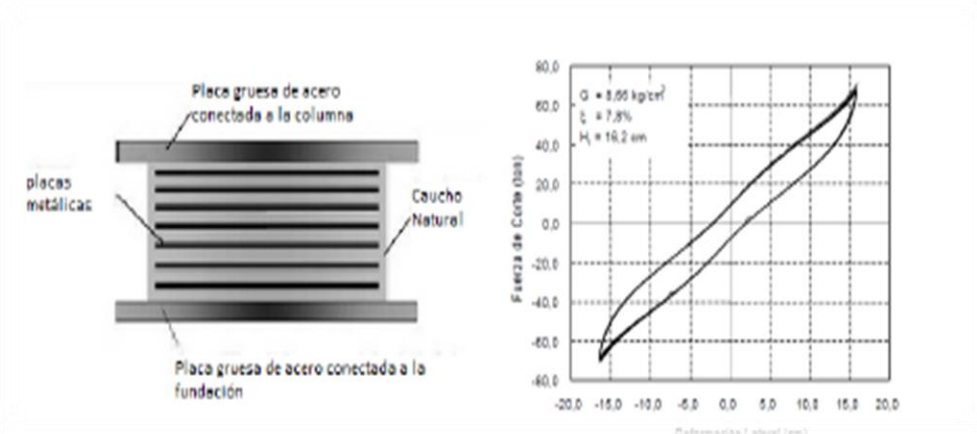


Figura 4: Partes de un aislador sísmico

Fuente: Bachillerato del IES Las Lagunas, 2013



Figura 5: Partes del sistema de aislamiento

Fuente: https://www.archiproducts.com/es/productos/fip-industriale/dispositivo-antisismico-aislador-disipador-sismico-lrb-seismic-isolator_7416

Los aisladores elastoméricos con núcleo de plomo (LRB) tienen desplazamientos laterales de 3.2 cm, según sea la intensidad de la sollicitación sísmica a mayor intensidad de sismo aumenta los desplazamientos y aumenta un porcentaje de un 20% a mas según su altura, estos aisladores tienen una forma de un cilindro y con sus respectivas medidas, la esencial función de este sistema es que aumente la capacidad de disipación y deformaciones del mismo, por ello es que los (LRB) tiene que ser construida con caucho de nivel bajo amortiguamiento adjuntadas con sus respectivas láminas de acero, en la parte central se tiene

que dejar un pequeño agujero para que así se introduzca el núcleo mencionado, se convierta en una sola unidad, generalmente el mencionado núcleo se utiliza para producir ciclos histeréticos (con una tensión de 10 MPa), entonces al someterse este núcleo de plomo tiene más resistencia a la fatiga. (Cámara Chilena de la construcción, 2011).

En la siguiente grafica mostraremos los componentes LRB y en la, LRB se observará un ciclo fuerza-deformación lo cual la rigidez es altamente mayor al LRD. Por ello que las ventajas del LRB el amortiguamiento es mayor con respecto al LRD y tiene ciertos porcentajes entre el 15 y 35%. (LRB, 2017,C 8)

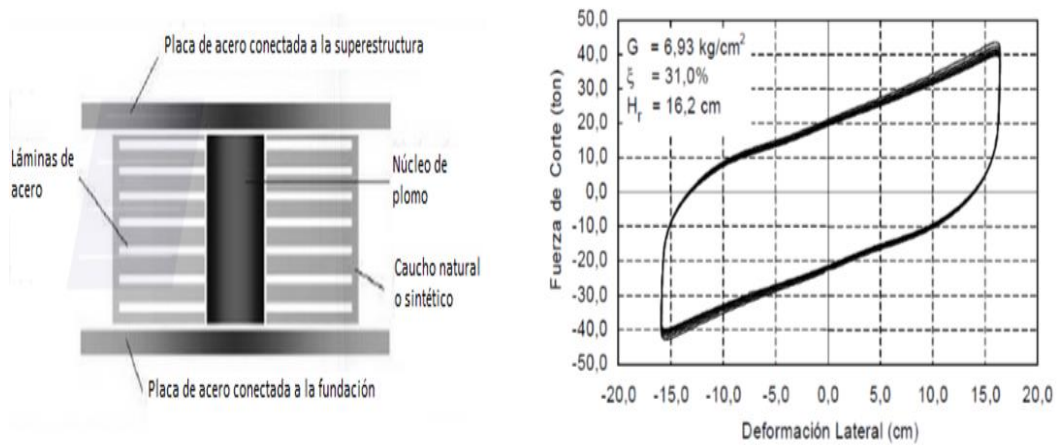


Figura 6: Partes del sistema de aislación

Fuente: Huaranga Lima, septiembre 2012



Figura 7: Partes del sistema de aislación

Fuente: Huaranga Lima, septiembre 2012

Los aisladores (HDR), tienen otro tipo de elaboración al anterior (LRB) a estos aisladores se le adiciona adictivos como son (aceites, carbón en polvo, resinas, polímeros entre otros elementos para que llegue alcanzar un mayor amortiguamiento entre sí solos), esto es adjuntado con láminas de acero arriba y abajo, por ende, se tendrá que colocar una placa de acero para poder confinar el núcleo. En este presente grafico se mostrará los componentes del HDR. (Cámara Chilena de la construcción, 2011).

Estos tipos de aisladores tienen un porcentaje de variación de 10 y 20% se mostrará deformaciones angulares menores $\alpha=2$. Para que así se produzca ciclos estables, entonces al darse los ciclos se va a producir deformaciones menores por cuyo proceso llamado (scragging). La deformación y la fuerza cortante es sumamente lineal, así como se puede apreciar en la figura, entonces se formará un núcleo en consecuencia abordará un área menor a los LRB.

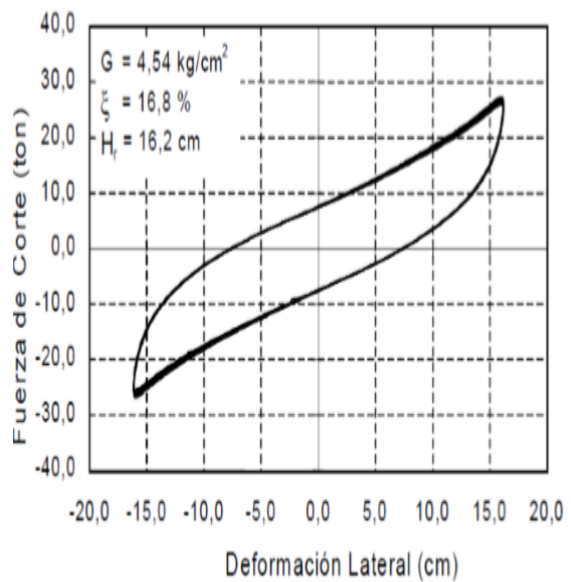
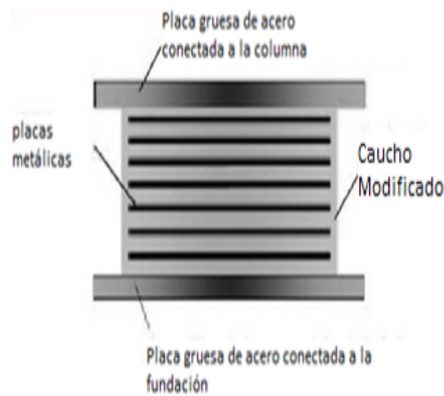


Figura 8: Partes del sistema de aislación

Fuente: huaranga Lima, septiembre 2012

Este sistema (FPS) de aislación combina efectos de deslizamientos con fuerza restitutiva esto es debido cuando se generan cargas de gravedad y la geometría, consiste en que la superestructura está conectado a un deslizador, al momento de producirse un sismo se mueve en

una forma cóncava, por ello mostraremos los componentes del FPS que se producirá un movimiento.(Meza Blandón, 2015)

Debido a los sismos se producirá deslizamientos en el aislador, entonces los movimientos telúricos se disipará la energía por fricción. La fuerza en el sentido vertical, por lo tanto, la superficie se verá afectado por una fuerza vertical tangencial por ello ara impulsión a centrar el sistema. (Cámara Chilena de la construcción, 2011).

Este sistema es trabajar con presiones aproximadas a 500 kg/cm², por ende, es de que este (FPS).

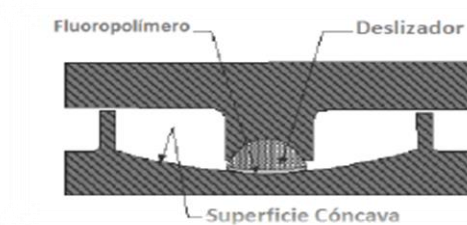


Figura 9: Componentes del FPS

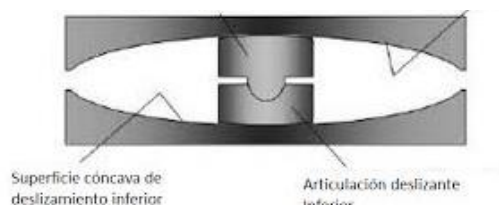


Figura 10: Partes del sistema de aislamiento

Fuente: Huaranga Lima, septiembre 2012

Formulación del problema

Visto la problemática que existe en la ciudad de Trujillo sobre edificaciones que no cumplen con el (RNE), se procederá a realizar la siguiente pregunta.

¿Cómo es el diseño sísmico estructural de un edificio multifamiliar de 12 niveles con aisladores sísmicos, urbanización San Andres -Trujillo - La Libertad?

Justificación del estudio

Así mismo nuestra investigación se justifica porque en Trujillo las edificaciones se encuentran en mal estado y por ende podría ocasionar daños, de infraestructuras, pérdidas humanas al producirse solicitaciones sísmicas, porque socialmente habrá una mejor calidad de vida para los habitantes de mencionada ciudad, en lo económica se justifica que habrá

una reducción de costos y que las edificaciones estén construidas en óptimo estado, por ende, al haber esta construcción de este edificio, habrá más turismo, más comercio, etc. Ambientalmente está ubicada en un área, en buen estado, lo cual se evitará contaminar, el determinado proyecto que se construirá para que el beneficio de todos los habitantes. Concluyendo técnicamente esta investigación tendrá una base de datos lo cual facilitará, para realización del diseño sísmico estructural de un edificio multifamiliar de 12 niveles con el fin de una mejor calidad y evitar pérdidas humanas.

Hipótesis

El diseño sísmico estructural de un edificio multifamiliar de 12 niveles con aisladores sísmicos, urbanización San Andres - Trujillo - La Libertad, cumple con el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES E-0.30, E-0.31)

Objetivos

Objetivo general

Realizar el diseño sísmico estructural de un edificio multifamiliar de 12 niveles con aisladores sísmicos, urbanización San Andrés – Trujillo - La Libertad

Objetivos específicos

Realizar el estudio de mecánica de suelos, realizar el diseño estructural, realizar el análisis sísmico, realizar el diseño de los aisladores sísmicos

II. Método

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

- Según su finalidad : TEÓRICA
- Según su carácter : DESCRIPTIVO
- Según su naturaleza : CUANTITATIVA
- Según la temporalidad : TRANSVERSAL

2.2. Diseño de investigación:

El diseño descriptivo se realizara un diseño sísmico estructural de un edificio multifamiliar de 12 niveles con aisladores sísmicos urbanización san Andres-Trujillo-La Libertad ya que se trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar un análisis correcto, usando métodos sistemáticos que permitan poner de manifiesto su comportamiento. Así se obtiene las notas que caracterizan a la realidad estudiada. (Sabino, 1986, p. 51).



Dónde:

M = urbanización San Andres, población beneficiada

O = Información que obtendremos del proyecto.

Variable:

Variable: Diseño sísmico estructural

2.3.Operacionalización de Variables:

Variable	Definición	Definición operación	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño sísmico estructural	El Diseño sísmico estructural de un edificio multifamiliar de 12 niveles con aisladores sísmicos, urbanización San Andres-Trujillo La Libertad, es el modelamiento de grandes estructuras de acuerdo con el reglamento genral de edificaciones(RNE-E.030), Los aisladores sismicos son estructuras de soportey de material especial, para poder contrarestar las fuerzas horizontales ante alguna sollicitacion sismica.	La variable se medira atravez de una encuesta y entrevista	E s t u d i o d e m e c á n i c u a e l d o e s	Análisis granulometrico por tamizado (Norma ASTM D422)	Nivel Razón
				Gravedad específica (Gs)	Nivel Razón
				Contenido de humedad (Norma ASTM-D2216)	Nivel Razón
				Contenido de sales solubles totales	Nivel Razón
				Ensayo de densidad máxima y mínima	Nivel Razón
				Prueba de penetración estándar (SPT)	Nivel Razón
			Diseño estructural	Planos arquitectonicos	Nivel Razón
				Planos de estructuras	
			Diseño sísmico	estático	Nivel Razón
				dinámico	
Diseño de Aisladores sísmicos	Aisladores elastoméricos de bajo amortiguamiento (LRD)	Nivel Razón			
	Aisladores elastoméricos con núcleo de plomo (LRB)	Nivel Razón			

2.4.Población, muestra y muestreo

2.4.1. Población

La población a estudiar es la urbanización San Andres –Trujillo – La Libertad

2.4.2. Muestra

Se encuentra ubicada en MZ F5 Lt 11.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.5.1. Técnicas:

Observación

2.5.2. instrumentos de recolección de datos

Guía de observación (libreta de apuntes)

validez y confiabilidad de instrumentos

Para la siguiente indagación se empleará las técnicas de entrevista que tiene como finalidad una guía de entrevista, por ende, se utilizara el análisis documentario.

Técnicas e instrumentos

Técnicas	Instrumentos
Entrevista	Guía de entrevista
Análisis documentario	Ficha de análisis documentario

2.6.Procedimiento

En primer lugar se hará un estudio topográfico para así saber las dimensiones del terreno, el área a construir, etc., luego se realizara un estudio de mecánica de suelos mediante el equipo SPT para cimentaciones profundas lo cual arrojara la capacidad portante, al arrojar dicho resultado se procederá a diseñar un edificio multifamiliar de 12 niveles con aisladores sísmicos, urbanización San Andres-Trujillo-La Libertad y se hará un análisis estructural de cada pórtico y su comportamiento de la estructura ante alguna sollicitación sísmica, en conclusión se realizara un análisis sísmico estático y un análisis dinámico

2.7. Método de análisis de datos

Para este diseño sísmico estructural se utilizarán los softwares aplicables a diseño sísmoresistente, por ejemplo, ETABS 2015, AUTOCAD 2019, MATLAB, EXCEL avanzado y Word.

2.8.Aspectos éticos

En relación a este tema debemos decir lo siguiente:

En este presente estudio no se permitirá datos falsos, se investigará con ética profesional en lo cual el mencionado proyecto se citará a cada autor de cual extrajimos sus fuentes de datos, es así que este estudio es producto de dicha investigación y mucha honradez y contribuyendo a la mejora de un nuevo Perú altamente desarrollado en la ingeniería estructural

III. Resultados

3.1. Estudio de mecánica de suelos

3.1.1 Análisis Granulométrico por tamizado (Norma ASTM D422)

Tabla 1 Resumen de Calicata C-1 a 0.80 profundidad (ver anexo tabla 01)

					LL: 29.70
Clasificación SUSC: SC (Arena Arcillosa)					LP: 20,50
					IP: 9.20

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

Tabla 2: Calicata C-1 a 5 m de profundidad (ver anexo tabla 02)

D10 = 0.17	D30= 0.40	D60= 2,10	Cu > 6	1 < Cc < 3	LL: NP
Clasificación SUSC : SP (Arena pobremente graduada)					LP: NP
					IP: NP

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.2 Gravedad específica (Gs) calicata 01 y a 5 m de profundidad

Tabla 3: Resumen Calicata a 5 m (ver anexo tabla 03)

Gravedad específica sólidos		2.66
-----------------------------	--	------

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

Tabla 4: Resumen de gravedad específica (ver anexo tabla N° 04)

Gravedad específica sólidos		2.67
-----------------------------	--	------

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.3 contenido de humedad

Tabla 5: Resumen contenido de humedad (ver anexo tabla N° 05)

Contenido de humedad Promedio (%)	12.57
-----------------------------------	-------

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

Tabla 6: Resumen de contenido humedad (ver anexo tabla 06)

Contenido de humedad Promedio (%)	17.42
-----------------------------------	-------

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.4 contenido de sales solubles totales

Tabla 7: Resumen de sales solubles totales (ver anexo tabla 07)

Contenido Promedio de Sales (%)	0.99
---------------------------------	------

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

Tabla 8 Promedio de sales (ver anexo tabla N° 08)

Contenido Promedio de Sales (%)	1.06
---------------------------------	------

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.5 ensayo de densidad máxima y mínima

CLASIFICACION (SUCS) : **SP**

Tabla 9: Resúmenes de Densidades máximas y Mínimas

ENSAYO DE DENSIDAD MAXIMA

Densidad Máxima (máx) : 1.63 gr/cm³

ENSAYO DE DENSIDAD MINIMA

Densidad Mínima (mín) : 1.48 gr/cm³

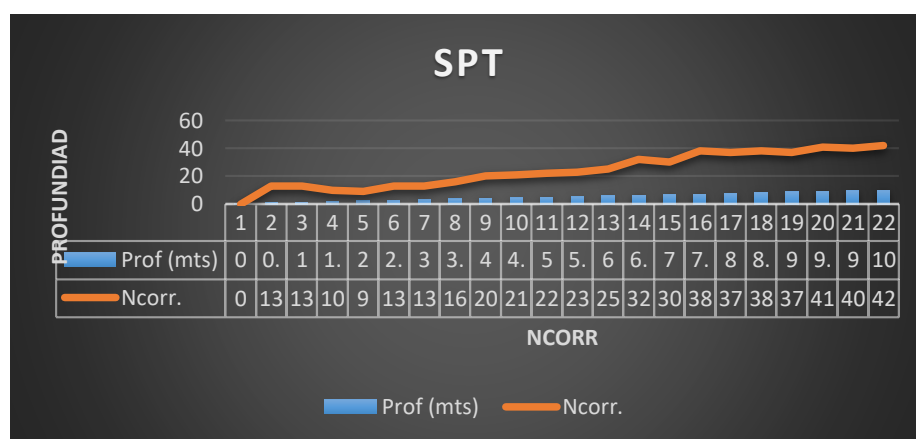
Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.6 ensayo prueba de penetración estándar(spt)

Tabla 10: Ensayo spt

N°	Prof (mts)	Dens. Unt. (ton/m3)	Ncamp	Ncorr Napa	Esf. Efect. (ton/m2)	Correc. Esf. Efect.	Ncorr.	Nprom	SUCS	Cota
1	0.45	1.92	0	0	0.00	1	0	0	SC	16.05
2	0.90	1.92	7	7	0.86	1.82	13	13	SC	15.60
3	1.35	1.92	8	8	1.73	1.59	13	13	SP	15.15
4	1.80	1.92	7	7	2.59	1.45	10	12	SC	14.70
5	2.25	1.92	7	7	3.46	1.36	9	11	SP	14.25
6	2.70	1.92	10	10	4.32	1.28	13	12	SP	13.80
7	3.15	1.92	11	11	5.18	1.22	13	12	SP	13.35
8	3.60	1.92	14	14	6.05	1.17	16	13	SP	12.90
9	4.05	1.92	18	18	6.91	1.13	20	14	SP	12.45
10	4.50	1.92	19	19	7.78	1.09	21	14	SP	12.00
11	4.95	1.92	21	21	8.64	1.05	22	15	SP	11.55

12	5.40	1.92	23	23	9.5	1.02	23	16	SP	11.10
13	5.85	1.92	25	25	10.37	0.99	25	17	SP	10.65
14	6.30	1.92	33	33	11.23	0.96	32	18	SP	10.20
15	6.75	1.92	32	32	12.1	0.94	30	19	SP	9.75
16	7.20	1.92	41	41	12.96	0.92	38	20	SP	9.30
17	7.65	1.92	41	41	13.82	0.89	37	21	SP	8.85
18	8.10	1.92	44	44	14.69	0.87	38	22	SP	8.40
19	8.55	1.92	43	43	15.55	0.85	37	23	SP	7.95
20	9.00	1.92	49	49	16.42	0.84	41	24	SP	7.50
21	9.45	1.92	49	49	17.28	0.82	40	25	SP	7.05
22	10.00	1.92	52	52	18.34	0.8	42	25	SP	6.50



Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.7 Tipo de cimentación

Tabla 11: Resúmenes de profundidad de desplante

Df (m.)		Df de P. de Cimentación
C. Corrido	C. Cuadrado	
2.00	2.20	2.00
2.40	2.60	2.50
2.50	2.70	3.00
3.00	3.20	3.50

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

Tabla 12: Resúmenes de profundidad de desplante cimentación corrida y cimentación cuadrada

CIMIENTO CORRIDO		
Df (m)	q adm	q ult
2.00	1.442	4.326
2.40	1.705	5.115
2.50	1.771	5.313
3.00	2.099	6.297

CIMIENTO CUADRADO		
Df (m)	q adm	q ult
2.20	1.650	4.950
2.60	1.913	5.739
2.70	1.979	5.937
3.20	2.307	6.921

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.8 cálculo de la capacidad portante admisible de todo el edificio

Tabla 13: Resúmenes de cargas del proyecto (ver anexos tablas 13,14,15,16,17)

CARGAS DEL PROYECTO		
Niveles :	15	12 niveles mas sotanos y sistema de aislacion
P =	300	Tn
B =	2	m
A =	4	m ²
Qa =	P / A	
Qa =	75.00	Tn/m²
Qadm=	2.50	Kg / cm²

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.9 cálculo de la densidad relativa (Dr)

Tabla 14:Resúmenes de densidad relativa

DENSIDAD RELATIVA	
dmax =	1.63
dmin =	1.48
dnat =	1.56
DR =	52.41
FI =	32.86
fi =	21.91
dh =	dnat/(1 + w)
dh =	1.83

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.10 Calculo de asentamientos

Tabla 15:Resúmenes de asentamientos (ver anexos tablas 19,20)

ASENTAMIENTOS	
Cimiento Corrido	
S=	1.29 cm.
Cimiento Cuadrado	
S=	2.84 cm.

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.2. Diseño estructural

Se detalla los planos de arquitectura y estructuras al final

3.3 Análisis sísmico

3.3.1 Análisis sísmico estático

3.3.1.1 Pre-dimensionamiento metrado de cargas y estructuración de los elementos estructurales

3.3.1.2 losa aligerada de sistema de aislación, sótanos y pisos típicos

la losa aligerada va a amarrada en la menor distancia de los apoyos, en el caso mío es 6.05m.

$$h > \frac{l}{25} = \frac{6.05}{25} = 0.24 \approx 0.25m$$

Por ser edificio multifamiliar con sobre carga de 250 kg/m², en sótanos consideramos **h = 0.25**, y así mismo la sobre carga para los pisos típicos es de 200kg/m²

3.3.1.3 pre-dimensionamiento de vigas portantes, y no portantes del sistema aislación, sótanos y pisos típicos.

Tabla 16: Resumen de dimensiones de vigas

SISTEMA DE AISLACION			SOTANOS		
VIGAS PORTANTES			VIGAS PORTANTES		
0.30	X	0.60	0.30	X	0.60
VIGAS NO PORTANTES			VIGAS NO PORTANTES		
0.30	X	0.60	0.30	X	0.60
PRIMER PISO			PISOS TIPICOS		
VIGAS PORTANTES			VIGAS PORTANTES		
0.30	X	0.55	0.25	X	0.50
VIGAS NO PORTANTES			VIGAS NO PORTANTES		
0.30	X	0.55	0.25	X	0.50

Fuente: Elaboración Propia, 2019

3.3.1.4 Pre-dimensionamiento de columnas cargas tributarias

En la siguiente tabla, se detalla las columnas con sus respectivas áreas tributarias. El metrado de cargas por área de influencia corresponde para obtener el peso de cada columna y luego establecer sus correspondientes dimensiones. De acuerdo a calculo que se detallará.

Una vez ya realizada el metrado de cargas de las columnas obtendremos las dimensiones. Y es así, más a detalle se verá en la parte de anexos.

Tabla 17:Resúmenes de dimensiones de columnas sistema de aislación

RESUMEN DE DIMENCIONES DE COLUMNAS				
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 1			BLOQUE A	
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 1, eje A	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 1, eje B	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 1, eje C	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 1, eje D	0.50	X	0.50
COLUMNAS EXCENTRICA CENTRADA Y CENTRADA EJE 3', entre ejes 3-4			BLOQUE A-B	
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B	0.50	X	0.50
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2			BLOQUE A	
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 2 C1'	0.65	X	0.60
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80	X	0.70
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80	X	0.70
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 2 C1'	0.65	X	0.60

Fuente: Elaboración Propio, 2019

COLUMNAS EXCENRICAS CENTRADAS EJE 3			BLOQUE A	
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	X	0.60
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80	X	0.70
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada C2, C-3	0.80	X	0.70
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	X	0.60
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'			BLOQUE A	
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina 3C1'	0.55	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55	X	0.50
COLUMNAS EXCENRICAS CENTRADAS 3'			BLOQUE A	
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 3'	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	excentrica centrada eje 3'	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 3''	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 3''	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 3''	0.50	X	0.50
COLUMNAS ESQUINA, EXCENRICAS CENTRADAS EJE 4			BLOQUE B	
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 4'	0.65	X	0.60
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 4 B-4	0.80	X	0.70
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 4'	0.80	X	0.70
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 4	0.65	X	0.60
COLUMNAS, EXCENRICAS CENTRADAS EJE 5			BLOQUE B	
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 5, eje A	0.65	X	0.60
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 5, eje B-5	0.80	X	0.70
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 5, eje C-5	0.80	X	0.70
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 5, entre ejes C-D, eje D C1'	0.65	X	0.60
COLUMNAS, ESQUINAS EJE 5, 5C1'			BLOQUE B	
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50

COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 6			BLOQUE B	
SISTEMA DE AISLACION	columna esquina eje 6	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 6, eje B	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 6, eje C	0.50	X	0.50
SISTEMA DE AISLACION	columna excentrica centrada eje 6, eje D	0.50	X	0.50

Tabla 18:Resúmenes de dimensiones de columnas sótanos

<u>RESUMEN DE DIMENCIONES DE COLUMNAS</u>				
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 1			BLOQUE A	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 1, eje A	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 1, eje B	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 1, eje C	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 1, eje D	0.50	X	0.50
COLUMNAS EXCENTRICA CENTRADA Y CENTRADA EJE 3', entre ejes 3-4			BLOQUE A-B	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B	0.50	X	0.50
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2			BLOQUE A	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 2 C1'	0.65	X	0.60
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80	X	0.70
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80	X	0.70
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 2 C1'	0.65	X	0.60
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3			BLOQUE A	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	X	0.60
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80	X	0.70
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada C2, C-3	0.80	X	0.70
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	X	0.60

COLUMNAS ESQUINAS 3C1'			BLOQUE A	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina C1'	0.55	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55	X	0.50
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'			BLOQUE A	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 3'	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	excentrica centrada eje 3'	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 3''	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 3''	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 3''	0.50	X	0.50
COLUMNAS ESQUINA, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 4			BLOQUE B	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 4'	0.65	X	0.60
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 4 B-4	0.80	X	0.70
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 4'	0.80	X	0.70
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 4	0.65	X	0.60
COLUMNAS, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 5			BLOQUE B	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 5, eje A	0.65	X	0.60
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 5, eje B-5	0.80	X	0.70
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 5, eje C-5	0.80	X	0.70
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 5, entre ejes C-D, eje D C1'	0.65	X	0.60
COLUMNAS, ESQUINAS EJE 5, 5C1'			BLOQUE B	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 6			BLOQUE B	
SOTANO 01 SOTANO 02	columna esquina eje 6	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 6, eje B	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 6, eje C	0.50	X	0.50
SOTANO 01 SOTANO 02	columna excentrica centrada eje 6, eje D	0.50	X	0.50

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 19:Resúmenes de dimensiones de columnas del primer nivel

RESUMEN DE DIMENSIONES DE COLUMNAS				
COLUMNAS EXCENTRICA CENTRADA Y CENTRADA EJE 3', entre ejes 3-4			BLOQUE A-B	
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A	0.50	X	0.50
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B	0.50	X	0.50
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2			BLOQUE A	
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 2 C1'	0.65	X	0.60
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80	X	0.70
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80	X	0.70
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 2 C1'	0.65	X	0.60
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3			BLOQUE A	
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	X	0.60
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80	X	0.70
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada C2, C-3	0.80	X	0.70
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	X	0.60
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'			BLOQUE A	
PRIMER NIVEL	columna esquina 3C1'	0.55	X	0.50
PRIMER NIVEL	columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55	X	0.50
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55	X	0.50
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'			BLOQUE A	
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 3'	0.50	X	0.50
PRIMER NIVEL	excentrica centrada eje 3'	0.50	X	0.50
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 3''	0.50	X	0.50
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 3''	0.50	X	0.50
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 3''	0.50	X	0.50

Fuente: Elaboración Propia, 2019

COLUMNAS ESQUINA, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 4			BLOQUE B	
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 4'	0.65	X	0.60
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 4 B-4	0.80	X	0.70
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 4'	0.80	X	0.70
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 4	0.65	X	0.60
COLUMNAS, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 5			BLOQUE B	
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 5, eje A	0.65	X	0.60
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 5, eje B-5	0.80	X	0.70
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 5, eje C-5	0.80	X	0.70
PRIMER NIVEL	columna excentrica centrada eje 5, entre ejes C-D, eje D C1'	0.65	X	0.60
COLUMNAS, ESQUINAS EJE 5, 5C1'			BLOQUE B	
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
PRIMER NIVEL	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 20:Resúmenes de dimensiones de columnas pisos típicos del 02-al 12vo nivel

<u>RESUMEN DE DIMENSIONES DE COLUMNAS</u>				
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2			BLOQUE A	
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 2 C1'	0.65	X	0.60
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80	X	0.70
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80	X	0.70
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 2 C1'	0.65	X	0.60

Fuente: Elaboración Propia, 2019

COLUMNAS EXCENRICAS CENTRADAS EJE 3			BLOQUE A	
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	X	0.60
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80	X	0.70
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada C2, C-3	0.80	X	0.70
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	X	0.60
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'			BLOQUE A	
NIVELES 02 AL 12	columna esquina 3C1'	0.55	X	0.50
NIVELES 02 AL 12	columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55	X	0.50
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55	X	0.50
COLUMNAS EXCENRICAS CENTRADAS 3'			BLOQUE A	
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 3'	0.50	X	0.50
NIVELES 02 AL 12	excentrica centrada eje 3''	0.50	X	0.50
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 3''	0.50	X	0.50
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 3''	0.50	X	0.50
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 3''	0.50	X	0.50
COLUMNAS ESQUINA, EXCENRICAS CENTRADAS EJE 4			BLOQUE B	
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 4'	0.65	X	0.60
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 4 B-4	0.80	X	0.70
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 4'	0.80	X	0.70
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 4	0.65	X	0.60
COLUMNAS, EXCENRICAS CENTRADAS EJE 5			BLOQUE B	
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 5, eje A	0.65	X	0.60
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 5, eje B-5	0.80	X	0.70
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 5, eje C-5	0.80	X	0.70
NIVELES 02 AL 12	columna excentrica centrada eje 5, entre ejes C-D, eje D C1'	0.65	X	0.60

Fuente: Elaboración Propia, 2019

COLUMNAS, ESQUINAS EJE 5, 5C1'			BLOQUE B	
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50
NIVELES 02 AL 12	columna esquina eje 5' C1'	0.55	X	0.50

Fuente: Elaboración Propia, 2019

3.3.1.5 cálculo de pesos para cada nivel del (edificio categoría tipo C)

Tabla 21: Resúmenes de pesos por nivel bloque A y bloque B

BLOQUE A				11° NIVEL			
s/c	=	0.25	tn				
s/c azotea		0.1	tn				
azotea							
Total de carga muerta =		138.94	tn	Total de carga muerta =		171.33	tn
Total de carga viva =		15.997	tn	Total de carga viva =		31.994	tn
Área Total =		158.78	m ²	Área Total =		158.78	m ²
= 0.25				= 0.25			
PT =		142.939		PT =		179.324	
$= \frac{142.78}{158.78} =$				$= \frac{79.324}{158.7} =$			
Pu =		0.90	tn/m ²	Pu =		1	tn/m ²
10° NIVEL				9° NIVEL			
Total de carga muerta =		171.33	tn	Total de carga muerta =		171.33	tn
Total de carga viva =		31.99	tn	Total de carga viva =		31.99	tn
Área Total =		159.97	m ²	Área Total =		159.97	m ²
= 0.25				= 0.25			
PT =		179.324		PT =		179.324	
$= \frac{79.324}{159.97} =$				$= \frac{79.324}{159.97} =$			
Pu =		1	tn/m ²	Pu =		1	tn/m ²

8° NIVEL

Total de carga muerta =	171.33	tn
Total de carga viva =	31.99	tn
Área Total =	159.97	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 179.324$$

$$Pu = \frac{179.324 \text{ tm}}{159.97 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 1 \text{ tn/m}^2$$

6° NIVEL

Total de carga muerta =	171.33	tn
Total de carga viva =	31.99	tn
Área Total =	159.97	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 179.324$$

$$Pu = \frac{179.324 \text{ tm}}{159.97 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 1 \text{ tn/m}^2$$

4° NIVEL

Total de carga muerta =	171.33	tn
Total de carga viva =	31.99	tn
Área Total =	159.97	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 179.324$$

$$Pu = \frac{179.324 \text{ tm}}{159.97 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 1 \text{ tn/m}^2$$

Fuente: Elaboración Propia, 2019

7° NIVEL

Total de carga muerta =	171.33	tn
Total de carga viva =	31.99	tn
Área Total =	159.97	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 179.324$$

$$Pu = \frac{179.324 \text{ tm}}{159.97 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 1 \text{ tn/m}^2$$

5° NIVEL

Total de carga muerta =	171.33	tn
Total de carga viva =	31.99	tn
Área Total =	159.97	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 179.324$$

$$Pu = \frac{179.324 \text{ tm}}{159.97 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 1 \text{ tn/m}^2$$

3° NIVEL

Total de carga muerta =	171.33	tn
Total de carga viva =	31.99	tn
Área Total =	159.97	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 179.324$$

$$Pu = \frac{179.324 \text{ tm}}{159.97 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 1 \text{ tn/m}^2$$

2° NIVEL

Total de carga muerta =	171.33	tn
Total de carga viva =	31.994	tn
Área Total =	159.97	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

PT = 179.324

$$Pu = \frac{179.324 \text{ tm}}{159.97 \text{ m}^2} =$$

Pu = 1 tn/m²

Fuente: Elaboración Propio, 2019

BLOQUE B

s/c	=	0.25	tn
s/c azotea		0.1	tn

azotea

11° NIVEL

Total de carga muerta =	139.97	tn
Total de carga viva =	15.879	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

PT = 143.935

$$Pu = \frac{143.935 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

Pu = 0.8 tn/m²

10° NIVEL

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.76	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

PT = 175.522

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.758	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

PT = 175.522

$$Pu = \frac{175.522 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

Pu = 0.997 tn/m²

9° NIVEL

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.76	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

PT = 175.522

$$Pu = \frac{175.522 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 0.997 \text{ tn/m}^2$$

8° NIVEL

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.76	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 175.522$$

$$Pu = \frac{175.522 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 0.997 \text{ tn/m}^2$$

6° NIVEL

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.76	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 175.522$$

$$Pu = \frac{175.522 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 0.997 \text{ tn/m}^2$$

4° NIVEL

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.76	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 175.522$$

$$Pu = \frac{175.522 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 0.997 \text{ tn/m}^2$$

$$Pu = \frac{175.522 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 0.997 \text{ tn/m}^2$$

7° NIVEL

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.76	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 175.522$$

$$Pu = \frac{175.522 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 0.997 \text{ tn/m}^2$$

5° NIVEL

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.76	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 175.522$$

$$Pu = \frac{175.522 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 0.997 \text{ tn/m}^2$$

3° NIVEL

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.76	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 175.522$$

$$Pu = \frac{175.522 \text{ tm}}{176.05 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 0.997 \text{ tn/m}^2$$

Fuente: Elaboración Propia, 2019

2° NIVEL

Total de carga muerta =	167.58	tn
Total de carga viva =	31.76	tn
Área Total =	176.05	m ²

$$= 0.25$$

PT = 175.522

$$= \frac{175.522}{76.05} =$$

Pu = 0.997 tn/m²

BLOQUE A	BLOQUE B
----------	----------

PRIMER NIVEL

Total de carga muerta =	374.35	tn
Total de carga viva =	69.14	tn
Área Total =	620.61	m ²

$$= 0.25$$

PT = 391.638

$$= \frac{391.638}{620.61} =$$

Pu = 0.63 tn/m²

BLOQUE A	BLOQUE B
----------	----------

SOTANO 01

SOTANO 02

Total de carga muerta =	395.75	tn
Total de carga viva =	86.43	tn
Área Total =	620.61	m ²

$$= 0.25$$

PT = 417.361

$$= \frac{417.572}{620.61} =$$

Pu = 0.67 tn/m²

Total de carga muerta =	395.75	tn
Total de carga viva =	86.43	tn
Área Total =	620.61	m ²

$$= 0.25$$

PT = 417.361

$$= \frac{417.572}{620.61} =$$

Pu = 0.67 tn/m²

SISTEMA DE AISLACION

Total de carga muerta =	395.75	tn
Total de carga viva =	86.43	tn
Área Total =	620.61	m ²

$$PT = CM + 0.25CV$$

$$PT = 417.361$$

$$Pu = \frac{417.361 \text{ tm}}{620.61 \text{ m}^2} =$$

$$Pu = 0.67 \text{ tn/m}^2$$

Fuente: Elaboración Propia, 2019

3.3.1.6 cálculo del peso total del edificio

Tabla 22: Resumen total de peso del edificio

COMPROBANDO EL PESO UNITARIO

NIVEL	PESOS(tn)	Área(m2)	Pu(tn)
Azotea (12)	286.874	334.83	0.9
NIVEL 11	354.846	334.83	1.1
NIVEL 10	354.846	334.83	1.1
NIVEL 09	302.699	334.83	1.1
NIVEL 08	302.699	334.83	1.1
NIVEL 07	302.699	334.83	1.1
NIVEL 06	302.699	334.83	1.1
NIVEL 05	302.699	334.83	1.1
NIVEL 04	302.699	334.83	1.1
NIVEL 03	302.699	334.83	1.1
NIVEL 02	302.699	334.83	1.1
NIVEL 01	391.638	620.61	0.6
SOTANO 02	417.361	620.61	0.7
SOTANO 01	418.538	620.61	0.7
SISTEMA DE AISLACION	417.36	620.61	0.7
	5063.055	6165.57	0.8

SI CUMPLE
0.8

Fuente: Elaboración Propia, 2019

3.3.1.7 Parámetros sísmicos según el reglamento nacional de edificaciones (E-030 diseño sismoresistente)

Tabla 23: Resumen de parámetros sísmicos

PARAMETROS SISMICOS		
Z	0.45	
U	1	
S3	1.1	
TP	1	
TL	1.6	
CT-X	60	
CT-Y	60	
Hn	38.59	
Ro-x	8	
RO-Y	8	
C =	2.5	
Cálculo del Factor de Reduccion Sismica (R)		
R=		
Ro - x=	8	porticos
Ro - y=	8	porticos
Irregularidad en Altura (Ia)		
Ia =	1	
Irregularidad en Planta (Ip)		
Ip =	1	
Rx =	8	
Ry =	8	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

3.3.1.8 cálculo de la cortante basal

Tabla 24: Resumen de la cortante basal

	Coef	Peso Edif	Cortante Basal
Vx=	0.15	5,063.06	783.19 Tn
Vy=	0.15	5,063.06	783.19 Tn

CÁLCULO DE LA CORTANTE BASAL AZOTEA (12 NIVEL) AL AISLAMIENTO SISMICO

$$(\quad) = \frac{\quad}{\quad}$$

V = $\frac{783.19}{783191.4}$ Tn Kg

Fi = $\frac{\quad}{\quad}$

3.3.1.9 Metrado de las fuerzas sísmicas estáticas

Tabla 25: 10 Resumen fuerzas sísmicas estáticas en XX

Dirección xx							
Cálculo de las Fuerzas Sísmicas Estáticas (Fi) y Cortantes en cada entrepiso (Vi)							
Nivel	Pi	Hi	PiHi	FI-X	Vi-x	ey	MTx
12	286.874	38.59	11070.452	87.89	87.89	0.889	78.13
11	354.846	36.02	12781.551	101.47	189.36	0.889	90.21
10	354.846	33.45	11869.597	94.23	283.60	0.889	83.77
9	302.699	30.88	9347.346	74.21	357.81	0.889	65.97
8	302.699	28.31	8569.410	68.03	425.84	0.889	60.48
7	302.699	25.74	7791.473	61.86	487.70	0.889	54.99
6	302.699	23.17	7013.537	55.68	543.38	0.889	49.50
5	302.699	20.60	6235.600	49.50	592.88	0.889	44.01
4	302.699	18.03	5457.664	43.33	636.21	0.889	38.52
3	302.699	15.46	4679.727	37.15	673.36	0.889	33.03
2	302.699	12.89	3901.791	30.98	704.34	0.889	27.54
1	391.638	10.32	4041.702	32.09	736.43	0.889	28.53
sotano 02	417.361	7.60	3171.944	25.18	761.61	0.889	22.39
sotano 01	418.538	4.70	1967.126	15.62	777.23	0.889	13.88
sistema de aislacion	417.361	1.80	751.250	5.96	783.19	0.889	5.30
SUMA	5063.06		98650.17	783.19			

Se calcula la cortante basal de todo el edificio ya que tiene un solo tipo de $f'c=210\text{kg/cm}^2$

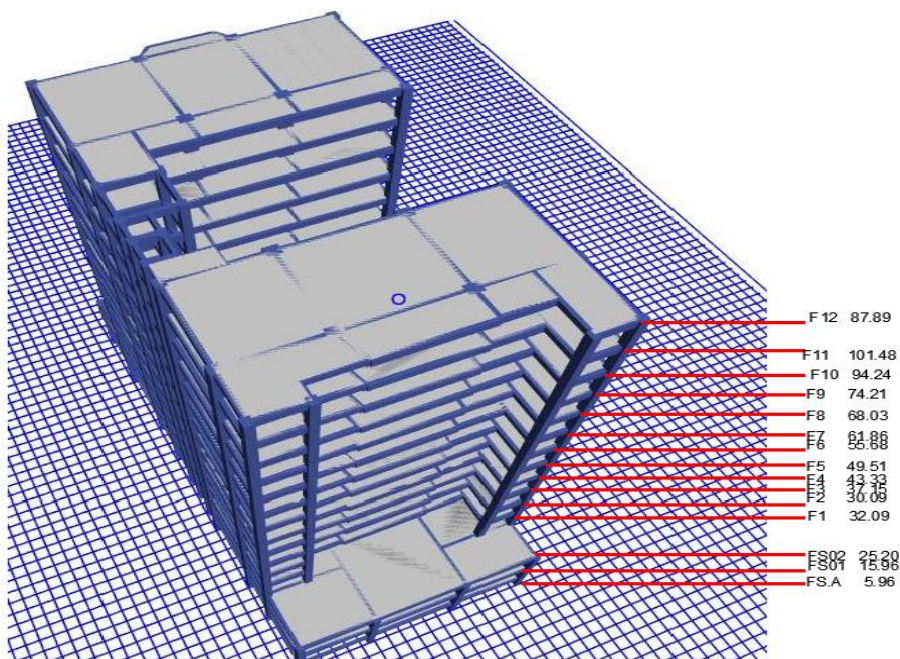


Tabla 26: Resumen fuerzas sísmicas estáticas en YY

Dirección yy							
Cálculo de las Fuerzas Sísmicas Estáticas (Fi) y Cortantes en cada entrepiso (Vi)							
Nivel	Pi	Hi	PiHi	FI-X	Vi-x	ey	MTx
12	286.874	38.59	11070.452	87.89	87.89	1.2	105.47
11	354.846	36.02	12781.551	101.47	189.36	1.2	121.77
10	354.846	33.45	11869.597	94.23	283.60	1.2	113.08
9	302.699	30.88	9347.346	74.21	357.81	1.2	89.05
8	302.699	28.31	8569.410	68.03	425.84	1.2	81.64
7	302.699	25.74	7791.473	61.86	487.70	1.2	74.23
6	302.699	23.17	7013.537	55.68	543.38	1.2	66.82
5	302.699	20.60	6235.600	49.50	592.88	1.2	59.41
4	302.699	18.03	5457.664	43.33	636.21	1.2	51.99
3	302.699	15.46	4679.727	37.15	673.36	1.2	44.58
2	302.699	12.89	3901.791	30.98	704.34	1.2	37.17
1	391.638	10.32	4041.702	32.09	736.43	1.2	38.50
sotano 02	417.361	7.60	3171.944	25.18	761.61	1.2	30.22
sotano 01	418.538	4.70	1967.126	15.62	777.23	1.2	18.74
sistema de asilacion	417.361	1.80	751.250	5.96	783.19	1.2	7.16
SUMA	5063.06		98650.17	783.19			

Fuente: Elaboración Propia, 2019

3.3.1.10 cálculo de las derivas de entrepiso

Tabla 27: Resumen de derivas por cada entrepiso XX

DERIVA X-X

	NIVEL	Δ_i abs (cm)	δ_i (cm)	Υ_i (cm)	R Υ_i	γ E030	condicion	
Dp1	12	0.014646228	0.000306628	0.00011931	0.000954483	0.007	CUMPLE	✓
	11	0.014339601	0.000450581	0.000175323	0.001402587	0.007	CUMPLE	✓
	10	0.01388902	0.000689483	0.000268281	0.002146251	0.007	CUMPLE	✓
	9	0.013199536	0.000909844	0.000354025	0.002832199	0.007	CUMPLE	✓
	8	0.012289692	0.001086564	0.000422788	0.003382301	0.007	CUMPLE	✓
	7	0.011203128	0.001248563	0.000485822	0.003886576	0.007	CUMPLE	✓
	6	0.009954566	0.001410568	0.000548859	0.004390872	0.007	CUMPLE	✓
	5	0.008543998	0.001536021	0.000597673	0.004781387	0.007	CUMPLE	✓
	4	0.007007978	0.00161537	0.000628548	0.005028388	0.007	CUMPLE	✓
	3	0.005392608	0.001619766	0.000630259	0.005042074	0.007	CUMPLE	✓
	2	0.003772842	0.002517577	0.000979602	0.007836814	0.007	CUMPLE	✓
	1	0.001255265	0.000597155	0.000219542	0.001756338	0.007	CUMPLE	✓
	sotano 02	0.000658111	0.001048601	0.000361587	0.002892693	0.007	CUMPLE	✓
	sotano 01	-0.00039049	-0.000259896	-8.96192E-05	-0.000716954	0.007	CUMPLE	✓
sistema de aislacion	-0.000130595	-0.000130595	-7.25526E-05	-0.000580421	0.007	CUMPLE	✓	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 28: Resumen de derivas por cada entrepiso YY

DERIVA Y-Y

	NIVEL	Δi abs (cm)	δi (cm)	Υ_i (cm)	R Υ_i	γ E030	condicion	
Dp1	12	0.010767829	0.000147553	5.74137E-05	0.000459309	0.007	CUMPLE	✓
	11	0.010620276	0.000252039	9.80698E-05	0.000784559	0.007	CUMPLE	✓
	10	0.010368236	0.000428843	0.000166865	0.00133492	0.007	CUMPLE	✓
	9	0.009939393	0.000581776	0.000226372	0.001810975	0.007	CUMPLE	✓
	8	0.009357618	0.000696133	0.000270869	0.002166952	0.007	CUMPLE	✓
	7	0.008661484	0.000802001	0.000312063	0.0024965	0.007	CUMPLE	✓
	6	0.007859483	0.000915719	0.000356311	0.002850486	0.007	CUMPLE	✓
	5	0.006943765	0.001008126	0.000392267	0.003138135	0.007	CUMPLE	✓
	4	0.005935639	0.001083532	0.000421608	0.003372863	0.007	CUMPLE	✓
	3	0.004852107	0.001133973	0.000441235	0.003529876	0.007	CUMPLE	✓
	2	0.003718134	0.001111752	0.000432588	0.003460706	0.007	CUMPLE	✓
	1	0.002606382	0.001020626	0.00037523	0.00300184	0.007	CUMPLE	✓
	sotano 02	0.001585757	0.00077626	0.000267676	0.002141408	0.007	CUMPLE	✓
	sotano 01	0.000809496	0.000637305	0.00021976	0.001758083	0.007	CUMPLE	✓
sistema de aislacion	0.000172191	0.000172191	9.56619E-05	0.000765295	0.007	CUMPLE	✓	

Fuente: elaboración propia, 2019

3.2.1.10 cálculo del centro de Masa

Tabla 29: Resumen de derivas por cada entrepiso

3.2.1.11 cálculo del centro de Rigidez

Tabla 30: Resumen de derivas por cada entrepiso

3.3.2 Análisis sísmico Dinámico

3.3.2.1 Desplazamientos Laterales Elásticos entre piso (ujn)

3.3.2.1.1 En la Dirección XX

$$u_{jn} = I_n \phi_{jn} S_{dn} = I_n \phi_{jn} \frac{S_a}{\omega_n^2}$$

Tabla 31: Desplazamientos en XX

COORDENADAS	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10
1	0.000000	-0.0000013	-0.000642	-0.000904	0.000000	0.000000	-0.000525	0.000000	0.021210	0.000794
2	0.000000	0.0000004	-0.000043	-0.000184	0.000000	0.000000	-0.000142	0.000000	-0.006973	-0.000438
3	0.000000	0.0000000	-0.000481	-0.000725	0.000000	0.000000	-0.000335	0.000000	0.002620	0.000008
4	0.000000	0.0000000	-0.015145	-0.022358	0.000000	0.000000	-0.009431	0.000000	0.000018	-0.002828
5	0.000000	0.0000000	0.028415	0.036111	0.000000	0.000000	0.011842	0.000000	-0.000008	0.002471
6	0.000000	0.0000000	-0.039034	-0.037162	0.000000	0.000000	-0.005954	0.000000	-0.001099	0.000439
7	0.000000	0.0000000	0.045900	0.024871	0.000000	0.000000	-0.004200	0.000000	0.001759	-0.002814
8	0.000000	0.0000000	-0.048422	-0.003670	0.000000	0.000000	0.011311	0.000000	-0.000976	0.002045
9	0.000000	0.0000000	0.046410	-0.018946	0.000000	0.000000	-0.010279	0.000000	-0.000597	0.001026
10	0.000000	0.0000000	-0.040148	0.035031	0.000000	0.000000	0.001833	0.000000	0.001403	-0.003049
11	0.000000	0.0000000	0.030578	-0.039439	0.000000	0.000000	0.008211	0.000000	-0.000642	0.001796
12	0.000000	0.0000000	-0.015478	0.025754	0.000000	0.000000	-0.010882	0.000000	-0.000756	0.001237
13	0.000000	0.0000000	0.008183	-0.016441	0.000000	0.000000	0.010162	0.000000	0.001499	-0.002984
14	0.000000	0.0000000	-0.003698	0.008453	0.000000	0.000000	-0.006503	0.000000	-0.001268	0.002632
15	0.000000	0.0000000	0.000929	-0.002281	0.000000	0.000000	0.001962	0.000000	0.000433	-0.000913
16	0.000000	0.0000000	0.000234	0.000810	0.000001	0.000000	0.000323	0.000000	0.000895	0.000098
17	0.000000	0.0000000	-0.000129	-0.000317	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	-0.000060	0.000032
18	0.000000	0.0000000	0.000203	0.000250	0.000000	0.000000	-0.000270	0.000000	-0.000106	-0.000124
19	0.000000	0.0000000	-0.000482	-0.000326	0.000000	0.000000	0.000769	0.000000	0.000083	0.000234
20	0.000000	0.0000000	0.000755	0.000244	0.000000	0.000000	-0.001166	0.000000	0.000039	-0.000204

u11	u12	u13	u14	u15	u16	u17	u18	u19	u20	u21
0.000000	0.000013	0.000003	0.000334	0.000079	-0.008749	-0.000465	-0.000887	0.000016	0.000017	-0.000699
0.000000	-0.000006	0.000004	0.001049	-0.001168	-0.023805	-0.001207	-0.001388	0.000033	0.000034	-0.001188
0.000000	-0.000016	0.000009	0.000198	-0.001121	-0.003147	0.000004	0.001014	-0.000012	-0.000025	0.001045
0.000000	0.000040	0.000000	0.005357	0.001971	-0.000487	-0.000290	-0.002471	-0.000067	0.000043	-0.001246
0.000000	-0.000064	0.000006	-0.002486	-0.002544	0.000015	0.000159	0.001413	-0.000015	0.000006	0.000010
0.000000	0.000085	-0.000012	-0.003444	0.002190	-0.003622	-0.000097	0.000382	0.000076	-0.000042	0.001155
0.000000	-0.000096	0.000004	0.003589	-0.000874	0.005453	0.000083	-0.001346	0.000018	0.000009	-0.000998
0.000000	0.000092	0.000009	0.002193	-0.000818	-0.001906	-0.000004	0.001492	-0.000089	0.000021	-0.000052
0.000000	-0.000078	-0.000009	-0.004806	0.002034	-0.003305	-0.000188	-0.001248	-0.000006	0.000007	0.000868
0.000000	0.000062	-0.000005	-0.000015	-0.002413	0.004252	0.000324	0.000131	0.000083	-0.000014	-0.000958
0.000000	-0.000045	0.000015	0.005162	0.002201	-0.001842	-0.000258	0.001739	0.000002	-0.000036	0.000283
0.000000	0.000022	-0.000009	-0.002420	-0.001378	0.001002	0.000076	-0.002184	-0.000060	0.000040	0.000689
0.000000	-0.000010	0.000005	-0.002382	0.000956	-0.002464	-0.000026	0.001610	-0.000001	0.000009	-0.001270
0.000000	0.000003	-0.000004	0.004083	-0.000542	0.002837	0.000037	-0.000634	0.000065	-0.000043	0.001066
0.000000	0.000000	0.000002	-0.001736	0.000154	-0.001135	-0.000020	0.000086	-0.000036	0.000022	-0.000355
0.000000	0.000001	-0.000171	0.000024	-0.000105	0.001685	-0.001532	0.000166	0.000002	0.000203	0.000131
0.000000	0.000001	-0.000158	-0.000005	-0.000074	0.002756	-0.002203	0.000260	0.000004	0.000411	0.000251
0.000000	-0.000003	0.000344	0.000002	0.000160	-0.003840	0.003220	-0.000303	-0.000004	-0.000358	-0.000186
0.000000	0.000003	-0.000410	0.000016	-0.000191	0.001661	-0.001644	0.000066	-0.000001	-0.000160	-0.000093
0.000000	-0.000002	0.000111	-0.000079	-0.000005	0.002201	-0.001713	0.000226	0.000006	0.000359	0.000153

u22	u23	u24	u25	u26	u27	u28	u29	u30	u31	u32	u33
0.000660	-0.000011	0.000058	-0.000289	0.000000	0.000117	0.000005	0.000000	0.000065	0.000005	-0.000001	-0.000065
0.001330	-0.000020	0.000103	-0.000696	0.000001	0.000348	0.000016	-0.000002	0.000228	0.000025	-0.000005	-0.000260
-0.000904	0.000016	-0.000113	0.000257	0.000000	0.000042	-0.000006	-0.000001	0.000141	0.000049	-0.000004	-0.000270
-0.000244	-0.000003	0.000969	0.000509	-0.000001	-0.000372	-0.000663	0.000003	-0.000207	0.000529	0.000013	0.000053
0.000526	-0.000012	0.000672	-0.000315	-0.000001	-0.000080	-0.000699	0.000005	-0.000257	0.000749	0.000028	0.000327
-0.000417	0.000016	-0.000744	-0.000290	0.000001	0.000377	0.000009	0.000002	0.000099	0.000486	0.000027	0.000218
-0.000024	0.000005	-0.000875	0.000500	0.000001	0.000053	0.000646	-0.000004	0.000303	-0.000074	0.000009	-0.000162
0.000749	-0.000027	0.000372	0.000063	0.000000	-0.000425	0.000537	-0.000006	0.000023	-0.000533	-0.000019	-0.000369
-0.000598	0.000007	0.000858	-0.000598	-0.000002	-0.000077	-0.000093	-0.000001	-0.000310	-0.000610	-0.000036	-0.000151
-0.000638	0.000031	0.000125	0.000159	-0.000001	0.000454	-0.000565	0.000005	-0.000171	-0.000316	-0.000030	0.000247
0.001009	-0.000019	-0.000602	0.000594	0.000002	0.000129	-0.000494	0.000006	0.000238	0.000130	0.000000	0.000368
0.000146	-0.000021	-0.000601	-0.000310	0.000001	-0.000387	0.000025	0.000000	0.000261	0.000478	0.000031	0.000072
-0.000799	0.000027	0.000343	-0.000293	-0.000001	-0.000033	0.000530	-0.000006	-0.000148	0.000498	0.000034	-0.000271
0.000526	-0.000008	0.000869	0.000448	0.000000	0.000318	0.000362	-0.000002	-0.000243	0.000077	0.000005	-0.000198
-0.000102	-0.000001	-0.000641	-0.000166	0.000001	-0.000146	-0.000509	0.000004	0.000171	-0.000575	-0.000035	0.000215
0.000051	0.000072	0.000020	0.000012	0.000004	-0.000007	-0.000026	-0.000008	-0.000004	0.000040	-0.000025	0.000004
0.000172	0.000193	0.000060	0.000021	0.000013	-0.000022	-0.000089	-0.000032	-0.000017	0.000165	-0.000108	0.000019
-0.000048	-0.000055	-0.000005	-0.000011	0.000003	-0.000002	-0.000046	-0.000024	-0.000008	0.000175	-0.000125	0.000017
-0.000232	-0.000190	-0.000064	0.000000	-0.000013	0.000025	0.000065	0.000016	0.000023	0.000026	-0.000037	-0.000023
0.000052	0.000028	-0.000026	0.000022	-0.000010	-0.000001	0.000099	0.000036	0.000018	-0.000142	0.000071	-0.000042
0.000260	0.000189	0.000047	-0.000012	0.000008	-0.000029	0.000023	0.000017	-0.000020	-0.000209	0.000125	-0.000010

u34	u35	u36	u37	u38	u39	u40	u41
0.000012	-0.000011	-0.000046	-0.000057	0.000000	0.000008	0.000015	0.000001
0.000055	-0.000050	-0.000198	-0.000263	0.000002	0.000033	0.000071	0.000006
0.000095	-0.000078	-0.000270	-0.000430	0.000005	0.000036	0.000129	0.000013
0.000349	-0.000178	-0.000121	-0.000510	0.000030	-0.000151	0.000197	0.000031
0.000509	-0.000232	0.000135	-0.000402	0.000054	-0.000382	0.000240	0.000051
0.000467	-0.000227	0.000315	-0.000095	0.000067	-0.000579	0.000212	0.000066
0.000255	-0.000183	0.000263	0.000250	0.000059	-0.000675	0.000107	0.000072
-0.000006	-0.000115	0.000008	0.000430	0.000032	-0.000646	-0.000045	0.000069
-0.000203	-0.000013	-0.000258	0.000335	-0.000004	-0.000507	-0.000195	0.000056
-0.000296	0.000129	-0.000333	0.000015	-0.000035	-0.000300	-0.000290	0.000038
-0.000300	0.000274	-0.000167	-0.000346	-0.000050	-0.000078	-0.000296	0.000015
-0.000244	0.000328	0.000091	-0.000516	-0.000042	0.000112	-0.000201	-0.000008
-0.000118	0.000202	0.000214	-0.000349	-0.000016	0.000250	-0.000029	-0.000028
0.000109	-0.000084	0.000103	0.000082	0.000011	0.000341	0.000167	-0.000039
0.000365	-0.000408	-0.000134	0.000578	0.000035	0.000393	0.000344	-0.000046
0.000085	0.000069	-0.000002	0.000012	0.000023	0.000016	-0.000005	0.000012
0.000379	0.000312	-0.000009	0.000057	0.000108	0.000076	-0.000023	0.000057
0.000551	0.000464	-0.000017	0.000096	0.000185	0.000135	-0.000044	0.000109
0.000455	0.000396	-0.000038	0.000096	0.000228	0.000180	-0.000066	0.000169
0.000164	0.000170	-0.000052	0.000058	0.000225	0.000201	-0.000080	0.000225
-0.000218	-0.000128	-0.000039	-0.000014	0.000162	0.000188	-0.000077	0.000264
-0.000493	-0.000346	0.000006	-0.000084	0.000053	0.000140	-0.000052	0.000276
-0.000517	-0.000377	0.000063	-0.000108	-0.000071	0.000067	-0.000011	0.000257
-0.000270	-0.000216	0.000092	-0.000067	-0.000174	-0.000010	0.000031	0.000209

u42	u43	u44	u45	U _{ABS}	Urss(cm)	E030x0.75R
0.000010	0.000004	0.000004	0.000000	0.03678306902	0.02303744	0.158843084
0.000046	0.000021	0.000018	0.000000	0.04145875414	0.025008903	0.174728193
0.000093	0.000044	0.000027	0.000000	0.01378094229	0.004727395	0.04194469
0.000202	0.000104	-0.000012	0.000000	0.06720447478	0.029487028	0.233498339
0.000342	0.000193	-0.000068	0.000000	0.09184460998	0.047700771	0.352420384
0.000464	0.000297	-0.000136	0.000000	0.10040191848	0.054544904	0.396054946
0.000537	0.000403	-0.000209	0.000000	0.09768190513	0.052943513	0.384768668
0.000544	0.000507	-0.000282	0.000000	0.07890451676	0.050054045	0.343599978
0.000482	0.000604	-0.000354	0.000000	0.09615834493	0.051609879	0.376481973
0.000361	0.000693	-0.000421	0.000000	0.09537380712	0.053673994	0.384593685
0.000195	0.000772	-0.000483	0.000000	0.09881638770	0.051020124	0.377815139
0.000007	0.000839	-0.000537	0.000000	0.06724618795	0.032245801	0.245975385
-0.000176	0.000892	-0.000582	0.000000	0.05383948348	0.021713403	0.17846954
-0.000327	0.000930	-0.000616	0.000000	0.03773428272	0.012868953	0.114511713
-0.000444	0.000957	-0.000641	0.000000	0.01697786449	0.004357502	0.045075556
-0.000004	-0.000002	0.000003	0.000000	0.00689015960	0.002638815	0.022209908
-0.000019	-0.000007	0.000012	0.000000	0.00863378529	0.003645407	0.029355008
-0.000040	-0.000016	0.000022	0.000000	0.01157239838	0.005135057	0.040466356
-0.000073	-0.000034	0.000033	0.000000	0.00862049946	0.00270107	0.025085563
-0.000111	-0.000059	0.000043	0.000000	0.00919633279	0.003209894	0.028239021
-0.000145	-0.000090	0.000053	0.000000	0.01148460571	0.004478243	0.037379001
-0.000166	-0.000122	0.000062	0.000000	0.00694386258	0.001938184	0.019137624
-0.000168	-0.000154	0.000071	0.000000	0.01262674212	0.00456345	0.039475637
-0.000149	-0.000184	0.000079	0.000001	0.01087155912	0.003757583	0.033216462
-0.000112	-0.000212	0.000087	0.000001	0.01206034861	0.004103933	0.036558222
-0.000063	-0.000237	0.000094	0.000001	0.01566898707	0.005692273	0.04911871
-0.000006	-0.000258	0.000100	0.000001	0.00883756002	0.002759373	0.025673518
0.000050	-0.000275	0.000104	0.000001	0.01094701185	0.003886959	0.033911835
0.000102	-0.000288	0.000106	0.000001	0.01056939658	0.004422811	0.035756743
0.000143	-0.000298	0.000108	0.000001	0.00643883407	0.001946035	0.018415407
0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.00345281719	0.002262688	0.015361322
0.000005	0.000002	0.000001	0.000000	0.00355970176	0.002159351	0.015056632
0.000011	0.000005	0.000003	0.000000	0.00140197385	0.000517139	0.004430085
0.000020	0.000011	0.000009	0.000000	0.00488556199	0.001999739	0.016327168
0.000031	0.000018	0.000014	0.000000	0.00708220217	0.003326878	0.025594254
0.000040	0.000027	0.000020	0.000000	0.00727190853	0.003786732	0.027948158
0.000044	0.000036	0.000025	0.000000	0.00681376547	0.003645101	0.026623601
0.000043	0.000044	0.000031	0.000000	0.00565201308	0.003449424	0.024000429
0.000037	0.000052	0.000035	0.000000	0.00663514385	0.003521575	0.025799805
0.000026	0.000059	0.000039	0.000000	0.00677724610	0.003603921	0.026383514
0.000011	0.000066	0.000042	0.000000	0.00719887559	0.003415901	0.026169867

3.3.2.1.2 Dirección YY

Tabla 32: Desplazamientos en YY

COORDENADAS	u1	u2	u3	u4	u5
1	0.0000000000	-0.00000000960	0.00001706262	0.00005754805	0.00000076316
2	0.0000000000	0.00000000297	0.00000113221	0.00001169960	-0.00000022344
3	0.0000000000	0.00000000007	0.00001278103	0.00004613259	0.00000013173
4	0.0000000000	0.00000000007	0.00040235126	0.00142267893	-0.00000005130
5	0.0000000000	-0.00000000002	-0.00075488224	-0.00229776974	0.00000010277
6	0.0000000000	0.00000000002	0.00103698968	0.00236465863	-0.00000018896
7	0.0000000000	-0.00000000001	-0.00121941384	-0.00158255022	0.00000026047
8	0.0000000000	0.00000000001	0.00128639670	0.00023355487	-0.00000027321
9	0.0000000000	0.00000000000	-0.00123294647	0.00120551045	0.00000021568
10	0.0000000000	0.00000000000	0.00106658316	-0.00222901134	-0.00000011524
11	0.0000000000	0.00000000000	-0.00081235679	0.00250950895	0.00000002082
12	0.0000000000	0.00000000000	0.00041119329	-0.00163873121	0.00000002548
13	0.0000000000	0.00000000000	-0.00021739890	0.00104614418	-0.00000003236
14	0.0000000000	0.00000000000	0.00009823868	-0.00053786390	0.00000002156
15	0.0000000000	0.00000000000	-0.00002467672	0.00014516189	-0.00000000648
16	0.0000000000	-0.00000000007	-0.00000620912	-0.00005154049	-0.00003759415
17	0.0000000000	0.00000000004	0.00000343641	0.00002015637	0.00001269632
18	0.0000000000	-0.00000000002	-0.00000538928	-0.00001592600	-0.00000689099
19	0.0000000000	0.00000000002	0.00001280536	0.00002075303	0.00000641765
20	0.0000000000	-0.00000000001	-0.00002004835	-0.00001552457	-0.00000589077
21	0.0000000000	0.00000000000	0.00002643828	-0.00000072809	0.00000528507
22	0.0000000000	0.00000000000	-0.00003215470	0.00002873982	-0.00000460214
23	0.0000000000	0.00000000000	0.00003751248	-0.00006787141	0.00000386075
24	0.0000000000	0.00000000000	-0.00004441896	0.00011765093	-0.00000305210
25	0.0000000000	0.00000000000	0.00005202433	-0.00016803126	0.00000220480
26	0.0000000000	0.00000000000	-0.00005101180	0.00019029592	-0.00000143497
27	0.0000000000	0.00000000000	0.00002964633	-0.00012862164	0.00000065154
28	0.0000000000	0.00000000000	-0.00001585897	0.00007726027	-0.00000032482
29	0.0000000000	0.00000000000	0.00000622618	-0.00003206549	0.00000014535
30	0.0000000000	0.00000000000	-0.00000128540	0.00000671330	-0.00000003703
31	0.0000000000	0.00000000066	-0.00000061209	-0.00000093737	0.00000003794
32	0.0000000000	-0.00000000020	-0.00000050970	-0.00000293863	-0.00000002614
33	0.0000000000	0.00000000000	-0.00000029225	-0.00000038375	0.00000001509
34	0.0000000000	-0.00000000001	-0.00002684560	-0.00009575198	-0.00000001463
35	0.0000000000	0.00000000000	0.00005176691	0.00015906330	0.00000000787
36	0.0000000000	0.00000000000	-0.00007128891	-0.00016425549	0.00000000012
37	0.0000000000	0.00000000000	0.00008385301	0.00011026679	-0.00000000672
38	0.0000000000	0.00000000000	-0.00008831945	-0.00001704171	0.00000000878
39	0.0000000000	0.00000000000	0.00008406020	-0.00008129455	-0.00000000478
40	0.0000000000	0.00000000000	-0.00007155347	0.00014926323	-0.00000000331
41	0.0000000000	0.00000000000	0.00005349985	-0.00016615544	0.00000000921
42	0.0000000000	0.00000000000	-0.00002677849	0.00010760956	-0.00000000747
43	0.0000000000	0.00000000000	0.00001419849	-0.00006916555	0.00000000501
44	0.0000000000	0.00000000000	-0.00000656678	0.00003654983	-0.00000000249
45	0.0000000000	0.00000000000	0.0000169904	-0.00001016706	0.00000000064

u6	u7	u8	u9	u10	u11
0.0000001472	0.00003097393	0.0000000839	0.00103329787	-0.00008392501	-0.0000001873
-0.00000000494	0.00000840333	-0.0000000203	-0.00033972583	0.00004632453	0.0000000697
-0.00000000053	0.00001977337	0.0000000155	0.00012763881	-0.00000083387	-0.0000000381
-0.00000003498	0.00055641135	0.00000002304	0.00000088071	0.00029899100	0.0000001848
0.00000004142	-0.00069869854	-0.00000002352	-0.00000039648	-0.00026132706	-0.0000001502
-0.00000000907	0.00035131517	0.00000000050	-0.00005353324	-0.00004639944	-0.0000000528
-0.00000005025	0.00024778442	0.00000002525	0.00008571326	0.00029749575	0.0000002295
0.00000010726	-0.00066734968	-0.00000002646	-0.00004753824	-0.00021622289	-0.0000002184
-0.00000013448	0.00060648215	-0.00000000773	-0.00002906082	-0.00010851601	0.0000000849
0.00000012340	-0.00010816794	0.00000006299	0.00006834874	0.00032242648	-0.0000000498
-0.00000008738	-0.00048447899	-0.00000010980	-0.00003126367	-0.00018991837	0.0000002446
0.00000003769	0.00064206057	0.00000009814	-0.00003681090	-0.00013083599	-0.0000004409
-0.00000001610	-0.00059955538	-0.00000008157	0.00007302939	0.00031555371	0.0000005604
0.00000000596	0.00038367123	0.00000005073	-0.00006175590	-0.00027830733	-0.0000004406
-0.00000000132	-0.00011575131	-0.00000001527	0.00002107670	0.00009652217	0.0000001491
-0.00000132657	-0.00001908301	0.00000039914	0.00004358517	-0.00001037706	0.00000018754
0.00000032425	-0.00000004279	0.00000001714	-0.00000291712	-0.00000343507	0.00000008509
0.00000012725	0.00001590563	-0.00000032703	-0.00000517398	0.00001311797	-0.00000029065
-0.00000073720	-0.00004538939	0.00000081932	0.00000405717	-0.00002470454	0.00000052647
0.00000133075	0.00006881433	-0.00000107922	0.00000190384	0.00002159104	-0.00000045045
-0.00000177214	-0.00007385816	0.00000094288	-0.00000793773	-0.00000228819	0.00000006603
0.00000203102	0.00006026764	-0.00000046811	0.00001073962	-0.00001813715	0.00000036414
-0.00000208072	-0.00003263251	-0.00000017350	-0.00000858229	0.00002445571	-0.00000054689
0.00000190550	-0.00000159630	0.00000074797	0.00000208600	-0.00001386773	0.00000035757
-0.00000153633	0.00003468720	-0.00000105857	0.00000551513	-0.00000523142	0.00000007611
0.00000108711	-0.00006226475	0.00000105238	-0.00000923045	0.00002540427	-0.00000047323
-0.00000052571	0.00005765549	-0.00000064267	0.00000602927	-0.00003095144	0.00000049917
0.00000027614	-0.00004167730	0.00000040543	-0.00000455055	0.00002561342	-0.00000044203
-0.00000012891	0.00001818336	-0.00000021637	0.00000374977	-0.00001131130	0.00000028913
0.00000003369	-0.00000363249	0.00000006087	-0.00000143720	0.00000196344	-0.00000008979
0.00000000091	0.00000050676	0.00000000066	0.00010258622	-0.00001016477	-0.0000000200
-0.00000000051	-0.00000209143	-0.00000000021	-0.00003308598	0.00000141239	0.00000000072
0.00000000009	0.00000029920	0.00000000009	0.00001450669	-0.00000102168	-0.00000000049
0.00000000371	-0.00003777153	-0.00000000219	-0.00001226373	-0.00001913421	-0.00000000083
-0.00000000059	0.00004871047	0.00000000249	0.00000753778	0.00001733392	0.00000000101
0.00000000433	-0.00002436402	-0.00000000053	-0.00000066064	0.00000435476	-0.00000000005
-0.00000000095	-0.00001783615	-0.00000000214	-0.00000345787	-0.00002216127	-0.00000000062
-0.00000000235	0.00004747508	0.00000000363	0.00000183970	0.00001634019	-0.00000000014
0.00000000303	-0.00004335529	-0.00000000348	0.00000292876	0.00000668639	0.00000000199
-0.00000000050	0.00000868339	0.00000000247	-0.00000528936	-0.00002170425	-0.00000000343
-0.00000000222	0.00003189120	-0.00000000087	0.00000251730	0.00001263711	0.00000000353
0.00000000216	-0.00004258686	-0.00000000090	0.00000230603	0.00000912004	-0.00000000153
-0.00000000132	0.00004042598	0.00000000227	-0.00000497591	-0.00002215289	-0.00000000091
0.00000000045	-0.00002673122	-0.00000000238	0.00000439968	0.00002011920	0.00000000217
-0.00000000006	0.00000830931	0.00000000091	-0.00000154909	-0.00000715706	-0.00000000100

u12	u13	u14	u15	u16	u17	u18
0.00001588352	-0.00003062901	0.00000183875	0.00000498853	0.00047173739	-0.00044477367	0.00008239206
-0.00000713107	-0.00004065743	0.00000577492	-0.00007413153	0.00128348444	-0.00115501905	0.00012889460
-0.00002026308	-0.00008379895	0.00000108877	-0.00007114292	0.00016966967	0.00000336016	-0.00009415404
0.00005056262	-0.00000224416	0.00002949455	0.00012507630	0.00002625328	-0.00027704593	0.00022952637
-0.00007972568	-0.00006029055	-0.00001368765	-0.00016144351	-0.00000078438	0.00015222801	-0.00013126190
0.00010621731	0.00011584555	-0.00001896062	0.00013898755	0.00019527566	-0.00009242050	-0.00003549642
-0.00011974750	-0.00004073547	0.00001975740	-0.00005548147	-0.00029398645	0.00007972205	0.00012500161
0.00011507133	-0.00008985615	0.00001207545	-0.00005193711	0.00010274673	-0.00000372425	-0.00013857078
-0.00009806209	0.00008896610	-0.00002645871	0.00012909787	0.00017818553	-0.00017975172	0.00011595090
0.00007766339	0.00004905197	-0.00000008262	-0.00015310728	-0.00022922721	0.00030958821	-0.00001215990
-0.00005674736	-0.00014276800	0.00002842119	0.00013964060	0.00009932041	-0.00024697768	-0.00016149274
0.00002732077	0.00008963662	-0.00001332516	-0.00008746464	-0.00005401509	0.00007304085	0.00020282559
-0.00001218753	-0.00005013805	-0.00001311581	0.00006063509	0.00013286666	-0.00002490499	-0.00014952401
0.00000371142	0.00003578299	0.00002247777	-0.00003441456	-0.00015297678	0.00003512435	0.00005885159
-0.00000047829	-0.00001472728	-0.00000955784	0.00000979495	0.00006119058	-0.00001961111	-0.00000800281
0.00000143111	0.00166879820	0.00000013294	-0.00000668882	-0.00009084891	-0.00146582578	-0.00001544692
0.00000185521	0.00154368713	-0.00000002758	-0.00000472111	-0.00014859479	-0.00210822037	-0.00002414486
-0.00000375679	-0.00335195128	0.00000001136	0.00001016075	0.00020704307	0.00308116384	0.00002815376
0.00000420076	0.00399058532	0.00000008891	-0.00001209302	-0.00008953050	-0.00157262181	-0.00000609723
-0.00000235304	-0.00107737242	-0.00000043314	-0.00000030238	-0.00011866843	-0.00163893660	-0.00002097471
0.00000035734	-0.00290210122	0.00000056720	0.00001442963	0.00016598839	0.00260364272	0.00001546728
-0.00000062534	0.00395351614	0.00000028709	-0.00001310502	0.00000429150	-0.00006634093	0.00001472189
0.00000322242	-0.00101103505	-0.00000121378	-0.00000323638	-0.00016464313	-0.00255957859	-0.00002214092
-0.00000532924	-0.00293802499	0.00000061580	0.00001584550	0.00010640580	0.00174316688	-0.00000519945
0.00000547722	0.00394151134	0.00000117652	-0.00001245592	0.00008858093	0.00144077957	0.00002563975
-0.00000706597	-0.00111612152	-0.00000194655	0.00000559841	-0.00016232297	-0.00283137219	-0.00001102798
0.00000875680	-0.00239254346	0.00000071533	-0.00000850345	0.00000967617	0.00052595988	-0.00000649624
-0.00001078775	0.00423264020	0.00000090838	0.00001877562	0.00015226189	0.00192915538	-0.00000645219
0.00000891984	-0.00363526659	-0.00000179773	-0.00002025972	-0.00018328749	-0.00249829124	0.00002245501
-0.00000312730	0.00126647012	0.00000085937	0.00000790279	0.00007183953	0.00100063008	-0.00001174969
0.00000233745	0.00000153142	-0.00000026513	0.00000718974	-0.00004358404	0.00003270480	0.00000285412
0.00000100824	0.00001015758	-0.00000046576	0.00000950000	-0.00010976718	0.00008490832	-0.00000176626
-0.00000232347	-0.00000932961	0.00000004408	-0.00000810105	0.00001838298	0.00000154206	-0.00001104754
0.00000571597	0.00001697576	-0.00000180350	0.00001450794	-0.00000160339	-0.00001300945	0.00001379625
-0.00000861269	-0.00000767983	0.00000059524	-0.00001584156	-0.00002219229	0.00002593391	-0.00001442426
0.00001023236	-0.00000472307	0.00000178179	0.00001186257	0.00001985062	-0.00002021906	0.00000400267
-0.00001106773	0.00000405630	-0.00000174261	-0.00000482662	-0.00000824876	0.00000441043	0.00001314745
0.00001131736	0.00000620103	-0.00000073956	-0.00000351353	0.00000432509	0.00001154760	-0.00002098730
-0.00001052577	-0.00000772953	0.00000197914	0.00001148087	-0.00000202776	-0.00002004790	0.00001071263
0.00000837981	-0.00000262853	-0.00000021988	-0.00001637365	-0.00001196527	0.00002225182	0.00000642871
-0.00000566663	0.00000173219	-0.00000174303	0.00001628656	0.00002769293	-0.00002403777	-0.00001584886
0.00000267352	0.00001220580	0.00000075207	-0.00000946989	-0.00001981955	0.00002042547	0.00001388767
-0.00000154048	-0.00001044886	0.00000110359	0.00000546924	0.00000673023	-0.00001004923	-0.00001441740
0.00000087776	-0.00000256783	-0.00000176767	-0.00000273900	0.00000167593	-0.00000444114	0.00001229349
-0.00000027114	0.00000362537	0.00000075597	0.00000075277	-0.00000169590	0.00000460800	-0.00000458061

u19	u20	u21	u22	u23	u24
0.00001580661	0.00009701074	0.00009434733	0.00006130157	0.00008018564	0.00000326860
0.00003222468	0.00020173249	0.00016046834	0.00012361945	0.00014922340	0.00000575399
-0.00001139139	-0.00014647665	-0.00014113291	-0.00008395990	-0.00011703306	-0.00000634237
-0.00006539061	0.00025444397	0.00016822452	-0.00002267581	0.00001949833	0.00005430558
-0.00001465988	0.00003514480	-0.00000129059	0.00004891938	0.00009139957	0.00003764175
0.00007458883	-0.00024516108	-0.00015602234	-0.00003875944	-0.00011964003	-0.00004171427
0.00001755170	0.00005241963	0.00013479870	-0.00000220915	-0.00003635347	-0.00004901878
-0.00008685664	0.00012070125	0.00000701929	0.00006956480	0.00019897970	0.00002085510
-0.00000580566	0.00003964255	-0.00011716357	-0.00005558314	-0.00005196253	0.00004811483
0.00008093159	-0.00008456269	0.00012940290	-0.00005931420	-0.00022867460	0.00000701907
0.00000221003	-0.00021374974	-0.00003823663	0.00009373374	0.00014536221	-0.00003373305
-0.00005917543	0.00023680970	-0.00009301660	0.00001360898	0.00015345191	-0.00003370204
-0.00000129127	0.00005464080	0.00017143750	-0.00007423387	-0.00019929191	0.00001920031
0.00006354504	-0.00025433413	-0.00014389048	0.00004886746	0.00005903639	0.00004873091
-0.00003542369	0.00012736956	0.00004798453	-0.00000949001	0.00000994217	-0.00003594767
0.00000179739	0.00119288234	-0.00001775146	0.00000471058	-0.00053722704	0.00000113401
0.00000377573	0.00241591492	-0.00003392226	0.00001602810	-0.00143735495	0.00000334376
-0.00000416508	-0.00210250875	0.00002505453	-0.00000446941	0.00041369659	-0.00000025892
-0.00000099086	-0.00094116229	0.00001250251	-0.00002158879	0.00141307609	-0.00000361206
0.00000571287	0.00210877870	-0.00002065452	0.00000481899	-0.00020981010	-0.00000143842
-0.00000109770	0.00031179048	-0.00000869702	0.00002417930	-0.00140571116	0.00000263910
-0.00000756544	-0.00220339694	0.00002099562	-0.00000596589	0.00009102275	0.00000288704
0.00000383306	0.00036811846	0.00000715495	-0.00002608918	0.00140870976	-0.00000061229
0.00000817727	0.00208190788	-0.00002300182	0.00000698776	0.00003133407	-0.00000313035
-0.00000677522	-0.00101098956	-0.00000432877	0.00002647306	-0.00141677243	-0.00000203251
-0.00000708678	-0.00180204235	0.00002088211	-0.00000502228	-0.00012134348	0.00000335140
0.00000956411	0.00147883709	0.00000231972	-0.00002734546	0.00127285309	0.00000273108
-0.00000173126	0.00063092474	-0.00000703977	0.00001056693	-0.00018433414	-0.00000355999
-0.00000592499	-0.00179555523	-0.00000669440	0.00002252547	-0.00110163683	-0.00000153819
0.00000387728	0.00085201035	0.00000605009	-0.00001603301	0.00066727586	0.00000244314
-0.00000001281	0.00000311301	0.00000575751	0.00000418676	0.00000644130	0.00000047034
-0.00000138804	0.00000452385	0.00000579940	0.00000694253	0.00000996869	0.00000117005
-0.00000114850	-0.00001725283	-0.00001635371	-0.00000961626	-0.00001347487	-0.00000083294
0.00000693183	0.00000011364	0.00001145281	0.00000209555	0.00000218577	-0.00000367741
-0.00000059326	0.00000075732	-0.00000116580	0.00000793417	0.00001322934	-0.00000139034
-0.00000564121	0.00000344231	-0.00001121116	-0.00000631333	-0.00001029634	0.00000185113
0.00000044488	0.00001084724	0.00001456373	-0.00000450211	-0.00001125473	0.00000314519
0.00000439169	-0.00001931212	-0.00000274947	0.00000741919	0.00001444375	0.00000013664
0.00000122547	-0.00000448730	-0.00001352924	-0.00000072854	0.00000438114	-0.00000418282
-0.00000491973	0.00002626594	0.00001542631	-0.00000451791	-0.00001323324	-0.00000199116
-0.00000223599	-0.00001095812	-0.00000132614	0.00000512988	0.00000744600	0.00000422952
0.00000582103	-0.00000555307	-0.00001092922	-0.00000166207	0.00000343330	0.00000275608
-0.00000075143	-0.00000030682	0.00001578201	-0.00000426549	-0.00001671423	-0.00000329901
-0.00000446962	0.00000583109	-0.00001291082	0.00000789259	0.00001906213	-0.00000183557
0.00000266802	-0.00000265750	0.00000446870	-0.00000380267	-0.00000694112	0.00000212562

u25	u26	u27	u28	u29	u30	u31
0.00001228070	-0.00001212489	-0.00000696340	-0.0000060564	0.00001228735	-0.00000386585	0.00000123753
0.00002954342	-0.00003785484	-0.00002067467	-0.00000189225	0.00004213660	-0.00001366449	0.00000598318
-0.00001091822	-0.00000544619	-0.00000248571	0.00000076939	0.00002375769	-0.00000841891	0.00001183872
-0.00002159619	0.00008447099	0.00002211427	0.00008035572	-0.00008731276	0.00001240527	0.00012706753
0.00001337919	0.00006757189	0.00000475400	0.00008475849	-0.00013057261	0.00001535657	0.00017972831
0.00001231794	-0.00004968333	-0.00002236504	-0.00000106112	-0.00003927556	-0.00000589831	0.00011673685
-0.00002121948	-0.00009958194	-0.00000316054	-0.00007827030	0.00010524654	-0.00001810435	-0.00001787171
-0.00000266956	0.00000499128	0.00002525635	-0.00006505587	0.00014556292	-0.00000138870	-0.00012783539
0.00002536720	0.00011231518	0.00000458015	0.00001131860	0.00002241171	0.00001852776	-0.00014653800
-0.00000673708	0.00004653335	-0.00002694362	0.00006850356	-0.00013867194	0.00001021781	-0.00007588361
-0.00002520270	-0.00010868081	-0.00000764215	0.00005989146	-0.00015299037	-0.00001422539	0.00003114746
0.00001317696	-0.00006805872	0.00002297792	-0.00000300141	0.00001096569	-0.00001560175	0.00011474058
0.00001242710	0.00008528497	0.00000193425	-0.00006420560	0.00014277329	0.00000885492	0.00011953170
-0.00001901484	0.00003103796	-0.00001886295	-0.00004391399	0.00006135919	0.00001451531	0.00001850238
0.00000704094	-0.00004099856	0.00000865001	0.00006167542	-0.00010657555	-0.00001023662	-0.00013813602
-0.00000051484	-0.00027081797	0.00000042412	0.00000309789	0.00021178402	0.00000025816	0.00000964602
-0.00000088796	-0.00090082811	0.00000127751	0.00001082361	0.00081825490	0.00000100572	0.00003949595
0.00000046003	-0.00023103931	0.00000010961	0.00000554792	0.00060913001	0.00000050785	0.00004196793
0.00000000434	0.00089826909	-0.00000146525	-0.00000788726	-0.00040675507	-0.00000135885	0.00000618678
-0.00000091391	0.00067226701	0.00000006599	-0.00001203288	-0.00093164335	-0.00000107031	-0.00003414939
0.00000051112	-0.00054077150	0.00000171885	-0.00000276493	-0.00043276739	0.00000120870	-0.00005015445
0.00000177928	-0.00092698883	-0.00000031830	0.00000988226	0.00054952003	0.00000190946	-0.00002592784
-0.00000085160	0.00009438511	-0.00000240169	0.00001175146	0.00090305782	-0.00000052623	0.00002104590
-0.00000236347	0.00097376540	-0.00000009036	0.00000095263	0.00022990131	-0.00000263414	0.00005427839
0.00000103749	0.00038320840	0.00000269446	-0.00001113648	-0.00070579890	-0.00000100624	0.00004713286
0.00000242262	-0.00081344206	0.00000134836	-0.00001134936	-0.00084206056	0.00000181093	-0.00000007466
0.00000013105	-0.00069915883	-0.00000168510	0.00000213285	-0.00001120032	0.00000222067	-0.00004772033
-0.00000240264	0.00058786508	-0.00000207748	0.00001211324	0.00076282249	-0.00000003487	-0.00004947900
0.00000024164	0.00071336083	0.00000129206	0.00000450305	0.00042739457	-0.00000199173	-0.00000465935
0.00000081511	-0.00062207930	0.00000058124	-0.00001034715	-0.00065308752	0.00000032973	0.00005448287
0.00000097646	-0.00000067145	-0.00000062642	0.00000020311	0.00000089943	-0.00000037880	0.00000049068
0.00000232173	-0.00000236385	-0.00000196688	0.00000083774	0.00000324561	-0.00000141768	0.00000213161
-0.00000125311	-0.00000072892	-0.00000028434	-0.00000004338	0.00000284736	-0.00000096715	0.00000117763
-0.00000208796	-0.00000096889	0.00000251888	-0.00000524997	0.00000393113	0.00000127376	-0.00000801876
0.00000167063	0.00000078967	0.00000068404	-0.00000533249	0.00000082339	0.00000159336	-0.00001237560
0.00000155638	0.00000096650	-0.00000233296	-0.00000086157	-0.00000291011	-0.00000044511	-0.00001014026
-0.00000212307	-0.00000113972	-0.00000080458	0.00000491956	-0.00000343324	-0.00000173521	-0.00000125001
-0.00000073150	-0.00000142310	0.00000209856	0.00000616862	-0.00000029803	-0.00000033423	0.00000939231
0.00000218941	0.00000113746	0.00000070336	0.00000037310	0.00000267540	0.00000151225	0.00001423843
-0.00000028344	0.00000180473	-0.00000198634	-0.00000651417	0.00000236628	0.00000092643	0.00000895913
-0.00000195207	-0.00000315931	-0.00000043715	-0.00000596737	0.00000017187	-0.00000116538	-0.00000342127
0.00000128181	0.00000027881	0.00000192030	0.00000148801	0.00000069945	-0.00000123164	-0.00001258914
0.00000074116	0.00000545922	-0.00000033632	0.00000582869	0.00000035136	0.00000095217	-0.00001014506
-0.00000199075	-0.00000480388	-0.00000185588	0.00000193214	-0.00000322249	0.00000124104	0.00000053264
0.00000099286	0.00000022592	0.00000122109	-0.00000440753	0.00000077751	-0.00000110534	0.00001140462

u32	u33	u34	u35	u36	u37
0.00000998770	0.00000289958	0.00001111722	0.00001535771	-0.00000717925	0.00001036483
0.00003717105	0.00001161341	0.00005170787	0.00007060537	-0.00003114558	0.00004750423
0.00003331502	0.00001208672	0.00008969527	0.00011091460	-0.00004250395	0.00007754234
-0.00010275833	-0.00000237579	0.00032972327	0.00025346919	-0.00001912898	0.00009210267
-0.00021545194	-0.00001461301	0.00048113995	0.00033102060	0.00002121244	0.00007262586
-0.00021213259	-0.00000974348	0.00044199657	0.00032308239	0.00004957008	0.00001717006
-0.00006715918	0.00000725427	0.00024126233	0.00026062161	0.00004146752	-0.00004513023
0.00014501389	0.00001647698	-0.00000549123	0.00016367598	0.00000126674	-0.00007770620
0.00028263629	0.00000672947	-0.00019196488	0.00001786533	-0.00004067109	-0.00006046391
0.00023155329	-0.00001105245	-0.00028028884	-0.00018458323	-0.00005251586	-0.00000262349
-0.00000094140	-0.00001644710	-0.00028359855	-0.00039017140	-0.00002637686	0.00006253250
-0.00023956791	-0.00000320351	-0.00023066245	-0.00046744480	0.00001427729	0.00009307331
-0.00026294065	0.00001211133	-0.00011127009	-0.00028857875	0.00003365143	0.00006302575
-0.00003676061	0.00000886577	0.00010302292	0.00011956474	0.00001617608	-0.00001487831
0.00027338037	-0.00000962813	0.00034507718	0.00058208217	-0.00002118380	-0.00010429483
0.00019737443	-0.00000019114	0.00008060013	-0.00009879438	-0.00000033523	-0.00000217738
0.00084008379	-0.00000085906	0.00035865771	-0.00044525943	-0.00000140473	-0.00001021002
0.00097659678	-0.00000074221	0.00052106523	-0.00066104142	-0.00000272083	-0.00001725600
0.00029137580	0.00000102374	0.00043047151	-0.00056393444	-0.00000599638	-0.00001732258
-0.00055184892	0.00000185821	0.00015474988	-0.00024216247	-0.00000811793	-0.00001038885
-0.00097315163	0.00000046340	-0.00020599520	0.00018215858	-0.00000618096	0.00000261366
-0.00062686200	-0.00000200981	-0.00046657460	0.00049282505	0.00000098528	0.00001507893
0.00021086943	-0.00000268211	-0.00048853572	0.00053727695	0.00000994670	0.00001942146
0.00087738924	-0.00000040285	-0.00025482409	0.00030771069	0.00001446916	0.00001208089
0.00085371861	0.00000262859	0.00011871775	-0.00006209883	0.00001030233	-0.00000396162
0.00015042053	0.00000311382	0.00044657973	-0.00038117700	-0.00000054898	-0.00001952688
-0.00063669124	0.00000073207	0.00053157196	-0.00047573956	-0.00001066991	-0.00002543722
-0.00079001013	-0.00000191265	0.00029389527	-0.00028159115	-0.00001228803	-0.00001682099
-0.00015272859	-0.00000193789	-0.00012204205	0.00008567220	-0.00000310255	0.00000430109
0.00078626706	0.00000117284	-0.00054368671	0.00045377872	0.00001148177	0.00002891940
0.00000066710	0.00000030402	0.00000193551	0.00000224691	-0.00000077783	0.00000119773
0.00000246651	0.00000126293	0.00000866807	0.00001018192	-0.00000341685	0.00000542824
0.00000400744	0.00000138822	0.00000996967	0.00001247516	-0.00000488723	0.00000889716
0.00001204199	-0.00000012163	-0.00000693494	-0.00000676506	-0.00000343793	0.00000993363
0.00001267909	-0.00000136862	-0.00002359989	-0.00002715202	-0.00000017731	0.00000738795
0.00000563265	-0.00000106033	-0.00003647927	-0.00004016789	0.00000260903	0.00000137179
-0.00000543492	0.00000042506	-0.00003678696	-0.00003487722	0.00000275401	-0.00000526641
-0.00001271827	0.00000132931	-0.00002058036	-0.00001143623	0.00000039869	-0.00000910504
-0.00001107769	0.00000061598	0.00000703208	0.00001812797	-0.00000217946	-0.00000821816
-0.00000238271	-0.00000082004	0.00003309739	0.00003776594	-0.00000257024	-0.00000328906
0.00000522036	-0.00000123899	0.00004472414	0.00003736709	-0.00000027443	0.00000292772
0.00000753403	-0.00000008946	0.00003431280	0.00002021172	0.00000262362	0.00000669721
0.00000607530	0.00000114827	0.00000709348	-0.00000108198	0.00000313661	0.00000555399
0.00000105533	0.00000066884	-0.00001823769	-0.00001550189	0.00000034689	0.00000044464
-0.00000732539	-0.00000106111	-0.00003495929	-0.00002214801	-0.00000382260	-0.00000571324

u38	u39	u40	u41	u42	u43
0.00000155047	-0.00000307234	-0.00000627763	0.00000512985	-0.00000316023	-0.00000133782
0.00000828487	-0.00001263960	-0.00002957105	0.00002500836	-0.00001532062	-0.00000652010
0.00002114990	-0.00001377410	-0.00005345929	0.00004876014	-0.00003085605	-0.00001361473
0.00012257045	0.00005829011	-0.00008176256	0.00011828695	-0.00006686209	-0.00003201443
0.00022457078	0.00014753202	-0.00009965614	0.00019512972	-0.00011282631	-0.00005955883
0.00027480527	0.00022348391	-0.00008791134	0.00025329284	-0.00015323627	-0.00009143992
0.00024238042	0.00026056233	-0.00004431816	0.00027796499	-0.00017723426	-0.00012426016
0.00013287016	0.00024929345	0.00001882463	0.00026476119	-0.00017954416	-0.00015623485
-0.00001448927	0.00019562267	0.00008087397	0.00021730583	-0.00015929784	-0.00018631240
-0.00014396596	0.00011571453	0.00012045875	0.00014497396	-0.00011923849	-0.00021373682
-0.00020475374	0.00003028185	0.00012275585	0.00005721137	-0.00006438313	-0.00023807794
-0.00017207266	-0.00004322129	0.00008360869	-0.00003262512	-0.00000216266	-0.00025879424
-0.00006665640	-0.00009648455	0.00001208588	-0.00010673802	0.00005812229	-0.00027510527
0.00004736583	-0.00013142873	-0.00006952290	-0.00015221494	0.00010805435	-0.00028677072
0.00014439563	-0.00015166356	-0.00014290922	-0.00017914792	0.00014655875	-0.00029501708
0.00009648157	-0.00000626358	0.00000201035	0.00004711672	0.00000135104	0.00000047376
0.00044508489	-0.00002936270	0.00000939691	0.00022098959	0.00000631019	0.00000219026
0.00076259001	-0.00005216864	0.00001823350	0.00042156593	0.00001330628	0.00000501490
0.00094414407	-0.00006959843	0.00002731360	0.00065292811	0.00002403076	0.00001047059
0.00092883105	-0.00007773225	0.00003329968	0.00086845152	0.00003663662	0.00001826964
0.00066922322	-0.00007256789	0.00003182888	0.00101905776	0.00004804569	0.00002771698
0.00021945158	-0.00005386327	0.00002142791	0.00106443019	0.00005487240	0.00003765706
-0.00029305799	-0.00002596608	0.00000474976	0.00099148641	0.00005543102	0.00004746898
-0.00071820216	0.00000400310	-0.00001302897	0.00080680605	0.00004932082	0.00005679351
-0.00093209235	0.00002815281	-0.00002618515	0.00053314658	0.00003713725	0.00006540332
-0.00086834396	0.00004124187	-0.00003029351	0.00019670959	0.00002067615	0.00007302616
-0.00053542550	0.00004091840	-0.00002401087	-0.00016307577	0.00000213800	0.00007948465
-0.00003176043	0.00002720869	-0.00000873797	-0.00049190293	-0.00001655691	0.00008476232
0.00046465983	0.00000401384	0.00001200336	-0.00074077121	-0.00003378495	0.00008891231
0.00086948447	-0.00001855040	0.00003173637	-0.00091808419	-0.00004739240	0.00009190896
0.00000040513	-0.00000016318	-0.00000072895	0.00000071030	-0.00000039212	-0.00000016621
0.00000183668	-0.00000066492	-0.00000334214	0.00000328208	-0.00000181074	-0.00000076630
0.00000233760	-0.00000166221	-0.00000614080	0.00000556027	-0.00000353728	-0.00000156161
0.00000077056	-0.00000561308	-0.00000979172	0.00000744444	-0.00000663228	-0.00000329089
-0.00000027174	-0.00000870229	-0.00001213740	0.00000876751	-0.00001018218	-0.00000562833
-0.00000207540	-0.00001173281	-0.00001166873	0.00000864311	-0.00001312190	-0.00000828247
-0.00000511532	-0.00001450207	-0.00000810901	0.00000719373	-0.00001463462	-0.00001098913
-0.00000926189	-0.00001656469	-0.00000247416	0.00000472329	-0.00001434110	-0.00001361516
-0.00001319966	-0.00001712437	0.00000347401	0.00000170730	-0.00001220590	-0.00001607762
-0.00001491818	-0.00001531983	0.00000787599	-0.00000120344	-0.00000849410	-0.00001831151
-0.00001246236	-0.00001050874	0.00000939796	-0.00000393761	-0.00000360073	-0.00002029430
-0.00000509220	-0.00000286084	0.00000753388	-0.00000611234	0.00000184955	-0.00002198300
0.00000447794	0.00000620737	0.00000293163	-0.00000666928	0.00000699764	-0.00002329252
0.00001033695	0.00001433480	-0.00000252590	-0.00000490226	0.00001105381	-0.00002418839
0.00001365992	0.00002062623	-0.00000748380	-0.00000281489	0.00001408348	-0.00002480509

u44	u45	U _{ABS}	U _{srss(cm)}	E030x0.75R
-0.00000086731	-0.0000000384	0.0027554567	0.001240028	0.0097
-0.00000385989	-0.00000001923	0.0042783619	0.00180201	0.0145
-0.00000595830	-0.00000003961	0.0017744161	0.000410881	0.0045
0.00000266569	-0.00000010437	0.0057236208	0.001763719	0.0165
0.00001503413	-0.00000018971	0.0073284170	0.00266233	0.0230
0.00003001254	-0.00000028142	0.0076476864	0.002755229	0.0239
0.00004605150	-0.00000037156	0.0066395932	0.002172334	0.0197
0.00006221284	-0.00000045665	0.0053160388	0.001622362	0.0153
0.00007796596	-0.00000053482	0.0061914198	0.001950958	0.0181
0.00009290056	-0.00000060445	0.0073033315	0.002614035	0.0227
0.00010653991	-0.00000066574	0.0074346803	0.002803562	0.0238
0.00011845049	-0.00000071751	0.0060056357	0.001980335	0.0179
0.00012829495	-0.00000075591	0.0051661685	0.001438171	0.0142
0.00013589029	-0.00000077922	0.0037602053	0.000922404	0.0098
0.00014134585	-0.00000079350	0.0037035384	0.000935825	0.0098
-0.00000055204	-0.00000003673	0.0062052793	0.002616403	0.0211
-0.00000265354	-0.00000017337	0.0119299113	0.004185488	0.0367
-0.00000495406	-0.00000034910	0.0136419105	0.005312	0.0444
-0.00000730826	-0.00000059927	0.0125528045	0.004917084	0.0410
-0.00000956927	-0.00000089743	0.0099418442	0.003419515	0.0303
-0.00001173605	-0.00000122176	0.0118578437	0.00450667	0.0381
-0.00001377131	-0.00000154445	0.0111299057	0.004869272	0.0386
-0.00001569960	-0.00000185316	0.0094957694	0.00349317	0.0300
-0.00001750583	-0.00000214032	0.0115534733	0.004375041	0.0370
-0.00001913165	-0.00000239915	0.0121004487	0.004820497	0.0398
-0.00002062682	-0.00000262790	0.0103648604	0.003890392	0.0331
-0.00002195906	-0.00000282212	0.0093164506	0.003399927	0.0293
-0.00002293251	-0.00000297145	0.0108556934	0.004906479	0.0384
-0.00002343462	-0.00000307097	0.0122703473	0.005044063	0.0411
-0.00002373882	-0.00000313651	0.0090965834	0.002707567	0.0258
-0.00000006830	-0.00000000055	0.0002393080	0.000117403	0.0009
-0.00000030253	-0.00000000258	0.0003451494	0.000145124	0.0012
-0.00000069811	-0.00000000452	0.0001963984	4.64151E-05	0.0005
-0.00000190382	-0.00000000658	0.0003843956	0.000116802	0.0011
-0.00000312944	-0.00000000859	0.0005492409	0.000186698	0.0017
-0.00000440617	-0.00000000999	0.0005428309	0.000194431	0.0017
-0.00000561991	-0.00000001096	0.0004969680	0.000155968	0.0014
-0.00000673091	-0.00000001165	0.0004218525	0.000117515	0.0012
-0.00000772200	-0.00000001212	0.0004529803	0.000135716	0.0013
-0.00000858075	-0.00000001232	0.0005685874	0.00018394	0.0017
-0.00000931474	-0.00000001247	0.0005686065	0.000195337	0.0017
-0.00000991767	-0.00000001262	0.0004441219	0.00013502	0.0013
-0.00001035442	-0.00000001238	0.0003506532	9.64335E-05	0.0010
-0.00001061127	-0.00000001154	0.0003025378	7.1714E-05	0.0008
-0.00001075027	-0.00000001076	0.0002572365	6.29557E-05	0.0007

3.3.2.2 cálculo de las derivas elásticas de entrepiso ($\delta n/h$)

3.3.2.2.1 En la Dirección XX

$$\frac{\Delta_n}{h} = In(\phi_{jn} - \phi_{(j-1)n}) \frac{S_a}{\omega_n^2 h_{sj}}$$

Tabla 33: Derivas en elásticas en XX

COORDENADAS	u1	u2	u3	u4	u5	u6
1	-2.30959E-14	-7.38621E-09	-3.56811E-06	-5.02451E-06	-9.9135E-11	3.13339E-13
2	5.77472E-14	6.00272E-09	2.06773E-06	2.48463E-06	7.95477E-11	-2.59752E-13
3	-9.05281E-12	-1.38271E-09	-1.51199E-06	-1.866E-06	-2.86369E-11	5.8198E-14
4	9.75877E-12	-3.02616E-13	-5.39115E-05	-7.95349E-05	1.5734E-11	-4.85393E-13
5	-2.11735E-13	-4.85324E-11	0.000169493	0.000227509	-1.40175E-11	1.13936E-12
6	5.89208E-14	1.69545E-11	-0.000262445	-0.000285111	2.65417E-11	-7.52863E-13
7	-1.10359E-14	-1.29581E-11	0.000330483	0.000241375	-4.0889E-11	-6.14193E-13
8	2.07367E-15	7.56822E-12	-0.000367012	-0.000111056	4.85547E-11	2.34896E-12
9	-3.98275E-16	-4.22761E-12	0.000368994	-5.94359E-05	-4.44796E-11	-3.6051E-12
10	8.06194E-17	2.29428E-12	-0.000336799	0.000210024	3.01075E-11	3.84582E-12
11	-1.77114E-17	-1.20961E-12	0.000275198	-0.000289765	-1.23795E-11	-3.14334E-12
12	4.05766E-18	5.62189E-13	-0.000179206	0.000253668	-4.23855E-13	1.8651E-12
13	-8.33384E-19	-2.13535E-13	9.20663E-05	-0.000164182	5.2621E-12	-8.02189E-13
14	2.08173E-19	8.48578E-14	-4.62296E-05	9.68634E-05	-4.90517E-12	3.29006E-13
15	-5.04636E-20	-2.81122E-14	1.80027E-05	-4.17676E-05	2.5508E-12	-1.08534E-13
16	-6.3923E-17	-5.17847E-11	-3.86192E-06	1.7174E-05	4.88265E-09	-2.82178E-11
17	4.4439E-17	4.91948E-11	-1.25197E-06	-3.88542E-06	-4.05481E-09	2.18173E-11
18	2.48857E-17	-2.87564E-11	1.14555E-06	1.95539E-06	1.57928E-09	-2.60356E-12
19	-3.82241E-17	2.07782E-11	-2.51791E-06	-2.11926E-06	-1.14406E-09	-1.21806E-11
20	-1.21035E-17	-1.2802E-11	4.8119E-06	2.21841E-06	1.11983E-09	3.08392E-11
21	2.7287E-17	5.90614E-12	-6.80863E-06	-9.04817E-07	-1.01679E-09	-4.62733E-11
22	-1.08466E-17	-2.74012E-12	8.58178E-06	-1.80199E-06	8.99546E-10	5.67163E-11
23	3.4522E-18	1.2503E-12	-1.02038E-05	5.90786E-06	-7.69961E-10	-6.13182E-11
24	-9.97551E-19	-5.78289E-13	1.2E-05	-1.13448E-05	6.28937E-10	5.94463E-11
25	2.74659E-19	2.76458E-13	-1.41255E-05	1.74697E-05	-4.78277E-10	-5.13278E-11
26	-7.46068E-20	-1.38945E-13	1.50911E-05	-2.1912E-05	3.31149E-10	3.91233E-11
27	1.92919E-20	6.48764E-14	-1.18135E-05	1.95021E-05	-1.89833E-10	-2.40519E-11
28	-4.02079E-21	-2.46228E-14	6.6649E-06	-1.25899E-05	8.88303E-11	1.19579E-11
29	9.36861E-22	9.43457E-15	-3.23469E-06	6.68536E-06	-4.27765E-11	-6.04048E-12
30	-2.062E-22	-2.90612E-15	1.10018E-06	-2.37136E-06	1.65935E-11	2.42486E-12
31	1.38382E-15	5.10391E-10	-1.40801E-07	6.67979E-07	-9.73955E-12	-6.97941E-13
32	-3.4829E-15	-4.12925E-10	-1.32901E-08	1.08453E-07	5.16685E-12	-1.87556E-14
33	5.40665E-13	9.77371E-11	-2.82247E-08	-1.38455E-07	-3.32421E-12	7.89439E-15
34	-5.82802E-13	-6.72888E-12	3.67464E-06	5.51024E-06	2.55485E-12	5.09882E-14
35	1.26527E-14	6.68647E-12	-1.15139E-05	-1.55822E-05	-2.0475E-12	-1.38631E-13
36	-3.51803E-15	-2.16222E-12	1.80233E-05	1.97712E-05	7.0508E-13	1.47885E-13
37	6.58135E-16	1.18667E-12	-2.27228E-05	-1.67873E-05	6.22823E-13	-7.87617E-14
38	-1.2343E-16	-6.0923E-13	2.52171E-05	7.78502E-06	-1.40999E-12	-2.08067E-14
39	2.36388E-17	3.16408E-13	-2.52475E-05	3.92912E-06	1.23338E-12	8.02236E-14
40	-4.76698E-18	-1.63777E-13	2.27919E-05	-1.40988E-05	-1.33635E-13	-5.26449E-14
41	1.04288E-18	8.30644E-14	-1.83158E-05	1.92881E-05	-1.13957E-12	-2.57334E-14
42	-2.38059E-19	-3.74512E-14	1.17579E-05	-1.6741E-05	1.51751E-12	6.53832E-14
43	4.87744E-20	1.3962E-14	-6.00166E-06	1.08099E-05	-1.13537E-12	-5.19319E-14
44	-1.21713E-20	-5.53765E-15	3.04137E-06	-6.46459E-06	6.82866E-13	2.6396E-14
45	2.95134E-21	1.85819E-15	-1.21065E-06	2.85678E-06	-2.85076E-13	-7.59233E-15

u7	u8	u9	u10	u11	u12	u13
-2.91653E-06	2.28808E-12	0.000117835	4.40955E-06	4.27162E-12	-1.45661E-11	1.74646E-08
1.31913E-06	-1.7632E-12	-9.71854E-05	-4.2477E-06	-3.6379E-12	-6.33471E-08	3.54922E-09
-6.64516E-07	6.05567E-13	3.3081E-05	1.53793E-06	1.52513E-12	-3.61455E-08	1.52685E-08
-3.34391E-05	3.88121E-12	-9.56594E-06	-1.0425E-05	-3.36287E-12	2.07847E-07	-3.07736E-08
8.27734E-05	-8.89817E-12	-1.0201E-07	2.06194E-05	5.35038E-12	-4.04663E-07	2.31814E-08
-6.92475E-05	4.58887E-12	-4.24407E-06	-7.90924E-06	-1.55541E-12	5.77522E-07	-7.03418E-08
6.82776E-06	4.7314E-12	1.11217E-05	-1.26552E-05	-4.50807E-12	-7.01826E-07	6.25323E-08
6.03523E-05	-9.88342E-12	-1.06429E-05	1.89046E-05	7.15277E-12	7.29325E-07	1.96169E-08
-8.40081E-05	3.58052E-12	1.47581E-06	-3.96356E-06	-4.84407E-12	-6.61972E-07	-7.14145E-08
4.71305E-05	1.35144E-11	7.78017E-06	-1.58585E-05	2.15118E-12	5.45787E-07	1.59401E-08
2.48174E-05	-3.30219E-11	-7.95612E-06	1.88541E-05	-4.70129E-12	-4.17467E-07	7.66053E-08
-7.42943E-05	3.9741E-11	-4.43061E-07	-2.1742E-06	1.09472E-11	2.61108E-07	-9.28132E-08
8.18835E-05	-3.43471E-11	8.77303E-06	-1.64269E-05	-1.59914E-11	-1.22709E-07	5.58205E-08
-6.48429E-05	2.52851E-11	-1.07654E-05	2.18538E-05	1.59865E-11	4.93807E-08	-3.43135E-08
3.29365E-05	-1.26141E-11	6.6159E-06	-1.37936E-05	-9.41772E-12	-1.30129E-08	2.01718E-08
-9.10235E-06	1.13082E-10	2.56681E-06	5.61665E-06	-3.93627E-11	8.46734E-09	-9.59943E-07
-1.1128E-06	-6.46984E-11	-3.29153E-06	-2.26392E-07	1.44993E-11	1.16732E-09	4.42788E-08
-9.32098E-07	-5.8292E-11	-1.59745E-07	-5.39828E-07	5.31795E-11	-1.54469E-08	1.73264E-06
3.81943E-06	2.07005E-10	6.96639E-07	1.31509E-06	-1.23302E-10	2.33524E-08	-2.77061E-06
-7.53163E-06	-3.62843E-10	-1.71988E-07	-1.70366E-06	1.56018E-10	-2.03555E-08	2.02394E-06
9.40912E-06	3.86457E-10	-7.86054E-07	8.78744E-07	-8.24829E-11	8.41819E-09	7.28724E-07
-8.84548E-06	-2.69664E-10	1.49177E-06	5.83234E-07	-4.76096E-11	-3.05213E-09	-2.73786E-06
6.12668E-06	5.63058E-11	-1.54325E-06	-1.5674E-06	1.45495E-10	1.19508E-08	1.98265E-06
-2.04681E-06	1.76108E-10	8.52084E-07	1.41028E-06	-1.44446E-10	-2.65607E-08	7.69563E-07
-2.39286E-06	-3.45261E-10	2.73887E-07	-3.17812E-07	4.49499E-11	3.35639E-08	-2.74741E-06
6.39389E-06	4.03439E-10	-1.17774E-06	-1.12738E-06	8.77317E-11	-3.8958E-08	2.01982E-06
-7.90863E-06	-3.23954E-10	1.2188E-06	2.07386E-06	-1.55297E-10	4.91441E-08	5.09752E-07
6.55091E-06	2.0031E-10	-8.45017E-07	-2.08156E-06	1.50315E-10	-6.07035E-08	-2.64584E-06
-3.94776E-06	-1.18837E-10	6.62952E-07	1.35881E-06	-1.1677E-10	6.12099E-08	3.14213E-06
1.43874E-06	5.29848E-11	-4.14286E-07	-4.88504E-07	6.05162E-11	-3.74173E-08	-1.95756E-06
-3.89755E-07	-1.64287E-11	1.18626E-05	6.37235E-07	-2.00194E-11	2.42337E-08	7.21265E-07
1.5185E-07	-1.47643E-13	-9.60315E-06	-3.77554E-07	-3.85136E-13	-3.65862E-09	-3.05294E-09
-1.39719E-07	5.15983E-14	3.3687E-06	7.93801E-08	1.71287E-13	-9.17045E-09	6.89683E-09
2.37227E-06	-4.12809E-13	-2.02026E-06	6.29775E-07	5.21102E-14	2.35927E-08	-9.92599E-09
-5.70341E-06	8.94776E-13	1.58156E-06	-1.34201E-06	-2.94596E-13	-4.45035E-08	9.84646E-09
4.8192E-06	-5.77247E-13	-6.54814E-07	4.77627E-07	1.70036E-13	5.8531E-08	-1.18081E-09
-4.30507E-07	-3.07011E-13	-2.23417E-07	9.75778E-07	9.10514E-14	-6.61561E-08	-3.50613E-09
-4.30722E-06	1.10282E-12	4.23121E-07	-1.41684E-06	-7.68688E-14	6.9526E-08	-8.56522E-10
5.99018E-06	-1.35911E-12	8.69835E-08	3.55255E-07	-3.40406E-13	-6.78427E-08	5.56331E-09
-3.4319E-06	1.13736E-12	-6.56387E-07	1.04476E-06	8.66014E-13	5.8719E-08	-2.03714E-09
-1.53053E-06	-6.3797E-13	6.23523E-07	-1.26375E-06	-1.11261E-12	-4.36269E-08	-1.7415E-09
4.91176E-06	-6.44284E-15	-1.68739E-08	1.29426E-07	8.08447E-13	2.59037E-08	-4.18274E-09
-5.47462E-06	6.06776E-13	-5.81615E-07	1.15083E-06	-9.87138E-14	-1.30883E-08	9.04737E-09
4.42896E-06	-8.88659E-13	7.48836E-07	-1.55559E-06	-4.9152E-13	7.51081E-09	-3.14737E-09
-2.31089E-06	6.27831E-13	-4.75133E-07	1.00375E-06	5.05621E-13	-3.56839E-09	-2.47332E-09

u14	u15	u16	u17	u18	u19
1.8555E-06	4.36731E-07	-4.86076E-05	-2.58245E-06	-4.92796E-06	8.96709E-08
2.4654E-06	-4.29935E-06	-5.19158E-05	-2.55962E-06	-1.72636E-06	5.78109E-08
-2.93515E-06	1.624E-07	7.12347E-05	4.17463E-06	8.28048E-06	-1.5358E-07
1.89692E-05	1.13681E-05	9.77928E-06	-1.07742E-06	-1.28115E-05	-2.02724E-07
-3.05199E-05	-1.75685E-05	1.95125E-06	1.74569E-06	1.51138E-05	2.01569E-07
-3.72678E-06	1.84215E-05	-1.41492E-05	-9.94889E-07	-4.01171E-06	3.54613E-07
2.73647E-05	-1.19242E-05	3.5309E-05	7.00036E-07	-6.72342E-06	-2.26626E-07
-5.42937E-06	2.17329E-07	-2.86314E-05	-3.39343E-07	1.10413E-05	-4.14847E-07
-2.72348E-05	1.11005E-05	-5.44426E-06	-7.15834E-07	-1.06622E-05	3.22041E-07
1.86418E-05	-1.7304E-05	2.94021E-05	1.98995E-06	5.36669E-06	3.44634E-07
2.01456E-05	1.79504E-05	-2.37106E-05	-2.26333E-06	6.2557E-06	-3.12785E-07
-2.95051E-05	-1.39254E-05	1.10659E-05	1.30139E-06	-1.52617E-05	-2.43903E-07
1.47962E-07	9.08103E-06	-1.34869E-05	-3.98307E-07	1.47603E-05	2.29992E-07
2.51565E-05	-5.82816E-06	2.06287E-05	2.44116E-07	-8.72906E-06	2.57615E-07
-2.26418E-05	2.71079E-06	-1.5456E-05	-2.22588E-07	2.8006E-06	-3.93233E-07
9.77907E-06	-1.4431E-06	1.56661E-05	-8.39703E-06	4.4524E-07	2.11155E-07
-1.00536E-07	1.06925E-07	3.69317E-06	-2.3151E-06	3.22903E-07	6.96607E-09
2.43855E-08	8.08673E-07	-2.2745E-05	1.87018E-05	-1.94154E-06	-2.7961E-08
5.17894E-08	-1.28928E-06	2.02228E-05	-1.78815E-05	1.35568E-06	1.19166E-08
-3.68973E-07	7.22967E-07	2.10282E-06	-2.69676E-07	6.23233E-07	2.6636E-08
7.07013E-07	9.03322E-07	-2.05431E-05	1.72529E-05	-1.52659E-06	-2.70605E-08
-1.97975E-07	-1.68834E-06	1.16693E-05	-1.08578E-05	3.12254E-08	-2.56983E-08
-1.06077E-06	6.05115E-07	1.21916E-05	-1.0139E-05	1.54422E-06	4.52897E-08
1.29309E-06	1.17004E-06	-1.9561E-05	1.74976E-05	-7.09695E-07	1.72609E-08
3.96296E-07	-1.73536E-06	1.28638E-06	-1.22969E-06	-1.29189E-06	-5.94109E-08
-2.20729E-06	1.10704E-06	1.81072E-05	-1.73732E-05	1.53605E-06	-1.23794E-09
1.88133E-06	-8.64684E-07	-1.24128E-05	1.36529E-05	-1.89839E-07	6.61592E-08
1.36446E-07	1.67267E-06	-1.02901E-05	5.70624E-06	-1.84522E-09	-4.488E-08
-1.9126E-06	-2.39353E-06	2.42159E-05	-1.80047E-05	-1.21095E-06	-1.6663E-08
1.87796E-06	1.72684E-06	-1.8412E-05	1.42287E-05	1.43287E-06	3.89474E-08
-1.13474E-06	-6.24255E-08	1.18932E-05	-5.61998E-06	-8.73469E-07	-2.20685E-08
-1.25667E-07	1.25538E-07	4.23278E-06	1.88134E-07	1.71527E-07	-4.8424E-09
3.19339E-07	-9.56433E-07	-8.19592E-06	-3.0044E-07	3.44559E-07	8.43464E-10
-1.2338E-06	1.30986E-06	1.36283E-06	-5.59119E-08	-9.83338E-07	3.03351E-08
1.69536E-06	-1.86094E-06	1.48586E-06	1.58367E-07	1.18219E-06	-2.98995E-08
8.3862E-07	1.69873E-06	-3.03415E-06	-1.87686E-07	-7.71923E-07	-2.00571E-08
-2.49095E-06	-1.02333E-06	2.02787E-06	1.00158E-07	-3.83084E-07	2.41819E-08
7.08931E-07	8.05146E-08	-9.07428E-07	2.90241E-08	1.42994E-06	1.56819E-08
1.92149E-06	9.19411E-07	4.58472E-07	-1.28486E-07	-1.32794E-06	-1.25804E-08
-1.5542E-06	-1.70795E-06	7.17169E-07	1.72016E-07	1.79458E-07	-2.44168E-08
-1.07652E-06	2.00262E-06	-2.86205E-06	-1.88242E-07	9.3323E-07	1.06633E-08
1.76346E-06	-1.57931E-06	3.42887E-06	1.80815E-07	-1.24569E-06	3.2013E-08
2.48443E-07	9.16022E-07	-1.91604E-06	-1.23929E-07	1.18573E-06	-2.61144E-08
-2.02932E-06	-5.03304E-07	3.64758E-07	2.28059E-08	-1.11895E-06	-1.47735E-08
1.78363E-06	2.14104E-07	2.43338E-07	3.67993E-08	7.06873E-07	2.836E-08

u20	u21	u22	u23	u24	u25
9.17958E-08	-3.88151E-06	3.66492E-06	-5.97437E-08	3.2399E-07	-1.60733E-06
6.15056E-08	-1.68844E-06	2.31249E-06	-3.38358E-08	1.6016E-07	-1.52452E-06
-2.04511E-07	7.70156E-06	-7.70286E-06	1.30494E-07	-7.79498E-07	3.57329E-06
2.51053E-07	-8.42239E-06	2.42462E-06	-7.13431E-08	4.16683E-06	1.00541E-06
-1.45338E-07	4.88449E-06	2.9979E-06	-3.97641E-08	-1.21171E-06	-3.4854E-06
-1.8577E-07	4.45851E-06	-3.67136E-06	1.16713E-07	-5.77039E-06	1.05757E-07
1.97218E-07	-8.37985E-06	1.53047E-06	-4.60606E-08	-5.31149E-07	3.3421E-06
4.52529E-08	3.6819E-06	3.00538E-06	-1.30148E-07	5.08089E-06	-1.84855E-06
-5.37207E-08	3.57826E-06	-5.2403E-06	1.38781E-07	1.9822E-06	-2.79394E-06
-8.23156E-08	-7.10468E-06	-1.5623E-07	9.77285E-08	-2.98829E-06	3.19928E-06
-8.56173E-08	4.83044E-06	6.40855E-06	-2.06857E-07	-2.9633E-06	1.84015E-06
2.98603E-07	1.57846E-06	-3.35505E-06	-4.47391E-09	2.25483E-09	-3.82464E-06
-1.2073E-07	-7.6201E-06	-3.67823E-06	1.95081E-07	3.8468E-06	7.47254E-08
-2.0477E-07	9.08601E-06	5.1546E-06	-1.42865E-07	2.14732E-06	3.13328E-06
2.5297E-07	-5.52878E-06	-2.44359E-06	2.7151E-08	-6.15742E-06	-2.59653E-06
1.00823E-06	2.70442E-06	8.48984E-07	4.32053E-07	3.84986E-06	1.07505E-06
7.18316E-07	4.12931E-07	4.19971E-07	4.41158E-07	1.42398E-07	3.29512E-08
-2.65378E-06	-1.50601E-06	-7.60622E-07	-9.07212E-07	-2.3216E-07	-1.19045E-07
7.27224E-07	3.41734E-07	-6.77306E-07	-5.22215E-07	-2.30378E-07	4.29068E-08
2.02131E-06	9.55402E-07	1.10577E-06	8.97518E-07	1.58057E-07	9.15068E-08
-1.19093E-06	-3.44549E-07	8.10671E-07	6.61379E-07	2.96497E-07	-1.42009E-07
-1.66691E-06	-8.55578E-07	-1.26227E-06	-8.27751E-07	1.8029E-08	-1.26376E-07
1.70424E-06	3.98812E-07	-8.4262E-07	-7.28731E-07	-2.54454E-07	2.62175E-07
1.13579E-06	8.68951E-07	1.38503E-06	7.61741E-07	-1.83101E-07	1.50662E-07
-2.04978E-06	-5.38054E-07	8.15905E-07	8.00858E-07	7.98291E-08	-3.38916E-07
-5.24261E-07	-7.26438E-07	-1.3188E-06	-7.16421E-07	3.91492E-07	-1.38032E-07
2.17437E-06	5.34866E-07	-9.34735E-07	-7.71044E-07	-4.51066E-08	2.28362E-07
-5.61944E-07	2.69689E-07	1.5875E-06	8.0588E-07	-4.57456E-07	2.52489E-07
-1.60812E-06	-9.95142E-09	5.00738E-07	5.07303E-07	1.47015E-07	-2.63509E-07
1.75464E-06	-3.67226E-07	-1.61455E-06	-9.78276E-07	2.89503E-07	-5.7148E-08
-8.03264E-07	1.20368E-08	1.20884E-06	5.21805E-07	-2.04819E-07	-2.29577E-08
8.28621E-10	-1.06952E-09	1.02261E-07	-1.7288E-09	4.509E-08	-1.18805E-07
-1.279E-08	5.65693E-07	-6.14464E-07	1.14898E-08	-1.29074E-07	3.15705E-07
1.08747E-08	-7.57045E-07	4.63363E-07	-8.1833E-09	-1.9543E-07	7.86079E-08
4.26594E-10	3.63598E-07	2.4448E-07	-6.10751E-09	1.66305E-07	-3.74555E-07
1.77945E-09	2.89452E-07	-5.96583E-07	1.30106E-08	2.35704E-07	1.13854E-08
4.90753E-09	-7.4269E-07	7.58409E-08	5.3003E-10	9.40975E-08	3.66668E-07
-1.99878E-08	4.98871E-07	4.99179E-07	-1.42122E-08	-2.18767E-07	-1.38674E-07
9.82498E-09	3.10613E-07	-3.41169E-07	5.56501E-09	-3.1409E-07	-2.91077E-07
2.03814E-08	-8.34339E-07	-1.58671E-07	9.74142E-09	1.59367E-07	2.46427E-07
-2.46698E-08	4.82713E-07	4.0398E-07	-1.14364E-08	4.52338E-07	1.66284E-07
3.58214E-09	2.76708E-07	-2.84398E-07	2.21918E-09	-1.07142E-07	-3.22266E-07
3.47689E-09	-7.6967E-07	-1.09013E-07	1.11423E-08	-4.40297E-07	5.38773E-08
4.06783E-09	8.26769E-07	5.09093E-07	-1.97857E-08	1.06415E-07	2.72243E-07
-5.62572E-09	-5.00782E-07	-4.89714E-07	1.43808E-08	2.88039E-07	-2.97326E-07

u26	u27	u28	u29	u30	u31
9.67372E-10	6.51365E-07	2.776E-08	-2.67147E-09	3.59113E-07	2.86409E-08
1.27418E-09	7.96077E-07	3.66037E-08	-4.02809E-09	5.6497E-07	6.8171E-08
-1.60491E-09	-1.05605E-06	-7.57232E-08	2.4802E-09	-3.0245E-07	8.41145E-08
-4.74747E-09	-1.52279E-06	-2.41405E-06	1.59806E-08	-1.28014E-06	1.76479E-06
9.44319E-10	1.13736E-06	-1.41342E-07	6.58743E-09	-1.92016E-07	8.53603E-07
6.5522E-09	1.77671E-06	2.75506E-06	-1.39023E-08	1.38288E-06	-1.02106E-06
2.78833E-09	-1.25819E-06	2.47864E-06	-2.20072E-08	7.94144E-07	-2.18193E-06
-5.84353E-09	-1.86174E-06	-4.24221E-07	-6.13921E-09	-1.08755E-06	-1.78245E-06
-5.99724E-09	1.35461E-06	-2.45184E-06	1.8753E-08	-1.2958E-06	-3.03159E-07
3.67588E-09	2.06529E-06	-1.8358E-06	2.45292E-08	5.40658E-07	1.14527E-06
8.67334E-09	-1.26454E-06	2.76473E-07	2.18035E-09	1.59031E-06	1.73492E-06
-2.26996E-09	-2.00608E-06	2.01904E-06	-2.49666E-08	8.95481E-08	1.355E-06
-8.56882E-09	1.37868E-06	1.96483E-06	-2.00711E-08	-1.59119E-06	7.76615E-08
3.03131E-09	1.36253E-06	-6.51419E-07	1.23974E-08	-3.68274E-07	-1.63763E-06
4.02539E-09	-1.80252E-06	-3.38973E-06	2.55724E-08	1.6104E-06	-2.53903E-06
1.83359E-08	7.6946E-07	2.68495E-06	-6.92165E-08	-9.74896E-07	3.4202E-06
3.11988E-08	-4.95477E-08	-2.19795E-07	-8.1842E-08	-4.31028E-08	4.28793E-07
-3.31687E-08	6.78087E-08	1.50092E-07	2.8221E-08	2.87057E-08	3.55099E-08
-5.96255E-08	9.74873E-08	4.07523E-07	1.46164E-07	1.14753E-07	-5.48009E-07
1.2629E-08	-1.0032E-07	1.33086E-07	7.99278E-08	-1.87725E-08	-6.53828E-07
6.77844E-08	-1.08287E-07	-2.97528E-07	-7.59668E-08	-1.48276E-07	-2.59433E-07
2.15818E-08	1.33464E-07	-4.06011E-07	-1.49579E-07	-4.55926E-08	3.927E-07
-5.70742E-08	1.36494E-07	-6.00066E-08	-5.38353E-08	1.5847E-07	7.6142E-07
-4.91396E-08	-1.51427E-07	3.46674E-07	1.02505E-07	1.37144E-07	5.38681E-07
3.30002E-08	-1.82448E-07	3.88095E-07	1.42485E-07	-1.05913E-07	-1.15825E-07
6.68686E-08	8.81895E-08	6.83405E-09	2.07494E-08	-1.8329E-07	-7.65209E-07
-6.38613E-09	1.98738E-07	-4.32818E-07	-1.2652E-07	-2.66582E-08	-7.72311E-07
-7.19187E-08	2.57067E-08	-3.20399E-07	-1.17865E-07	1.46749E-07	-2.85072E-08
-7.01268E-09	-2.20756E-07	2.44309E-07	5.10776E-08	1.27316E-07	7.26503E-07
7.46242E-08	4.65697E-08	4.76734E-07	1.64531E-07	-1.51038E-07	9.58664E-07
-4.95784E-08	1.12966E-07	-4.8358E-07	-1.42187E-07	6.58176E-08	-1.24957E-06
8.38098E-11	7.78271E-08	-1.8055E-08	-3.16613E-10	5.98997E-08	2.35719E-08
-8.09637E-11	-9.76886E-08	2.50675E-08	5.37429E-11	-2.59766E-08	-1.37039E-08
1.26702E-11	-1.73525E-07	1.57929E-07	-1.5593E-10	-1.37757E-07	-1.40848E-07
-9.82684E-11	1.2021E-07	2.64892E-09	4.73233E-10	-2.07936E-08	-7.06221E-08
-9.88089E-12	1.9766E-07	-1.43529E-07	5.68521E-10	1.32626E-07	3.62337E-08
1.17695E-10	-1.00133E-07	-1.85591E-07	7.96611E-11	8.39358E-08	1.44106E-07
1.58354E-11	-1.902E-07	-4.00985E-08	-4.77417E-10	-9.11496E-08	1.72506E-07
-1.43084E-10	9.14074E-08	1.86053E-07	-4.52781E-10	-1.20135E-07	7.8553E-08
-3.72867E-11	1.76216E-07	2.21101E-07	4.70704E-11	3.81144E-08	-8.55747E-08
2.77389E-10	-1.01495E-07	-1.75538E-08	3.34157E-10	1.36097E-07	-2.0068E-07
-1.92121E-10	-1.54449E-07	-2.39339E-07	-8.03373E-11	4.31056E-09	-1.48606E-07
-2.8948E-10	1.47843E-07	-1.39348E-07	5.30045E-11	-1.42082E-07	3.96173E-08
5.735E-10	9.95541E-08	1.25091E-07	5.44212E-10	-1.87939E-08	1.7308E-07
-2.81064E-10	-2.01588E-07	2.03522E-07	-6.09105E-10	1.52659E-07	1.76229E-07

u32	u33	u34	u35	u36	u37
-7.11883E-09	-3.60479E-07	6.53224E-08	-5.98383E-08	-2.53082E-07	-3.18986E-07
-1.2026E-08	-6.72402E-07	1.48036E-07	-1.33611E-07	-5.24394E-07	-7.09445E-07
1.70592E-09	-3.65233E-08	1.38542E-07	-9.74837E-08	-2.48526E-07	-5.73795E-07
6.41829E-08	1.18985E-06	9.33321E-07	-3.67568E-07	5.45301E-07	-2.96541E-07
5.62577E-08	1.06553E-06	6.2313E-07	-2.11632E-07	9.9603E-07	4.19824E-07
-1.65705E-09	-4.24005E-07	-1.61088E-07	2.16628E-08	7.00151E-07	1.19535E-06
-7.2372E-08	-1.48005E-06	-8.26089E-07	1.70451E-07	-2.00052E-07	1.34289E-06
-1.05919E-07	-8.03051E-07	-1.01547E-06	2.64558E-07	-9.92558E-07	7.02177E-07
-6.87023E-08	8.48747E-07	-7.67401E-07	3.97907E-07	-1.03545E-06	-3.71658E-07
2.55011E-08	1.54833E-06	-3.63483E-07	5.52468E-07	-2.92447E-07	-1.24675E-06
1.16063E-07	4.6973E-07	-1.36206E-08	5.61036E-07	6.45372E-07	-1.40444E-06
1.19124E-07	-1.15316E-06	2.1785E-07	2.10874E-07	1.00375E-06	-6.58309E-07
1.16679E-08	-1.33351E-06	4.9134E-07	-4.88113E-07	4.78348E-07	6.47677E-07
-1.12911E-07	2.82601E-07	8.81887E-07	-1.11379E-06	-4.31467E-07	1.67923E-06
-1.54825E-07	1.61032E-06	9.96134E-07	-1.26218E-06	-9.22416E-07	1.92738E-06
5.4174E-08	-1.17322E-06	-1.55401E-06	2.6529E-06	7.34951E-07	-3.14275E-06
-2.84336E-07	5.15403E-08	1.01409E-06	8.3789E-07	-2.34011E-08	1.53441E-07
-6.03937E-08	-9.0173E-09	5.92306E-07	5.21846E-07	-2.8797E-08	1.34594E-07
3.23204E-07	-1.45287E-07	-3.52263E-07	-2.50384E-07	-7.64134E-08	1.35611E-09
4.20945E-07	-7.26597E-08	-1.13469E-06	-8.78093E-07	-5.23813E-08	-1.49457E-07
2.10318E-07	1.2145E-07	-1.48459E-06	-1.15794E-06	4.7824E-08	-2.8027E-07
-1.72871E-07	2.1535E-07	-1.07237E-06	-8.47787E-07	1.76935E-07	-2.6869E-07
-4.18203E-07	5.85389E-08	-9.03773E-08	-1.21306E-07	2.21258E-07	-9.36033E-08
-3.32733E-07	-1.98462E-07	9.61801E-07	6.2647E-07	1.1166E-07	1.58226E-07
1.18166E-08	-2.63957E-07	1.53725E-06	1.00918E-06	-1.02879E-07	3.45797E-07
3.51093E-07	-4.22507E-08	1.34926E-06	8.70742E-07	-2.67919E-07	3.3551E-07
3.92933E-07	2.07387E-07	3.49771E-07	2.58055E-07	-2.49886E-07	1.27398E-07
7.65382E-08	2.30284E-07	-9.78119E-07	-5.29817E-07	-3.99514E-08	-1.85723E-07
-3.18137E-07	2.19773E-09	-1.71172E-06	-1.00224E-06	2.2679E-07	-4.55287E-07
-4.68755E-07	-2.70861E-07	-1.73521E-06	-1.00454E-06	3.60087E-07	-5.30649E-07
5.59944E-07	1.08013E-07	3.20596E-06	1.75931E-06	-4.32174E-07	8.53157E-07
-7.96062E-10	-7.39944E-08	2.45539E-08	-1.919E-08	-5.7743E-08	-8.08121E-08
-6.81711E-10	-9.66781E-09	4.747E-09	-5.54596E-09	-3.21726E-08	-6.62641E-08
-3.78973E-09	1.24217E-07	-6.57316E-08	4.96097E-08	3.38099E-08	-2.11091E-08
-3.18048E-10	1.08579E-07	-6.85819E-08	5.56346E-08	8.05049E-08	5.48722E-08
3.51765E-09	-2.68438E-08	-5.3003E-08	3.55194E-08	6.87948E-08	1.29679E-07
5.52503E-09	-1.29338E-07	-1.26624E-09	-1.44379E-08	3.57944E-09	1.43087E-07
3.63591E-09	-7.87359E-08	6.66956E-08	-6.39688E-08	-5.81529E-08	8.27419E-08
-8.18989E-10	6.21122E-08	1.13634E-07	-8.06786E-08	-6.36545E-08	-1.91166E-08
-4.34062E-09	1.25039E-07	1.07267E-07	-5.35906E-08	-9.64844E-09	-1.06247E-07
-3.79552E-09	3.64792E-08	4.7848E-08	1.08842E-09	5.66835E-08	-1.34003E-07
-1.15501E-09	-1.00093E-07	-4.28461E-08	4.68158E-08	7.1553E-08	-8.12515E-08
7.28211E-10	-1.07773E-07	-1.12017E-07	5.8109E-08	1.26657E-08	2.46421E-08
2.50601E-09	4.17448E-08	-1.04246E-07	3.93509E-08	-6.88783E-08	1.10132E-07
4.18373E-09	1.50633E-07	-6.8815E-08	1.81368E-08	-1.02945E-07	1.32734E-07

u38	u39	u40	u41	u42	u43	u44
2.08463E-09	4.42348E-08	8.39767E-08	7.39457E-09	5.31539E-08	2.4109E-08	2.18599E-08
5.62001E-09	8.54981E-08	1.93406E-07	1.77855E-08	2.23502E-07	5.79666E-08	4.68157E-08
1.07362E-08	1.01384E-08	1.98345E-07	2.1251E-08	2.85533E-07	7.93573E-08	3.28274E-08
9.02389E-08	-6.86622E-07	2.50555E-07	6.6323E-08	7.05566E-07	2.1943E-07	-1.43841E-07
9.60517E-08	-8.99918E-07	1.67648E-07	7.75801E-08	9.53274E-07	3.4766E-07	-2.18336E-07
4.73048E-08	-7.65901E-07	-1.10039E-07	5.87212E-08	8.38081E-07	4.02397E-07	-2.6441E-07
-3.05338E-08	-3.739E-07	-4.08433E-07	2.49089E-08	4.97706E-07	4.14251E-07	-2.83131E-07
-1.03124E-07	1.13636E-07	-5.91597E-07	-1.33305E-08	4.79061E-08	4.03579E-07	-2.85291E-07
-1.38766E-07	5.41218E-07	-5.81353E-07	-4.79107E-08	-4.19898E-07	3.79633E-07	-2.78085E-07
-1.21926E-07	8.05796E-07	-3.70878E-07	-7.30259E-08	-8.3081E-07	3.46146E-07	-2.63636E-07
-5.72427E-08	8.61505E-07	-2.15221E-08	-8.86047E-08	-1.13767E-06	3.07229E-07	-2.40771E-07
3.07751E-08	7.41208E-07	3.66778E-07	-9.06985E-08	-1.29042E-06	2.61477E-07	-2.10254E-07
9.92684E-08	5.37108E-07	6.70112E-07	-7.48241E-08	-1.25028E-06	2.05875E-07	-1.73781E-07
1.07373E-07	3.52378E-07	7.64609E-07	-4.59133E-08	-1.03556E-06	1.47239E-07	-1.34078E-07
9.13711E-08	2.04049E-07	6.87571E-07	-2.71914E-08	-7.98561E-07	1.04084E-07	-9.63056E-08
-6.4421E-08	-2.09343E-06	-1.93861E-06	3.26156E-07	4.2998E-06	-5.32508E-06	3.57642E-06
2.90918E-07	2.06426E-07	-6.13309E-08	1.55566E-07	-9.11465E-08	-1.92E-08	3.28757E-08
2.64966E-07	2.03806E-07	-7.33707E-08	1.79458E-07	-1.28584E-07	-3.15951E-08	3.59892E-08
1.61538E-07	1.6607E-07	-8.03817E-08	2.20701E-07	-2.10154E-07	-6.50633E-08	3.92663E-08
-1.442E-08	8.20217E-08	-5.60848E-08	2.17592E-07	-2.61439E-07	-9.84382E-08	3.99129E-08
-2.44468E-07	-5.20775E-08	1.37802E-08	1.52051E-07	-2.36618E-07	-1.19242E-07	3.82495E-08
-4.23541E-07	-1.88618E-07	9.74488E-08	4.58078E-08	-1.41582E-07	-1.25462E-07	3.59279E-08
-4.8262E-07	-2.81316E-07	1.56261E-07	-7.36437E-08	-1.15856E-08	-1.23844E-07	3.40394E-08
-4.0035E-07	-3.0221E-07	1.66572E-07	-1.86452E-07	1.26722E-07	-1.17693E-07	3.1885E-08
-2.01416E-07	-2.43526E-07	1.23263E-07	-2.76285E-07	2.52681E-07	-1.08671E-07	2.87E-08
6.00306E-08	-1.3199E-07	3.84921E-08	-3.39665E-07	3.41395E-07	-9.62141E-08	2.63939E-08
3.13503E-07	3.26195E-09	-5.88634E-08	-3.63238E-07	3.84472E-07	-8.15178E-08	2.35175E-08
4.74292E-07	1.38249E-07	-1.43095E-07	-3.31982E-07	3.87723E-07	-6.66138E-08	1.7184E-08
4.67469E-07	2.33898E-07	-1.9433E-07	-2.51256E-07	3.57301E-07	-5.23804E-08	8.86363E-09
3.81215E-07	2.27538E-07	-1.84882E-07	-1.79014E-07	2.82211E-07	-3.78231E-08	5.36993E-09
-1.16849E-06	-2.64735E-07	4.34293E-07	1.32442E-06	-1.39174E-06	1.6593E-06	-5.96595E-07
1.19467E-09	4.48388E-09	2.16975E-08	2.301E-09	2.60735E-08	6.71228E-09	3.66425E-09
4.18028E-10	8.91226E-09	2.32374E-08	2.03832E-09	3.17329E-08	8.89604E-09	6.18843E-09
-1.39427E-09	3.76436E-08	3.23198E-08	1.79735E-09	6.06488E-08	2.0623E-08	2.01103E-08
-9.81514E-10	3.11516E-08	2.19771E-08	1.33577E-09	7.3623E-08	2.95027E-08	2.16355E-08
-1.69847E-09	3.05599E-08	-4.39107E-09	-1.25596E-10	6.09684E-08	3.35001E-08	2.25378E-08
-2.86264E-09	2.79253E-08	-3.33517E-08	-1.46329E-09	3.13728E-08	3.4163E-08	2.14257E-08
-3.90474E-09	2.07995E-08	-5.27941E-08	-2.49414E-09	-6.08744E-09	3.31453E-08	1.96121E-08
-3.70812E-09	5.64383E-09	-5.57296E-08	-3.04493E-09	-4.42828E-08	3.10807E-08	1.74955E-08
-1.6183E-09	-1.81971E-08	-4.1243E-08	-2.93867E-09	-7.69809E-08	2.81957E-08	1.51593E-08
2.3126E-09	-4.85151E-08	-1.42596E-08	-2.76041E-09	-1.01486E-07	2.50265E-08	1.29568E-08
6.94034E-09	-7.71216E-08	1.7465E-08	-2.19559E-09	-1.13036E-07	2.13144E-08	1.06434E-08
9.01202E-09	-9.14441E-08	4.31194E-08	-5.62288E-10	-1.06769E-07	1.65285E-08	7.70979E-09
5.51731E-09	-8.19572E-08	5.11327E-08	1.78397E-09	-8.41227E-08	1.13075E-08	4.53401E-09
3.12918E-09	-6.3443E-08	4.64516E-08	2.10741E-09	-6.28338E-08	7.78388E-09	2.45384E-09

u45	U _{ABS}	U _{rss} (cm)	E030x0.75R	DERIVAS	H cm
-5.24104E-12	0.00020427996	0.000127986	0.0009	SI CUMPLE	180
-1.30227E-11	0.00018048448	0.000110533	0.0008	SI CUMPLE	290
-1.72388E-11	0.00014900467	8.00364E-05	0.0006	SI CUMPLE	290
-5.8428E-11	0.00027022683	0.000106831	0.0009	SI CUMPLE	272
-8.14945E-11	0.00058925485	0.00029882	0.0022	SI CUMPLE	257
-8.75677E-11	0.00069751967	0.000394584	0.0028	SI CUMPLE	257
-8.60747E-11	0.00071236430	0.000412429	0.0029	SI CUMPLE	257
-8.12494E-11	0.00063919291	0.000390103	0.0027	SI CUMPLE	257
-7.46423E-11	0.00059918443	0.000384498	0.0026	SI CUMPLE	257
-6.64885E-11	0.00071728809	0.000402128	0.0029	SI CUMPLE	257
-5.85286E-11	0.00071485918	0.000402686	0.0029	SI CUMPLE	257
-4.94267E-11	0.00060235877	0.00032164	0.0024	SI CUMPLE	257
-3.66666E-11	0.00042865376	0.000207524	0.0016	SI CUMPLE	257
-2.22631E-11	0.00033247627	0.000132748	0.0011	SI CUMPLE	257
-1.36379E-11	0.00019263459	6.53483E-05	0.0006	SI CUMPLE	257
1.03174E-09	0.00012002961	3.13124E-05	0.0003	SI CUMPLE	180
-1.15623E-10	0.00002260763	7.15826E-06	0.0001	SI CUMPLE	290
-1.4871E-10	0.00005951902	2.98742E-05	0.0002	SI CUMPLE	290
-2.25701E-10	0.00006008431	2.77478E-05	0.0002	SI CUMPLE	272
-2.84709E-10	0.00003230441	1.03585E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
-3.09697E-10	0.00006904851	2.94574E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-3.0813E-10	0.00005823531	2.07517E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-2.94775E-10	0.00006051586	2.11265E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-2.74199E-10	0.00007823223	3.12964E-05	0.0003	SI CUMPLE	257
-2.47149E-10	0.00005345748	2.31555E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-2.18435E-10	0.00009729150	3.74255E-05	0.0003	SI CUMPLE	257
-1.85451E-10	0.00008121017	3.06843E-05	0.0003	SI CUMPLE	257
-1.42594E-10	0.00005753724	2.01245E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-9.50331E-11	0.00007654307	3.18273E-05	0.0003	SI CUMPLE	257
-6.25785E-11	0.00005812722	2.40064E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
4.2754E-09	0.00005269012	1.85647E-05	0.0002	SI CUMPLE	180
-1.71629E-12	0.00001588268	1.05103E-05	0.0001	SI CUMPLE	290
-1.63855E-12	0.00001590048	8.97917E-06	0.0001	SI CUMPLE	290
-1.85959E-12	0.00002181334	7.80996E-06	0.0001	SI CUMPLE	272
-1.9262E-12	0.00004410906	2.05571E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-1.33248E-12	0.00005248670	2.74528E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-9.26365E-13	0.00004950746	2.84897E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-6.62543E-13	0.00004476813	2.68571E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-4.45008E-13	0.00004270088	2.63802E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-1.8634E-13	0.00004898016	2.71736E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-1.50432E-13	0.00005062554	2.69599E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
-1.40494E-13	0.00004395291	2.14946E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
2.27334E-13	0.00003090488	1.38354E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
8.08592E-13	0.00002306713	8.97366E-06	0.0001	SI CUMPLE	257
7.38824E-13	0.00001387276	4.56655E-06	0.0000	SI CUMPLE	257

3.3.2.2.2 en la dirección YY

Tabla 34: Derivas elásticas en yy

COORDENADAS	u1	u2	u3	u4	u5
1	-3.32826E-20	-5.33471E-11	9.47924E-08	3.19711E-07	4.23979E-09
2	8.32172E-20	4.33548E-11	-5.49325E-08	-1.58098E-07	-3.40208E-09
3	-1.30456E-17	-9.98663E-12	4.01684E-08	1.18734E-07	1.22474E-09
4	1.4063E-17	-2.18565E-15	1.43224E-06	5.06083E-06	-6.72911E-10
5	-3.05122E-19	-3.50527E-13	-4.50285E-06	-1.44765E-05	5.99497E-10
6	8.49083E-20	1.22454E-13	6.97226E-06	1.81417E-05	-1.13513E-09
7	-1.59034E-20	-9.35905E-14	-8.77978E-06	-1.53588E-05	1.74873E-09
8	2.98828E-21	5.46617E-14	9.75024E-06	7.06656E-06	-2.07658E-09
9	-5.73938E-22	-3.0534E-14	-9.80289E-06	3.78193E-06	1.9023E-09
10	1.16177E-22	1.65705E-14	8.94759E-06	-1.33639E-05	-1.28763E-09
11	-2.55231E-23	-8.73641E-15	-7.31105E-06	1.84378E-05	5.29444E-10
12	5.84733E-24	4.06043E-15	4.7609E-06	-1.6141E-05	1.81274E-11
13	-1.20095E-24	-1.54226E-15	-2.44588E-06	1.0447E-05	-2.25048E-10
14	2.9999E-25	6.12888E-16	1.22816E-06	-6.16346E-06	2.09783E-10
15	-7.2721E-26	-2.03041E-16	-4.7827E-07	2.65769E-06	-1.09092E-10
16	-9.21168E-23	-3.74017E-13	1.02598E-07	-1.09279E-06	-2.0882E-07
17	6.40392E-23	3.55311E-13	3.32604E-08	2.47231E-07	1.73415E-07
18	3.58617E-23	-2.07694E-13	-3.04334E-08	-1.24422E-07	-6.75425E-08
19	-5.50831E-23	1.50071E-13	6.68921E-08	1.34849E-07	4.89288E-08
20	-1.74418E-23	-9.24628E-14	-1.27835E-07	-1.41158E-07	-4.78927E-08
21	3.93222E-23	4.26573E-14	1.80882E-07	5.75739E-08	4.34858E-08
22	-1.56306E-23	-1.97906E-14	-2.27988E-07	1.14661E-07	-3.84716E-08
23	4.97482E-24	9.03034E-15	2.71079E-07	-3.75919E-07	3.29295E-08
24	-1.43753E-24	-4.17671E-15	-3.18799E-07	7.21877E-07	-2.68983E-08
25	3.95799E-25	1.99672E-15	3.75266E-07	-1.1116E-06	2.04549E-08
26	-1.07513E-25	-1.00354E-15	-4.00919E-07	1.39427E-06	-1.41625E-08
27	2.78008E-26	4.68572E-16	3.13845E-07	-1.24092E-06	8.11873E-09
28	-5.7942E-27	-1.77839E-16	-1.77063E-07	8.01097E-07	-3.79908E-09
29	1.35007E-27	6.81414E-17	8.59344E-08	-4.25392E-07	1.82946E-09
30	-2.97147E-28	-2.09895E-17	-2.92279E-08	1.5089E-07	-7.09669E-10
31	1.99417E-21	3.68631E-12	3.74058E-09	-4.25037E-08	4.16539E-10
32	-5.01906E-21	-2.98237E-12	3.53071E-10	-6.90088E-09	-2.20975E-10
33	7.7913E-19	7.05909E-13	7.49832E-10	8.80993E-09	1.42169E-10
34	-8.39852E-19	-4.85996E-14	-9.76226E-08	-3.50619E-07	-1.09265E-10
35	1.82333E-20	4.82932E-14	3.05885E-07	9.91499E-07	8.7567E-11
36	-5.06968E-21	-1.56167E-14	-4.78816E-07	-1.25805E-06	-3.01547E-11
37	9.48411E-22	8.57077E-15	6.03665E-07	1.06818E-06	-2.66368E-11
38	-1.7787E-22	-4.40019E-15	-6.69932E-07	-4.95364E-07	6.03022E-11
39	3.4065E-23	2.28527E-15	6.70738E-07	-2.50011E-07	-5.27488E-11
40	-6.86949E-24	-1.18288E-15	-6.05501E-07	8.97112E-07	5.71529E-12
41	1.50286E-24	5.99935E-16	4.86589E-07	-1.22731E-06	4.87367E-11
42	-3.43057E-25	-2.70492E-16	-3.12367E-07	1.06523E-06	-6.49007E-11
43	7.02867E-26	1.00841E-16	1.59443E-07	-6.87841E-07	4.85573E-11
44	-1.75396E-26	-3.99959E-17	-8.07987E-08	4.11344E-07	-2.92047E-11
45	4.25305E-27	1.34208E-17	3.21627E-08	-1.81778E-07	1.21921E-11

u6	u7	u8	u9	u10	u11	u12
8.17555E-11	1.72077E-07	4.65843E-11	5.74054E-06	-4.6625E-07	-1.04074E-10	8.82418E-08
-6.77738E-11	1.5854E-10	-3.58979E-11	-4.73456E-06	4.49136E-07	8.86338E-11	-7.93607E-08
1.51849E-11	-7.9865E-11	1.23291E-11	1.6116E-06	-1.62615E-07	-3.71582E-11	-4.52828E-08
-1.26647E-10	-4.01888E-09	7.90196E-11	-4.66022E-07	1.1023E-06	8.19331E-11	2.60389E-07
2.97279E-10	9.94813E-09	-1.81163E-10	-4.96961E-09	-2.18023E-06	-1.30357E-10	-5.06958E-07
-1.96435E-10	-8.32252E-09	9.34272E-11	-2.06758E-07	8.36294E-07	3.78959E-11	7.23514E-07
-1.60254E-10	8.20595E-10	9.63291E-11	5.41815E-07	1.33811E-06	1.09835E-10	-8.79241E-07
6.12885E-10	7.25345E-09	-2.01222E-10	-5.18488E-07	-1.99891E-06	-1.7427E-10	9.13692E-07
-9.40634E-10	-1.00965E-08	7.28977E-11	7.18966E-08	4.19093E-07	1.18021E-10	-8.29313E-07
1.00344E-09	5.66439E-09	2.75147E-10	3.79026E-07	1.67682E-06	-5.24114E-11	6.83757E-07
-8.20151E-10	2.98268E-09	-6.7231E-10	-3.87597E-07	-1.99356E-06	1.14542E-10	-5.22999E-07
4.86638E-10	-8.92907E-09	8.09108E-10	-2.15846E-08	2.29893E-07	-2.66717E-10	3.27113E-07
-2.09305E-10	9.84117E-09	-6.99291E-10	4.27394E-07	1.73692E-06	3.89614E-10	-1.53729E-07
8.58433E-11	-7.79315E-09	5.14794E-10	-5.24456E-07	-2.31074E-06	-3.89497E-10	6.18636E-08
-2.83184E-11	3.95847E-09	-2.56817E-10	3.22306E-07	1.45848E-06	2.29454E-10	-1.63024E-08
-7.36252E-09	-1.09397E-09	2.3023E-09	1.25047E-07	-5.93885E-07	9.59034E-10	1.06078E-08
5.6925E-09	-1.33742E-10	-1.31723E-09	-1.60353E-07	2.39379E-08	-3.53262E-10	1.46241E-09
-6.79314E-10	-1.12024E-10	-1.1868E-09	-7.78227E-09	5.70795E-08	-1.29567E-09	-1.93517E-08
-3.17812E-09	4.59038E-10	4.21452E-09	3.3938E-08	-1.39053E-07	3.00412E-09	2.92557E-08
8.04648E-09	-9.0519E-10	-7.38731E-09	-8.37869E-09	1.80138E-07	-3.80123E-09	-2.55012E-08
-1.20735E-08	1.13084E-09	7.86809E-09	-3.82941E-08	-9.29153E-08	2.00962E-09	1.05462E-08
1.47983E-08	-1.06309E-09	-5.49023E-09	7.26745E-08	-6.16691E-08	1.15996E-09	-3.82369E-09
-1.5999E-08	7.36336E-10	1.14636E-09	-7.51825E-08	1.65731E-07	-3.54485E-09	1.49718E-08
1.55106E-08	-2.45996E-10	3.58549E-09	4.15108E-08	-1.49118E-07	3.51929E-09	-3.3275E-08
-1.33923E-08	-2.87587E-10	-7.02936E-09	1.33429E-08	3.36043E-08	-1.09516E-09	4.20485E-08
1.02079E-08	7.68451E-10	8.21383E-09	-5.73758E-08	1.19205E-07	-2.1375E-09	-4.88062E-08
-6.27556E-09	-9.505E-10	-6.59555E-09	5.93763E-08	-2.19283E-07	3.78366E-09	6.15672E-08
3.12002E-09	7.87322E-10	4.07822E-09	-4.11666E-08	2.20097E-07	-3.66227E-09	-7.60488E-08
-1.57607E-09	-4.74462E-10	-2.41946E-09	3.22969E-08	-1.43676E-07	2.84499E-09	7.66832E-08
6.32689E-10	1.72915E-10	1.07875E-09	-2.01827E-08	5.16527E-08	-1.47442E-09	-4.6876E-08
-1.82105E-10	-4.68427E-11	-3.3448E-10	5.77908E-07	-6.73789E-08	4.87753E-10	3.03597E-08
-4.89366E-12	1.82501E-11	-3.00594E-12	-4.67835E-07	3.99212E-08	9.38347E-12	-4.58349E-09
2.05978E-12	-1.67922E-11	1.05052E-12	1.64113E-07	-8.39336E-09	-4.17325E-12	-1.14887E-08
1.33037E-11	2.85112E-10	-8.4046E-12	-9.84207E-08	-6.65902E-08	-1.26962E-12	2.95567E-08
-3.61713E-11	-6.85465E-10	1.82172E-11	7.70487E-08	1.41899E-07	7.17755E-12	-5.57535E-08
3.85859E-11	5.79196E-10	-1.17525E-11	-3.19005E-08	-5.05026E-08	-4.14275E-12	7.33271E-08
-2.05503E-11	-5.17406E-11	-6.2506E-12	-1.08842E-08	-1.03175E-07	-2.21838E-12	-8.28797E-08
-5.42883E-12	-5.17663E-10	2.24529E-11	2.06131E-08	1.49811E-07	1.87283E-12	8.71015E-08
2.09317E-11	7.19931E-10	-2.76708E-11	4.23756E-09	-3.75634E-08	8.29367E-12	-8.49927E-08
-1.3736E-11	-4.12464E-10	2.31562E-11	-3.19771E-08	-1.10469E-07	-2.10996E-11	7.35626E-08
-6.71428E-12	-1.83947E-10	-1.29888E-11	3.03761E-08	1.33624E-07	2.71077E-11	-5.46554E-08
1.70596E-11	5.90321E-10	-1.31173E-13	-8.22042E-10	-1.36851E-08	-1.9697E-11	3.24519E-08
-1.35499E-11	-6.57968E-10	1.23537E-11	-2.83344E-08	-1.21685E-07	2.40506E-12	-1.63969E-08
6.88716E-12	5.32295E-10	-1.80927E-11	3.64809E-08	1.64483E-07	1.19754E-11	9.40948E-09
-1.98097E-12	-2.77735E-10	1.27824E-11	-2.3147E-08	-1.06133E-07	-1.2319E-11	-4.47044E-09

u13	u14	u15	u16	u17	u18	u19
-1.70161E-07	1.02153E-08	2.77141E-08	2.62076E-06	-1.5337E-06	4.57734E-07	8.78145E-08
-3.45807E-08	1.3573E-08	-2.72828E-07	2.79913E-06	-8.24819E-07	1.60354E-07	5.6614E-08
-1.48764E-07	-1.61592E-08	1.03055E-08	-3.84074E-06	1.34524E-06	-7.69133E-07	-1.504E-07
2.99834E-07	1.04433E-07	7.21394E-07	-5.27266E-07	-3.4719E-07	1.19E-06	-1.98527E-07
-2.25861E-07	-1.68024E-07	-1.11486E-06	-1.05205E-07	5.62535E-07	-1.40385E-06	1.97396E-07
6.85354E-07	-2.05174E-08	1.16899E-06	7.6288E-07	-3.20596E-07	3.72628E-07	3.47271E-07
-6.09265E-07	1.50654E-07	-7.56689E-07	-1.90374E-06	2.25582E-07	6.24506E-07	-2.21934E-07
-1.91131E-07	-2.98909E-08	1.37913E-08	1.54371E-06	-1.09351E-07	-1.02557E-06	-4.06258E-07
6.95806E-07	-1.49938E-07	7.04416E-07	2.93536E-07	-2.30672E-07	9.90357E-07	3.15373E-07
-1.55308E-07	1.02631E-07	-1.09807E-06	-1.58526E-06	6.41248E-07	-4.98486E-07	3.37499E-07
-7.46381E-07	1.1091E-07	1.1391E-06	1.2784E-06	-7.29343E-07	-5.81062E-07	-3.0631E-07
9.04298E-07	-1.62437E-07	-8.83678E-07	-5.96636E-07	4.19363E-07	1.41758E-06	-2.38854E-07
-5.4387E-07	8.14588E-10	5.76264E-07	7.27166E-07	-1.28352E-07	-1.37101E-06	2.2523E-07
3.34323E-07	1.38496E-07	-3.69843E-07	-1.11223E-06	7.86645E-08	8.108E-07	2.52281E-07
-1.96538E-07	-1.24652E-07	1.72021E-07	8.33336E-07	-7.17272E-08	-2.60134E-07	-3.85092E-07
9.35292E-06	5.38377E-08	-9.15765E-08	-8.44664E-07	-2.70588E-06	-4.13561E-08	2.06784E-07
-4.31417E-07	-5.53492E-10	6.78523E-09	-1.99124E-07	-7.46023E-07	-2.99929E-08	6.82185E-09
-1.68815E-05	1.34252E-10	5.13167E-08	1.22634E-06	6.02651E-06	1.8034E-07	-2.73821E-08
2.69946E-05	2.85121E-10	-8.18153E-08	-1.09034E-06	-5.76217E-06	-1.25923E-07	1.16699E-08
-1.97197E-05	-2.03134E-09	4.5878E-08	-1.13377E-07	-8.69012E-08	-5.78891E-08	2.60845E-08
-7.10011E-06	3.89239E-09	5.7323E-08	1.10761E-06	5.55962E-06	1.41798E-07	-2.65003E-08
2.66756E-05	-1.08993E-09	-1.07139E-07	-6.29171E-07	-3.49884E-06	-2.90037E-09	-2.51663E-08
-1.93173E-05	-5.83994E-09	3.83994E-08	-6.57333E-07	-3.26722E-06	-1.43435E-07	4.43521E-08
-7.49802E-06	7.119E-09	7.42486E-08	1.05467E-06	5.63847E-06	6.59201E-08	1.69036E-08
2.67686E-05	2.18176E-09	-1.10122E-07	-6.93575E-08	-3.96259E-07	1.19997E-07	-5.81809E-08
-1.96795E-05	-1.2152E-08	7.02503E-08	-9.7628E-07	-5.59837E-06	-1.42676E-07	-1.21231E-09
-4.96662E-06	1.03575E-08	-5.48711E-08	6.69257E-07	4.39956E-06	1.76332E-08	6.47895E-08
2.57789E-05	7.51191E-10	1.06144E-07	5.54808E-07	1.8388E-06	1.71393E-10	-4.39509E-08
-3.06144E-05	-1.05296E-08	-1.51888E-07	-1.30564E-06	-5.80188E-06	1.12479E-07	-1.6318E-08
1.90729E-05	1.03389E-08	1.09582E-07	9.92712E-07	4.58511E-06	-1.33092E-07	3.81411E-08
-7.02744E-06	-6.24721E-09	-3.9614E-09	-6.41242E-07	-1.811E-06	8.11323E-08	-2.16116E-08
2.97454E-08	-6.91845E-10	7.96642E-09	-2.28218E-07	6.06248E-08	-1.59323E-08	-4.74215E-09
-6.71972E-08	1.75809E-09	-6.06933E-08	4.41897E-07	-9.68146E-08	-3.20044E-08	8.26002E-10
9.67109E-08	-6.79258E-09	8.31213E-08	-7.34793E-08	-1.80172E-08	9.13375E-08	2.97071E-08
-9.59361E-08	9.33361E-09	-1.18091E-07	-8.01124E-08	5.10327E-08	-1.09807E-07	-2.92805E-08
1.15049E-08	4.61693E-09	1.07798E-07	1.63591E-07	-6.04804E-08	7.17001E-08	-1.96418E-08
3.4161E-08	-1.37136E-08	-6.49385E-08	-1.09336E-07	3.22753E-08	3.55828E-08	2.36813E-08
8.34527E-09	3.90294E-09	5.1093E-09	4.89255E-08	9.3528E-09	-1.3282E-07	1.53572E-08
-5.42045E-08	1.05786E-08	5.83439E-08	-2.47193E-08	-4.14038E-08	1.23346E-07	-1.232E-08
1.98482E-08	-8.55649E-09	-1.08383E-07	-3.86674E-08	5.5431E-08	-1.6669E-08	-2.39113E-08
1.69678E-08	-5.92666E-09	1.27083E-07	1.54312E-07	-6.06595E-08	-8.66831E-08	1.04426E-08
4.07533E-08	9.70857E-09	-1.0022E-07	-1.84873E-07	5.82662E-08	1.15706E-07	3.13503E-08
-8.81504E-08	1.36778E-09	5.81289E-08	1.03307E-07	-3.99351E-08	-1.10136E-07	-2.55738E-08
3.06655E-08	-1.11722E-08	-3.19387E-08	-1.96665E-08	7.34904E-09	1.03933E-07	-1.44676E-08
2.4098E-08	9.8196E-09	1.35866E-08	-1.312E-08	1.18583E-08	-6.5658E-08	2.77729E-08

u20	u21	u22	u23	u24	u25	u26
5.38949E-07	5.24152E-07	3.40564E-07	4.45476E-07	1.81589E-08	6.82261E-08	-6.73605E-08
3.6111E-07	2.28003E-07	2.14889E-07	2.38061E-07	8.57029E-09	5.95266E-08	-8.8724E-08
-1.20072E-06	-1.04E-06	-7.15791E-07	-9.18126E-07	-4.17116E-08	-1.39523E-07	1.11754E-07
1.47397E-06	1.13734E-06	2.25309E-07	5.01954E-07	2.2297E-07	-3.92572E-08	3.30578E-07
-8.53304E-07	-6.59592E-07	2.78581E-07	2.79771E-07	-6.48398E-08	1.36091E-07	-6.57553E-08
-1.09068E-06	-6.02069E-07	-3.41163E-07	-8.21166E-07	-3.08778E-07	-4.12938E-09	-4.56246E-07
1.1579E-06	1.1316E-06	1.42219E-07	3.24072E-07	-2.84222E-08	-1.30496E-07	-1.94158E-07
2.65687E-07	-4.97196E-07	2.79276E-07	9.15693E-07	2.71883E-07	7.21787E-08	4.069E-07
-3.15403E-07	-4.83202E-07	-4.86957E-07	-9.76429E-07	1.06069E-07	1.09092E-07	4.17603E-07
-4.83289E-07	9.59403E-07	-1.45178E-08	-6.87596E-07	-1.59906E-07	-1.24919E-07	-2.5596E-07
-5.02673E-07	-6.52294E-07	5.95517E-07	1.4554E-06	-1.58569E-07	-7.18507E-08	-6.03946E-07
1.75315E-06	-2.13152E-07	-3.11769E-07	3.14774E-08	1.20658E-10	1.49337E-07	1.58063E-07
-7.08828E-07	1.029E-06	-3.41801E-07	-1.37254E-06	2.05846E-07	-2.91773E-09	5.96668E-07
-1.20224E-06	-1.22696E-06	4.78994E-07	1.00517E-06	1.14905E-07	-1.22342E-07	-2.11078E-07
1.48523E-06	7.46595E-07	-2.27072E-07	-1.91028E-07	-3.29489E-07	1.01384E-07	-2.80298E-07
5.91952E-06	-3.652E-07	7.88921E-08	-3.03983E-06	2.06009E-07	-4.19766E-08	-1.27677E-06
4.21735E-06	-5.57614E-08	3.90259E-08	-3.10389E-06	7.61983E-09	-1.28661E-09	-2.17245E-06
-1.55808E-05	2.03368E-07	-7.06811E-08	6.38294E-06	-1.24231E-08	4.64825E-09	2.30962E-06
4.26966E-06	-4.61471E-08	-6.29389E-08	3.67419E-06	-1.23277E-08	-1.67534E-09	4.15187E-06
1.18675E-05	-1.29016E-07	1.02754E-07	-6.31473E-06	8.45778E-09	-3.57298E-09	-8.79386E-07
-6.99217E-06	4.65272E-08	7.53319E-08	-4.65331E-06	1.58658E-08	5.54488E-09	-4.71999E-06
-9.78672E-06	1.15536E-07	-1.17296E-07	5.82387E-06	9.64746E-10	4.93448E-09	-1.50279E-06
1.00059E-05	-5.38548E-08	-7.83007E-08	5.12719E-06	-1.3616E-08	-1.02369E-08	3.97422E-06
6.66844E-06	-1.17341E-07	1.28704E-07	-5.35944E-06	-9.7979E-09	-5.88275E-09	3.42171E-06
-1.20346E-05	7.26578E-08	7.58183E-08	-5.63466E-06	4.27172E-09	1.32333E-08	-2.29789E-06
-3.07803E-06	9.80968E-08	-1.2255E-07	5.04058E-06	2.09491E-08	5.38961E-09	-4.65623E-06
1.27661E-05	-7.22272E-08	-8.68606E-08	5.42489E-06	-2.41369E-09	-8.91663E-09	4.44682E-07
-3.29927E-06	-3.64182E-08	1.47519E-07	-5.66999E-06	-2.44789E-08	-9.8587E-09	5.00788E-06
-9.44156E-06	1.34382E-09	4.65313E-08	-3.56927E-06	7.86692E-09	1.0289E-08	4.8831E-07
1.03018E-05	4.95895E-08	-1.50033E-07	6.88293E-06	1.54916E-08	2.2314E-09	-5.19627E-06
-4.7161E-06	-1.62543E-09	1.12332E-07	-3.6713E-06	-1.096E-08	8.96407E-10	3.45227E-06
4.86497E-09	1.44426E-10	9.50267E-09	1.21634E-08	2.4128E-09	4.63886E-09	-5.83589E-09
-7.5092E-08	-7.639E-08	-5.70993E-08	-8.08399E-08	-6.90684E-09	-1.2327E-08	5.6377E-09
6.38473E-08	1.0223E-07	4.30581E-08	5.75759E-08	-1.04576E-08	-3.06933E-09	-8.82257E-10
2.50461E-09	-4.90996E-08	2.27184E-08	4.29711E-08	8.8991E-09	1.46249E-08	6.84267E-09
1.04474E-08	-3.9087E-08	-5.54377E-08	-9.15396E-08	1.26127E-08	-4.44556E-10	6.88031E-10
2.88129E-08	1.00291E-07	7.04754E-09	-3.72917E-09	5.03524E-09	-1.43169E-08	-8.19538E-09
-1.17352E-07	-6.73665E-08	4.63864E-08	9.99941E-08	-1.17064E-08	5.41465E-09	-1.10266E-09
5.76841E-08	-4.19446E-08	-3.17032E-08	-3.91541E-08	-1.68072E-08	1.13654E-08	9.96327E-09
1.19662E-07	1.12668E-07	-1.47446E-08	-6.85384E-08	8.52785E-09	-9.622E-09	2.59636E-09
-1.44841E-07	-6.51846E-08	3.754E-08	8.0464E-08	2.4205E-08	-6.49274E-09	-1.93153E-08
2.10313E-08	-3.7366E-08	-2.64278E-08	-1.56136E-08	-5.73325E-09	1.25832E-08	1.33779E-08
2.04134E-08	1.03935E-07	-1.013E-08	-7.8395E-08	-2.35607E-08	-2.1037E-09	2.01572E-08
2.38829E-08	-1.11645E-07	4.73077E-08	1.39208E-07	5.69434E-09	-1.063E-08	-3.99342E-08
-3.30295E-08	6.76246E-08	-4.55068E-08	-1.0118E-07	1.54132E-08	1.16094E-08	1.95712E-08

u27	u28	u29	u30	u31	u32	u33
-3.86856E-08	3.36467E-09	6.82631E-08	-2.1477E-08	6.87518E-09	5.54872E-08	1.61088E-08
-4.72802E-08	-1.27545E-09	1.02928E-07	-3.37884E-08	1.63643E-08	9.37357E-08	3.00477E-08
6.27206E-08	2.63856E-09	-6.33756E-08	1.80882E-08	2.01915E-08	-1.32967E-08	1.63212E-09
9.04411E-08	8.41171E-08	-4.08347E-07	7.65595E-08	4.23635E-07	-5.0027E-07	-5.3171E-08
-6.75497E-08	4.92501E-09	-1.68326E-07	1.14836E-08	2.04906E-07	-4.38497E-07	-4.76156E-08
-1.05522E-07	-9.59994E-08	3.55241E-07	-8.27038E-08	-2.45103E-07	1.29158E-08	1.89476E-08
7.47257E-08	-8.63676E-08	5.62343E-07	-4.74943E-08	-5.23769E-07	5.64099E-07	6.61391E-08
1.10572E-07	1.47819E-08	1.56873E-07	6.50414E-08	-4.27874E-07	8.25576E-07	3.5886E-08
-8.04521E-08	8.54339E-08	-4.79188E-07	7.7496E-08	-7.27728E-08	5.35496E-07	-3.79281E-08
-1.22661E-07	6.39681E-08	-6.26785E-07	-3.23344E-08	2.7492E-07	-1.98767E-07	-6.91903E-08
7.5103E-08	-9.63365E-09	-5.57137E-08	-9.51097E-08	4.16463E-07	-9.04649E-07	-2.09909E-08
1.19144E-07	-7.03531E-08	6.37961E-07	-5.35549E-09	3.25265E-07	-9.28508E-07	5.15315E-08
-8.1882E-08	-6.84641E-08	5.1287E-07	9.51621E-08	1.86425E-08	-9.09445E-08	5.95908E-08
-8.09229E-08	2.26986E-08	-3.16786E-07	2.20249E-08	-3.9311E-07	8.80078E-07	-1.26286E-08
1.07054E-07	1.18114E-07	-6.53443E-07	-9.6311E-08	-6.09488E-07	1.20677E-06	-7.19607E-08
-4.56994E-08	-9.35564E-08	1.76866E-06	5.83043E-08	8.21011E-07	-4.22255E-07	5.24277E-08
2.94272E-09	7.65871E-09	2.09128E-06	2.57779E-09	1.02931E-07	2.21624E-06	-2.30319E-09
-4.02726E-09	-5.22993E-09	-7.2112E-07	-1.71677E-09	8.52408E-09	4.70734E-07	4.02957E-10
-5.78992E-09	-1.42E-08	-3.73487E-06	-6.86288E-09	-1.31548E-07	-2.51919E-06	6.49244E-09
5.95815E-09	-4.63736E-09	-2.04237E-06	1.1227E-09	-1.5695E-07	-3.28103E-06	3.24695E-09
6.43135E-09	1.03673E-08	1.94115E-06	8.86775E-09	-6.22765E-08	-1.63931E-06	-5.42726E-09
-7.92664E-09	1.41474E-08	3.82213E-06	2.72669E-09	9.42669E-08	1.34743E-06	-9.6234E-09
-8.10658E-09	2.09092E-09	1.37563E-06	-9.47738E-09	1.82777E-07	3.25966E-06	-2.61593E-09
8.9935E-09	-1.20798E-08	-2.61929E-06	-8.20197E-09	1.29309E-07	2.59346E-06	8.86869E-09
1.08359E-08	-1.35231E-08	-3.64086E-06	6.33423E-09	-2.78036E-08	-9.21036E-08	1.17955E-08
-5.23771E-09	-2.38131E-10	-5.30201E-07	1.09618E-08	-1.83687E-07	-2.73657E-06	1.88806E-09
-1.18034E-08	1.50814E-08	3.23292E-06	1.59431E-09	-1.85392E-07	-3.06269E-06	-9.26752E-09
-1.52676E-09	1.11642E-08	3.01176E-06	-8.77644E-09	-6.84309E-09	-5.96572E-07	-1.02907E-08
1.3111E-08	-8.51289E-09	-1.30517E-06	-7.61425E-09	1.74396E-07	2.47969E-06	-9.82103E-11
-2.76585E-09	-1.66117E-08	-4.20421E-06	9.03293E-09	2.30125E-07	3.65368E-06	1.2104E-08
-6.70923E-09	1.68502E-08	3.63326E-06	-3.93626E-09	-2.99957E-07	-4.36444E-06	-4.82677E-09
-4.62227E-09	6.29123E-10	8.0903E-09	-3.58234E-09	5.65838E-09	6.20485E-09	3.3066E-09
5.80187E-09	-8.73471E-10	-1.37327E-09	1.55355E-09	-3.2896E-09	5.31355E-09	4.32026E-10
1.03059E-08	-5.50301E-09	3.98442E-09	8.23865E-09	-3.38103E-08	2.95388E-08	-5.55092E-09
-7.13943E-09	-9.23009E-11	-1.20924E-08	1.24358E-09	-1.69527E-08	2.47901E-09	-4.85209E-09
-1.17393E-08	5.00124E-09	-1.45272E-08	-7.93179E-09	8.69782E-09	-2.74181E-08	1.19957E-09
5.94703E-09	6.46688E-09	-2.03555E-09	-5.01984E-09	3.45924E-08	-4.30645E-08	5.77973E-09
1.12963E-08	1.39722E-09	1.21993E-08	5.45126E-09	4.14098E-08	-2.83399E-08	3.51848E-09
-5.42882E-09	-6.48298E-09	1.15698E-08	7.18475E-09	1.88565E-08	6.38356E-09	-2.77562E-09
-1.04657E-08	-7.70422E-09	-1.20277E-09	-2.27946E-09	-2.0542E-08	3.38326E-08	-5.58763E-09
6.02797E-09	6.11658E-10	-8.53858E-09	-8.13935E-09	-4.81728E-08	2.95839E-08	-1.63015E-09
9.17295E-09	8.33972E-09	2.05283E-09	-2.57796E-10	-3.56726E-08	9.00262E-09	4.47288E-09
-8.78062E-09	4.85557E-09	-1.3544E-09	8.49731E-09	9.51006E-09	-5.676E-09	4.81606E-09
-5.91267E-09	-4.35875E-09	-1.39061E-08	1.12398E-09	4.15474E-08	-1.95329E-08	-1.86546E-09
1.19726E-08	-7.09167E-09	1.55642E-08	-9.12989E-09	4.23034E-08	-3.26098E-08	-6.73135E-09

u34	u35	u36	u37	u38	u39	u40
6.17624E-08	8.53206E-08	-3.98847E-08	5.75824E-08	8.61375E-09	-1.70686E-08	-2.1647E-08
1.39968E-07	1.90509E-07	-8.26425E-08	1.28067E-07	2.3222E-08	-3.29905E-08	-8.03222E-08
1.30991E-07	3.82464E-07	-3.91668E-08	1.0358E-07	4.43622E-08	-3.91205E-09	-8.23732E-08
8.82456E-07	5.24098E-07	8.59374E-08	5.35306E-08	3.7287E-07	2.64942E-07	-1.04056E-07
5.8917E-07	1.28802E-06	1.56971E-07	-7.57853E-08	3.96888E-07	3.47245E-07	-6.96248E-08
-1.52309E-07	-3.0888E-08	1.10341E-07	-2.15781E-07	1.95465E-07	2.95533E-07	4.56996E-08
-7.81067E-07	1.01409E-06	-3.15275E-08	-2.42414E-07	-1.26167E-07	1.44274E-07	1.69623E-07
-9.60131E-07	-3.7722E-07	-1.56423E-07	-1.26755E-07	-4.2611E-07	-4.38478E-08	2.45692E-07
-7.25578E-07	6.95149E-08	-1.63182E-07	6.70906E-08	-5.73383E-07	-2.08836E-07	2.41437E-07
-3.43673E-07	-7.87738E-07	-4.60886E-08	2.2506E-07	-5.038E-07	-3.10927E-07	1.54026E-07
-1.28782E-08	-1.51818E-06	1.01708E-07	2.53525E-07	-2.36528E-07	-3.32423E-07	8.93816E-09
2.05977E-07	-3.00675E-07	1.58187E-07	1.18836E-07	1.27164E-07	-2.86004E-07	-1.52324E-07
4.64562E-07	-1.12287E-06	7.53857E-08	-1.16917E-07	4.1018E-07	-2.0725E-07	-2.78299E-07
8.33825E-07	1.58811E-06	-6.79975E-08	-3.03129E-07	4.43666E-07	-1.3597E-07	-3.17544E-07
9.41845E-07	2.26491E-06	-1.45369E-07	-3.47924E-07	3.77548E-07	-7.87347E-08	-2.8555E-07
-1.46932E-06	-3.78265E-06	1.15825E-07	5.67319E-07	-2.66189E-07	8.07778E-07	8.05109E-07
9.58819E-07	-1.53538E-06	-3.68793E-09	-2.76988E-08	1.20208E-06	-7.96522E-08	2.54709E-08
5.60026E-07	-7.44076E-07	-4.53829E-09	-2.42965E-08	1.09485E-06	-7.86412E-08	3.0471E-08
-3.33065E-07	-2.07329E-06	-1.20425E-08	-2.448E-10	6.67478E-07	-6.40801E-08	3.33827E-08
-1.07285E-06	1.25203E-06	-8.25509E-09	2.69795E-08	-5.95838E-08	-3.16491E-08	2.32922E-08
-1.40368E-06	7.08788E-07	7.53687E-09	5.05934E-08	-1.01015E-06	2.00948E-08	-5.72296E-09
-1.01393E-06	1.20882E-06	2.78842E-08	4.8503E-08	-1.75008E-06	7.27806E-08	-4.04707E-08
-8.54518E-08	2.09057E-06	3.48693E-08	1.6897E-08	-1.9942E-06	1.08549E-07	-6.48955E-08
9.09384E-07	-8.93254E-07	1.75971E-08	-2.85625E-08	-1.65426E-06	1.16612E-07	-6.91779E-08
1.45347E-06	-2.4163E-07	-1.62134E-08	-6.24222E-08	-8.32258E-07	9.39677E-08	-5.11913E-08
1.27573E-06	-1.24155E-06	-4.2223E-08	-6.05652E-08	2.48048E-07	5.09302E-08	-1.59859E-08
3.30709E-07	-1.85113E-06	-3.93811E-08	-2.29974E-08	1.2954E-06	-1.25867E-09	2.44461E-08
-9.24812E-07	7.55441E-07	-6.29619E-09	3.35262E-08	1.95979E-06	-5.33452E-08	5.94276E-08
-1.61843E-06	3.33355E-07	3.57412E-08	8.21871E-08	1.9316E-06	-9.02523E-08	8.07056E-08
-1.64064E-06	1.43232E-06	5.67483E-08	9.57911E-08	1.57519E-06	-8.77986E-08	7.67821E-08
3.03123E-06	1.24829E-08	-6.81089E-08	-1.54009E-07	-4.82822E-06	1.02151E-07	-1.80363E-07
2.32157E-08	2.73621E-08	-9.10007E-09	1.4588E-08	4.93639E-09	-1.73016E-09	-9.01103E-09
4.4883E-09	4.30178E-08	-5.07027E-09	1.19618E-08	1.7273E-09	-3.43891E-09	-9.65055E-09
-6.21493E-08	-7.07361E-08	5.32831E-09	3.81055E-09	-5.76118E-09	-1.45253E-08	-1.34225E-08
-6.48442E-08	-1.0565E-07	1.26873E-08	-9.90536E-09	-4.05564E-09	-1.20203E-08	-9.12716E-09
-5.01143E-08	-5.06454E-08	1.08418E-08	-2.34092E-08	-7.01813E-09	-1.17919E-08	1.82362E-09
-1.19723E-09	-1.35709E-07	5.64106E-10	-2.58296E-08	-1.18285E-08	-1.07753E-08	1.3851E-08
6.30607E-08	9.12101E-08	-9.16467E-09	-1.49363E-08	-1.61345E-08	-8.02574E-09	2.19255E-08
1.07441E-07	7.05369E-08	-1.00317E-08	3.45088E-09	-1.53221E-08	-2.17774E-09	2.31446E-08
1.01421E-07	7.64123E-08	-1.52056E-09	1.91794E-08	-6.68686E-09	7.02157E-09	1.71283E-08
4.52403E-08	1.45397E-07	8.9331E-09	2.41898E-08	9.55574E-09	1.87202E-08	5.92204E-09
-4.0511E-08	-6.67524E-08	1.12765E-08	1.46673E-08	2.86777E-08	2.97584E-08	-7.25324E-09
-1.05912E-07	-4.21003E-09	1.99607E-09	-4.44832E-09	3.72379E-08	3.52849E-08	-1.79076E-08
-9.85649E-08	-5.61086E-08	-1.08549E-08	-1.98807E-08	2.27977E-08	3.16242E-08	-2.12355E-08
-6.50646E-08	-8.6179E-08	-1.62237E-08	-2.39606E-08	1.29299E-08	2.44803E-08	-1.92914E-08

u41	u42	u43	u44	u45	U _{ABS}
2.84992E-08	-1.75568E-08	-7.43232E-09	-4.81841E-09	-2.13569E-11	0.00001435760
6.85466E-08	-4.19324E-08	-1.78699E-08	-1.03192E-08	-5.30667E-11	0.00001198253
8.19027E-08	-5.35704E-08	-2.44643E-08	-7.2359E-09	-7.02468E-11	0.00001356420
2.55613E-07	-1.32375E-07	-6.76459E-08	3.17058E-08	-2.3809E-10	0.00002005880
2.98999E-07	-1.78849E-07	-1.07177E-07	4.81262E-08	-3.32085E-10	0.00003229877
2.26316E-07	-1.57237E-07	-1.24051E-07	5.82818E-08	-3.56833E-10	0.00003672153
9.60006E-08	-9.33774E-08	-1.27705E-07	6.24084E-08	-3.50749E-10	0.00003931586
-5.13767E-08	-8.98793E-09	-1.24415E-07	6.28846E-08	-3.31086E-10	0.00003050749
-1.84651E-07	7.87795E-08	-1.17033E-07	6.12962E-08	-3.04163E-10	0.00002505296
-2.81447E-07	1.55873E-07	-1.0671E-07	5.81113E-08	-2.70936E-10	0.00003652582
-3.41489E-07	2.13445E-07	-9.47125E-08	5.30714E-08	-2.385E-10	0.00004233469
-3.49558E-07	2.42103E-07	-8.06081E-08	4.63447E-08	-2.01411E-10	0.00003293702
-2.88377E-07	2.34572E-07	-6.34671E-08	3.83053E-08	-1.49414E-10	0.00002728049
-1.76953E-07	1.94288E-07	-4.53908E-08	2.95539E-08	-9.07205E-11	0.00002362076
-1.04798E-07	1.49823E-07	-3.2087E-08	2.12279E-08	-5.55735E-11	0.00001795524
1.25703E-06	-8.06709E-07	1.64162E-06	-7.88322E-07	4.20429E-09	0.00004194466
5.99562E-07	1.71005E-08	5.91897E-09	-7.24653E-09	-4.71155E-10	0.00002055428
6.91643E-07	2.41245E-08	9.74013E-09	-7.93283E-09	-6.05984E-10	0.00005375056
8.50596E-07	3.94282E-08	2.00577E-08	-8.65517E-09	-9.19718E-10	0.00005727160
8.38612E-07	4.905E-08	3.03465E-08	-8.7977E-09	-1.16017E-09	0.00004880620
5.86016E-07	4.43933E-08	3.676E-08	-8.43103E-09	-1.26199E-09	0.00003850964
1.76546E-07	2.65631E-08	3.86774E-08	-7.91932E-09	-1.25561E-09	0.00005854545
-2.83828E-07	2.17364E-09	3.81787E-08	-7.50305E-09	-1.20119E-09	0.00005326313
-7.18601E-07	-2.37751E-08	3.62822E-08	-7.02816E-09	-1.11734E-09	0.00004123685
-1.06482E-06	-4.74069E-08	3.35012E-08	-6.32612E-09	-1.00712E-09	0.00005698346
-1.30909E-06	-6.4051E-08	2.96609E-08	-5.8178E-09	-8.90107E-10	0.00004937166
-1.39994E-06	-7.21329E-08	2.51303E-08	-5.18379E-09	-7.55702E-10	0.00004249709
-1.27948E-06	-7.27428E-08	2.05357E-08	-3.78774E-09	-5.8106E-10	0.00005266657
-9.68359E-07	-6.70352E-08	1.61478E-08	-1.95374E-09	-3.87253E-10	0.00006156620
-6.89934E-07	-5.29473E-08	1.16601E-08	-1.18365E-09	-2.55003E-10	0.00006169291
5.10441E-06	2.61113E-07	-5.11529E-07	1.31503E-07	1.7422E-08	0.00004501400
8.8682E-09	-4.89181E-09	-2.06926E-09	-8.07682E-10	-6.99378E-12	0.00000104602
7.85584E-09	-5.95359E-09	-2.74247E-09	-1.36407E-09	-6.677E-12	0.00000132512
6.92711E-09	-1.13787E-08	-6.35764E-09	-4.43275E-09	-7.5777E-12	0.00000162528
5.14814E-09	-1.38128E-08	-9.09507E-09	-4.76895E-09	-7.84913E-12	0.00000251015
-4.84056E-10	-1.14386E-08	-1.03274E-08	-4.96783E-09	-5.42978E-12	0.00000280223
-5.63963E-09	-5.88604E-09	-1.05318E-08	-4.7227E-09	-3.77488E-12	0.00000267945
-9.6126E-09	1.1421E-09	-1.0218E-08	-4.32295E-09	-2.69982E-12	0.00000234993
-1.17354E-08	8.30816E-09	-9.58155E-09	-3.8564E-09	-1.81338E-12	0.00000190618
-1.13258E-08	1.44428E-08	-8.69217E-09	-3.34146E-09	-7.59324E-13	0.00000267571
-1.06388E-08	1.90403E-08	-7.71516E-09	-2.85597E-09	-6.12999E-13	0.00000317386
-8.46195E-09	2.12073E-08	-6.5708E-09	-2.34605E-09	-5.72504E-13	0.00000240472
-2.1671E-09	2.00315E-08	-5.09541E-09	-1.69941E-09	9.26373E-13	0.00000197921
6.87555E-09	1.57827E-08	-3.48589E-09	-9.99396E-10	3.29496E-12	0.00000167707
8.12208E-09	1.17886E-08	-2.39961E-09	-5.40881E-10	3.01066E-12	0.00000120424

Ursss(cm)	E030x0.75R	DERIVAS	H cm
6.61096E-06	0.0001	SI CUMPLE	180
5.62913E-06	0.0000	SI CUMPLE	290
4.89439E-06	0.0000	SI CUMPLE	290
6.12868E-06	0.0001	SI CUMPLE	272
1.55751E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
1.96201E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
1.80679E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
1.25503E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
1.08077E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
1.64364E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
2.02372E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
1.71092E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
1.12975E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
7.50663E-06	0.0001	SI CUMPLE	257
4.72127E-06	0.0000	SI CUMPLE	257
1.30767E-05	0.0001	SI CUMPLE	180
6.88706E-06	0.0001	SI CUMPLE	290
2.48001E-05	0.0002	SI CUMPLE	290
2.8949E-05	0.0002	SI CUMPLE	272
2.42666E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
1.36291E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
2.96365E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
2.34042E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
1.39003E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
3.02867E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
2.21603E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
1.63044E-05	0.0001	SI CUMPLE	257
2.74493E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
3.30196E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
2.46004E-05	0.0002	SI CUMPLE	257
1.38704E-05	0.0001	SI CUMPLE	180
5.2898E-07	0.0000	SI CUMPLE	290
5.14704E-07	0.0000	SI CUMPLE	290
4.5866E-07	0.0000	SI CUMPLE	272
1.08297E-06	0.0000	SI CUMPLE	257
1.37453E-06	0.0000	SI CUMPLE	257
1.25603E-06	0.0000	SI CUMPLE	257
8.90062E-07	0.0000	SI CUMPLE	257
7.56116E-07	0.0000	SI CUMPLE	257
1.122E-06	0.0000	SI CUMPLE	257
1.37068E-06	0.0000	SI CUMPLE	257
1.14487E-06	0.0000	SI CUMPLE	257
7.64218E-07	0.0000	SI CUMPLE	257
5.21682E-07	0.0000	SI CUMPLE	257
2.96895E-07	0.0000	SI CUMPLE	257

3.4. Diseño de los aisladores sísmicos

3.4.1 Diseño del Aislador Elastomérico de alto Amortiguamiento (HDR).

3.4.2 Diseño del Aislador Elastomérico de alto con núcleo de plomo (LRB).

Ver anexos procedimiento del aislador

IV. Discusiones

- 1 encontré las derivas de mi diseño de un edificio sísmico estructural de 12 niveles de 0.0050396, la cual es menor a las derivas que establece el reglamento nacional de edificaciones según la E.030 Diseño sismorresistente la cual es de 0.007.
- 2 mis derivas máximas en el X y Y son en $Y=0.003529733$ en $X=0.007827771$ y sus derivas máximas del tesista Peña y Zeña (2017), $X=0.001394$ y en Y se muestra menor a lo que establece la normal de 0.007
- 3 El sistema estructural de mi edificio con aisladores sísmicos es un sistema de pórticos rígidos lo cual difiere con el tesista Perez (2016) donde nos detalla que es un sistema estructural de pórticos rígidos.
- 4 en el análisis sísmico de mi edificación las cortantes basales tiene que ser lo menor a las cortantes basales de un edificio de baja fija lo cual difiere con el tesista Angulo (2017) lo cual nos dice que las cortantes basales cumplen con los parámetros sísmicos dinámicos.

V. Conclusiones

1. Con el estudio de capacidad admisible con fines de cimentación se verifico que el tipo de suelo es óptimo para la construcción de dicha edificación, mostrando su capacidad portante de 2.50 Kg/tm² .
2. La edificación va a ver presencia de ciertos asentamientos en la estructura, en cimientos corridos 1.29 centímetros, en cimientos cuadrados 2.84 centímetros.
3. Se elaboró los planos de arquitectura y estructuras cumpliendo con el reglamento nacional de edificaciones.
4. En el análisis estático cumplen las derivas en el eje x y en el eje y de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones – diseño E030 = 0.007, en consecuencia, en el análisis dinámico las derivas elásticas de entre piso cumplen con reglamento mencionado.
5. De acuerdo al peso de todo el edificio, al periodo objetivo, amortiguamiento, carga máxima, carga mínima, desplazamiento de diseño, desplazamiento máximo se utilizó el aislador elastómerico con núcleo de plomo, dando unas dimensiones de 0.60 cm de largo, 0.35 cm de alto, este sistema de aislación se colocara en cada columna.

VI. Recomendaciones

1. Tener en cuenta utilizar este tipo de aislación sísmica debido a que las fuerzas sísmicas laterales, se producen deformaciones en el sistema para así no poder afectar a la súper estructura
2. Realizar un estudio sísmico estructural para poder evaluar alguna sollicitación sísmica ya que es de mucha importancia tener en cuenta estos parámetros, por ende, analizarlo a fondo a determinada estructura,
3. Se recomienda tener en cuenta su capacidad portante del suelo, para que la estructura no tenga asentamientos mayores a los cálculos establecidos y así evitar que la estructura pueda fallar y colapsar por malos cálculos.
4. Se recomienda utilizar el aislador elastómero de alto amortiguamiento y el de núcleo de plomo, ya que es tipo es muy resistente en el sentido vertical y flexible en el sentido horizontal para así poder disipar la energía de una sollicitación sísmica.
5. Se recomienda que para posteriores construcciones se debe realizar dos tipos de estudios sísmico estático dinámico, como un estudio sísmico estructural de baja fija y un estudio con un sistema de aislación sísmica, para así poder optar por el edificio más adecuado.
6. Utilizar el software Etabs para realizar todo tipo de análisis sísmicos de edificios ya que manualmente es mas tedioso y demanda mucho tiempo, por eso es necesario conocer a fondo un análisis sísmico de un edificio manualmente para así poder realizar en el Etabs y poder sustentar el cómo sale esos resultados.
7. Al realizar el cálculo estructural de un edificio se debe de tener en consideración que los elementos estructurales tienen que tener las dimensiones adecuadas y disminuir las secciones para así no rigidizar a la estructura y por ello que se obtenga una menor cortante basal.

Referencias

ALIAGA, Javier & VÁSQUEZ, José. “Análisis comparativo del diseño estructural aplicando la norma sismorresistente vigente y el proyecto de norma, para el proyecto hospital UPAO en la ciudad de Trujillo”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2015.

ANGULO, Luis. Análisis sísmico de un edificio de siete pisos con sótano utilizando interacción suelo-estructura en el distrito de San Juan de Lurigancho. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Lima. Universidad Cesar Vallejo 2017.

ARIAS, Julio, HUARINGA, Pamela & KORSWAGEN, Paul. “Análisis y diseño de estructuras con aisladores sísmicos en el Perú”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2012.

BARROS, Liliana & PEÑAFIEL, Mayra. “Análisis comparativo económico – estructural entre un sistema aporticado, un sistema aporticado con muros estructurales y un sistema de paredes portantes, en un edificio de 10 pisos”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Trujillo. Universidad Politécnica Nacional. 2015.

BUSTAMANTE, Alexander. “Propuesta de aisladores sísmicos para la disipación de energía en el desempeño estructural por desplazamiento en edificaciones”. Trabajo de Maestría (Ingeniería Civil). Chiclayo. Universidad Nacional de Trujillo. 2019.

CALDERÓN, Blanca. “Análisis y diseño estructural con aisladores sísmicos del pabellón de un hospital tipo II-1”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2018.

Camara Chilena de la construcción. (2011). Corporación Educacional de la construcción. Recuperado el 1 de Setiembre de 2016, de http://descargas.coreduc.cl/Proteccion_Sismica_de_Estructuras_Febrero_1012_CLR_v1.a.pdf

CANCHO, Gerardo. “Análisis de un edificio multifamiliar en zonas vulnerables de La Costa Verde”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Chiclayo. Universidad Cesar Vallejo. 2016.

CARRANZA, Johan & CALDERON, Edgardo. “Reforzamiento de una estructura aporticada con disipadores de fluido viscoso para un mercado en la ciudad de Trujillo”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2015.

CARPIO, Bruno. “Análisis comparativo de una edificación aporticada con y sin aislación sísmica mediante el método estático no lineal – caso hospital Pichanaqui”. (Ingeniería Civil). Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2017.

CHAVEZ, José & LINGAN, Walter. “Análisis de la vulnerabilidad sísmica estructural de los edificios principales de la facultad de derecho y ciencias políticas y la escuela de

ingeniería mecánica de la Universidad Nacional de Trujillo mediante curvas de fragilidad”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo. 2019.

COLONIA, Luis. “análisis por desempeño sísmico de un edificio comercial”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Huaraz. Universidad Cesar Vallejo. 2017.

CUBAS, Oscar. “Diseño del edificio multifamiliar los robles Urbanización Santa María”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Trujillo. Universidad Cesar Vallejo. 2017.

ESTELA, Jerson. “Efecto del cálculo de curvas de fragilidad para la evaluación de vulnerabilidad sísmica del puente carretero Sánchez cerro – Piura”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo. 2019.

HERRERA, Marco. “Desempeño sísmico en edificios con aisladores elatoméricos y amortiguadores de fluido viscoso”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Piura. Universidad de Piura. 2018.

HOLGIN, Jorge & PLACENCIA, Kevin. “Influencia de la cuantía de refuerzo longitudinal en la rigidez efectiva de vigas de concreto reforzado”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo. 2017.

HUAPAYA, Raúl. “Evaluación de los indicadores de comportamiento sísmico de edificios con sistema aporticado a través del método estático no lineal”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Lima. Universidad Ricardo Palma. 2017.

ILCA, Jhonny. “Diseño del refuerzo de un edificio mediante fibras de carbono aplicando la norma E.030 2016”. (Ingeniería Civil). Huaraz. Universidad Cesar Vallejo. 2017.

JANAMPA, Jorge. “Estudio de la influencia de la configuración estructural de piso blando en el comportamiento sismorresistente de estructuras aporticadas”. Trabajo de maestría (Ingeniería Civil) Lima. Universidad Nacional de ingeniería. 2016.

KUROIWA Hirachi, J. (2005). Reducción de Desastres. (2ª Edición). Lima, Perú: Bruño.

LEVEAU, Bach. “Análisis comparativo de los parámetros de la nueva y anterior norma e.030 aplicado en un sistema dual”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Tarapoto. Universidad Cesar Vallejo. 2017.

LEYTON, Michael. “Implementación de aisladores sísmicos en un edificio de viviendas”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Lima. Universidad Católica del Perú. 2017.

MALDONADO, Laura & VILLAMIL, Hector. Evaluación del uso de sistemas estructurales apartidados, para zonas de amenaza sísmica alta y baja en Colombia, en un edificio tipo de geometría regular y altura de entrepiso de tres (3) metros. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Bogotá. Universidad. De la Salle Programa de ingeniería Civil. 2016.

MAMANI, Alfredo. “Evaluación del comportamiento sísmico, sistemas de aisladores con respecto al sistema convencional para las edificaciones esenciales, del hospital del Callao”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2017.

MEDINA, Gerson & CHOQUE, Julia. “Análisis, comportamiento y diseño en concreto armado de un edificio de 6 niveles con un sótano con aisladores elastomericos con núcleo de plomo”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín. 2017.

MELÉNDEZ, Elvis & Gutiérrez, Miguel. “Diseño y proceso constructivo de instalación de los aisladores sísmicos elastoméricos en base, en los bloques A y B del nuevo hospital Hipólito Unanue de Tacna”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Tacna. Universidad Privada de Tacna. 2019.

MERCADO, Luis & SABOGAL, Carlos. “Análisis de vulnerabilidad sísmica en edificaciones aporricadas de concreto reforzado”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Cartagena. Universidad de Cartagena. 2016.

MEZA, Zutner. “Análisis y diseño de un hospital con aisladores elastoméricos en el Perú”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Piura. Universidad Nacional de Perú. 2015.

MEZA Blandón, R.I. Guía de diseño sísmico de aisladores elastomericos y de fricción para la República de Nicaragua, Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Managua. Universidad Nacional de Ingeniería. 2015.

MILLONES, David. “Estudio comparativo de una edificación de nueve niveles y dos sótanos, con y aisladores sísmicos”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Chiclayo. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. 2019.

PEÑA, Marco & ZEÑA, Marco. Análisis Sísmico usando Etabs para evaluar la efectividad del comportamiento sismorresistente de la I.E. Rosa Flores de Oliva. Trabajo de titulación (ingeniería Civil). Chiclayo. Universidad Cesar Vallejo 2017.

PEREZ, Naxalia & VASQUEZ, María José. “Diseño de aisladores sísmicos de base de edificio de oficinas de 10 niveles con sistema estructural de pórticos rígidos de concreto armado”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Managua. Universidad Centroamérica. 2016.

RAMOS, Alex. “Análisis y diseño de una clínica haciendo uso de aisladores sísmicos en su base”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 2018.

RNE- E-0.20, Cargas. Reglamento nacional de Edificaciones.

RNE- E0.30, Zonificación. Reglamento nacional de Edificaciones.

ROMERO, Yazmin. “Análisis dinámico de aisladores de base elastoméricos como alternativa de solución para edificaciones con fallas por piso blando”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. 2014.

RUIZ, Paul. “Análisis y diseño de edificios con aisladores sísmicos de péndulo friccional doble y triple”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Lima. Universidad Católica del Perú. 2017.

SANDOVAL, Víctor. “Análisis sísmico usando Etabs para evaluar la efectividad del comportamiento sismoresistente de la infraestructura de la I.E. 11023 Abraham Valdelomar”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Chiclayo. Universidad Cesar Vallejo. 2017.

San Bartolomé. Análisis de Edificios. 1998

SUCUPLE, Robert. “Vulnerabilidad estructural de las viviendas del Pj. 9 de octubre primer sector del distrito Chiclayo”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil). Chiclayo. Universidad Cesar Vallejo. 2017.

SORIANO, José. “Comparación de la respuesta estructural del pabellón A de la universidad privada del norte con aisladores sísmicos elastoméricos y sin aisladores sísmicos”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Cajamarca. Universidad Privada del Norte. 2014.

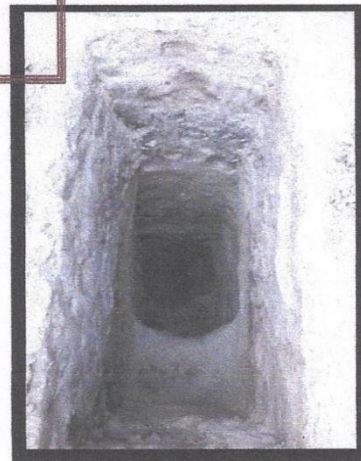
TRUJILLO, Erick. “Diseño integral de estructuras con sistema de aislación sísmica aplicado a un edificio de concreto armado”. Trabajo de titulación (Ingeniería Civil) Huancayo. Universidad Nacional del Centro del Perú. 2017.

SIFUENTES GONGORA WILMER JHONATAN

DISEÑO SÍSMICO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO
MULTIFAMILIAR DE 12 NIVELES CON
AISLADORES SÍSMICOS, URBANIZACION SAN
ANDRES TRUJILLO-LA LIBERTAD

E
S
T
U
D
I
O

G
E
O
T
E
C
N
I
C
O



JUNIO DEL 2019



Proyecto y Construcción de Obras Civiles
Laboratorio de Control
en Ingeniería de Suelos y Pavimentos

Figura 11: Portada principal de estudio de Suelos

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

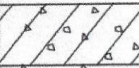
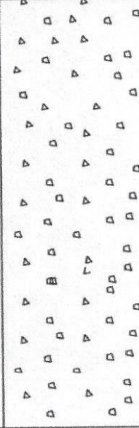
SOLICITANTE: SIFUENTE GONGORA WILMER JHONATAN **NIVEL FREATICO:** NO PRESENTE

PROYECTO: DISEÑO SISMICO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO **PROFUNDIDAD:** 5.00 m.

MULTIFAMILIAR DE 12 NIVELES CON ISLADORES **COTA DE FONDO:** ----

UBICACIÓN: SISMICO EN LA URBANIZACION SAN ANDRES – TRUJILLO **CALICATA:** C-1 LA LIBERTAD

FECHA: JUNIO DE 2019

PROF. (m)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)	SIMBOLO
0.40	A CIELO ABIERTO		Relleno	Relleno	
0.80		M - 1	ARENA ARCILLOSA	SC	
5.00		M - 2	Arenas Pobremente Graduadas de color beige pardo a gris claro, de baja a regular humedad, de compacidad suelta a media. No se encontró el NAF	SP	




Enrique Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MsSc Ing. Geotécnica
CIP 101.10

Figura 12: Característica del suelo SUCS



Figura 13: Excavación de calicata

Fuente: Elaboración propia



Figura 14: Sondaje de calicata

Fuente: Elaboración propia



Figura 16: Proyecto de edificio multifamiliar

Fuente: Elaboración propia



Figura 15: Calicata

Fuente: Elaboración propia

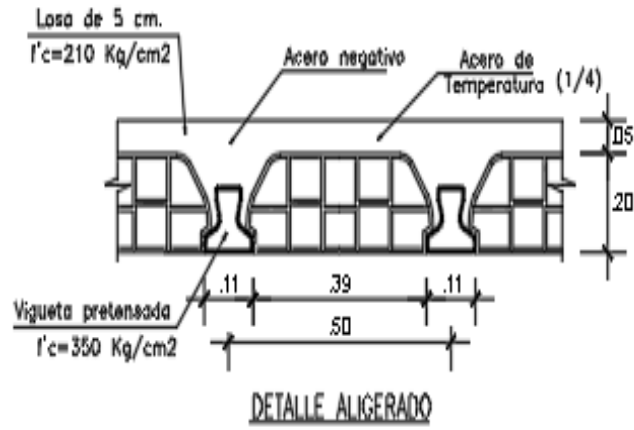


Figura 17: Detalle de losa Aligerada

Fuente: Elaboración propia

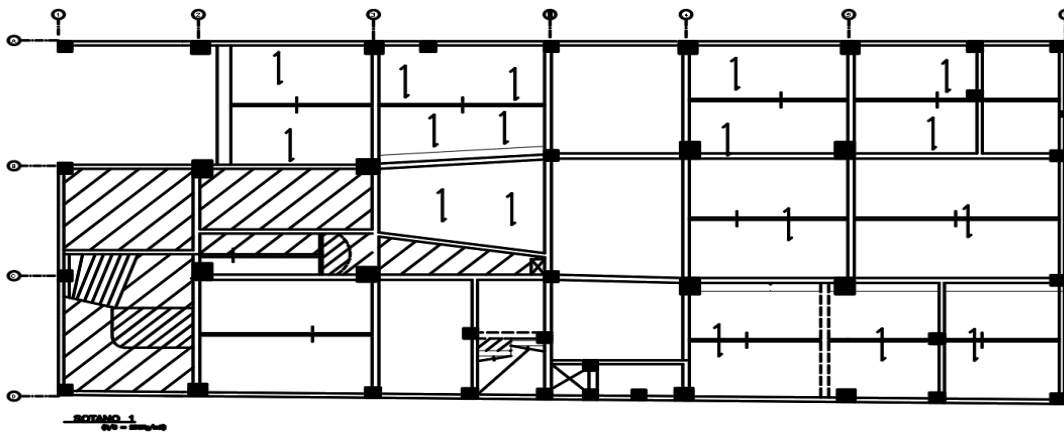


Figura 18: Sentido de aligerado sótano 01

Fuente: Elaboración propia

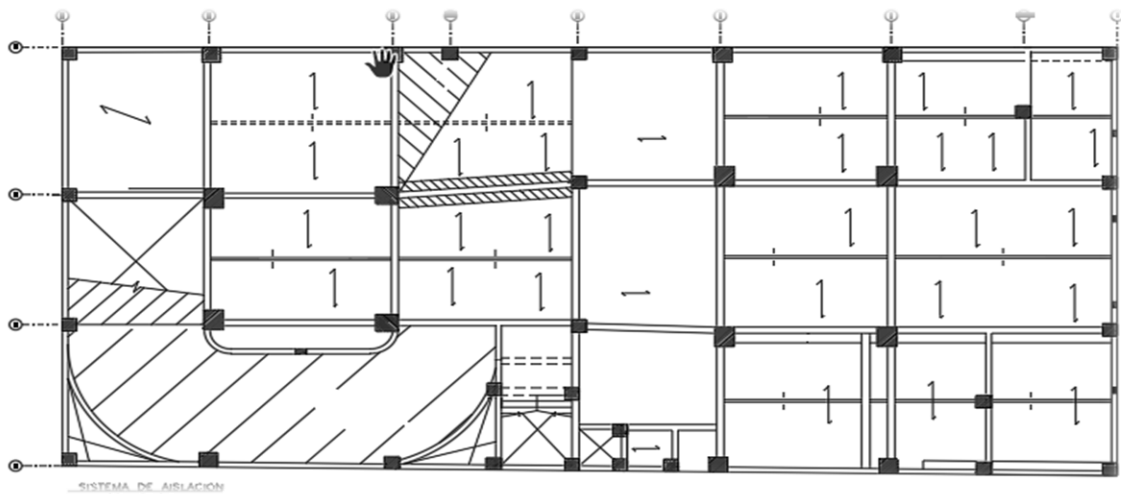


Figura 19: Sentido de aligerado de sistema de aislación sótano 01

Fuente: Elaboración propia

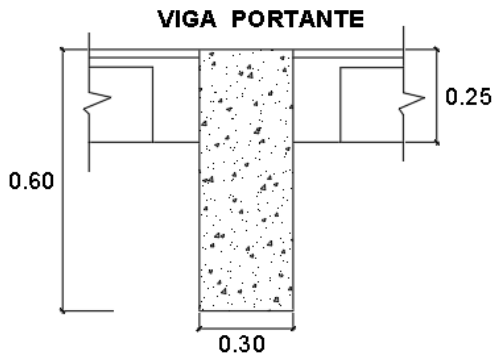


Figura 20: Viga portante
Fuente: Elaboración propia

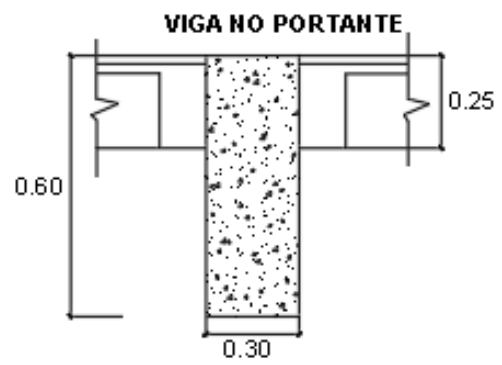


Figura 21: Viga no portante
Fuente: Elaboración propia

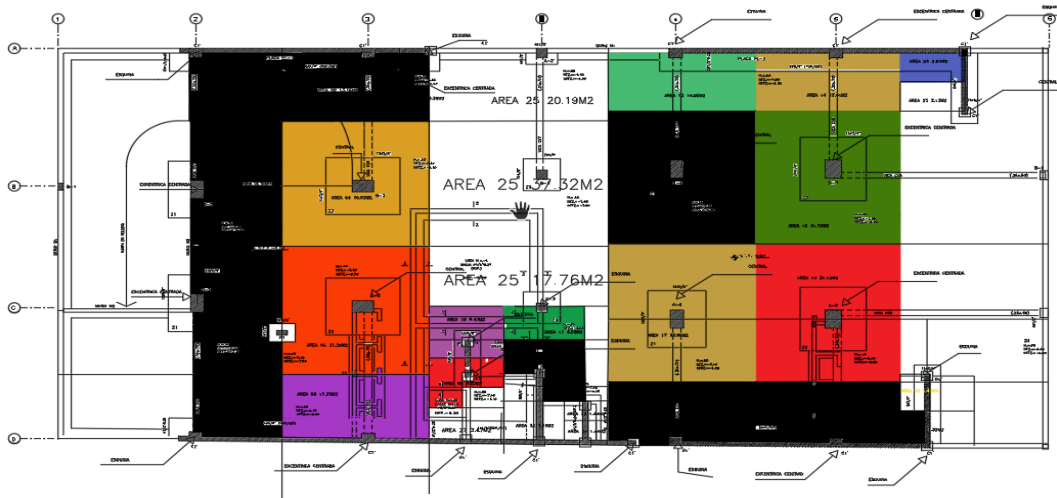


Figura 22: Áreas tributarias
Fuente: Elaboración propia



Figura 23: Dibujo en AutoCAD de pórticos

Fuente: Elaboración propia

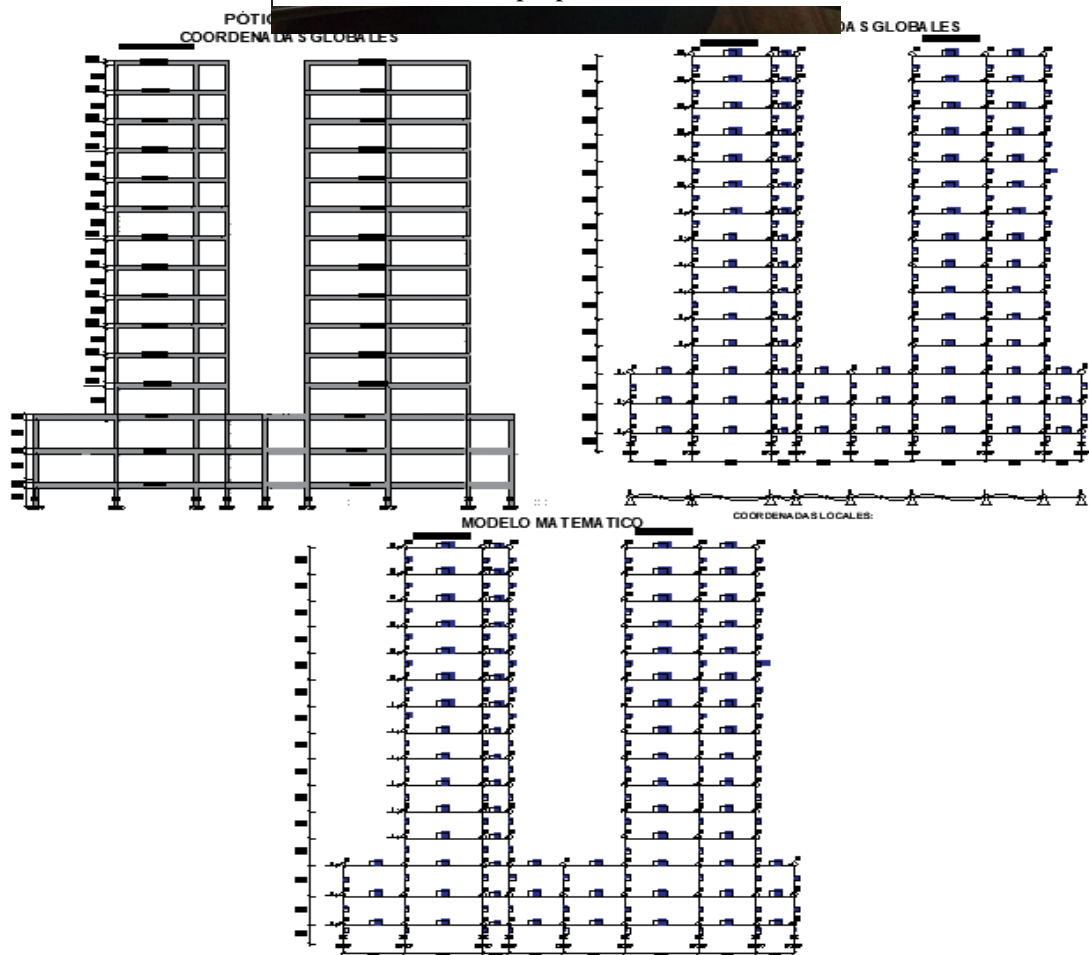


Figura 24: Pórtico eje A-A

Fuente: Elaboración propia



Figura 26: Armado de ejes

Fuente: Elaboración propia



Figura 25: Dibujo a mano alzada para elaboración de maqueta y habilitación de elementos estructurales

Fuente: Elaboración propia



Figura 28: Pegado de elementos estructurales

Fuente: Elaboración propia



Figura 27: Pegado de elementos estructurales

Fuente: Elaboración propia



Figura 29: armado de un bloque

Fuente: Elaboración propia



Figura 30: Pegado de algunos ejes

Fuente: Elaboración propia



Figura 32: Figura 21: Armado de pórticos

Fuente: Elaboración propia

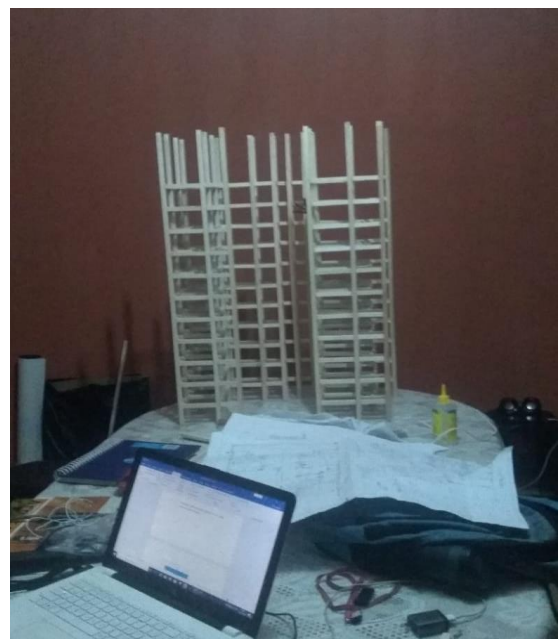


Figura 31: Unión de los ambos bloques al 50%

Fuente: Elaboración propia



Figura 33: vista previa de pórticos del edificio

Fuente: Elaboración propia



Figura 34: Unión de ambos bloques al 70%

Fuente: Elaboración propia



Figura 36: Vista previa de edificio con vehículos en los sótanos

Fuente: Elaboración propia

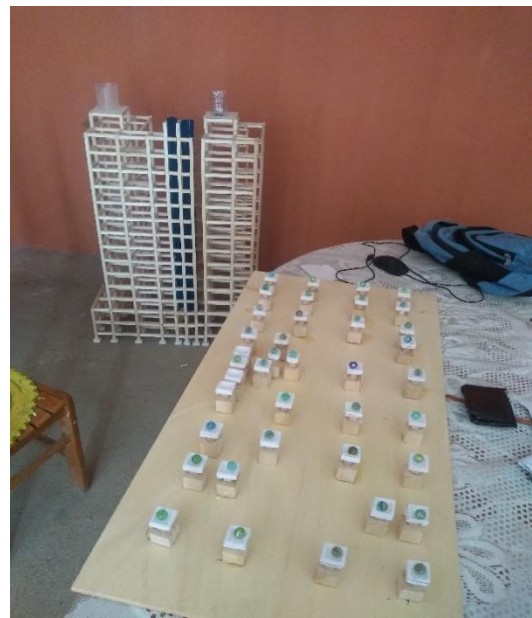


Figura 35: vista previa de zapatas y colocación de sistema de aislamiento

Fuente: Elaboración propia



Figura 37: Elaborando un circuito para hacer que se mueva el edificio

Fuente: Elaboración propia, 2019



Figura 38: Edificio probando con la fuerza del viento y ver sus desplazamientos en los sistemas de aislación ver video.

Fuente: Elaboración propia



Figura 39: maqueta con circuito instalado

Fuente: Elaboración propia



Figura 40: Maqueta al 100%

Fuente: Elaboración propia

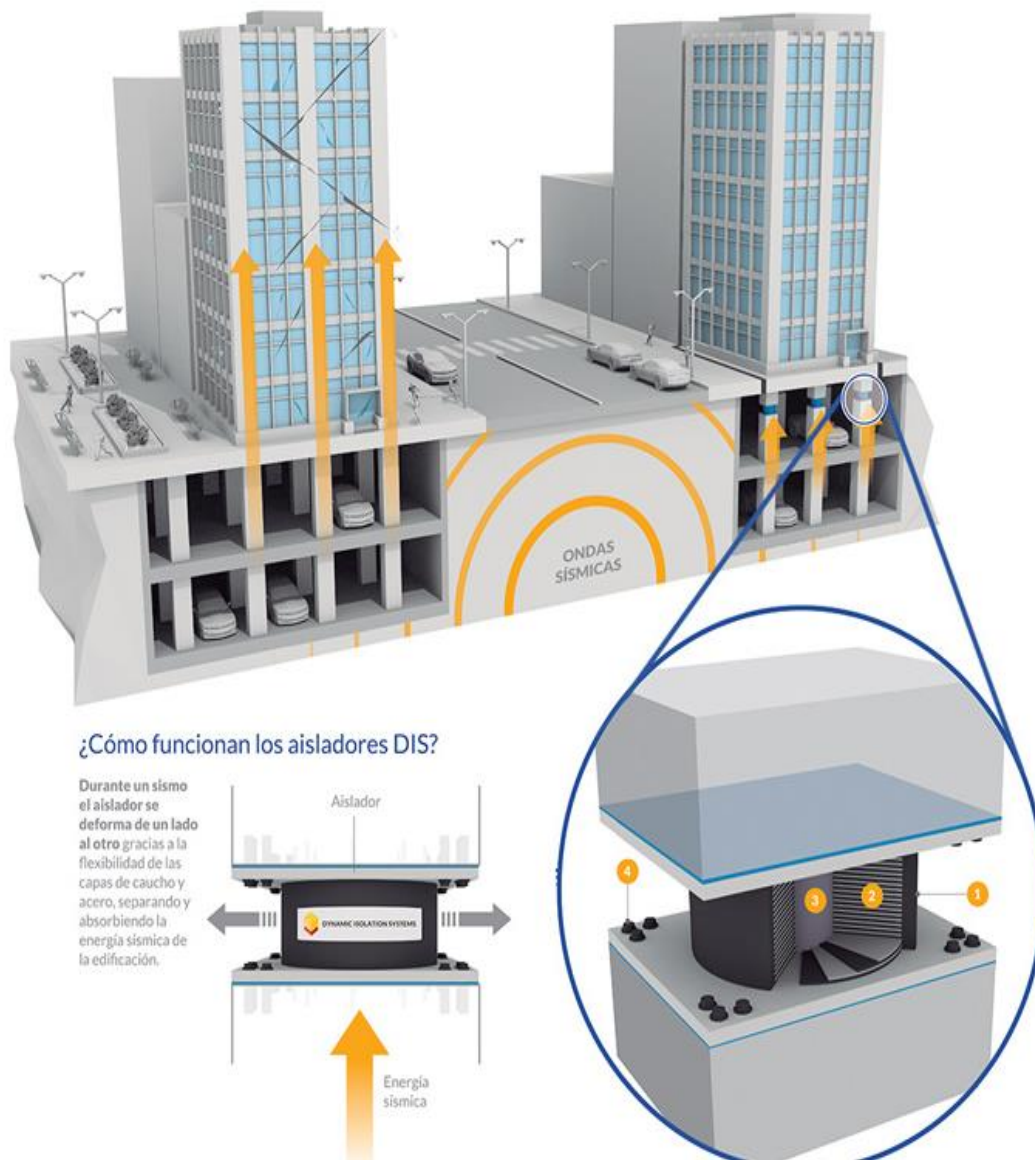


Figura 41: funcionamiento del aislador sísmico

Fuente: Detec internacional, S.A

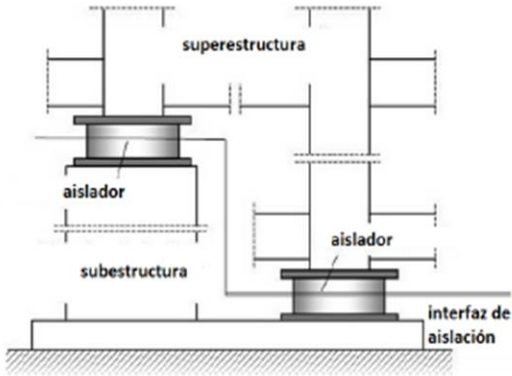


Figura 43: Partes del sistema de aislamiento

Fuente:



Figura 42: dffdsfddf

Fuente: Elaboración propia, 2019

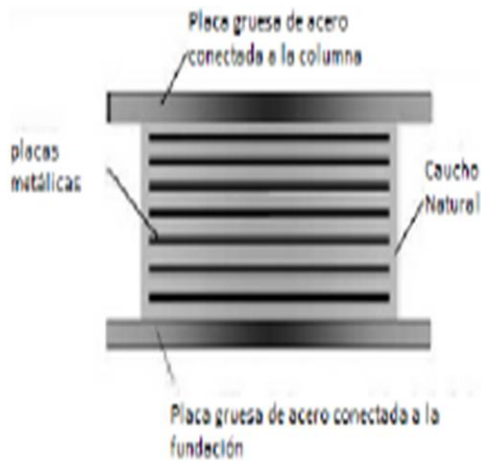


Figura 45: Placa gruesa de acero conectada a la fundación

Fuente:

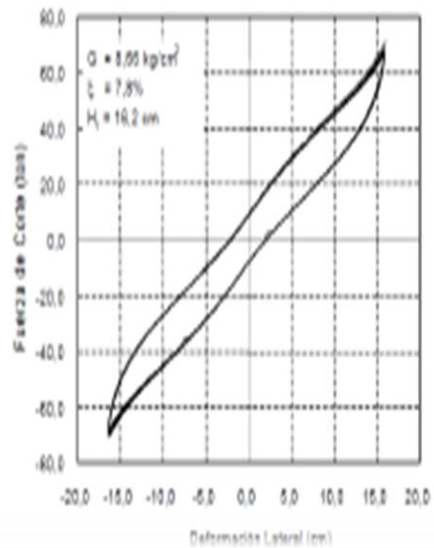


Figura 44: Gráfica fuerza de corte vs deformación lateral para un ciclo

Fuente:

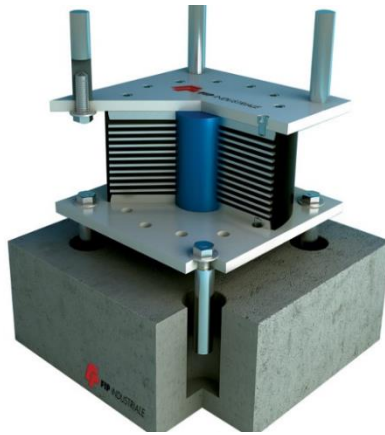


Figura 46: partes del sistema de aislación

Fuente:

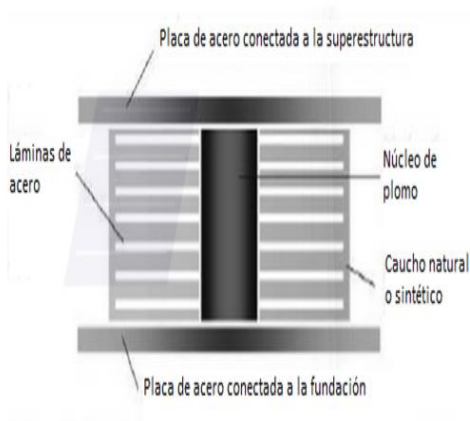


Figura 48: Componentes del LRB

Fuente:

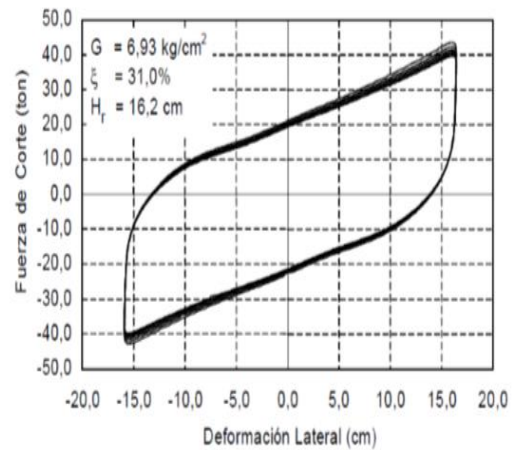


Figura 47: Grafico de fuerza de corte vs deformación lateral para un ciclo

Fuente:

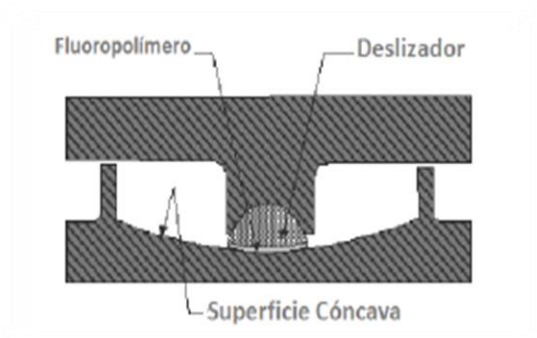


Figura 49: Componentes del FPS

Fuente:

CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITANTE: SIFUENTE GONGORA WILMER JHONATAN

PROYECTO: DISEÑO SISMICO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 12 NIVELES CON ISLADORES SISMICO EN LA URBANIZACION SAN ANDRES – TRUJILLO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: URB. ALAMEDA DE SAN ANDRES CALLE LOS CANARIOS MZ F5 LT 11 – TRUJILLO – LA LIBERTAD

FECHA: JUNIO DE 2019

CALICATA: C-1

Calicata N°:	1	
Profundidad:	0.80 m.	
Lata N°	1	2
Peso de la muestra humedad + lata (gr)	55.00	60.00
Peso de la muestra seca + lata (gr)	49.72	56.19
Peso del agua (gr)	5.28	3.81
Peso de la lata (gr)	16.00	16.00
Peso de la muestra seca (gr)	33.72	40.19
Contenido de humedad (%)	15.66	9.48
Contenido de humedad Promedio(%)	12.57	

Calicata N°:	1	
Profundidad:	5.00 m.	
Lata N°	3	4
Peso de la muestra humedad + lata (gr)	60.00	65.00
Peso de la muestra seca + lata (gr)	53.19	58.05
Peso del agua (gr)	6.81	6.95
Peso de la lata (gr)	16.00	16.00
Peso de la muestra seca (gr)	37.19	42.05
Contenido de humedad (%)	18.31	16.53
Contenido de humedad Promedio(%)	17.42	



Francisco Luján Silva
Ingeniero Civil - MSc Ing. Geotécnica
CIP. 84400

Figura 50: Contenido de humedad

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

SOLICITANTE: SIFUENTE GONGORA WILMER JHONATAN

PROYECTO: DISEÑO SISMICO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 12 NIVELES CON ISLADORES SISMICO EN LA URBANIZACION SAN ANDRES – TRUJILLO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: URB. ALAMEDA DE SAN ANDRES CALLE LOS CANARIOS MZ F5 LT 11 – TRUJILLO – LA LIBERTAD

FECHA: JUNIO DE 2019

CALICATA: C-1

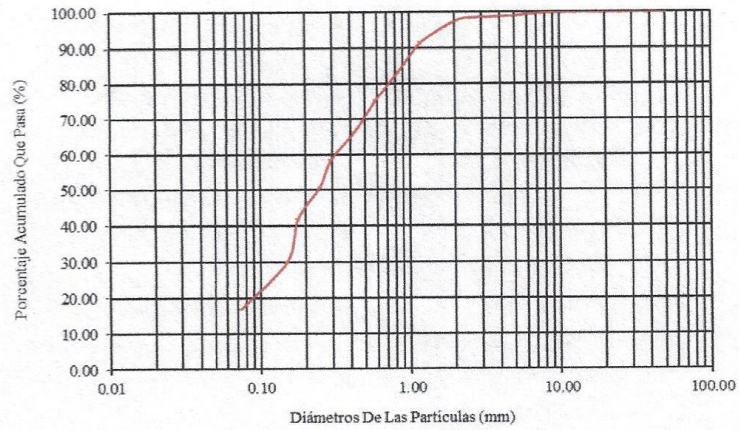
PROF: 0.80 m.

TAMIZ	ABERTURA	PESO	%PESO	%PESO	%QUE
Nº	mm	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PASA
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	8.46	3.44	0.15	0.15	99.85
1/4"	6.35	7.35	0.32	0.46	99.54
Nº 4	4.76	11.80	0.51	0.97	99.03
Nº 8	2.38	14.00	0.60	1.57	98.43
Nº 10	2.00	22.00	0.95	2.52	97.48
Nº 16	1.19	135.78	5.84	8.36	91.64
Nº 20	0.84	187.23	8.05	16.41	83.59
Nº 30	0.59	190.00	8.17	24.58	75.42
Nº 40	0.425	210.69	9.06	33.64	66.36
Nº 50	0.297	180.00	7.74	41.39	58.61
Nº 60	0.250	177.00	7.61	49.00	51.00
Nº 80	0.177	213.00	9.16	58.16	41.84
Nº 100	0.149	276.90	11.91	70.07	29.93
Nº 200	0.074	301.00	12.95	83.01	16.99
Recipiente	-	395.00	16.99	100.00	0.00
Sumatoria		2325.19	100.00		
D10 = 0.065 D30 = 0.15 D60 = 0.30 Cu > 6 1 < Cc < 3					LL: 29.70
Clasificación SUSC : SC (Arena Arcillosa)					LP: 20,50
					IP: 9.20



Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MSc Ing. Geotécnica
CIP. 54460

Figura 51: Análisis Granulométrico



Enrique Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MsSc Ing. Geotécnica
CIP. 54460

Figura 52: Análisis Granulométrico

ANALISIS GRANULOMETRICO

SOLICITANTE: SIFUENTE GONGORA WILMER JHONATAN

PROYECTO: DISEÑO SISMICO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 12 NIVELES CON ISLADORES SISMICO EN LA URBANIZACION SAN ANDRES – TRUJILLO – LA LIBERTAD

UBICACIÓN: URB. ALAMEDA DE SAN ANDRES CALLE LOS CANARIOS MZ F5 LT 11 – TRUJILLO – LA LIBERTAD

FECHA: JUNIO DE 2019

CALICATA: C-1

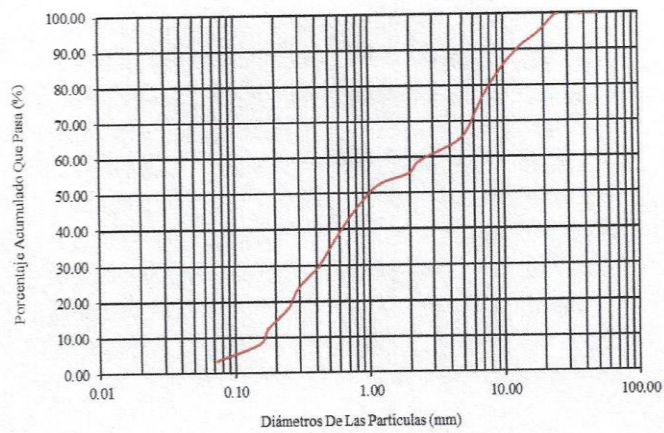
PROF: 5.00 m.

TAMIZ Nº	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%PESO RETENIDO	%PESO RETENIDO ACUMULADO	%QUE PASA	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.00	110.00	4.71	4.71	95.29	
1/2"	12.70	124.12	5.31	10.02	89.98	
3/8"	8.46	189.00	8.09	18.12	81.88	
1/4"	6.35	200.00	8.56	26.68	73.32	
Nº 4	4.76	198.00	8.48	35.16	64.84	
Nº 8	2.38	140.58	6.02	41.17	58.83	
Nº 10	2.00	80.00	3.43	44.60	55.40	
Nº 16	1.19	75.00	3.21	47.81	52.19	
Nº 20	0.84	132.44	5.67	53.48	46.52	
Nº 30	0.59	187.99	8.05	61.53	38.47	
Nº 40	0.425	200.00	8.56	70.09	29.91	
Nº 50	0.297	146.79	6.28	76.38	23.62	
Nº 60	0.250	128.49	5.50	81.88	18.12	
Nº 80	0.177	133.00	5.69	87.57	12.43	
Nº 100	0.149	110.00	4.71	92.28	7.72	
Nº 200	0.074	98.00	4.20	96.48	3.52	
Recipiente	-	82.30	3.52	100.00	0.00	
Sumatoria		2335.71	100.00			
D10 = 0.17		D30 = 0.40	D60 = 2.10	Cu > 6	1 < Cc < 3	LL: NP
Clasificación SUSC : SP (Arena pobremente graduada)						LP: NP
						IP: NP



Enrique Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MsSc Ing. Geotécnica
CIP. 54460

Figura 53: Análisis Granulométrico



Francisco José...
Ing. Civil - MsSc Ing. Geotécnica
CIP. 54460

Figura 54: Análisis Granulométrico

GRAVEDA ESPECIFICA (Gs)

SOLICITANTE: SIFUENTE GONGORA WILMER JHONATAN
PROYECTO: DISEÑO SISMICO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 12 NIVELES CON ISLADORES SISMICO EN LA URBANIZACION SAN ANDRES – TRUJILLO - LA LIBERTAD
UBICACIÓN: URB. ALAMEDA DE SAN ANDRES CALLE LOS CANARIOS MZ F5 LT 11 – TRUJILLO – LA LIBERTAD
CALICATA : 1
PROFUNDIDAD : 0.80 m.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1.-Peso de la fiola	grs.	153.70
2.-Peso de la fiola + 500 cm3 de agua.	grs.	648.60
3.-Peso de la fiola + 50cm3 de agua.	grs.	291.00
4.-Peso de la fiola + 50cm3 de agua + Muestra Seca.	grs.	494.60
5.-Peso de la Muestra Seca .	grs.	203.60
6.-Peso de la fiola + Muestra + 500 cm3 de agua.	grs.	775.73
7.-Peso Sumergido	grs.	127.13
8.-Volumen.	cm3	76.47
9.-Peso especif. Particul. Finas	gr/cm3.	2.66
10.-Peso especif. del agua	gr/cm3.	1.00
11.-Gravedad específica sólidos		2.66

CALICATA : 1
PROFUNDIDAD: 5.00 m

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1.-Peso de la fiola	grs.	153.70
2.-Peso de la fiola + 500 cm3 de agua.	grs.	648.66
3.-Peso de la fiola + 50cm3 de agua.	grs.	291.00
4.-Peso de la fiola + 50cm3 de agua + Muestra Seca.	grs.	494.55
5.-Peso de la Muestra Seca .	grs.	203.55
6.-Peso de la fiola + Muestra + 500 cm3 de agua.	grs.	776.10
7.-Peso Sumergido	grs.	127.44
8.-Volumen.	cm3	76.11
9.-Gravedad Específica.	gr/cm3.	2.67
10.-Peso especif. del agua	gr/cm3.	1.00
11.-Gravedad específica sólidos		2.67



Enrique Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MsSc Ing. Geotécnica
CIP. 54460

Figura 55: Gravedad Especifica

ENSAYO DE DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA

SOLICITANTE: SIFUENTE GONGORA WILMER JHONATAN

PROYECTO: DISEÑO SISMICO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 12 NIVELES CON ISLADORES SISMICO EN LA URBANIZACION SAN ANDRES – TRUJILLO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: URB. ALAMEDA DE SAN ANDRES CALLE LOS CANARIOS MZ F5 LT 11 – TRUJILLO – LA LIBERTAD

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

SONDAJE	:	C - 1
MUESTRA	:	M - 1
PROFUNDIDAD (m)	:	5.00 m.
CLASIFICACION (SUCS)	:	SP

ENSAYO DE DENSIDAD MAXIMA

Densidad Máxima (máx) : 1.63 gr/cm³

ENSAYO DE DENSIDAD MINIMA

Densidad Mínima (mín) : 1.48 gr/cm³




Enrique Francisco Luján Sív
Ing. Civil - MSc Ing. Geotécnica
CIP. 64480

Figura 56:Ensayo de Densidad Máxima y Mínima

SOLICITANTE: SIFUENTE GONGORA WILMER JHONATAN

PROYECTO: DISEÑO SISMICO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 12 NIVELES CON ISLADORES SISMICO EN LA URBANIZACION SAN ANDRES – TRUJILLO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: URB. ALAMEDA DE SAN ANDRES CALLE LOS CANARIOS MZ F5 LT 11 – TRUJILLO – LA LIBERTAD

FECHA: JUNIO DE 2019

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

Calicata N°:	1	
Profundidad:	0.80 m.	
Lata N°	1	2
Peso del recipiente vacío (gr)	116.90	116.90
Peso recip. + Peso agua destilada+sales (gr)	178.65	179.22
Peso del recipiente + sales (gr)	117.49	117.54
Peso de la sal (gr)	0.59	0.64
Contenido de sales (%)	0.96	1.03
Contenido Promedio de sales (%)	0.99	

Calicata N°:	1	
Profundidad:	5.00 m.	
Lata N°	3	4
Peso del recipiente vacío (gr)	116.90	116.90
Peso recip. + Peso agua destilada+sales (gr)	178.32	177.46
Peso del recipiente + sales (gr)	117.51	117.58
Peso de la sal (gr)	0.61	0.68
Contenido de sales (%)	0.99	1.12
Contenido Promedio de sales (%)	1.06	



Enrique Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MSc Ing. Geotécnica

Figura 57: Contenido de Sales Solubles

III.4. ENSAYO CON EQUIPO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

Figura 58: Ensayo con equipo de Penetración Estándar

NÚMERO DE GOLPES

SPT - 1

Cotas (m.)	N1	N2	N3	N Final	Clasificación SUCS
0.0 - 0.45	0	0	0	0	SC
0.45 - 0.90	3	4	3	7	SC
0.90 - 1.35	3	5	3	8	SP
1.35 - 1.80	3	4	3	7	SP
1.80 - 2.25	5	3	4	7	SP
2.25 - 2.70	5	4	6	10	SP
2.70 - 3.15	7	5	6	11	SP
3.15 - 3.60	8	8	6	14	SP
3.60 - 4.05	7	8	10	18	SP
4.05 - 4.50	10	10	9	19	SP
4.50 - 4.95	9	10	11	21	SP
4.95 - 5.40	12	13	10	23	SP
5.40 - 5.85	14	13	12	25	SP
5.85 - 6.30	15	18	15	33	SP
6.30 - 6.75	17	16	16	32	SP
6.75 - 7.20	21	21	20	41	SP
7.20 - 7.65	22	20	21	41	SP
7.65 - 8.10	23	20	24	44	SP
8.10 - 8.55	22	22	21	43	SP
8.55 - 9.00	26	25	24	49	SP
9.00 - 9.45	25	23	26	49	SP
9.45 - 10.00	31	25	27	52	SP




 Ing. Civil - MSc Ing. Geotécnica,
 CIP. 54460

Figura 59: SPT

CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITANTE: SIFUENTE GONGORA WILMER JHONATAN

PROYECTO: DISEÑO SISMICO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 12 NIVELES CON ISLADORES SISMICO EN LA URBANIZACION SAN ANDRES – TRUJILLO - LA LIBERTAD

SONDAJE : N° 1
FECHA : JUNIO DEL 2019

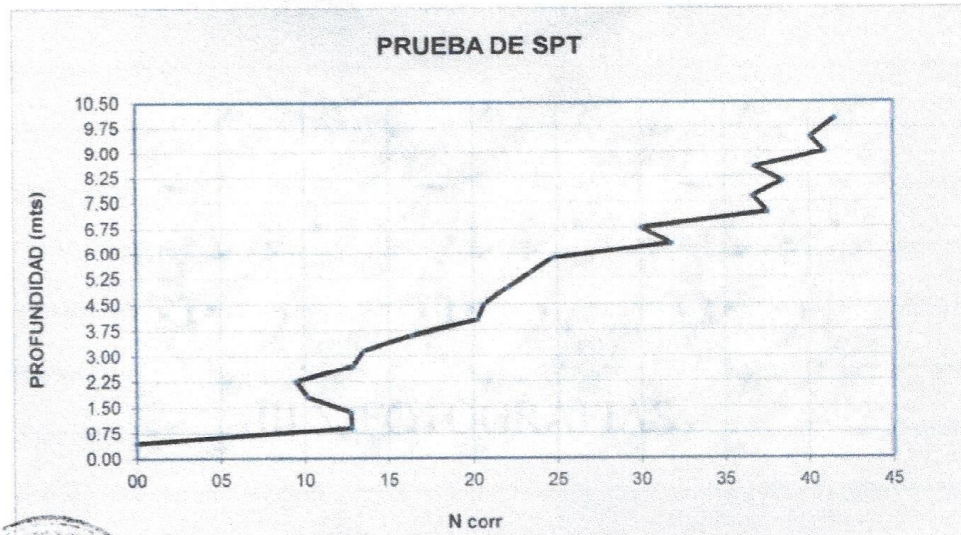
COTA (msnm) : 16.50
NAF: -

No	Prof (mts)	Dens.Unt. (ton/m3)	Ncamp	Ncorr Napa	Esf. Efect. (ton/m2)	Correc. Esf. Efect.	Ncorr.	Nprom	SUCS	Cota
1	0.45	1.92	00	00	0.00	1.00	00	00	SC	16.05
2	0.90	1.92	07	07	0.86	1.82	13	13	SC	15.60
3	1.35	1.92	08	08	1.73	1.59	13	13	SP	15.15
4	1.80	1.92	07	07	2.59	1.45	10	12	SP	14.70
5	2.25	1.92	07	07	3.46	1.36	09	11	SP	14.25
6	2.70	1.92	10	10	4.32	1.28	13	12	SP	13.80
7	3.15	1.92	11	11	5.18	1.22	13	12	SP	13.35
8	3.60	1.92	14	14	6.05	1.17	16	13	SP	12.90
9	4.05	1.92	18	18	6.91	1.13	20	14	SP	12.45
10	4.50	1.92	19	19	7.78	1.09	21	14	SP	12.00
11	4.95	1.92	21	21	8.64	1.05	22	15	SP	11.55
12	5.40	1.92	23	23	9.50	1.02	23	16	SP	11.10
13	5.85	1.92	25	25	10.37	0.99	25	17	SP	10.65
14	6.30	1.92	33	33	11.23	0.96	32	18	SP	10.20
15	6.75	1.92	32	32	12.10	0.94	30	19	SP	9.75
16	7.20	1.92	41	41	12.96	0.92	38	20	SP	9.30
17	7.65	1.92	41	41	13.82	0.89	37	21	SP	8.85
18	8.10	1.92	44	44	14.69	0.87	38	22	SP	8.40
19	8.55	1.92	43	43	15.55	0.85	37	23	SP	7.95
20	9.00	1.92	49	49	16.42	0.84	41	24	SP	7.50
21	9.45	1.92	49	49	17.28	0.82	40	25	SP	7.05
22	10.00	1.92	52	52	18.34	0.80	42	25	SP	6.50




Enrique Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MsSc Ing. Geotécnica
CIP. 54460

Figura 60: SPT



 Enrique Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MSc Ing. Geotécnica

Figura 61: SPT



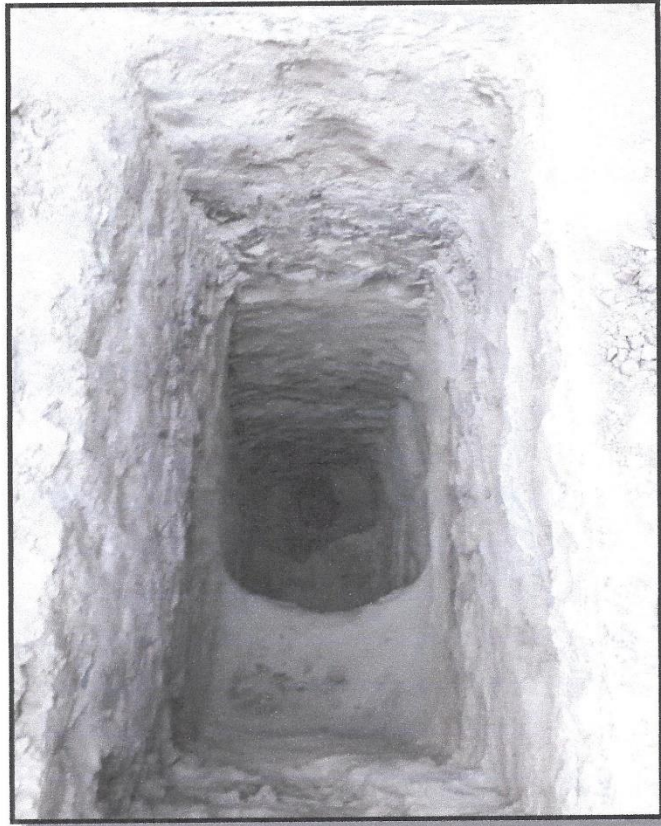
FOTOGRAFIA N° 1

Vista Panorámica de la Calicata C-1 en la zona de estudio, nótase la presencia de una delgada capa de concreto y luego material de relleno en estado suelto. Luego se nota un estrato de arenas arcillosas (SC) de color marrón claro, de poca humedad y consistencia suelta a media.




Enrique Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MsSc Ing. Geotécnica
CIP. 54460

Figura 62: Calicata C-1



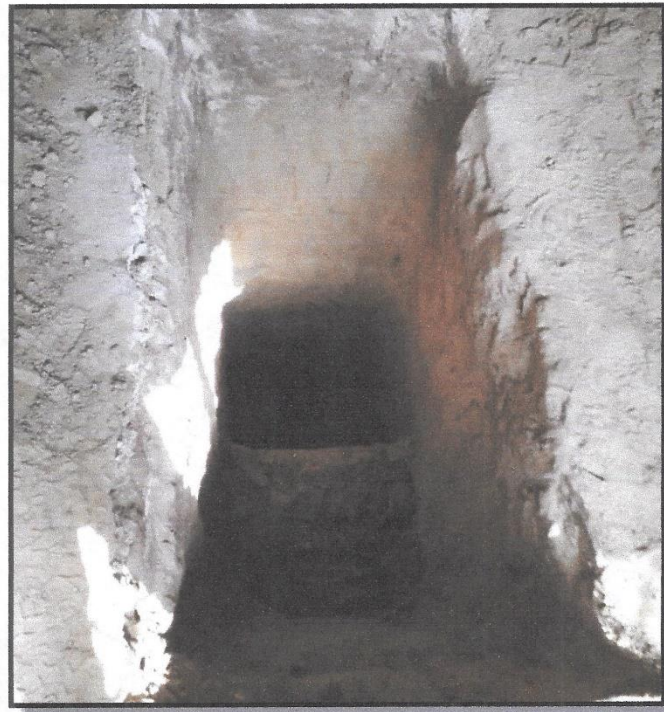
FOTOGRAFIA N° 2

Vista del Perfil Estratigráfico del suelo de cimentación en la Calicata C-1, a la profundidad de **5.00 m**. Se nota inicialmente la presencia de una delgada capa de concreto y luego material de relleno en estado suelto. Luego se nota un estrato de arenas arcillosas (SC) de color marrón claro, de poca humedad y consistencia suelta a media y finalmente arena pobremente graduada (SP) no plástica, compacidad suelta a media y de poca humedad. No se nota el NAF a la profundidad explorada.



Enrique Francisco Lujan Silva
Ing. Civil - MsSc Ing. Geotécnica
CIP. 54460

Figura 63: Calicata C-1



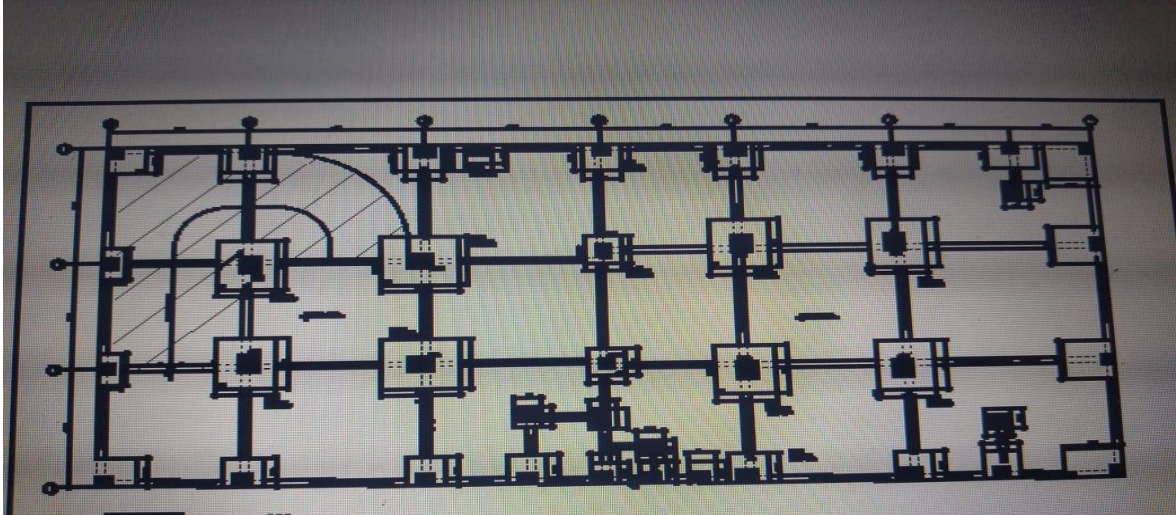
FOTOGRAFIA N° 3

Vista del Perfil Estratigráfico del suelo de cimentación en la Calicata C-2, a la profundidad de **5.00 m**. Se nota inicialmente la presencia de una delgada capa de concreto y luego material de relleno en estado suelto. Luego se nota un estrato de arenas arcillosas (SC) de color marrón claro, de poca humedad y consistencia suelta a media y finalmente arena pobremente graduada (SP) no plástica, compactación suelta a media y de poca humedad. No se nota el NAF a la profundidad explorada.

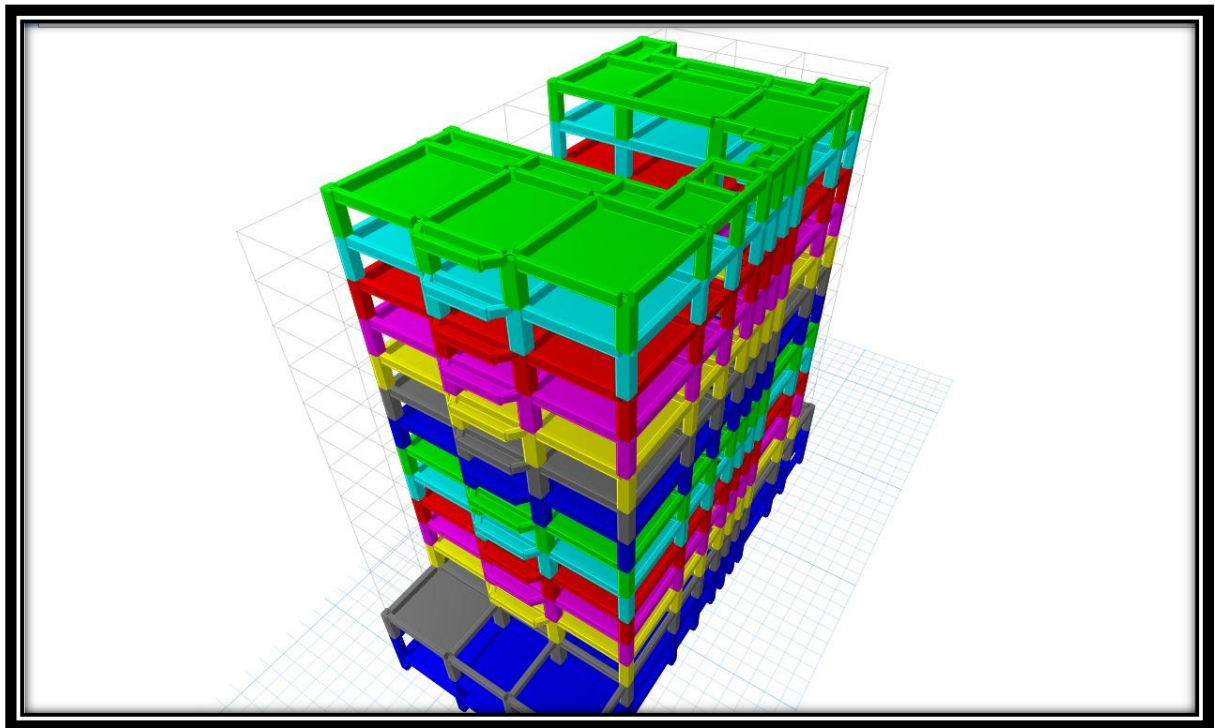



Enrique Francisco Luján Silva
Ing. Civil - MsSc Ing. Geotécnica
CIP: 54460

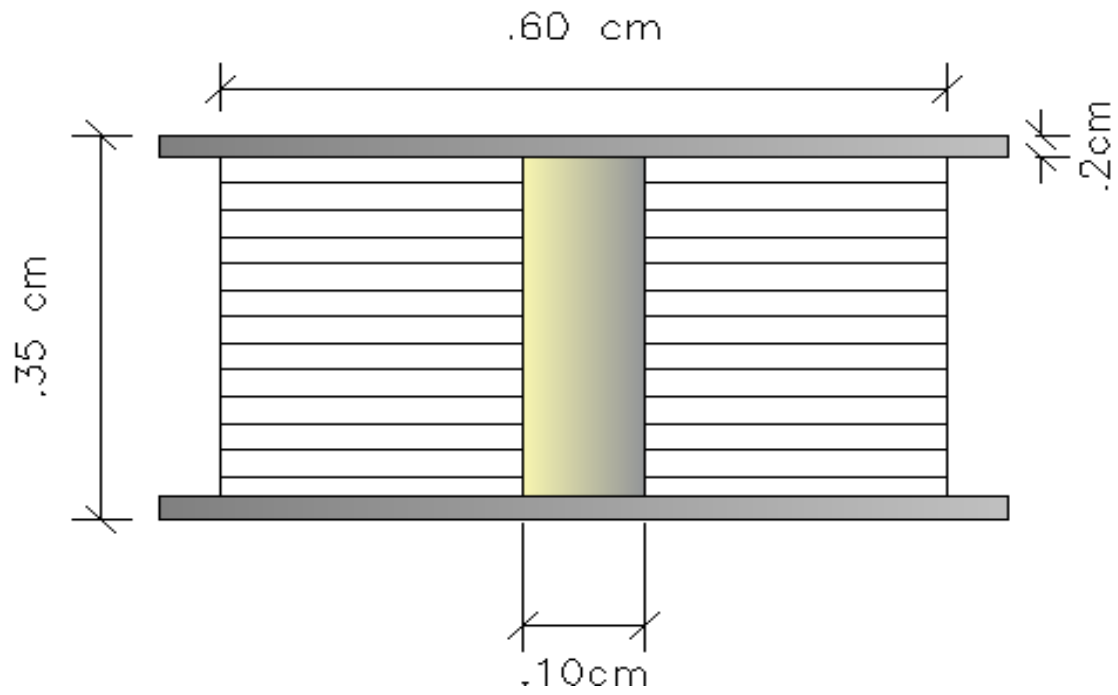
Figura 64: Calicata C-2



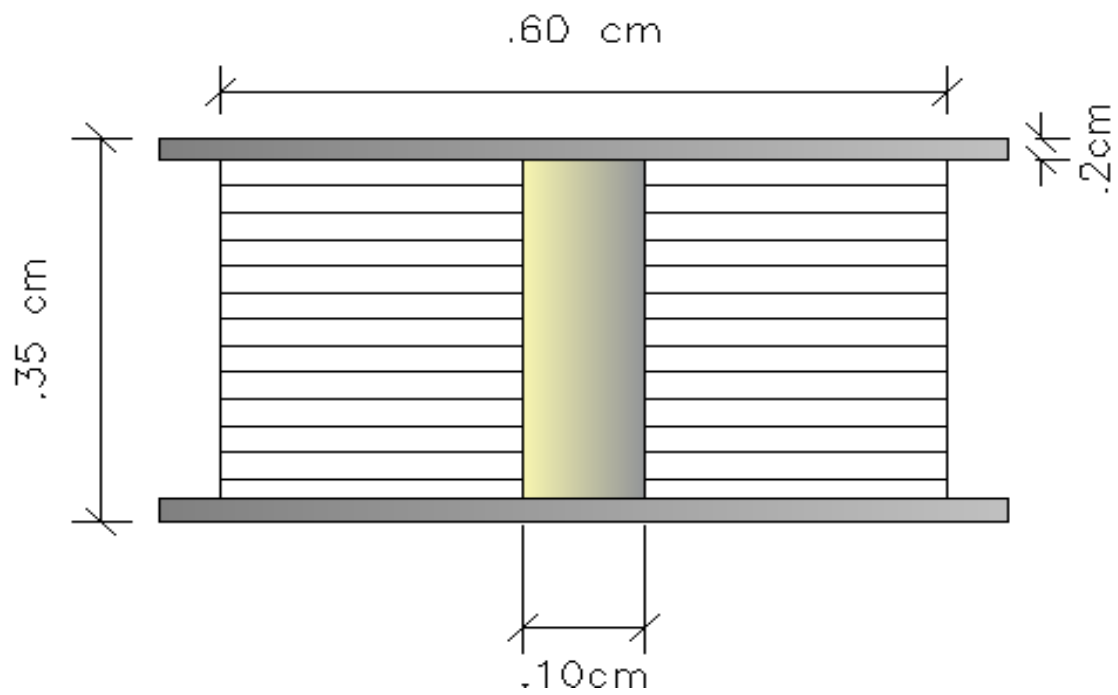
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia, 2019



Fuente: Elaboración propia, 2019



Fuente: Elaboración propia

3.1.7 Tipo de cimentación

a) CIMENTO CORRIDO

se tiene

$$C = 0.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi = 22.00^\circ$$

$$\text{F.S.} = 3.0$$

$$D_f = \text{m.}$$

$$N_c = 16.88$$

$$s_c = 1.46$$

$$B = 1.00 \text{ m.}$$

$$N_\tau = 7.13$$

$$s_t = 0.60$$

$$\gamma = 1.80 \text{ gr/cm}^3$$

$$N_q = 7.82$$

$$s_q = 1.40$$

De (1) se tiene:

b) CIMENTO CUADRADO

Zapata Cuadrada ($B*B = 2.00 \text{ m.} * 2.00 \text{ m.}$)

$$C = 0.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi = 22.00^\circ$$

$$\text{F.S.} = 3.0$$

$$D_f = \text{m.}$$

$$N_c = 16.88$$

$$s_c = 1.46$$

$$B = 2.00 \text{ m.}$$

$$N_\tau = 7.13$$

$$s_t = 0.60$$

$$\gamma = 1.80 \text{ gr/cm}^3$$

$$N_q = 7.82$$

$$s_q = 1.40$$

De (1) se tiene:

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.1.8 cálculo de la capacidad portante admisible

Tabla 35: Factores de forma

Factores de Forma			
Sc =	$1 + Nq/Nc$	sc =	1.46
Sq =	$1 + tg\ fi$	sq =	1.4
St =	0.6	st =	0.6
fi =	23		
tg fi =	0.4		
Nq/Nc =	0.46		

Tabla 36: Modulo de elasticidad

Modulo de Elasticidad			
Arena Suelta	N (3 a 9)	Es = 0.16 Df a 0.48Df	
Arena Media	N (9 a 30)	Es = 0.48Df a 1.60Df	Es = 300.00

Tabla 37: Modulo de corte

Modulo de Corte		
G =	$E / (2(1 + u))$	kg/cm2
G =	120	kg/cm2

Tabla 38: Cimiento corrido

CIMIENTO CORRIDO				
qu=	$B*pe*Nt*st/2 + CNc*sc + pe*Df*Nq*sq$		Df=	3
			B=	1
a.	3.850		pe=	1.80
b.	0		C=	0
c.	59.119		NC=	16.88
qu=	62.969 kg/cm2		NT=	7.13
			NQ=	7.82
qa=	qu/FS			
qa=	20.99 Tn/m2		sc=	1.46
qa=	2.099 kq/cm2		st=	0.6
			sq=	1.4
			FS=	3

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

Tabla 39: Cimiento cuadrado

CIMIENTO CUADRADO				
qu=	$0,4*B*pe*Nt*st + 1,3*CNc*sc + pe*Df*Nq*sq$		Df=	3.2
			B=	2
a.	6.160		pe=	1.80
b.	0		C=	0
c.	63.060		NC=	16.88
qu=	69.221 kg/cm2		NT=	7.13
			NQ=	7.82
qa=	qu/FS			
qa=	23.074	Tn/m2	sc=	1.46
qa=	2.307 kg/cm2		st=	0.6
			sq=	1.4
			FS=	3

3.1.10 cálculo de asentamientos

Tabla 40: Asentamiento de cimientos corridos

ASENTAMIENTO CIMIENTOS CORRIDO				
			qa=	2.099
S=	$qa*B*(1-U2)*lf/Es$		B=	100
			u=	0.25
S=	1.292	cm.	(1-u2)=	0.9375
S=	1.200	cm.	lf=	1.97
			lf=	1.83
			Es=	300.00

Tabla 41: Asentamiento en cimiento cuadrado

ASENTAMIENTO EN CIMIENTO CUADRADO				
			qa=	2.307
S=	$qa*B*(1-U2)*lf/Es$		B=	200
			u=	0.25
S=	2.841	cm.	(1-u2)=	0.9375
S=	2.639	cm.	lf=	1.97
			lf=	1.83
			Es=	300.00

Fuente: proyecto y construcciones de obras civiles
Laboratorio de control en ingeniería de suelos
pavimentos

3.2. Diseño estructural

3.2.1 se detallará los planos de arquitectura y de estructuras al final

3.3. Análisis sísmico

3.3.1 Estático

Tablas de Reglamento General de Edificaciones

Tabla 42: Resumen de pesos unitarios

TABLA DE PESOS UNITARIOS			
Ln (m)	hl (cm)	hlad (cm)	peso (kg/m ²)
4	17	12	280
5	20	15	300
6	25	20	350
7	30	25	420

Fuente: RNE-E.060 concreto armado

3.3.1.1 pre-dimensionamiento de vigas portantes, y no portantes en el sistema aislación, sótanos y pisos típicos.

Vigas portantes

- *Se utilizará:*

$$h \geq \frac{ln}{12}; b = \frac{h}{2}; b = \frac{h}{3}$$

- *Usando:*

$$h = \frac{ln}{12} \longrightarrow h = \frac{6.50}{12} = 0.54m \longrightarrow h = 0.30 m$$

$$\checkmark \quad b = \frac{h}{2} \longrightarrow b = \frac{0.55}{2} \longrightarrow b = 0.30 m$$

$$\checkmark \quad b = \frac{h}{3} \longrightarrow b = \frac{0.55}{3} \longrightarrow b = 0.20 m$$

De los cálculos anteriores se elige la dimensión de las columnas, para la viga portante y no portante será de: **0.30m × 0.60m**

3.3.1.2 pre-dimensionamiento de vigas portantes, y no portantes en primer piso

Vigas portantes

- Se utilizará:

$$h \geq \frac{ln}{12} ; b = \frac{h}{2} ; b = \frac{h}{3}$$

- Usando:

$$h = \frac{ln}{12} \longrightarrow h = \frac{6.50}{12} = 0.54m \longrightarrow h = 0.55 m$$

$$\checkmark \quad b = \frac{h}{2} \longrightarrow b = \frac{0.55}{2} \longrightarrow b = 0.30 m$$

$$\checkmark \quad b = \frac{h}{3} \longrightarrow b = \frac{0.55}{3} \longrightarrow b = 0.20 m$$

De los cálculos anteriores se elige la dimensión de las columnas, para la viga portante y no portante será de: **0.30m × 0.55m**

Vigas no portantes

- Para el pre dimensionamiento de las vigas no portantes se procede tomar al denominador de la relación **ln/10** y adicionarle la unidad. Quedando así lo siguiente:

$$h \geq \frac{ln}{13}$$

- **Usando:**

$$\checkmark \quad h = \frac{ln}{13} \longrightarrow h = \frac{6.05}{13} \longrightarrow h = 0.55m$$

$$\checkmark \quad b = \frac{h}{2} \longrightarrow b = \frac{0.55}{2} \longrightarrow b = 0.28 = 0.25 m$$

$$\checkmark \quad b = \frac{h}{3} \longrightarrow b = \frac{0.55}{3} \longrightarrow b = 0.20$$

- **Según la N.T.P – E - 0.60**

La base mínima en vigas es de 0.25m, por ello se considera que las dimensiones para la sección de las vigas no portantes de: **0.30x0.60m**.

3.3.1.3 metrado de cargas de dimensiones de columnas Tabla N° 01 al 21 metrado de cargas columna esquina, excéntrica centrada y desde la tabla 22 a la 3 se detallará los pesos por cada nivel.

cargas tributarias

En la siguiente tabla, se detalla las columnas con sus respectivas áreas tributarias. El metrado de cargas por área de influencia corresponde para obtener el peso de cada columna y luego establecer sus correspondientes dimensiones. De acuerdo a calculo que se detallará.

Una vez ya realizada el metrado de cargas de las columnas obtendremos las dimensiones.

Tabla 43: metrado de cargas columna esquina eje 1, eje A

pisos tipicos Cm:		SISTEMA DE AISLACION						
	aligerado	350 kg/m ² x	13.53 m ²	=	4735.5 kg			
	acabados	100 kg/m ² x	13.53 m ²	=	1353 kg			
	viga eje 1	0.30 m x	0.60 m x	5.68 m x	2400 kg/m ³	=	2453.76 kg	
	viga eje A	0.30 m x	0.60 m x	4.75 m x	2400 kg/m ³	=	2052 kg	
	muros de alb.	270 kg/m ² x	10.43 m ²	=	2816.1 kg			
	peso de vehiculos	45	2065	=	92925 kg			
					Σ Cm =	106335.4 kg		
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ² x	13.53 m ²	=	3382.5 kg			

Cm =	106.34 tn
Cv =	3.38 tn

RESUMEN METRADO DE CARGAS			
columna esquina eje 1, eje A			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
sotano 01	106.34	3.3825	
sotano 02	106.34	3.38	
Σ	212.67	6.77	219.44
Columna (8%)	17.01		236.45
		Pcc	236.45

$$Acol = \frac{P}{0.35 * f'c}$$

f'c =	210 kg/cm ²		
Acol =	3217.00 cm ²		
l =	56.72 cm	=	0.50 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

Tabla 44: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 1, eje B eje

pisos tipicos Cm:		SISTEMA DE AISLACION						
	aligerado	350 kg/m ² x	27.27 m ²	=	9544.5 kg			
	acabados	100 kg/m ² x	27.27 m ²	=	2727 kg			
	viga eje 1	0.30 m x	0.60 m x	5.76 m x	2400 kg/m ³	=	2488.32 kg	
	viga eje B	0.30 m x	0.60 m x	4.75 m x	2400 kg/m ³	=	2052 kg	
	muros de alb.	270 kg/m ² x	10.51 m ²	=	2837.7 kg			
	peso de vehiculos	45	2065	=	92925 kg			
					Σ Cm =	112574.5 kg		
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ² x	27.27 m ²	=	6817.5 kg			

Cm =	112.57 tn
Cv =	6.82 tn

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS			
columna excentrica centrada eje 1, eje B			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
SOTANO 01	112.57	6.82	
SISTEMA DE ASILACION/ESTACIONAMIENTO	112.57	6.82	
Σ	225.15	13.64	238.78
Columna (8%)	18.01		256.80
		Pcc	256.80

$$Acol = \frac{P}{0.45 * f'c}$$

f'c =	210 kg/cm ²		
Acol =	2717.42 cm ²		
l =	52.13 cm	=	0.50 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 45: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 1, eje C

pisos típicos Cm:		SISTEMA DE AISLACION							
aligerado	350 kg/m ² x	26.07 m ²						=	9124.5 kg
acabados	100 kg/m ² x	26.07 m ²						=	2607 kg
viga eje 1	0.30 m x	0.60 m x	5.47 m x	2400 kg/m ³				=	2363.04 kg
viga eje C	0.30 m x	0.60 m x	4.75 m x	2400 kg/m ³				=	2052 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	10.22 m ²						=	2759.4 kg
peso de vehiculos	45	2065						=	92925 kg
								ΣCm =	111830.9 kg
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ² x	26.07 m ²					=	6517.5 kg
		Cm = 111.83 tn							
		Cv = 6.5175 tn							

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna excéntrica centrada eje 1, eje C			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
SOTANO 01	111.83	6.52	
SOTANO 02	111.83	6.52	
Σ	223.66	13.04	236.70
Columna (8%)	17.89		254.59
		Pcc	254.59

$$Acol = \frac{P}{0.45 * f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 2694.07 cm²
 l = 51.90 cm = 0.50 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

Tabla 46: Metrado de cargas columna esquina eje 1, eje C

pisos típicos Cm:		SISTEMA DE AISLACION							
aligerado	350 kg/m ² x	12.97 m ²						=	4539.5 kg
acabados	100 kg/m ² x	12.97 m ²						=	1297 kg
viga eje 1	0.30 m x	0.60 m x	2.70 m x	2400 kg/m ³				=	1166.4 kg
viga eje D	0.30 m x	0.60 m x	4.75 m x	2400 kg/m ³				=	2052 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	7.45 m ²						=	2011.5 kg
peso de vehiculos	45	2065						=	92925 kg
								ΣCm =	103991.4 kg
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ² x	12.97 m ²					=	3242.5 kg
		Cm = 103.99 tn							
		Cv = 3.2425 tn							

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna esquina eje 1, eje D			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
SOTANO 01	103.99	3.24	
SOTANO 02	103.99	3.24	
Σ	207.98	6.49	214.47
Columna (8%)	16.64		231.11
		Pcc	231.11

$$Acol = \frac{P}{0.35 * f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 3144.31 cm²
 l = 56.07 cm = 0.50 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

Tabla 47: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A

pisos tipicos Cm:		SISTEMA DE AISLACION					
aligerado	350 kg/m ² x	7.72 m ²				=	2702 kg
acabados	100 kg/m ² x	7.72 m ²				=	772 kg
viga eje 3-4	0.30 m x	0.60 m x	6.77 m x	2400	kg/m ³	=	2924.64 kg
viga eje A	0.30 m x	0.60 m x	3.50 m x	2400	kg/m ³	=	1512 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	10.27 m ²				=	2772.9 kg
peso de vehiculos	45	2065				=	92925 kg
						ΣCm =	103608.5 kg
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ² x	7.72 m ²			=	1930 kg

Cm =	103.61 tn
Cv =	1.93 tn

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
SOTANO 01	103.61	1.93	
SOTANO 02	103.61	1.93	
Σ	207.22	3.86	211.08
Columna (8%)	16.58		227.65
		Pcc	227.65

$$Acol = \frac{P}{0.45 * f'c}$$

f'c =	210 kg/cm ²		
Acol =	2409.04 cm ²		
l =	49.08 cm	=	0.50 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 48: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B

pisos típicos Cm:		SISTEMA DE AISLACION							
aligerado	350 kg/m ² x	7.72 m ²						=	2702 kg
acabados	100 kg/m ² x	7.72 m ²						=	772 kg
viga eje 3-4	0.30 m x	0.60 m x	5.40 m x	2400	kg/m ³	=			2332.8 kg
viga eje B	0.30 m x	0.60 m x	4.05 m x	2400	kg/m ³	=			1749.6 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	9.45 m ²						=	2551.5 kg
peso de vehiculos	45	2065						=	92925 kg
								ΣCm =	103032.9 kg
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ² x	7.72 m ²					=	1930 kg
		Cm = 103.03 tn							
		Cv = 1.93 tn							

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
SOTANO 01	103.03	1.93	
SOTANO 02	103.03	1.93	
Σ	206.07	3.86	209.93
Columna (8%)	16.49		226.41
		Pcc	226.41

$$Acol = \frac{P}{0.45 * f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 2395.88 cm²
 l = 48.95 cm = 0.50 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

Tabla 49: metrado de cargas columna esquina eje 6

2. metrado de cargas columna esquina eje 6

pisos típicos Cm:		SISTEMA DE AISLACION							
aligerado	350 kg/m ² x	7.72 m ²						=	2702 kg
acabados	100 kg/m ² x	7.72 m ²						=	772 kg
viga eje 6	0.25 m x	0.60 m x	2.90 m x	2400	kg/m ³	=			1044 kg
viga eje A	0.25 m x	0.60 m x	3.50 m x	2400	kg/m ³	=			1260 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	6.40 m ²						=	1728 kg
peso de vehiculos	45	2065						=	92925 kg
								ΣCm =	100431 kg
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ² x	7.72 m ²					=	1930 kg
		Cm = 100.43 tn							
		Cv = 1.93 tn							

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna esquina eje 6			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
SOTANO 01	100.43	1.93	
SOTANO 02	100.43	1.93	
Σ	200.86	3.86	204.72
Columna (8%)	16.07		220.79
		Pcc	220.79

$$Acol = \frac{P}{0.35 * f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 3003.96 cm²
 l = 54.81 cm = 0.50 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 50: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 6, eje B

2. metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 6, eje B							
pisos típicos Cm: SISTEMA DE AISLACION							
aligerado	350 kg/m ²	x	30.68 m ²				= 10738 kg
acabados	100 kg/m ²	x	30.68 m ²				= 3068 kg
viga eje 6	0.25 m	x	0.60 m	x	8.25 m	x	2400 kg/m ³ = 2970 kg
viga eje B	0.25 m	x	0.60 m	x	5.47 m	x	2400 kg/m ³ = 1969.2 kg
muros de alb.	270 kg/m ²	x	13.72 m ²				= 3704.4 kg
peso de vehiculos	45		2065				= 92925 kg
							Σ Cm = 115374.6 kg
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ²	x	30.68 m ²			= 7670 kg
		Cm = 115.37 tn					
		Cv = 7.67 tn					

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS			
columna excéntrica centrada eje 6, eje B			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
SOTANO 01	115.37	7.67	
SOTANO 02	115.37	7.67	
Σ	230.75	15.34	246.09
Columna (8%)	18.46		264.55
		Pcc	264.55

$$Acol = \frac{P}{0.45 * f'c}$$

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 2799.46 cm²
 l = 52.91 cm = 0.50 m

Tabla 51: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 6, eje C

pisos típicos Cm: SISTEMA DE AISLACION							
aligerado	350 kg/m ²	x	30.76 m ²				= 10766 kg
acabados	100 kg/m ²	x	30.76 m ²				= 3076 kg
viga eje 6	0.25 m	x	0.60 m	x	8.29 m	x	2400 kg/m ³ = 2984.4 kg
viga eje C	0.25 m	x	0.60 m	x	5.38 m	x	2400 kg/m ³ = 1936.8 kg
muros de alb.	270 kg/m ²	x	13.67 m ²				= 3690.9 kg
peso de vehiculos	45		2065				= 92925 kg
							Σ Cm = 115379.1 kg
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ²	x	30.76 m ²			= 7690 kg
		Cm = 115.38 tn					
		Cv = 7.69 tn					

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS			
columna excéntrica centrada eje 6, eje C			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
SOTANO 01	115.38	7.69	
SOTANO 02	115.38	7.69	
Σ	230.76	15.38	246.14
Columna (8%)	18.46		264.60
		Pcc	264.60

$$Acol = \frac{P}{0.45 * f'c}$$

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 2799.99 cm²
 l = 52.91 cm = 0.50 m

Tabla 52: metrado de cargas columna esquina eje 6, eje C

pisos típicos Cm:		SISTEMA DE AISLACION			
aligerado	350 kg/m ² x	13.10 m ²			= 4585 kg
acabados	100 kg/m ² x	13.10 m ²			= 1310 kg
viga eje 6	0.25 m x	0.60 m x	3.30 m x	2400	kg/m ³ = 1188 kg
viga eje D	0.25 m x	0.60 m x	4.26 m x	2400	kg/m ³ = 1533.6 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	7.56 m ²			= 2041.2 kg
peso de vehiculos	45	2065			= 92925 kg
					Σ Cm = 103582.8 kg
Cv :	sobrecarga	250 kg/m ² x	13.10 m ²		= 3275 kg

Cm =	103.58 tn
Cv =	3.275 tn

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna excéntrica centrada eje 6, eje D			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
SOTANO 01	103.58	3.28	
SOTANO 02	103.58	3.28	
Σ	207.17	6.55	213.72
Columna (8%)	16.57		230.29
		Pcc	230.29

$$Acol = \frac{P}{0.35 * f'c}$$

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

f'c =	210 kg/cm ²
Acol =	3133.18 cm ²
l =	55.97 cm = 0.50 m

Tabla 53: metrado de cargas columna esquina eje 2 C1'

pisos típico Cm:		PRIMER NIVEL			
aligerado	350 kg/m ² x	10.4 m ²			= 3640 kg
acabados	100 kg/m ² x	10.4 m ²			= 1040 kg
viga eje 2	0.25 m x	0.55 m x	3.03 m x	2400	kg/m ³ = 998.25 kg
viga eje A	0.25 m x	0.55 m x	3.25 m x	2400	kg/m ³ = 1072.5 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	6.28 m ²			= 1694.25 kg
peso de vehiculos	45	2065			= 92925 kg
					Σ Cm = 101370 kg
Cv :	sobrecarga	200 kg/m ² x	10.4 m ²		= 2080 kg

Cm =	101.37 tn
Cv =	2.08 tn

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna esquina eje 2 C1'			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
sotano 01	101.37	2.08	
sotano 02	101.37	2.08	
Σ	202.74	4.16	206.90
Columna (8%)	16.22		223.12
		Pcc	223.12

$$Acol = \frac{P}{0.35 * f'c}$$

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.65	0.60

OK

f'c =	210 kg/cm ²
Acol =	3035.64 cm ²
l =	55.10 cm = 0.55

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 54: columna excéntrica centrada eje 2 B-2

pisos típico Cm:		PRIMER NIVEL				
	aligerado	350 kg/m ² x	18.58 m ²	=	6503 kg	
	acabados	100 kg/m ² x	18.58 m ²	=	1858 kg	
	viga eje 2	0.25 m x	0.55 m x 3.03 m x 2400	kg/m ³ =	998.25 kg	
	viga eje 2	0.25 m x	0.55 m x 2.68 m x 2400	kg/m ³ =	882.75 kg	
	viga eje B	0.25 m x	0.55 m x 3.25 m x 2400	kg/m ³ =	1072.5 kg	
	muros de alb.	270 kg/m ² x	6.28 m ²	=	1694.25 kg	
	peso de vehiculos	45	2065	=	92925 kg	
				ΣCm =	105933.8 kg	
Cv :	sobrecarga	200 kg/m ² x	18.58 m ²	=	3716 kg	

Cm = 105.93 tn
Cv = 3.72 tn

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna excentrica centrada eje 2 B-2			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
sotano 01	105.93	3.72	
sotano 02	105.93	3.72	
Σ	211.87	7.43	219.30
Columna (8%)	16.95		236.25
		Pcc	236.25

$$Acol = \frac{P}{0.45 \cdot f'c}$$

f'c =	210 kg/cm ²
Acol =	2499.99 cm ²
l =	50.00 cm = 0.50

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.80	0.70

Tabla 55: metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 2 C2

pisos típico Cm:		PRIMER NIVEL				
	aligerado	350 kg/m ² x	19.18 m ²	=	6713 kg	
	acabados	100 kg/m ² x	19.18 m ²	=	1918 kg	
	viga eje 2	0.25 m x	0.55 m x 2.68 m x 2400	kg/m ³ =	882.75 kg	
	viga eje 2	0.25 m x	0.55 m x 2.93 m x 2400	kg/m ³ =	965.25 kg	
	viga eje C	0.25 m x	0.55 m x 3.25 m x 2400	kg/m ³ =	1072.5 kg	
	muros de alb.	270 kg/m ² x	5.60 m ²	=	1512 kg	
	peso de vehiculos	45	2065	=	92925 kg	
				ΣCm =	105988.5 kg	
Cv :	sobrecarga	200 kg/m ² x	19.18 m ²	=	3836 kg	

Cm = 105.99 tn
Cv = 3.84 tn

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna excentrica centrada eje 2 C2			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
sotano 01	105.99	3.84	
sotano 02	105.99	3.84	
Σ	211.98	7.67	219.65
Columna (8%)	16.96		236.61
		Pcc	236.61

$$Acol = \frac{P}{0.45 \cdot f'c}$$

f'c =	210 kg/cm ²
Acol =	2503.78 cm ²
l =	50.04 cm = 0.55

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.80	0.70

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 56: metrado de cargas

pisos típico Cm:		PRIMER NIVEL					
	aligerado	350 kg/m ² x	9.11 m ²	=	3188.5 kg		
	acabados	100 kg/m ² x	9.11 m ²	=	911 kg		
	viga eje 2	0.25 m x	0.55 m x 2.93 m x 2400	kg/m ³ =	965.25 kg		
	viga eje C	0.25 m x	0.55 m x 3.25 m x 2400	kg/m ³ =	1072.5 kg		
	muros de alb.	270 kg/m ² x	6.18 m ²	=	1667.25 kg		
	peso de vehiculos	45	2065	=	92925 kg		
				ΣCm =	100729.5 kg		
Cv :	sobrecarga	200 kg/m ² x	9.11 m ²	=	1822 kg		
		Cm =	100.73 tn				
		Cv =	1.82 tn				

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna esquina eje 2 C1'			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
sotano 01	100.73	1.82	
sotano 02	100.73	1.82	
Σ	201.46	3.64	205.103
Columna (8%)	16.12		221.22
		Pcex	221.22

$$Acol = \frac{P}{0.35 + f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 3009.79 cm²
 l = 54.86 cm = 0.60

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.65	0.60

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 57: columna esquina eje 2 C1'

1. metrado de cargas columna esquina eje 2 C1'

aligerado	350 kg/m ² x	10.4 m ²	=	3640 kg	
acabados	100 kg/m ² x	10.4 m ²	=	1040 kg	
viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	3.03 m x	2400 kg/m ³ =	1089 kg
viga eje A	0.30 m x	0.50 m x	3.25 m x	2400	= 1170 kg
parapeto	0.13 m x	0.9 m x	$\frac{1400 \text{ kg}}{\text{m}}$ x	6.28 m	= 1027.845 kg
				$\Sigma \text{Cm} =$	7966.845 kg

Cv : sobrecarga 100 kg/m² x 10.4 m² = 1040 kg

Cm = 7.97 tn
Cv = 1.04 tn

pisos tipicos Cm: nivel 2 AL 12

aligerado	350 kg/m ² x	10.4 m ²	=	3640 kg	
acabados	100 kg/m ² x	10.4 m ²	=	1040 kg	
viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	3.03 m x	2400 kg/m ³ =	1089 kg
viga eje A	0.30 m x	0.50 m x	3.25 m x	2400 kg/m ³ =	1170 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	6.28 m ²	=	1694.25 kg	
				$\Sigma \text{Cm} =$	8633.25 kg

Cv : sobrecarga 200 kg/m² x 10.4 m² = 2080 kg

Cm = 8.63 tn
Cv = 2.08 tn

18565.7
3120

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna esquina eje 2 C1'			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
12	7.97	1.04	
11	8.63	2.08	
10	8.63	2.08	
9	8.63	2.08	
8	8.63	2.08	
7	8.63	2.08	
6	8.63	2.08	
5	8.63	2.08	
4	8.63	2.08	
3	8.63	2.08	
2	8.63	2.08	
1	8.63	2.08	
Σ	102.93	23.92	126.85
Columna (8%)	8.23	—	135.09
		Pcc	135.09

$$Acol = \frac{P}{0.35 * f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 1837.92 cm²
 l = 42.87 cm =

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.65	0.60

2. metrado de cargas columna excentrica centrada eje 2 B-2

azotea Cm:

aligerado	350 kg/m ² x	18.58 m ²	=	6503 kg
acabados	100 kg/m ² x	18.58 m ²	=	1858 kg
viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	3.03 m x	2400 kg/m ³ = 1089 kg
viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	2.68 m x	2400 = 963 kg
viga eje B	0.30 m x	0.50 m x	3.25 m x	2400 = 1170
parapeto	0.13 m x	0.90 m x	1400 ^{kg} / _m x	5.93 m = 970.515 kg
				ΣCm = 12553.52 kg

Cv :

sobrecarga	100 kg/m ² x	18.58 m ²	=	1858 kg
------------	-------------------------	----------------------	---	---------

$$Cm = 12.55 \text{ tn}$$

$$Cv = 1.86 \text{ tn}$$

Tabla 58: Resúmenes de los metrados de cargas

pisos típicos Cm:		nivel 2 AL 12							
	aligerado	350 kg/m ² x	18.58 m ²					=	6503 kg
	acabados	100 kg/m ² x	18.58 m ²					=	1858 kg
	viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	3.03 m x	2400	kg/m ³ =			1089 kg
	viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	2.68 m x	2400	kg/m ³ =			963 kg
	viga eje B	0.30 m x	0.50 m x	3.25 m x	2400	kg/m ³ =			1170 kg
	muros de alb.	270 kg/m ² x	6.28 m ²					=	1694.25 kg
								ΣCm =	13277.25 kg

Cv :	sobrecarga	200 kg/m ² x	18.58 m ²					=	3716 kg
		Cm =	13.28 tn						28653.17
		Cv =	3.72 tn						5574

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna excentrica centrada eje 2 B-2			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
12	12.55	1.86	
11	13.28	3.72	
10	13.28	3.72	
9	13.28	3.72	
8	13.28	3.72	
7	13.28	3.72	
6	13.28	3.72	
5	13.28	3.72	
4	13.28	3.72	
3	13.28	3.72	
2	13.28	3.72	
1	13.28	3.72	
Σ	158.60	42.73	201.34
Columna (8%)	12.69		214.03
		Pcc	214.03

$$Acol = \frac{P}{0.45 \cdot f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 2264.82 cm²
 l = 47.59 cm = 0.5

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.80	0.70

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 59: Metrado de cargas de columna excéntrica centrada eje 2 C2

3. metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 2 C2											
azotea Cm:											
	aligerado	350 kg/m ² x	19.18 m ²				= 6713 kg				
	acabados	100 kg/m ² x	19.18 m ²				= 1918 kg				
	viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	2.68 m x	2400	kg/m ³	= 963 kg				
	viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	2.93 m x	2400		= 1053 kg				
	viga eje C	0.30 m x	0.50 m x	3.25 m x	2400		= 1170 kg				
	parapeto	0.13 m x	0.90 m x	1400 $\frac{kg}{m}$ x	6.18 m		= 1011.465 kg				
							$\Sigma Cm = 12828.47$ kg				
Cv :	sobrecarga	100 kg/m ² x	19.18 m ²				= 1918 kg				
<table border="1"> <tr> <td>Cm =</td> <td>12.83 tn</td> </tr> <tr> <td>Cv =</td> <td>1.92 tn</td> </tr> </table>								Cm =	12.83 tn	Cv =	1.92 tn
Cm =	12.83 tn										
Cv =	1.92 tn										
pisos tipicos Cm: nivel 2 AL 12											
	aligerado	350 kg/m ² x	19.18 m ²				= 6713 kg				
	acabados	100 kg/m ² x	19.18 m ²				= 1918 kg				
	viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	2.68 m x	2400	kg/m ³	= 963 kg				
	viga eje 2	0.30 m x	0.50 m x	2.93 m x	2400	kg/m ³	= 1053 kg				
	viga eje C	0.30 m x	0.50 m x	3.25 m x	2400	kg/m ³	= 1170 kg				
	muros de alb.	270 kg/m ² x	5.60 m ²				= 1512 kg				
							$\Sigma Cm = 13329$ kg				
Cv :	sobrecarga	200 kg/m ² x	19.18 m ²				= 3836 kg				
<table border="1"> <tr> <td>Cm =</td> <td>13.33 tn</td> </tr> <tr> <td>Cv =</td> <td>3.84 tn</td> </tr> </table>								Cm =	13.33 tn	Cv =	3.84 tn
Cm =	13.33 tn										
Cv =	3.84 tn										
<table border="1"> <tr> <td>28979.87</td> </tr> <tr> <td>5754</td> </tr> </table>								28979.87	5754		
28979.87											
5754											

Tabla 60: Resumen de los metrados de cargas

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS			
columna excéntrica centrada eje 2 C2			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
12	12.83	1.92	
11	13.33	3.84	
10	13.33	3.84	
9	13.33	3.84	
8	13.33	3.84	
7	13.33	3.84	
6	13.33	3.84	
5	13.33	3.84	
4	13.33	3.84	
3	13.33	3.84	
2	13.33	3.84	
1	13.33	3.84	
Σ	159.45	44.11	203.56
Columna (8%)	12.76		216.32
		Pcc	216.32

$$Acol = \frac{P}{0.45 \cdot f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 2943.09 cm²
 l = 54.25 cm = 0.55

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.80	0.70

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 61: Metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3C

metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3 C1'

azotea Cm:

aligerado	350 kg/m ² x	13.16 m ²			=	4606 kg
acabados	100 kg/m ² x	13.16 m ²			=	1316 kg
viga eje 3	0.3 m x	0.5 m x	3.25 m x	2400 kg/m ³	=	1170 kg
viga eje 2	0.3 m x	0.5 m x	3.03 m x	2400 kg/m ³	=	1089 kg
parapeto	0.13 m x	0.90 m x	$\frac{1400 \text{ kg}}{\text{m}}$ x	4.17 m	=	682.227 kg
					Σ Cm =	8863.227 kg

Cv :	sobrecarga	100 kg/m ² x	13.16 m ²		=	1316 kg
------	------------	-------------------------	----------------------	--	---	---------

Cm =	8.86 tn
Cv =	1.316 tn

pisos típicos Cm: nivel 2 AL 12

aligerado	350 kg/m ² x	13.16 m ²			=	4606 kg
acabados	100 kg/m ² x	13.16 m ²			=	1316 kg
viga eje A	0.3 m x	0.5 m x	3.82 m x	2400 kg/m ³	=	1375.2 kg
viga eje 3	0.3 m x	0.5 m x	3.03 m x	2400 kg/m ³	=	1089 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	3.82 m ²			=	1031.4 kg
					Σ Cm =	9417.6 kg

Cv :	sobrecarga	200 kg/m ² x	13.16 m ²		=	2632 kg
------	------------	-------------------------	----------------------	--	---	---------

Cm =	9.42 tn
Cv =	2.632 tn

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna excéntrica centrada eje 3 C1'			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
12	8.86	1.32	
11	9.42	2.63	
10	9.42	2.63	
9	9.42	2.63	
8	9.42	2.63	
7	9.42	2.63	
6	9.42	2.63	
5	9.42	2.63	
4	9.42	2.63	
3	9.42	2.63	
2	9.42	2.63	
1	9.42	2.63	
Σ	112.46	30.27	142.7248
Columna (8%)	9.00		151.72
		Pcex	151.72

$$Acol = \frac{P}{0.35 \cdot f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 2064.24 cm²
 l = 45.43 cm = 0.50 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.65	0.60

Tabla 62: Metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3C

metrado de cargas columna esquina 3C1'

azotea Cm:

aligerado	350 kg/m ² x	3.39 m ²	=	1186.5 kg
acabados	100 kg/m ² x	3.39 m ²	=	339 kg
viga eje A	0.3 m x	0.5 m x	1.15 m x	2400 kg/m ³ = 414 kg
viga eje C1'	0.3 m x	0.5 m x	3.03 m x	2400 kg/m ³ = 1089 kg
parapeto	0.13 m x	0.90 m x	$\frac{1400 \text{ kg}}{\text{m}}$ x	4.18 m = 683.865 kg
				$\Sigma \text{Cm} = 3712.365 \text{ kg}$

Cv :	sobrecarga	100 kg/m ² x	3.39 m ²	=	339 kg
------	------------	-------------------------	---------------------	---	--------

Cm =	3.71 tn
Cv =	0.34 tn

pisos tipicos Cm: nivel 2 AL 12

aligerado	350 kg/m ² x	3.39 m ²	=	1186.5 kg
acabados	100 kg/m ² x	3.39 m ²	=	339 kg
viga eje A	0.3 m	0.5 m x	1.15 m x	2400 kg/m ³ = 414 kg
viga eje C1'	0.3 m	0.5 m x	3.03 m x	2400 kg/m ³ = 1089 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	3.60 m ²	=	970.65 kg
				$\Sigma \text{Cm} = 3999.15 \text{ kg}$

Cv :	sobrecarga	200 kg/m ² x	3.39 m ²	=	678 kg
------	------------	-------------------------	---------------------	---	--------

Cm =	4.00 tn
Cv =	0.68 tn

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna esquina C1'			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
12	3.71	0.34	
11	4.00	0.68	
10	4.00	0.68	
9	4.00	0.68	
8	4.00	0.68	
7	4.00	0.68	
6	4.00	0.68	
5	4.00	0.68	
4	4.00	0.68	
3	4.00	0.68	
2	4.00	0.68	
1	4.00	0.68	
Σ	47.70	7.80	55.5
Columna (8%)	3.82		59.32
		Pces	59.32

$$Acol = \frac{P}{0.35 \cdot f'c}$$

f'c =	210 kg/cm ²
Acol =	807.02 cm ²
l =	28.41 cm = 0.30 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.55	0.50

Tabla 63: Metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3'

metrado de cargas columna excéntrica centrada eje 3'

azotea Cm:

aligerado	350 kg/m ² x	8.27 m ²				=	2894.5 kg
acabados	100 kg/m ² x	8.27 m ²				=	827 kg
viga eje 3	0.3 m x	0.5 m x	1.28 m x	2400 kg/m ³		=	459 kg
viga eje C	0.3 m x	0.5 m x	6.63 m x	2400 kg/m ³		=	2385 kg
parapeto	0.13 m x	0.90 m x	1400 $\frac{kg}{m}$ x	4.33 m		=	708.435 kg
						Σ Cm =	7273.935 kg

Cv : sobrecarga 100 kg/m² x 8.27 m² = 827 kg

Cm =	7.27 tn
Cv =	0.83 tn

pisos tipicos Cm: nivel 2 AL 12

aligerado	350 kg/m ² x	8.27 m ²				=	2894.5 kg
acabados	100 kg/m ² x	8.27 m ²				=	827 kg
viga eje 3	0.3 m x	0.5 m x	1.28 m x	2400 kg/m ³		=	459 kg
viga eje C	0.3 m x	0.5 m x	6.63 m x	2400 kg/m ³		=	2385 kg
muros de alb.	270 kg/m ² x	6.63 m ²				=	1788.75 kg
						Σ Cm =	8354.25 kg

Cv : sobrecarga 200 kg/m² x 8.27 m² = 1654 kg

Cm =	8.35 tn
Cv =	1.65 tn

RESUMEN DE LOS METRADO DE CARGAS

columna excentrica centrada eje 3'			
Nivel	CM (tn)	CV(tn)	Pt (tn)
12	7.27	0.83	
11	8.35	1.65	
10	8.35	1.65	
9	8.35	1.65	
8	8.35	1.65	
7	8.35	1.65	
6	8.35	1.65	
5	8.35	1.65	
4	8.35	1.65	
3	8.35	1.65	
2	8.35	1.65	
1	8.35	1.65	
Σ	99.17	19.02	118.192
Columna (8%)	7.93		126.13
		Pces	126.13

$$Acol = \frac{P}{0.35 \cdot f'c}$$

f'c = 210 kg/cm²
 Acol = 1715.99 cm²
 l = 41.42 cm = 0.45 m

ASUMO	
LARGO	ANCHO
0.50	0.50

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 64: Pesos por cada nivel

SISTEMA DE AISLACION									
aligerado	350 kg/m ²	x	305.96	m ²				=	107086.00 kg
acabados	100 kg/m ²	x	345.70	m ²				=	34570.00 kg
VIGAS PORTANTES	0.30 m	x	0.60	m x	110.76 m	x	2400 kg/m ³	=	47848.32 kg
VIGAS NO PORTANTES	0.30 m	x	0.60	m x	126.24 m	x	2400 kg/m ³	=	54535.68 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 1									
columna esquina eje 1, eje A	0.50 m	x	0.50	m x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1575.00 kg
columna excentrica centrada eje 1, eje B	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
columna excentrica centrada eje 1, eje C	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
columna esquina eje 1, eje D	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
COLUMNAS EXCENTRICA CENTRADA Y CENTRADA EJE 3', entre ejes 3-4									
columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A	0.50 m	x	0.50	m x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1575.00 kg
columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2									
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m	x	0.60	m x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1 2457.00 kg
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m	x	0.70	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 3628.80 kg
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m	x	0.70	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 3628.80 kg
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m	x	0.60	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 2527.20 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3									
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m	x	0.60	m x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1 2457.00 kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m	x	0.70	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 3628.80 kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m	x	0.70	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 3628.80
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m	x	0.60	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 2527.20 kg
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'									
columna esquina 3C1'	0.55 m	x	0.50	m x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1732.50 kg
columna esquina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1782.00 kg
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1782.00 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'									
columna excentrica centrada eje 3'	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
columna esquina eje 3''	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
COLUMNAS ESQUINA, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 4									
columna esquina eje 4'	0.65 m	x	0.60	m x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1 2457.00 kg
columna excentrica centrada eje 4 B-4	0.80 m	x	0.70	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 3628.80 kg
columna excentrica centrada eje 4'	0.80 m	x	0.70	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 3628.80 kg
columna esquina eje 4	0.65 m	x	0.60	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 2527.20 kg
COLUMNAS, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 5									
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m	x	0.60	m x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1 2457.00 kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m	x	0.70	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 3628.80 kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m	x	0.70	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 3628.80 kg
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m	x	0.60	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 2527.20 kg
COLUMNAS, ESQUINAS EJE 5, 5C1'									
columna esquina C1'	0.55 m	x	0.50	m x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1732.50 kg
columna esquina C1' entre ejes C-D	0.55 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1782.00 kg
columna esquina C1' entre ejes C-D	0.55 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1782.00 kg
columna excentrica centrada eje C1'	0.55 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1782.00 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 6									
columna esquina eje 6	0.50 m	x	0.50	m x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1575.00 kg
columna excentrica centrada eje 6, eje B	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
columna excentrica centrada eje 6, eje C	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
columna excentrica centrada eje 6, eje D	0.50 m	x	0.50	m x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1 1620.00 kg
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)									
	2.15 m	x	0.15 x		108.05 m ³	x	1900 kg/m ³		66207.6375 kg
> CARGA VIVA									
Sobre carga	250 kg/m ²	x	345.70 m ²	x	=				86425 kg
PESO TOTAL DE CARGA MUERTA									395754.84 kg
PESO TOTAL DE CARGA VIVA									86425 kg

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 65: Columnas, esquinas y excéntricas (Sótano 01)

SOTANO 01									
aligerado	350 kg/m ² x	305.96	m ²	=	107086.00	kg			
acabados	100 kg/m ² x	345.70	m ²	=	34570.00	kg			
VIGAS PORTANTES	0.30 m x	0.60	m x	110.76 m x	2400 kg/m ³	=	47848.32	kg	
VIGAS NO PORTANTES	0.30 m x	0.60	m x	126.24 m x	2400 kg/m ³	=	54535.68	kg	
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 1									
columna esquina eje 1, eje A	0.50 m x	0.50	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x	1	1575.00	kg
columna excéntrica centrada eje 1, eje B	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
columna excéntrica centrada eje 1, eje C	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
columna esquina eje 1, eje D	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
COLUMNAS EXCENTRICA CENTRADA Y CENTRADA EJE 3', entre ejes 3-4									
columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A	0.50 m x	0.50	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x	1	1575.00	kg
columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2									
columna esquina eje 2 CI'	0.65 m x	0.60	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x	1	2457.00	kg
columna excéntrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80	kg
columna excéntrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80	kg
columna esquina eje 2 CI'	0.65 m x	0.60	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	2527.20	kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3									
columna excéntrica centrada eje 3 CI'	0.65 m x	0.60	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x	1	2457.00	kg
columna excéntrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80	kg
columna excéntrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80	kg
columna excéntrica centrada eje 3 CI'	0.65 m x	0.65	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	2737.80	kg
COLUMNAS ESQUINAS 3CI'									
columna esquina 3CI'	0.55 m x	0.50	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x	1	1732.50	kg
columna equina 3CI' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00	kg
columna excéntrica centrada eje 3CI'	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00	kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'									
columna excéntrica centrada eje 3'	0.50 m x	0.50		2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
columna excéntrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
columna excéntrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
columna excéntrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
COLUMNAS ESQUINA, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 4									
columna esquina eje 4'	0.65 m x	0.60	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x	1	2457.00	kg
columna excéntrica centrada eje 4 B-4	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80	kg
columna excéntrica centrada eje 4'	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80	kg
columna esquina eje 4	0.65 m x	0.60	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	2527.20	kg
COLUMNAS, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 5									
columna excéntrica centrada eje 3 CI'	0.65 m x	0.60	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x	1	2457.00	kg
columna excéntrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80	kg
columna excéntrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80	kg
columna excéntrica centrada eje 3 CI'	0.65 m x	0.60	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	2527.20	kg
COLUMNAS, ESQUINAS EJE 5, 5CI'									
columna esquina CI'	0.55 m x	0.50	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x	1	1732.50	kg
columna equina CI' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00	kg
columna equina CI' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00	kg
columna excéntrica centrada eje CI'	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00	kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 6									
columna esquina eje 6	0.50 m x	0.50	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x	1	1575.00	kg
columna excéntrica centrada eje 6, eje B	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
columna excéntrica centrada eje 6, eje C	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
columna excéntrica centrada eje 6, eje D	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00	kg
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)									
	2.15 m x	0.15 x		108.05 m3 x	1900 kg/m3			66207.6375	kg
➤ CARGA VIVA									
Sobre carga	250 kg/m ² x	345.70 m ² x	=	86425	kg				
						PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	395965.44	kg	
						PESO TOTAL DE CARGA VIV	86425	kg	

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 66: Columnas, esquinas y excéntricas (Sótano 02)

SOTANO 02										
aligerado	350 kg/m ²	x	305.96 m ²						=	107086.00 kg
acabados	100 kg/m ²	x	345.70 m ²						=	34570.00 kg
VIGAS PORTANTES	0.30 m	x	0.60 m	x	110.76 m	x	2400 kg/m ³		=	47848.32 kg
VIGAS NO PORTANTES	0.30 m	x	0.60 m	x	126.24 m	x	2400 kg/m ³		=	54535.68 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 1										
columna esquina eje 1, eje A	0.50 m	x	0.50 m	x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1575.00 kg
columna excéntrica centrada eje 1, eje B	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
columna excéntrica centrada eje 1, eje C	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
columna esquina eje 1, eje D	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
COLUMNAS EXCENTRICA CENTRADA Y CENTRADA EJE 3', entre ejes 3-4										
columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A	0.50 m	x	0.50 m	x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1575.00 kg
columna excéntrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2										
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m	x	0.60 m	x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1	2457.00 kg
columna excéntrica centrada eje 2 B-2	0.80 m	x	0.70 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80 kg
columna excéntrica centrada eje 2 C2	0.80 m	x	0.70 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80 kg
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m	x	0.60 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	2527.20 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3										
columna excéntrica centrada eje 3 C1'	0.65 m	x	0.60 m	x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1	2457.00 kg
columna excéntrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m	x	0.70 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80 kg
columna excéntrica centrada C2, C-3	0.80 m	x	0.70 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80 kg
columna excéntrica centrada eje 3 C1'	0.65 m	x	0.65 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	2737.80 kg
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'										
columna esquina 3C1'	0.55 m	x	0.50 m	x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1732.50 kg
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00 kg
columna excéntrica centrada eje 3C1'	0.55 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'										
columna excéntrica centrada eje 3'	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
columna excéntrica centrada eje 3''	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
columna esquina eje 3''	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
columna excéntrica centrada eje 3''	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
columna excéntrica esquina eje 3''	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
COLUMNAS ESQUINA, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 4										
columna esquina eje 4'	0.65 m	x	0.60 m	x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1	2457.00 kg
columna excéntrica centrada eje 4 B-4	0.80 m	x	0.70 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80 kg
columna excéntrica centrada eje 4'	0.80 m	x	0.70 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80 kg
columna esquina eje 4	0.65 m	x	0.60 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	2527.20 kg
COLUMNAS, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 5										
columna excéntrica centrada eje 3 C1'	0.65 m	x	0.60 m	x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1	2457.00 kg
columna excéntrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m	x	0.70 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80 kg
columna excéntrica centrada C2, C-3	0.80 m	x	0.70 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	3628.80 kg
columna excéntrica centrada eje 3 C1'	0.65 m	x	0.60 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	2527.20 kg
COLUMNAS, ESQUINAS EJE 5, 5C1'										
columna esquina C1'	0.55 m	x	0.50 m	x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1732.50 kg
columna equina C1' entre ejes C-D	0.55 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00 kg
columna equina C1' entre ejes C-D	0.55 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00 kg
columna excéntrica centrada eje C1'	0.55 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1782.00 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 6										
columna esquina eje 6	0.50 m	x	0.50 m	x	2.63 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1575.00 kg
columna excéntrica centrada eje 6, eje B	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
columna excéntrica centrada eje 6, eje C	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
columna excéntrica centrada eje 6, eje D	0.50 m	x	0.50 m	x	2.70 m	x	2400 kg/m ³	x	1	1620.00 kg
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)										
	2.15 m	x	0.15 x		108.05 m ³	x	1900 kg/m ³			66207.64 kg
➤ CARGA VIVA										
Sobre carga	250 kg/m ²	x	345.70 m ²	x					=	86425 kg
PESO TOTAL DE CARGA MUERTA										395965.44 kg
PESO TOTAL DE CARGA VIV										86425 kg

Tabla 67: Columnas , esquinas y excentricas (primer piso)

PRIMER PISO							
aligerado	350 kg/m ² x	305.96	m ²	=			107086.00 kg
acabados	100 kg/m ² x	345.70	m ²	=			34570.00 kg
VIGAS PORTANTES	0.30 m x	0.55	m x	110.76 m x	2400 kg/m ³	=	43860.96 kg
VIGAS NO PORTANTES	0.30 m x	0.55	m x	126.24 m x	2400 kg/m ³	=	49991.04 kg
COLUMNAS EXCENTRICA CENTRADA Y CENTRADA EJE 3', entre ejes 3-4							
columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje A	0.50 m x	0.50	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x 1	1575.00 kg
columna excentrica centrada eje 3' entre ejes 3-4, eje B	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1620.00 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2							
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x 1	2457.00 kg
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	3628.80 kg
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	3628.80 kg
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	2527.20 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3							
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x 1	2457.00 kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	3628.80 kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	3628.80
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	2527.20 kg
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'							
columna esquina 3C1'	0.55 m x	0.50	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x 1	1732.50 kg
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1782.00 kg
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1782.00 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'							
columna excentrica centrada eje 3'	0.50 m x	0.50		2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1620.00 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1620.00 kg
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1620.00 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1620.00 kg
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1620.00 kg
COLUMNAS ESQUINA, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 4							
columna esquina eje 4'	0.65 m x	0.60	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x 1	2457.00 kg
columna excentrica centrada eje 4 B-4	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	3628.80 kg
columna excentrica centrada eje 4'	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	3628.80 kg
columna esquina eje 4	0.65 m x	0.60	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	2527.20 kg
COLUMNAS, EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 5							
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x 1	2457.00 kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	3628.80 kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	3628.80 kg
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	2527.20 kg
COLUMNAS, ESQUINAS EJE 5, 5C1'							
columna esquina C1'	0.55 m x	0.50	m x	2.63 m x	2400 kg/m ³	x 1	1732.50 kg
columna equina C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1782.00 kg
columna equina C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1782.00 kg
columna excentrica centrada eje C1'	0.55 m x	0.50	m x	2.70 m x	2400 kg/m ³	x 1	1782.00 kg
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)							
	2.15 m x	0.15 x		108.05 m3 x	1900 kg/m3		66207.64 kg
> CARGA VIVA							
Sobre carga	200 kg/m ² x	345.70 m ² x	=	69140 kg			
						PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	374352.84 kg
						PESO TOTAL DE CARGA	69140 kg

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 68: Predimensionamiento del 02 nivel al 12 niveles

PREDIMENSIONAMIENTO DEL 02 NIVEL AL 12VO NOVEL

AZOTEA		> CARGA MUERTA											
aligerado	350	kg/m ² x	140.23	m ²							=	49080.5	kg
acabados	100	kg/m ² x	159.97	m ²	8.80						=	15117.1	kg
VIGAS PORTANTES	0.30	m x	0.50	m x	51.56	m x	2400	kg/m ³			=	18561.6	kg
VIGAS NO PORTANTES	0.30	m x	0.50	m x	49.73	m x	2400	kg/m ³			=	17902.8	kg
parapeto	0.15	m x	0.9	m x	1400	$\frac{kg}{m}$ x	58.66	m			=	11086.74	kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2													
columna esquina eje 2 C1'	0.65	m x	0.60	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1965.6	kg
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80	m x	0.70	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		2822.4	kg
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80	m x	0.70	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		2822.4	kg
columna esquina eje 2 C1'	0.65	m x	0.60	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1965.6	kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3													
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	m x	0.60	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1965.6	kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80	m x	0.70	m x	1.20	m x	2400	kg/m ³	x	1		1612.8	kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80	m x	0.70	m x	1.20	m x	2400	kg/m ³	x	1		1612.8	kg
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	m x	0.60	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1965.6	kg
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'													
columna esquina 3C1'	0.55	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1386	kg
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1386	kg
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1386	kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3' y 3''													
columna excentrica centrada eje 3'	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
columna esquina eje 3''	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
columna excentrica esquina eje 3''	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
> CARGA VIVA												PESO TOTAL DE CARGA MUERTA 138939.54 kg	
Sobre carga	100	kg/m ² x	159.97	m ² x	=	15997	kg						
												PESO TOTAL DE CARGA 15997 kg	

BLOQUE A

PREDIMENSIONAMIENTO DEL 02 NIVEL AL 12VO NOVEL

AZOTEA		> CARGA MUERTA											
aligerado	350	kg/m ² x	140.23	m ²							=	49080.5	kg
acabados	100	kg/m ² x	159.97	m ²	8.80						=	15117.1	kg
VIGAS PORTANTES	0.30	m x	0.50	m x	51.56	m x	2400	kg/m ³			=	18561.6	kg
VIGAS NO PORTANTES	0.30	m x	0.50	m x	49.73	m x	2400	kg/m ³			=	17902.8	kg
parapeto	0.15	m x	0.9	m x	1400	$\frac{kg}{m}$ x	58.66	m			=	11086.74	kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2													
columna esquina eje 2 C1'	0.65	m x	0.60	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1965.6	kg
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80	m x	0.70	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		2822.4	kg
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80	m x	0.70	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		2822.4	kg
columna esquina eje 2 C1'	0.65	m x	0.60	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1965.6	kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3													
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	m x	0.60	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1965.6	kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80	m x	0.70	m x	1.20	m x	2400	kg/m ³	x	1		1612.8	kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80	m x	0.70	m x	1.20	m x	2400	kg/m ³	x	1		1612.8	kg
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65	m x	0.60	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1965.6	kg
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'													
columna esquina 3C1'	0.55	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1386	kg
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1386	kg
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1386	kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3' y 3''													
columna excentrica centrada eje 3'	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
columna esquina eje 3''	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
columna excentrica esquina eje 3''	0.50	m x	0.50	m x	2.10	m x	2400	kg/m ³	x	1		1260	kg
> CARGA VIVA												PESO TOTAL DE CARGA MUERTA 138939.54 kg	
Sobre carga	100	kg/m ² x	159.97	m ² x	=	15997	kg						
												PESO TOTAL DE CARGA 15997 kg	

Tabla 69: Nivel 11

11 NIVEL		CARGA MUERTA							
aligerado	350 kg/m ² x	140.23 m ²					=	49080.5 kg	
acabados	100 kg/m ² x	159.97 m ²					=	15997 kg	
VIGAS PORTANTES	0.30 m x	0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³			=	18561.6 kg	
VIGAS NO PORTANTES	0.30 m x	0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³			=	17902.8 kg	
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2									
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3									
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'									
columna esquina C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'									
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
MUROS PERIMETRICOS EJES (X,Y)									
	2.15 m x	0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3				35943.92 kg	
							PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	171325.82 kg	
Sobre carga	CARGA VIVA	200 KG/m ² x	159.97 m ² x	31994 kg					
							PESO TOTAL DE CARGA	31994 kg	

Tabla 70: Nivel 10

10 NIVEL		CARGA MUERTA							
aligerado	350 kg/m ² x	140.23 m ²					=	49080.5 kg	
acabados	100 kg/m ² x	159.97 m ²					=	15997 kg	
VIGAS PORTANTES	0.30 m x	0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³			=	18561.6 kg	
VIGAS NO PORTANTES	0.30 m x	0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³			=	17902.8 kg	
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2									
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3									
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'									
columna esquina 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'									
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
MUROS PERIMETRICOS EJES (X,Y)									
	2.15 m x	0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3				35943.92 kg	
							PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	171325.82 kg	
Sobre carga	CARGA VIVA	200 kg/m ² x	159.97 m ² x	31994 kg					
							PESO TOTAL DE CARGA	31994 kg	

Tabla 71: Nivel 09

09 NIVEL		➤ CARGA MUERTA						
aligerado	350 kg/m ² x	140.23 m ²					=	49080.5 kg
acabados	100 kg/m ² x	159.97 m ²					=	15997 kg
VIGAS PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³			=	18561.6 kg
VIGAS NO PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³			=	17902.8 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2								
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3								
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'								
columna esquina 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'								
columna excentrica centrada eje 3''	0.5 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
MUROS PERIMETRICOS EJES (X,Y)								
	2.15 m x	0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3				35943.92 kg
CARGA VIVA		PESO TOTAL DE CARGA MUERTA						
Sobre carga	200 kg/m ² x	159.97 m ² x	=	31994 kg	171325.82 kg			
				PESO TOTAL DE CARGA				
				31994 kg				

Tabla 72: Nivel 08

08 NIVEL		➤ CARGA MUERTA						
aligerado	350 kg/m ² x	140.23 m ²					=	49080.5 kg
acabados	100 kg/m ² x	159.97 m ²					=	15997 kg
VIGAS PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³			=	18561.6 kg
VIGAS NO PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³			=	17902.8 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2								
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3								
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'								
columna esquina C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'								
columna excentrica centrada eje 3''	0.5 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)								
	2.15 m x	0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3				35943.92 kg
CARGA VIVA		PESO TOTAL DE CARGA MUERTA						
Sobre carga	200 kg/m ² x	159.97 m ² x	=	31994 kg	171325.82 kg			
				PESO TOTAL DE CARGA				
				31994 kg				

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 73: Nivel 07

07 NIVEL		➤ CARGA MUERTA							
aligerado	350 kg/m ² x	140.23 m ²					=	49080.5 kg	
acabados	100 kg/m ² x	159.97 m ²					=	15997 kg	
VIGAS PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³			=	18561.6 kg	
VIGAS NO PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³			=	17902.8 kg	
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2									
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3									
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6	
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'									
columna esquina 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'									
	0.5 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)									
	2.15 m x	0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3				35943.92 kg	
CARGA VIVA							PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	171325.82 kg	
Sobre carga	200 kg/m ² x	159.97 m ² x	=	31994 kg			PESO TOTAL DE CARGA	31994 kg	

Tabla 74: Nivel 06

06 NIVEL		➤ CARGA MUERTA							
aligerado	350 kg/m ² x	140.23 m ²					=	49080.5 kg	
acabados	100 kg/m ² x	159.97 m ²					=	15997 kg	
VIGAS PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³			=	18561.6 kg	
VIGAS NO PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³			=	17902.8 kg	
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2									
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3									
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg	
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6	
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg	
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'									
columna esquina 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'									
	0.5 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg	
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)									
	2.15 m x	0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3				35943.92 kg	
CARGA VIVA							PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	171325.82 kg	
Sobre carga	200 kg/m ² x	159.97 m ² x	=	31994 kg			PESO TOTAL DE CARGA	31994 kg	

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 75: Nivel 05

05 NIVEL		CARGA MUERTA								
aligerado	350 kg/m ² x	140.23 m ²						=	49080.5 kg	
acabados	100 kg/m ² x	159.97 m ²						=	15997 kg	
VIGAS PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³				=	18561.6 kg	
VIGAS NO PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³				=	17902.8 kg	
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2										
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			3225.6 kg	
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			2246.4 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3										
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			3225.6 kg	
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			2246.4 kg	
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'										
columna esquina 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1584 kg	
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1584 kg	
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1584 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'										
columna excentrica centrada eje 3''	0.5 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1440 kg	
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1440 kg	
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1440 kg	
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1440 kg	
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)										
	2.15 m x	0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3					35943.92 kg	
CARGA VIVA									PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	171325.82 kg
Sobre carga	200 kg/m ² x	159.97 m ² x	=	31994 kg					PESO TOTAL DE CARGA	31994 kg

Tabla 76: Nivel 04

04 NIVEL		CARGA MUERTA								
aligerado	350 kg/m ² x	140.23 m ²						=	49080.5 kg	
acabados	100 kg/m ² x	159.97 m ²						=	15997 kg	
VIGAS PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³				=	18561.6 kg	
VIGAS NO PORTANTES	0.3 m x	0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³				=	17902.8 kg	
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2										
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			3225.6 kg	
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			2246.4 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3										
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			2246.4 kg	
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			3225.6 kg	
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x	0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			3225.6 kg	
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x	0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			2246.4 kg	
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'										
columna esquina 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1584 kg	
columna equina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1584 kg	
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1584 kg	
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'										
columna excentrica centrada eje 3''	0.5 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1440 kg	
columna esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1440 kg	
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1440 kg	
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x	0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1			1440 kg	
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)										
	2.15 m x	0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3					35943.92 kg	
CARGA VIVA									PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	171325.82 kg
Sobre carga	200 kg/m ² x	159.97 m ² x	=	31994 kg					PESO TOTAL DE CARGA	31994 kg

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 77: Nivel 03

03 NIVEL			➤ CARGA MUERTA						
aligerado	350 kg/m ² x		140.23 m ²					=	49080.5 kg
acabados	100 kg/m ² x		159.97 m ²					=	15997 kg
VIGAS PORTANTES	0.3 m x		0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³			=	18561.6 kg
VIGAS NO PORTANTES	0.3 m x		0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³			=	17902.8 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2									
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x		0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x		0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x		0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x		0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3									
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x		0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x		0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x		0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x		0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'									
columna esquina 3C1'	0.55 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
columna esquina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'									
	0.5 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna esquina eje 3''	0.50 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)									
	2.15 m x		0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3				35943.92 kg
CARGA VIVA								PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	171325.82 kg
Sobre carga	200 kg/m ² x		159.97 m ² x	=	31994 kg			PESO TOTAL DE CARGA	31994 kg

Tabla 78: Nivel 02

02 NIVEL			➤ CARGA MUERTA						
aligerado	350 kg/m ² x		140.23 m ²					=	49080.5 kg
acabados	100 kg/m ² x		159.97 m ²					=	15997 kg
VIGAS PORTANTES	0.3 m x		0.50 m x	51.56 m x	2400 kg/m ³			=	18561.6 kg
VIGAS NO PORTANTES	0.3 m x		0.50 m x	49.73 m x	2400 kg/m ³			=	17902.8 kg
COLUMNAS ESQUINAS y EXCENTRICAS EJE 2									
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x		0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
columna excentrica centrada eje 2 B-2	0.80 m x		0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada eje 2 C2	0.80 m x		0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna esquina eje 2 C1'	0.65 m x		0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS EJE 3									
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x		0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
columna excentrica centrada eje 3 - B-3	0.80 m x		0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada C2, C-3	0.80 m x		0.70 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		3225.6 kg
columna excentrica centrada eje 3 C1'	0.65 m x		0.60 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		2246.4 kg
COLUMNAS ESQUINAS 3C1'									
columna esquina 3C1'	0.55 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
columna esquina 3C1' entre ejes C-D	0.55 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
columna excentrica centrada eje 3C1'	0.55 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1584 kg
COLUMNAS EXCENTRICAS CENTRADAS 3'									
	0.50 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna esquina eje 3''	0.50 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica centrada eje 3''	0.50 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
columna excentrica esquina eje 3''	0.50 m x		0.50 m x	2.40 m x	2400 kg/m ³	x	1		1440 kg
MUROS PERIMETRICOS EJE (X,Y)									
	2.15 m x		0.15 x	58.66 m3 x	1900 kg/m3				35943.92 kg
CARGA VIVA								PESO TOTAL DE CARGA MUERTA	171325.82 kg
Sobre carga	200 kg/m ² x		159.97 m ² x	=	31994 kg			PESO TOTAL DE CARGA	31994 kg

Fuente: elaboración propia, 2019

3.3.1.4 Parametros Sismicos según el Reglamento Nacional de Edificaciones

- decreto supremo n° 005-2019 vivienda

Decreto supremo que modifica la norma técnica e030 “diseño sismo resistente del reglamento nacional de edificaciones”, aprobada por derecho supremo n° 011-2014-vivienda, modificada con decreto supremo n°008-2018.

capítulo 2. peligro sísmico



Tabla 79: Factores de zona "z"

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

La provincia de **Trujillo** se encuentra ubicado en la zona 4, a la cual le corresponde una aceleración sísmica horizontal de $Z = 0.45$.

$$Z = 0.45(g)$$

$$Z = 0.45(9.81) = 4.41 \text{ m/s}^2 \approx 441.45 \text{ cm/s}^2$$

3.3.1.5 Factor de Suelo

Perfil Tipo S3: Suelos Blandos Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V} , menor o igual a 180 m/s,

incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre: - Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT \bar{N}_{60} menor que 15. Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u , entre 25 kPa (0,25 kg/cm²) y 50 kPa (0,5 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad. - Cualquier perfil que no corresponda al tipo S4 y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad PI mayor que 20, contenido de humedad ω mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u menor que 25 kPa.

- al corresponder al perfil tipo S₃, el factor de suelo que le corresponde es de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 80: Resumen de factor de suelo

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO ZONA	S0	S1	S2	S3
Z4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z1	0,80	1,00	1,60	2,00

- El factor de suelo para un suelo S₃ es de: $S = 1.10$

3.3.1.6 Parámetros de Sitio (S, T_p, T_L)

- Conociendo el valor de "S", se puede obtener los valores de T_p y T_L

Tabla 81: Resumen de periodos TP y TL

Tabla N° 4 PERÍODOS "TP" Y "TL"				
	Perfil de suelo			
	S0	S1	S2	S3
TP (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
TL (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

- Valor de T_p(S) = 1,0

- Valor de $T_L(S) = 1.6$

✓ Período Fundamental de Vibración.

$T = \frac{h_n}{C_T}$ **CT = 60** Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

3.3.1.7 Factor de Amplificación Sísmica “C”

○ Según los parámetros de sitio se define “C”, para ello se considera las siguientes expresiones.

- $T < T_P$; $C = 2.5$

$$T = \frac{he}{C_T} = \frac{38.59}{60} = 0.64$$

$$T_P = 0.64$$

$$0.64 < 1,0 ; \text{ Si cumple } \Rightarrow C = 2.5$$

- $T_P < T < T_L$; $C = 2.5 \times \left(\frac{T_P}{T}\right)$

$$T_P = 1,0$$

$$T = 0.64$$

$$T_L = 1.6$$

$$1,0 < 0.64 < 1.6 ; \text{ No cumple}$$

- $T > T_L$; $C = 2.5 \times \left(\frac{T_P \times T_L}{T^2}\right)$

$$T = 0.64$$

$$T_L = 1.6$$

$$0.64 > 1.6 ; \text{ No cumple}$$

○ Por lo tanto se deduce que el factor de ampliación sísmica es: **C = 2.5**

3.3.1.8 Categoría de Edificaciones y factor de uso

- Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U), Según RNE E-030, TABLA N°5

Tabla 82: Resumen de categorías de Edificaciones y factor de uso

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
C Edificaciones comunes	Edificaciones comunes, cuya falla ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc.	1.0

- Para nuestro ejercicio de acuerdo a la descripción y uso de la edificación corresponde a la categoría "C", por ser un edificio
- El factor de uso corresponde a un valor de $U = 1.0$

3.3.1.9 Coeficiente básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas (R_0)

Tabla 83: Sistemas estructurales

SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (EMF)	6
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos Dual	8
De muros estructurales	7
Muros de ductilidad limitada	6
	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

- Nuestra edificación cuenta de placas y columnas, siendo un sistema estructural dual cuyo coeficiente de reducción es $R_0 = 8$

3.3.1.10 Regularidad Estructural para el valor de I_a , I_p

- Ya que irregularidad estructural en altura y en planta se consideran los siguientes valores, de acuerdo a la norma:

Estructuras Irregulares son aquellas que presentan una o más de las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9.

- **Estructuras irregulares**

Determinación del Irregularidad en altura: I_a

<p>Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
---	-------------

Irregularidad en altura: $I_a = 0.90$

Determinación del Irregularidad en altura: I_p

<p>Esquinas Entrantes La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	0,90
---	-------------

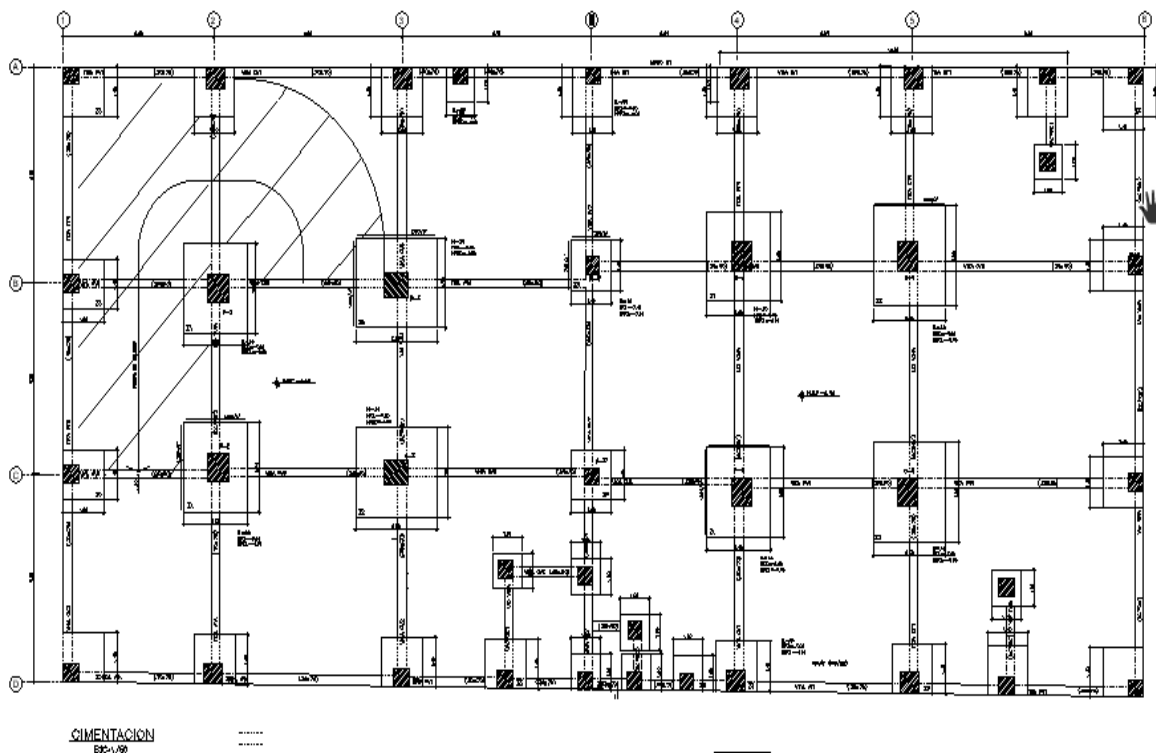


Figura 65: Estructuración de cimentación

Fuente: elaboración propia, 2019

$$\text{si } \frac{a}{A} \Delta \frac{b}{B} > 20\% \text{ de } A \text{ y } B \text{ respectivamente}$$

$$A = 17.20 \quad , \quad a = 6.05$$

$$B = 37.35 \quad , \quad b = 6.50$$

$$\frac{6.05}{17.20} \times 100 = 35.17\% > 20\% , \frac{66.50}{29.35} \times 100 = 22.15\% >$$

20% cumple

- Es mayor que el 20 % entonces la irregularidad en planta seria 1.0
 - Irregularidad en altura: $I_p = 1.0$

3.3.1.11 Cálculo de la Cortante Basal

Cálculo de la cortante basal del de todo el edificio

- fórmula para determinar la cortante basal (v) e-030..... (1)

$$V(x; y) = \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \times P$$

incógnita peso (p)

Factor = $\frac{ZUCS}{R}$ reemplazamos datos

$$V(x; y) = \frac{0.45 \times 1 \times 2.5 \times 1.10}{8}$$

$$V(x; y) = 0.1546875 = 783.22 \text{ tn} = 783223.9 \text{ kg}$$

3.3.1.12 Tablas de resúmenes de pórticos de cada eje , tabla del 04 al 16 de matrices de rigideces de cada pórtico

Tabla 84: Pórtico eje A-A

E =	15000	$\sqrt{f_c}$
$f_c =$	210	kg/cm ²
E =	2173706.5119	2.17E+06 Tn/m ²

COLUMNA				ALTURA COLUMNA	ALTURA COLUMNA	ALTURA COLUMNA	ALTURA COLUMNA
LARGO	ANCHO			1.8	2.9	2.72	2.57
0.55	0.5						
VIGA				LONGITUD DE VIGA			
ASILACION	0.30	x	0.6	2.9			
Z2	0.30	x	0.60				
Z1	0.30	x	0.60				
PRIMER PISO	0.30	x	0.55				
TIPICO	0.25	x	0.50				

INERCIA PARA COLUMNAS Y VIGAS

$$[K_e] = \begin{pmatrix} \frac{4EI}{L} & \frac{2EI}{L} \\ \frac{2EI}{L} & \frac{4EI}{L} \end{pmatrix}$$

INERCIA COLUMNA	INERCIA VIGA
0.005729167	0.0054

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 85: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del pórtico A-A

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	333606.6749	-101348.229	24233.87298	-3612.24293	729.9224117	-166.4853063	38.46227851	-8.9890565	2.122658132	-0.50585694	0.121531626	-0.02940208	0.007137814	-0.00166094	0.000271992
2	-101348.229	118672.0834	-70663.2614	14767.16906	-2947.39509	662.7341944	-151.127013	34.90757599	-8.15683745	1.925775375	-0.45883279	0.11018711	-0.02657559	0.006152972	-0.001005649
3	24233.87298	-70663.26136	105417.578	-66770.3225	21109.30359	-4716.819854	1067.958473	-244.762377	56.72252832	-13.2778206	3.136292081	-0.74671532	0.178602517	-0.04106959	0.006695159
4	-3612.24293	14767.16906	-66770.3225	107073.133	-73627.55603	25314.88038	-5699.21132	1299.360729	-299.67201	69.83703625	-16.4280064	3.896299678	-0.9286039	0.212920045	-0.034674276
5	729.9224117	-2947.39509	21109.30359	-73627.556	109008.3986	-74917.27715	25680.75463	-5799.0087	1325.920941	-306.626931	71.63759339	-16.8882096	4.003694084	-0.91425592	0.148636742
6	-166.4853063	662.7341944	-4716.81985	25314.88038	-74917.27715	107457.3353	-74619.2614	25623.99582	-5788.36068	1323.972288	-306.282654	71.57121602	-16.8361559	3.821434173	-0.619684578
7	38.46227851	-151.1270129	1067.958473	-5699.21132	25680.75463	-74619.26139	107398.0443	-74607.518	25621.68901	-5787.91149	1323.876882	-306.222833	71.38692777	-16.0890734	2.601014395
8	-8.989056498	34.90757599	-244.762377	1299.360729	-5799.008703	25623.99582	-74607.518	107395.6216	-74607.0187	25621.57719	-5787.84686	1323.691261	-305.475395	68.30076552	-11.00270529
9	2.122658132	-8.156837454	56.72252832	-299.67201	1325.920941	-5788.360678	25621.68901	-74607.0187	107395.5045	-74606.9517	25621.39081	-5787.0992	1320.605037	-292.643062	46.95109401
10	-0.505856943	1.925775375	-13.2778206	69.83703625	-306.6269307	1323.972288	-5787.91149	25621.57719	-74606.9517	107395.3179	-74606.204	25618.30455	-5774.26686	1266.880467	-202.3143658
11	0.121531626	-0.458832791	3.136292081	-16.4280064	71.63759339	-306.2826538	1323.876882	-5787.84686	25621.39081	-74606.204	107392.2316	-74593.3716	25564.57998	-5547.60833	881.2851738
12	-0.029402082	0.11018711	-0.74671532	3.896299678	-16.88820963	71.57121602	-306.222833	1323.691261	-5787.0992	25618.30455	-74593.3716	107338.507	-74366.7131	24600.05572	-3885.079817
13	0.007137814	-0.026575592	0.178602517	-0.9286039	4.003694084	-16.83615594	71.38692777	-305.475395	1320.605037	-5774.26686	25564.57998	-74366.7131	106373.9828	-70222.4423	17351.94848
14	-0.001660935	0.006152972	-0.04106959	0.212920045	-0.91425592	3.821434173	-16.0890734	68.30076552	-292.643062	1266.880467	-5547.60833	24600.05572	-70222.4423	88374.49794	-38234.03645
15	0.000271992	-0.001005649	0.006695159	-0.03467428	0.148636742	-0.619684578	2.601014395	-11.0027053	46.95109401	-202.314366	881.2851738	-3885.07982	17351.94848	-38234.0365	24050.14748

$[KL]_{A-A} =$

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 86: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico B-B,C-C

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	654361.023	-219260.1744	57616.19331	-6895.633528	2314.140204	-598.8754982	154.9879311	-40.11193954	10.38158935	-2.687001904	0.695471571	-0.179969455	0.046402537	-0.011306706	0.001880199
2	-219243.522	209724.806	-112228.692	22088.95935	-7407.532617	1916.999876	-496.1180796	128.3992441	-33.23183185	8.601219661	-2.226245599	0.576095014	-0.14853836	0.036193805	-0.006018693
3	57129.4092	-110677.028	158527.0328	-128648.9444	55356.39474	-14330.98421	3710.210209	-960.583826	248.7059791	-64.39481711	16.67334111	-4.316202782	1.113271296	-0.271342158	0.045123727
4	-6292.91183	20113.51253	-127063.913	212914.3371	-149413.6634	59758.93916	-15471.93803	4005.906232	-1037.22031	268.5684192	-69.5417907	18.00297211	-4.643677849	1.131860567	-0.188227469
5	2148.44097	-6864.551489	54923.72156	-149417.4783	199675.7889	-146574.6324	59024.41314	-15281.89195	3956.733136	-1024.495634	265.2714313	-68.67177946	17.71274597	-4.317265168	0.71795543
6	-556.266865	1777.375633	-14219.7341	59759.93179	-146574.6356	199204.5338	-146452.7362	58992.88175	-15273.73428	3954.618469	-1023.931711	265.0604308	-68.36579857	16.6629202	-2.77101029
7	144.03139	-460.2146723	3681.605403	-15472.19631	59024.41479	-146452.7364	199173.0018	-146444.5784	58990.76707	-15273.17035	3954.407469	-1023.625731	264.0106052	-64.34618812	10.70059888
8	-37.2945426	119.1669586	-953.22894	4005.973437	-15281.89259	58992.88186	-146444.5784	199170.8871	-146444.0144	58990.55607	-15272.86437	3953.357643	-1019.60612	248.4981068	-41.32440186
9	9.65711782	-30.85782772	246.8148937	-1037.237796	3956.733357	-15273.73432	58990.76708	-146444.0144	199170.6761	-146443.7085	58989.50624	-15268.84476	3937.845145	-959.7065593	159.5953315
10	-2.50071048	7.990767035	-63.9085845	268.5729691	-1024.495706	3954.618484	-15273.17035	58990.55607	-146443.7085	199169.6263	-146439.6889	58973.99374	-15208.9452	3706.534821	-616.3792775
11	0.64756926	-2.069276392	16.54832423	-69.54297457	265.2714536	-1023.931716	3954.40747	-15272.86437	58989.50624	-146439.6889	199154.1138	-146379.7893	58742.68342	-14315.67771	2380.62001
12	-0.16765493	0.535742129	-4.28406688	18.00328007	-68.67178618	265.0604323	-1023.625731	3953.357643	-15268.84476	58973.99374	-146379.7893	198922.8035	-145486.5218	55292.97627	-9194.886092
13	0.04324792	-0.138201179	1.105039778	-4.643757656	17.71274795	-68.36579901	264.0106053	-1019.60612	3937.845145	-15208.9452	58742.68342	-145486.5218	195473.0963	-132163.6734	35515.41336
14	-0.01054193	0.033687771	-0.26934674	1.131880091	-4.317265695	16.66292033	-64.34618815	248.4981068	-959.7065593	3706.534821	-14315.67771	55292.97627	-132163.6734	144018.2692	-55776.10972
15	0.00175313	-0.005602311	0.044792188	-0.188230718	0.717955519	-2.771010311	10.70059889	-41.32440186	159.5953315	-616.3792775	2380.62001	-9194.886092	35515.41336	-55776.10972	27564.57117

$[KL]_{B-C} =$

Fuente: elaboración propia, 2019

$[KL]_{B-C} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	654361.023	-219260.1744	57616.19331	-6895.633528	2314.140204	-598.8754982	154.9879311	-40.11193954	10.38158935	-2.687001904	0.695471571	-0.179969455	0.046402537	-0.011306706	0.001880199
2	-219243.522	209724.806	-112228.692	22088.95935	-7407.532617	1916.999876	-496.1180796	128.3992441	-33.23183185	8.601219661	-2.226245599	0.576095014	-0.14853836	0.036193805	-0.006018693
3	57129.4092	-110677.028	158527.0328	-128648.9444	55356.39474	-14330.98421	3710.210209	-960.583826	248.7059791	-64.39481711	16.67334111	-4.316202782	1.113271296	-0.271342158	0.045123727
4	-6292.91183	20113.51253	-127063.913	212914.3371	-149413.6634	59758.93916	-15471.93803	4005.906232	-1037.22031	268.5684192	-69.5417907	18.00297211	-4.643677849	1.131860567	-0.188227469
5	2148.44097	-6864.551489	54923.72156	-149417.4783	199675.7889	-146574.6324	59024.41314	-15281.89195	3956.733136	-1024.495634	265.2714313	-68.67177946	17.71274597	-4.317265168	0.71795543
6	-556.266865	1777.375633	-14219.7341	59759.93179	-146574.6356	199204.5338	-146452.7362	58992.88175	-15273.73428	3954.618469	-1023.931711	265.0604308	-68.36579857	16.6629202	-2.77101029
7	144.03139	-460.2146723	3681.605403	-15472.19631	59024.41479	-146452.7364	199173.0018	-146444.5784	58990.76707	-15273.17035	3954.407469	-1023.625731	264.0106052	-64.34618812	10.70059888
8	-37.2945426	119.1669586	-953.22894	4005.973437	-15281.89259	58992.88186	-146444.5784	199170.8871	-146444.0144	58990.55607	-15272.86437	3953.357643	-1019.60612	248.4981068	-41.32440186
9	9.65711782	-30.85782772	246.8148937	-1037.237796	3956.733357	-15273.73432	58990.76708	-146444.0144	199170.6761	-146443.7085	58989.50624	-15268.84476	3937.845145	-959.7065593	159.5953315
10	-2.50071048	7.990767035	-63.9085845	268.5729691	-1024.495706	3954.618484	-15273.17035	58990.55607	-146443.7085	199169.6263	-146439.6889	58973.99374	-15208.9452	3706.534821	-616.3792775
11	0.64756926	-2.069276392	16.54832423	-69.54297457	265.2714536	-1023.931716	3954.40747	-15272.86437	58989.50624	-146439.6889	199154.1138	-146379.7893	58742.68342	-14315.67771	2380.62001
12	-0.16765493	0.535742129	-4.28406688	18.00328007	-68.67178618	265.0604323	-1023.625731	3953.357643	-15268.84476	58973.99374	-146379.7893	198922.8035	-145486.5218	55292.97627	-9194.886092
13	0.04324792	-0.138201179	1.105039778	-4.643757656	17.71274795	-68.36579901	264.0106053	-1019.60612	3937.845145	-15208.9452	58742.68342	-145486.5218	195473.0963	-132163.6734	35515.41336
14	-0.01054193	0.033687771	-0.26934674	1.131880091	-4.317265695	16.66292033	-64.34618815	248.4981068	-959.7065593	3706.534821	-14315.67771	55292.97627	-132163.6734	144018.2692	-55776.10972
15	0.00175313	-0.005602311	0.044792188	-0.188230718	0.717955519	-2.771010311	10.70059889	-41.32440186	159.5953315	-616.3792775	2380.62001	-9194.886092	35515.41336	-55776.10972	27564.57117

Tabla 87: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico D-D

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1028400.179	-325235.737	1633392.065	-17943.06713	2743.66311	-487.2898096	83.39683624	-13.99480671	2.426854556	-0.476802521	0.113458573	-0.031394881	0.009156233	-0.002561392	0.000510156
2	-325235.0249	360186.5438	-6325178.451	70687.77953	-10873.95495	1972.352498	-350.9644116	62.42880119	-11.58702367	2.38176928	-0.56154836	0.147937988	-0.040907654	0.010985467	-0.002129428
3	1632632.963	-6323554.122	1365238309	-18297297.61	5568954.506	-1032626.123	190799.1537	-35711.68378	6986.612635	-1482.118366	347.1517888	-88.28207838	23.41411235	-6.072798623	1.148554149
4	-17937.92336	70676.03708	-18296490.2	321419.6401	-180340.3849	49034.73617	-9191.560919	1736.40212	-337.2336608	69.2870016	-15.41906632	3.721153775	-0.949720567	0.241374368	-0.045418012
5	2747.13772	-10880.4066	5567894.595	-180329.5945	238799.3769	-150703.2094	43530.80876	-8188.74494	1555.093069	-303.6716193	62.59405058	-13.91273812	3.331838702	-0.819863996	0.153902356
6	-488.5765653	1974.790536	-1032309.167	49031.4471	-150703.1184	223525.9358	-147703.3247	42946.40612	-8074.525697	1532.188043	-298.8200791	61.47726416	-13.60628132	3.164668626	-0.58091367
7	83.70091925	-351.5495521	190740.0012	-9191.077801	43531.00415	-147703.4187	222898.5148	-147572.6416	42919.10718	-8068.729564	1530.907724	-298.4862805	61.26341382	-13.19195194	2.293314085
8	-14.05591692	62.55063618	-35705.8825	1736.450886	-8188.986882	42946.62067	-147572.7326	222869.3321	-147566.1224	42917.63183	-8068.345696	1530.639985	-297.8299248	59.41745907	-9.544742042
9	2.438073807	-11.61115074	6987.78682	-337.3025192	1555.248516	-8074.755111	42919.3182	-147566.2129	222867.7719	-147565.7008	42917.31987	-8067.475395	1527.667053	-288.3979982	42.7402417
10	-0.478732467	2.386545998	-1483.065122	69.32016925	-303.745378	1532.334647	-8068.957179	42917.84263	-147565.7913	222867.4424	-147564.701	42913.49264	-8053.233893	1477.207818	-206.4013424
11	0.113770055	-0.562521366	347.5346267	-15.43133217	62.62310937	-298.8901349	1531.053709	-8068.573122	42917.52922	-147564.786	222863.2754	-147547.5337	42844.61062	-7784.015634	1056.667321
12	-0.031440736	0.14814406	-88.40781094	3.72511947	-13.92282831	61.50508116	-298.5558419	1530.783162	-8067.687653	42913.64225	-147547.4632	222787.0003	-147217.8853	41449.61028	-5599.868485
13	0.00916194	-0.040952891	23.45097204	-0.950878515	3.334914921	-13.61527357	61.28688518	-297.8770386	1527.70744	-8053.037897	42843.4202	-147214.7642	221246.0636	-140278.8528	30177.05087
14	-0.002559664	0.01098123	-6.072548008	0.241254814	-0.819214223	3.1612396	-13.17318342	59.32004422	-287.9342775	1475.223241	-7776.595055	41426.86328	-140231.8619	188218.671	-82873.03583
15	0.000507941	-0.002117068	1.140570411	-0.045062309	0.152642421	-0.575824434	2.271184565	-9.447014135	42.3187457	-204.6880431	1050.360116	-5580.140668	30132.19667	-82842.97375	57410.55961

$[KL]_{D-D}$

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 88: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 1-1, 6-6

	1	2	3
1	109790.5314	-30446.28817	3671.35139
2	-28796.10354	45956.09347	-22492.9879
2	2685.824675	-21991.09371	19920.63749

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 89: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 2-2,3-3,4-4,5-5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	291948.8793	-95026.8433	29400.15091	-10947.6364	2741.18207	-678.3739	167.903827	-41.563695	10.2903867	-2.54809095	0.631046605	-0.15627931	0.038598178	-0.00908713	0.001498551
2	-95026.84331	92341.04004	-59884.0534	21040.39757	-5254.03207	1297.878541	-320.637853	79.22027127	-19.5749229	4.837346606	-1.19551481	0.295443443	-0.07281348	0.017112117	-0.002820576
3	29400.15091	-59884.0534	87552.26914	-69187.9596	28526.03205	-7032.79095	1733.898858	-427.493886	105.4014379	-25.9880566	6.407785186	-1.57972083	0.388377369	-0.09108781	0.015005664
4	-10947.63644	21040.39757	-69187.9596	118495.782	-92565.9412	35967.0684	-8864.92423	2184.992436	-538.554863	132.744037	-32.7190869	8.063429532	-1.98169218	0.464634258	-0.07653696
5	2741.18207	-5254.03207	28526.03205	-92565.9412	134991.2594	-97112.1775	37086.76817	-9140.69095	2252.908411	-555.280531	136.8616474	-33.7274	8.288602975	-1.94330683	0.320108633
6	-678.3739	1297.878541	-7032.79095	35967.0684	-97112.1775	134565.4548	-97007.086	37060.82896	-9134.28771	2251.3263	-554.884254	136.7407422	-33.60398	7.878544718	-1.297779002
7	167.903827	-320.637853	1733.898858	-8864.92423	37086.76817	-97007.086	134539.518	-97000.684	37059.24729	-9133.89158	2251.205441	-554.760848	136.330688	-31.9627963	5.265000248
8	-41.56369501	79.22027127	-427.493886	2184.992436	-9140.69095	37060.82896	-97000.684	134537.9365	-97000.2879	37059.12646	-9133.76819	2250.79539	-553.119665	129.6779923	-21.36086559
9	10.2903867	-19.5749229	105.4014379	-538.554863	2252.908411	-9134.28771	37059.24729	-97000.2879	134537.8156	-97000.1645	37058.71641	-9132.12701	2244.142695	-526.130937	86.66532879
10	-2.548090948	4.837346606	-25.9880566	132.744037	-555.280531	2251.3263	-9133.89158	37059.12646	-97000.1645	134537.4056	-96998.5233	37052.06372	-9105.13828	2134.647924	-351.6226352
11	0.631046605	-1.19551481	6.407785186	-32.7190869	136.8616474	-554.884254	2251.205441	-9133.76819	37058.71641	-96998.5233	134530.7529	-96971.5346	36942.56894	-8660.90512	1426.635107
12	-0.15627931	0.295443443	-1.57972083	8.063429532	-33.7274	136.7407422	-554.760848	2250.79539	-9132.12701	37052.06372	-96971.5346	134421.2581	-96527.3015	35140.24104	-5788.332294
13	0.038598178	-0.07281348	0.388377369	-1.98169218	8.288602975	-33.60398	136.330688	-553.119665	2244.142695	-9105.13828	36942.56894	-96527.3015	132618.9302	-89214.8731	23485.41813
14	-0.009087133	0.017112117	-0.09108781	0.464634258	-1.94330683	7.878544718	-31.9627963	129.6779923	-526.130937	2134.647924	-8660.90512	35140.24104	-89214.8731	102950.5236	-41927.53894
15	0.001498551	-0.00282058	0.015005664	-0.07653696	0.320108633	-1.297779	5.265000248	-21.3608656	86.66532879	-351.622635	1426.635107	-5788.33229	23485.41813	-41927.5389	23085.91229

$[KL]_{2,2,3,3,4,4,5,5} =$

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 90: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3C

[KL]3C'

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	27769.74276	-10360.13839	3867.242289	-1146.164494	304.1006734	-65.5383707	14.12452654	-3.04405263	0.656040139	-0.14138671	0.030470874	-0.00656631	0.00141223	-0.00029085	4.24252E-05
2	-10360.13839	9529.382888	-7019.854532	3148.683828	-835.409645	180.0436229	-38.8021689	8.362463987	-1.80223955	0.388410252	-0.08370801	0.018038639	-0.00387961	0.000799004	-0.000116548
3	3867.242289	-7019.854532	9913.006427	-8009.481012	3332.429815	-718.189862	154.7809574	-33.3576761	7.189092005	-1.54935954	0.333909321	-0.07195572	0.015475659	-0.00318721	0.000464909
4	-1146.164494	3148.683828	-8009.481012	11827.95844	-9424.12909	3841.990403	-828.008003	178.4484553	-38.4583854	8.288371648	-1.7862636	0.384930487	-0.08278777	0.017050112	-0.00248705
5	304.1006734	-835.4096445	3332.429815	-9424.129092	14016.14743	-10654.7647	4107.211289	-885.167181	190.7671353	-41.1132422	8.860496501	-1.90939077	0.410656476	-0.08457456	0.012336646
6	-65.53837069	180.0436229	-718.1898616	3841.990403	-10654.7647	14807.19905	-10825.2484	4143.953165	-893.085612	192.473641	-41.4808449	8.938905673	-1.92250824	0.395939913	-0.057754606
7	14.12452654	-38.80216893	154.7809574	-828.0080029	4107.211289	-10825.2484	14843.94093	-10833.1669	4145.65967	-893.453215	192.5520502	-41.4939623	8.92418911	-1.83793368	0.268094054
8	-3.044052635	8.362463987	-33.35767608	178.4484553	-885.167181	4143.953165	-10833.1669	14845.64743	-10833.5345	4145.738079	-893.466332	192.5373336	-41.4093878	8.528249197	-1.243990969
9	0.656040139	-1.802239546	7.189092005	-38.45838541	190.7671353	-893.085612	4145.65967	-10833.5345	14845.72584	-10833.5476	4145.723363	-893.381758	192.1413937	-39.5714541	5.772173205
10	-0.141386708	0.388410252	-1.549359541	8.288371648	-41.1132422	192.473641	-893.453215	4145.738079	-10833.5476	14845.71113	-10833.463	4145.327423	-891.543824	183.6131445	-26.78311671
11	0.030470874	-0.08370801	0.333909321	-1.786263598	8.860496501	-41.4808449	192.5520502	-893.466332	4145.723363	-10833.463	14845.31519	-10831.6251	4136.799174	-851.97237	124.2747379
12	-0.006566314	0.018038639	-0.071955717	0.384930487	-1.90939077	8.938905673	-41.4939623	192.5373336	-893.381758	4145.327423	-10831.6251	14836.78694	-10792.0536	3953.186029	-576.6397774
13	0.00141223	-0.003879606	0.015475659	-0.082787766	0.410656476	-1.92250824	8.92418911	-41.4093878	192.1413937	-891.543824	4136.799174	-10792.0536	14653.17379	-9940.08126	2675.631737
14	-0.000290848	0.000799004	-0.003187207	0.017050112	-0.08457456	0.395939913	-1.83793368	8.528249197	-39.5714541	183.6131445	-851.97237	3953.186029	-9940.08126	10699.98776	-4012.178013
15	4.24252E-05	-0.000116548	0.000464909	-0.00248705	0.012336646	-0.05775461	0.268094054	-1.24399097	5.772173205	-26.7831167	124.2747379	-576.639777	2675.631737	-4012.17801	1810.945687

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 91: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3C´

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	52375.27453	-13352.71806	1606.605218	-288.0025748	50.48547903	-8.09069389	1.296592873	-0.207761889	0.0331251	-0.004350948	0.000509461	-0.000731958	0.000116053	1.1528E-05	-2.9013E-06
2	-13352.71806	16734.62758	-11525.06283	3133.876414	-549.353602	88.03822025	-14.1087554	2.260658652	-0.359915692	0.051722423	-0.003442738	-0.00039732	6.29957E-05	6.2578E-06	-1.5749E-06
3	1606.605218	-11525.06283	21619.12854	-14584.32075	3875.056252	-621.008135	99.52100231	-15.94634272	2.538805804	-0.364713924	0.024346037	0.002557898	-0.000405558	-4.0287E-05	1.0139E-05
4	-288.0025748	3133.876414	-14584.32075	24744.49004	-16602.6319	4078.090625	-653.543245	104.7178935	-16.6723836	2.392311445	-0.161184852	-0.01159465	0.001838347	0.00018262	-4.5959E-05
5	50.48547903	-549.3536022	3875.056252	-16602.63191	26646.06936	-16970.9805	4137.104036	-662.8923622	105.5407172	-15.14350261	1.020569137	0.072498553	-0.011494741	-0.00114186	0.00028737
6	-8.090693886	88.03822025	-621.0081349	4078.090625	-16970.9805	26867.5184	-17006.3611	4142.097909	-659.473567	94.62443672	-6.377088472	-0.45285302	0.071800442	0.00713249	-0.00179503
7	1.296592873	-14.10875542	99.52100231	-653.543245	4137.104036	-17006.3611	26872.51228	-17002.94232	4115.223057	-590.4719681	39.79408266	2.825852067	-0.44804256	-0.04450749	0.01120116
8	-0.207761889	2.260658652	-15.94634272	104.7178935	-662.892362	4142.097909	-17002.9423	26845.63743	-16834.35665	3684.515195	-248.3130628	-17.63316988	2.795762262	0.27772443	-0.06989463
9	0.0331251	-0.359915692	2.538805804	-16.6723836	105.5407172	-659.473567	4115.223057	-16834.35665	25793.52998	-14146.74109	1549.459578	110.0299899	-17.44539953	-1.73298486	0.43613855
10	-0.004350948	0.051722423	-0.364713924	2.392311445	-15.1435026	94.62443672	-590.471968	3684.515195	-14146.74109	19660.79803	-9440.364872	904.8350099	-143.4627801	-14.2512544	3.58659883
11	0.000509461	-0.003442738	0.024346037	-0.161184852	1.020569137	-6.37708847	39.79408266	-248.3130628	1549.459578	-9440.364872	15563.94664	-8269.383168	754.2855764	74.928951	-18.8572936
12	-0.000731958	-0.00039732	0.002557898	-0.01159465	0.072498553	-0.45285302	2.825852067	-17.63316988	110.0299899	904.8350099	-8269.383168	14201.25765	-7788.045156	1144.5514	-288.048098
13	0.000116053	6.29957E-05	-0.000405558	0.001838347	-0.01149474	0.071800442	-0.44804256	2.795762262	-17.44539953	-143.4627801	754.2855764	-7788.045156	20173.04239	-16467.5884	3486.80416
14	1.15284E-05	6.25784E-06	-4.02872E-05	0.000182617	-0.00114186	0.007132487	-0.04450749	0.277724432	-1.732984863	-14.25125438	74.928951	1144.551404	-16467.5884	29130.6053	-13866.7524
15	-2.90134E-06	-1.5749E-06	1.0139E-05	-4.5959E-05	0.000287371	-0.00179503	0.011201156	-0.069894628	0.436138554	3.586598829	-18.8572936	-288.0480984	3486.804164	-13866.7524	10682.8912

$[K]_{3C}$ entre ejes C-D =

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 92: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3'

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	123946.888	-34492.34659	6178.510229	-500.26432	62.50212669	-9.053715655	1.209490367	-0.20403526	0.028447194	-0.00342912	0.000477656	-0.00013022	1.38564E-05	-3.9024E-07	-4.14007E-08
2	-34492.34659	42484.29602	-23313.037	3158.028959	-367.6716435	54.54052088	-7.24985061	1.131019956	-0.16566468	0.022313468	-0.00302848	0.000631752	-7.7612E-05	6.19573E-06	-4.12741E-07
3	6178.510229	-23313.03699	33386.14977	-17226.5279	3020.034761	-455.4976332	60.34020593	-8.8847648	1.350939076	-0.19582158	0.026156162	-0.00440293	0.000614674	-7.3729E-05	7.23322E-06
4	-500.26432	3158.028959	-17226.5279	26104.15095	-14740.02932	3479.233134	-459.719371	64.67601812	-10.1335073	1.549569595	-0.20469767	0.028668024	-0.00450462	0.000688127	-7.67695E-05
5	62.50212669	-367.6716435	3020.034761	-14740.0293	23901.99396	-14404.51147	2895.047411	-405.593965	63.72541798	-9.79076479	1.292120351	-0.17778771	0.028266966	-0.00440462	0.000495651
6	-9.053715655	54.54052088	-455.497633	3479.233134	-14404.51147	22225.13366	-13323.0326	2811.856795	-440.649664	67.404349	-8.90349892	1.245412286	-0.19585145	0.029959973	-0.003344474
7	1.209490367	-7.249850614	60.34020593	-459.719371	2895.047411	-13323.03256	21930.53909	-13957.8803	3305.907178	-503.167126	66.53136851	-9.47983612	1.472664228	-0.22054559	0.024387328
8	-0.204035256	1.131019956	-8.8847648	64.67601812	-405.5939645	2811.856795	-13957.8803	23382.42595	-14996.3904	3516.930146	-464.739409	65.48231363	-10.2480285	1.554714106	-0.172918368
9	0.028447194	-0.165664676	1.350939076	-10.1335073	63.72541798	-440.6496644	3305.907178	-14996.3904	23937.00991	-14405.0727	2895.249772	-405.950524	63.73822147	-9.72387643	1.084195644
10	-0.003429122	0.022313468	-0.19582158	1.549569595	-9.790764793	67.404349	-503.167126	3516.930146	-14405.0727	22224.46222	-13322.9628	2811.889453	-440.58924	66.97936416	-7.456422374
11	0.000477656	-0.003028484	0.026156162	-0.20469767	1.292120351	-8.903498921	66.53136851	-464.739409	2895.249772	-13322.9628	21930.52148	-13957.8117	3305.453313	-499.985486	55.53604396
12	-0.00013022	0.000631752	-0.00440293	0.028668024	-0.177787706	1.245412286	-9.47983612	65.48231363	-405.950524	2811.889453	-13957.8117	23381.9117	-14993.1901	3494.770211	-388.7139679
13	1.38564E-05	-7.76123E-05	0.000614674	-0.00450462	0.028266966	-0.195851453	1.472664228	-10.2480285	63.73822147	-440.58924	3305.453313	-14993.1901	23916.99361	-14267.192	2423.733051
14	-3.90241E-07	6.19573E-06	-7.3729E-05	0.000688127	-0.004404619	0.029959973	-0.22054559	1.554714106	-9.72387643	66.97936416	-499.985486	3494.770211	-14267.192	21271.60736	-10057.81594
15	-4.14007E-08	-4.12741E-07	7.23322E-06	-7.6769E-05	0.000495651	-0.003344474	0.024387328	-0.17291837	1.084195644	-7.45642237	55.53604396	-388.713968	2423.733051	-10057.8159	7973.784489

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 93: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3'3''

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	48732.98347	-12157.15163	1298.145506	-211.1129332	33.7384987	-5.10797837	0.773342272	-0.117076154	0.01767784	-0.002166331	0.000348632	-0.000560709	8.30053E-05	8.7319E-06	-2.0696E-06
2	-12157.15163	15752.24312	-10492.60559	2587.084889	-413.448664	62.59575397	-9.47691461	1.43462089	-0.216041082	0.029676379	-0.001868579	-0.000326959	4.84019E-05	5.0917E-06	-1.2068E-06
3	1298.145506	-10492.60559	20042.95388	-13298.41985	3218.01855	-487.2051	73.76221045	-11.16617208	1.681561455	-0.230788512	0.014692337	0.002100077	-0.000310888	-3.2704E-05	7.7515E-06
4	-211.1129332	2587.084889	-13298.41985	23018.7345	-15209.5525	3520.019995	-532.9264	80.67480638	-12.14953552	1.665415082	-0.107698531	-0.010538771	0.001560121	0.00016412	-3.8899E-05
5	33.7384987	-413.4486637	3218.01855	-15209.55247	24801.69793	-15519.3972	3566.920533	-539.9631693	81.31790482	-11.14645801	0.721068002	0.06983969	-0.010338813	-0.00108761	0.00025778
6	-5.107978371	62.59575397	-487.2050997	3520.019995	-15519.3972	24856.41316	-15527.6171	3567.742735	-537.2984408	73.64885422	-4.764408249	-0.461347388	0.068296185	0.00718455	-0.00170285
7	0.773342272	-9.476914607	73.76221045	-532.9263999	3566.920533	-15527.6171	24857.23537	-15524.95239	3548.916407	-486.4589272	31.4694559	3.047234527	-0.451101488	-0.0474545	0.01124748
8	-0.117076154	1.43462089	-11.16617208	80.67480638	-539.963169	3567.742735	-15524.9524	24838.40904	-15400.41782	3213.090422	-207.8576467	-20.1271645	2.979552038	0.3134398	-0.07429028
9	0.01767784	-0.216041082	1.681561455	-12.14953552	81.31790482	-537.298441	3548.916407	-15400.41782	24015.8228	-13182.2632	1372.911989	132.9411057	-19.68011651	-2.07028831	0.49069167
10	-0.002166331	0.029676379	-0.230788512	1.665415082	-11.146458	73.64885422	-486.458927	3213.090422	-13182.2632	18627.17054	-8825.679647	702.5217761	-103.998762	-10.940353	2.59303986
11	0.000348632	-0.001868579	0.014692337	-0.107698531	0.721068002	-4.76440825	31.4694559	-207.8576467	1372.911989	-8825.679647	14643.78449	-7627.284764	570.9662788	60.0639133	-14.2361148
12	-0.000560709	-0.000326959	0.002100077	-0.010538771	0.06983969	-0.46134739	3.047234527	-20.1271645	132.9411057	702.5217761	-7627.284764	13353.25004	-7252.533896	928.704207	-220.117855
13	8.30053E-05	4.84019E-05	-0.000310888	0.001560121	-0.01033881	0.068296185	-0.45110149	2.979552038	-19.68011651	-103.998762	570.9662788	-7252.533896	18694.32274	-14876.5641	2984.90005
14	8.73191E-06	5.09173E-06	-3.27045E-05	0.00016412	-0.00108761	0.007184551	-0.0474545	0.313439798	-2.070288308	-10.94035296	60.06391327	928.7042073	-14876.56406	26649.4545	-12748.9201
15	-2.0696E-06	-1.20682E-06	7.75148E-06	-3.88991E-05	0.000257781	-0.00170285	0.011247481	-0.07429028	0.490691673	2.593039858	-14.23611484	-220.1178549	2984.900054	-12748.9201	9995.3548

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 94: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 3^o

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	20863.81875	-7783.725312	2905.51637	-861.1303485	228.4753369	-49.2399479	10.61196585	-2.2870418	0.492892667	-0.10622593	0.022893219	-0.00493337	0.00106103	-0.00021852	3.18747E-05
2	-7783.725312	7159.566407	-5274.12061	2365.652763	-627.6556308	135.2694387	-29.1526438	6.282842966	-1.35404925	0.291818371	-0.06289107	0.013552697	-0.00291481	0.000600303	-8.75645E-05
3	2905.51637	-5274.12061	7447.78845	-6017.641632	2503.703843	-539.586673	116.2892242	-25.0621158	5.401271228	-1.16405675	0.250871015	-0.05406139	0.011627092	-0.0023946	0.000349293
4	-861.1303485	2365.652763	-6017.64163	8886.520238	-7080.487673	2886.544255	-622.094668	134.0709656	-28.8943542	6.227176295	-1.34204628	0.289203972	-0.06219967	0.012810002	-0.001868558
5	228.4753369	-627.6556308	2503.70384	-7080.487673	10530.53901	-8005.08239	3085.808632	-665.039205	143.3261722	-30.8889874	6.657022165	-1.43455355	0.308532289	-0.06354212	0.009268705
6	-49.23994793	135.2694387	-539.586673	2886.544255	-8005.082388	11124.86781	-8133.16938	3113.413347	-670.988439	144.6082953	-31.1651727	6.715932136	-1.4444089	0.297475517	-0.043391891
7	10.61196585	-29.15264382	116.289224	-622.0946679	3085.808632	-8133.16938	11152.47252	-8139.11861	3114.69547	-671.264624	144.6672053	-31.175028	6.704875365	-1.38086678	0.201423031
8	-2.287041799	6.282842966	-25.0621158	134.0709656	-665.0392045	3113.413347	-8139.11861	11153.75465	-8139.3948	3114.75438	-671.27448	144.6561485	-31.1114859	6.407399848	-0.934628827
9	0.492892667	-1.354049246	5.40127123	-28.89435417	143.3261722	-670.988439	3114.69547	-8139.3948	11153.81356	-8139.40466	3114.743323	-671.210937	144.358673	-29.7306191	4.336719162
10	-0.106225926	0.291818371	-1.16405675	6.227176295	-30.88898741	144.6082953	-671.264624	3114.75438	-8139.40466	11153.8025	-8139.34111	3114.445847	-669.830071	137.9512731	-20.122552
11	0.022893219	-0.062891067	0.25087101	-1.342046279	6.657022165	-31.1651727	144.6672053	-671.27448	3114.743323	-8139.34111	11153.50502	-8137.96025	3108.038448	-640.099451	93.36944997
12	-0.004933369	0.013552697	-0.05406139	0.289203972	-1.434553549	6.715932136	-31.175028	144.6561485	-671.210937	3114.445847	-8137.96025	11147.09762	-8108.22963	2970.087175	-433.2379995
13	0.00106103	-0.002914805	0.01162709	-0.062199674	0.308532289	-1.4444089	6.704875365	-31.1114859	144.358673	-669.830071	3108.038448	-8108.22963	11009.14635	-7468.13018	2010.241725
14	-0.000218519	0.000600303	-0.0023946	0.012810002	-0.063542119	0.297475517	-1.38086678	6.407399848	-29.7306191	137.9512731	-640.099451	2970.087175	-7468.13018	8039.059176	-3014.408725
15	3.18747E-05	-8.75645E-05	0.00034929	-0.001868558	0.009268705	-0.04339189	0.201423031	-0.93462883	4.336719162	-20.122552	93.36944997	-433.238	2010.241725	-3014.40873	1360.590298

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 95: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 5,5C`entre ejes A-B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	53098.25782	-13368.55474	1501.471696	-254.4904352	42.32023064	-6.666335495	1.05008711	-0.16539561	0.02595534	-0.003299004	0.000480515	-0.000769066	0.000118877	1.28237E-05	-3.14618E-06
2	-13368.55474	17079.31167	-11534.51881	2964.720979	-493.0152892	77.66038007	-12.2331134	1.92667597	-0.3015916	0.042714592	-0.002714206	-0.000452631	6.99648E-05	7.54733E-06	-1.85167E-06
3	1501.471696	-11534.51881	21866.31955	-14600.85945	3678.826121	-579.4932552	91.2821543	-14.3766511	2.25048094	-0.318525905	0.020391624	0.002925374	-0.000452185	-4.87788E-05	1.19675E-05
4	-254.4904352	2964.720979	-14600.85945	25017.48514	-16668.35831	4018.805593	-633.044882	99.702646	-15.6076566	2.206270347	-0.143246635	-0.014314474	0.002212639	0.000238685	-5.85593E-05
5	42.32023064	-493.0152892	3678.826121	-16668.35831	26952.04127	-17019.99875	4074.18123	-641.671181	100.448598	-14.1987958	0.922201141	0.091187607	-0.01409519	-0.001520496	0.000373041
6	-6.666335495	77.66038007	-579.4932552	4018.805593	-17019.99875	27016.92897	-17030.1234	4075.16317	-637.93489	90.17447933	-5.856816593	-0.578965513	0.089492738	0.009653883	-0.002368499
7	1.050087108	-12.23311343	91.28215428	-633.0448816	4074.18123	-17030.12339	27017.9109	-17026.3871	4049.8734	-572.4647204	37.18149118	3.675487247	-0.568133009	-0.061286418	0.015036105
8	-0.165395605	1.926675972	-14.37665109	99.70264604	-641.6711808	4075.163167	-17026.3871	26992.6211	-16865.5915	3634.207055	-236.0411629	-23.33327981	3.606707239	0.389067641	-0.095454461
9	0.025955339	-0.301591604	2.250480939	-15.60765661	100.4485979	-637.93489	4049.8734	-16865.5915	25971.7953	-14226.79005	1498.471829	148.1278177	-22.89663847	-2.469937402	0.60597829
10	-0.003299004	0.042714592	-0.318525905	2.206270347	-14.1987958	90.17447933	-572.46472	3634.20706	-14226.7901	19856.23736	-9447.58615	814.670643	-125.9265105	-13.58411623	3.332748235
11	0.000480515	-0.002714206	0.020391624	-0.143246635	0.922201141	-5.856816593	37.1814912	-236.041163	1498.47183	-9447.58615	15601.01194	-8169.620478	667.317677	71.98580228	-17.66110886
12	-0.000769066	-0.000452631	0.002925374	-0.014314474	0.091187607	-0.578965513	3.67548725	-23.3332798	148.127818	814.670643	-8169.620478	14135.81481	-7720.346526	1075.33642	-263.8247124
13	0.000118877	6.99648E-05	-0.000452185	0.002212639	-0.01409519	0.089492738	-0.56813301	3.60670724	-22.8966385	-125.9265105	667.317677	-7720.346526	20157.45523	-16359.94278	3401.223668
14	1.28237E-05	7.54733E-06	-4.87788E-05	0.000238685	-0.001520496	0.009653883	-0.06128642	0.38906764	-2.4699374	-13.58411623	71.98580228	1075.33642	-16359.94278	29090.46755	-13862.12906
15	-3.14618E-06	-1.85167E-06	1.19675E-05	-5.85593E-05	0.000373041	-0.002368499	0.01503611	-0.09545446	0.60597829	3.332748235	-17.66110886	-263.8247124	3401.223668	-13862.12906	10738.53495

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla 96: Resumen de Matriz de Rigidez Lateral del Pórtico 5,5C`entre ejes C-D

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
[KL]5, 5C` entre ejes C-D=	1	53098.25782	-13368.55474	1501.471696	-254.4904352	42.32023064	-6.666335495	1.05008711	-0.16539561	0.02595534	-0.003299004	0.000480515	-0.000769066	0.000118877	1.28237E-05	-3.14618E-06
	2	-13368.55474	17079.31167	-11534.51881	2964.720979	-493.0152892	77.66038007	-12.2331134	1.92667597	-0.3015916	0.042714592	-0.002714206	-0.000452631	6.99648E-05	7.54733E-06	-1.85167E-06
	3	1501.471696	-11534.51881	21866.31955	-14600.85945	3678.826121	-579.4932552	91.2821543	-14.3766511	2.25048094	-0.318525905	0.020391624	0.002925374	-0.000452185	-4.87788E-05	1.19675E-05
	4	-254.4904352	2964.720979	-14600.85945	25017.48514	-16668.35831	4018.805593	-633.044882	99.702646	-15.6076566	2.206270347	-0.143246635	-0.014314474	0.002212639	0.000238685	-5.85593E-05
	5	42.32023064	-493.0152892	3678.826121	-16668.35831	26952.04127	-17019.99875	4074.18123	-641.671181	100.448598	-14.1987958	0.922201141	0.091187607	-0.01409519	-0.001520496	0.000373041
	6	-6.666335495	77.66038007	-579.4932552	4018.805593	-17019.99875	27016.92897	-17030.1234	4075.16317	-637.93489	90.17447933	-5.856816593	-0.578965513	0.089492738	0.009653883	-0.002368499
	7	1.050087108	-12.23311343	91.28215428	-633.0448816	4074.18123	-17030.12339	27017.9109	-17026.3871	4049.8734	-572.4647204	37.18149118	3.675487247	-0.568133009	-0.061286418	0.015036105
	8	-0.165395605	1.926675972	-14.37665109	99.70264604	-641.6711808	4075.163167	-17026.3871	26992.6211	-16865.5915	3634.207055	-236.0411629	-23.33327981	3.606707239	0.389067641	-0.095454461
	9	0.025955339	-0.301591604	2.250480939	-15.60765661	100.4485979	-637.93489	4049.8734	-16865.5915	25971.7953	-14226.79005	1498.471829	148.1278177	-22.89663847	-2.469937402	0.60597829
	10	-0.003299004	0.042714592	-0.318525905	2.206270347	-14.1987958	90.17447933	-572.46472	3634.20706	-14226.7901	19856.23736	-9447.58615	814.670643	-125.9265105	-13.58411623	3.332748235
	11	0.000480515	-0.002714206	0.020391624	-0.143246635	0.922201141	-5.856816593	37.1814912	-236.041163	1498.47183	-9447.58615	15601.01194	-8169.620478	667.317677	71.98580228	-17.66110886
	12	-0.000769066	-0.000452631	0.002925374	-0.014314474	0.091187607	-0.578965513	3.67548725	-23.3332798	148.127818	814.670643	-8169.620478	14135.81481	-7720.346526	1075.33642	-263.8247124
	13	0.000118877	6.99648E-05	-0.000452185	0.002212639	-0.01409519	0.089492738	-0.56813301	3.60670724	-22.8966385	-125.9265105	667.317677	-7720.346526	20157.45523	-16359.94278	3401.223668
	14	1.28237E-05	7.54733E-06	-4.87788E-05	0.000238685	-0.001520496	0.009653883	-0.06128642	0.38906764	-2.4699374	-13.58411623	71.98580228	1075.33642	-16359.94278	29090.46755	-13862.12906
	15	-3.14618E-06	-1.85167E-06	1.19675E-05	-5.85593E-05	0.000373041	-0.002368499	0.01503611	-0.09545446	0.60597829	3.332748235	-17.66110886	-263.8247124	3401.223668	-13862.12906	10738.53495

Fuente: elaboración propia, 2019

3.3.1.13 matrices de compatibilidad entre porticos y edeficio (ap). e

aP2-2	1º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15º	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-13.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	-13.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-13.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-13.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	-13.43	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-13.43	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-13.43	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	-13.43	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13.43

3.3.1.14 matriz de rigidez del edificio(kedif)

MATRIZ DE RIGIDEZ DEL EDIFICIO(Kedif)															
	1	2670728.90	-865104.3149	1772858.324	-35346.57711	8101.86593	-1851.52611	431.834977	-103.207742	25.31269138	-6.356663273	1.62593334	-0.420735874	0.10909912	-0.02683574
	2	-865070.2977	898308.2391	-6620299.096	129632.8673	-28636.41528	6469.086444	-1494.32758	354.1348654	-86.20752482	21.50998398	-5.47287235	1.410315127	-0.36455997	0.08952605
	3	1771125.654	-6615571.439	1365660780	-18621365.82	5700776.599	-1066004.91	199287.5326	-37877.6138	7540.747121	-1624.185821	383.634763	-97.66119927	25.8192575	-6.65655253
	4	-34135.98996	125670.2312	-18617388.35	854321.4474	-552795.2678	193867.4949	-45834.6483	11047.57531	-2711.34629	676.2608762	-170.930654	43.62339768	-11.1656802	2.71801555
	5	7773.942066	-27556.90466	5698851.342	-552792.1072	747159.3534	-518769.751	187260.3897	-44551.5375	10794.48028	-2659.289818	664.774507	-168.1445067	42.7610247	-10.3686503
	6	-1767.595601	6192.275997	-1065465.455	193866.1911	-518769.6668	729392.3388	-515228.058	186556.1654	-44410.35493	10765.39727	-2652.96616	663.1693418	-167.174034	40.3119432
(Kedif)	7	410.2259787	-1423.10591	199171.1705	-45834.68174	187260.5884	-515228.153	728642.5628	-515069.316	186522.3303	-44402.98176	10763.5995	-2651.960575	660.671552	-157.973402
	8	-97.63405857	335.7921293	-37857.10276	11047.75849	-44551.78077	186556.3802	-515069.407	728606.728	-515061.17	186520.3212	-44401.9213	10761.04653	-2642.51756	624.714438
	9	23.87496758	-81.48364363	7538.139136	-2711.450122	10794.63617	-44410.5844	186522.5414	-515061.26	728604.6287	-515060.0695	186517.723	-44392.26411	10723.9624	-2500.45418
	10	-5.986010365	20.29385544	-1624.160112	676.3031437	-2659.36372	10765.5439	-44403.2094	186520.532	-515060.16	728602.0128	-515050.283	186479.7847	-44245.3911	10157.1579
	11	1.530440208	-5.159906942	383.7675672	-170.9452877	664.8036099	-2653.03622	10763.74553	-44402.1487	186517.9325	-515050.3677	728563.735	-514900.4839	185894.557	-41962.9794
	12	-0.396152681	1.329815427	-97.72266004	43.62797929	-168.1546103	663.1971618	-2652.03014	10761.18971	-44392.47637	186479.9343	-514900.413	727971.1142	-512557.642	176635.619
	13	0.102795599	-0.343930841	25.83965411	-11.16699773	42.7641049	-167.183028	660.6950235	-2642.56467	10724.00277	-44245.19515	185893.367	-512554.521	718566.239	-474828.642
	14	-0.025304468	0.084509745	-6.652311069	2.717935041	-10.36800153	40.30851442	-157.954633	624.6170233	-2499.990458	10155.17335	-41955.5588	176612.8715	-474781.651	564629.707
	15	0.004286195	-0.014327339	1.236849945	-0.45619802	1.7371902	-6.73752963	26.27339674	-103.098523	408.4605026	-1639.760964	6692.88531	-27854.99267	118514.972	-232629.23
	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0.00454255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-0.01517246	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.24549676	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-0.45654723	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.73844996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-6.74261883	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.2955262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-103.196251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
408.881999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1641.47426	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6699.19251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-27874.7205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118559.826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-232659.292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
136589.849	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

-15828507.5	5044263.001	-14787076.05	229534.2898	-44278.61953	9323.566779	-2000.619752	443.2678022	-102.5386869	24.84219548	-6.261322354	1.620156451	-0.423120521	0.10529511
5044155.884	-5441790.967	56387887.19	-878171.6959	165273.6065	-34568.62434	7379.69187	-1625.899265	373.3539314	-89.6421051	22.37856815	-5.739405389	1.48792154	-0.368610268
-14777514.36	56364336.2	-11893104529	160730644.3	-49024915.54	9122102.797	-1693646.421	319001.784	-62854.6075	13415.13338	-3152.049632	801.5969821	-212.2389706	54.89612561
225836.9941	-866098.2114	160714006.4	-5022432.937	3117507.566	-1009724.331	223458.5707	-50717.28619	11833.00347	-2839.29499	698.8112549	-175.4460306	44.50089391	-10.81597938
-43304.74601	162039.3347	-49013061.71	3117436.7	-4239441.006	2853396.71	-960520.6607	214441.5994	-49071.43484	11524.14391	-2776.702493	684.4272385	-171.2317312	41.26681138
9076.566102	-33743.73674	9118667.932	-1009701.699	2853395.937	-4090043.766	2823933.306	-954745.0643	213304.57	-48842.1444	11475.47097	-2765.118473	679.4503679	-161.8262518
-1936.871679	7167.213795	-1692957.857	223455.9279	-960522.3727	2823934.126	-4083871.421	2822643.336	-954474.3833	213246.7559	-48828.88318	11470.18831	-2755.288743	644.975631
426.7266465	-1571.012797	318906.6843	-50718.11819	214443.7107	-954746.9337	2822644.128	-4083583.323	2822578.786	-954459.2803	213240.9952	-48818.57246	11433.60242	-2618.324263
-98.24610916	359.1776132	-62853.37468	11833.70919	-49072.79012	213306.5685	-954476.2213	2822579.575	-4083567.435	2822572.677	-954448.5778	213202.544	-48671.79149	10876.68938
23.73007926	-85.9843674	13420.43306	-2839.611453	11524.78679	-48843.42141	213248.7385	-954461.1164	2822573.465	-4083556.577	2822533.097	-954294.3556	212603.7394	-46362.60997
-5.973747374	21.43580965	-3154.626547	698.9252647	-2776.95573	11476.08119	-48830.15471	213242.9761	-954450.4013	2822533.837	-4083399.396	2821908.809	-951824.7117	202871.4516
1.545929834	-5.496661786	802.4973691	-175.482438	684.5151647	-2765.360768	11470.79419	-48819.81954	213204.3927	-954295.6587	2821908.194	-4080865.358	2811650.175	-910368.027
-0.404053263	1.425672234	-212.5101355	44.51146326	-171.258537	679.5286931	-2755.493179	11434.01278	-48672.14325	212602.0323	-951814.3431	2811622.99	-4038137.568	2634378.141
0.100645542	-0.353386795	54.88185049	-10.81505637	41.26115505	-161.7963857	644.8121574	-2617.47578	10872.65037	-46345.32431	202806.8184	-910169.9007	2633968.85	-3281877.213
-0.017417194	0.061148867	-10.26412377	1.835183804	-6.974951947	27.20520598	-107.2824822	428.5429315	-1744.688013	7280.249403	-31251.18773	138163.0801	-628810.3092	1392583.984

3.3.1.15 Matriz de cargas del Edificio (Q edif)

3.3.1.15.1 Vector de cargas del Edificio (Qedif)

En la dirección XX

VECTOR DE CARGAS DEL EDIFICIO (Q_{edif})	VECTOR DE DESPLAZAMIENTOS DEL EDIFICIO (D_{edif})
$[Q_{edif}]_{xx} =$	$[D_{edif}]_{xx} =$
5.96	0.000687515
15.62	0.003403548
25.20	0.00743505
32.09	0.020999756
30.98	0.04060071
37.15	0.062865407
43.33	0.085368162
49.51	0.106878226
55.68	0.126738049
61.86	0.144512275
68.03	0.159965903
74.21	0.172876752
74.21	0.183008442
101.48	0.1903298
87.89	0.195445522
0.00	-4.1733E-05
0.00	-0.00018305
0.00	-0.00062426
0.00	-0.00183349
0.00	-0.0038615
0.00	-0.00649885
0.00	-0.0093358
0.00	-0.01214473
0.00	-0.01479983
0.00	-0.01723755
0.00	-0.01936097
0.00	-0.02113443
0.00	-0.02261743
0.00	-0.02386816
0.00	-0.02480624
5.30	9.39719E-05
13.88	0.000435918
22.40	0.000848986
28.53	0.001599948
27.54	0.002677892
33.03	0.003890955
38.52	0.005114156
44.01	0.0062845
49.50	0.007364147
49.50	0.008325439
60.48	0.009162137
65.97	0.009862467
83.78	0.01040215
90.21	0.010773
78.14	0.011031015

3.3.1.15.2 Desplazamientos, Fuerzas Laterales y Cortantes Basales en XX

DESPLAZ. LATERALES DE LOS PORTICOS			FUERZAS LATERALES DE LOS PORTICOS		
$[Dp_e] = [Ap_e] * [Dedif]$			$[Qp_e] = [RL_e] * [Dp_e]$		
	1	-0.001787732		-4.31220578	
	2	-0.008282396	Ap1-1	39.70280452	Ap1-1
	3	-0.016398429		-149.329743	
15	4	-0.001303776		15.50730752	
14	5	-0.006037421		-52.0201946	
13	6	-0.012026149		57.60196135	
12	7	-0.023320795		57.62433261	
11	8	-0.039825588		-37.3991048	
10	9	-0.058754373		0.825943952	
9	10	-0.078018914		-9.42517022	
8	11	-0.096545573	aP2-2	-7.6438609	aP2-2
7	12	-0.113700322		-12.7889242	
6	13	-0.129048195		-9.47462836	
5	14	-0.142408466		-10.1920995	
4	15	-0.15358736		-13.5137726	
3	16	-0.162318314		-22.490779	
2	17	-0.168549548		-9.35589761	
1	18	-0.172952766		-14.9293339	
	19	-0.000697657		7.854293539	
	20	-0.003225753		-27.0469583	
	21	-0.006550186		32.47407515	
	22	-0.013001129		34.09896886	
	23	-0.022553184		-18.7039812	
	24	-0.033657716		-0.00596291	
	25	-0.045032607		-5.31916225	
	26	-0.056010545	aP3'-3"	-4.771712	aP3-3
	27	-0.066201574		-6.78015553	
	28	-0.075349116		-6.08051484	
	29	-0.083312682		-6.65369881	
	30	-0.089974447		-7.91753174	
	31	-0.095224444		-10.9746623	
	32	-0.099063701		-7.11016012	
	33	-0.10180272		-9.39839036	
	34	-0.000481522		-1.17112083	
	35	-0.002223143		-3.01056384	
	36	-0.004597518		1.893276199	
	37	-0.009321248		1.345040515	
	38	-0.016394033		0.319593488	
	39	-0.02470852		-0.84656831	
	40	-0.033270048		-0.17720278	
	41	-0.041556194	aP3'	-0.13743511	aP3'
	42	-0.049264036		-0.0794274	
	43	-0.056200607		-0.03843445	
	44	-0.062239768		-0.03135694	
	45	-0.067290773		-0.11703889	
	46	-0.071299498		-0.02202625	
	47	-0.074285802		-1.13594125	
	48	-0.076431385		1.196168181	

CORTANTES BASALES

$$V_i = \sum Qp_e$$

Qpe-X=

49	-0.000345263		-0.73566507
50	-0.001591062		0.339696918
51	-0.003366487		8.331893142
52	-0.007001323		14.97430747
53	-0.012511089		5.346414045
54	-0.019066636		0.362692564
55	-0.025854522		-1.18512311
56	-0.032443669	aP3c'netre a d	-2.83423767
57	-0.038586023		-0.48649374
58	-0.04412872		-4.75571856
59	-0.048954669		-5.44992553
60	-0.052990195		-3.29126378
61	-0.056216379		3.972795906
62	-0.058664952		-8.77093713
63	-0.060436414		-12.1449802
64	-8.87193E-05		-2.58741309
65	-0.000401008		3.67977747
66	-0.001048754		6.689877093
67	-0.002633464		0.012012973
68	-0.005200444		3.902074575
69	-0.00844433		0.879014947
70	-0.011892876		-0.55717317
71	-0.015286982	aP3'	-1.68045899
72	-0.018481901		-1.03954323
73	-0.021400273		-1.46946036
74	-0.023942035		-2.26406091
75	-0.02606566		-2.22060271
76	-0.027818509		-1.38550071
77	-0.029254664		-0.8290602
78	-0.030321743		-6.0213104
79	7.29124E-05		-0.19069683
80	0.000348771		0.756319454
81	0.000411502		1.861531133
82	0.000118447		2.364822429
83	-0.00059447		2.797626002
84	-0.001751888		0.670365785
85	-0.003096527		0.115281394
86	-0.004477642	aP3'-3"	-0.40402056
87	-0.005815568		0.299132992
88	-0.007080518		-1.28295847
89	-0.00818316		-1.21044098
90	-0.009102216		-0.26271463
91	-0.00992681		2.284462327
92	-0.010725104		-2.31808862
93	-0.011348397		-4.22915083
94	0.000251459		0.052897264
95	0.001177014		1.050866182
96	0.002024577		-0.57887809
97	0.003158348		-0.39202037
98	0.004493525		0.606282592
99	0.005640926		-0.11198972
100	0.006620369		0.008428952
101	0.007462909	aP3"	-0.07596834
102	0.008176311		0.167735467
103	0.008737816		-0.10566793
104	0.009224901		-0.1507009
105	0.009636471		-0.00955478
106	0.009837276		0.522428076
107	0.009743595		-0.3880732
108	0.009610531		0.020340081

109	0.000392417		-5.90926649
110	0.00183089		17.86614879
111	0.003298056		-12.717162
112	0.005558271		-8.21021247
113	0.008510363		14.91825655
114	0.011477358		-1.50210547
115	0.014291603		2.065286189
116	0.01688966	a _{P4}	0.393703062
117	0.019222531		4.026312113
118	0.021225974		0.023627293
119	0.022968106		-0.29006356
120	0.024430172		2.147025486
121	0.025440501		9.736493263
122	0.025903094		-3.0713144
123	0.026157054		0.548732926
124	0.000960947		-13.087675
125	0.004468191		41.29065723
126	0.008434424		-36.2867297
127	0.015237958		-30.2766389
128	0.02471161		32.45399263
129	0.035017633		-2.28242121
130	0.045232247		5.916658006
131	0.054910887	a _{P5}	3.087734196
132	0.063775621		9.662443945
133	0.071594878		3.207253149
134	0.078399034		3.028901381
135	0.084098098		7.396212658
136	0.088373512		20.53843217
137	0.091079741		-0.96484745
138	0.092894694		5.736672228
139	0.00128515		1.34920006
140	0.005972107		1.667611945
141	0.011363427		-19.9253387
142	0.020757779		-33.804167
143	0.033950337		-1.86056275
144	0.048441427		0.987845764
145	0.062876086		4.064867482
146	0.076592414	a _{Pa}	6.648695591
147	0.089181928		3.347512397
148	0.100317642		9.409746214
149	0.110008407		10.93885129
150	0.11812361		8.423925416
151	0.124260931		-0.9015649
152	0.12824659		15.96727367
153	0.130951696		18.37290617

154	0.001416711		1.519439671		
155	0.006582391		1.764542244		
156	0.012552008		-22.2998561		
157	0.022997707		-37.7364461		
158	0.037699386		-2.38059113		
159	0.053888763		1.023184603		
160	0.070035904		4.493309514		
161	0.085390715	aPa	7.417560723	aPa	
162	0.099491734		3.671407172		
163	0.111973256		10.56675632		
164	0.122835399		12.27459442		
165	0.131931064		9.365315571		
166	0.138823941		-1.28007853		
167	0.143328789		17.97704632		
168	0.146395117		20.84834612		
169	0.001704265		1.710904977		
170	0.007916299	aP6	-26.040708	aP6	
171	0.015149907		132.2850936		
172	-0.00013098		-19.3832597		
173	-0.000393294		31.59892416		
174	4.03782E-05		-181.155667		
175	0.007064207		30.1580126		
176	0.017276271		5.829519721		
177	0.028975192		0.9168528		
178	0.040823863		7.65047061		
179	0.052140227	aPa	8.288085101	aPa	vPa -23.44
180	0.062596328		9.092704598		
181	0.071997703		11.28862974		
182	0.080163691		12.62237452		
183	0.086974663		12.46366326		
184	0.092405712		12.31732193		
185	0.096496974		10.53693204		
186	0.099365381		24.33564939		
187	0.000383046		26.69213281		
188	0.001991175		-8.53336175		
189	0.004684334		-251.780219		
190	0.015815924		243.2639291		
191	0.03192434		-58.6153247		
192	0.050258713		31.87257918		
193	0.068798296		4.111812263		
194	0.086516445	aPb	7.451619803	aPb	vPb 51.90
195	0.102878213		7.397040919		
196	0.117537853		6.377701593		
197	0.13028058		6.72308298		
198	0.140922358		9.596172613		
199	0.149305475		10.84821612		
200	0.155425281		25.27019157		
201	0.159705033		-8.77480488		
202	0.000422515		30.16190371		
203	0.00217426		-9.96826289		
204	0.005040908		-254.842886		
205	0.016487902		248.9371475		
206	0.033049055		-59.6644165		
207	0.051892914		32.59615611		
208	0.070946242		4.213448614		
209	0.089155935	aPc	7.608238205	aPc	vPc 58.13
210	0.105971154		7.75126559		
211	0.121034538		6.476332806		
212	0.134128677		6.807756787		
213	0.145064594		9.853471676		
214	0.153674378		11.58740077		
215	0.159949941		25.56284276		
216	0.16433806		-8.95006226		
217	-0.00013098		-31.5063937		
218	-0.000393294		2.520264848		
219	4.03782E-05		712.9744298		
220	0.007064207		-490.270885		
221	0.017276271		143.427626		
222	0.028975192		-28.2319283		
223	0.040823863		27.35418356		
224	0.052140227	Apd	26.15822716	Apd	vPd 676.61
225	0.062596328		31.44141438		
226	0.071997703		37.71601658		
227	0.080163691		41.88172165		
228	0.086974663		42.2978836		
229	0.092405712		39.45825234		
230	0.096496974		40.10633201		
231	0.099365381		81.28062797		

$$V_{xx} = 763.20 \geq 783.2 \text{ Tn}$$

sumatoria = **CUMPLE**

3.3.1.16 Matriz de Cargas del Edificio (Qedif)

3.3.1.16.1 Vector de Cargas del Edificio (Qedif) YY

En la dirección YY

	VECTOR DE CARGAS DEL EDIFICIO (Q_{edif})	VECTOR DE DESPLAZAMIENTOS
1	0	5.96165E-05
2	0	0.000281963
3	0	0.000414437
4	0	0.000199895
5	0	-0.00048588
6	0	-0.0015344
7	0	-0.00274191
8	0	-0.00397582
9	0	-0.00516378
10	0	-0.00627266
11	0	-0.00723921
12	0	-0.00805092
13	0	-0.00876986
14	0	-0.00944748
15	0	-0.01000301
1	5.96	0.001606809
2	15.62	0.007560618
3	25.20	0.015118522
4	32.09	0.025706374
5	30.98	0.038217481
6	37.15	0.051712607
7	43.33	0.064999676
8	49.51	0.077557857
9	55.68	0.089081545
10	61.86	0.099310706
11	68.03	0.108178007
12	74.21	0.115569861
13	74.21	0.121253072
14	101.48	0.125119055
15	87.89	0.127660357
1	7.16	7.41668E-06
2	18.74	3.44322E-05
3	30.23	4.76203E-05
4	38.51	2.3055E-05
5	37.17	-6.6744E-05
6	44.58	-0.00020563
7	52.00	-0.00036362
8	59.41	-0.00052322
9	66.82	-0.0006757
10	66.82	-0.00081805
11	81.64	-0.00094086
12	89.05	-0.00104228
13	113.08	-0.00113215
14	121.77	-0.00121885
15	105.47	-0.00128752

3.3.1.16.2 Desplazamientos, Fuerzas Laterales y Cortantes Basales en YY

DESPLAZAMIENTOS, FUERZAS LATERALES Y CORTANTES BASALES EN PORTICOS EN XX

DESPLAZ. LATERALES DE LOS PORTICOS

$$[Dp_e] = [Ap_e] * [Dedif]$$

FUERZAS LATERALES DE LOS PORTICOS

$$[Qp_e] = [RL_e] * [Dp_e]$$

CORTANTES BASALES

$$V_i = \sum Qp_e$$

1	0.001469007		2.82540485		
2	0.006920868	Ap1-1	-44.4049317	Ap1-1	vp1-1 93.71364513
3	0.014233737		135.293172		
4	0.001507203		-7.57128643		
5	0.007098193		27.51459246		
6	0.014478982		-44.4790949		
7	0.025396746		3.117322835		
8	0.039113858	10.43717599			
9	0.054474273	6.108933265			
10	0.069883028	6.513469073			
11	0.084584641	aP2-2	6.531954112	aP2-2	vP2-2 80.85
12	0.098156191		8.548376996		
13	0.110297081		8.780543279		
14	0.120813718		9.27697725		
15	0.129567676		10.44318102		
16	0.136457822		11.8337588		
17	0.141488269	14.33608204			
18	0.144951806	9.460120699			
19	0.001555041		-7.87539375		
20	0.007320281		29.30248668		
21	0.014786133		-45.698218		
22	0.02554545		11.00116071		
23	0.038683357		11.41475555		
24	0.053147933		5.89519131		
25	0.06753771		6.137457297		
26	0.081209901	aP3'-3"	5.695718102	aP3-3	vP3-3 83.54
27	0.093797928		9.067852422		
28	0.105020676		7.457134877		
29	0.114745189		7.767555291		
30	0.122844973		9.768316027		
31	0.129155466		14.32729854		
32	0.133626658	11.62548187			
33	0.136647275	7.656131726			
34	0.001572099		4.274276462		
35	0.007399475		5.504062094		
36	0.01489566		-4.47677639		
37	0.025598477		0.426202002		
38	0.038529845		-1.20321154		
39	0.052674975		1.484262346		
40	0.066701395		0.129297444		
41	0.080006505	aP3'	0.04002057	aP3'	vP3' 6.55
42	0.092243819		0.284051257		
43	0.103139167		-0.05094805		
44	0.112581218		-0.12834118		
45	0.12044773		0.128472993		
46	0.126551526		0.494929892		
47	0.130823293		1.604673872		
48	0.13368597		-1.9611933		

49	0.001582853		1.681379596	
50	0.007449402		-5.89906557	
51	0.014964709		-11.6884409	
52	0.025631907		-21.8504437	
53	0.038433065		-6.9307864	
54	0.052376805		2.445374894	
55	0.066174153		3.789858264	
56	0.079247843	aP3c'netre a d	6.176136925	'3c'netre
57	0.091264055		2.145075152	'3c'netre a
58	0.101952999		9.137283745	
59	0.111216975		10.43916309	
60	0.118936424		7.348778487	
61	0.124909911		-4.21637825	
62	0.129055954		17.48131432	
63	0.13181906		18.20202078	
64	0.001603101		20.90517021	
65	0.007543402		-17.212202	
66	0.015094712		-9.37107403	
67	0.025694847		24.48909197	
68	0.038250853		-5.94870573	
69	0.051815424		0.417318998	
70	0.065181484		4.434738412	
71	0.077819465	aP3'	7.304430522	aP3'
72	0.089419395		5.91798354	vP3'
73	0.09971973		4.876353142	
74	0.108648435		7.354370421	
75	0.116091001		9.633368401	
76	0.121819146		10.34148624	
77	0.125728482		3.276950688	
78	0.128304119		14.02163692	
79	0.001615858		1.653896376	
80	0.007602626		-5.61459532	
81	0.015176619		-14.0371542	
82	0.025734501		-18.1271068	
83	0.038136053		-3.57908998	
84	0.051461733		2.258618893	
85	0.064556066		3.847724672	
86	0.076919534	aP3'-3"	5.785485266	aP3'-3"
87	0.088257192		2.843290257	vP3'-3"
88	0.098312689		9.198798674	
89	0.107030161		8.930709009	
90	0.11429828		7.019407415	
91	0.119871851		-1.53191439	
92	0.123632053		15.28056062	
93	0.126089578		15.5507822	
94	0.001629949		3.18939315	
95	0.007668047		4.246735117	
96	0.015267098		-3.61565094	
97	0.025778305		0.662619482	
98	0.038009238		-0.68077818	
99	0.051071028		0.950462208	
100	0.063865197		0.056696499	
101	0.075925425	aP3"	-0.03906023	aP3"
102	0.086973363		0.308075607	vP3"
103	0.096758399		-0.11457388	
104	0.105242532		-0.19249075	
105	0.112317949		0.063960015	
106	0.11772077		0.697034259	
107	0.121316229		0.804881108	
108	0.123643282		-1.28546584	

169	0.001744611	
170	0.008200369	
171	0.016003308	aPa
172	-4.98281E-06	
173	-1.79421E-05	
174	-3.35772E-07	
175	-9.1393E-07	
176	9.54598E-05	
177	0.000256676	
178	0.000425182	
179	0.000581387	aPa
180	0.00072156	
181	0.000852533	
182	0.000955653	
183	0.001027333	
184	0.001091149	
185	0.001168737	
186	0.001211321	
187	3.55864E-05	
188	0.000170402	
189	0.000260147	
190	0.000125197	
191	-0.000269632	
192	-0.000868143	
193	-0.001563792	
194	-0.002280602	aPa
195	-0.002974517	
196	-0.003622185	
197	-0.004190836	
198	-0.004673936	
199	-0.005101702	
200	-0.005498397	
201	-0.005831436	
202	3.87015E-05	
203	0.000184864	
204	0.000280148	
205	0.00013488	
206	-0.000297665	
207	-0.000954509	
208	-0.001716511	
209	-0.002500352	aPa
210	-0.003258311	
211	-0.003965765	
212	-0.004585996	
213	-0.005111694	
214	-0.005577204	
215	-0.006010315	
216	-0.006372196	
217	-4.98281E-06	
218	-1.79421E-05	
219	-3.35772E-07	
220	-9.1393E-07	
221	9.54598E-05	
222	0.000256676	
223	0.000425182	
224	0.000581387	aPa
225	0.00072156	
226	0.000852533	
227	0.000955653	
228	0.001027333	
229	0.001091149	
230	0.001168737	
231	0.001211321	

0.624747142	
-33.3432781	aPa
143.1467237	
0.190530826	
-1.77379933	
2.320884731	
-2.69010601	
-0.41666077	
0.286444087	
0.159792752	
0.310140475	aPa
-0.25739595	
0.426253732	
0.485237064	
0.207693119	
-1.07251887	
1.223219363	
0.087383468	
-0.22899984	
2.395949186	
1.650888503	
2.609011394	
1.527071902	
-0.43552732	
-0.29930201	
-0.51153266	aPa
0.269839094	
-0.74856112	
-0.88277162	
-0.29622281	
1.493895069	
-1.8467055	
-0.41375015	
-0.30615655	
2.812001003	
1.430022777	
3.133862567	
1.639676147	
-0.52075807	
-0.33039208	
-0.58341844	aPa
0.342696089	
-0.84295704	
-0.98702323	
-0.34921298	
1.769875861	
-2.16190284	
-0.39583698	
0.344625562	
-3.43415086	
-5.40179601	
-3.05276795	
-2.75008728	
0.669841295	
0.469901336	
0.784810624	aPa
-0.35513923	
1.165264428	
1.384557785	
0.437742666	
-2.19125206	
2.785388984	
0.722203661	

3.2.3.4 Análisis sísmico Dinámico

Tabla 97: matriz de rigidez del edificio

MATRIZ DE RIGIDEZ EL EDIFICIO

2670728.90	-865104.31	1772858.32	-35346.58	8101.87	-1851.53	431.83	-103.21	25.31
-865070.30	898308.24	-6620299.10	129632.87	-28636.42	6469.09	-1494.33	354.13	-86.21
1771125.65	-6615571.44	1365660780.21	-18621365.82	5700776.60	-1066004.91	199287.53	-37877.61	7540.75
-34135.99	125670.23	-18617388.35	854321.45	-552795.27	193867.49	-45834.65	11047.58	-2711.35
7773.94	-27556.90	5698851.34	-552792.11	747159.35	-518769.75	187260.39	-44551.54	10794.48
-1767.60	6192.28	-1065465.45	193866.19	-518769.67	729392.34	-515228.06	186556.17	-44410.35
410.23	-1423.11	199171.17	-45834.68	187260.59	-515228.15	728642.56	-515069.32	186522.33
-97.63	335.79	-37857.10	11047.76	-44551.78	186556.38	-515069.41	728606.73	-515061.17
23.87	-81.48	7538.14	-2711.45	10794.64	-44410.58	186522.54	-515061.26	728604.63
-5.99	20.29	-1624.16	676.30	-2659.36	10765.54	-44403.21	186520.53	-515060.16
1.53	-5.16	383.77	-170.95	664.80	-2653.04	10763.75	-44402.15	186517.93
-0.40	1.33	-97.72	43.63	-168.15	663.20	-2652.03	10761.19	-44392.48
0.10	-0.34	25.84	-11.17	42.76	-167.18	660.70	-2642.56	10724.00
-0.03	0.08	-6.65	2.72	-10.37	40.31	-157.95	624.62	-2499.99
0.00	-0.01	1.24	-0.46	1.74	-6.74	26.27	-103.10	408.46
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-6.36	1.63	-0.42	0.11	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21.51	-5.47	1.41	-0.36	0.09	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-1624.19	383.63	-97.66	25.82	-6.66	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
676.26	-170.93	43.62	-11.17	2.72	-0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-2659.29	664.77	-168.14	42.76	-10.37	1.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10765.40	-2652.97	663.17	-167.17	40.31	-6.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-44402.98	10763.60	-2651.96	660.67	-157.97	26.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
186520.32	-44401.92	10761.05	-2642.52	624.71	-103.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-515060.07	186517.72	-44392.26	10723.96	-2500.45	408.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
728602.01	-515050.28	186479.78	-44245.39	10157.16	-1641.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-515050.37	728563.73	-514900.48	185894.56	-41962.98	6699.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
186479.93	-514900.41	727971.11	-512557.64	176635.62	-27874.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-44245.20	185893.37	-512554.52	718566.24	-474828.64	118559.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10155.17	-41955.56	176612.87	-474781.65	564629.71	-232659.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-1639.76	6692.89	-27854.99	118514.97	-232629.23	136589.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1767261.80	-545883.14	143802.27	-47306.20	11728.67	-2863.86
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-542582.77	587095.09	-365215.91	104484.36	-24795.70	5867.32
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	141831.22	-364212.12	526192.02	-365089.95	137411.02	-32111.64
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-47306.20	104484.36	-365089.95	618599.95	-466657.31	169711.76
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11728.67	-24795.70	137411.02	-466657.31	693765.57	-488043.44
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2863.86	5867.32	-32111.64	169711.76	-488043.44	692176.81
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	701.73	-1405.81	7622.85	-39822.08	174287.53	-486904.02

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-15828507.50	5044263.00	-14787076.05	229534.29
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5044155.88	-5441790.97	56387887.19	-878171.70
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-14777514.36	56364336.20	-11893104528.50	160730644.26
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	225836.99	-866098.21	160714006.44	-5022432.94
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-43304.75	162039.33	-49013061.71	3117436.70
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9076.57	-33743.74	9118667.93	-1009701.70
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1936.87	7167.21	-1692957.86	223455.93
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	426.73	-1571.01	318906.68	-50718.12
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.25	359.18	-62853.37	11833.71
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.73	-85.98	13420.43	-2839.61
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.97	21.44	-3154.63	698.93
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55	-5.50	802.50	-175.48
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.40	1.43	-212.51	44.51
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	-0.35	54.88	-10.82
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.06	-10.26	1.84
701.73	-172.45	42.44	-10.46	2.58	-0.64	0.16	-0.04	0.01	-157504.52	160037.43	-121753.49	52108.95
-1405.81	340.21	-82.80	20.22	-4.94	1.21	-0.30	0.07	-0.01	160037.43	-44892.25	17202.37	-35752.70
7622.85	-1833.15	444.27	-108.09	26.32	-6.44	1.58	-0.37	0.06	-121753.49	17202.37	114623.87	-20321.24
-39822.08	9501.96	-2291.74	555.51	-134.76	32.91	-8.07	1.89	-0.31	52108.95	-35752.70	-20321.24	42297.03
174287.53	-41004.76	9797.21	-2357.60	567.84	-138.11	33.85	-7.93	1.30	-13643.99	15692.94	-54897.56	44342.14
-486904.02	174172.71	-41014.52	9758.41	-2323.94	561.79	-137.66	32.27	-5.30	3453.20	-4999.11	22148.54	-84625.91
691850.59	-487513.57	174567.14	-40825.31	9554.20	-2287.97	560.39	-131.51	21.61	-865.39	1407.35	-6795.14	30249.74

-44278.62	9323.57	-2000.62	443.27	-102.54	24.84	-6.26	1.62	-0.42	0.11	-0.02
165273.61	-34568.62	7379.69	-1625.90	373.35	-89.64	22.38	-5.74	1.49	-0.37	0.06
-49024915.54	9122102.80	-1693646.42	319001.78	-62854.61	13415.13	-3152.05	801.60	-212.24	54.90	-10.34
3117507.57	-1009724.33	223458.57	-50717.29	11833.00	-2839.29	698.81	-175.45	44.50	-10.82	1.84
-4239441.01	2853396.71	-960520.66	214441.60	-49071.43	11524.14	-2776.70	684.43	-171.23	41.27	-6.99
2853395.94	-4090043.77	2823933.31	-954745.06	213304.57	-48842.14	11475.47	-2765.12	679.45	-161.83	27.25
-960522.37	2823934.13	-4083871.42	2822643.34	-954474.38	213246.76	-48828.88	11470.19	-2755.29	644.98	-107.48
214443.71	-954746.93	2822644.13	-4083583.32	2822578.79	-954459.28	213241.00	-48818.57	11433.60	-2618.32	429.39
-49072.79	213306.57	-954476.22	2822579.57	-4083567.43	2822572.68	-954448.58	213202.54	-48671.79	10876.69	-1748.36
11524.79	-48843.42	213248.74	-954461.12	2822573.47	-4083556.58	2822533.10	-954294.36	212603.74	-46362.61	7295.17
-2776.96	11476.08	-48830.15	213242.98	-954450.40	2822533.84	-4083399.40	2821908.81	-951824.71	202871.45	-31306.12
684.52	-2765.36	11470.79	-48819.82	213204.39	-954295.66	2821908.19	-4080865.36	2811650.17	-910368.03	138334.91
-171.26	679.53	-2755.49	11434.01	-48672.14	212602.03	-951814.34	2811622.99	-4038137.57	2634378.14	-629200.99
41.26	-161.80	644.81	-2617.48	10872.65	-46345.32	202806.82	-910169.90	2633968.85	-3281877.21	1392845.82
-6.97	27.21	-107.28	428.54	-1744.69	7280.25	-31251.19	138163.08	-628810.31	1392583.98	-876564.06
-13643.99	3453.20	-865.39	215.64	-53.55	13.29	-3.29	0.79	-0.20	0.05	-0.01
15692.94	-4999.11	1407.35	-374.15	96.48	-24.55	6.25	-1.57	0.38	-0.09	0.01
-54897.56	22148.54	-6795.14	1882.89	-496.57	128.23	-33.06	8.34	-2.04	0.47	-0.08
44342.14	-84625.91	30249.74	-8920.97	2428.72	-640.09	167.94	-42.60	10.40	-2.41	0.40
7203.24	60714.89	-89178.27	31534.05	-9276.76	2558.43	-697.16	179.79	-43.80	10.11	-1.66
60714.89	9648.71	59838.47	-89075.72	31640.24	-9553.11	2783.54	-737.88	179.15	-41.01	6.71
-89178.27	59838.47	9856.96	60244.56	-90004.38	33450.01	-10997.30	3045.57	-735.54	166.32	-27.17

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-15828507.50	5044263.00	-14787076.05	229534.29	-44278.62	9323.57	-2000.62	443.27	-102.54	24.84	-6.26	1.62
5044155.88	-5441790.97	56387887.19	-878171.70	165273.61	-34568.62	7379.69	-1625.90	373.35	-89.64	22.38	-5.74
-14777514.36	56364336.20	-11893104528.50	160730644.26	-49024915.54	9122102.80	-1693646.42	319001.78	-62854.61	13415.13	-3152.05	801.60
225836.99	-866098.21	160714006.44	-5022432.94	3117507.57	-1009724.33	223458.57	-50717.29	11833.00	-2839.29	698.81	-175.45
-43304.75	162039.33	-49013061.71	3117436.70	-4239441.01	2853396.71	-960520.66	214441.60	-49071.43	11524.14	-2776.70	684.43
9076.57	-33743.74	9118667.93	-1009701.70	2853395.94	-4090043.77	2823933.31	-954745.06	213304.57	-48842.14	11475.47	-2765.12
-1936.87	7167.21	-1692957.86	223455.93	-960522.37	2823934.13	-4083871.42	2822643.34	-954474.38	213246.76	-48828.88	11470.19
426.73	-1571.01	318906.68	-50718.12	214443.71	-954746.93	2822644.13	-4083583.32	2822578.79	-954459.28	213241.00	-48818.57
-98.25	359.18	-62853.37	11833.71	-49072.79	213306.57	-954476.22	2822579.57	-4083567.43	2822572.68	-954448.58	213202.54
23.73	-85.98	13420.43	-2839.61	11524.79	-48843.42	213248.74	-954461.12	2822573.47	-4083556.58	2822533.10	-954294.36
-5.97	21.44	-3154.63	698.93	-2776.96	11476.08	-48830.15	213242.98	-954450.40	2822533.84	-4083399.40	2821908.81
1.55	-5.50	802.50	-175.48	684.52	-2765.36	11470.79	-48819.82	213204.39	-954295.66	2821908.19	-4080865.36
-0.40	1.43	-212.51	44.51	-171.26	679.53	-2755.49	11434.01	-48672.14	212602.03	-951814.34	2811622.99
0.10	-0.35	54.88	-10.82	41.26	-161.80	644.81	-2617.48	10872.65	-46345.32	202806.82	-910169.90
-0.02	0.06	-10.26	1.84	-6.97	27.21	-107.28	428.54	-1744.69	7280.25	-31251.19	138163.08

0.00	0.00	0.00	-172.45	340.21	-1833.15	9501.96	-41004.76	174172.71	-487513.57	693202.86	-487936.43	173179.95
0.00	0.00	0.00	42.44	-82.80	444.27	-2291.74	9797.21	-41014.52	174567.14	-487936.43	689840.76	-477161.27
0.00	0.00	0.00	-10.46	20.22	-108.09	555.51	-2357.60	9758.41	-40825.31	173179.95	-477161.27	664374.04
0.00	0.00	0.00	2.58	-4.94	26.32	-134.76	567.84	-2323.94	9554.20	-39492.81	164309.90	-457451.08
0.00	0.00	0.00	-0.64	1.21	-6.44	32.91	-138.11	561.79	-2287.97	9321.43	-37959.82	161516.62
0.00	0.00	0.00	0.16	-0.30	1.58	-8.07	33.85	-137.66	560.39	-2282.26	9293.89	-38921.83
0.00	0.00	0.00	-0.04	0.07	-0.37	1.89	-7.93	32.27	-131.51	536.57	-2192.29	8874.78
0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.06	-0.31	1.30	-5.30	21.61	-88.13	359.99	-1448.01
-0.42	0.11	-0.02	-157504.52	160037.43	-121753.49	52108.95	-13643.99	3453.20	-865.39	215.64	-53.55	13.29
1.49	-0.37	0.06	160037.43	-44892.25	17202.37	-35752.70	15692.94	-4999.11	1407.35	-374.15	96.48	-24.55
-212.24	54.90	-10.34	-121753.49	17202.37	114623.87	-20321.24	-54897.56	22148.54	-6795.14	1882.89	-496.57	128.23
44.50	-10.82	1.84	52108.95	-35752.70	-20321.24	42297.03	44342.14	-84625.91	30249.74	-8920.97	2428.72	-640.09
-171.23	41.27	-6.99	-13643.99	15692.94	-54897.56	44342.14	7203.24	60714.89	-89178.27	31534.05	-9276.76	2558.43
679.45	-161.83	27.25	3453.20	-4999.11	22148.54	-84625.91	60714.89	9648.71	59838.47	-89075.72	31640.24	-9553.11
-2755.29	644.98	-107.48	-865.39	1407.35	-6795.14	30249.74	-89178.27	59838.47	9856.96	60244.56	-90004.38	33450.01
11433.60	-2618.32	429.39	215.64	-374.15	1882.89	-8920.97	31534.05	-89075.72	60244.56	8449.38	65136.03	-101448.33
-48671.79	10876.69	-1748.36	-53.55	96.48	-496.57	2428.72	-9276.76	31640.24	-90004.38	65136.03	-19690.01	137078.99
212603.74	-46362.61	7295.17	13.29	-24.55	128.23	-640.09	2558.43	-9553.11	33450.01	-101448.33	137078.99	-186862.17
-951824.71	202871.45	-31306.12	-3.29	6.25	-33.06	167.94	-697.16	2783.54	-10997.30	42636.51	-159787.34	268298.38
2811650.17	-910368.03	138334.91	0.79	-1.57	8.34	-42.60	179.79	-737.88	3045.57	-12665.76	53243.61	-178714.27
-4038137.57	2634378.14	-629200.99	-0.20	0.38	-2.04	10.40	-43.80	179.15	-735.54	3035.33	-12617.02	45525.20
2633968.85	-3281877.21	1392845.82	0.05	-0.09	0.47	-2.41	10.11	-41.01	166.32	-673.63	2720.95	-11761.74
-628810.31	1392583.98	-876564.06	-0.01	0.01	-0.08	0.40	-1.66	6.71	-27.17	109.67	-440.60	1956.96

0.00	0.00	0.00	-172.45	340.21	-1833.15	9501.96	-41004.76	174172.71	-487513.57	693202.86	-487936.43	173179.95
0.00	0.00	0.00	42.44	-82.80	444.27	-2291.74	9797.21	-41014.52	174567.14	-487936.43	689840.76	-477161.27
0.00	0.00	0.00	-10.46	20.22	-108.09	555.51	-2357.60	9758.41	-40825.31	173179.95	-477161.27	664374.04
0.00	0.00	0.00	2.58	-4.94	26.32	-134.76	567.84	-2323.94	9554.20	-39492.81	164309.90	-457451.08
0.00	0.00	0.00	-0.64	1.21	-6.44	32.91	-138.11	561.79	-2287.97	9321.43	-37959.82	161516.62
0.00	0.00	0.00	0.16	-0.30	1.58	-8.07	33.85	-137.66	560.39	-2282.26	9293.89	-38921.83
0.00	0.00	0.00	-0.04	0.07	-0.37	1.89	-7.93	32.27	-131.51	536.57	-2192.29	8874.78
0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.06	-0.31	1.30	-5.30	21.61	-88.13	359.99	-1448.01
-0.42	0.11	-0.02	-157504.52	160037.43	-121753.49	52108.95	-13643.99	3453.20	-865.39	215.64	-53.55	13.29
1.49	-0.37	0.06	160037.43	-44892.25	17202.37	-35752.70	15692.94	-4999.11	1407.35	-374.15	96.48	-24.55
-212.24	54.90	-10.34	-121753.49	17202.37	114623.87	-20321.24	-54897.56	22148.54	-6795.14	1882.89	-496.57	128.23
44.50	-10.82	1.84	52108.95	-35752.70	-20321.24	42297.03	44342.14	-84625.91	30249.74	-8920.97	2428.72	-640.09
-171.23	41.27	-6.99	-13643.99	15692.94	-54897.56	44342.14	7203.24	60714.89	-89178.27	31534.05	-9276.76	2558.43
679.45	-161.83	27.25	3453.20	-4999.11	22148.54	-84625.91	60714.89	9648.71	59838.47	-89075.72	31640.24	-9553.11
-2755.29	644.98	-107.48	-865.39	1407.35	-6795.14	30249.74	-89178.27	59838.47	9856.96	60244.56	-90004.38	33450.01
11433.60	-2618.32	429.39	215.64	-374.15	1882.89	-8920.97	31534.05	-89075.72	60244.56	8449.38	65136.03	-101448.33
-48671.79	10876.69	-1748.36	-53.55	96.48	-496.57	2428.72	-9276.76	31640.24	-90004.38	65136.03	-19690.01	137078.99
212603.74	-46362.61	7295.17	13.29	-24.55	128.23	-640.09	2558.43	-9553.11	33450.01	-101448.33	137078.99	-186862.17
-951824.71	202871.45	-31306.12	-3.29	6.25	-33.06	167.94	-697.16	2783.54	-10997.30	42636.51	-159787.34	268298.38
2811650.17	-910368.03	138334.91	0.79	-1.57	8.34	-42.60	179.79	-737.88	3045.57	-12665.76	53243.61	-178714.27
-4038137.57	2634378.14	-629200.99	-0.20	0.38	-2.04	10.40	-43.80	179.15	-735.54	3035.33	-12617.02	45525.20
2633968.85	-3281877.21	1392845.82	0.05	-0.09	0.47	-2.41	10.11	-41.01	166.32	-673.63	2720.95	-11761.74
-628810.31	1392583.98	-876564.06	-0.01	0.01	-0.08	0.40	-1.66	6.71	-27.17	109.67	-440.60	1956.96

0.00	0.00	0.00	-172.45	340.21	-1833.15	9501.96	-41004.76	174172.71	-487513.57	693202.86	-487936.43	173179.95
0.00	0.00	0.00	42.44	-82.80	444.27	-2291.74	9797.21	-41014.52	174567.14	-487936.43	689840.76	-477161.27
0.00	0.00	0.00	-10.46	20.22	-108.09	555.51	-2357.60	9758.41	-40825.31	173179.95	-477161.27	664374.04
0.00	0.00	0.00	2.58	-4.94	26.32	-134.76	567.84	-2323.94	9554.20	-39492.81	164309.90	-457451.08
0.00	0.00	0.00	-0.64	1.21	-6.44	32.91	-138.11	561.79	-2287.97	9321.43	-37959.82	161516.62
0.00	0.00	0.00	0.16	-0.30	1.58	-8.07	33.85	-137.66	560.39	-2282.26	9293.89	-38921.83
0.00	0.00	0.00	-0.04	0.07	-0.37	1.89	-7.93	32.27	-131.51	536.57	-2192.29	8874.78
0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.06	-0.31	1.30	-5.30	21.61	-88.13	359.99	-1448.01
-0.42	0.11	-0.02	-157504.52	160037.43	-121753.49	52108.95	-13643.99	3453.20	-865.39	215.64	-53.55	13.29
1.49	-0.37	0.06	160037.43	-44892.25	17202.37	-35752.70	15692.94	-4999.11	1407.35	-374.15	96.48	-24.55
-212.24	54.90	-10.34	-121753.49	17202.37	114623.87	-20321.24	-54897.56	22148.54	-6795.14	1882.89	-496.57	128.23
44.50	-10.82	1.84	52108.95	-35752.70	-20321.24	42297.03	44342.14	-84625.91	30249.74	-8920.97	2428.72	-640.09
-171.23	41.27	-6.99	-13643.99	15692.94	-54897.56	44342.14	7203.24	60714.89	-89178.27	31534.05	-9276.76	2558.43
679.45	-161.83	27.25	3453.20	-4999.11	22148.54	-84625.91	60714.89	9648.71	59838.47	-89075.72	31640.24	-9553.11
-2755.29	644.98	-107.48	-865.39	1407.35	-6795.14	30249.74	-89178.27	59838.47	9856.96	60244.56	-90004.38	33450.01
11433.60	-2618.32	429.39	215.64	-374.15	1882.89	-8920.97	31534.05	-89075.72	60244.56	8449.38	65136.03	-101448.33
-48671.79	10876.69	-1748.36	-53.55	96.48	-496.57	2428.72	-9276.76	31640.24	-90004.38	65136.03	-19690.01	137078.99
212603.74	-46362.61	7295.17	13.29	-24.55	128.23	-640.09	2558.43	-9553.11	33450.01	-101448.33	137078.99	-186862.17
-951824.71	202871.45	-31306.12	-3.29	6.25	-33.06	167.94	-697.16	2783.54	-10997.30	42636.51	-159787.34	268298.38
2811650.17	-910368.03	138334.91	0.79	-1.57	8.34	-42.60	179.79	-737.88	3045.57	-12665.76	53243.61	-178714.27
-4038137.57	2634378.14	-629200.99	-0.20	0.38	-2.04	10.40	-43.80	179.15	-735.54	3035.33	-12617.02	45525.20
2633968.85	-3281877.21	1392845.82	0.05	-0.09	0.47	-2.41	10.11	-41.01	166.32	-673.63	2720.95	-11761.74
-628810.31	1392583.98	-876564.06	-0.01	0.01	-0.08	0.40	-1.66	6.71	-27.17	109.67	-440.60	1956.96

-39492.81	9321.43	-2282.26	536.57	-88.13	215.64	-374.15	1882.89	-8920.97	31534.05	-89075.72	60244.56
164309.90	-37959.82	9293.89	-2192.29	359.99	-53.55	96.48	-496.57	2428.72	-9276.76	31640.24	-90004.38
-457451.08	161516.62	-38921.83	8874.78	-1448.01	13.29	-24.55	128.23	-640.09	2558.43	-9553.11	33450.01
647462.11	-453049.44	160980.45	-36356.71	5911.31	-3.29	6.25	-33.06	167.94	-697.16	2783.54	-10997.30
-453049.44	642876.97	-450483.95	155202.94	-25587.74	0.79	-1.57	8.34	-42.60	179.79	-737.88	3045.57
160980.45	-450483.95	659237.31	-452598.93	114325.43	-0.20	0.38	-2.04	10.40	-43.80	179.15	-735.54
-36356.71	155202.94	-452598.93	565773.74	-239134.49	0.05	-0.09	0.47	-2.41	10.11	-41.01	166.32
5911.31	-25587.74	114325.43	-239134.49	145644.29	-0.01	0.01	-0.08	0.40	-1.66	6.71	-27.17
-3.29	0.79	-0.20	0.05	-0.01	322391597.59	-98399264.18	140856224.68	-5899456.73	1332878.71	-312708.27	74157.97
6.25	-1.57	0.38	-0.09	0.01	-97259561.32	113571206.52	-530054559.65	15989601.12	-3347038.09	748541.54	-170727.92
-33.06	8.34	-2.04	0.47	-0.08	140109214.97	-529556178.92	#####	-1427588965.98	437260825.50	-81806810.12	15301773.15
167.94	-42.60	10.40	-2.41	0.40	-5887946.29	15952263.29	-1427498468.86	91259292.95	-63556552.73	21775213.66	-4955046.76
-697.16	179.79	-43.80	10.11	-1.66	1330085.16	-3337509.54	437172433.45	-63555804.52	91840447.05	-63204697.47	21812417.52
2783.54	-737.88	179.15	-41.01	6.71	-312019.76	746150.43	-81780711.96	21774982.46	-63204690.63	90453915.43	-62923522.81
-10997.30	3045.57	-735.54	166.32	-27.17	73978.89	-170109.90	15296757.84	-4955014.88	21812432.37	-62923529.95	90393274.05
42636.51	-12665.76	3035.33	-673.63	109.67	-17741.28	39568.99	-2908166.30	1150501.19	-4989070.13	21755300.07	-62908947.56
-159787.34	53243.61	-12617.02	2720.95	-440.60	4303.71	-9389.28	578604.71	-271833.90	1163298.87	-4975668.75	21741169.89
268298.38	-178714.27	45525.20	-11761.74	1956.96	-1054.68	2267.46	-124354.41	65109.30	-275113.25	1156199.69	-4945448.02
-304431.99	304032.00	-182422.29	48548.86	-8102.37	260.78	-554.84	29261.88	-15736.06	65612.50	-270801.07	1132084.72
304032.00	-345178.56	314401.74	-161590.57	24019.68	-65.18	137.43	-7418.91	3852.50	-15905.44	64798.98	-266416.92
-182422.29	314401.74	-170080.62	37264.96	-34515.74	16.19	-34.28	1954.75	-951.57	3908.56	-15828.70	64604.16
48548.86	-161590.57	37264.96	237925.38	-152567.63	-3.83	8.18	-502.07	225.20	-922.22	3723.06	-15131.77
-8102.37	24019.68	-34515.74	-152567.63	169561.82	0.64	-1.37	93.35	-37.50	153.24	-617.33	2499.57

8449.38	65136.03	-101448.33	42636.51	-12665.76	3035.33	-673.63	109.67
65136.03	-19690.01	137078.99	-159787.34	53243.61	-12617.02	2720.95	-440.60
-101448.33	137078.99	-186862.17	268298.38	-178714.27	45525.20	-11761.74	1956.96
42636.51	-159787.34	268298.38	-304431.99	304032.00	-182422.29	48548.86	-8102.37
-12665.76	53243.61	-178714.27	304032.00	-345178.56	314401.74	-161590.57	24019.68
3035.33	-12617.02	45525.20	-182422.29	314401.74	-170080.62	37264.96	-34515.74
-673.63	2720.95	-11761.74	48548.86	-161590.57	37264.96	237925.38	-152567.63
109.67	-440.60	1956.96	-8102.37	24019.68	-34515.74	-152567.63	169561.82
-17788.62	4316.23	-1057.97	261.64	-65.40	16.25	-3.84	0.64
39730.08	-9431.25	2278.36	-557.66	138.16	-34.47	8.23	-1.38
-2908742.10	578550.52	-124291.56	29235.15	-7409.97	1952.11	-502.13	93.96
1150496.25	-271828.35	65106.70	-15735.10	3852.20	-951.49	225.21	-37.53
-4989051.76	1163287.07	-275107.65	65610.30	-15904.67	3908.33	-922.27	153.34
21755283.79	-4975651.34	1156188.57	-270795.76	64796.87	-15828.02	3723.32	-617.71
-62908940.66	21741153.88	-4945430.75	1132073.65	-266411.64	64602.38	-15133.20	2501.25
90379231.94	-62835790.25	21553052.28	-4793243.80	1104552.58	-265661.55	61937.13	-10181.81
-62835797.12	89917583.57	-61642495.42	20587429.81	-4619057.68	1101566.11	-255712.07	41760.18
21553068.27	-61642502.29	87152601.89	-59481812.68	20275400.25	-4729670.47	1053405.80	-169743.50
-4793261.06	20587445.70	-59481819.13	85227245.16	-58892087.07	20155180.91	-4422952.02	706287.66
1104563.44	-4619073.79	20275411.60	-58892081.72	84512159.21	-58467310.60	19434896.20	-3134202.84
-265665.12	1101569.18	-4729655.60	20155090.60	-58467073.82	86317905.99	-58597283.07	14433207.80
61929.74	-255676.89	1053255.24	-4422389.06	19433170.52	-58593718.15	74611739.03	-31876163.87
-10174.39	41728.20	-169613.53	705809.17	-3132706.21	14429804.97	-31873883.23	20007030.20

N° PISO	PESO
NIVEL	PESOS(tn)
Azotea (12)	286.874
NIVEL 11	354.846
NIVEL 10	354.846
NIVEL 09	302.699
NIVEL 08	302.699
NIVEL 07	302.699
NIVEL 06	302.699
NIVEL 05	302.699
NIVEL 04	302.699
NIVEL 03	302.699
NIVEL 02	302.699
NIVEL 01	391.638
SOTANO 02	417.572
SOTANO 01	418.538
SISTEMA DE AISLACION	417.36
\sum pesos	5063.266

TOTAL	5063.27	Tn.S2/m
g =	9.81	m/s^2
Area =	620.610	m2
Ix =	74682.530	m^4
Iy =	15837.794	m^4
Ip =	90520.324	m^4

Masa Traslacional :

$$m_T = W/g$$

Masa Rotacional :

$$m_R = \frac{m \cdot I_p}{A}$$

DE:

$$[[K] - \omega^2[M]] = 0 \quad \text{Y} \quad [[K] - \omega^2[M]}\{\phi\} = 0$$

nota: se realizará atravez de del programa Matlab

2.3.23.235.

Tabla 100: modos de vibración normalizados (ϕ)

MODOS DE VIBRACION NORMALIZADOS																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0.001591161	-1	0.01326389	0.022931995	0.020300017	-0.007072543	0.044330894	0.007769663	-1	0.260291928	0.034254149	-0.13264179	-0.00723638	0.06234207	0.03089956	-0.3675443	0.14435249	-0.35896556
-0.004818508	0.309337506	0.000880138	0.004662109	-0.005943516	0.002373419	0.012027122	-0.001876579	0.328778216	-0.143674706	-0.01274571	0.05955089	-0.00960569	0.19579633	-0.45917939	-1	0.37486454	-0.56156771
1	0.007736098	0.009935531	0.018383115	0.003504071	0.000257029	0.028300282	0.0014364	-0.123525666	0.002586235	0.006958198	0.16921507	-0.01979827	0.03691418	-0.44066759	-0.13219457	-0.00109055	0.41021014
-0.015945724	0.007674187	0.312773858	0.566915266	-0.001364553	0.016812876	0.796353963	0.021352032	-0.000852324	-0.927315296	-0.03379178	-0.422243637	-0.0005302	1	0.77473725	-0.02045469	0.089916	-1
0.004881506	-0.001707287	-0.586819169	-0.915625241	0.002733713	-0.019905487	-1	-0.021789177	0.000383707	0.810501252	0.02746663	0.665781569	-0.0142442	-0.4640739	-1	0.00061113	-0.04940601	0.57188156
-0.000914225	0.001570069	0.806119666	0.942279418	-0.005026239	0.004357154	0.502813664	0.000459127	0.051808144	0.143907037	0.009658224	-0.887010623	0.02736957	-0.64285171	0.86090513	-0.15214494	0.02999532	0.15465071
0.000171321	-0.000934778	-0.947929853	-0.630621471	0.006928389	0.024150868	0.3546371	0.023398475	-0.082951164	-0.922677798	-0.041956291	1	-0.00962413	0.66986636	-0.34365871	0.22905338	-0.02587401	-0.54460673
-3.27E-05	0.000528182	1	0.093067958	-0.007267465	-0.051549594	-0.955132492	-0.024519525	0.046006331	0.670611446	0.039938331	-0.960949729	-0.02122934	0.40941303	-0.32170455	-0.08005296	0.00120871	0.6037249
6.52E-06	-0.000289028	-0.958449646	0.480377028	0.005736961	0.064632674	0.868016909	-0.007160024	0.02812434	0.33656047	-0.015523142	0.818907202	0.02101906	-0.89707124	0.79964731	-0.13882952	0.0583389	-0.50517463
-1.41E-06	0.000154463	0.829124603	-0.888226096	-0.003065499	-0.059307172	-0.15481346	0.058362229	-0.066146209	-1	0.009106474	-0.648559609	0.01158898	-0.00280126	-0.9483644	0.17859758	-0.10047768	0.05297824
3.33E-07	-7.94E-05	-0.631497882	1	0.000553874	0.04199372	-0.693402035	-0.101738426	0.030256206	0.589028455	-0.044720339	0.473891763	-0.03373025	0.96360843	0.8649502	-0.07738341	0.08015727	0.70359123
-6.57E-08	2.93E-05	0.319647344	-0.653008713	0.000677796	-0.018113274	0.918937903	0.090938797	0.035624679	0.405785513	0.080617571	-0.22815316	0.02117747	-0.45178386	-0.54176623	0.04208473	-0.0237056	-0.88367008
1.63E-08	-1.20E-05	-0.168998338	0.416872064	-0.000860674	0.007739023	-0.858103098	-0.075586987	-0.070676024	-0.978684223	-0.102473346	0.101776865	-0.01184557	-0.44468597	0.37558086	-0.10352027	0.00808298	0.65144588
-4.18E-09	4.44E-06	0.076367328	-0.214330337	0.000573442	-0.002863906	0.549122697	0.047003505	0.059765824	0.863165258	0.080562392	-0.030993754	0.00845406	0.7620993	-0.21316782	0.11918865	-0.0113997	-0.25640446
7.80E-10	-9.92E-07	-0.019182826	0.057844737	-0.000172331	0.000633842	-0.165667023	-0.014153627	-0.020397502	-0.299361799	-0.027264547	0.003994184	-0.00347945	-0.32405458	0.06067107	-0.04767536	0.00636484	0.03486664
4.40E-06	-0.007011987	-0.004826751	-0.020538077	-1	0.637554398	-0.027312226	0.369840668	-0.042180644	0.032184267	-0.342914361	-0.011951074	0.39426885	0.00450719	-0.04143135	0.07078302	0.47573769	0.0672991
-5.28E-07	0.003718588	0.002671346	0.008031997	0.337720738	-0.155836751	-6.12E-05	0.015884364	0.002823116	0.010653799	-0.155590243	-0.015492678	0.36471022	-0.00093493	-0.02924309	0.11577452	0.68422858	0.10519428
-3.29E-06	-0.002553868	-0.00418944	-0.006346261	-0.183299593	-0.061157549	0.022764657	-0.303023308	0.005007247	-0.040685163	0.531463028	0.031372635	-0.79192918	0.00038508	0.06293686	-0.16131327	-1	-0.12266023
6.89E-07	0.001697042	0.009954438	0.008269757	0.170708733	0.354299358	-0.064962761	0.759179014	-0.003926427	0.076620681	-0.962658807	-0.035080171	0.94281232	0.00301448	-0.0749056	0.06975581	0.51039863	0.02656438
1.88E-06	-0.000777622	-0.015584893	-0.006186298	-0.156693882	-0.639561062	0.098489293	-1	-0.001842494	-0.066964213	0.823648	0.019649979	-0.2545391	-0.01468558	-0.00187296	0.09245802	0.53192128	0.09138258
-8.04E-07	0.000364053	0.020552197	-0.000290132	0.140582346	0.851696021	-0.105708191	0.873668656	0.007681938	0.007096768	-0.120728711	-0.002984151	-0.68564798	0.01923063	0.08937879	-0.12932638	-0.84501924	-0.06738782
2.63E-07	-0.000165621	-0.024995943	0.011452367	-0.122416298	-0.976111599	0.086256995	-0.433748873	-0.010393533	0.05625204	-0.665828641	0.005222175	0.93405439	0.00973352	-0.08117401	-0.00334364	0.02153113	-0.06414028
-7.69E-08	7.61E-05	0.029160894	-0.027045695	0.102695621	1	-0.046704705	-0.160760027	0.008305726	-0.075848952	1	-0.026910114	-0.23886629	-0.04115264	-0.02004652	0.12827825	0.83071811	0.09646353
2.13E-08	-3.57E-05	-0.03452975	0.046882053	-0.081185559	-0.915787685	-0.00228468	0.693070507	-0.002018777	0.043010527	-0.653816434	0.044504013	-0.6941353	0.02087859	0.0981489	-0.08290385	-0.56574949	0.02265297

Tabla 101: Modos no normalizados: (eligiendo al mayor modo y dividiendo entre sí mismo y los demás)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-1.67E+06	1.01E+06	-0.0138389	-0.025045176	-2.30E+02	1.62E+02	-4.43E-02	9.17E+01	-3.04E+00	-2.60E-01	3.52E+02	-1.33E-01	-7.24E-03	6.23E-02	-3.09E-02
5.06E+06	-3.12E+05	-0.00091829	-0.005091722	6.75E+01	-5.44E+01	-1.20E-02	-2.21E+01	1.00E+00	1.44E-01	-1.31E+02	5.96E-02	-9.61E-03	1.96E-01	4.59E-01
-1.05E+09	-7.80E+03	-0.01036625	-0.020077117	-3.98E+01	-5.89E+00	-2.83E-02	1.69E+01	-3.76E-01	-2.59E-03	7.14E+01	1.69E-01	-1.98E-02	3.69E-02	4.41E-01
1.67E+07	-7.74E+03	-0.32633311	-0.619156442	1.55E+01	-3.85E+02	-7.96E-01	2.52E+02	-2.59E-03	9.27E-01	-3.47E+02	-4.22E-01	-5.30E-04	1.00E+00	-7.75E-01
-5.12E+06	1.72E+03	0.61225874	1	-3.10E+01	4.56E+02	1.00E+00	-2.57E+02	1.17E-03	-8.11E-01	2.82E+02	6.66E-01	-1.42E-02	-4.64E-01	1.00E+00
9.60E+05	-1.58E+03	-0.84106627	-1.029110356	5.71E+01	-9.98E+01	-5.03E-01	5.42E+00	1.58E-01	-1.44E-01	9.91E+01	-8.87E-01	2.74E-02	-6.43E-01	-8.61E-01
-1.80E+05	9.42E+02	0.98902416	0.688733165	-7.87E+01	-5.53E+02	-3.55E-01	2.76E+02	-2.52E-01	9.23E-01	-4.31E+02	1.00E+00	-9.62E-03	6.70E-01	3.44E-01
3.43E+04	-5.32E+02	-1.04335163	-0.10164416	8.25E+01	1.18E+03	9.55E-01	-2.89E+02	1.40E-01	-6.71E-01	4.10E+02	-9.61E-01	-2.12E-02	4.09E-01	3.22E-01
-6.85E+03	2.91E+02	1	-0.524643715	-6.51E+01	-1.48E+03	-8.68E-01	-8.45E+01	8.55E-02	-3.37E-01	-1.59E+02	8.19E-01	2.10E-02	-8.97E-01	-8.00E-01
1.48E+03	-1.56E+02	-0.86506851	0.970076027	3.48E+01	1.36E+03	1.55E-01	6.88E+02	-2.01E-01	1.00E+00	9.35E+01	-6.49E-01	1.16E-02	-2.80E-03	9.48E-01
-3.50E+02	8.00E+01	0.65887434	-1.092149883	-6.29E+00	-9.62E+02	6.93E-01	-1.20E+03	9.20E-02	-5.89E-01	-4.59E+02	4.74E-01	-3.37E-02	9.64E-01	-8.65E-01
6.90E+01	-2.95E+01	-0.33350458	0.71318339	-7.69E+00	4.15E+02	-9.19E-01	1.07E+03	1.08E-01	-4.06E-01	8.28E+02	-2.28E-01	2.12E-02	-4.52E-01	5.42E-01
-1.71E+01	1.21E+01	0.17632469	-0.455286776	9.77E+00	-1.77E+02	8.58E-01	-8.92E+02	-2.15E-01	9.79E-01	-1.05E+03	1.02E-01	-1.18E-02	-4.45E-01	-3.76E-01
4.39E+00	-4.48E+00	-0.07967798	0.234080852	-6.51E+00	6.56E+01	-5.49E-01	5.54E+02	1.82E-01	-8.63E-01	8.27E+02	-3.10E-02	8.45E-03	7.62E-01	2.13E-01
-8.18E-01	1.00E+00	0.02001443	-0.063175123	1.96E+00	-1.45E+01	1.66E-01	-1.67E+02	-6.20E-02	2.99E-01	-2.80E+02	3.99E-03	-3.48E-03	-3.24E-01	-6.07E-02
-4.62E+03	7.07E+03	0.005036	0.022430659	1.14E+04	-1.46E+04	2.73E-02	4.36E+03	-1.28E-01	-3.22E-02	-3.52E+03	-1.20E-02	3.94E-01	4.51E-03	4.14E-02
5.54E+02	-3.75E+03	-0.00278715	-0.008772144	-3.83E+03	3.57E+03	6.12E-05	1.87E+02	8.59E-03	-1.07E-02	-1.60E+03	-1.55E-02	3.65E-01	-9.35E-04	2.92E-02
3.45E+03	2.57E+03	0.00437106	0.006931069	2.08E+03	1.40E+03	-2.28E-02	-3.57E+03	1.52E-02	4.07E-02	5.46E+03	3.14E-02	-7.92E-01	3.85E-04	-6.29E-02
-7.24E+02	-1.71E+03	-0.01038598	-0.009031814	-1.94E+03	-8.12E+03	6.50E-02	8.96E+03	-1.19E-02	-7.66E-02	-9.88E+03	-3.51E-02	9.43E-01	3.01E-03	7.49E-02
-1.97E+03	7.84E+02	0.01626052	0.006756364	1.78E+03	1.47E+04	-9.85E-02	-1.18E+04	-5.60E-03	6.70E-02	8.45E+03	1.96E-02	-2.55E-01	-1.47E-02	1.87E-03
8.44E+02	-3.67E+02	-0.02144317	0.000316867	-1.60E+03	-1.95E+04	1.06E-01	1.03E+04	2.34E-02	-7.10E-03	-1.24E+03	-2.98E-03	-6.86E-01	1.92E-02	-8.94E-02
-2.76E+02	1.67E+02	0.02607956	-0.012507701	1.39E+03	2.24E+04	-8.63E-02	-5.12E+03	-3.16E-02	-5.63E-02	-6.83E+03	5.22E-03	9.34E-01	9.73E-03	8.12E-02
8.07E+01	-7.67E+01	-0.03042507	0.029537953	-1.17E+03	-2.29E+04	4.67E-02	-1.90E+03	2.53E-02	7.58E-02	1.03E+04	-2.69E-02	-2.39E-01	-4.12E-02	2.00E-02
-2.23E+01	3.60E+01	0.03602667	-0.051202229	9.22E+02	2.10E+04	2.28E-03	8.18E+03	-6.14E-03	-4.30E-02	-6.71E+03	4.45E-02	-6.94E-01	2.09E-02	-9.81E-02

Tabla 102: Calculo de las frecuencias al cuadrado (ωl^2)

FRECUENCIAS			
$\omega 1 =$	1	=	7576.657943
	2	=	377.4896606
	3	=	305.7181785
	4	=	274.5346061
	5	=	260.7825314
	6	=	251.0833069
	7	=	236.9853984
	8	=	225.6532879
	9	=	205.4081454
	10	=	202.2381992
	11	=	197.3535279
	12	=	175.3671745
	13	=	171.640069
	14	=	166.8941811
	15	=	157.8432788
	16	=	150.1648672
	17	=	148.1850836
	18	=	137.434259
	19	=	130.6971536
	20	=	126.2669353
	21	=	119.9832468
	22	=	106.0276163
	23	=	103.6003164
	24	=	100.6354728
	25	=	90.89977301
	26	=	82.58674573
	27	=	73.34625728
	28	=	75.00589059
	29	=	63.8105984
	30	=	57.3758461
	31	=	52.96549348
	32	=	47.50084477
	33	=	43.86873977
	34	=	36.28858481
	35	=	34.05356358
	36	=	32.63895167
	37	=	24.01637829
	38	=	24.44989579
	39	=	19.60779582
	40	=	16.21672475
	41	=	13.98427361
	42	=	9.112637348
	43	=	2.73911504
	44	=	5.964910825
	45	=	4.323500361

Tabla 103: cálculo de periodos

		PERIODOS	
T1=	1	=	0.000829282
	2	=	0.016644655
	3	=	0.020552214
	4	=	0.022886679
	5	=	0.024093582
	6	=	0.025024305
	7	=	0.026512964
	8	=	0.027844422
	9	=	0.030588784
	10	=	0.031068242
	11	=	0.031837208
	12	=	0.035828742
	13	=	0.036606751
	14	=	0.037647719
	15	=	0.03980648
	16	=	0.041841913
	17	=	0.04240093
	18	=	0.045717752
	19	=	0.048074385
	20	=	0.049761129
	21	=	0.052367189
	22	=	0.059259894
	23	=	0.060648322
	24	=	0.062435095
	25	=	0.069122123
	26	=	0.076079827
	27	=	0.085664702
	28	=	0.083769225
	29	=	0.098466171
	30	=	0.10950924
	31	=	0.118627901
	32	=	0.132275233
	33	=	0.143226939
	34	=	0.173144953
	35	=	0.184508893
	36	=	0.192505733
	37	=	0.26162085
	38	=	0.256982089
	39	=	0.320443224
	40	=	0.387450944
	41	=	0.449303659
	42	=	0.689502398
	43	=	2.293874195
	44	=	1.053357794
	45	=	1.453263509

Tabla 104: propiedades generalizadas

Masas generalizadas (normalizadas)

$$M_n = [\phi_n^T][M][\phi_n]$$

1	2	3	4	5	6
55.00282423	-0.000158409	9.46387E-05	0.000145495	-2.61065E-07	4.12309E-06
-0.000158409	55.40249265	-0.038964629	-0.046738649	-0.00048628	-0.001037478
9.46387E-05	-0.038964629	267.732343	0.000204177	-0.000664134	-4.09863E-05
0.000145495	-0.046738649	0.000204177	275.2142456	-0.00477818	-0.000368014
-2.61065E-07	-0.00048628	-0.000664134	-0.00477818	38.03775154	-0.11995523
4.12309E-06	-0.001037478	-4.09863E-05	-0.000368014	-0.11995523	167.1587395
0.000161683	-0.045924688	-0.000267162	0.00240874	0.012370431	-0.008474664
4.02309E-06	-0.001253953	-0.00049267	-0.001704757	-0.075694072	0.050095969
4.20591E-05	0.008130832	0.02488825	0.060903633	-1.67323E-05	0.002457186
-0.000157766	0.040069213	-0.010447009	-0.019022894	-0.00752323	0.003805896
-7.00652E-06	0.000923013	-0.0007422	-0.00057961	0.076345141	-0.05082681
-3.39917E-05	-0.005270085	0.000375098	0.00057868	0.001801377	-0.001745954
1.62438E-06	0.002494902	-0.000496561	-0.001941744	-0.09191011	0.061388368
9.70298E-05	-0.0445171	0.007150386	0.02032927	0.000522141	0.000516969
0.000117633	0.047768553	-0.013566564	-0.028611353	0.011542136	-0.007459827
0.000142356	0.068360145	-0.038304831	-0.081778963	-0.015133924	0.008118943
-4.44896E-05	-0.022316871	0.014301239	0.029330682	-0.112580505	0.076525928
-1.68826E-06	0.007426189	-0.024947964	-0.052784068	-0.016297298	0.008587828
0.00012245	-0.014409586	-0.01353424	-0.03315483	0.006311305	-0.005107258
2.44488E-07	0.001241795	0.002994257	0.004721263	-0.112194407	0.076336061
2.89181E-05	-0.041590478	-0.037225915	-0.078978956	-0.024280437	0.012801266
-9.02368E-05	0.070748478	0.03337527	0.069550498	-0.006851736	0.007767427
-6.91227E-06	0.008228681	0.003813586	0.008629291	0.076014468	-0.051907137
6.69497E-05	-0.00149111	0.001987505	0.008843468	-0.002528934	0.002425272
8.87561E-05	-0.077163573	-0.025609538	-0.053784254	-0.004738024	0.000984758
-6.59033E-06	0.002621498	0.000637844	0.000574724	-0.044882363	0.031665251
-5.83302E-05	0.052734413	0.012506259	0.026186606	0.00355678	-0.001453967
-5.4383E-05	0.011122241	0.0006602	0.005153774	0.004028558	-0.003041727
5.66594E-06	-0.002637286	-0.000343417	-0.000838726	0.024468277	-0.018146809
3.7547E-05	-0.037478191	-0.006140862	-0.01236471	-0.002341906	0.001258091
3.04486E-05	-0.006521027	-0.001527336	-0.000639681	-0.002954773	0.002532485
-5.00824E-06	0.002073735	0.000398678	-2.82816E-05	-0.010251213	0.008748245
1.10626E-05	-0.02081645	-0.001128708	-0.00280089	-0.001188819	0.000878475
-2.02864E-05	0.004635178	0.000892218	0.003106088	0.000634999	-0.001959826
1.24486E-05	-0.002153421	-0.000616227	-0.002621497	0.000303423	-0.001817267

Tabla N° 09 Masas generalizadas, masas normalizadas y masas no normalizadas (Mn)

MASAS GENERALIZADAS (m_n)			
		Masas Normalizadas	Masas No Normalizadas
Mn=	1	55.00282423	6.0613E+19
	2	55.40249265	5.62894E+13
	3	267.732343	291.448776
	4	275.2142456	328.2731763
	5	38.03775154	4902463519
	6	167.1587395	87729719882
	7	354.2111023	354.2111023
	8	183.4115352	25522728388
	9	84.66470169	783.2426233
	10	377.3455542	377.3455542
	11	222.0763287	23398165686
	12	369.0420953	369.0420953
	13	239.4483506	239.4483506
	14	301.0816729	301.0816729
	15	481.0707118	481.0707118
	16	103.0933982	103.0933982
	17	225.8143996	225.8143996
	18	363.5682141	363.5682141
	19	286.286541	286.286541
	20	221.8625852	221.8625852
	21	578.1929953	578.1929953
	22	303.6503335	303.6503335
	23	238.4322908	238.4322908
	24	368.5924759	368.5924759
	25	390.8874102	390.8874102
	26	250.3384826	250.3384826
	27	424.1814929	424.1814929
	28	378.3700158	378.3700158
	29	237.1421715	237.1421715
	30	531.1442585	531.1442585
	31	358.9550294	358.9550294
	32	265.9058303	265.9058303
	33	478.7108525	478.7108525
	34	523.76443	523.76443
	35	379.5523003	379.5523003
	36	394.4215557	394.4215557
	37	474.9324491	474.9324491
	38	264.2831134	264.2831134
	39	316.1108161	316.1108161
	40	366.0344811	366.0344811
	41	227.9813719	227.9813719
	42	420.7291287	420.7291287
	43	469.2049038	469.2049038
	44	411.137954	411.137954
	45	250.8283634	250.8283634

$$m_n = \phi^T m \phi_n$$

Tabla 105: Masas Sísmicas (L_n)

sismo en la direccion XX

$$L_n = \phi^T m r$$

$$L_n x = \phi^T m r_x$$

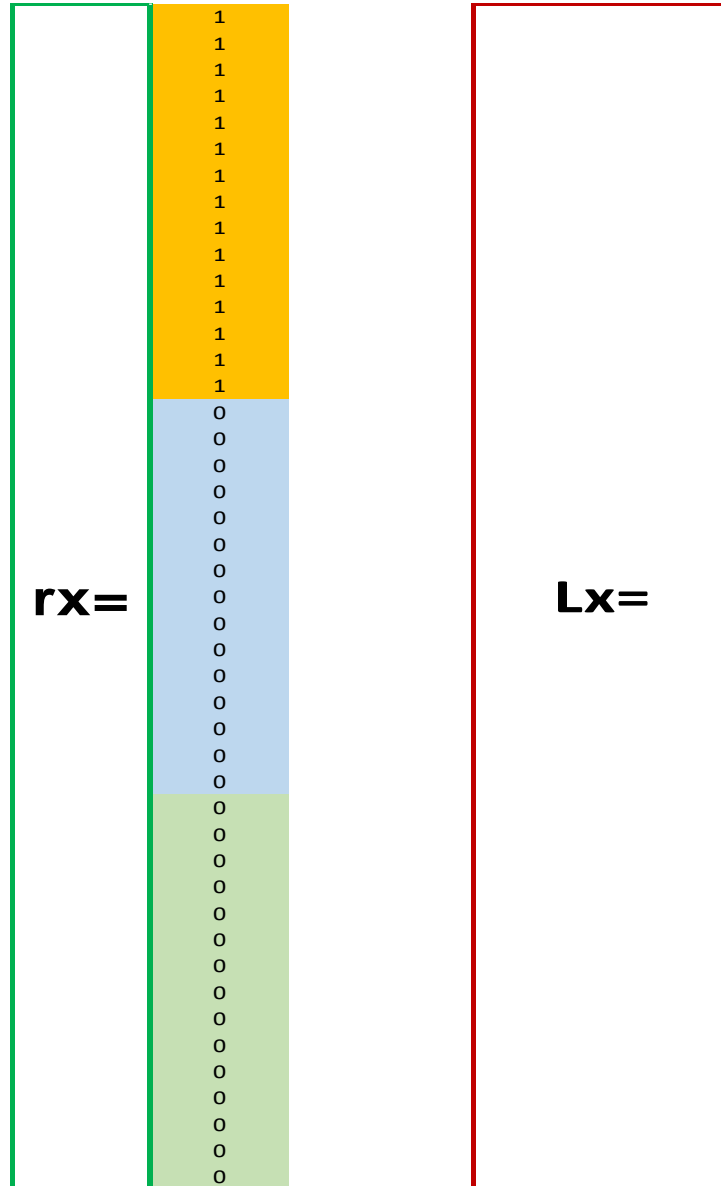


Tabla 106: Con modos normalizados

Con Modos Normalizadas

1	2	3	4	5	6	7	8
35.67893077	35.67893077	35.67893077	35.67893077	35.67893077	35.67893077	35.67893077	35.67893077
-17.55961113	-17.55961113	-17.55961113	-17.55961113	-17.55961113	-17.55961113	-17.55961113	-17.55961113
3.337009769	3.337009769	3.337009769	3.337009769	3.337009769	3.337009769	3.337009769	3.337009769
6.495767951	6.495767951	6.495767951	6.495767951	6.495767951	6.495767951	6.495767951	6.495767951
0.489166778	0.489166778	0.489166778	0.489166778	0.489166778	0.489166778	0.489166778	0.489166778
0.05308978	0.05308978	0.05308978	0.05308978	0.05308978	0.05308978	0.05308978	0.05308978
10.60819463	10.60819463	10.60819463	10.60819463	10.60819463	10.60819463	10.60819463	10.60819463
0.434292299	0.434292299	0.434292299	0.434292299	0.434292299	0.434292299	0.434292299	0.434292299
-21.51816362	-21.51816362	-21.51816362	-21.51816362	-21.51816362	-21.51816362	-21.51816362	-21.51816362
-8.098059782	-8.098059782	-8.098059782	-8.098059782	-8.098059782	-8.098059782	-8.098059782	-8.098059782
0.38879116	0.38879116	0.38879116	0.38879116	0.38879116	0.38879116	0.38879116	0.38879116
-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854
-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058
23.97344268	23.97344268	23.97344268	23.97344268	23.97344268	23.97344268	23.97344268	23.97344268
-22.61747081	-22.61747081	-22.61747081	-22.61747081	-22.61747081	-22.61747081	-22.61747081	-22.61747081
-53.241191	-53.241191	-53.241191	-53.241191	-53.241191	-53.241191	-53.241191	-53.241191
19.51105348	19.51105348	19.51105348	19.51105348	19.51105348	19.51105348	19.51105348	19.51105348
-31.83373922	-31.83373922	-31.83373922	-31.83373922	-31.83373922	-31.83373922	-31.83373922	-31.83373922
-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565
4.103799644	4.103799644	4.103799644	4.103799644	4.103799644	4.103799644	4.103799644	4.103799644
-39.98719436	-39.98719436	-39.98719436	-39.98719436	-39.98719436	-39.98719436	-39.98719436	-39.98719436
26.94510329	26.94510329	26.94510329	26.94510329	26.94510329	26.94510329	26.94510329	26.94510329
3.24784404	3.24784404	3.24784404	3.24784404	3.24784404	3.24784404	3.24784404	3.24784404
26.46396031	26.46396031	26.46396031	26.46396031	26.46396031	26.46396031	26.46396031	26.46396031
-25.81844383	-25.81844383	-25.81844383	-25.81844383	-25.81844383	-25.81844383	-25.81844383	-25.81844383
-0.369679727	-0.369679727	-0.369679727	-0.369679727	-0.369679727	-0.369679727	-0.369679727	-0.369679727
21.66005699	21.66005699	21.66005699	21.66005699	21.66005699	21.66005699	21.66005699	21.66005699
-32.91522129	-32.91522129	-32.91522129	-32.91522129	-32.91522129	-32.91522129	-32.91522129	-32.91522129
1.247775885	1.247775885	1.247775885	1.247775885	1.247775885	1.247775885	1.247775885	1.247775885

Tabla 107: Cuadro de resúmenes de masas sísmicas normalizadas

LnX=	35.67893077
	-17.55961113
	3.337009769
	6.495767951
	0.489166778
	0.05308978
	10.60819463
	0.434292299
	-21.51816362
	-8.098059782
	0.38879116
	-0.303925854
	-1.319326058
	23.97344268
	-22.61747081
	-53.241191
	19.51105348
	-31.83373922
	-0.941040565
	4.103799644
	-39.98719436
	26.94510329
	3.24784404
	26.46396031
	-25.81844383
	-0.369679727
	21.66005699
	-32.91522129
	1.247775885
	-24.44063392
	44.13686138
	-6.120704321
	-34.28128144
	-61.03201425
	45.15356493
-35.40917008	
76.30374597	
20.26145707	
-78.99262295	
52.32538184	
28.21547779	
113.5791064	
276.5524279	
-247.570082	
-73.03465275	

Tabla 108: con modos no normalizados (Lnx)

Con Modos No Normalizadas						
1	2	3	4	5	6	7
-37454343399	-37454343399	-37454343399	-37454343399	-37454343399	-37454343399	-37454343399
17699600.24	17699600.24	17699600.24	17699600.24	17699600.24	17699600.24	17699600.24
-3.481674579	-3.481674579	-3.481674579	-3.481674579	-3.481674579	-3.481674579	-3.481674579
-7.094352208	-7.094352208	-7.094352208	-7.094352208	-7.094352208	-7.094352208	-7.094352208
-5553.371414	-5553.371414	-5553.371414	-5553.371414	-5553.371414	-5553.371414	-5553.371414
-1216.241321	-1216.241321	-1216.241321	-1216.241321	-1216.241321	-1216.241321	-1216.241321
-10.60819463	-10.60819463	-10.60819463	-10.60819463	-10.60819463	-10.60819463	-10.60819463
5123.094361	5123.094361	5123.094361	5123.094361	5123.094361	5123.094361	5123.094361
-65.44887274	-65.44887274	-65.44887274	-65.44887274	-65.44887274	-65.44887274	-65.44887274
8.098059782	8.098059782	8.098059782	8.098059782	8.098059782	8.098059782	8.098059782
3990.764988	3990.764988	3990.764988	3990.764988	3990.764988	3990.764988	3990.764988
-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854	-0.303925854
-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058	-1.319326058
23.97344268	23.97344268	23.97344268	23.97344268	23.97344268	23.97344268	23.97344268
22.61747081	22.61747081	22.61747081	22.61747081	22.61747081	22.61747081	22.61747081
53.241191	53.241191	53.241191	53.241191	53.241191	53.241191	53.241191
-19.51105348	-19.51105348	-19.51105348	-19.51105348	-19.51105348	-19.51105348	-19.51105348
31.83373922	31.83373922	31.83373922	31.83373922	31.83373922	31.83373922	31.83373922
-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565	-0.941040565
4.103799644	4.103799644	4.103799644	4.103799644	4.103799644	4.103799644	4.103799644
39.98719436	39.98719436	39.98719436	39.98719436	39.98719436	39.98719436	39.98719436
26.94510329	26.94510329	26.94510329	26.94510329	26.94510329	26.94510329	26.94510329
-3.24784404	-3.24784404	-3.24784404	-3.24784404	-3.24784404	-3.24784404	-3.24784404
26.46396031	26.46396031	26.46396031	26.46396031	26.46396031	26.46396031	26.46396031
25.81844383	25.81844383	25.81844383	25.81844383	25.81844383	25.81844383	25.81844383
0.369679727	0.369679727	0.369679727	0.369679727	0.369679727	0.369679727	0.369679727
21.66005699	21.66005699	21.66005699	21.66005699	21.66005699	21.66005699	21.66005699
32.91522129	32.91522129	32.91522129	32.91522129	32.91522129	32.91522129	32.91522129
1.247775885	1.247775885	1.247775885	1.247775885	1.247775885	1.247775885	1.247775885
-24.44063392	-24.44063392	-24.44063392	-24.44063392	-24.44063392	-24.44063392	-24.44063392
44.13686138	44.13686138	44.13686138	44.13686138	44.13686138	44.13686138	44.13686138
-6.120704321	-6.120704321	-6.120704321	-6.120704321	-6.120704321	-6.120704321	-6.120704321
34.28128144	34.28128144	34.28128144	34.28128144	34.28128144	34.28128144	34.28128144

Tabla 109: Cuadro de resúmenes de masas sísmicas no normalizadas

LnX=	-37454343399
	17699600.24
	-3.481674579
	-7.094352208
	-5553.371414
	-1216.241321
	-10.60819463
	5123.094361
	-65.44887274
	8.098059782
	3990.764988
	-0.303925854
	-1.319326058
	23.97344268
	22.61747081
	53.241191
	-19.51105348
	31.83373922
	-0.941040565
	4.103799644
	39.98719436
	26.94510329
	-3.24784404
	26.46396031
	25.81844383
	0.369679727
	21.66005699
	32.91522129
	1.247775885
	-24.44063392
	44.13686138
	-6.120704321
	34.28128144
	-61.03201425
	-45.15356493
	35.40917008
	-76.30374597
	20.26145707
	78.99262295
	52.32538184
28.21547779	
113.5791064	
276.5524279	
247.570082	
73.03465275	

Tabla 110: sismo en la dirección YY

ry=	0	Ly=
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
0		
0		
0		
0		
0		
0		
0		
0		
0		
0		
0		
0		
0		

Tabla III: con modos normalizados

Con Modos Normalizadas						
1	2	3	4	5	6	7
5.14154E-05	5.14154E-05	5.14154E-05	5.14154E-05	5.14154E-05	5.14154E-05	5.14154E-05
-0.12682487	-0.12682487	-0.12682487	-0.12682487	-0.12682487	-0.12682487	-0.12682487
-0.089013858	-0.089013858	-0.089013858	-0.089013858	-0.089013858	-0.089013858	-0.089013858
-0.412097711	-0.412097711	-0.412097711	-0.412097711	-0.412097711	-0.412097711	-0.412097711
-20.92156948	-20.92156948	-20.92156948	-20.92156948	-20.92156948	-20.92156948	-20.92156948
13.80585275	13.80585275	13.80585275	13.80585275	13.80585275	13.80585275	13.80585275
-0.628259564	-0.628259564	-0.628259564	-0.628259564	-0.628259564	-0.628259564	-0.628259564
8.883090709	8.883090709	8.883090709	8.883090709	8.883090709	8.883090709	8.883090709
-1.048128625	-1.048128625	-1.048128625	-1.048128625	-1.048128625	-1.048128625	-1.048128625
0.852332758	0.852332758	0.852332758	0.852332758	0.852332758	0.852332758	0.852332758
-9.508764669	-9.508764669	-9.508764669	-9.508764669	-9.508764669	-9.508764669	-9.508764669
-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745
12.87345593	12.87345593	12.87345593	12.87345593	12.87345593	12.87345593	12.87345593
0.132697066	0.132697066	0.132697066	0.132697066	0.132697066	0.132697066	0.132697066
-1.433274055	-1.433274055	-1.433274055	-1.433274055	-1.433274055	-1.433274055	-1.433274055
2.867922055	2.867922055	2.867922055	2.867922055	2.867922055	2.867922055	2.867922055
18.65515128	18.65515128	18.65515128	18.65515128	18.65515128	18.65515128	18.65515128
2.958782963	2.958782963	2.958782963	2.958782963	2.958782963	2.958782963	2.958782963
-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925
24.09685428	24.09685428	24.09685428	24.09685428	24.09685428	24.09685428	24.09685428
5.397776073	5.397776073	5.397776073	5.397776073	5.397776073	5.397776073	5.397776073
2.506916697	2.506916697	2.506916697	2.506916697	2.506916697	2.506916697	2.506916697
-24.24232078	-24.24232078	-24.24232078	-24.24232078	-24.24232078	-24.24232078	-24.24232078
1.481410558	1.481410558	1.481410558	1.481410558	1.481410558	1.481410558	1.481410558
1.097272261	1.097272261	1.097272261	1.097272261	1.097272261	1.097272261	1.097272261
25.59782973	25.59782973	25.59782973	25.59782973	25.59782973	25.59782973	25.59782973
-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801
-3.994549033	-3.994549033	-3.994549033	-3.994549033	-3.994549033	-3.994549033	-3.994549033
-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329
1.462261839	1.462261839	1.462261839	1.462261839	1.462261839	1.462261839	1.462261839
10.5856261	10.5856261	10.5856261	10.5856261	10.5856261	10.5856261	10.5856261
47.64500296	47.64500296	47.64500296	47.64500296	47.64500296	47.64500296	47.64500296
1.533718817	1.533718817	1.533718817	1.533718817	1.533718817	1.533718817	1.533718817
-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655
-64.40482188	-64.40482188	-64.40482188	-64.40482188	-64.40482188	-64.40482188	-64.40482188
-5.587538732	-5.587538732	-5.587538732	-5.587538732	-5.587538732	-5.587538732	-5.587538732
-13.77523733	-13.77523733	-13.77523733	-13.77523733	-13.77523733	-13.77523733	-13.77523733

Tabla 112: Cuadro de resúmenes de masas sísmicos normalizadas

LnY=	5.14154E-05
	-0.12682487
	-0.089013858
	-0.412097711
	-20.92156948
	13.80585275
	-0.628259564
	8.883090709
	-1.048128625
	0.852332758
	-9.508764669
	-0.381558745
	12.87345593
	0.132697066
	-1.433274055
	2.867922055
	18.65515128
	2.958782963
	-0.921442925
	24.09685428
	5.397776073
	2.506916697
	-24.24232078
	1.481410558
	1.097272261
	25.59782973
	-1.284859801
	-3.994549033
	-31.98561329
	1.462261839
	10.5856261
	47.64500296
	1.533718817
	-57.72155655
	-64.40482188
	-5.587538732
	-13.77523733
	83.72645674
	30.4811386
	-21.73029512
108.7427506	
-37.51573812	
-85.255507	
54.56915477	
-297.6107113	

Tabla 113: Con modos no normalizados (Lny)

Con Modos No Normalizadas							
1	2	3	4	5	6	7	8
-53973.89616	-53973.89616	-53973.89616	-53973.89616	-53973.89616	-53973.89616	-53973.89616	-53973.89616
127835.9459	127835.9459	127835.9459	127835.9459	127835.9459	127835.9459	127835.9459	127835.9459
0.092872754	0.092872754	0.092872754	0.092872754	0.092872754	0.092872754	0.092872754	0.092872754
0.450072467	0.450072467	0.450072467	0.450072467	0.450072467	0.450072467	0.450072467	0.450072467
237516.6328	237516.6328	237516.6328	237516.6328	237516.6328	237516.6328	237516.6328	237516.6328
-316280.2435	-316280.2435	-316280.2435	-316280.2435	-316280.2435	-316280.2435	-316280.2435	-316280.2435
0.628259564	0.628259564	0.628259564	0.628259564	0.628259564	0.628259564	0.628259564	0.628259564
104788.6688	104788.6688	104788.6688	104788.6688	104788.6688	104788.6688	104788.6688	104788.6688
-3.187950339	-3.187950339	-3.187950339	-3.187950339	-3.187950339	-3.187950339	-3.187950339	-3.187950339
-0.852332758	-0.852332758	-0.852332758	-0.852332758	-0.852332758	-0.852332758	-0.852332758	-0.852332758
-97603.15821	-97603.15821	-97603.15821	-97603.15821	-97603.15821	-97603.15821	-97603.15821	-97603.15821
-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745	-0.381558745
12.87345593	12.87345593	12.87345593	12.87345593	12.87345593	12.87345593	12.87345593	12.87345593
0.132697066	0.132697066	0.132697066	0.132697066	0.132697066	0.132697066	0.132697066	0.132697066
1.433274055	1.433274055	1.433274055	1.433274055	1.433274055	1.433274055	1.433274055	1.433274055
-2.867922055	-2.867922055	-2.867922055	-2.867922055	-2.867922055	-2.867922055	-2.867922055	-2.867922055
-18.65515128	-18.65515128	-18.65515128	-18.65515128	-18.65515128	-18.65515128	-18.65515128	-18.65515128
-2.958782963	-2.958782963	-2.958782963	-2.958782963	-2.958782963	-2.958782963	-2.958782963	-2.958782963
-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925	-0.921442925
24.09685428	24.09685428	24.09685428	24.09685428	24.09685428	24.09685428	24.09685428	24.09685428
-5.397776073	-5.397776073	-5.397776073	-5.397776073	-5.397776073	-5.397776073	-5.397776073	-5.397776073
2.506916697	2.506916697	2.506916697	2.506916697	2.506916697	2.506916697	2.506916697	2.506916697
24.24232078	24.24232078	24.24232078	24.24232078	24.24232078	24.24232078	24.24232078	24.24232078
1.481410558	1.481410558	1.481410558	1.481410558	1.481410558	1.481410558	1.481410558	1.481410558
-1.097272261	-1.097272261	-1.097272261	-1.097272261	-1.097272261	-1.097272261	-1.097272261	-1.097272261
-25.59782973	-25.59782973	-25.59782973	-25.59782973	-25.59782973	-25.59782973	-25.59782973	-25.59782973
-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801	-1.284859801
3.994549033	3.994549033	3.994549033	3.994549033	3.994549033	3.994549033	3.994549033	3.994549033
-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329	-31.98561329
1.462261839	1.462261839	1.462261839	1.462261839	1.462261839	1.462261839	1.462261839	1.462261839
10.5856261	10.5856261	10.5856261	10.5856261	10.5856261	10.5856261	10.5856261	10.5856261
47.64500296	47.64500296	47.64500296	47.64500296	47.64500296	47.64500296	47.64500296	47.64500296
-1.533718817	-1.533718817	-1.533718817	-1.533718817	-1.533718817	-1.533718817	-1.533718817	-1.533718817
-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655	-57.72155655
64.40482188	64.40482188	64.40482188	64.40482188	64.40482188	64.40482188	64.40482188	64.40482188
5.587538732	5.587538732	5.587538732	5.587538732	5.587538732	5.587538732	5.587538732	5.587538732
13.77523733	13.77523733	13.77523733	13.77523733	13.77523733	13.77523733	13.77523733	13.77523733
83.72645674	83.72645674	83.72645674	83.72645674	83.72645674	83.72645674	83.72645674	83.72645674
-30.4811386	-30.4811386	-30.4811386	-30.4811386	-30.4811386	-30.4811386	-30.4811386	-30.4811386
-21.73029512	-21.73029512	-21.73029512	-21.73029512	-21.73029512	-21.73029512	-21.73029512	-21.73029512

Tabla 114: resúmenes de masas sísmicos no normalizadas (LnY)

LnY=	-53973.89616
	127835.9459
	0.092872754
	0.450072467
	237516.6328
	-316280.2435
	0.628259564
	104788.6688
	-3.187950339
	-0.852332758
	-97603.15821
	-0.381558745
	12.87345593
	0.132697066
	1.433274055
	-2.867922055
	-18.65515128
	-2.958782963
	-0.921442925
	24.09685428
	-5.397776073
	2.506916697
	24.24232078
	1.481410558
	-1.097272261
	-25.59782973
	-1.284859801
	3.994549033
	-31.98561329
	1.462261839
	10.5856261
	47.64500296
	-1.533718817
	-57.72155655
	64.40482188
	5.587538732
	13.77523733
	83.72645674
	-30.4811386
	-21.73029512
108.7427506	
-37.51573812	
-85.255507	
-54.56915477	
297.6107113	

Tabla 115: Factor de Participación Modal (L_n)

$$I_n = \frac{L_n}{m_n}$$

sísmico en la dirección XX (con modos normalizados, con modos no normalizados)

Con Modos Normalizadas		Con Modos No Normalizadas			
$I_{n_x} =$	1	0.648674523	$I_{n_x} =$	1	-6.17926E-10
	2	-0.316946229		2	3.14439E-07
	3	0.012463977		3	-0.011946094
	4	0.023602586		4	-0.021611124
	5	0.012860034		5	-1.13277E-06
	6	0.000317601		6	-1.38635E-08
	7	0.029948792		7	-0.029948792
	8	0.002367857		8	2.00727E-07
	9	-0.254157437		9	-0.083561429
	10	-0.021460594		10	0.021460594
	11	0.00175071		11	1.70559E-07
	12	-0.000823553		12	-0.000823553
	13	-0.005509857		13	-0.005509857
	14	0.079624384		14	0.079624384
	15	-0.047014857		15	0.047014857
	16	-0.516436474		16	0.516436474
	17	0.086403053		17	-0.086403053
	18	-0.087559192		18	0.087559192
	19	-0.003287058		19	-0.003287058
	20	0.018497033		20	0.018497033
	21	-0.069158905		21	0.069158905
	22	0.088737275		22	0.088737275
	23	0.013621662		23	-0.013621662
	24	0.071797343		24	0.071797343
	25	-0.066050845		25	0.066050845
	26	-0.00147672		26	0.00147672
	27	0.051063183		27	0.051063183
	28	-0.08699215		28	0.08699215
	29	0.005261721		29	0.005261721
	30	-0.046015058		30	-0.046015058
	31	0.122959306		31	0.122959306
	32	-0.023018316		32	-0.023018316
	33	-0.071611666		33	0.071611666
	34	-0.116525695		34	-0.116525695
	35	0.118965331		35	-0.118965331
	36	-0.089774936		36	0.089774936
	37	0.160662313		37	-0.160662313
	38	0.076665727		38	0.076665727
	39	-0.249889023		39	0.249889023
	40	0.142952057		40	0.142952057
	41	0.123762207		41	0.123762207
	42	0.269957791		42	0.269957791
	43	0.589406517		43	0.589406517
	44	-0.60215818		44	0.60215818
	45	-0.29117382		45	0.29117382

Tabla 116: Sismo en la dirección YY (Con modos normalizados, con modos no normalizados)

SISMO EN YY			
Con Modos Normalizadas		Con Modos No Normalizadas	
$In_y =$	1	9.34778E-07	-8.90467E-16
	2	-0.002289155	2.27105E-09
	3	-0.000332473	0.000318659
	4	-0.001497371	0.00137103
	5	-0.550021193	4.84484E-05
	6	0.082591271	-3.60517E-06
	7	-0.001773687	0.001773687
	8	0.048432563	4.1057E-06
	9	-0.012379759	-0.004070195
	10	0.002258759	-0.002258759
	11	-0.042817552	-4.1714E-06
	12	-0.001033917	-0.001033917
	13	0.053762976	0.053762976
	14	0.000440734	0.000440734
	15	-0.002979342	0.002979342
	16	0.027818678	-0.027818678
	17	0.082612762	-0.082612762
	18	0.008138178	-0.008138178
	19	-0.003218604	-0.003218604
	20	0.108611618	0.108611618
	21	0.009335596	-0.009335596
	22	0.008255933	0.008255933
	23	-0.101673816	0.101673816
	24	0.004019101	0.004019101
	25	0.002807131	-0.002807131
	26	0.102252876	-0.102252876
	27	-0.003029033	-0.003029033
	28	-0.010557256	0.010557256
	29	-0.134879482	-0.134879482
	30	0.002753041	0.002753041
	31	0.029490118	0.029490118
	32	0.179179986	0.179179986
	33	0.003203852	-0.003203852
	34	-0.110205186	-0.110205186
	35	-0.16968629	0.16968629
	36	-0.014166413	0.014166413
	37	-0.029004624	0.029004624
	38	0.316805927	0.316805927
	39	0.096425485	-0.096425485
	40	-0.059366798	-0.059366798
	41	0.476980859	0.476980859
	42	-0.089168388	-0.089168388
	43	-0.18170208	-0.18170208
	44	0.132727116	-0.132727116
	45	-1.186511395	1.186511395

Tabla 117: Masas Efectivas (Me)

$$mE = \frac{L_n^2}{m_n}$$

sísmico en la dirección XX (Con modos normalizados, modos no normalizados)

		Con Modos Normalizadas		Con Modos No Normalizadas	
MEx=	1	23.1440134	4%	1	23.1440134 4%
	2	5.56545253	1%	2	5.56545253 1%
	3	0.041592413	0%	3	0.041592413 0%
	4	0.153316923	0%	4	0.153316923 0%
	5	0.006290701	0%	5	0.006290701 0%
	6	1.68614E-05	0%	6	1.68614E-05 0%
	7	0.317702614	0%	7	0.317702614 0%
	8	0.001028342	0%	8	0.001028342 0%
	9	5.469001322	1%	9	5.469001322 1%
	10	0.173789174	0%	10	0.173789174 0%
	11	0.00068066	0%	11	0.00068066 0%
	12	0.000250299	0%	12	0.000250299 0%
	13	0.007269297	0%	13	0.007269297 0%
	14	1.908870601	0%	14	1.908870601 0%
	15	1.06335716	0%	15	1.06335716 0%
	16	27.49569293	5%	16	27.49569293 5%
	17	1.685814584	0%	17	1.685814584 0%
	18	2.787336498	1%	18	2.787336498 1%
	19	0.003093255	0%	19	0.003093255 0%
	20	0.075908119	0%	20	0.075908119 0%
	21	2.765470571	1%	21	2.765470571 1%
	22	2.391035053	0%	22	2.391035053 0%
	23	0.044241033	0%	23	0.044241033 0%
	24	1.900042028	0%	24	1.900042028 0%
	25	1.705330038	0%	25	1.705330038 0%
	26	0.000545913	0%	26	0.000545913 0%
	27	1.106031443	0%	27	1.106031443 0%
	28	2.863365879	1%	28	2.863365879 1%
	29	0.006565448	0%	29	0.006565448 0%
	30	1.12463719	0%	30	1.12463719 0%
	31	5.427037854	1%	31	5.427037854 1%
	32	0.140888304	0%	32	0.140888304 0%
	33	2.45493966	0%	33	2.45493966 0%
	34	7.111797879	1%	34	7.111797879 1%
	35	5.371708784	1%	35	5.371708784 1%
	36	3.178855993	1%	36	3.178855993 1%
	37	12.25913635	2%	37	12.25913635 2%
	38	1.55335934	0%	38	1.55335934 0%
	39	19.73938937	4%	39	19.73938937 4%
	40	7.480020945	1%	40	7.480020945 1%
	41	3.492009808	1%	41	3.492009808 1%
	42	30.66156471	6%	42	30.66156471 6%
	43	163.0018032	32%	43	163.0018032 32%
	44	149.0763499	29%	44	149.0763499 29%
	45	21.26577884	4%	45	21.26577884 4%
Masa Total X-X=		516.0224	100.00%	Masa Total X-X=	516 100.00%

Tabla 118: sismo en la direccion YY (con modos normalizados, con modos no normalizados)

Con Modos Normalizadas				Con Modos No Normalizadas			
MEy=	1	4.8062E-11	0%	1	4.8062E-11	0%	
	2	0.000290322	0%	2	0.000290322	0%	
	3	2.95947E-05	0%	3	2.95947E-05	0%	
	4	0.000617063	0%	4	0.000617063	0%	
	5	11.50730661	2%	5	11.50730661	2%	
	6	1.140242926	0%	6	1.140242926	0%	
	7	0.001114336	0%	7	0.001114336	0%	
	8	0.430230849	0%	8	0.430230849	0%	
	9	0.01297558	0%	9	0.01297558	0%	
	10	0.001925214	0%	10	0.001925214	0%	
	11	0.407142022	0%	11	0.407142022	0%	
	12	0.0003945	0%	12	0.0003945	0%	
	13	0.692115303	0%	13	0.692115303	0%	
	14	5.84842E-05	0%	14	5.84842E-05	0%	
	15	0.004270213	0%	15	0.004270213	0%	
	16	0.0797818	0%	16	0.0797818	0%	
	17	1.541153576	0%	17	1.541153576	0%	
	18	0.024079103	0%	18	0.024079103	0%	
	19	0.00296576	0%	19	0.00296576	0%	
	20	2.617198325	1%	20	2.617198325	1%	
	21	0.050391455	0%	21	0.050391455	0%	
	22	0.020696935	0%	22	0.020696935	0%	
	23	2.464809254	0%	23	2.464809254	0%	
	24	0.005953939	0%	24	0.005953939	0%	
	25	0.003080187	0%	25	0.003080187	0%	
	26	2.617451701	1%	26	2.617451701	1%	
	27	0.003891883	0%	27	0.003891883	0%	
	28	0.042171476	0%	28	0.042171476	0%	
	29	4.314202958	1%	29	4.314202958	1%	
	30	0.004025667	0%	30	0.004025667	0%	
	31	0.312171361	0%	31	0.312171361	0%	
	32	8.537030966	2%	32	8.537030966	2%	
	33	0.004913808	0%	33	0.004913808	0%	
	34	6.361214889	1%	34	6.361214889	1%	
	35	10.92861532	2%	35	10.92861532	2%	
	36	0.079155382	0%	36	0.079155382	0%	
	37	0.399545585	0%	37	0.399545585	0%	
	38	26.52503774	5%	38	26.52503774	5%	
	39	2.939158558	1%	39	2.939158558	1%	
	40	1.290058042	0%	40	1.290058042	0%	
	41	51.86821054	10%	41	51.86821054	10%	
	42	3.345217886	1%	42	3.345217886	1%	
	43	15.49110296	3%	43	15.49110296	3%	
	44	7.242806517	1%	44	7.242806517	1%	
	45	353.1185001	68%	45	353.1185001	68%	
Masa Total X-X=		516.4333	100.00%	Masa Total X-X=		516	100.00%

cumplen según el reglamento nacional de edificaciones

Tabla 119: Espectro de respuesta

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} g$$

Parametros Sismicos

Z=	0.45	TRUJILLO	
U=	1	EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
S=	1.1	S3	
R=	8	PORTICOS	T < T _p ; C=2.5
g=	981	GRAVERDAD cm/s ²	T < 1; C=2.5
ZUS/R=	0.062		

T_p= 1 S3

T_L= 1.1 S3

T= 0.64

C= 2.5

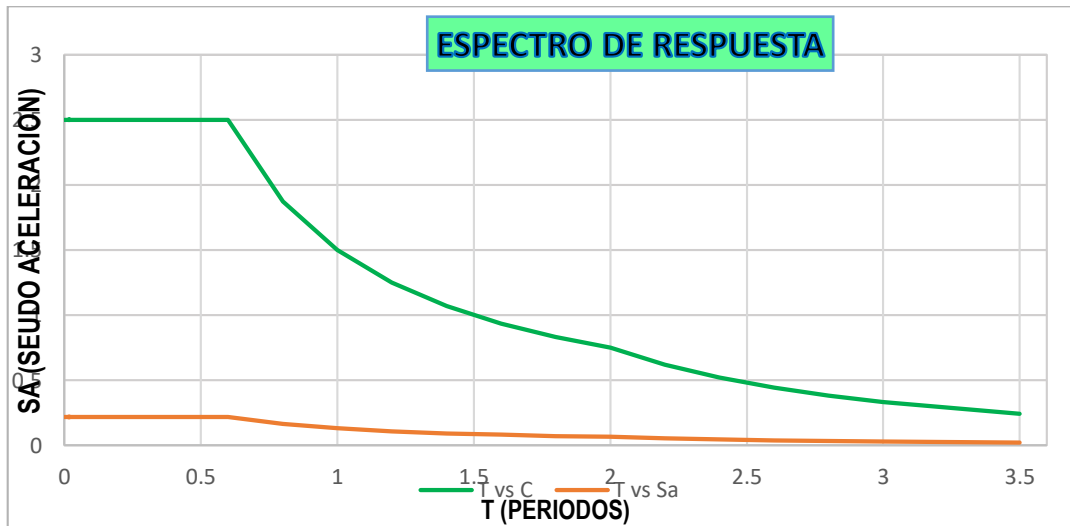
T	C	S _a = [(ZUS)/R]*C
0	2.5	0.155
0.0008	2.5	0.155
0.0166	2.5	0.155
0.0206	2.5	0.155
0.0229	2.5	0.155
0.0241	2.5	0.155
0.0250	2.5	0.155
0.0265	2.5	0.155
0.0278	2.5	0.155
0.0306	2.5	0.155
0.0311	2.5	0.155
0.0318	2.5	0.155
0.0358	2.5	0.155
0.0366	2.5	0.155
0.0376	2.5	0.155
0.0398	2.5	0.155
0.0418	2.5	0.155
0.0424	2.5	0.155
0.0457	2.5	0.155
0.0481	2.5	0.155
0.0498	2.5	0.155
0.0524	2.5	0.155

$$T_p < T < T_L; \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L; \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2}\right)$$

0.0593	2.5	0.155
0.0606	2.5	0.155
0.0624	2.5	0.155
0.0691	2.5	0.155
0.0761	2.5	0.155
0.0838	2.5	0.155
0.0857	2.5	0.155
0.0985	2.5	0.155
0.1095	2.5	0.155
0.1186	2.5	0.155
0.1323	2.5	0.155
0.1432	2.5	0.155
0.1731	2.5	0.155
0.1845	2.5	0.155
0.1925	2.5	0.155
0.2570	2.5	0.155
0.2616	2.5	0.155
0.3204	2.5	0.155
0.3875	2.5	0.155
0.4493	2.5	0.155
0.6895	2.5	0.155
1.0000	2.50	0.155
1.0435	2.40	0.148
1.0534	2.37	0.147
1.1000	2.27	0.141
1.4533	1.30	0.081
2.2939	0.52	0.032
2.4000	0.48	0.030
2.6000	0.41	0.025
2.8000	0.35	0.022
3.0000	0.31	0.019
3.5000	0.22	0.014

Tabla 120: Gráfica de espectro de respuestas



desplazamientos del centro de masa

desplazamientos (sd)

$$Sd = \frac{Sa}{\omega^2}$$

Tabla 121: Respuestas Espectrales (desplazamientos)

Coord.	Periodos (T)	Frecuen. (ω)	Aceleracion Espectral (Sa) g	Desplaz. (cm) ($Sd=Sa/\omega^2$)
1	2.294	2.74	0.032	4.23
2	1.453	4.32	0.081	4.23
3	1.053	5.96	0.147	4.05
4	0.690	9.11	0.155	1.83
5	0.449	13.98	0.155	0.78
6	0.387	16.22	0.155	0.58
7	0.320	19.61	0.155	0.39
8	0.262	24.02	0.155	0.26
9	0.257	24.45	0.155	0.25
10	0.193	32.64	0.155	0.14
11	0.185	34.05	0.155	0.13
12	0.173	36.29	0.155	0.12
13	0.143	43.87	0.155	0.08
14	0.132	47.50	0.155	0.07
15	0.119	52.97	0.155	0.05
16	0.110	57.38	0.155	0.05
17	0.098	63.81	0.155	0.04
18	0.086	73.35	0.155	0.03
19	0.084	75.01	0.155	0.03
20	0.076	82.59	0.155	0.02
21	0.069	90.90	0.155	0.02
22	0.062	100.64	0.155	0.01
23	0.061	103.60	0.155	0.01
24	0.059	106.03	0.155	0.01
25	0.052	119.98	0.155	0.01
26	0.050	126.27	0.155	0.01
27	0.048	130.70	0.155	0.01
28	0.046	137.43	0.155	0.01
29	0.042	148.19	0.155	0.01
30	0.042	150.16	0.155	0.01

31	0.040	157.84	0.155	0.01
32	0.038	166.89	0.155	0.01
33	0.037	171.64	0.155	0.01
34	0.036	175.37	0.155	0.00
35	0.032	197.35	0.155	0.00
36	0.031	202.24	0.155	0.00
37	0.031	205.41	0.155	0.00
38	0.028	225.65	0.155	0.00
39	0.027	236.99	0.155	0.00
40	0.025	251.08	0.155	0.00
41	0.024	260.78	0.155	0.00
42	0.023	274.53	0.155	0.00
43	0.021	305.72	0.155	0.00
44	0.017	377.49	0.155	0.00
45	0.001	7576.66	0.155	0.00

3.4. Diseño de los aisladores sísmicos

3.4.1 diseño del aislador elastomérico de alto amortiguamiento (HDR).

Para nuestro caso ya tenemos establecidos la cantidad de aisladores, el peso sísmico de la estructura sobre el sistema de aislación, el periodo objetivo y las cargas máximas y mínimas que actuarán sobre el aislador; además se establecen a priori los siguientes datos iniciales:

- Deformación de corte directa máxima, y_s : 150 %.
- Deformación de corte directa máxima, y_{max} : 250 %.
- Sección anular, con un diámetro inicial de 10 cm ($D_i = 10 \text{ cm}$).
- Amortiguamiento efectivo del sistema, $\beta = 12\%$.
- Conexión fija o de pernos.
- La tensión de admisible de compresión, $\sigma_{AC} = 90 \text{ kg/cm}^2$.
- Cálculo del desplazamiento de diseño:

$$C_D = 300 * Z = 375 \text{ mm.}$$

$$B_D = 1.49.$$

$$D_D = 375/1.49 = 25.16 \text{ cm.}$$

$$D_{TD} = 1.1 * D_D = 27.67 \text{ cm.}$$

- Cálculo del desplazamiento máximo:

$$C_M = 330 * M_M * Z = 495 \text{ mm.}$$

$$B_M = 1.49.$$

$$D_M = 495/1.49 = 33.22 \text{ cm.}$$

$$D_{TM} = 1.1 * D_M = 36.54 \text{ cm.}$$

Por lo que la ficha técnica de nuestro aislador es:

- Numero de aisladores, N : 39
- Peso sísmico de la estructura, W : 5063.055 ton.
- Periodo objetivo, T_D : 2.5 seg.
- Deformación de corte máxima admisible, y_{max} : 250 %.
- Amortiguamiento, β : 12 %.
- Tensión admisible de compresión, σ_{AC} : 90 kg/cm^2
- Carga máxima, P_{Max} : 129 ton.

- Carga máxima, P_{Min} : 25.56 ton.
- Desplazamiento de diseño, D_D : 35.05 cm.
- Desplazamiento de máximo, D_M : 17.48 cm.

A continuación, se presenta la aplicación de los pasos de diseños establecidos anteriormente:

Paso 1. Rigidez horizontal total, y de cada aislador en forma independiente:

$$K_{HTotal} = \frac{4 * \pi^2 * 5063.055}{2.5^2 * 9.81} = 3260.04 \text{ ton/mt.}$$

$$K_H = \frac{3260.04}{39} = 1.17 \text{ ton/mt.}$$

Paso 2. Se establece el área del aislador:

$$A = \frac{129000}{90} = 1433.33 \text{ cm}^2$$

El diámetro exterior se calcula:

$$\pi \left[\frac{D_e^2}{4} - \frac{D_i^2}{4} \right] = A$$

$$D_e = 59.71 \text{ cm.} \approx 60 \text{ cm.}$$

Se calcula un valor para H_r :

$$H_r = \frac{35.05}{1.5} = 23.37 \Rightarrow 23.35 \text{ cm}$$

Paso 3. Se calcula el valor del módulo de corte, G :

$$G = \frac{K_H H_r}{A}$$

$$G = \frac{835.9 * 23.35}{1433.33} = 13.61 \text{ Kg/cm}^2$$

Paso 4. La capa de goma, tiene un espesor t_r de:

$$t_r = 6\text{mm}$$

Paso 5. Se calcula el valor del factor de forma, S,

$$S = \frac{60 - 10}{4 * 0.6} = 20.83 \Rightarrow OK$$

Paso 6. Se determina el número de capas de goma, dada por:

$$n = \frac{23.35}{0.6} = 38.92 \Rightarrow n = 39$$

Con lo que la nueva altura de goma es:

$$H_r = n * t_r = 39 * 0.6 = 23.4 \text{ cm}$$

Paso 7. Se propone para t_s :

$$t_s = 3\text{mm}$$

$$\sigma_s = 1.5 * \frac{0.6}{0.3} * 90 = 270 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{adm} = 1800 \text{ kg/cm}^2$$

$$270 \leq 1800 \Rightarrow Ok$$

Paso 8: la altura total del aislador:

$$h = 23.4 + 39 * 0.3 = 35.00\text{cm}$$

$$H = 35.01 + 2 * 2.0 = 39.01\text{ cm}$$

Paso 9. Cálculo de la rigidez y frecuencia vertical:

$$\frac{1}{E_c} = \left(\frac{1}{6 * 13.61 * 20.83^2} + \frac{4}{3 * 20000} \right)$$

$$E_c = 9878.40\text{ kg/cm}^2$$

$$K_V = \frac{9878 * 1433.33}{23.4}$$

$$K_V = 605061.27\text{ kg/cm}$$

La rigidez vertical es aproximadamente 1000 veces la horizontal que es lo común y recomendado.

$$f_V = \sqrt{6} * 20.83 * 0.4 = 20.40\text{Hz} \Rightarrow Ok$$

Paso 10. Se verifica del periodo objetivo:

$$K_H = \frac{13.61 * 1433.33}{23.4} = 833.05\text{ton/mt}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 * \pi^2 * 5063.055}{9.81 * 833.05 * 39}} = 0.79 \approx 2.5 \Rightarrow Ok$$

Paso 11. Se calcula la deformación angular máxima:

$$\gamma_s = \frac{33.22}{23.4} = 1.41$$

$$\gamma_c = \frac{6 * 90 * 20.83}{35 + 49 * 20.83^2} = 0.53$$

$$\gamma_{max} = 1.41 + 0.53 = 1.94$$

$$\gamma_{maxpropuesto} = \frac{0.85 * 5.5}{1.5} = 3.12$$

$$1.94 \leq 3.12 \Rightarrow Ok$$

Paso 12. Verificación al pandeo:

$$A_s = 1433.33 * \frac{25.8}{23.4} = 1536.235 cm^2$$

$$P_s = 13.61 * 1536.235 = 20908.16 Kg$$

$$I = 636141.83 cm^4$$

$$(EI)_{eff} = \frac{5063.055 * 636141.83}{3} = 1073607024.36$$

$$P_E = \frac{\pi^2 * 1073607024.36}{25.8^2} = 15918629.61$$

$$P_{crit} = \frac{20908.16}{2} \left(\sqrt{1 + 4 * \frac{15918629.61}{20908.16}} - 1 \right) = 566.55 Ton.$$

$$\frac{566.55}{129} = 4.39 > 2.0 \Rightarrow Ok$$

Paso 13. Verificación al volcamiento:

$$D_{max} = \frac{26.4 * 60}{26.4 + 1.16 * 25.8} = 28.12$$

$$F.S = \frac{28.12}{25.16} = 1.12$$

Valores que es menor que 2.0, pero que es aceptable debido a que la conexión de los aisladores a la estructura es a través de la conexión fija o de pernos, siendo en este caso sólo necesario que el factor de

seguridad sea mayor que uno, lo que en nuestro caso se cumple sin problemas.

Paso 14. Las características finales del aislador HDR son:

- Diámetro exterior de 60 cm y diámetro interior de 10cm.
- Una altura total de 35.00 cm, de los cuales 23.4 corresponden a goma (29 capas de 6 mm) y 8.4 cm de acero (28 láminas de 3 mm)
- Módulo de corte de 13.61 Kg/cm^2 .
- Una rigidez horizontal de 1.17 ton/cm y una rigidez vertical un poco superior a 1000 veces la horizontal.

3.4.2 diseño del aislador elastomérico con núcleo de plomo (LRB).

Para nuestro caso ya tenemos establecidos la cantidad de aisladores, el peso sísmico de la estructura sobre el sistema de aislación, el periodo objetivo y las cargas máximas y mínimas que actuarán sobre el aislador; además se establecen a priori los siguientes datos iniciales:

- Deformación de corte directa máxima, γ_s : 150 %.
- 18 aisladores HDR y 9 aisladores LRB.
- Sección anular, con un diámetro inicial de 10 cm ($D_i = 10$ cm).
- Conexión fija o de pernos.
- La tensión de admisible de compresión, $\sigma_{AC} = 90$ kg/cm².
- Amortiguamiento efectivo del sistema; para el caso de HDR se utiliza $\beta = 12$ % y para LRB se utiliza $\beta = 13$ %, para unir los efectos:

$$\beta_T = \frac{30 * 0.12 + 9 * 0.15}{39} = 0.123 \Rightarrow 13\%$$

- Cálculo del desplazamiento de diseño:

$$CD = 300 * Z = 375 \text{ mm.}$$

$$BD = 1.67.$$

$$DD = 375 / 1.67 = 22.46 \text{ cm.}$$

$$DTD = 1.1 * DD = 24.70 \text{ cm.}$$

- Cálculo del desplazamiento máximo:

$$CM = 330 * MM * Z = 495 \text{ mm.}$$

$$BM = 1.67.$$

$$DM = 495 / 1.67 = 29.64 \text{ cm.}$$

$$DTM = 1.1 * DM = 32.60 \text{ cm.}$$

Por lo que la ficha técnica de nuestro aislador es:

- Numero de aisladores, N : 39; 30 HDR más 9 LRB.
- Peso sísmico de la estructura, W : 5063.055 ton.
- Periodo objetivo, TD : 2.5 seg.
- Deformación de corte máxima admisible, γ_{max} : 250 %.
- Amortiguamiento, β : 1 3%.
- Tensión admisible de compresión, σ_{AC} : 90 kg/cm²
- Carga máxima, P_{Max} : 129 ton.
- Carga mínima, P_{Min} : 25.56 ton.
- Desplazamiento de diseño, DD : 35.05cm.
- Desplazamiento máximo, DM : 17.48 cm

A continuación se presenta la aplicación de los pasos de diseños establecidos anteriormente:

Paso 1. Rigidez horizontal total, y de cada aislador en forma independiente:

$$K_{Htotal} = \frac{4 * \pi^2 * 5063.055}{2.5^2 * 9.81} = 3260.04 \text{ ton/mt.}$$

A pesar de que tienen distinta rigidez, se puede aproximar inicialmente un valor individual idéntico:

$$K_H = \frac{3260.04}{39} = 83.59 \text{ ton/mt}$$

Paso 2. Se establece el área del aislador:

$$A = \frac{129000}{90} = 1433.33 \text{ cm}^2$$

El diámetro exterior se calcula:

$$\pi \left[\frac{De^2}{4} - \frac{Di^2}{4} \right] = A$$

$$De = 59.71 \text{ cm} \approx 60 \text{ cm}$$

Paso 3. Para el valor inicial de la capacidad del aislador se considera el 2% del peso, según la recomendación dada para el tipo de suelo

$$\frac{Q}{W} = 2\% \Rightarrow Q = x \frac{38.50 \text{ ton}}{9} = 4.27 \text{ ton}$$

$$A_p = \frac{4270}{100} = 42.7 \text{ cm}^2 \rightarrow Di = D_p = 6.83 \Rightarrow 10 \text{ OK}$$

$$10 \leq D_p = 10 \leq 20$$

Con este nuevo valor de diámetro se calcula el valor definitivo de la capacidad del aislador:

$$Q = 7.85 \text{ ton}$$

Paso 4. Se calcula un valor para Hr:

$$H_r = \frac{35.05}{1.5} = 23.36 \Rightarrow 23.66 \text{ cm}$$

Paso 5. Se calcula el valor del módulo de corte, G:

$$G = \frac{K_H H_r}{A}$$

$$G = \frac{2366 * 23.66}{1433.33} = 12.51 \text{ kg/cm}^2$$

Paso 6. La capa de goma, tiene un espesor tr de:

$$t_r = 6 \text{ mm}$$

Paso 7. Se calcula el valor del factor de forma, S,

Para el HDR:

$$S = \frac{60 - 10}{4 * 0.6} = 20.83 \Rightarrow \text{OK}$$

Para el LRB:

$$S = \frac{60^2 - 10^2}{4 * 60 * 0.6} = 24.30 \Rightarrow OK$$

Paso 8. Se determina el número de capas de goma, dada por:

$$n = \frac{23.66}{0.6} = 39.43$$

Paso 9. Se propone para ts:

$$t_s = 3mm$$

$$\sigma_s = 1.5 * \frac{0.6}{0.3} * 90 = 270 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_y = 2400 \text{ gk/cm}^2$$

$$\sigma_{adm} = 1800 \text{ kg/cm}^2$$

$$270 \leq 1800 \Rightarrow OK$$

Paso 10. La altura total del aislador:

$$h = H_l = 23.66 + 38 * 0.3 = 35.00 \text{ cm}$$

$$H = 35.05 + 2 * 2.0 = 39.05 \text{ cm}$$

Paso 11. Se calcula el valor de la rigidez para el aislador con corazón de plomo:

$$K_p = 0.836 \frac{6.6 * 1433.33}{23.66} = 334.26 \frac{\text{kg}}{\text{cm}} \rightarrow 0.334 \text{ ton/cm}$$

La rigidez post-fluencia es:

$$K_2 = 334.26 - \frac{7850}{35.05} = 110.29 \frac{\text{kg}}{\text{cm}} \rightarrow 0.11 \text{ ton/cm}$$

La rigidez inicial se considera como 8 veces la de post-fluencia:

$$K_i = 8 * 110.29 = 882. \frac{32 \text{ kg}}{\text{cm}} \rightarrow 0.88 \text{ ton/cm}$$

Paso 12. Se determina el valor del desplazamiento de fluencia y con esto se calcula la fuerza de fluencia del dispositivo:

$$D_y = \frac{7.85}{7 * 0.33} = 3.39 \text{ cm}$$

$$F_y = 7.85 + 1.50 * 0.8 = 9.05 \text{ ton}$$

Paso 13. Cálculo de la rigidez y frecuencia vertical:

Para el caso HDR:

$$\frac{1}{E_c} = \left(\frac{1}{6 * 39.05 * 20.83^2} + \frac{4}{3 * 20000} \right)$$

$$E_c = 7895.25 \text{ kg/cm}^2$$

$$K_v = \frac{7895.25 * 1433.33}{23.66} = 478478.38 \text{ kg/cm}$$

Para el caso LRB tenemos:

$$K_v = 478478.38 + \frac{150000 * 3.34}{35.05} = 492772.24 \text{ kg/cm}$$

La rigidez vertical en ambos casos es aproximadamente 1000 veces la horizontal que es lo común y recomendado. La frecuencia vertical para el caso HDR y LRB respectivamente son:

$$f_v = \sqrt{6} * 20.83 * 0.4 = 20.40 \text{ Hz} \Rightarrow \text{ok}$$

$$f_v = \sqrt{6} * 24.30 * 0.4 = 23.81 \text{ Hz} \Rightarrow \text{ok}$$

Y como efecto global tenemos:

$$f_v = 21.54 \text{ Hz} \Rightarrow \text{ok}$$

Paso 14. Se verifica del periodo objetivo:

$$K_H = \frac{6.6 * 2722.22}{15.6} = 2365.66 \text{ ton/mt}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 * \pi^2 * 5063.055}{9.806 * 83.59 * 39}} = 2.5 \approx 2.5 \Rightarrow OK$$

Paso 15. Se calcula la deformación angular máxima

$$\gamma_s = \frac{29.64}{23.66} = 1.25$$

La contribución por la compresión para HDR y LRB respectivamente es:

$$\gamma_c = \frac{6 * 90 * 20.83}{35 + 49 * 20.83^2} = 1.25$$

$$\gamma_{cp} = \frac{6 * 90 * 24.30}{35 + 49 * 24.30^2} = 1.25$$

El valor máximo para HDR y LRB es:

$$\gamma_{max} = 1.25 + 0.53 = 1.78$$

$$\gamma_{maxp} = 1.25 + 0.46 = 1.71$$

El valor máximo para ambos es:

$$\gamma_{maxpropuesto} = \frac{0.85 * 5.5}{1.5} = 3.12$$

Con lo cual:

$$1.78 \leq 3.12 \Rightarrow ok$$

$$1.71 \leq 3.12 \Rightarrow ok$$

Paso 16. Verificación al pandeo:

Para el caso HDR:

$$A_s = 1433.33 * \frac{35.05}{23.66} = 4030.98 \text{ cm}^2$$

$$P_s = * 4030.98 = 26604.47 \text{ kg}$$

$$I = 636141.83 \text{ cm}^4$$

$$(EI)_{eff} = \frac{8008.51 * 636141.83}{3} = 1698182736$$

$$P_E = \frac{\pi^2 * 1698182736}{23.1^2} = 31409441 \text{ kg}$$

$$P_{criti} = \frac{26604.47}{2} \left(\sqrt{1 + 4 * \frac{31409441}{26604.47}} - 1 \right) = 900.92 \text{ ton}$$

Para el caso LRB:

$$A_s = 2726.77 * \frac{23.1}{15.6} = 4037.72 \text{ cm}^2$$

$$P_s = 6.6 * 4037.72 = 26648.95 \text{ kg}$$

$$I = 6361170.30$$

$$P_{criti} = \frac{26648.95}{2} \left(\sqrt{1 + 4 * \frac{31410846.69}{26648.95}} - 1 \right) = 901.69 \text{ ton}$$

$$\frac{900.92}{129} = 6.97 > 2.0 \Rightarrow OK$$

$$\frac{901.92}{129} = 6.99 > 2.0 \Rightarrow OK$$

Paso 17. Verificación al volcamiento:

Para HDR:

$$D_{max} = \frac{26.4 * 60}{26.4 + 1.12 * 35.05} = 24.125$$

$$F.S = \frac{324.125}{35.05} = 1.28$$

$$D_{max} = \frac{26.4 * 60}{26.4 + 0.33 * 23.66}$$

$$F.S = \frac{27.84}{25.16} = 1.11$$

Valores que son menores que 2.0, pero que es aceptable debido a que la conexión de los aisladores a la estructura es a través de la conexión fija o de pernos, siendo en este caso sólo necesario que el factor de seguridad sea mayor que uno.

Paso 18. Las características finales del aislador son:

HDR:

- ✓ Diámetro exterior de 60 cm y diámetro interior de 10cm.
- ✓ Una altura total de 35.00 cm, de los cuales 23.4 corresponden a goma (29 capas de 6 mm) y 8.4 cm de acero (28 láminas de 3 mm)
- ✓ Modulo de corte de 13.61 Kg/cm².
- ✓ Una rigidez horizontal de 1.17 ton/cm y una rigidez vertical un poco superior a 1000 veces la horizontal.

LRB:

- ✓ Diámetro exterior de 60 cm y diámetro interior de plomo de 10 cm.
- ✓ Una altura total de 35.00 cm, de los cuales 23.4 corresponden a goma (26 capas de 6 mm) y 7.5 cm de acero (25 láminas de 3 mm)
- ✓ Modulo de corte de 12.51 Kg/cm².
- ✓ Una capacidad a cero deformación, Q, de 7.85 ton.
- ✓ Fuerza de fluencia de 8.97 ton.
- ✓ Una rigidez horizontal post-fluencia de 1.17 ton/cm y una rigidez vertical un poco superior a 1000 veces la horizontal.