	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	04-02-2019	A	
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(379)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	LISSETH CAROLINA RENDON DELGADO		
FACULTAD	DE INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL		
DIRECTOR	Ing. FIDEL ERNESTO CUBEROS CUBEROS		
TÍTULO DE LA TESIS	COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL ALIGERAMIENTO DE ENTREPISO Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER		
RESUMEN			
<p>EN EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, SE DESARROLLÓ EL ANÁLISIS SÍSMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL A UN MODELO DE EDIFICACIÓN DE 5 NIVELES, CON VARIACIÓN EN EL ALIGERAMIENTO DE LOSA DE ENTREPISO (CASETÓN DE MADERA, BLOQUE DE POLIESTIRENO, BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE ARCILLA). CON EL OBJETIVO DE ANALIZAR EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE CADA MODELO DE EDIFICACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 378	PLANOS: 4	ILUSTRACIONES: 41	CD-ROM: 1

**COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL ALIGERAMIENTO DE
ENTREPISO Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN
EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER**

Autor

LISSETH CAROLINA RENDÓN DELGADO

Trabajo de grado para Optar el Título de ingeniero civil

Director

FIDEL ERNESTO CUBEROS CUBEROS

Ingeniero civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Febrero, 2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado está dedicado a Dios y a la Virgen de la original pues nunca me han abandonado, a mi madre y abuelos maternos que desde el cielo me apoyaron cada día a salir adelante, a mis hermanos Keinner David Delgado y Sindy Mayerlis Triviño Delgado que son el motor de mi vida, gracias por todos sus esfuerzos y apoyo.

Carolina Rendón Delgado

AGRADECIMIENTOS

A mis dos hermanos que fueron mi soporte e impulso para salir adelante y obtener mi título de ingeniera civil. A mi director el Ingeniero Fidel Ernesto Cuberos Cuberos que siempre estuvo hay para orientarme y enseñarme durante todo el proceso, a mi pareja Hermes Duván Castro Sánchez por su gran apoyo en este proceso, a mis amigos Yasir Quintero y el Ingeniero Jesús Márquez Montejo que participaron de forma directa e indirecta de este proyecto, gracias a todos por sus esfuerzos.

Carolina Rendón Delgado

CONTENIDO

1	Comportamiento estructural del aligeramiento de entrepiso y su incidencia en los costos de construcción en el municipio de Ocaña norte de Santander.....	1
1.1	Planteamiento del problema.....	1
1.2	Formulación del problema	2
1.3	Objetivos de investigación.....	2
1.3.1	Objetivo general.....	2
1.3.2	Objetivos específicos	2
1.4	Justificación	3
1.5	Delimitaciones	4
1.5.1	Delimitación geográfica.....	4
1.5.2	Delimitación temporal	4
1.5.3	Delimitación conceptual	4
1.5.4	Delimitación operativa.....	5
2	Marco referencial.....	6
2.1	Marco histórico	6
2.2	Marco conceptual.....	7
2.3	Marco teórico	28
2.4	Proyecto consultado 1	28
2.5	Proyecto consultado 2.....	30
2.6	Proyecto consultado 3	31
2.7	Marco legal	33
3	Diseño metodológico	34
3.1	Tipo de investigación.....	34
3.2	Metodología de la investigación	34
3.3	Población.....	34
3.4	Muestra	35
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de la información	35
3.6	Análisis de información	35

4	Desarrollo de los objetivos.....	36
4.1	Objetivo específico 1	36
4.1.1	Análisis sísmico de la edificación con los diferentes aligeramientos	36
4.1.2	Análisis del peso de la estructura según el modelo analizado	79
4.2	Objetivo específico 2	80
4.2.1	Diseño estructural de la edificación	80
4.3	Objetivo específico 3	111
4.4	Análisis de resultados	115
5	Conclusiones	128
6	Recomendaciones	132
7	Referencias.....	¡Error! Marcador no definido.
8	Apedices	135

Listado de tablas

Tabla 1. Esquema de un presupuesto de obra.	27
Tabla 2. Datos del proyecto.	37
Tabla 3. Predimensionamiento espesor mínimo de viga.	37
Tabla 4. Espesores mínimos de losas sin vigas interiores.(C.M).....	38
Tabla 5. Predimensionamiento altura de Losa de entrepiso (C.M).....	38
Tabla 6. Dimensionamiento de la losa de entrepiso (C.M).....	38
Tabla 7. Dimensionamiento de la losa de entrepiso (B.P) (B.C) (B.A).....	38
Tabla 8. Dimensiones vigas principales, auxiliares y columnas.....	39
Tabla 9. Peso paneles casetones madera pisos (C.M).....	41
Tabla 10. Análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4 y 5 (C.M).	42
Tabla 11. Análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4 y 5 (B.P).....	42
Tabla 12. Análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4 y 5 (B.C).	43
Tabla 13. Análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4 y 5 (B.A).....	44
Tabla 14. Análisis de carga muerta piso cubierta (C.M).	44
Tabla 15. Análisis de carga muerta del piso cubierta (B.P).....	45
Tabla 16. Análisis de carga muerta del piso cubierta (B.C).	45
Tabla 17. Análisis de carga muerta del piso cubierta (B.A).	46
Tabla 18. Análisis carga viva de los pisos 2, 3, 4 y 5 para todos los aligeramientos.	46
Tabla 19. Análisis de carga viva de los paneles con pesos de tanques de 1000 lts. (C.M).	47
Tabla 20. Parámetros sísmicos de diseño (C.M).....	48
Tabla 21. Parámetros para establecer fuerza de piso.	48
Tabla 22. Distribución del cortante basal y fuerzas de piso (C.M).....	49
Tabla 23. Distribución del cortante basal y fuerzas de piso (B.P).....	49
Tabla 24. Distribución del cortante basal y fuerzas de piso (B.C).	50
Tabla 25. Distribución del cortante basal y fuerzas de piso (B.A).	50
Tabla 26. Fuerzas para cálculo de rigidez por pórticos (C.M).....	52
Tabla 27. Fuerzas aproximadas (C.M).....	53
Tabla 28. Periodo fundamental por pórtico (C.M)	54
Tabla 29. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos literales (C.M).	55
Tabla 30. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos numéricos (C.M).	56
Tabla 31. Fuerzas para cálculo de rigidez por pórtico (B.P).	57
Tabla 32. Fuerzas aproximadas. (B.P).....	58
Tabla 33. Periodo fundamental por pórtico (B.P)	59
Tabla 34. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos literales (B.P).....	60
Tabla 35. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos numéricos (B.P).....	61
Tabla 36. Fuerzas para cálculo de rigidez por pórtico. (B.C).....	62
Tabla 37. Fuerzas aproximadas (B.C).....	63
Tabla 38. Periodo fundamental por pórtico (B.C).	64
Tabla 39. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos literales (B.C).	65

Tabla 40. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos numéricos (B.C).	66
Tabla 41. Fuerzas para calcular la rigidez por portico (B.A).....	67
Tabla 42. Fuerzas aproximadas (B.A).	68
Tabla 43. Periodo fundamental por pórtico (B.A).	69
Tabla 44. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos literales (B.A).	70
Tabla 45. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos numéricos (B.A).	71
Tabla 46. Centro de cortante de piso (C.M).....	72
Tabla 47. Centro de cortante de piso (B.P).....	72
Tabla 48. Centro de cortante de piso (B.C).	73
Tabla 49. Centro de cortante de piso (B.A).	73
Tabla 50. Momentos torsores de diseño (C.M).....	75
Tabla 51. Momentos torsores de diseño (B.P).....	76
Tabla 52. Momentos torsores de diseño (B.C).	76
Tabla 53. Momentos torsores de diseño (B.A).	76
Tabla 54. Peso (kN) de la estructura según el modelo analizado	79
Tabla 55. Análisis de carga para diseño de viguetas (B.P).....	83
Tabla 56. Carga viva (L) para paneles incluyendo peso de tanques en la cubierta (B.P).....	83
Tabla 57. Análisis de carga para diseño de viguetas (B.C).	84
Tabla 58. Carga viva (L) para paneles incluyendo peso de tanques en la cubierta (B.C).	85
Tabla 59. Análisis de carga para diseño de viguetas (B.A).	85
Tabla 60. Carga viva (L) para paneles incluyendo peso de tanques en la cubierta (B.A).	86
Tabla 61. Registro de momentos dados por paneles con el Método línea de rotura para el diseño de viguetas – piso 2 al 5 (C.M).....	89
Tabla 62. Registro de momentos dados por paneles con el Método Línea de Rotura para el diseño de viguetas– Piso Cubierta (C.M).....	90
Tabla 63. Cortante de diseño	98
Tabla 64. Espacios según la altura de la viga para cálculo de separación Z2.....	100
Tabla 65. Diseño de columna (parte 1) (C.M).....	102
Tabla 66. Diseño de columna (parte 2) (C.M).....	103
Tabla 67. Diseño de columna (parte 1) (B.P).	104
Tabla 68. Diseño de columna (parte 2) (B.P).	105
Tabla 69. Diseño de columna (parte 1) (B.C).....	106
Tabla 70. Diseño de columna (parte 2) (B.C).....	107
Tabla 71. Diseño de columna (parte 1) (B.A).....	108
Tabla 72. Diseño de columna (parte 2) (B.A).....	109
Tabla 73. Resumen de pesos (kg) por aligeramiento.....	110
Tabla 74. Relación de pesos (kg) en porcentaje de cada elemento.....	110
Tabla 75. Presupuesto de estructura aligerada con bloque de poliestireno.....	112
Tabla 76. Presupuesto de estructura aligerada con casetón de madera.....	112
Tabla 77. Presupuesto de estructura aligerada con bloque de arcilla.	113

Tabla 78. Presupuesto de estructura aligerada con bloque de concreto.....	113
Tabla 79. Matriz de relación de costos indirectos en porcentajes.....	114
Tabla 80. Comparación de peso en kN y peso en kg de acero requerido de la estructura.	115
Tabla 81. Incidencia de los costos en una estructura analizada con diferentes aligeramientos..	123

Lista de Figuras

Figura 1. Losa maciza armada en dos direcciones soportada por vigas en sus cuatro bordes.....	10
Figura 2. Losa aligerada armada en dos direcciones soportada por vigas en sus cuatro bordes.	10
Figura 3. Losa maciza armada en dos direcciones soportada en columnas sin capiteles.	10
Figura 4. Losa maciza armada en dos direcciones soportada en columnas con capiteles y ábacos.	11
Figura 5. Losa aligerada armada en dos direcciones soportada en columnas (reticular cedulaado).	11
Figura 6. Losa armada en una dirección apoyada en vigas.....	15
Figura 7. Losa plana sin vigas apoyadas sobre	15
Figura 8. Losa plana con ábacos.	15
Figura 9. Losa aligerada.....	16
Figura 10. Modelo de Casetón de madera usada en Ocaña, Norte de Santander.	17
Figura 11. Detalle de separaciones de los marcos y listones.	18
Figura 12. Listones laterales (1), listones centrales (2) y listones de base (3).....	18
Figura 13. Detalles del proceso de ubicación del bloque de arcilla, 20 *20 *40 cm.	19
Figura 14. Detalles del proceso de ubicación del bloque de arcilla, 20 *20 *40 cm.	19
Figura 15. bloques tipo A, altura de 20 cm.	20
Figura 16. bloques tipo O, altura de 15 cm.	20
Figura 17. Detalle de tipos de losa lex.	21
Figura 18. Estructura aligerada con bloques de poliestireno.	22
Figura 19. Diagrama representativo del costo directo.	25
Figura 20. Diagrama representativo del costo administrativo.	25
Figura 21. planos arquitectonicos	40
Figura 22. Modelación de la estructura en el software SAP 2000 v.14.....	80
Figura 23. Distribución de líneas de franjas y enumeración de paneles (C.M).	87
Figura 24. Comportamiento de líneas de roturas en la losa, Enumeración de sus lados y Caso de carga asignado (C.M).	88
Figura 25. Estructura con cargas mediante el software SAP 2000 v.14 (C.M).	97
Figura 26. Comportamiento estructural de columnas en todos los modelos analizados.	117
Figura 27. Comportamiento estructural de vigas en todos los modelos analizados.	117
Figura 28. Comportamiento estructural de viguetas en todos los modelos analizados.	118
Figura 29. Comportamiento estructural de cada modelo analizada.	118
Figura 30. Relación en porcentajes de pesos en kg de elementos estructurales.	119
Figura 31. Presupuesto general de cada estructura analizada.	120
Figura 32. Representación de distribución de zapatas en la estructura aligerada con bloques de poliestireno.....	122
Figura 33. Relacion costos m ³ /m ² de viguetas.....	124
Figura 34. Relacion costos m ³ /m ² de vigas.....	124

Figura 35. Relacion costos m^3/m^2 de columnas.....	125
Figura 36. Comparacion de concreto m^3/m^2 de (columnas + vigas + viguetas + losa)	125
Figura 37. Relacion costos m^3/m^2 de concreto	126
Figura 38. Relacion costos m^3/m^2 de acero	126
Figura 39. Relacion costos m^3/m^2 de aligeramiento.....	127
Figura 40. Relacion costos total m^3/m^2 de la estructura.....	127
Figura 41. Porcentaje de incidencia de variables en el presupuesto de cada modelo.....	130

Lista de Apendices

Apendice A. Casos de carga para el método de línea de rotura.....	135
Apendice B. Diseño de viguetas con caseton de madera.....	144
Apendice C. Diseño de viguetas con aligeramiento bloque de poliestireno.....	152
Apendice D. Diseño de viguetas con aligeramiento bloque de concreto simple	160
Apendice E. Diseño de viguetas con aligeramiento bloque de arcilla cocida	166
Apendice F. Cargas equivalente con aligeramiento caseton de madera	172
Apendice G. Cargas equivalente con aligeramiento bloque de poliestireno	191
Apendice H. Cargas equivalente con aligeramiento bloque de concreto.....	194
Apendice I. Cargas equivalente con aligeramiento bloque de arcilla.....	197
Apendice J. Diseño a flexion de vigas con aligeramineto caseton de madera.....	200
Apendice K. Diseño a flexion de vigas con aligeramineto bloque de poliestireno	226
Apendice L. Diseño a flexion de vigas con aligeramineto bloque de concreto	252
Apendice M. Diseño a flexion de vigas con aligeramineto bloque de arcilla.....	276
Apendice N. Analisis de precios unitarios	301
Apendice O. Planos arquitectónicos	307
Apendice P. Centro de masa	309
Apendice Q. Centro de rigidez por porticos	321
Apendice R. Cortante de diseño por piso.....	329
Apendice S. Control de derivas para todos los aligeramientos.....	339
Apendice T. Planos estructurales aligeramiento casetón de madera	344
Apendice U. Planos estructurales aligeramiento bloques de poliestireno	349
Apendice V. Planos estructurales aligeramiento bloques de arcilla	354
Apendice W. Planos estructurales aligeramiento bloques de concreto.....	359

Introducción

En Colombia actualmente existe la particularidad del uso de distintos materiales como aligerantes en las losas de entrepiso, en muchos de estos sistemas de aligeramiento para losas de entrepiso se desconoce el comportamiento estructural y la incidencia de los costos para su etapa de construcción. La decisión más acertada para establecer a una losa nervada de entrepiso su aligeramiento, se debe a tener en cuenta el comportamiento real que le brinda el aligeramiento a la estructura y la incidencia del costo que le genere al proyecto.

En el municipio de Ocaña, Norte de Santander en particular, es común encontrar edificaciones con sistemas de losas aligeradas, en donde su aligeramiento lo establecen sin ningún criterio, basándose en la experiencia y materiales disponibles, sin estimar un presupuesto real de los modelos alternativo de aligeramiento.

Este proyecto esta encauzado a la determinación del comportamiento estructural del aligeramiento de entrepiso (casetón de madera, bloque de poliestireno, bloque de arcilla cocida y bloque de concreto) y su incidencia en los costos de construcción, en el municipio de Ocaña; realizándose en tres etapas, las cuales comprenden un análisis y diseño estructural a una edificación modelo de 5 niveles con un sistema estructural de pórtico en concreto reforzado con capacidad de disipación de energía moderada y evaluación del presupuesto, de forma individual para cada aligeramiento implementado. Estimando en porcentaje la variación del costo según el aligeramiento efectuado, determinando el modelo que conlleve un mejor comportamiento estructural y disminución de costos para toda la estructura analizando los diferentes elementos que la conforman (cimentación, columnas, vigas y viguetas).

1 Comportamiento estructural del aligeramiento de entrepiso y su incidencia en los costos de construcción en el municipio de Ocaña norte de Santander.

1.1 Planteamiento del problema

En el mercado de la construcción se ha buscado a lo largo del tiempo materiales que cumplan con los requerimientos para cada proceso de construcción, por grande o pequeño que sea el proyecto, buscando la economía, siguiendo con los lineamientos que enmarca la NSR-10, en sus títulos A, B y C.

Actualmente en el campo de la construcción, se han implementado variedad de modelos de aligeramiento de losas de entrepiso sin conocer su incidencia económica debido a su comportamiento estructural. En esta investigación se pretende evaluar los diferentes tipos de materiales empleados como modelos de aligeramiento en Ocaña, Norte de Santander (casetón de madera (CM), bloques de poliestireno (B.P), bloques de arcilla cocida (BA). y bloques de concreto simple (B.C)), para obtener su comportamiento estructural e incidencia económica, basado en el diseño y construcción de estas.


Para el análisis del comportamiento de la losa de entrepiso como elemento estructural, en caso de ser aligerada es variado dependiendo del tipo de modelo de aligeramiento.

1.2 Formulación del problema


¿Cuál sería la incidencia en los costos debido al comportamiento estructural en un proyecto, al evaluar diferentes aligeramientos usados en el municipio de Ocaña, teniendo en cuenta la clasificación del suelo como tipo de perfil D y los lineamientos que establece la NSR-10 (títulos A, B y C), en un modelo estructural, el cual está conformado por un sistema de 5 niveles de entrepiso con una altura libre de 2,5 m?


1.3 Objetivos de investigación


1.3.1 Objetivo general.

 Analizar el Comportamiento estructural del aligeramiento de entrepiso (casetón de madera, bloques de poliestireno, bloques de arcilla cocida y bloques de concreto simple) y su incidencia en los costos de construcción en el municipio de Ocaña, Norte de Santander

1.3.2 Objetivos específicos

 Realizar el diseño estructural para un modelo de edificación con una altura libre de entrepiso de 2,5 m con los diferentes tipos de aligeramientos (casetón en madera, bloques de poliestireno, bloques de arcilla cocida y bloques de concreto simple), usados en el municipio de Ocaña, en base a la NSR-10, títulos A, B y C.

 Modelar la estructura con los diferentes sistemas de aligeramiento, utilizando un software especializado SAP 2000 v.14, con el fin de comprender su comportamiento estructural ante la variación de aligerante.

 Determinar las diferentes incidencias en los costos de los sistemas de entresijos con 5 niveles, mediante un análisis comparativo entre los modelos de aligeramiento (casetón en madera, bloques de poliestireno, bloques de arcilla cocida y bloques de concreto simple), para determinar las posibles variables que generen las mejores alternativas.

1.4 Justificación

En la construcción de losas de entresijo de edificaciones de hoy en día, ha generado gran interés en la búsqueda de nuevas alternativas de disminución de peso estructural a la edificación. En Ocaña, Norte de Santander es importante conocer el aligeramiento más adecuado para una edificación de uso residencial y altura estipulada.

Durante el proceso de investigación sobre los diferentes tipos de aligeramientos que se encuentran en el municipio son: los casetones de madera, bloques de poliestireno, bloques de arcilla cocida y bloques de concreto simple. En base a la clasificación del suelo como tipo de perfil (D) el cual prevalece en el municipio, información suministrada por la secretaría de planeación municipal de Ocaña, Norte de Santander. Estos diferentes aligeramientos son los que se quieren analizar y definir su incidencia en la estructura, así como en la economía del proyecto.

Con esta investigación permitira a la comunidad constructora identificar las diferentes alternativas que existen en el mercado local, con respecto a los aligeramientos más comunes de la región y su variación en el costo directo de la estructura, con información sobre su comportamiento estructural basados en las exigencias de la NSR-10 (títulos A, B y C), y como general serían los aportes reales que genere cada uno de los diferentes modelos de aligeramiento (los casetones de madera, bloques de arcilla cocida, bloques de concreto simple y bloques de

poliestireno), implementados en el modelo de pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado para la construcción de placas de entrepiso.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación geográfica

Este proyecto es aplicado a modelo de pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado, el cual es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistentes a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales. y a la clasificación del suelo como tipo de perfil (D).

Esta investigación está proyectada a construcciones realizadas en Ocaña, Norte de Santander.

1.5.2 Delimitación temporal

Este proyecto de investigación se desarrollará en un periodo de 5 meses

1.5.3 Delimitación conceptual

Cuando se realiza un análisis estructural y de costos, relacionados a edificaciones realizadas en concreto reforzado, se deben conocer conceptos como: procesos constructivos, NSR-10 (títulos A, B y C), edificaciones, modelo de pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado, aligeramientos, concreto reforzado, acero de refuerzo, diseño estructural, análisis estructural, losas de entrepisos, software SAP 2000 v.14, análisis de costos, entre otros que ayudan al desarrollo del tema de estudio.

1.5.4 Delimitación operativa.

En el presente proyecto se enfocará a edificaciones de uso residencial; los modelos de aligerantes a estudiar son: casetones de madera, bloques de arcilla cocida (20 *20 *40 cm), bloques de concreto simple (20 *20 *40 cm) y bloques de poliestireno. El municipio de Ocaña se encuentra localizada según la NSR-10 título A, en los mapas de valores de Aa, coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva (figura A.2.3-2), en la región 4 y en el mapa de Av, coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva (figura A.2.3-3), en la región 3. Lo cual indica que este proyecto se realiza en zona de amenaza sísmica intermedia. Se trabajará en una edificación base de 5 niveles con una planta típica representativa del municipio, lo cual se tiene presente el manejo de espacios, iluminación y ventilación; información suministrada por la secretaria de planeación municipal de Ocaña, de los niveles de edificación máximos ejecutados en la región oscilan entre 4 y 5 pisos. Adicionalmente se empleará el software especializado SAP 2000 v.14 para el análisis y modelación de las estructuras de este proyecto.

2 Marco referencial

2.1 Marco histórico

Desde los inicios de la construcción, se trabajaron materiales masivos y muy densos, cuyas estructuras hechas se caracterizaban por su gran peso en masa dando origen a las construcciones masivas; las cuales surgieron desde esa época con el fin de suplir con la necesidad de construir, basados en el concepto de que a mayor masa mayor firmeza.

La piedra, cerámica y tierra prensada fueron los materiales con los cuales se trabajan brindando un buen comportamiento estructural. Las personas en cargadas de la construcción en aquella época se las ingeniaron implementando estos materiales creando bóvedas, cúpulas, muros, arcos y pilares. (Anape, 2015)

Desde ese entonces se vio la necesidad buscar nuevos materiales para la implementación en la construcción ligera y así tener un mejor aprovechamiento de espacios. “Muchas décadas atrás debido a la sobrepoblación ha hecho que el ser humano construya edificaciones que albergue un mayor número de personas; teniendo como costumbres en la construcción la masividad y densidad en los materiales; dando paso al deseo ambicioso de crear edificaciones mayores. Frente a la necesidad se ha transformado ese pensamiento de masividad por aligerar las estructuras especialmente los elementos horizontales jugando un papel importante en la reducción de masa y cubrimiento de luces”. (Anape, 2015)

En base a esto surgió la búsqueda de nuevos materiales como aligerantes en la construcción, cambiando la historia dando brillantes resultados como ejemplo el panteón de Roma que hizo construir Marco Agripa en el 27 a.C. cubierto con una bóveda de 43.3 m de

diámetro interno, siendo aligerada con forniculas interiores y formada con una argamasa de piedra tosca y escoria volcánica. (Anape, 2015)

En el transcurrir del tiempo de los últimos 5000 años de construcción masiva se dio el origen al estudio científico y tecnológico dando origen diferentes materiales para aligerar. Dieron como resultados a materiales de nueva creación como fueron el hormigón armado y el acero; desarrollándose propuestas para analizar el comportamiento mecánico y estructural, acabando con el sistema constructivo tradicional, creando nuevo modelo de estructura, la estructura porticada el cual hasta nuestros días ha prevalecido. (Anape, 2015)

En base a este nuevo sistema estructural, provoco un cambio radical en la forma de diseñar y ejecutar la arquitectura; dando origen a nuevos materiales de construcción con comportamiento estructural diferente a las construcciones masivas. Presentando una perdida en la homogeneidad que aportaba a la estructura. El nuevo modelo es heterogéneo dando que cada elemento estructural cumple una determinada función característica como el cerramiento, proteger, cubrir, impermeabilizar, etc.

2.2 Marco conceptual

Con el paso del tiempo el uso de las construcciones masivas y altas densidades de los materiales se han venido dejando en el pasado, por motivo que se ha evidenciado la necesidad en la construcción de trabajar con materiales poco densos que nos permitan trabajar mejor en la construcción de cualquier obra en específico.

Mediante los estudios científicos que se han realizado, se ha optado de aligerar determinados elementos estructurales con la intención de reducirle peso, obteniendo mejor comportamiento estructural, en caso de este estudio se quiere analizar diferentes aligeramientos

en las losas de entrepiso de una edificación y mirar su incidencia en los costos mediante un análisis estructural donde para su comprensión se involucrarán términos a fines lo cual se definirán a continuación:

Losas de entrepiso

Una losa de entrepisos es una placa amplia y plana, que separan un piso de otro, generalmente horizontal, cuya superficie inferior y superior son paralelas entre sí. Las losas de entrepisos son las responsables de sostener las cargas verticales y repartir las fuerzas horizontales. La capacidad de sostener cargas verticales equivale a soportar su propio peso, acabados, paredes, divisiones, piso terminado y la carga viva de acuerdo al uso que tendrá la estructura. (Trujillo.R., 2016)

La losa de entrepiso es uno de los elementos más importantes en la construcción de edificaciones, ya que una colocación incorrecta del acero de refuerzo puede llevarla al colapso sin necesidad de que sobrevenga un sismo. Siempre se debe contar con los respectivos planos estructurales de la losa para construirla, siguiendo las medidas y cantidad de materiales a utilizar, al igual que las especificaciones técnicas que da el calculista. (Trujillo.R., 2016)

Esta también, está compuesta por sub-elementos que ayudan a disminuir su peso mediante cualquier tipo de aligerantes, que varían dependiendo del uso de la estructura, disponibilidad económica y su diseño establecido.

En base a una buena construcción y el terminado de la losa, se está a cargo la responsabilidad de la seguridad de la vivienda y el bienestar de aquellas personas que la van a habitar; por esto es importante tener los conocimientos necesarios para su construcción teniendo la seguridad durante su ejecución.

Funcionamiento estructural de las losas en edificios


En el funcionamiento de las estructuras las losas de entrepiso tienen dos funciones: son las responsables de soportar las cargas verticales y distribuir las fuerzas sísmicas horizontales.

Cuando se dice que deben soportar las cargas verticales se refiere a su propio peso, acabados, particiones y carga viva de acuerdo al uso que tendrá la construcción. El análisis sísmico, en la mayoría de los casos, se considera que las losas de entrepiso son diafragmas rígidos, que, bajo los efectos de las cargas horizontales, se desplazan integralmente sin sufrir deformaciones en su plano. Los programas de análisis suponen la anterior hipótesis y basados en ella reparten las cargas sísmicas entre los pórticos o muros o en general en el sistema de resistencia sísmica. Rigurosamente se dice que las fuerzas sísmicas se reparten entre los pórticos en proporción a su rigidez. (Rochel A, 2012).

De lo anterior se puede concluir que las losas de entrepiso son los principales elementos estructurales de distribución de energía sísmica y las cargas en el sistema estructural.

Tipos de losas

Según (Rochel A, 2012), las losas se clasifican de acuerdo a su forma de apoyo y características en dos grandes grupos y sus correspondientes subgrupos, así:

 Apoyadas o soportadas en los bordes sobre muros o vigas rígidas

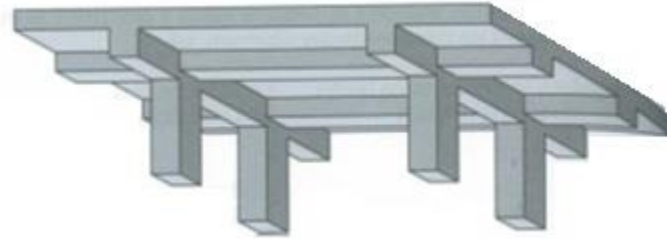
- ✓ Losas macizas
- ✓ Losas aligeradas

 Apoyadas o soportadas en columnas

- ✓ Losas macizas
- ✓ Losas macizas con ábacos y/o sobre capiteles de columnas

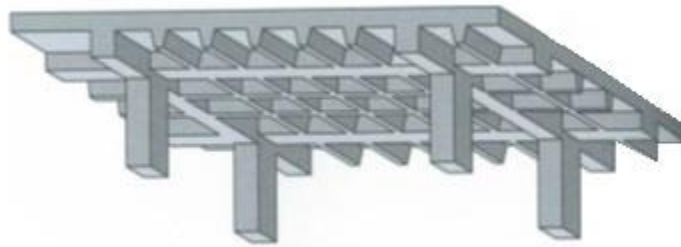
- ✓ Losas aligeradas o reticuladas.

A continuación, se representará los tipos de losas anteriormente mencionadas.



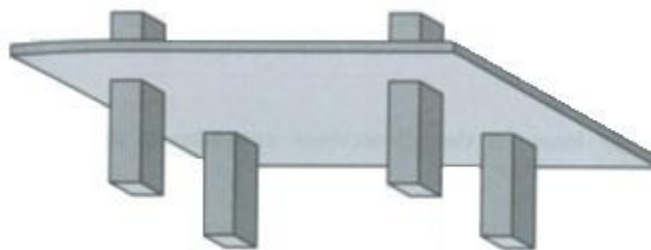
[Figura 1. Losa maciza armada en dos direcciones soportada por vigas en sus cuatro bordes.](#)

Fuente. (Rochel A, 2012)



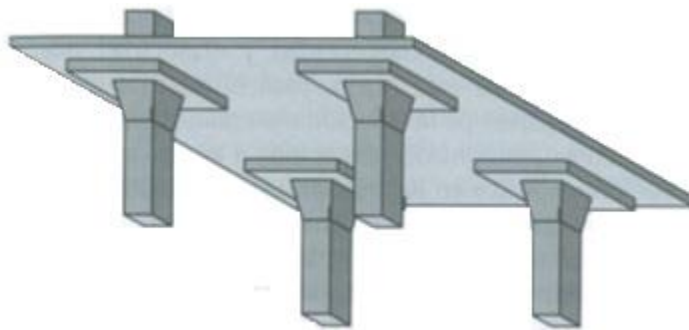
[Figura 2. Losa aligerada armada en dos direcciones soportada por vigas en sus cuatro bordes.](#)

Fuente. (Rochel A, 2012)



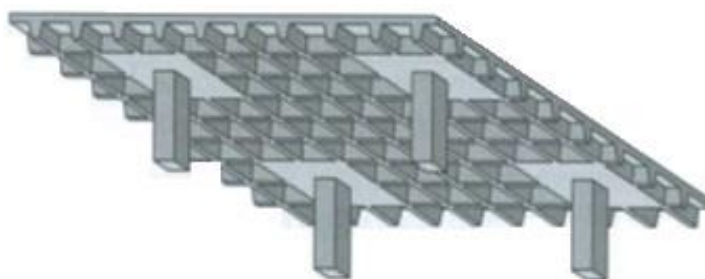
[Figura 3. Losa maciza armada en dos direcciones soportada en columnas sin capiteles.](#)

Fuente. (Rochel A, 2012)



[Figura 4. Losa maciza armada en dos direcciones soportada en columnas con capiteles y ábacos.](#)

Fuente. (Rochel A, 2012)



[Figura 5. Losa aligerada armada en dos direcciones soportada en columnas \(reticular cedulado\).](#)

Fuente. (Rochel A, 2012)

Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas se establecen como los requerimientos necesarios a tener en cuenta para la ejecución de cualquier actividad de forma correcta, garantizando la calidad y su adecuada funcionalidad; en estas se definen las normas respectivas para la actividad referente, exigencias, procedimientos para su ejecución; toda información a tener en cuenta antes de su construcción.

Las especificaciones técnicas son muy importantes en obras de edificaciones porque referencian parámetros de seguimiento en los diferentes procesos constructivos que llevan a la calidad de la obra.

Edificación

Se establece que una edificación es un conjunto de elementos estructurales que se relacionan entre sí formando un sistema estructural, con el fin de soportar las cargas y fuerzas sísmicas a la cual estará sometida.

En la NSR-10, se establece que las edificaciones se clasifican en los siguientes grupos:

Grupo IV – Edificaciones indispensables, son aquellas edificaciones de atención a la comunidad que deben funcionar durante y después de un sismo, y cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alternativo, ejemplo: hospitales, clínicas, aeropuertos, sistemas masivos de transporte, entre otros.

Grupo III – Edificaciones de atención a la comunidad, este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo IV, ejemplo: estaciones de bomberos, defensa civil, policía, guarderías, escuelas, colegios, entre otros.

Grupo II – Estructuras de ocupación especial, son edificaciones que, como ejemplo, se puedan reunir más de 200 personas en mismo salón, gradería al aire libre donde pueda haber más de 2000 personas a la vez, almacenes y centros comerciales con más de 500 m² por piso, entre otros.

Grupo I – Estructuras de ocupación normal, son todas las edificaciones cubiertas por la NSR-10, pero que no se han incluido en los grupos II, III y IV. (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010).

Planos estructurales

Es la representación gráfica de elementos estructurales, detalles; regidos por unas normas para su dibujo y su posterior interpretación. Nos permite especificar los materiales, dimensionamiento de los elementos, mostrando sus procesos constructivos de forma general.

Adicional en él se especifica y se trazan detalles de secciones, armado de acero y su distribución, tipo de material, recubrimientos, el tipo de armado de cada uno de los elementos estructurales de una construcción (cimentación, columnas, trabes, losas).

Para la construcción de edificaciones, los planos estructurales además de detalles de secciones y demás, deben tener indicaciones constructivas que eviten errores en la ejecución de las actividades.

Materiales de construcción

Se definen como materiales de construcción a todos los elementos o cuerpos que integran las obras de construcción, cualquiera que sea su naturaleza, composición y forma, de tal manera que cumplan con los requisitos mínimos para tal fin. Por ejemplo: que cumplan con las propiedades técnicas, como resistencia mecánica, desgaste, absorción, y resistencia a la compresión.

La mayoría de los materiales de construcción se elaboran a partir de materiales de gran disponibilidad como arena, arcilla o piedra. Los materiales pueden clasificarse como materiales naturales, tales como la piedra triturada que es un material natural, cuya forma se ha alterado al ser fraccionada de forma mecánica y materiales artificiales, por ejemplo, el cemento y el acero.

(Arquitectura, 2011)

En la construcción de las edificaciones las escogencias de los materiales juegan un papel importante, puesto que la calidad de la obra se basa en ellos, por lo tanto, las especificaciones, ensayos y normas que los rigen deben estudiarse con detalle.

Tanto los materiales de construcción naturales como los artificiales se deben emplear en las obras de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, siguiendo una serie de normas, características o necesidades que limitan su elección. (Arquitectura, 2011)



Concreto Reforzado

Concreto al cual se le ha adicionado un refuerzo de acero en barras, mallas electro soldadas, pernos con cabeza y fibras de acero deformadas dispersas para absorber los esfuerzos que el concreto por su propia condición no lo puede hacer, pero entendiéndose que el trabajo de los dos materiales es de conjunto, es decir, a partir de la compatibilidad de deformaciones de los dos materiales. (Franco, 2011)




Losas en dos direcciones


Los paneles de las losas de entrepiso que trabajan en dos direcciones son aquellos paneles en los cuales la relación entre su longitud y su ancho es menor de 2 metros. (Rochel A, 2012)

Sistemas de losas:

-  Losas planas sin vigas, apoyadas sobre columnas con o sin capiteles, con o sin ábacos.
-  Losas planas con vigas.

Métodos de análisis y diseño permitidos por la NSR-10:

-  Método directo de diseño (NSR-10 Sec. C.13.6).
-  Método de los coeficientes (NSR-10 Sec. C.13.9).
-  Método del pórtico equivalente (NSR-10 Sec. C.13.7).

 Métodos plásticos de análisis y diseño (NSR-10 Sec. C.13.8). (Rochel A, 2012)



[Figura 7. Losa plana sin vigas apoyadas sobre Capiteles.](#)

Fuente. (Rochel A, 2012)



[Figura 6. Losa armada en una dirección apoyada en vigas.](#)

Fuente. (Rochel A, 2012)



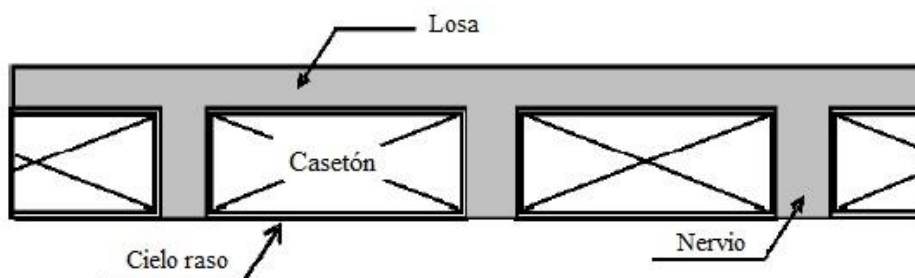
[Figura 8. Losa plana con ábacos.](#)

Fuente. (Rochel A, 2012)

Losas aligeradas o losas nervadas

Consiste usualmente en una losa maciza de hormigón, de 5 o 10 cm de espesor, apoyada en nervios o viguetas, uniformemente espaciados a distancias que oscilan entre 40 y 100 cm. Se emplea el vocablo “torta” para referirse a la zona superior o inferior de las losas aligeradas. Aun cuando el diseño estructural está regido por el proyecto arquitectónico, ambos deben ajustarse al concepto de seguridad y control de daños. (Rochel A, 2012)

La selección del tipo de losa, no sólo debe hacerse desde el punto de vista económico, sino que debe ser el apropiado a los criterios estructurales del conjunto. El constructor debe recordar que, por encima de las normas, las edificaciones se comportan tal como se construyen y no necesariamente como se diseñan. (Rochel A, 2012)



[Figura 9. Losa aligerada.](#)

Fuente. (Rochel A, 2012)

Tipos de aligeramientos a estudiar



Casetones de madera

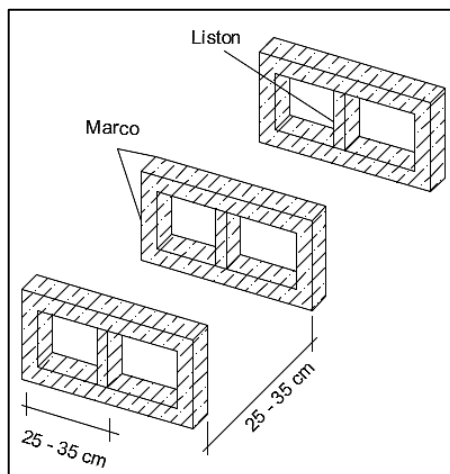
El casetón es una pieza cortada para aligerar las losas, generalmente con forma de prisma rectangular, dependiendo del tamaño puede estar constituido por piezas pegadas entre sí. Sus usos principalmente es aligeramiento de losas y rellenos con bajo peso. No tiene función estructural, ya que esta la toma directamente el armado de las vigas en forma rectangular, la malla entrelazada y la capa de compresión de concreto. El casetón acepta sin problema acabados por lecho bajo de la losa como yeso o tirol. Una vez colocada la malla y la capa de compresión se recomienda caminar sobre los tablonos que serán colocados encima de ellos. (Guadua, 2015)



[Figura 10. Modelo de Casetón de madera usada en Ocaña, Norte de Santander.](#)

Fuente. Autor

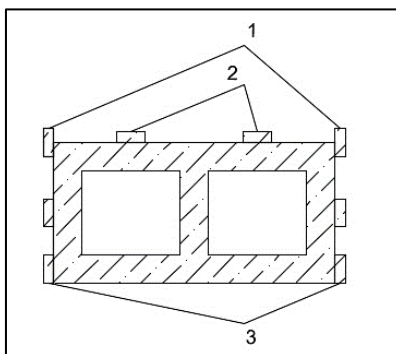
El tipo de madera utilizado en el municipio para la elaboración de este producto es una madera resistente llamada madera blanca (higuerón, caracolí, pavito), por motivo de producirse aquí en el municipio, información obtenida por medio de visita a establecimientos dedicados a la elaboración de este producto. Para su elaboración se requiere preferiblemente utilizarse listones de 4 x 2,5 cm. La distancia entre los marcos puede variar entre 25 y 35 cm, dependiendo de la longitud del casetón. Los listones se ubican dependiendo del ancho del casetón, por lo general se maneja la distribución entre 15 a 20 cm, garantizando un mayor refuerzo al casetón. Como se presenta en la figura a continuación.



[Figura 11. Detalle de separaciones de los marcos y listones.](#)

Fuente. Autor

Al confeccionar la estructura se debe tener en cuenta la posición de los listones en relación a los marcos. Los listones laterales superiores (1) deben ser clavados a los marcos, de tal manera que queden a la misma altura de los listones centrales (2). Los listones de la base (3) se deben asegurar tal como se muestra en la figura 12.



[Figura 12. Listones laterales \(1\), listones centrales \(2\) y listones de base \(3\).](#)

Fuente. Autor



Bloques de arcilla cocida

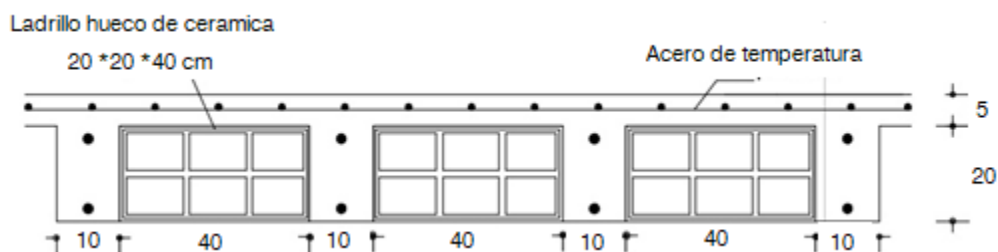
El Bloquelón hace parte de un sistema constructivo de fácil instalación, sirve como aligerante de placa y constituye una superficie inferior con un acabado a la vista. Es ideal para la construcción de entrepisos (uso principal), contra pisos y muros divisorios. El bloque modelo a

trabajar es de dimensiones de 20 . 20 . 40 cm, con peso de 7.92 kg, por motivo de ser este el usado en la región.



[Figura 13. Detalles del proceso de ubicación del bloque de arcilla, 20 .20 . 40 cm.](#)

Fuente. (Apuntes, 2016)



[Figura 14. Detalles del proceso de ubicación del bloque de arcilla, 20 .20 . 40 cm.](#)

Fuente. Adaptado de (Apuntes, 2016)

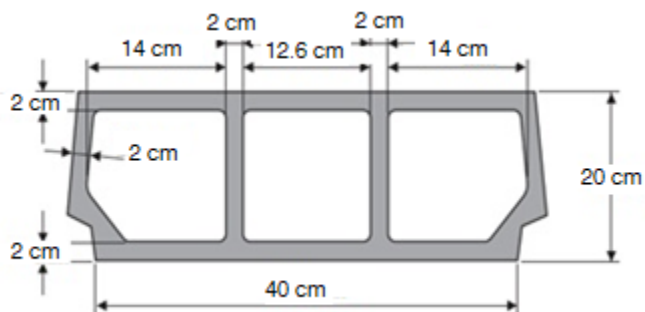
Los productos en arcilla cocida perduran en el tiempo, teniendo una larga vida y bajo precio. Su uso, que es bastante amplio, ha permitido que los diseñadores y la mano de obra que participa en su colocación, por su familiaridad con ellos, logre resultados bastante atractivos para los constructores.

Para la optimización de los sistemas constructivos como el de muros portantes o mampostería estructural, los fabricantes de productos de arcilla ofrecen frecuentemente

diferentes alternativas, para proporcionar los mayores beneficios en la construcción de entresijos ofrecen el Bloquelón. (Novarcilla, 2012).

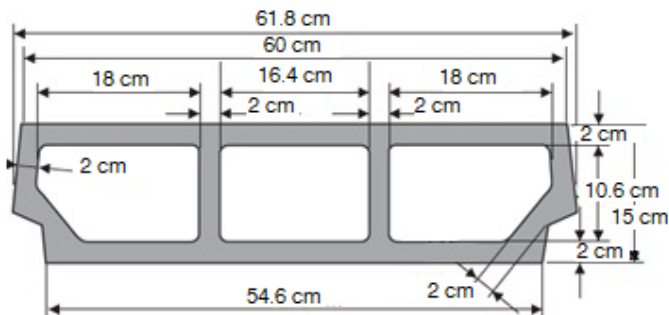
Bloques de concreto

Son aligerantes implementados en entresijos pretensados con espesores totales de 20 y 25 cm, permiten una gran variedad de combinaciones de luces y cargas. Existen dos secciones estandarizadas de viguetas de 15 y 20 cm de altura. El rango máximo de luces en que el entresijo es eficiente varía de 6 a 8 metros. El concreto utilizado en Losa Lex tiene una resistencia mínima a la compresión de 28 MPa al momento de la distensión del pre esfuerzo y de 420 kg/cm a los 28 días. (Expandido, 2015).



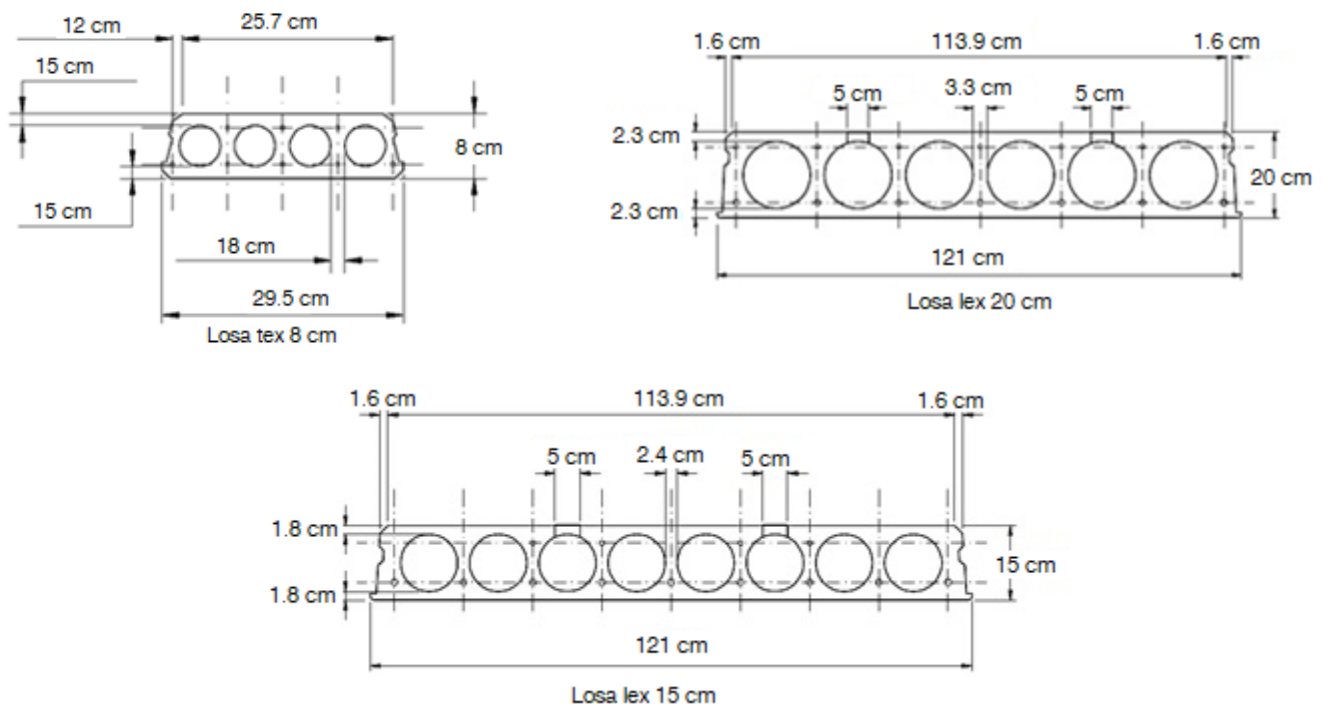
[Figura 15. bloques tipo A, altura de 20 cm.](#)

Fuente. (Expandido, 2015)



[Figura 16. bloques tipo O, altura de 15 cm.](#)

Fuente. (Expandido, 2015)



[Figura 17. Detalle de tipos de losa lex.](#)

Fuente. (Expandido, 2015)

Bloques de poliestireno

La estructura aligerada está diseñada con una estructura vertical porticada y forjados aligerados. Como aplicación principal se utiliza en edificios con sobrecargas de uso normales y luces inferiores a los 6.5 metros. Su aplicación principal es la edificación residencial de todo tipo. Peso propio entre 0.014 KN/m². (Expandido, 2015).



[Figura 18. Estructura aligerada con bloques de poliestireno.](#)

Fuente. (Anape, 2015).


Costos indirectos

Se denominan costos indirectos a toda operación necesaria para la ejecución de un proceso constructivo del cual se derive un producto; pero en el cual no se incluya mano de obra, materiales ni maquinaria.

Todo gasto no utilizable en la elaboración del producto es un costo indirecto, generalmente está representado por los gastos para dirección técnica, administración, organización, vigilancia, supervisión, fletes, acarreos y prestaciones sociales correspondientes al personal técnico, directivo y administrativo. (Beltran A, 2016)

Es necesario hacer notar que el costo indirecto está considerado en dos partes:

 El costo indirecto por administración central

 El costo indirecto por administración de campo.

Observando los conceptos que integran el costo directo, se concluye que se puede determinar el valor del mismo con la precisión que se desee y, en caso de omisión o error, ello sólo afecta al concepto en particular de que se trate. Sin embargo, una omisión u error en caso

del costo indirecto afectará a todos los costos directos de los conceptos de un contrato. (Beltran A, 2016)

Cuando el costo indirecto se refiere a la administración de campo, cualquier error y omisión afectará únicamente a la obra en particular. En cambio, cuando el costo indirecto se refiere a la administración central, el efecto cubrirá a todos los contratos de la empresa constructora. (Beltran A, 2016)

Durante el cálculo de los costos indirectos, se presenta la necesidad de evaluar, en especial, dos de los costos indirectos ya mencionados que se derivan de la organización propia de cada empresa y de cada proyecto por realizar. (Beltran A, 2016)

Para poder determinar con mayor precisión los gastos que se generan por concepto de administración central y de campo, es primordial conocer la estructura de organización de las oficinas generales y la de cada obra en particular. (Beltran A, 2016)

Ello obliga a establecer el organigrama para cada caso y describirlo en forma detallada con el objeto de poder determinar, consecuentemente, los recursos necesarios para su mejor funcionamiento y mayor eficiencia en el desarrollo de funciones y, por ende, para evaluar el importe que se genera en cada caso de acuerdo con los recursos para su operación. a los gastos de operación, también se les llama costos indirectos de operación. (Beltran A, 2016).

Definición del concepto A.I.U

El A.I.U se refiere a los costos requeridos para la ejecución del contrato, donde:

A, significa Administración (10 % al 15% del costo directo), La administración son los costos indirectos necesarios para el desarrollo de un proyecto, como honorarios, impuestos, entre otros. (Rojas M.D., 2009)

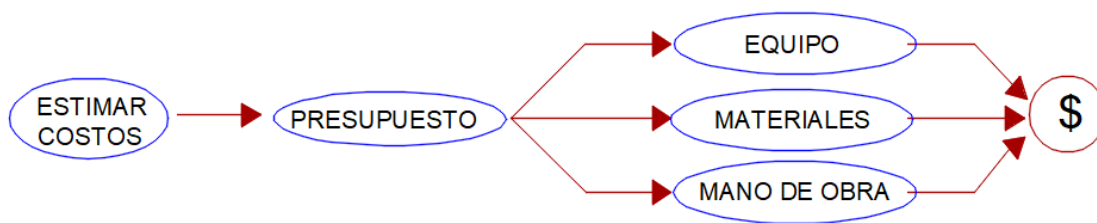
I, significa Imprevistos (8% al 25% del costo directo), dependen de la naturaleza de cada contrato y constituyen los riesgos normales en que incurre el contratista. En este término cabe hacer referencia a: - Imprevisión, falta de acción de disponer lo conveniente para atender a contingencias o necesidades previsibles. Lo cual no es lo mismo que imprevisto, puesto que en la ejecución de los presupuestos de obra los imprevistos están determinados y se tiene plena seguridad de su presencia ya que es un riesgo normal en todo el desarrollo del proyecto.

- Sobrecosto: valor adicional a todos los costos presupuestados que son necesarios para dar término a la obra, del cual se espera un retorno. (Rojas M.D., 2009)

U, significa Utilidad (8% al 15%) del costo directo, La Utilidad es la ganancia que el contratista espera recibir por la realización del contrato, la cual debe ser garantizada por las entidades. Cada contrato comporta un negocio jurídico en particular, por ende, con nota unas características especiales, en tal virtud la administración de acuerdo a las condiciones de cada contrato y a la conveniencia para las partes, puede determinar la viabilidad para pactar esta figura, sin que ello se torne ilegal. En este orden, la procedencia del mismo depende de la complejidad del negocio y de las obligaciones que se deriven del contrato mismo y no de otros factores. (Rojas M.D., 2009)

Costos directos

Los costos directos del presupuesto se refieren al costo estimado del recurso, llámese recurso a equipo, materiales, mano de obra. Los costos directos tienen relación con precios del mercado. (Angarita, 2011). Ver figura a continuación.



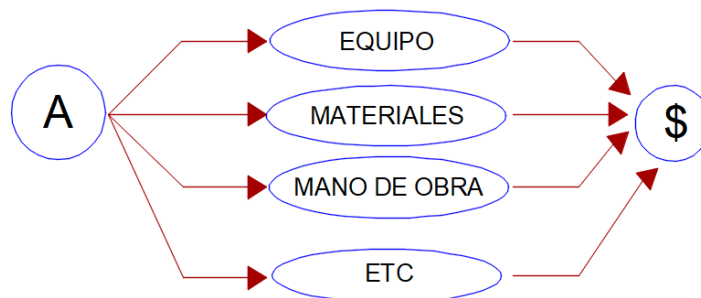
[Figura 19. Diagrama representativo del costo directo.](#)

Fuente. (Angarita, 2011)

Costos administrativos

Son aquellos que tienen que ver directamente con la administración general del negocio y no con sus actividades operativas, no son gastos de ventas, no son costos de la ejecución del proyecto, son costos de los pasivos, es decir de las deudas que tiene la empresa.

Estos costos se refieren a la administración de la obra, gastos de impuestos, estampillas, publicaciones, descuentos del contrato de obra, pago de parafiscales y legalizaciones. Su valor oscila entre un 12% y 16% según la entidad contratante, del costo directo. (Angarita, 2011). La figura a continuación corresponde a la representación de los costos de administración los cuales son contemplados para el análisis de precios unitarios.







[Figura 20. Diagrama representativo del costo administrativo.](#)

Fuente. (Angarita, 2011)




Presupuesto de obra

El presupuesto de obra lo definen como la valoración o estimación económica de un producto o servicio. Se basa en la previsión del total de los costos involucrados en la construcción de la obra, incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto.

Según (Beltran A, 2016) para conocer el presupuesto de obra de un proyecto se deben seguir los siguientes pasos básicos a nivel general son:

-  Registrar y detallar los distintos conceptos de obra que intervengan en el proyecto.
-  Hacer las cuantificaciones y anotaciones de cada concepto de obra.
-  Conocer el precio unitario de cada concepto de obra.
-  Multiplicar el precio unitario de cada concepto por su medición respectiva.

Contenido de un Presupuesto de Obra:

-  Formación de Precios: El cuadro de precios unitarios de los materiales, mano de obra y elementos auxiliares como herramientas que componen las partidas o unidades de obra del proyecto.
-  Catálogo de obra: Un cuadro de precios unitarios de los conceptos, de acuerdo con la cuantificación.
-  El presupuesto de obra como tal, que contendrá la estimación económica global, desglosada y ordenada según el previo estudio de la cuantificación de los conceptos.

El Presupuesto mostrará claramente si los precios dados incluyen o no conceptos como: gastos generales, impuestos, tasas y otras contribuciones; seguros; beneficios, costos de certificación y visado; permisos y/o licencias; y cualquier otro concepto aplicable que pueda influir en el costo final de ejecución del objeto del proyecto de obra. (Beltran A, 2016).

Tabla 1. Esquema de un presupuesto de obra.

PRESUPUESTO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Retiro de capa organica	M2	90	\$ 2.400,00	\$ 216.000,00
Localización y replanteo	M3	46,62	\$ 450,00	\$ 20.979,00
Excavación y retiro de material	M3	22,78	\$ 35.110,00	\$ 799.630,25
Acero para cimentación	Kg	203,19	\$ 5.267,00	\$ 1.070.203,84
Flejes para vigas de cimentación	Und	128	\$ 601,00	\$ 76.928,00
Flejes para viguetas (cimentación)	Und	98	\$ 400,00	\$ 39.200,00
Acero para columnas	Kg	89,72	\$ 3.095,00	\$ 277.693,30
Acero para vigas	Kg	115,30	\$ 3.095,00	\$ 356.865,88
Acero para placa (tanque)	Kg	60,46	\$ 3.118,00	\$ 188.498,94
Flejes para columnas	Und	237	\$ 701,00	\$ 166.137,00
Flejes para vigas	Und	297	\$ 634,00	\$ 188.298,00
Retcel	Und	54	\$ 24.320,00	\$ 1.313.280,00
Filtro	M3	9,39	\$ 103.157,00	\$ 968.644,23
Tubería 4"	Ml	8,46	\$ 15.788,00	\$ 133.566,48
Tubería 3"	Ml	8,4	\$ 14.456,00	\$ 121.430,40
Tubería 2"	Ml	0,3	\$ 13.776,00	\$ 4.132,80
Tubería agua potable	Ml	35	\$ 12.742,00	\$ 445.970,00
Accesorios de tuberías	Und	1	\$ 53.301,00	\$ 53.301,00
Curado	M2	331,00	\$ 1.503,00	\$ 497.485,49
Concreto para cimentación	M3	4,404	\$ 358.592,00	\$ 1.579.239,17
Concreto para columnas	M3	1,0035	\$ 547.502,00	\$ 549.418,26
Concreto para vigas aéreas	M3	0,84	\$ 990.157,00	\$ 831.731,88
Concreto para placa (tanque)	M3	0,3	\$ 420.030,00	\$ 126.009,00
Mampostería	M2	119,5	\$ 28.751,00	\$ 3.435.744,50
Ladrillos para mampostería	Und	4917,695	\$ 549,00	\$ 2.699.814,56
Carpintería metálica	Und	1	\$ 1.808.204,00	\$ 1.808.204,00
Tubería eléctrica	Ml	60	\$ 3.947,00	\$ 236.820,00
Instalación eléctrica	Und	1	\$ 241.948,00	\$ 241.948,00
Instalación de equipo sanitario	Und	1	\$ 315.512,00	\$ 315.512,00
Instalación de salidas hidráulicas	Und	1	\$ 804.357,00	\$ 804.357,00
Revoque (pañete)	M3	4,78	\$ 785.193,00	\$ 3.753.222,54
Pintura tipo 1	M2	119,5	\$ 5.032,00	\$ 601.324,00
Concreto para antepiso	M3	2,979	\$ 336.918,00	\$ 1.003.678,72
Pisos	M2	59,58	\$ 87.324,00	\$ 5.202.763,92
Graniplast	M3	15,92	\$ 9.322,00	\$ 148.406,24
Alambre de amarre	Kg	29,40	\$ 2.922,00	\$ 85.895,50
Cubierta	M2	50	\$ 20.442,00	\$ 1.022.100,00
COSTO DIRECTO DE LA OBRA				\$ 31.384.433,89
A I U (25%)				\$ 7.846.108,47
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				\$ 39.230.542,36

Fuente. Autor

2.3 Marco teórico

Dentro del campo de aligeramientos en la construcción, es muy común encontrar investigación con relación a temas de aligeramientos, por consiguiente, hago referencia de algunos trabajos de investigación que se relacionan directamente con los aligeramientos involucrados en este trabajo de grado.

2.4 Proyecto consultado 1

“Análisis técnico y económico de losas de entrepiso”, trabajo de grado, Universidad de Piura, Perú. (Rugel M. R., 2002)

Descripción

Para luces menores a cuatro metros recomiendan el uso de losas vaciadas in situ y losas compuestas con láminas colaborantes. Las segundas soportan mayor carga de servicio que las primeras. Las losas compuestas con viguetas pretensadas permiten cubrir luces mayores de 4.0 hasta 8.0 metros, dependiendo del área del refuerzo de pre esfuerzo. Para estas luces también puede ser usado el sistema de losas in situ aligeradas en dos direcciones con una losa inferior para evitar los trabajos posteriores del cielorraso, siempre y cuando el panel a diseñar esté apoyado de tal manera que permita una acción en dos direcciones. (Rugel M. R., 2002)

Se comprendió que el costo por metro cuadrado de la losa aligerada con ladrillo de arcilla y distancia entre viguetas de 40 cm es semejante al costo de la losa aligerada con poliestireno y espaciado entre viguetas de 60 cm. El costo por metro cuadrado de una losa de 40 cm de distancia entre viguetas se incrementa aproximadamente en un 8 % cuando se utiliza como material aligerante el poliestireno. (Rugel M. R., 2002)

Conclusiones

El poliestireno como material aligerante de las losas de entrepiso proporciona una disminución del peso del elemento aligerante en un 99%, lo que origina que el peso propio de la losa disminuya en un 40% con respecto a las losas aligeradas de ladrillos de arcilla.

Gracias a su versatilidad, el poliestireno permite trabajar con distancias libres entre viguetas mayores a los 30 cm, considerada usualmente. Además, es un material que puede ser trabajado con las herramientas habituales en la obra, lo que garantiza ajustes perfectos. Por otro lado, su bajo peso permite la facilidad de transporte y grandes economías en la instalación, sea cual fuere el sistema constructivo utilizado. (Rugel M. R., 2002)

Las losas compuestas con viguetas pretensadas y láminas colaborantes permiten minimizar el manejo del refuerzo en construcción. El costo de las losas aligeradas con ladrillo de arcilla y distancia entre las viguetas de 40 cm equivale al costo del sistema aligerado con poliestireno de 70 cm entre viguetas, resaltando que las luces a cubrir con este sistema como máximo serán de 3.5 m, es decir, un 23% menos con respecto a las losas en una dirección aligeradas con ladrillo. Para las losas in situ y las compuestas con viguetas pretensadas en una dirección aligeradas con poliestireno es recomendable, desde el punto de vista económico, utilizar el máximo espaciado entre viguetas (70 cm), aunque esto signifique incrementar la altura de la losa para cumplir con las solicitaciones frente al corte. (Rugel M. R., 2002)

2.5 Proyecto consultado 2

“Análisis de costos de los sistemas de entrepiso más utilizados en Colombia”, trabajo de grado, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia, (Beltran A, 2016).

Descripción

Se desarrolló para edificaciones con sistema estructural de pórticos losa columnas resistentes a momentos (incluye reticular celulado) hechos de concreto reforzado con una capacidad mínima de disipación de energía (DMI) ubicadas en zonas de amenaza sísmica baja como la establece la norma NSR-10 en su título A en el inciso número 4-b de la tabla A.3-3, con una altura máxima de 15 metros; la finalidad del proyecto de investigación es diseñar esta estructura con 7 tipos de sistema de entrepiso más utilizados en Colombia para luego realizar un análisis económico y definir cuál será el sistema de entrepiso más económico que se puede implementar en este tipo de edificaciones.

Conclusiones

A continuación, hago referencia a la conclusión que se relaciona a esta investigación. El sistema de losa nervada en una dirección es la segunda más económica con una diferencia del 13% por encima de la losa Steel deck, y en tercer lugar el sistema de losa maciza en dos direcciones con un porcentaje del 12% por encima de la nervada en una dirección, ya que este es uno de los más utilizados por que permite el ahorro del aligerante y demanda una menor cantidad de acero en el refuerzo de la losa. Lo que plantearía que al momento de la escogencia de entre cualquiera de los sistemas se podría tener en cuenta los siguientes aspectos.

El aumento del porcentaje de 13 % no elevaría los costos en gran magnitud cuando la edificación es de baja altura como lo es la edificación contemplada en esta investigación, lo que

indica que dicho aumento en el porcentaje si afectaría el valor total de la obra cuando la edificación sea de mediana o gran altura. (Beltran A, 2016)

Los tiempos de ejecución de cada sistema de losa sería un factor determinante ya que la losa Steel deck se construye mucho más rápido que la losa nervada en una dirección y la losa maciza en dos direcciones debido a que la lámina colaborante es usada como formaleta lo que permite fundir los elementos mucho más rápido y conlleva a un ahorro. (Beltran A, 2016)

El uso que vaya a tener la edificación también es un factor decisivo a la hora de la escogencia de un tipo de sistema de losa, ya que en instalaciones gubernamentales o de tipo militar se podría demandar un sistema de losa con gran robustez para soportar grandes cargas horizontales, como las que se pueden presentan en bodegas de almacenamiento para lo cual el sistema losa columna sería el ideal a soportar este tipo de cargas. (Beltran A, 2016)

2.6 Proyecto consultado 3

“Análisis comparativo del costo y tiempo de construcción de una losa para entresijos de una vivienda, entre los sistemas de losa aligerada con bloques de arcilla y losacero”, trabajo de grado, universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Descripción

Esta investigación tiene como finalidad proponer diferentes sistemas de losas de entresijos para una vivienda destinada a uso familiar. Por esta razón se realizará un estudio para determinar las diferencias entre el costo y tiempo de construcción de una losa de entresijos para una vivienda, entre los sistemas de losa aligerada con bloques de arcilla y losacero.

Se realiza una comparación mediante la revisión de planos, normas para la construcción de viviendas. Se realizó cálculos de cantidades de obra, análisis de precios unitarios, cálculos de

precios indirectos, cronogramas valorados, presupuestos referenciales, lo que permitió establecer diferentes parámetros de comparación para la elección final del tipo de losa de entrepisos para la vivienda a utilizarse en dicho proyecto. (Trujillo.R., 2016)

Conclusiones

Mediando el estudio ya realizado se concluye que, para poder llegar a buenos resultados, se obtiene mediando la comparación, presupuesto y cálculo del tiempo de construcción de una losa de entrepisos con el sistema de losa aligerada con bloques de arcilla obteniendo como resultado un costo mayor y un tiempo de construcción de 30 días.

Para poder llevar a buen término esta comparación se presupuestó y calculo el tiempo de construcción de una losa de entrepisos con el sistema de losa aligerada con bloques de arcilla obteniendo como resultado un 27,44 % mayor con referencia a los gastos para un sistema de losacero. Y un tiempo de construcción de 30 días en relación al sistema de losacero con 10 días. Realizando dichas comparaciones arroja como resultado que el sistema de losacero en estructura de acero A-36 es el más conveniente al momento de construir una losa para entrepisos de una vivienda destinada a uso familiar con respecto al sistema de losa aligerada con bloques de arcilla.

2.7 Marco legal

Para el desarrollo del proyecto de investigación se tendrán en cuenta la siguiente normatividad:

En la NSR-10 en los títulos A, B y C: En los cual se estipulan los requisitos mínimos para el diseño y construcción de una edificación sismo resistente.

Normas Técnicas Colombianas (NTC), Promulgadas por el ICONTEC, las cuales se tendrán encuentran las siguientes.

NTC 5551 – Durabilidad de estructuras de concreto.

NTC 4025 – Métodos para la determinación del módulo de elasticidad del concreto.

NTC 1920 - Acero estructural.

NTC 4002 - Elementos de refuerzo compuestos por alambres lisos o corrugados.

NTC 1902 – Resistencia a la atracción del concreto.

NTC 121 y NTC 321 – Cemento fabricado.

NTC 174 – Especificaciones de los agregados para concreto.

NTC 3459 – Agua para la elaboración del concreto.

NTC 2289 – Fabricación acero corrugado.

NTC 2043 – Parrilla de refuerzo para el concreto.

3 Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación a desarrollar es evaluativo, debido a que se analizarán diferentes modelos de aligeramiento para una misma edificación, analizando económicamente las variaciones de los costos resultantes para cada sistema de aligeramiento a estudiar.

3.2 Metodología de la investigación

Según (Roberto, H.S., Carlos, F.C. y Lucia, P.B., 2010): Los enfoques cuantitativos usan la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

Según los diferentes enfoques de investigación existentes y su definición, la presente investigación se desarrollará de forma cualitativa y cuantitativa.

3.3 Población

La población involucrada en el desarrollo de la investigación, son todos los diferentes modelos de aligeramientos utilizados en la construcción de edificaciones no mayores a 5 pisos y trabajando como clasificación del suelo como tipo de perfil (D).

3.4 Muestra

La investigación toma como muestra el análisis de costos de los aligeramientos de estudio que son: casetones de madera (C.M), bloques de arcilla cocida (B.A), bloques de concreto simple (B.C) y bloques de poliestireno (B.P), implementados en una edificación de vivienda de 5 niveles y clasificación del suelo como tipo de perfil (D).

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Para el desarrollo de la investigación se utilizarán diferentes técnicas e instrumentos de recolección de información, los cuales se establecen a continuación:

Revisión documental de diferentes NTC y la NSR-10 (títulos A, B y C), para determinar los criterios normativos y técnicos relacionados a diseños estructurales y ejecución de sistemas estructurales de concreto reforzado.

El manejo de programas como AutoCAD para la realización de planos estructurales, Excel en el análisis, programación en el proceso de diseño y precisión numérica, SAP 2000 v.14 en la modelación de la estructura brindando información en la reacción de la edificación en base a la carga manejada y Lista de Hierro para cálculo de cantidades de acero.


3.6 Análisis de información

Para presentar los resultados, la información recolectada se consolidará en un informe comparativo de los sistemas analizados, resaltando su incidencia económica debido al comportamiento estructural. En base a los datos obtenidos referentes a dimensiones óptimos en el diseño, diagramas de momentos, diagramas de cortantes, cumplimiento de derivas, que permitirá analizar y verificar criterios normativos y técnicos. Realizar el estudio de costos de los

materiales requeridos para la elaboración de los sistemas de entrepiso estructural en la edificación de concreto reforzado en Ocaña norte de Santander.

4 Desarrollo de los objetivos

4.1 Objetivo específico 1

 Realizar el diseño estructural al modelo de la edificación con una altura libre de entrepiso de 2,5 m con los diferentes tipos de aligeramientos (casetón de madera, bloques de poliestireno, bloques de arcilla cocida y bloques de concreto simple), usados en el municipio de Ocaña, en base a la NSR-10, títulos A, B y C.

Para el desarrollo de este objetivo se realizó un análisis al modelo de edificación con los aligeramientos propuestos (Casetón en madera (C.M) analizados en dos direcciones y los bloques de poliestireno (B.P), bloques de arcilla cocida (B.A) y bloques de concreto simple (B.C) analizados en una dirección); dicho análisis es mostrado a continuación.

4.1.1 Análisis sísmico de la edificación con los diferentes aligeramientos

4.1.1.1 Predimensionamiento

La edificación analizada tiene por ubicación el casco urbano del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Del mismo modo según en el título A, A.2.5.1.4 en la NSR-10, contempla el grupo de uso correspondiente a estructuras de ocupación normal; esta información es necesaria para estimar el coeficiente de importancia según la Tabla A.2.5-1 de la NSR-10.

Según la NSR-10 en la Tabla A.4.2-1 establece la realización de sistemas estructurales de resistencia sísmicas; para el caso será utilizado un sistema de pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado que resistan la totalidad de las fuerzas sísmicas.

Tabla 2. Datos del proyecto.

DATOS DEL PROYECTO	
UBICACIÓN	Ocaña, Norte de Santander
ZONA DE AMENAZA SÍSMICA	intermedia
GRUPO DE USO	I
TIPO DE SUELO	D
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	1,00
ALTURA DEL EDIFICIO (m)	2,50
TIPO DE ESTRUCTURAS	Pórticos Resistentes a Momentos en Concreto Reforzado

Fuente. Autor

Los valores dados en la tabla CR.9.5 en la NSR-10 son necesarios para la estimación de la altura de viga, para la determinación de su sección, en la siguiente tabla se establece el predimensionamiento del espesor mínimo de vigas.

Tabla 3. Predimensionamiento espesor mínimo de viga.

	LONGITUD (m)	ESPESOR MÍNIMO (m)
VIGA SIMPLEMENTE APOYADA	3,50	0,32
VIGA CON UN EXTREMO CONTINUO	3,49	0,29
VIGA CON AMBOS EXTREMOS CONTINUOS	3,79	0,27
VIGAS EN VOLADIZO	2,34	0,47
		0,45

Fuente. Autor

Para el predimensionamiento de la altura de la losa, con cada aligeramiento empezando con el casetón de madera analizado en dos direcciones y el resto de aligeramientos en una dirección, a continuación se preentara dichos cálculos.

[Tabla 4. Espesores mínimos de losas sin vigas interiores.\(C.M\)](#)

TABLA C.9.5(c) — Espesores mínimos de losas sin vigas interiores*

f_y , MPa †	Sin ábacos ‡			Con ábacos ‡		
	Paneles exteriores		Paneles interiores	Paneles exteriores		Paneles interiores
	Sin vigas de borde	Con vigas de borde§		Sin vigas de borde	Con vigas de borde§	
280	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{40}$	$\frac{l_n}{40}$
420	$\frac{l_n}{30}$	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{36}$
520	$\frac{l_n}{28}$	$\frac{l_n}{31}$	$\frac{l_n}{31}$	$\frac{l_n}{31}$	$\frac{l_n}{34}$	$\frac{l_n}{34}$

Fuente. Autor

En la tabla 4 se evidencian los parámetros de predimensionamiento de la altura de la losa de entrepiso, teniendo en cuenta el modelo a analizar, estimando la luz libre en la dirección mayor, medida entre paneles, los cálculos realizados se evidencian en la tabla a continuación.

[Tabla 5. Predimensionamiento altura de Losa de entrepiso \(C.M\).](#)

H. Placa	=	$(L_n/33)*1,46$	0,2	(m)	0,25
L_n (Luz libre en la dirección larga, medida entre paneles) (m)					4,45

Fuente. Autor

Cabe añadir que el modelo de losa a trabajar fue tomado con una altura de 0,25 m debido a que es la dimensión mínima recomendable para losas aligeradas. En las tablas siguiente se presenta el dimensionamientos de la losa de entrepiso para todos los aligeramientos, tablas 6 (C.M) y tabla 7 (B.P, B.C, B.A).

[Tabla 6. Dimensionamiento de la losa de entrepiso \(C.M\).](#)

DIMENSIONES DE LA LOSA		MEDIDA (m)
Ancho de la Vigueta	$b_w \geq 0,1m$	0,10
Espesor de la Loseta	$e \geq 0,045$	0,05
Altura de la Placa	H Placa	0,25
Altura de la vigueta	H Placa - e	0,20
Aferencia	$A_f \leq 3,5 H$ Placa	0,86
Distancia libre entre viguetas	$A_f - b_w$	0,76

Fuente. Autor

[Tabla 7. Dimensionamiento de la losa de entrepiso \(B.P\) \(B.C\) \(B.A\).](#)

DIMENSIONES DE LA LOSA		MEDIDA (m)
Ancho de la Vigüeta	$b_w \geq 0,10$ m	0,10
Espesor de la Loseta	$e \geq 0,045$	0,05
Altura de la Placa	H Placa	0,30
Altura de la vigüeta	H Placa - e	0,25
Aferencia	$A_f \leq 3,5$ H Placa	0,75
Distancia libre entre vigüetas	$A_f - b_w$	0,65

Fuente. Autor

Los calculos realizados en las tablas anteriores, se toma como ancho de la vigüeta 0,10, el valor del espesor (e) de la loseta según la NSR-10 lo mínimo es 4,50 cm. La altura de la placa para el C.M es base al calculo realizado en la tabla 5 mas el espesor de la loseta. Las secciones de los elementos estructurales son iguales para todos los modelos y se registran en la tabla a continuación.

[Tabla 8. Dimensiones vigas principales, auxiliares y columnas.](#)

altura de viga (m)	0,45	
base de viga (m)	0,30	0,40
ELEMENTOS	BASE	ALTURA
vigas principales (m)	0,40	0,45
vigas auxiliares (m)	0,25	0,45
columnas (m)	0,40	0,70

Fuente. Autor

Nota. Es recomendable que la base de la viga no sea inferior a 2/3 de su altura, por ello se asume una base de 0,40 m.

la figura 21, es la presentación del plano arquitectónico del proyecto y en la parte de apéndice O se encuentra los demás detalles del proyecto. Para el análisis de carga con el C.M, es necesario el calculo de pesos del panel mas pesado que se presenta en la tabla 9.

PLANTA (2-Cubierta)

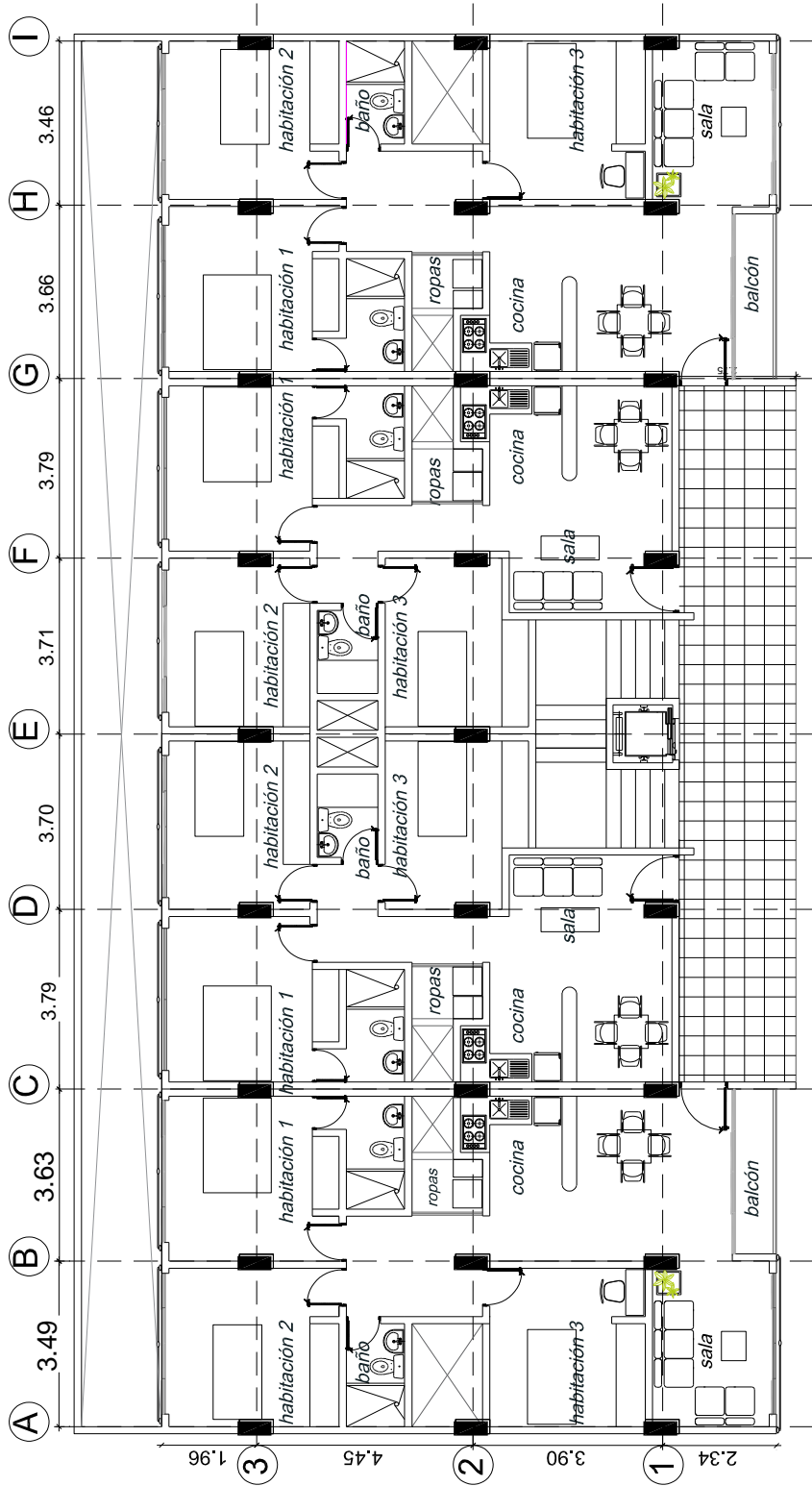


Figura 21. planos arquitectonicos

Fuente. Autor

Tabla 9. Peso paneles casetones madera pisos (C.M).

H. Placa (m)	0,25	0,20	Altura de Viguetas (m)				
Panel	Lado mayor (m)	Lado menor (m)	Vol. teorico (m ³)	Vol. vacios (m ³)	Volumen concreto (m ³)	Area efectiva	Peso kN/m ²
I	3,490	1,960	1,247	0,775	0,473	6,840	1,659
II	3,630	1,960	1,304	0,822	0,482	7,115	1,626
III	3,790	1,960	1,368	0,830	0,538	7,428	1,739
V	3,710	1,960	1,336	0,821	0,515	7,272	1,700
VI	3,790	1,960	1,368	0,830	0,538	7,428	1,739
VII	3,660	1,960	1,316	0,822	0,494	7,174	1,653
IX	4,450	3,490	3,090	1,495	1,594	15,531	2,464
X	4,450	3,630	3,230	1,691	1,539	16,154	2,286
XI	4,450	3,790	3,390	1,788	1,602	16,866	2,279
XII	4,450	3,700	3,300	1,754	1,545	16,465	2,253
XIII	4,450	3,710	3,310	1,793	1,517	16,510	2,205
XV	4,450	3,660	3,260	1,749	1,511	16,287	2,226
XVI	4,450	3,470	3,070	1,331	1,739	15,442	2,703
XVIII	3,900	3,630	2,791	1,788	1,003	14,157	1,700
XX	3,900	1,225	0,778	0,493	0,285	4,778	1,430
XXI	2,475	1,215	0,472	0,303	0,169	3,007	1,350
XXII	2,485	1,215	0,475	0,238	0,236	3,019	1,878
XXIII	3,900	1,225	0,778	0,488	0,289	4,778	1,454
XXV	3,900	3,660	2,817	1,807	1,010	14,274	1,699
XXVII	3,490	2,340	1,537	0,928	0,609	8,167	1,789
XXVIII	3,630	2,340	1,607	0,975	0,632	8,494	1,785
XXIX	3,790	2,340	1,686	0,995	0,692	8,869	1,871
XXX	3,700	2,340	1,642	0,965	0,677	8,658	1,876
XXXI	3,710	2,340	1,647	0,968	0,678	8,681	1,875
XXXII	3,790	2,340	1,686	0,995	0,692	8,869	1,871
XXXIII	3,660	2,340	1,622	0,985	0,637	8,564	1,785
XXXIV	3,470	2,340	1,527	0,604	0,923	8,120	2,728
Peso propio (kN/m²):							2,728

Fuente. Autor

En la tabla 9, se observa detalladamente cada uno de los paneles que conforma la edificación con sus respectivos pesos, teniendo en cuenta que se asume el peso máximo demandado, para trabajar en el análisis de carga. la preentacion de los nombres de los paneles se aprecia en la figura 23. El volumen teorico se realiza caculando un volumen de placa sin aligeramiento (área del panel . espesor de placa). Seguidamente se registra el volumen de vacios, siendo este presentado por los aligeramiento establecidos (\sum volumen de aligeramiento . la

cantidad). El volumen de concreto por panel es estimado como la diferencia entre el volumen teórico y el volumen de vacíos. El área efectiva es el producto del lado mayor y menor de cada panel. Para finalizar el peso (kN/m^2) es calculado con la relación de volumen de concreto con el área efectiva y este resultado es multiplicado por la densidad del concreto (24 kN/m^3). A continuación se presenta el análisis de carga para todos los aligeramientos estudiados.

4.1.1.2 Análisis de carga

[Tabla 10. Análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4 y 5 \(C.M\).](#)

PLACA ALIGERADA EN DOS DIRECCIONES 2 AL 5 PISO	
CARGA MUERTA (D)	kN/m^2
Peso mayor de panel	2,73
Peso de aligeramiento: caseton de madera	0,35
Baldosa cerámica (20mm) sobre 12mm de mortero	0,80
Acabado inferior : entramado metalico suspendido afinado en yeso, lamina de yeso, 12 mm.	0,50
Muros divisorios (muro pañetado en ambas caras, espesor 0,15 mm)	2,50
	6,88

Fuente. Autor

En la tabla 10, se presenta el análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4, y 5 (C.M), el mayor peso del panel es obtenido de la tabla 9, el peso del aligeramiento fue consultado en puntos de ventas ubicados en el municipio. El valor correspondiente de la baldosa ceramica, acabado inferior y muros divisorios fueron tomados del Título B (Cargas), capítulo 3, tabla B.3.4.1-3 , tabla B.3.4.1-1 y la tabla B.3.4.2-4 respectivamente.

[Tabla 11. Análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4 y 5 \(B.P\).](#)

PLACA ALIGERADA EN UNA DIRECCIONES 2 AL 5 PISO	
CARGA MUERTA (D)	kN/m^2
Peso de loseta = (e.Loseta . Densidad del Concreto)	1,20
W nervio = (bw. hw. Densidad) / Aferencia	1,01
Baldosa cerámica (20mm) sobre 12mm de mortero	0,80
Peso del aligeramiento, bloques de poliestireno	0,014
Acabado inferior: entramado metalico suspendido afinado en yeso, lamina de yeso, 12 mm.	0,50
Muros divisorios (muro pañetado en ambas caras, espesor 0,15 mm)	2,50
	5,81

Fuente. Autor

En la tabla 11, se presenta el análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4, y 5, (B.P) el espesor (e) de loseta, base del nervio (bw), altura del nervio (hw) y la aferencia (A_f) son obtenidos de la tabla 7 , el peso del aligeramiento fue consultado en puntos de ventas ubicados en el municipio. El valor correspondiente de la baldosa ceramica, acabado inferior y muros divisorios fueron tomados del Titulo B (Cargas), capitulo 3, tabla B.3.4.1-3 , tabla B.3.4.1-1 y la tabla B.3.4.2-4 respectivamente.

Tabla 12. Análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4 y 5 (B.C).

PLACA ALIGERADA EN UNA DIRECCION PISOS 2 AL 5	
CARGA MUERTA (D)	kN/m²
Peso de loseta = (e.Loseta * Densidad del Concreto)	1,20
W nervio = (bw * hw * Densidad) / Aferencia	1,01
Baldosa cerámica (20mm) sobre 12mm de mortero	0,80
peso del aligeramiento, bloques de concreto H 30/60	1,53
Acabado inferior: entramado metalico suspendido afinado en yeso, lamina de yeso, 12 mm.	0,50
Muros divisorios (muro pañetado en ambas caras, espesor 0,15 mm)	2,50
	7,54

Fuente. Autor

En la tabla 12, se presenta el análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4, y 5, (B.C) el espesor (e) de loseta, base del nervio (bw), altura del nervio (hw) y la aferencia (A_f) son obtenidos de la tabla 7 , el peso del aligeramiento fue consultado en puntos de ventas ubicados en el municipio. El valor correspondiente de la baldosa ceramica, acabado inferior y muros divisorios fueron tomados del Titulo B (Cargas), capitulo 3, tabla B.3.4.1-3 , tabla B.3.4.1-1 y la tabla B.3.4.2-4 respectivamente.

[Tabla 13. Análisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4 y 5 \(B.A\).](#)

PLACA ALIGERADA EN UNA DIRECCION 2 AL 5 PISO	
CARGA MUERTA (D)	kN/m²
Peso de loseta = (e.Loseta * Densidad del Concreto)	1,20
W nervio = (bw * hw * Densidad) / Aferencia	1,00
Baldosa cerámica (20mm) sobre 12mm de mortero	0,96
Peso del aligeramiento, bloques de arcilla cocido	0,97
Acabado inferior: entramado metalico suspendido afinado en yeso, lamina de yeso, 12 mm.	0,50
Muros divisorios (muro pañetado en ambas caras, espesor 0,15 mm)	2,50
	7,13

Fuente. Autor

En la tabla 13, se presenta el analisis de carga muerta de los pisos 2, 3, 4, y 5, (B.A) el espesor (e) de loseta, base del nervio (bw), altura del nervio (hw) y la aferencia (A_f) son obtenidos de la tabla 7 , el peso del aligeramiento fue consultado en puntos de ventas ubicados en el municipio. El valor correspondiente de la baldosa ceramica, acabado inferior y muros divisorios fueron tomados del Titulo B (Cargas), capitulo 3, tabla B.3.4.1-3 , tabla B.3.4.1-1 y la tabla B.3.4.2-4 respectivamente.

[Tabla 14. Análisis de carga muerta piso cubierta \(C.M\).](#)

PLACA ALIGERADA EN DOS DIRECCIONES PISO CUBIERTA	
CARGA MUERTA	CARGA (kN/m²)
El mayor peso del panel	2,76
Impermeabilizante, (Bituminosa, superficie lisa)	0,10
Acabado inferior: entramado metalico suspendido afinado en yeso, lamina de yeso, 12 mm.	0,50
Peso de aligeramiento: caseton de madera	0,35
	3,71

Fuente. Autor

En la tabla 14, se presenta el analisis de carga muerta de cubierta (C.M), el mayor peso del panel es obtenido de la tabla 9, el valor correspondiente del impermeabilizante y el acabado inferior fueron tomados del Titulo B (Cargas), capitulo 3, tabla B.3.4.1-4 y la tabla B.3.4.1-1 respectivamente. El peso del aligeramiento fue consultado en puntos de ventas ubicados en el municipio.

[Tabla 15. Análisis de carga muerta del piso cubierta \(B.P\).](#)

PLACA ALIGERADA EN UNA DIRECCION PISO CUBIERTA	
CARGA MUERTA	CARGA (kN/m²)
Peso de loseta = (e.Loseta . Densidad del Concreto)	1,20
W nervio = (bw. hw. Densidad) / Aferencia	0,80
Impermeabilizante, (Bituminosa, superficie lisa)	0,10
Acabado inferior: entramado metalico suspendido afinado en yeso, lamina de yeso, 12 mm.	0,50
Peso del aligeramiento, bloques de poliestireno	0,01
	2,61

Fuente. Autor

En la tabla 15, se presenta el analisis de carga muerta de cubierta (B.P), el espesor (e) de loseta, base del nervio (bw), altura del nervio (hw) y la aferencia (A_f) son obtenidos de la tabla 7, el valor correspondiente del impermeabilizante y el acabado inferior fueron tomados del Titulo B (Cargas), capitulo 3, tabla B.3.4.1-4 y la tabla B.3.4.1-1 respectivamente. El peso del aligeramiento fue consultado en puntos de ventas ubicados en el municipio.

[Tabla 16. Análisis de carga muerta del piso cubierta \(B.C\).](#)

PLACA ALIGERADA EN UNA DIRECCION	
CARGA MUERTA	(kN/m²)
Peso de loseta = (e.Loseta . Densidad del Concreto)	1,20
W nervio = (bw. hw. Densidad) / Aferencia	1,01
Impermeabilizante, (Bituminosa, superficie lisa)	0,10
Acabado inferior: entramado metalico suspendido afinado en yeso, lamina de yeso, 12 mm.	0,50
peso del aligeramiento, bloques de concreto H 20/40	1,53
	4,34

Fuente. Autor

En la tabla 16, se presenta el analisis de carga muerta de cubierta (B.C), el espesor (e) de loseta, base del nervio (bw), altura del nervio (hw) y la aferencia (A_f) son obtenidos de la tabla 7, el valor correspondiente del impermeabilizante y el acabado inferior fueron tomados del Titulo B (Cargas), capitulo 3, tabla B.3.4.1-4 y la tabla B.3.4.1-1 respectivamente. El peso del aligeramiento fue consultado en puntos de ventas ubicados en el municipio.

Tabla 17. Análisis de carga muerta del piso cubierta (B.A).

PLACA ALIGERADA EN UNA DIRECCION PISO CUBIERTA	
CARGA MUERTA	CARGA (kN/m²)
Peso de loseta = (e.Loseta . Densidad del Concreto)	1,20
W nervio = (bw. hw. Densidad) / Aferencia	1,00
Impermeabilizante, (Bituminosa, superficie lisa)	0,10
Acabado inferior: entramado metalico suspendido afinado en yeso, lamina de yeso, 12 mm.	0,50
Peso del aligeramiento, bloques de arcilla cocido H 20/40	0,97
	3,78

Fuente. Autor

En la tabla 17, se presenta el analisis de carga muerta de cubierta (B.A), el espesor (e) de loseta, base del nervio (bw), altura del nervio (hw) y la aferencia (A_f) son obtenidos de la tabla 7, el valor correspondiente del impermeabilizante y el acabado inferior fueron tomados del Titulo B (Cargas), capitulo 3, tabla B.3.4.1-4 y la tabla B.3.4.1-1 respectivamente. El peso del aligeramiento fue consultado en puntos de ventas ubicados en el municipio.

Tabla 18. Análisis carga viva de los pisos 2, 3, 4 y 5 para todos los aligeramientos.

CARGA VIVA (L) (KN) PANELES DEL PISO 2- 5	
OCUPACION	CARGA VIVA (kN/m²)
Balcones	5,00
Cuartos privados y sus corredores	1,80
Escaleras	3,00
Combinacion de carga (1,2 D + 1,6 L)	11,17

Fuente. Autor

En la tabla 18, se enmarcan los valores de carga viva estipulados en la NSR-10, tabla B.4.2.1-1. Se trabajó para los pisos del 2, 3, 4 y 5 carga 1.8 kN/m²; y en la cubierta carga de 5 kN/m². Se contempla en la tabla 19, el peso (kN) de tanques de 1000 lts con agua potable, utilizados para el suministro de agua a la edificación y se tuvieron en cuenta en aquellos paneles descritos en las tablas para el cálculo de carga viva.

Tabla 19. Análisis de carga viva de los paneles con pesos de tanques de 1000 lts. (C.M).

panel	cant de tanques	peso de un tanque	peso total con tanques	carga viva total (L)
IX	2	1,18	2,36	7,36
X	3	1,20	3,61	8,61
XXVII	2	0,92	1,85	6,85
XXVIII	3	0,94	2,83	7,83
XV	2	1,12	2,24	7,24
XVI	3	1,19	3,58	8,58
XXXV	2	0,88	1,75	6,75
XXXVI	3	0,93	2,80	7,80

Fuente. Autor

En la tabla 19, se presentan los cálculos de la carga viva total para los paneles con peso de los tanques de 1000 lts, lo cual fueron realizados de la siguiente manera:

Peso de tanque (1000lts) = 10 kN

$$\text{Peso de un tanque} = \frac{10 \text{ kN}}{\text{Area del panel}}$$

Peso total con tanques = Peso de un tanque. Cant de tanques

Carga viva total = 5 kN/m² + Peso total con tanques.

4.1.1.3 Centro de masa

Los valores de centro de masa realizados para cada modelo de aligeramiento (C.M, B.P, B.C, B.A) se registran en la parte de apendice P al finalizar este documento, teniendo en cuenta los valores lo la longitud del elemento en sentido (x) y (y) llamados Lx (base) y Ly (altura), la longitud (Long), densidad del concreto, peso (Lx. Ly. Long. densidad), X (centroide del elemento en dirección x), Z (centroide del elemento en dirección z), Wx (X.peso), Wz (Z.peso).

Se realizo los cálculos para la distribución de fuerza basal y el cortante de piso, en base a los parámetros de diseño según la NSR-10, en su título A.

4.1.1.4 Distribución de fuerza basal y el cortante de piso

Tabla 20. Parámetros sísmicos de diseño (C.M).

PARÁMETROS SÍSMICOS	C.M	B.P	B.C	B.A
Aa (pag A-169)	0,20	0,20	0,20	0,20
Av (pag A-169)	0,15	0,15	0,15	0,15
Fa (Tabla A-2-4-3)	1,40	1,40	1,40	1,40
Fv (Tabla A-2-4-4)	2,20	2,20	2,20	2,20
Tipo de suelo	D	D	D	D
H (m)	14,61	14,86	14,86	14,86
α (Tabla A-4-2-1)	0,90	0,90	0,90	0,90
Ct (Tabla A-4-2-1)	0,05	0,05	0,05	0,05
Ta= Ct . H ^{α}	0,53	0,53	0,53	0,53
Cu =1,75 -1,2(Av. Fv)	1,35	1,35	1,35	1,35
Cu. Ta	0,72	0,72	0,72	0,72
To = 0,1((Av. Fv) / (Aa. Fa))	0,12	0,12	0,12	0,12
Tc = 0,48((Av. Fv) / (Aa. Fa))	0,57	0,57	0,57	0,57
T _L =2,4. Fv	5,28	5,28	5,28	5,28
K=0,75+0,5. Ta	1,01	1,01	1,01	1,01
Sa= 2,5 Aa. Fa. I	0,70	0,70	0,70	0,70
Vs (kN) (Wpiso . Sa)	10885,48	9922,92	10898,41	11059,80

Fuente. Autor

En la tabla 20, parámetros sísmicos de diseño, los valores de Aa y Av dependen del tipo de zona sísmica donde se va a desarrollar el proyecto, Fa y Fv dependen de los valores de Aa y Av respectivamente más el tipo de perfil de suelo (tipo D), estos valores son establecidos en la NSR-10, título A. H (m) es la altura de la edificación, los valores de los periodos Ta, To, Tc y T_L son calculados según la NSR-10, título A.

La distribución del cortante basal y fuerza de piso fue calculada para todos los modelos de estructura estudiados en esta investigación.

Tabla 21. Parámetros para establecer fuerza de piso.

Fpi =	CVx.Vs
VS =	W edif. Sa
CVx=	(Wi. hi ^k)/ \sum (Wi.hi ^k)

Fuente. (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010)

[Tabla 22. Distribución del cortante basal y fuerzas de piso \(C.M\).](#)

DISTRIBUCION DEL CORATANTE BASAL Y FUERZAS DE PISO								
PISO O NIVEL	W PLACA kN	W COLUMNA kN	W PISO kN	hi m	wi.(hi) ^k kN.m	Cvx	Fpi kN	Vpi kN
Cubierta	2016,82	244,94	2261,77	14,61	34181,12	0,26	2796,52	2796,52
5	2823,55	489,89	3313,44	11,66	39861,86	0,30	3261,29	6057,81
4	2823,55	489,89	3313,44	8,72	29682,11	0,22	2428,43	8486,24
3	2823,55	489,89	3313,44	5,77	19546,18	0,15	1599,17	10085,41
2	2823,55	489,89	3313,44	2,82	9478,35	0,07	775,47	10860,88
			15515,54		132749,63	1,00	10860,88	

Fuente. Autor

Wplaca, es referenciado de las tablas de centro de masa de cada piso y el W. columnas es el producto de las dimensiones de las columna, la cantidad y por la densidad del concreto. El W. piso es la sumatoria de W.placa y W. columna. La altura por piso a partir del nivel cero (hi) es la sumatoria acumulativa de altura de entre ejes por piso.

El $W_i(h_i)^k$, es un producto que se elevado con el valor de (k) referenciado de la tabla 20, el calculo del valor de Cvx y Fpi se referencia en la tabla 21, y el cortante de piso (Vpi) es la sumatoria acumulativa de la fuerza de piso (Fpi).

[Tabla 23. Distribución del cortante basal y fuerzas de piso \(B.P\).](#)

DISTRIBUCION DEL CORTANTE BASAL Y FUERZAS DE PISO								
PISO O NIVEL	W PLACA kN	W COLUMNA kN	W PISO kN	hi m	wi.(hi) ^k kN.m	Cvx	Fpi kN	Vpi kN
Cubierta	1748,84	244,94	1993,78	14,86	30969,50	0,25	2484,08	2484,08
5	2555,57	489,89	3045,46	11,85	37607,61	0,30	3016,53	5500,60
4	2555,57	489,89	3045,46	8,85	27951,23	0,23	2241,98	7742,59
3	2555,57	489,89	3045,46	5,85	18349,61	0,15	1471,83	9214,42
2	2555,57	489,89	3045,46	2,85	8833,02	0,07	708,50	9922,92
			14175,60		123710,98	1,00	9922,92	

Fuente. Autor

El calculo para la tabla 23 del bloque de poliestireno, se realizo el mismo procedimiento que se presenta con el casetón de madera, variando asi sus resultados.

[Tabla 24. Distribución del cortante basal y fuerzas de piso \(B.C\).](#)

DISTRIBUCION DEL CORTANTE BASAL Y FUERZAS DE PISO								
PISO O NIVEL	W PLACA kN	W COLUMNA kN	W PISO kN	hi m	Wi. (hi) ^k kN. m	Cvx	Fpi kN	Vpi kN
Cubierta	2027,55	244,94	2272,49	14,66	34537,23	0,26	2811,05	2811,05
5	2834,28	489,89	3324,17	11,70	40206,06	0,30	3272,44	6083,49
4	2834,28	489,89	3324,17	8,75	29926,81	0,22	2435,80	8519,29
3	2834,28	489,89	3324,17	5,79	19694,58	0,15	1602,98	10122,26
2	2834,28	489,89	3324,17	2,83	9535,94	0,07	776,15	10898,41
			15569,16		133900,61	1,00	10898,41	

Fuente. Autor

El calculo para la tabla 24 del bloque de concreto, se realizo el mismo procedimiento que se presenta con el casetón de madera, variando asi sus resultados.

[Tabla 25. Distribución del cortante basal y fuerzas de piso \(B.A\).](#)

DISTRIBUCION DEL CORTANTE BASAL Y FUERZAS DE PISO								
PISO O NIVEL	W PLACA kN	W COLUMNA kN	W PISO kN	hi m	wi. (hi) ^k kN. m	Cvx	Fpi kN	Vpi kN
Cubierta	2041,59	244,94	2286,54	14,86	35516,91	0,26	2838,34	2838,34
5	2888,41	489,89	3378,30	11,85	41717,79	0,30	3333,89	6172,23
4	2888,41	489,89	3378,30	8,85	31006,06	0,22	2477,86	8650,08
3	2888,41	489,89	3378,30	5,85	20355,06	0,15	1626,68	10276,76
2	2888,41	489,89	3378,30	2,85	9798,40	0,07	783,04	11059,80
			15799,72		138394,21	1,00	11059,80	

Fuente. Autor

El calculo para la tabla 25 del bloque de arcilla, se realizo el mismo procedimiento que se presenta con el casetón de madera, variando asi sus resultados.

4.1.1.5 Fuerza horizontal equivalente

El método de la fuerza horizontal equivalente es recomendado por la NSR-10 en título A, capítulos 3 y 4, donde enmarcan el tipo de estructura en que son aplicables, además sirve para calcular una fuerza aproximada en la edificación por la acción de las fuerzas sísmicas.

En este método se asume unas cargas aproximadas con la que va hacer aplicada a los nodos de los pórticos, en este caso se aplicó cargas de 200 a cada nodo del pórtico analizar en el

software SAP 2000 v.14, se obtuvo los desplazamientos (δ) en cada nodo por pórtico. En las tablas a continuación se presentan los resultados de los cálculos de rigidez por pórticos para cada aligeramiento.

Ecuaciones. Fuerzas para cálculo de rigidez por pórtico.

$$\Delta i = \delta_{i1} - \delta_{i2}$$

$$K_{\text{piso}} = \frac{\Delta i}{F_i}$$

$$\sum K. \text{ piso} = \sum K_{\text{piso}} \text{ por piso.}$$

los valores de F_i , son las fuerzas aproximada asumidas para el calculo de los desplazamientos iniciales (δ), manejando una carga 200 kN aplicados a cada porticos por piso.

Ecuaciones. Fuerzas aproximadas.

$$\% \text{ pórtico} = \frac{K_{\text{piso}}}{\sum K. \text{ piso}}$$

$$\text{Fuerzas aproximadas} = \% \text{ pórtico. (F. piso)}$$

Con las fuerzas aproximadas obtenidas se vuelve a cargar cada pórticos por piso, obteniendose nuevos desplazamientos.

Periodo Fundamental por pórtico.

Se realiza el chequeo del periodo fundamental de la estructura, cumpliendo $T \leq C_u. T_a$. El $W. \text{ piso}$ y $F. \text{ piso}$ valor de la tabla de distribución del cortante basal y fuerzas de piso. $M_{\text{piso}} = W. \text{ piso}/10$, con estos valores se obtiene los nuevos desplazamiento por piso.

A continuación se las siguientes tablas se presenta, los valores correspondientes para el calculo de las fuerzas horizontales equivalentes.

Tabla 26. Fuerzas para cálculo de rigidez por pórticos (C.M)

DIRECCION Y-Y PORTICOS LITERALES "A,B,C,D,F,G,H,I"							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	$\delta_i(m)$	$\Delta_i (m)$	F.Piso	Kpiso(kN/m)	$\sum K.piso$
	8	Cubierta	200	0,0557	0,0069	2796,52	28985,51
5		400	0,0488	0,0106	3261,29	37735,85	301886,79
4		600	0,0382	0,0141	2428,43	42553,19	340425,53
3		800	0,0241	0,0153	1599,17	52287,58	418300,65
8	2	1000	0,0088	0,0088	775,47	113636,36	909090,91

CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	$\delta_i(m)$	$\Delta_i (m)$	F.Piso	Kpiso(kN/m)	$\sum K.piso$
	1	Cubierta	200	0,1089	0,0154	2796,52	12987,01
5		400	0,0935	0,0220	3261,29	18181,82	18181,82
4		600	0,0715	0,0277	2428,43	21660,65	21660,65
3		800	0,0438	0,0286	1599,17	27972,03	27972,03
1	2	1000	0,0152	0,0152	775,47	65789,47	65789,47

DIRECCION Y-Y PORTICOS LITERALES "E"							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	$\delta_i(m)$	$\Delta_i (m)$	F.Piso	Kpiso(kN/m)	$\sum K.piso$
	1	Cubierta	200	1,8556	0,5102	2796,52	392,00
5		400	1,3454	0,4884	3261,29	819,00	819,00
4		600	0,8570	0,4286	2428,43	1399,91	1399,91
3		800	0,4284	0,3112	1599,17	2570,69	2570,69
1	2	1000	0,1172	0,1172	775,47	8532,42	8532,42

Nivel	$\sum K.piso$
Cubierta	245263,07
5	320887,61
4	363486,09
3	448843,38
2	983412,81

DIRECCION X-X PORTICOS LITERALES "1,2,3"							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	$\delta_i(m)$	$\Delta_i (m)$	F.Piso	Kpiso(kN/m)	$\sum K.piso$
	3	Cubierta	200	0,0204	0,0017	2796,52	117647,06
5		400	0,0187	0,0032	3261,29	125000,00	375000,00
4		600	0,0155	0,0048	2428,43	125000,00	375000,00
3		800	0,0107	0,0060	1599,17	133333,33	400000,00
3	2	1000	0,0047	0,0047	775,47	212765,96	638297,87

Nivel	$\sum K.piso$
Cubierta	352941,18
5	375000,00
4	375000,00
3	400000,00
2	638297,87

Fuente. Autor

Para determinar la rigidez de los porticos, en primera instancia es necesario desglosar la estructura y así analizar cada portico de forma individual aplicandole fuerzas asumidas aproximadas de 200 kN, ubicadas en los nodos del portico orientadas en una sola dirección, con el fin de obtener desplazamientos iniciales de cada uno de ellos (δ). F piso tabla 22. Los cálculos de Δ_i y K_{piso} son estipulados en la ecuación de Fuerzas para cálculo de rigidez por pórtilco.

Tabla 27. Fuerzas aproximadas (C.M).

	%	PORTICO A (kN/m)	PORTICO B (kN/m)	PORTICO C (kN/m)	PORTICO D (kN/m)	PORTICO F (kN/m)	PORTICO G (kN/m)	PORTICO H (kN/m)	PORTICO I (kN/m)
	Cubierta	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	5	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	4	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
	3	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116
	2	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116
	% PORTICO. (F.PISO)								
FUERZA APROX.	Cubierta	330,496	330,496	330,496	330,496	330,496	330,496	330,496	330,496
	5	383,522	383,522	383,522	383,522	383,522	383,522	383,522	383,522
	4	284,296	284,296	284,296	284,296	284,296	284,296	284,296	284,296
	3	186,293	186,293	186,293	186,293	186,293	186,293	186,293	186,293
	2	89,608	89,608	89,608	89,608	89,608	89,608	89,608	89,608

	%	PORTICO E (kN/m)		%	PORTICO E (kN/m)
	Cubierta	0,053		Cubierta	0,002
	5	0,057		5	0,003
	4	0,060		4	0,004
	3	0,062		3	0,006
	2	0,067		2	0,009
	% PORTICO. (F.PISO)			% PORTICO. (F.PISO)	
FUERZA APROX.	Cubierta	148,080	FUERZA APROX.	Cubierta	4,470
	5	184,788		5	8,324
	4	144,714		4	9,353
	3	99,660		3	9,159
	2	51,878		2	6,728

	%	PORTICO 2 (kN/m)	PORTICO 3 (kN/m)	PORTICO 4 (kN/m)
	Cubierta	0,333	0,333	0,333
	5	0,333	0,333	0,333
	4	0,333	0,333	0,333
	3	0,333	0,333	0,333
	2	0,333	0,333	0,333
	% PORTICO. (F.PISO)			
FUERZA APROX.	Cubierta	932,173	932,173	932,173
	5	1087,096	1087,096	1087,096
	4	809,478	809,478	809,478
	3	533,055	533,055	533,055
	2	258,490	258,490	258,490

Fuente. Autor

El porcentaje por portico se realizo con la relación de K_{piso} y $\sum K_{piso}$ para todos los porticos por piso, datos obtenidos de la tabla 26. Las fuerzas aproximadas son el producto del % del portico calculado y la fuerza de piso del portio analizado. Con estas fuerzas aproximadas se le aplica al portico en sus respectivos nodos en el software SAP 2000 v.14, para obtener los desplazamientos reales que presenta cada portico en sus nodos. Estos desplazamientos son resgitrados en la tabla 28.

Tabla 28. Periodo fundamental por pórtico (C.M)

PORTICOS LATERALES "A,B,C,D,F,G,H,I"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ_i^2	F piso. δ_i
Cubierta	2261,767	226,177	2796,520	0,087	1,704	242,738
5	3313,443	331,344	3261,288	0,075	1,874	245,249
4	3313,443	331,344	2428,434	0,057	1,092	139,392
3	3313,443	331,344	1599,166	0,035	0,399	55,491
2	3313,443	331,344	775,469	0,012	0,047	9,228
					5,115	692,098
Ta	0,525					
Cu	1,354					
Ta*Cu	0,711					
T	0,540					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LATERALES "E"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ_i^2	F piso. δ_i
Cubierta	2261,767	226,177	2796,520	0,081	1,499	227,637
5	3313,443	331,344	3261,288	0,069	1,596	226,333
4	3313,443	331,344	2428,434	0,052	0,903	126,764
3	3313,443	331,344	1599,166	0,031	0,318	49,574
2	3313,443	331,344	775,469	0,010	0,035	7,987
					4,351	638,296
Ta	0,525					
Cu	1,354					
Ta*Cu	0,711					
T	0,519					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LATERALES "E"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ_i^2	F piso. δ_i
Cubierta	2261,767	226,177	2796,520	0,047	0,491	130,318
5	3313,443	331,344	3261,288	0,035	0,401	113,493
4	3313,443	331,344	2428,434	0,023	0,174	55,611
3	3313,443	331,344	1599,166	0,012	0,046	18,870
2	3313,443	331,344	775,469	0,003	0,004	2,559
					1,116	320,851
Ta	1,354					
Cu	0,711					
Ta*Cu	0,963					
T	0,371					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LATERALES "1,2,3"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ_i^2	F piso. δ_i
Cubierta	2261,767	226,177	2796,520	0,089	1,792	248,890
5	3313,443	331,344	3261,288	0,081	2,169	263,838
4	3313,443	331,344	2428,434	0,065	1,387	157,120
3	3313,443	331,344	1599,166	0,042	0,590	67,485
2	3313,443	331,344	775,469	0,017	0,094	13,028
					6,031	750,361
Ta	0,525					
Cu	1,354					
Ta*Cu	0,711					
T	0,563					
T<=CuTa	CUMPLE					

Fuente. Autor

El periodo fundamental por portico en la tabla 28, el W_{piso} es referenciado de la tabla 22, M_{piso} es la relacion de W_{piso} entre el valor de la gravedad (10 kg.m/s^2). El F_{piso} tabla 22. Los valores de T_a y C_u son registros dados en la tabla 20.

Tabla 29. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos literales (C.M).

	NIVEL	PORTICO A	PORTICO B	PORTICO C	PORTICO D	PORTICO E	PORTICO F	PORTICO G	PORTICO H	PORTICO I	PORTICO E
FUERZA APROX (kN)	Cubierta	330,496	330,496	330,496	330,496	148,080	330,496	330,496	330,496	330,496	4,470
	5	383,522	383,522	383,522	383,522	184,788	383,522	383,522	383,522	383,522	8,324
	4	284,296	284,296	284,296	284,296	144,714	284,296	284,296	284,296	284,296	9,353
	3	186,293	186,293	186,293	186,293	99,660	186,293	186,293	186,293	186,293	9,159
	2	89,608	89,608	89,608	89,608	51,878	89,608	89,608	89,608	89,608	6,728
			330,496	330,496	330,496	330,496	148,080	330,496	330,496	330,496	330,496
Fuerzas Acumuladas (kN)		714,018	714,018	714,018	714,018	332,867	714,018	714,018	714,018	714,018	12,793
		998,314	998,314	998,314	998,314	477,581	998,314	998,314	998,314	998,314	22,146
		1184,608	1184,608	1184,608	1184,608	577,242	1184,608	1184,608	1184,608	1184,608	31,305
		1274,215	1274,215	1274,215	1274,215	51,983	1274,215	1274,215	1274,215	1274,215	6,728
			0,087	0,087	0,087	0,087	0,081	0,087	0,087	0,087	0,087
δ_i(m)		0,075	0,075	0,075	0,075	0,069	0,075	0,075	0,075	0,075	0,035
		0,057	0,057	0,057	0,057	0,052	0,057	0,057	0,057	0,057	0,023
		0,035	0,035	0,035	0,035	0,031	0,035	0,035	0,035	0,035	0,012
		0,012	0,012	0,012	0,012	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012	0,003
			0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Δ_i (m)		0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,018	0,018	0,018	0,018	0,012
		0,023	0,023	0,023	0,023	0,021	0,023	0,023	0,023	0,023	0,011
		0,023	0,023	0,023	0,023	0,021	0,023	0,023	0,023	0,023	0,009
		0,012	0,012	0,012	0,012	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012	0,003
			28491,063	28491,063	28491,063	28491,063	12339,960	28491,063	28491,063	28491,063	28491,063
K_{piso} (kN/m) (F_{acum}/Δ_i)		40113,390	40113,390	40113,390	40113,390	19352,756	40113,390	40113,390	40113,390	40113,390	1075,080
		43978,604	43978,604	43978,604	43978,604	22527,417	43978,604	43978,604	43978,604	43978,604	1995,150
		51956,475	51956,475	51956,475	51956,475	27886,070	51956,475	51956,475	51956,475	51956,475	3682,963
		107076,928	107076,928	107076,928	107076,928	5046,893	107076,928	107076,928	107076,928	107076,928	2038,858

Fuente. Autor

Tabla 30. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos numéricos (C.M).

NIVEL		PORTICO 1	PORTICO 2	PORTICO 3
FUERZA APROX (kN)	Cubierta	932,173	932,173	932,173
	5	1087,096	1087,096	1087,096
	4	809,478	809,478	809,478
	3	533,055	533,055	533,055
	2	258,490	258,490	258,490
		932,173	932,173	932,173
Fuerzas Acumuladas		2019,269	2019,269	2019,269
		2828,747	2828,747	2828,747
		3361,803	3361,803	3361,803
		3620,292	3620,292	3620,292
		0,089	0,089	0,089
		0,081	0,081	0,081
δ_i(m)		0,065	0,065	0,065
		0,042	0,042	0,042
		0,017	0,017	0,017
		0,008	0,008	0,008
		0,016	0,016	0,016
Δ_i (m)		0,023	0,023	0,023
		0,025	0,025	0,025
		0,017	0,017	0,017
		115083,120	115083,120	115083,120
Kpiso (kN/m)		124646,248	124646,248	124646,248
(F.acum. Δ_i)		125722,101	125722,101	125722,101
		132354,434	132354,434	132354,434
		215493,587	215493,587	215493,587

Fuente. Autor

En las tablas 29 y 30 se establece un resumen de las fuerzas aproximadas ya registradas en la tablas 27 y desplazamientos reales (δ_i) de la tabla 28 obtenidos por porticos. Las fuerzas acumuladas, es la acumulación de las fuerzas aproximadas.

$$\Delta_i = \delta_{i1} - \delta_{i2} \text{ (reales)}$$

$$K_{piso} = \text{fuerzas acumuladas} / \Delta_i$$

Tabla 31. Fuerzas para cálculo de rigidez por pórtico (B.P).

DIRECCION Y-Y PORTICOS LITERALES "A,B,C,D,F,G,H,I"							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso (kN)	Kpiso(kN/m)	ΣK_{piso}
	8	Cubierta	200	0,0575	0,0071	2484,08	28169,01
5		400	0,0504	0,0110	3016,53	36363,64	290909,09
4		600	0,0394	0,0147	2241,98	40816,33	326530,61
3		800	0,0247	0,0158	1471,83	50632,91	405063,29
2		1000	0,0089	0,0089	708,50	112359,55	898876,40
DIRECCION Y-Y PORTICOS LITERALES "E"							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso (kN)	Kpiso(kN/m)	ΣK_{piso}
	1	Cubierta	200	0,1126	0,0159	2484,08	12578,62
5		400	0,0967	0,0227	3016,53	17621,15	17621,15
4		600	0,0740	0,0288	2241,98	20833,33	20833,33
3		800	0,0452	0,0297	1471,83	26936,03	26936,03
2		1000	0,0155	0,0155	708,50	64516,13	64516,13
DIRECCION Y-Y PORTICOS LITERALES "E "							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso (kN)	Kpiso(kN/m)	ΣK_{piso}
	1	Cubierta	200	1,9404	0,5343	2484,08	374,32
5		400	1,4061	0,5115	3016,53	782,01	782,01
4		600	0,8946	0,4485	2241,98	1337,79	1337,79
3		800	0,4461	0,3250	1471,83	2461,54	2461,54
2		1000	0,1211	0,1211	708,50	8257,64	8257,64
Nivel		ΣK_{piso}					
Cubierta	238305,05						
5	309312,25						
4	348701,74						
3	434460,86						
2	971650,17						
DIRECCION X-X PORTICOS LITERALES "1,2,3"							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso (kN)	Kpiso(kN/m)	ΣK_{piso}
	3	Cubierta	200	0,0212	0,0018	2484,08	111111,11
5		400	0,0194	0,0034	3016,53	117647,06	352941,18
4		600	0,0160	0,0049	2241,98	122448,98	367346,94
3		800	0,0111	0,0063	1471,83	126984,13	380952,38
2		1000	0,0048	0,0048	708,50	208333,33	625000,00
Nivel		ΣK_{piso}					
Cubierta	333333,33						
5	352941,18						
4	367346,94						
3	380952,38						
2	625000,00						

Fuente. Autor.

Para determinar la rigidez de los porticos, en primera instancia es necesario desglosar la estructura y así analizar cada portico de forma individual aplicandole fuerzas asumidas aproximadas de 200 kN, ubicadas en los nodos del portico orientadas en una sola dirección, con el fin de obtener desplazamientos iniciales de cada uno de ellos (δ). F piso tabla 23. Los cálculos de Δ_i y K_{piso} son estipulados en la ecuación de Fuerzas para cálculo de rigidez por pórtico.

Tabla 32. Fuerzas aproximadas. (B.P)

	%	PORTICO A (kN/m)	PORTICO B (kN/m)	PORTICO C (kN/m)	PORTICO D (kN/m)	PORTICO F (kN/m)	PORTICO G (kN/m)	PORTICO H (kN/m)	PORTICO I (kN/m)
	5	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	4	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
	3	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
	2	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116
% PORTICO *F PISO									
FUERZA APROX.	Cubierta	293,632	293,632	293,632	293,632	293,632	293,632	293,632	293,632
	5	354,631	354,631	354,631	354,631	354,631	354,631	354,631	354,631
	4	262,429	262,429	262,429	262,429	262,429	262,429	262,429	262,429
	3	171,530	171,530	171,530	171,530	171,530	171,530	171,530	171,530
	2	81,930	81,930	81,930	81,930	81,930	81,930	81,930	81,930
	%	PORTICO E (kN/m)			%	PORTICO E (kN/m)			
	5,000	0,057			5,000	0,003			
	4	0,060			4	0,004			
	3	0,062			3	0,006			
	2	0,066			2	0,008			
% PORTICO *F PISO					% PORTICO *F PISO				
FUERZA APROX.	Cubierta	131,119			Cubierta	3,902			
	5	171,848			5	7,626			
	4	133,948			4	8,601			
	3	91,252			3	8,339			
	2	47,043			2	6,021			
	%	PORTICO 2 (kN/m)	PORTICO 3 (kN/m)	PORTICO 4 (kN/m)					
	5	0,333	0,333	0,333					
	4	0,333	0,333	0,333					
	3	0,333	0,333	0,333					
	2	0,333	0,333	0,333					
% PORTICO *F PISO									
FUERZA APROX.	Cubierta	828,026	828,026	828,026					
	5	1005,508	1005,508	1005,508					
	4	747,327	747,327	747,327					
	3	490,611	490,611	490,611					
	2	236,167	236,167	236,167					

Fuente. Autor.

El porcentaje por portico se realizo con la relación de K_{piso} y $\sum K_{piso}$ para todos los porticos por piso, datos obtenidos de la tabla 31. Las fuerzas aproximadas son el producto del % del portico calculado y la fuerza de piso del portio analizado. Con estas fuerzas aproximadas se le aplica al portico en sus respectivos nodos en el software SAP 2000 v.14, para obtener los desplazamientos reales que presenta cada portico en sus nodos. Estos desplazamientos son resgitrados en la tabla 33.

Tabla 33. Periodo fundamental por pórtico (B.P)

PORTICOS LITERALES "A,B,C,D,F,G,H,I"						
Nivel	Wpiso (kN)	M piso (kN.m)	Fpiso (kN)	δ_i piso (m)	Mpiso. δ_{piso}^2	Fpiso. δ_{piso}
Cubierta	1993,779	199,378	2484,079	0,082	1,331	202,949
5	3045,455	304,546	3016,525	0,071	1,531	213,872
4	3045,455	304,546	2241,982	0,054	0,891	121,291
3	3045,455	304,546	1471,832	0,033	0,324	47,982
2	3045,455	304,546	708,501	0,011	0,038	7,864
					4,114	593,958
Ta	0,533					
Cu	1,354					
Ta. Cu	0,722					
T	0,523					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LITERALES "E"						
Nivel	Wpiso (kN)	M piso (kN.m)	Fpiso (kN)	δ_i piso (m)	Mpiso. δ_{piso}^2	Fpiso. δ_{piso}
Cubierta	1993,779	199,378	2484,079	0,077	1,179	191,026
5	3045,455	304,546	3016,525	0,066	1,315	198,186
4	3045,455	304,546	2241,982	0,050	0,746	110,978
3	3045,455	304,546	1471,832	0,029	0,261	43,125
2	3045,455	304,546	708,501	0,010	0,029	6,872
					3,530	550,187
Ta	0,533					
Cu	1,354					
Ta. Cu	0,722					
T	0,503					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LITERALES "E"						
Nivel	Wpiso (kN)	M piso (kN.m)	Fpiso (kN)	δ_i piso (m)	Mpiso. δ_{piso}^2	Fpiso. δ_{piso}
Cubierta	1993,779	199,378	2484,079	0,043	0,364	106,070
5	3045,455	304,546	3016,525	0,032	0,310	96,227
4	3045,455	304,546	2241,982	0,021	0,136	47,306
3	3045,455	304,546	1471,832	0,011	0,036	16,043
2	3045,455	304,546	708,501	0,003	0,003	2,196
					0,848	267,842
Ta	1,354					
Cu	0,722					
Ta. Cu	0,977					
T	0,354					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LITERALES "1,2,3"						
Nivel	Wpiso (kN)	M piso (kN.m)	Fpiso (kN)	δ_i piso (m)	Mpiso. δ_{piso}^2	Fpiso. δ_{piso}
Cubierta	1993,779	199,378	2484,079	0,084	1,410	208,911
5	3045,455	304,546	3016,525	0,077	1,787	231,066
4	3045,455	304,546	2241,982	0,061	1,144	137,434
3	3045,455	304,546	1471,832	0,040	0,485	58,726
2	3045,455	304,546	708,501	0,016	0,076	11,194
					4,902	647,331
Ta	0,533					
Cu	1,354					
Ta. Cu	0,722					
T	0,547					
T<=CuTa	CUMPLE					

Fuente. Autor

El periodo fundamental por portico en la tabla 33, el W_{piso} es referenciado de la tabla 23, M_{piso} es la relacion de W_{piso} entre el valor de la gravedad (10 kg.m/s^2). El F_{piso} tabla 23. Los valores de T_a y C_u son registros dados en la tabla 20.

Tabla 34. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos laterales (B.P).

	NIVEL	PORTICO A	PORTICO B	PORTICO C	PORTICO D	PORTICO E	PORTICO F	PORTICO G	PORTICO H	PORTICO I	PORTICO E
FUERZA APROX (kN)	Cubierta	293,632	293,632	293,632	293,632	131,119	293,632	293,632	293,632	293,632	3,902
	5	354,631	354,631	354,631	354,631	171,848	354,631	354,631	354,631	354,631	7,626
	4	262,429	262,429	262,429	262,429	133,948	262,429	262,429	262,429	262,429	8,601
	3	171,530	171,530	171,530	171,530	91,252	171,530	171,530	171,530	171,530	8,339
	2	81,930	81,930	81,930	81,930	47,043	81,930	81,930	81,930	81,930	6,021
Fuerzas Acumuladas (kN)		293,632	293,632	293,632	293,632	131,119	293,632	293,632	293,632	293,632	3,902
		648,264	648,264	648,264	648,264	302,967	648,264	648,264	648,264	648,264	11,528
		910,693	910,693	910,693	910,693	436,915	910,693	910,693	910,693	910,693	20,130
		1082,223	1082,223	1082,223	1082,223	528,167	1082,223	1082,223	1082,223	1082,223	28,469
		1164,152	1164,152	1164,152	1164,152	47,043	1164,152	1164,152	1164,152	1164,152	6,021
δ_i(m)		0,082	0,082	0,082	0,082	0,077	0,082	0,082	0,082	0,082	0,043
		0,071	0,071	0,071	0,071	0,066	0,071	0,071	0,071	0,071	0,032
		0,054	0,054	0,054	0,054	0,050	0,054	0,054	0,054	0,054	0,021
		0,033	0,033	0,033	0,033	0,029	0,033	0,033	0,033	0,033	0,011
		0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,003
Δ_i (m)		0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
		0,017	0,017	0,017	0,017	0,016	0,017	0,017	0,017	0,017	0,011
		0,022	0,022	0,022	0,022	0,020	0,022	0,022	0,022	0,022	0,010
		0,022	0,022	0,022	0,022	0,020	0,022	0,022	0,022	0,022	0,008
		0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,003
K_{piso} (kN/m) (F_{acum}/Δ_i)		27188,172	27188,172	27188,172	27188,172	11707,036	27188,172	27188,172	27188,172	27188,172	361,288
		38587,121	38587,121	38587,121	38587,121	18701,643	38587,121	38587,121	38587,121	38587,121	1067,443
		42357,802	42357,802	42357,802	42357,802	21629,445	42357,802	42357,802	42357,802	42357,802	1973,504
		50335,947	50335,947	50335,947	50335,947	26947,271	50335,947	50335,947	50335,947	50335,947	3649,839
		104878,598	104878,598	104878,598	104878,598	4849,794	104878,598	104878,598	104878,598	104878,598	1942,338

Fuente. Autor

Tabla 35. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos numéricos (B.P).

	NIVEL	PORTICO 1	PORTICO 2	PORTICO 3
FUERZA APROX (kN)	Cubierta	828,026	828,026	828,026
	5	1005,508	1005,508	1005,508
	4	747,327	747,327	747,327
	3	490,611	490,611	490,611
	2	236,167	236,167	236,167
Fuerzas Acumuladas (kN)		828,026	828,026	828,026
		1833,535	1833,535	1833,535
		2580,862	2580,862	2580,862
		3071,473	3071,473	3071,473
		3307,640	3307,640	3307,640
Δi (m)		0,084	0,084	0,084
		0,077	0,077	0,077
		0,061	0,061	0,061
		0,040	0,040	0,040
		0,016	0,016	0,016
Δi (m)		0,007	0,007	0,007
		0,015	0,015	0,015
		0,021	0,021	0,021
		0,024	0,024	0,024
		0,016	0,016	0,016
Kpiso (kN/m) (F.acum. Δi)		110403,502	110403,502	110403,502
		119838,869	119838,869	119838,869
		120601,035	120601,035	120601,035
		127447,001	127447,001	127447,001
		209344,293	209344,293	209344,293

Fuente. Autor

En las tablas 34 y 35 se establece un resumen de las fuerzas aproximadas ya registradas en la tablas 32 y desplazamientos reales (δ_i) de la tabla 33 obtenidos por porticos. Las fuerzas acumuladas, es la acumulación de las fuerzas aproximadas.

$$\Delta i = \delta_{i1} - \delta_{i2} \text{ (reales)}$$

$$K_{piso} = \text{fuerzas acumuladas} / \Delta i$$

Tabla 36. Fuerzas para cálculo de rigidez por pórtico. (B.C).

DIRECCION Y-Y PORTICOS LATERALES "A,B,C,D,E,G,H,I"							
	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso	Kpiso(kN/m)	$\sum K_{piso}$
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Cubierta	200	0,0469	0,0056	2811,05	35714,29	285714,29
	5	400	0,0413	0,0087	3272,44	45977,01	367816,09
	4	600	0,0326	0,0118	2435,80	50847,46	406779,66
	3	800	0,0208	0,0130	1602,98	61538,46	492307,69
	8	2	1000	0,0078	0,0078	776,15	128205,13
	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso	Kpiso(kN/m)	$\sum K_{piso}$
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Cubierta	200	0,0940	0,0128	2811,05	15625,00	15625,00
	5	400	0,0812	0,0186	3272,44	21505,38	21505,38
	4	600	0,0626	0,0237	2435,80	25316,46	25316,46
	3	800	0,0389	0,0250	1602,98	32000,00	32000,00
	1	2	1000	0,0139	0,0139	776,15	71942,45
DIRECCION Y-Y PORTICOS LATERALES "E"							
	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso	Kpiso(kN/m)	$\sum K_{piso}$
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Cubierta	200	1,8420	0,5042	2811,05	396,67	396,67
	5	400	1,3378	0,4828	3272,44	828,50	828,50
	4	600	0,8550	0,4244	2435,80	1413,76	1413,76
	3	800	0,4306	0,3098	1602,98	2582,31	2582,31
	1	2	1000	0,1208	0,1208	776,15	8278,15
Nivel	$\sum K_{piso}$						
Cubierta	301735,95						
5	390149,97						
4	433509,88						
3	526890,00						
2	1105861,62						
DIRECCION X-X PORTICOS LATERALES "1,2,3"							
	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso	Kpiso(kN/m)	$\sum K_{piso}$
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Cubierta	200	0,0176	0,0015	2811,05	133333,33	400000,00
	5	400	0,0161	0,0028	3272,44	142857,14	428571,43
	4	600	0,0133	0,0041	2435,80	146341,46	439024,39
	3	800	0,0092	0,0052	1602,98	153846,15	461538,46
	3	2	1000	0,0040	0,0040	776,15	250000,00
Nivel	$\sum K_{piso}$						
Cubierta	400000,00						
5	428571,43						
4	439024,39						
3	461538,46						
2	750000,00						

Fuente. Autor

Para determinar la rigidez de los porticos, en primera instancia es necesario desglosar la estructura y así analizar cada portico de forma individual aplicandole fuerzas asumidas aproximadas de 200 kN, ubicadas en los nodos del portico orientadas en una sola dirección, con el fin de obtener desplazamientos iniciales de cada uno de ellos (δ). F piso tabla 24. Los cálculos de Δ_i y K_{piso} son estipulados en la ecuación de Fuerzas para cálculo de rigidez por pórtico.

Tabla 37. Fuerzas aproximadas (B.C).

	%	PORTICO A (kN/m)	PORTICO B (kN/m)	PORTICO C (kN/m)	PORTICO D (kN/m)	PORTICO F (kN/m)	PORTICO G (kN/m)	PORTICO H (kN/m)	PORTICO I (kN/m)
	Cubierta	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	5	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	4	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
	3	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
	2	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116
% PORTICO *FPISO									
FUERZA APROX.	Cubierta	332,723	332,723	332,723	332,723	332,723	332,723	332,723	332,723
	5	385,639	385,639	385,639	385,639	385,639	385,639	385,639	385,639
	4	285,701	285,701	285,701	285,701	285,701	285,701	285,701	285,701
	3	187,221	187,221	187,221	187,221	187,221	187,221	187,221	187,221
	2	89,981	89,981	89,981	89,981	89,981	89,981	89,981	89,981

	%	PORTICO E		%	PORTICO E
	Cubierta	0,052		Cubierta	0,001
	5	0,055		5	0,002
	4	0,058		4	0,003
	3	0,061		3	0,005
	2	0,065		2	0,007
% PORTICO *FPISO			% PORTICO *FPISO		
FUERZA APROX.	Cubierta	145,566	FUERZA APROX.	Cubierta	3,695
	5	180,380		5	6,949
	4	142,248		4	7,944
	3	97,355		3	7,856
	2	50,493		2	5,810

	%	PORTICO 2 (kN/m)	PORTICO 3 (kN/m)	PORTICO 4 (kN/m)
	Cubierta	0,333	0,333	0,333
	5	0,333	0,333	0,333
	4	0,333	0,333	0,333
	3	0,333	0,333	0,333
	2	0,333	0,333	0,333
% PORTICO *FPISO				
FUERZA APROX.	Cubierta	937,016	937,016	937,016
	5	1090,814	1090,814	1090,814
	4	811,932	811,932	811,932
	3	534,326	534,326	534,326
	2	258,716	258,716	258,716

Fuente. Autor

El porcentaje por portico se realizo con la relación de K_{piso} y $\sum K_{piso}$ para todos los porticos por piso, datos obtenidos de la tabla 36. Las fuerzas aproximadas son el producto del % del portico calculado y la fuerza de piso del portio analizado. Con estas fuerzas aproximadas se le aplica al portico en sus respectivos nodos en el software SAP 2000 v.14, para obtener los desplazamientos reales que presenta cada portico en sus nodos. Estos desplazamientos son resgitrados en la tabla 38.

Tabla 38. Periodo fundamental por pórtico (B.C).

PORTICOS LITERALES "A,B,C,D,F,G,H,I"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ_i^2	F piso. δ_i
Cubierta	2272,491	227,249	2811,047	0,079	1,411	221,511
5	3324,167	332,417	3272,443	0,069	1,560	224,162
4	3324,167	332,417	2435,797	0,053	0,923	128,367
3	3324,167	332,417	1602,977	0,032	0,347	51,776
2	3324,167	332,417	776,147	0,011	0,043	8,848
					4,284	634,664
Ta	0,527					
Cu	1,354					
Ta. Cu	0,713					
T	0,516					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LITERALES "E"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ_i^2	F piso. δ_i
Cubierta	2272,491	227,249	2811,047	0,074	1,238	207,455
5	3324,167	332,417	3272,443	0,063	1,328	206,818
4	3324,167	332,417	2435,797	0,048	0,763	116,675
3	3324,167	332,417	1602,977	0,029	0,276	46,166
2	3324,167	332,417	776,147	0,010	0,033	7,684
					3,636	584,798
Ta	0,527					
Cu	1,354					
Ta. Cu	0,713					
T	0,495					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LITERALES "E"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ_i^2	F piso. δ_i
Cubierta	2272,491	227,249	2811,047	0,040	0,367	113,004
5	3324,167	332,417	3272,443	0,030	0,301	98,501
4	3324,167	332,417	2435,797	0,020	0,132	48,472
3	3324,167	332,417	1602,977	0,010	0,036	16,671
2	3324,167	332,417	776,147	0,003	0,003	2,328
					0,839	278,976
Ta	1,354					
Cu	0,713					
Ta. Cu	0,966					
T	0,345					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LITERALES "1,2,3"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ_i^2	F piso. δ_i
Cubierta	2272,491	227,249	2811,047	0,080	1,444	224,040
5	3324,167	332,417	3272,443	0,072	1,728	235,943
4	3324,167	332,417	2435,797	0,058	1,114	141,033
3	3324,167	332,417	1602,977	0,038	0,488	61,394
2	3324,167	332,417	776,147	0,016	0,082	12,186
					4,855	674,596
Ta	0,527					
Cu	1,354					
Ta. Cu	0,713					
T	0,533					
T<=CuTa	CUMPLE					

Fuente. Autor

El periodo fundamental por portico en la tabla 38, el W_{piso} es referenciado de la tabla 24, M_{piso} es la relacion de W_{piso} entre el valor de la gravedad (10 kg.m/s^2). El F_{piso} tabla 24. Los valores de T_a y C_u son registros dados en la tabla 20.

[Tabla 39. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos literales \(B.C\).](#)

	NIVEL	PORTICO A	PORTICO B	PORTICO C	PORTICO D	PORTICO E	PORTICO F	PORTICO G	PORTICO H	PORTICO I	PORTICO E
FUERZA APROX (kN)	Cubierta	332,723	332,723	332,723	332,723	145,566	332,723	332,723	332,723	332,723	3,695
	5	385,639	385,639	385,639	385,639	180,380	385,639	385,639	385,639	385,639	6,949
	4	285,701	285,701	285,701	285,701	142,248	285,701	285,701	285,701	285,701	7,944
	3	187,221	187,221	187,221	187,221	97,355	187,221	187,221	187,221	187,221	7,856
	2	89,981	89,981	89,981	89,981	50,493	89,981	89,981	89,981	89,981	5,810
Fuerzas Acumuladas (kN)		332,723	332,723	332,723	332,723	145,566	332,723	332,723	332,723	332,723	3,695
		718,362	718,362	718,362	718,362	325,946	718,362	718,362	718,362	718,362	10,645
		1004,063	1004,063	1004,063	1004,063	468,194	1004,063	1004,063	1004,063	1004,063	18,588
		1191,284	1191,284	1191,284	1191,284	565,548	1191,284	1191,284	1191,284	1191,284	26,445
		1281,264	1281,264	1281,264	1281,264	50,493	1281,264	1281,264	1281,264	1281,264	5,810
δ_i(m)		0,079	0,079	0,079	0,079	0,074	0,079	0,079	0,079	0,079	0,040
		0,069	0,069	0,069	0,069	0,063	0,069	0,069	0,069	0,069	0,030
		0,053	0,053	0,053	0,053	0,048	0,053	0,053	0,053	0,053	0,020
		0,032	0,032	0,032	0,032	0,029	0,032	0,032	0,032	0,032	0,010
		0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,003
Δ_i (m)		0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
		0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,016	0,010
		0,020	0,020	0,020	0,020	0,019	0,020	0,020	0,020	0,020	0,010
		0,021	0,021	0,021	0,021	0,019	0,021	0,021	0,021	0,021	0,007
		0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,003
K_{piso} (kN/m) (F.acum/Δ_i)		32303,219	32303,219	32303,219	32303,219	13732,677	32303,219	32303,219	32303,219	32303,219	365,887
		45465,979	45465,979	45465,979	45465,979	21303,664	45465,979	45465,979	45465,979	45465,979	1043,591
		49218,784	49218,784	49218,784	49218,784	24512,758	49218,784	49218,784	49218,784	49218,784	1956,657
		56999,230	56999,230	56999,230	56999,230	29923,198	56999,230	56999,230	56999,230	56999,230	3573,582
		112391,617	112391,617	112391,617	112391,617	5100,303	112391,617	112391,617	112391,617	112391,617	1936,667

Fuente. Autor

Tabla 40. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos numéricos (B.C).

	NIVEL	PORTICO 1	PORTICO 2	PORTICO 3
FUERZA APROX (kN)	Cubierta	937,016	937,016	937,016
	5	1090,814	1090,814	1090,814
	4	811,932	811,932	811,932
	3	534,326	534,326	534,326
	2	258,716	258,716	258,716
Fuerzas Acumuladas (kN)		937,016	937,016	937,016
		2027,830	2027,830	2027,830
		2839,762	2839,762	2839,762
		3374,088	3374,088	3374,088
		3632,804	3632,804	3632,804
δ_i(m)		0,080	0,080	0,080
		0,072	0,072	0,072
		0,058	0,058	0,058
		0,038	0,038	0,038
		0,016	0,016	0,016
Δ_i (m)		0,008	0,008	0,008
		0,014	0,014	0,014
		0,020	0,020	0,020
		0,023	0,023	0,023
		0,016	0,016	0,016
Kpiso (kN/m) (F.acum. Δ_i)		123291,537	123291,537	123291,537
		142804,940	142804,940	142804,940
		144885,841	144885,841	144885,841
		149295,933	149295,933	149295,933
		231388,771	231388,771	231388,771

Fuente. Autor

En las tablas 39 y 40 se establece un resumen de las fuerzas aproximadas ya registradas en la tablas 37 y desplazamientos reales (δ_i) de la tabla 38 obtenidos por porticos. Las fuerzas acumuladas, es la acumulación de las fuerzas aproximadas.

$$\Delta_i = \delta_{i1} - \delta_{i2} \text{ (reales)}$$

$$K_{piso} = \text{fuerzas acumuladas} / \Delta_i$$

Tabla 41. Fuerzas para calcular la rigidez por portico (B.A).

DIRECCION Y-Y PORTICOS LITERALES "A,B,C,D,F,G,H,I"							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso (kN)	Kpiso(kN/m)	$\sum K_{piso}$
		Cubierta	200	0,0574	0,0072	2838,34	27777,78
	5	400	0,0502	0,0109	3333,89	36697,25	293577,98
	4	600	0,0393	0,0147	2477,86	40816,33	326530,61
	3	800	0,0246	0,0158	1626,68	50632,91	405063,29
8	2	1000	0,0088	0,0088	783,04	113636,36	909090,91
DIRECCION Y-Y PORTICOS LITERALES "E "							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso (kN)	Kpiso(kN/m)	$\sum K_{piso}$
		Cubierta	200	0,1126	0,0159	2838,34	12578,62
	5	400	0,0967	0,0228	3333,89	17543,86	17543,86
	4	600	0,0739	0,0288	2477,86	20833,33	20833,33
	3	800	0,0451	0,0296	1626,68	27027,03	27027,03
1	2	1000	0,0155	0,0155	783,04	64516,13	64516,13
DIRECCION Y-Y PORTICOS LITERALES "E "							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso (kN)	Kpiso(kN/m)	$\sum K_{piso}$
		Cubierta	200	1,9403	0,5343	2838,34	374,32
	5	400	1,4060	0,5115	3333,89	782,01	782,01
	4	600	0,8945	0,4485	2477,86	1337,79	1337,79
	3	800	0,4460	0,3250	1626,68	2461,54	2461,54
1	2	1000	0,1210	0,1210	783,04	8264,46	8264,46
Nivel		$\sum K_{piso}$					
	Cubierta	235175,16					
	5	311903,85					
	4	348701,74					
	3	434551,86					
	2	981871,50					
DIRECCION X-X PORTICOS LITERALES "1,2,3"							
CANTIDAD DE PORTICOS ANALIZADOS	Nivel	Fi(kN)	δ_i (m)	Δ_i (m)	F.Piso (kN)	Kpiso(kN/m)	$\sum K_{piso}$
		Cubierta	200	0,0207	0,0018	2838,34	111111,11
	5	400	0,0189	0,0033	3333,89	121212,12	363636,36
	4	600	0,0156	0,0050	2477,86	120000,00	360000,00
	3	800	0,0106	0,0061	1626,68	131147,54	393442,62
3	2	1000	0,0045	0,0045	783,04	222222,22	666666,67
Nivel		$\sum K_{piso}$					
	Cubierta	333333,33					
	5	363636,36					
	4	360000,00					
	3	393442,62					
	2	666666,67					

Fuente. Autor

Para determinar la rigidez de los porticos, en primera instancia es necesario desglosar la estructura y así analizar cada portico de forma individual aplicandole fuerzas asumidas aproximadas de 200 kN, ubicadas en los nodos del portico orientadas en una sola dirección, con el fin de obtener desplazamientos iniciales de cada uno de ellos (δ). F piso tabla 25. Los cálculos de Δ_i y K_{piso} son estipulados en la ecuación de Fuerzas para cálculo de rigidez por pórtico.

Tabla 42. Fuerzas aproximadas (B.A).

	%	PORTICO A (kN/m)	PORTICO B (kN/m)	PORTICO C (kN/m)	PORTICO D (kN/m)	PORTICO F (kN/m)	PORTICO G (kN/m)	PORTICO H (kN/m)	PORTICO I (kN/m)
	Cubierta	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	5	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	4	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
	3	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
	2	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116
	% PORTICO * F PISO								
FUERZA APROX.	Cubierta	335,251	335,251	335,251	335,251	335,251	335,251	335,251	335,251
	5	392,251	392,251	392,251	392,251	392,251	392,251	392,251	392,251
	4	290,039	290,039	290,039	290,039	290,039	290,039	290,039	290,039
	3	189,537	189,537	189,537	189,537	189,537	189,537	189,537	189,537
	2	90,625	90,625	90,625	90,625	90,625	90,625	90,625	90,625

	%	PORTICO E (kN/m)		%	PORTICO E (kN/m)
	Cubierta	0,053		Cubierta	0,002
	5	0,056		5	0,003
	4	0,060		4	0,004
	3	0,062		3	0,006
	2	0,066		2	0,008
	% PORTICO * F PISO			% PORTICO * F PISO	
FUERZA APROX.	Cubierta	151,812	FUERZA APROX.	Cubierta	4,518
	5	187,523		5	8,359
	4	148,041		4	9,506
	3	101,172		3	9,214
	2	51,452		2	6,591

	%	PORTICO 2 (kN/m)	PORTICO 3 (kN/m)	PORTICO 4 (kN/m)
	Cubierta	0,333	0,333	0,333
	5	0,333	0,333	0,333
	4	0,333	0,333	0,333
	3	0,333	0,333	0,333
	2	0,333	0,333	0,333
	% PORTICO * F PISO			
FUERZA APROX.	Cubierta	946,114	946,114	946,114
	5	1111,296	1111,296	1111,296
	4	825,952	825,952	825,952
	3	542,227	542,227	542,227
	2	261,014	261,014	261,014

Fuente. Autor

El porcentaje por portico se realizo con la relación de K_{piso} y $\sum K_{piso}$ para todos los porticos por piso, datos obtenidos de la tabla 41. Las fuerzas aproximadas son el producto del % del portico calculado y la fuerza de piso del portio analizado. Con estas fuerzas aproximadas se le aplica al portico en sus respectivos nodos en el software SAP 2000 v.14, para obtener los desplazamientos reales que presenta cada portico en sus nodos. Estos desplazamientos son resgitrados en la tabla 42.

Tabla 43. Periodo fundamental por pórtico (B.A).

PORTICOS LITERALES "A,B,C,D,F,G,H,I"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ piso ²	F piso. δ piso
Cubierta	2286,536	228,654	2838,342	0,086	1,675	242,962
5	3378,296	337,830	3333,887	0,074	1,845	246,374
4	3378,296	337,830	2477,856	0,056	1,067	139,256
3	3378,296	337,830	1626,680	0,034	0,386	54,982
2	3378,296	337,830	783,041	0,011	0,044	8,927
					5,017	692,500
Ta	0,533					
Cu	1,354					
Ta. Cu	0,722					
T	0,535					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LITERALES "E"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ piso ²	F piso. δ piso
Cubierta	2286,536	228,654	2838,342	0,083	1,587	236,434
5	3378,296	337,830	3333,887	0,071	1,703	236,706
4	3378,296	337,830	2477,856	0,053	0,963	132,318
3	3378,296	337,830	1626,680	0,032	0,337	51,403
2	3378,296	337,830	783,041	0,010	0,037	8,144
					4,627	665,004
Ta	0,533					
Cu	1,354					
Ta. Cu	0,722					
T	0,524					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LITERALES "E"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ piso ²	F piso. δ piso
Cubierta	2286,536	228,654	2838,342	0,048	0,518	135,105
5	3378,296	337,830	3333,887	0,036	0,426	118,353
4	3378,296	337,830	2477,856	0,023	0,183	57,734
3	3378,296	337,830	1626,680	0,012	0,049	19,520
2	3378,296	337,830	783,041	0,003	0,004	2,662
					1,180	333,375
Ta	1,354					
Cu	0,722					
Ta. Cu	0,977					
T	0,374					
T<=CuTa	CUMPLE					
PORTICOS LITERALES "1,2,3"						
Nivel	W piso (kN)	M piso (kN.m)	F piso (kN)	δ_i piso (m)	M piso. δ piso ²	F piso. δ piso
Cubierta	2286,536	228,654	2838,342	0,089	1,811	252,612
5	3378,296	337,830	3333,887	0,081	2,195	268,711
4	3378,296	337,830	2477,856	0,064	1,401	159,574
3	3378,296	337,830	1626,680	0,042	0,593	68,158
2	3378,296	337,830	783,041	0,017	0,092	12,920
					6,092	761,976
Ta	0,533					
Cu	1,354					
Ta. Cu	0,722					
T	0,562					
T<=CuTa	CUMPLE					

Fuente. Autor

El periodo fundamental por portico en la tabla 43, el W_{piso} es referenciado de la tabla 25, M_{piso} es la relacion de W_{piso} entre el valor de la gravedad (10 kg.m/s^2). El F_{piso} tabla 25. Los valores de T_a y C_u son registros dados en la tabla 20.

Tabla 44. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos literales (B.A).

	NIVEL	PORTICO A	PORTICO B	PORTICO C	PORTICO D	PORTICO E	PORTICO F	PORTICO G	PORTICO H	PORTICO I	PORTICO E
FUERZA APROX (kN)	Cubierta	335,251	335,251	335,251	335,251	151,812	335,251	335,251	335,251	335,251	4,518
	5	392,251	392,251	392,251	392,251	187,523	392,251	392,251	392,251	392,251	8,359
	4	290,039	290,039	290,039	290,039	148,041	290,039	290,039	290,039	290,039	9,506
	3	189,537	189,537	189,537	189,537	101,172	189,537	189,537	189,537	189,537	9,214
	2	90,625	90,625	90,625	90,625	51,452	90,625	90,625	90,625	90,625	6,591
Fuerzas Acumuladas (kN)		335,251	335,251	335,251	335,251	151,812	335,251	335,251	335,251	335,251	4,518
		727,502	727,502	727,502	727,502	339,335	727,502	727,502	727,502	727,502	12,877
		1017,541	1017,541	1017,541	1017,541	487,376	1017,541	1017,541	1017,541	1017,541	22,383
		1207,077	1207,077	1207,077	1207,077	588,547	1207,077	1207,077	1207,077	1207,077	31,597
		1297,702	1297,702	1297,702	1297,702	51,452	1297,702	1297,702	1297,702	1297,702	6,591
δ_i(m)		0,086	0,086	0,086	0,086	0,083	0,086	0,086	0,086	0,086	0,048
		0,074	0,074	0,074	0,074	0,071	0,074	0,074	0,074	0,074	0,036
		0,056	0,056	0,056	0,056	0,053	0,056	0,056	0,056	0,056	0,023
		0,034	0,034	0,034	0,034	0,032	0,034	0,034	0,034	0,034	0,012
		0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,003
Δ_i (m)		0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
		0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,012
		0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,011
		0,022	0,022	0,022	0,022	0,021	0,022	0,022	0,022	0,022	0,009
		0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,003
K_{piso} (kN/m) (F.acum/Δ_i)		28653,974	28653,974	28653,974	28653,974	12342,439	28653,974	28653,974	28653,974	28653,974	373,364
		41101,812	41101,812	41101,812	41101,812	19280,415	41101,812	41101,812	41101,812	41101,812	1055,452
		45425,924	45425,924	45425,924	45425,924	22356,691	45425,924	45425,924	45425,924	45425,924	1980,779
		53887,384	53887,384	53887,384	53887,384	27761,673	53887,384	53887,384	53887,384	53887,384	3674,093
		113833,529	113833,529	113833,529	113833,529	4947,308	113833,529	113833,529	113833,529	113833,529	1938,499

Fuente. Autor

Tabla 45. Resumen fuerza horizontal equivalente pórticos numéricos (B.A).

	NIVEL	PORTICO 1	PORTICO 2	PORTICO 3
FUERZA APROX (kN)	Cubierta	946,114	946,114	946,114
	5	1111,296	1111,296	1111,296
	4	825,952	825,952	825,952
	3	542,227	542,227	542,227
	2	261,014	261,014	261,014
		946,114	946,114	946,114
	Fuerzas	2057,409	2057,409	2057,409
	Acumuladas	2883,361	2883,361	2883,361
	(kN)	3425,588	3425,588	3425,588
		3686,602	3686,602	3686,602
		0,089	0,089	0,089
		0,081	0,081	0,081
	δ_i(m)	0,064	0,064	0,064
		0,042	0,042	0,042
		0,017	0,017	0,017
		0,008	0,008	0,008
		0,016	0,016	0,016
	Δi (m)	0,023	0,023	0,023
		0,025	0,025	0,025
		0,017	0,017	0,017
		112632,605	112632,605	112632,605
	Kpiso (kN/m)	127000,584	127000,584	127000,584
	(F.acum/Δi)	128149,397	128149,397	128149,397
		134865,669	134865,669	134865,669
		223430,403	223430,403	223430,403

Fuente. Autor

En las tablas 44 y 45 se establece un resumen de las fuerzas aproximadas ya registradas en la tablas 42 y desplazamientos reales (δ_i) de la tabla 43 obtenidos por porticos. Las fuerzas acumuladas, es la acumulación de las fuerzas aproximadas.

$$\Delta i = \delta_{i1} - \delta_{i2} \text{ (reales)}$$

$$K_{piso} = \text{fuerzas acumuladas} / \Delta i$$

4.1.1.6 Centro de cortante de piso

Tabla 46. Centro de cortante de piso (C.M).

CENTRO DE CORTANTE DE PISO										
PISO	F PISO kN	V PISO kN	XCG m	ZCG m	F PISO. XCG kN.m	F PISO. ZCG kN.m	Σ F PISO. XCG m	Σ F PISO. ZCG m	XC m	ZC m
Cubierta	2796,52	2796,52	14,83	6,42	41469,64	17953,24	41469,64	17953,24	14,83	6,42
5	3261,29	6057,81	14,84	6,40	48411,46	20883,60	89881,10	38836,84	14,84	6,41
4	2428,43	8486,24	14,84	6,40	36048,35	15550,43	125929,45	54387,27	14,84	6,41
3	1599,17	10085,41	14,84	6,40	23738,47	10240,23	149667,92	64627,50	14,84	6,41
2	775,47	10860,88	14,84	6,40	11511,28	4965,70	161179,20	69593,20	14,84	6,41

Fuente. Autor

En la tabla 46, centro de cortante de piso, se resaltan los valores de F_{piso} y V_{piso} ya calculados en la tabla 22, además se registran las coordenadas del centro de gravedad en el apéndice P. Los valores de $\Sigma F_{piso} \cdot XCG$ y $\Sigma F_{piso} \cdot ZCG$ es la sumatoria acumulativa de $F_{piso} \cdot XCG$ y $F_{piso} \cdot ZCG$, los cálculos de XC y ZC es la relación $\Sigma F_{piso} \cdot XCG$ con V_{piso} y $\Sigma F_{piso} \cdot ZCG$ con V_{piso} respectivamente.

Tabla 47. Centro de cortante de piso (B.P).

CENTRO DE CORTANTE DE PISO										
PISO	F PISO kN	V PISO kN	XCG m	ZCG m	F PISO. XCG kN.m	F PISO. ZCG kN.m	Σ PISO. XCG m	Σ PISO. ZCG m	XC m	ZC m
Cubierta	2484,08	2484,08	14,83	6,43	36831,60	15969,22	36831,60	15969,22	14,83	6,43
5	3016,53	5500,60	14,84	6,41	44778,94	19329,21	81610,55	35298,43	14,84	6,42
4	2241,98	7742,59	14,84	6,41	33281,20	14366,11	114891,75	49664,55	14,84	6,41
3	1471,83	9214,42	14,84	6,41	21848,67	9431,16	136740,42	59095,71	14,84	6,41
2	708,50	9922,92	14,84	6,41	10517,38	4539,92	147257,80	63635,63	14,84	6,41

Fuente. Autor

En la tabla 47, se realiza el mismo procedimiento presentado en la tabla 46 de casetón de madera pero con resultados diferentes.

[Tabla 48. Centro de cortante de piso \(B.C\).](#)

CENTRO DE CORTANTE DE PISO										
PISO	F PISO kN	V PISO kN	XCG m	ZCG m	F PISO. XCG kN.m	F PISO. ZCG kN.m	Σ PISO. XCG m	Σ PISO. ZCG m	XC m	ZC m
Cubierta	2811,05	2811,05	14,83	6,41	41690,33	18010,95	41690,33	18010,95	14,83	6,41
5	3272,44	6083,49	14,84	6,39	48575,81	20925,63	90266,15	38936,58	14,84	6,40
4	2435,80	8519,29	14,84	6,39	36156,72	15575,69	126422,87	54512,27	14,84	6,40
3	1602,98	10122,26	14,84	6,39	23794,42	10250,23	150217,29	64762,50	14,84	6,40
2	776,15	10898,41	14,84	6,39	11521,05	4963,07	161738,34	69725,57	14,84	6,40

Fuente. Autor

En la tabla 48, se realiza el mismo procedimiento presentado en la tabla 46 de casetón de madera pero con resultados diferentes.

[Tabla 49. Centro de cortante de piso \(B.A\).](#)

CENTRO DE CORTANTE DE PISO										
PISO	F PISO kN	V PISO kN	XCG m	ZCG m	F PISO. XCG kN.m	F PISO. ZCG kN.m	Σ PISO. XCG m	Σ PISO. ZCG m	XC m	ZC m
Cubierta	2838,34	2838,34	14,83	6,42	42090,26	18219,76	42090,26	18219,76	14,83	6,42
5	3333,89	6172,23	14,84	6,40	49488,95	21345,42	91579,22	39565,18	14,84	6,41
4	2477,86	8650,08	14,84	6,40	36781,84	15864,63	128361,06	55429,80	14,84	6,41
3	1626,68	10276,76	14,84	6,40	24146,79	10414,92	152507,85	65844,72	14,84	6,41
2	783,04	11059,80	14,84	6,40	11623,63	5013,47	164131,49	70858,19	14,84	6,41

Fuente. Autor

En la tabla 49, se realiza el mismo procedimiento presentado en la tabla 46 de casetón de madera pero con resultados diferentes.

En las tablas anteriormente, son los cálculos para el obtener los valores de (XC y ZC) correspondientes a las coordenadas del centro de cortante por piso, necesarias para la determinación de los momentos torsores de diseño que presentan cada una de las edificaciones analizadas.

4.1.1.7 Centro de rigidez

El cálculo de las coordenadas del centro de rigidez de la estructura dada en el plano xz, basados en los porticos literales y numerico por piso para cada modelo aligeramiento.como ejemplo se tomara el portico A de C.M donde es necesario citar el K_{piso} establecido en la tabla 29, el valor X corresponde a la distancia establecida desde el centroido del portico (vista en planta) hasta el eje de coordenadas inicial utilizado para las coordenadas de centro de masa.

Del mismo este proceso se realiza para los demas porticos (literales o números), para el calculo de X_{cr} y Z_{cr} , es necesario la sumatoria de K_{piso} de todos los porticos literales o números por piso (K_{piso} (kN)), por ejemplo para el piso cubierta es la sumatoria de K_{piso} del piso cubierta de cada uno de los porticos literales. Igual se presenta para el calculo $\sum K_{\text{piso}} \cdot X$ (kN) que se suma por piso a todos los porticos literales o numéricos. El registro de este proceso se evidencia en el apendice Q al final de este documento.

Tabla 50. Momentos torsores de diseño (C.M).

PISO	CENTRO CORTANTE		CENTRO DE RIGIDEZ		EXCENRICIDAD CALCULADA		PERIMETRO		EXCENRICIDAD ACCIDENTAL		V PISO	MTO TORSIONAL CALCULADO		MTO T ACCIDENTAL		MTO TORSOR DE DISEÑO	
	XC m	ZC m	XCR m	ZCR m	ecx m	ecz m	LX m	Lz m	ecx 5% m	ecz 5% m		kN	MTCX kN.m	MTCZ kN.m	MTAX kN.m	MTAZ kN.m	MTX kN.m
Cubierta	14,83	6,42	14,82	6,42	0,01	-0,003	16,40	25,72	0,82	1,29	2796,52	-9,74	26,70	3596,48	2293,01	3606,22	2319,70
5	14,84	6,40	14,82	6,42	0,02	-0,020	16,40	25,72	0,82	1,29	6057,81	-120,26	150,70	7790,67	4967,10	7910,93	5117,79
4	14,84	6,40	14,82	6,42	0,02	-0,020	16,40	25,72	0,82	1,29	8486,24	-168,47	211,56	10913,77	6958,29	11082,24	7169,85
3	14,84	6,40	14,82	6,42	0,02	-0,020	16,40	25,72	0,82	1,29	10085,41	-200,21	251,97	12970,39	8269,53	13170,60	8521,50
2	14,84	6,40	14,82	6,42	0,02	-0,020	16,40	25,72	0,82	1,29	10860,88	-215,61	264,57	13967,68	8905,38	14183,29	9169,94

Fuente. Autor

Los momentos torsores de diseño de la tabla 50, se citan los valores de las coordenadas de centro de cortante y de rigidez por piso establecidas en el apéndice P y Q respectivamente. La excentricidad calculada es la diferencia entre el centro de cortante y el centro de rigidez teniendo en cuenta la dirección (X o Z) la cual se está analizando ($ecx = Xc - X_{CR}$ o $ecz = Zc - Z_{CR}$), los valores de Lx y Lz corresponden al lado menor y mayor vista en planta de la estructura modelo. El cortante de piso (V.piso) valor estimado en la tabla 22. Los cálculos de los momentos torsionales, accidentales y de diseño son calculados de la siguiente manera.

$$MTC.X = V \text{ piso} \cdot ecz$$

$$MTC.Z = V \text{ piso} \cdot ecx$$

$$MTA.X = F \text{ piso} \cdot (ecz.5\%)$$

$$MTA.Z = V \text{ piso} \cdot (ecx.5\%)$$

$$MTX = MTA.X + MTC.X$$

$$MTZ = MTA.Z + MTC.Z$$

Tabla 51. Momentos torsores de diseño (B.P).

PISO	CENTRO CORTANTE		CENTRO DE RIGIDEZ		EXCENTRICIDAD CALCULADA		PERIMETRO		EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL		V PISO	MTO TORSIONAL CALCULADO		MTO T ACCIDENTAL		MTO TORSOR DE DISEÑO	
	XC	ZC	XCR	ZCR	ecx	ecz	LX	Lz	ecx 5%	ecz 5%		MTCX	MTCZ	MTAX	MTAZ	MTX	MTZ
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kN	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m
Cubierta	14,83	6,43	14,82	6,42	0,01	0,005	16,40	25,72	0,82	1,29	2484,08	13,16	18,86	3194,66	2036,82	3207,82	2055,68
5	14,84	6,41	14,82	6,42	0,03	-0,016	16,40	25,72	0,82	1,29	5500,60	-85,59	138,31	7074,08	4510,22	7159,67	4648,54
4	14,84	6,41	14,82	6,42	0,03	-0,016	16,40	25,72	0,82	1,29	7742,59	-120,48	195,07	9957,39	6348,53	10077,87	6543,61
3	14,84	6,41	14,82	6,42	0,03	-0,016	16,40	25,72	0,82	1,29	9214,42	-143,38	232,66	11850,25	7555,36	11993,63	7788,02
2	14,84	6,41	14,82	6,42	0,02	-0,016	16,40	25,72	0,82	1,29	9922,92	-154,41	244,34	12761,42	8136,30	12915,83	8380,64

Fuente. Autor

En la tabla 51, se realiza el mismo procedimiento presentado en la tabla 50 de casetón de madera pero con resultados diferentes.

Tabla 52. Momentos torsores de diseño (B.C).

PISO	CENTRO CORTANTE		CENTRO DE RIGIDEZ		EXCENTRICIDAD CALCULADA		PERIMETRO		EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL		V PISO	MTO TORSIONAL CALCULADO		MTO T ACCIDENTAL		MTO TORSOR DE DISEÑO	
	XC	ZC	XCR	ZCR	ecx	ecz	LX	Lz	ecx 5%	ecz 5%		MTCX	MTCZ	MTAX	MTAZ	MTX	MTZ
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kN	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m
Cubierta	14,83	6,41	14,82	6,42	0,01	-0,016	16,40	25,72	0,82	1,29	2811,05	-45,34	32,07	3615,16	2304,92	3660,50	2336,99
5	14,84	6,39	14,82	6,42	0,02	-0,029	16,40	25,72	0,82	1,29	6083,49	-175,43	148,90	7823,70	4988,16	7999,13	5137,06
4	14,84	6,39	14,82	6,42	0,02	-0,029	16,40	25,72	0,82	1,29	8519,29	-245,67	208,96	10956,27	6985,39	11201,94	7194,35
3	14,84	6,39	14,82	6,42	0,02	-0,029	16,40	25,72	0,82	1,29	10122,26	-291,90	248,82	13017,79	8299,75	13309,69	8548,58
2	14,84	6,39	14,82	6,42	0,02	-0,029	16,40	25,72	0,82	1,29	10898,41	-314,28	261,29	14015,96	8936,15	14330,24	9197,44

Fuente. Autor

En la tabla 52, se realiza el mismo procedimiento presentado en la tabla 50 de casetón de madera pero con resultados diferentes.

Tabla 53. Momentos torsores de diseño (B.A).

PISO	CENTRO CORTANTE		CENTRO DE RIGIDEZ		EXCENTRICIDAD CALCULADA		PERIMETRO		EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL		V PISO	MTO TORSIONAL CALCULADO		MTO T ACCIDENTAL		MTO TORSOR DE DISEÑO	
	XC	ZC	XCR	ZCR	ecx	ecz	LX	Lz	ecx 5%	ecz 5%		MTCX	MTCZ	MTAX	MTAZ	MTX	MTZ
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kN	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m
Cubierta	14,83	6,41	14,82	6,42	0,01	-0,016	16,40	25,72	0,82	1,29	2811,05	-45,34	32,07	3615,16	2304,92	3660,50	2336,99
5	14,84	6,39	14,82	6,42	0,02	-0,029	16,40	25,72	0,82	1,29	6083,49	-175,43	148,90	7823,70	4988,16	7999,13	5137,06
4	14,84	6,39	14,82	6,42	0,02	-0,029	16,40	25,72	0,82	1,29	8519,29	-245,67	208,96	10956,27	6985,39	11201,94	7194,35
3	14,84	6,39	14,82	6,42	0,02	-0,029	16,40	25,72	0,82	1,29	10122,26	-291,90	248,82	13017,79	8299,75	13309,69	8548,58
2	14,84	6,39	14,82	6,42	0,02	-0,029	16,40	25,72	0,82	1,29	10898,41	-314,28	261,29	14015,96	8936,15	14330,24	9197,44

Fuente. Autor

En la tabla 53, se realiza el mismo procedimiento presentado en la tabla 50 de casetón de madera pero con resultados diferentes.

4.1.1.8 Cortantes de diseño

El cortante de diseño se realiza por piso analizando cada portico, para ello se tiene en cuenta los momentos torsores de diseño anteriormente calculados a partir de la tabla 50 hasta la tabla 51 dados para cada modelo de aligeramiento. El V_{piso} se encuentra en la tabla 22 hasta la tabla 25 según el aligeramiento empleado.

La rigidez de piso (R) se toma de los valores de K_{piso} de los porticos literales y numéricos según el aligeramiento establecidos en el apéndice Q, para X_T y Z_T es la diferencia entre las coordenadas de centro de rigidez de cada portico por piso y el valor calculado de X_{cr} o Z_{cr} según corresponda ($X_T = X$ (por porticos de cada piso) - X_{cr} (por piso) ; $Z_T = Z$ (por porticos de cada piso) - Z_{cr} (por piso)), estos valores se encuentran en el apéndice Q.

Para el cálculo del cortante directo (V . Directo), cortante torsional en dirección X y Z , el cortante total y el cortante indirecto se realizan mediante las siguientes formulas.

$$V \text{ Directo} = \frac{V_{\text{piso}} \cdot \text{Rigidez de piso}}{\sum \text{Rigidez de piso}}$$

$$-V \text{ Torsional } x = \frac{MTZ \cdot (R \cdot X_T)}{\sum (RZ_T^2) + \sum (RX_T^2)}$$

$$-V \text{ Torsional } z = \frac{MTX \cdot (R \cdot Z_T)}{\sum (RZ_T^2) + \sum (RX_T^2)}$$

$$-V \text{ Total } z = V_{\text{directo } z} + V_{\text{torsional } z}$$

$$-V \text{ Total } x = V_{\text{directo } x} + V_{\text{torsional } x}$$

$$-V \text{ Indirecto } (V_x) = \frac{MTX \cdot (R \cdot X_T)}{\sum (RZ_T^2) + \sum (RX_T^2)}$$

$$-V \text{ Indirecto } (V_z) = \frac{MTZ \cdot (R \cdot Z_T)}{\sum (RZ_T^2) + \sum (RX_T^2)}$$

El registro de estos cálculos se encuentran en el apéndice R al fin de este documento.

4.1.1.9 Control derivas

Los desplazamientos obtenidos en la modelación de la edificación en el software SAP 2000 v.14, necesarios para posterior control de las derivas correspondientes a cada elemento seleccionado por piso. verificando que las medidas de los elementos estructurales cumplan y así seguir con el diseño de estos. Los valores U1 y U2 corresponden a los desplazamientos en dirección X y Y.

el valor de la deriva por nodo, por ejemplo en la cubierta en dirección X-X del C.M, su calculo se realiza con los valores de U1 del nodo C1 (piso cubierta, punto 1) y U1 del nodo 5-1 (piso quinto, punto 1); U2 del nodo C1 (piso cubierta, punto 1) y U2 del nodo 5-1 (piso quinto, punto 1) aplicando esta formula $Deriva (m) = \sqrt{(u1_1 - u1_2)^2 + (u2_1 - u2_2)^2}$, se calcula también 1% de la altura de piso ($\Delta Max = 1\%(\text{altura entre ejes})$) donde este valor tiene que ser mayor al valor de la deriva calcula por nodo ($Deriva \geq \Delta Max$ No Cumple ; $Deriva < \Delta Max$ Cumple).

Realizando este procedimiento se verifica que las derivas cumplan para todos los pisos, queriendo decir que las secciones de los elementos son admisibles para resistir las fuerzas sísmicas y así continuar con el diseño estructural. El registro de estos cálculos para todos los aligeramientos se encuentra en el apendice S, al finalizar este document

4.1.2 Análisis del peso de la estructura según el modelo analizado

Tabla 54. Peso (kN) de la estructura según el modelo analizado

ANÁLISIS DE PESOS DE LA ESTRUCTURA SEGÚN EL MODELO ANALIZADO				
DIRECCION DE LOSA	MODELO EN 1 DIRECCION			MODELO EN 2 DIRECCION
MODELOS	Bloques de Arcilla	Bloques de Concreto	Bloques de Poliestireno	Caseton de Madera
PISO O NIVEL				
Cubierta	2038,49	2182,47	1748,84	2023,85
Piso 5	2845,22	2989,20	2555,57	2830,58
Piso 4	2845,22	2989,20	2555,57	2830,58
Piso 3	2845,22	2989,20	2555,57	2830,58
Piso 2	2845,22	2989,20	2555,57	2830,58
	13419,38	14139,27	11971,10	13346,18

RELACION DE PESOS DE LOS DIRFERENTES MODELOS ANALIZADOS EN 1 DIRECCION			
Bloques de Arcilla		Bloques de Poliestireno	
1,121		1	
Bloques de Concreto	Vs	Bloques de Poliestireno	
1,181		1	

Fuente. Autor


En la tabla 54, se realizó el análisis del peso de la estructura, variando su aligeramiento (casetón de madera (C.M), bloques de poliestireno (B.P), bloques de concreto simple (B.C), bloques de arcilla (B.A), se puede observar mediante los cálculos realizados en el centro de masa de la losa de cada estructura, el peso que se genera por sus elementos estructurales que lo conforman, y se determina que el uso del bloques de poliestireno para placa de entrepiso le genera a la edificación un menor peso que el resto de los aligeramiento analizados. Seguidamente, tenemos al casetón de madera analizado en dos direcciones, el bloque de arcilla y el bloque de concreto con un mayor peso. Se puede resaltar que los pesos generados por el casetón de madera y el bloque de concreto son muy cercanos sin importar que su análisis se halla realizado en dos direcciones y una dirección respectivamente.

El bloque de poliestireno, bloques de arcilla y bloques de concreto se analizaron en una dirección y el casetón de madera en dos direcciones, por ser este el sistema más

destacado para cada modelo en el municipio de Ocaña, al implementar estos materiales como aligeramiento de placa de entrepiso.

En la tabla 54, se establece un relación de pesos de los diferentes modelos analizados en una dirección, en donde se realiza una comparación de las incidencias de pesos (kN) de B.A y B.C con B.P.

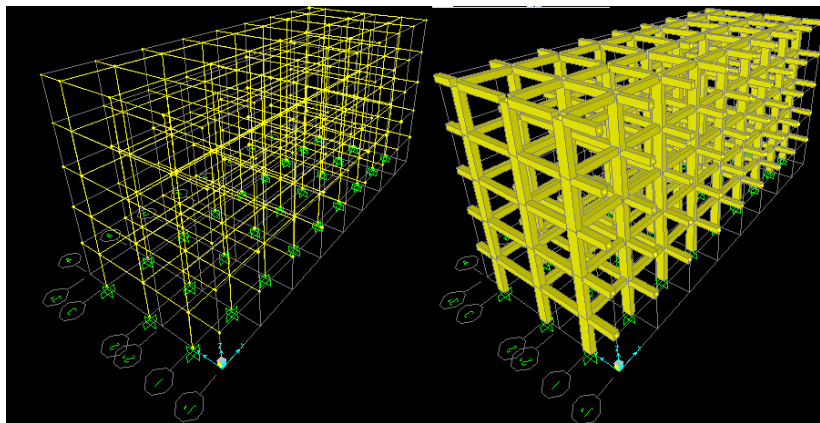
4.2 Objetivo específico 2

 Modelar la estructura con los diferentes sistemas de aligeramiento, utilizando un software especializado SAP 2000 v.14, con el fin de comprender su comportamiento estructural ante la variación de aligerante.

una vez finalizado el primer objetivo, se dio paso a realizar el diseño estructural de la edificación para cada modelo estudiado.

4.2.1 Diseño estructural de la edificación

4.2.1.1 Modelación de la estructura



[Figura 22. Modelación de la estructura en el software SAP 2000 v.14.](#)

Fuente. Autor

Para el caso del aligeramiento de casetón de madera, Con la realización del análisis sísmico, se continua a el diseño estructural, donde se calcula los valores necesarios para el

diseño de las viguetas (0,10 . 0,20). Este análisis fue basado en el Método de Línea de Rotura o línea de fluencia en losas, que considera el comportamiento no lineal de los materiales (formación de rótulas plásticas), que permite diseñar losas para su estado último, el cual asume una falla por flexión.

Para su desarrollo es necesario analizar las plantas individualmente, realizando una distribución de las diferentes líneas de franjas que conformen la losa de entrepiso, teniendo en cuenta los vacíos existentes. En la figura 23, se muestra la representación de la distribución de las líneas de franjas en color azul (horizontales) y rojo (verticales); y enumeración de los paneles.

Una vez obtenida las líneas de las franjas y enumeración de los paneles, se procede aplicar el método por medio de los casos de cargas (Caso 1 a Caso 14, ver apéndice A), donde se realiza los cálculos de (k) , el cual es un coeficiente tomado como la relación del lado menor y el lado mayor, así mismo contemplando los valores de las dimensiones del panel, la carga mayorada con la combinación $(1,2D + 1,6L)$, D (carga muerta) y L (carga viva); se selecciona el caso adecuado teniendo en cuenta las dimensiones del panel y si sus lados son continuos (continuación de paneles) o discontinuos (se presentan volados o vacíos), para obtener así los valores respectivos de los momentos presentados en la viga ($m_1, m_2, m_3, m_4, \mu m, m$), cabe aclarar que los momentos m_1, m_2, m_3, m_4 , son los presentados en los apoyos; su selección se basa en el momento mayor presentado en cada lado del panel que se une con la viga a diseñar. Los números 1 y 2 se ubican en los lados cortos; 3 y 4 en los lados largos. Los momentos μm y m son los presentados en las luces, para la selección del momento de la luz del panel, se tiene en cuenta que, si los lados perpendiculares a la franja analizada en el panel están los números 3 y 4, el momento para

la luz es m ; por lo contrario, si son los números 1 y 2, el momento de la luz es μm , este depende a la ubicación del número respecto al caso de carga asignado. Con este método, se calcula las coordenadas (x_1, x_2, x_3), de la distribución de carga de cada panel, dándose en los lados cortos cargas triangulares y lados largos cargas trapezoidales; también en los paneles muy pequeños y paneles con medidas casi cuadradas, se presenta una distribución de cargas triangulares en cada lado. En la figura 24, se representa el comportamiento de las líneas de rotura en cada panel, la enumeración de sus lados y el caso de carga asignado.

La modelación de la edificación con el aligeramiento de bloque de poliestireno se realizó en el software SAP 2000 V.14, en base a las medidas adoptadas en los planos. Esta modelación tiene como objetivo el análisis del comportamiento estructural mediante la asignación de cargas, correspondientes a la carga muerta y viva calculadas según las especificaciones del proyecto, el análisis de las cargas de las viguetas ($0,10 \cdot 0,25 \text{ m}$) transmitidas a las vigas principales transversales entre los ejes A a I, las vigas auxiliares y riostras.

la asignación de carga a todo el edificio, es la base del análisis de los diferentes elementos estructurales que la conforman: vigas, vigas auxiliares y columnas. Las viguetas ($0,10 \cdot 0,25 \text{ m}$) se cargaron manualmente con la combinación de carga, $1,2D + 1,6L$ y las riostras ($0,15 \cdot 0,20 \text{ m}$) con el doble de la carga que soporta las viguetas apoyadas en ella, teniendo como resultado los momentos de diseño para cada elemento. El diseño fue basado en (Rochel A, 2012).

En el caso de los aligeramiento de bloques de concreto simple y bloque de arcilla cocida su modelacion de realizo igual que los demas aliegramientos. Las viguetas

(0,10 . 0,20 m) también se analizó de forma manual con la combinación de carga ya mencionada.

El análisis de carga para las viguetas de cada aligeramiento (bloque de poliestireno, bloque de arcilla y bloque de concreto) se puede apreciar en las tablas a continuación.

[Tabla 55. Análisis de carga para diseño de viguetas \(B.P\).](#)

Planta 2-5	
Carga Muerta (kN/m ²):	5,82
Carga Viva (kN/m ²):	1,80
Combinacion (C2) : 1,2D +1,6L (kN/m ²)	9,86
Aferencia (Af)	0,75
Carga de vigueta =C2 .Af (kN/m)	7,39
Cubierta	
Carga Muerta (kN/m ²):	2,62
Carga Viva (kN/m ²):	5,00
Combinacion (C2) : 1,2D +1,6L (kN/m ²)	11,14
Aferencia (Af)	0,75
Carga de vigueta =C2 .Af (kN/m)	8,35
nota: esta carga viva de 5 kN/m ² es aplicada para aquellos paneles que NO cuentan con pesos de los tanques, los paneles que si cuentan con los pesos de tanques son analizados acontinuacion.	

Fuente. Autor

En la tabla 55, se estipula el valor de carga muerta y viva referidos de la tabla 10 y 18 respectivamente, y la aferencia registrada en la tabla 7.

[Tabla 56.Carga viva \(L\) para paneles incluyendo peso de tanques en la cubierta \(B.P\).](#)

CARGA VIVA (L) PARA PANELES INCLUYENDO PESO DE TANQUES EN LA CUBIERTA					
Panel	Cant de Tanques	peso de un tanque (kN)	peso total con tanques (kN)	carga viva total (L)	C2 .Af (kN/m)
IX	2	1,18	2,36	7,36	11,19
X	3	1,20	3,61	8,61	12,69
XXII	2	0,92	1,85	6,85	10,57
XXIII	3	0,94	2,83	7,83	11,75
XV	2	1,12	2,24	7,24	11,04
XVI	3	1,19	3,58	8,58	12,65
XXX	2	0,88	1,75	6,75	10,46
XXXI	3	0,93	2,80	7,80	11,71

Fuente. Autor

Los cálculos realizados en la tabla anterior, es el análisis de la carga mayorada para los paneles con peso de los tanques de 1000 lts, fueron realizados de la siguiente manera:

Peso de tanque (1000lts) = 10 kN

$$\text{Peso de un tanque} = \frac{10 \text{ kN}}{\text{Area del panel}}$$

Peso total con tanques = Pso de un tanque. Cant de tanques

Carga viva total = 5 kN/m² + Peso total con tanques

C2. Af = (1.2D + 1.6 L) (kN/m²). Af (m)

[Tabla 57. Análisis de carga para diseño de viguetas \(B.C\).](#)

Planta 2-5	
Carga Muerta (kN/m ²):	7,76
Carga Viva (kN/m ²):	1,80
Combinacion (C2) : 1,2D +1,6L (kN/m ²)	12,19
Aferencia (Af)	0,75
Carga de vigueta = C2. Af (kN/m)	9,14
Cubierta	
Carga Muerta (kN/m ²):	4,60
Carga Viva (kN/m ²):	5,00
Combinacion (C2) : 1,2D +1,6L (kN/m ²)	13,52
Aferencia (Af)	0,75
Carga de vigueta = C2. Af (kN/m)	10,14
nota: esta carga viva de 5 kN/m ² es aplicada para aquellos paneles que NO cuentan con pesos de los tanques, los paneles que si cuentan con los pesos de tanques son analizados acontinuacion.	

Fuente. Autor

En la tabla 57, se estipula el valor de carga muerta y viva referidos de la tabla 11 y 18 respectivamente, y la aferencia registrada en la tabla 7.

[Tabla 58. Carga viva \(L\) para paneles incluyendo peso de tanques en la cubierta \(B.C\).](#)

CARGA VIVA (L)(kN) PARA PANELES INCLUYENDO PESO DE TANQUES EN LA CUBIERTA					
Panel	Cant de Tanques	peso de un tanque (kN)	peso total con tanques (kN)	carga viva total (L)	C2. Af (kN/m)
IX	2	1,18	2,36	7,36	12,97
X	3	1,20	3,61	8,61	14,48
XXII	2	0,92	1,85	6,85	12,36
XXIII	3	0,94	2,83	7,83	13,53
XV	2	1,12	2,24	7,24	12,83
XVI	3	1,19	3,58	8,58	14,43
XXX	2	0,88	1,75	6,75	12,24
XXXI	3	0,93	2,80	7,80	13,50

Fuente. Autor

En la tabla 58, se estipula el análisis de carga viva para aquellos paneles en donde se encuentran ubicados los tanques de 1000 lts de almacenamiento de agua, sus respectivos cálculos se realizan de la misma manera del casetón de madera en la tabla 56.

[Tabla 59. Análisis de carga para diseño de viguetas \(B.A\).](#)

Planta 2-5	
Carga Muerta (kN/m ²):	6,71
Carga Viva (kN/m ²):	1,80
Combinacion (C2) : 1,2D +1,6L (kN/m ²)	10,93
Aferencia (Af)	0,75
Carga de vigueta =C2. Af (kN/m)	8,19
Cubierta	
Carga Muerta (kN/m ²):	3,50
Carga Viva (kN/m ²):	5,00
Combinacion (C2) : 1,2D +1,6L (kN/m ²)	12,20
Aferencia (Af)	0,75
Carga de vigueta =C2. Af (kN/m)	9,15
nota: esta carga viva de 5 kN/m ² es aplicada para aquellos paneles que NO cuentan con pesos de los tanques, los paneles que si cuentan con los pesos de tanques son analizados acontinuacion.	

Fuente. Autor

En la tabla 59, se estipula el valor de carga muerta y viva referidos de la tabla 12 y 18 respectivamente, y la aferencia registrada en la tabla 7.

[Tabla 60. Carga viva \(L\) para paneles incluyendo peso de tanques en la cubierta \(B.A\).](#)

CARGA VIVA (L) PARA PANELES INCLUYENDO PESO DE TANQUES EN LA CUBIERTA					
Panel	Cant de Tanques	peso de un tanque (kN)	peso total con tanques (kN)	carga viva total (L)	C2. Af (kN/m)
IX	2	1,18	2,36	7,36	11,98
X	3	1,20	3,61	8,61	13,49
XXII	2	0,92	1,85	6,85	11,37
XXIII	3	0,94	2,83	7,83	12,54
XV	2	1,12	2,24	7,24	11,84
XVI	3	1,19	3,58	8,58	13,44
XXX	2	0,88	1,75	6,75	11,25
XXXI	3	0,93	2,80	7,80	12,51

Fuente. Autor

En la tabla 60, se estipula el análisis de carga viva para aquellos paneles en donde se encuentran ubicados los tanques de 1000 lts de almacenamiento de agua, sus respectivos cálculos se realizan de la misma manera del casetón de madera en la tabla 56.

CASETONES DE MADERA

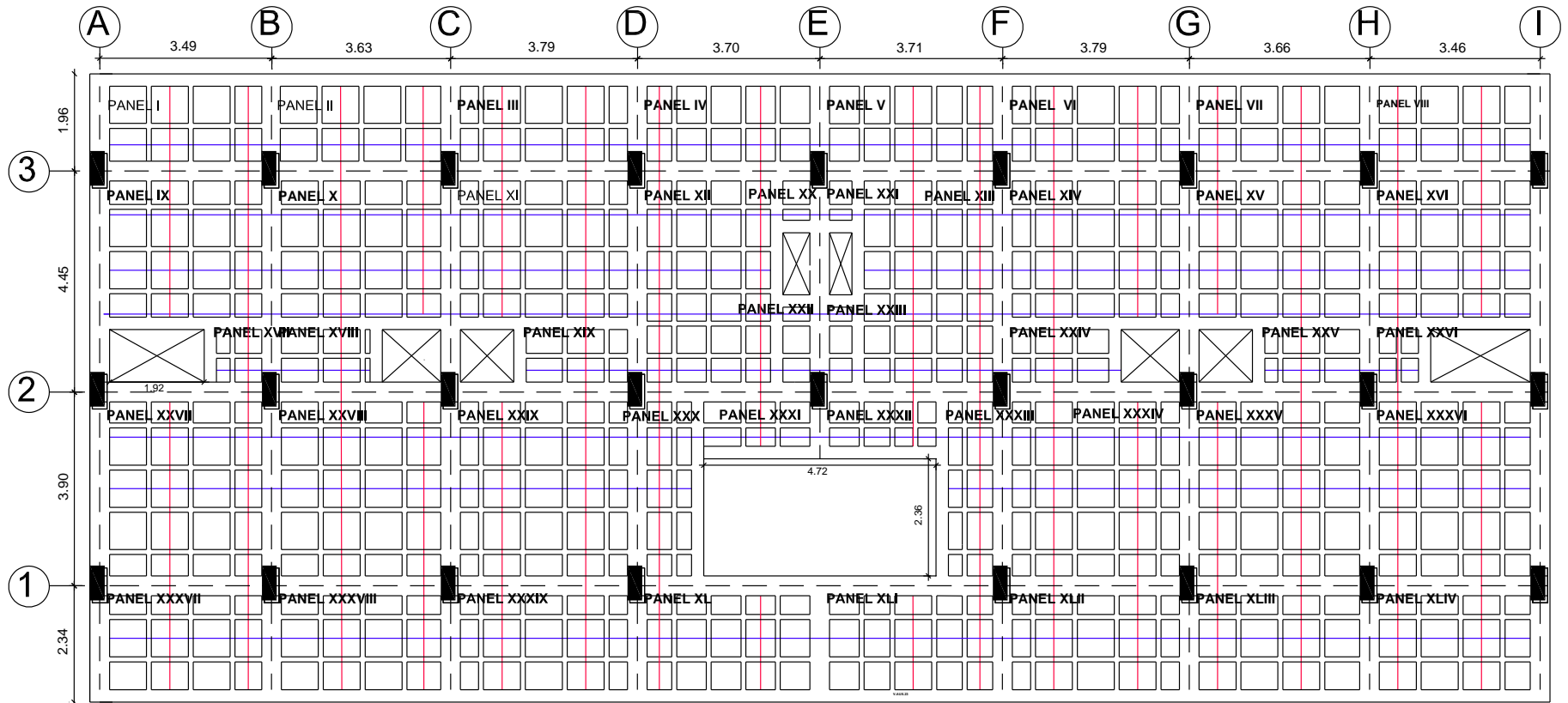


Figura 23. Distribución de líneas de franjas y enumeración de paneles (C.M).

Fuente. Autor

CASETONES DE MADERA

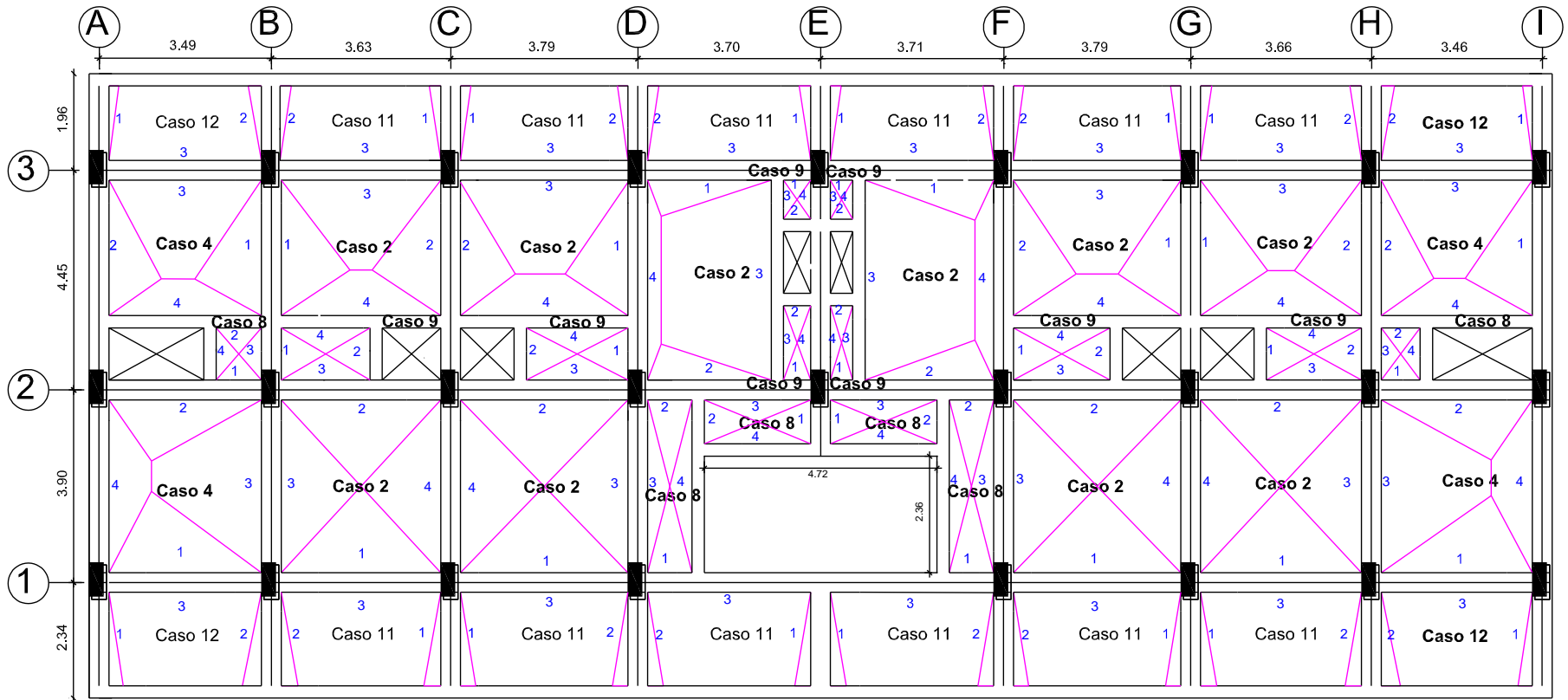


Figura 24. Comportamiento de líneas de roturas en la losa, Enumeración de sus lados y Caso de carga asignado (C.M).

Fuente. Autor

Según el método de línea de rotura, se obtienen valores de momentos y valores x , para el posterior diseño estructural de los elementos, estos resultados se presentan en la tabla 61 y 62 a continuación.

Tabla 61. Registro de momentos dados por paneles con el Método línea de rotura para el diseño de viguetas – piso 2 al 5 (C.M).

PLANTA 2 - 5														
Panel	Caso	k	q (kN/m ²)	m'1 (kN.m)	m'2(kN.m)	μm (kN.m)	m'3 (kN.m)	m'4 (kN.m)	m (kN.m)	x1 (m)	x2 (m)	x3(m)	Lc	L _L
1	12	0,56	11,17	-0,260	-1,096	0,869	-6,657	---	0,759	0,200	0,270	---	1,960	3,490
2	11	0,54	11,17	-0,914	-0,914	1,001	-6,225	---	0,619	0,234	0,234	---	1,960	3,630
3	11	0,52	11,17	-0,845	-0,845	1,018	-6,530	---	0,565	0,215	0,215	---	1,960	3,790
4	11	0,53	11,17	-0,883	-0,883	1,008	-6,358	---	0,595	0,225	0,225	---	1,960	3,700
5	11	0,53	11,17	-0,879	-0,879	1,009	-6,378	---	0,592	0,224	0,224	---	1,960	3,710
6	11	0,52	11,17	-0,845	-0,845	1,018	-6,530	---	0,565	0,215	0,215	---	1,960	3,790
7	11	0,54	11,17	-0,901	-0,901	1,004	-6,282	---	0,609	0,230	0,230	---	1,960	3,660
8	12	0,56	11,17	-0,261	-1,109	0,866	-6,616	---	0,768	0,202	0,273	---	1,960	3,470
9	4	0,88	11,17	-2,003	-0,690	1,386	-4,862	-1,179	3,349	1,349	1,056	2,003	3,070	3,490
10	2	0,85	11,17	-1,327	-1,327	2,245	-4,069	-4,069	2,805	1,385	1,385	1,815	3,070	3,630
11	2	0,81	11,17	-1,119	-1,119	1,891	-4,377	-4,377	3,023	1,272	1,272	1,895	3,070	3,790
12	2	0,64	11,17	-0,369	-0,369	0,623	-4,850	-4,850	3,344	0,730	0,730	2,225	2,840	4,450
13	2	0,66	11,17	-0,454	-0,454	0,767	-5,059	-5,059	3,488	0,810	0,810	2,225	2,940	4,450
14	2	0,81	11,17	-1,119	-1,119	1,891	-4,377	-4,377	3,023	1,272	1,272	1,895	3,070	3,790
15	2	0,84	11,17	-1,285	-1,285	2,173	-4,129	-4,129	2,848	1,363	1,363	1,830	3,070	3,660
16	4	0,88	11,17	-2,047	-0,705	1,416	-4,797	-1,179	3,304	1,364	1,067	1,990	3,070	3,470
17	8	0,90	11,17	-0,358	-0,358	0,247	-0,652	-0,190	0,449	0,570	0,570	0,789	1,250	1,390
18	9	0,65	11,17	-0,089	-0,031	0,061	-1,209	-1,209	0,835	0,284	0,222	1,065	1,390	2,130
19	9	0,58	11,17	-0,054	-0,019	0,037	-1,294	-1,294	0,894	0,221	0,173	1,195	1,390	2,390
20	9	0,79	11,17	-0,082	-0,028	0,056	-0,404	-0,404	0,279	0,273	0,213	0,560	0,880	1,120
21	9	0,70	11,17	-0,038	-0,013	0,026	-0,361	-0,361	0,249	0,185	0,145	0,560	0,780	1,120
22	9	0,48	11,17	-0,010	-0,004	0,007	-0,556	-0,556	0,383	0,097	0,076	0,920	0,880	1,840
23	9	0,45	11,17	-0,006	-0,002	0,004	-0,502	-0,502	0,345	0,076	0,060	0,920	0,780	1,840
24	9	0,61	11,17	-0,063	-0,022	0,044	-1,269	-1,269	0,876	0,240	0,188	1,145	1,390	2,290
25	9	0,62	11,17	-0,068	-0,024	0,046	-1,258	-1,258	0,869	0,247	0,194	1,130	1,390	2,260
26	8	0,81	11,17	-0,221	-0,221	0,152	-0,632	-0,165	0,437	0,448	0,448	0,794	1,120	1,390
27	4	0,89	11,17	-2,761	-0,950	1,909	-6,031	-1,524	4,154	1,584	1,239	2,233	3,490	3,900
28	2	0,93	11,17	-2,731	-2,731	4,608	-4,597	-4,597	3,169	1,985	1,985	1,950	3,630	3,900
29	2	0,97	11,17	-3,537	-3,537	5,968	-4,397	-4,397	3,026	2,260	2,260	1,950	3,790	3,900
30	8	0,32	11,17	-0,034	-0,034	0,023	-2,814	-0,475	1,940	0,175	0,175	2,277	1,230	3,900
31	8	0,50	11,17	-0,053	-0,053	0,037	-1,297	-0,224	0,896	0,219	0,219	1,446	1,230	2,480
32	8	0,49	11,17	-0,052	-0,052	0,036	-1,301	-0,224	0,898	0,217	0,217	1,452	1,230	2,490
33	8	0,32	11,17	-0,034	-0,034	0,023	-2,814	-0,475	1,940	0,175	0,175	2,277	1,230	3,900
34	2	0,97	11,17	-3,537	-3,537	5,968	-4,397	-4,397	3,026	2,260	2,260	1,950	3,790	3,900
35	2	0,94	11,17	-2,869	-2,869	4,839	-4,569	-4,569	3,148	2,035	2,035	1,950	3,660	3,900
36	4	0,89	11,17	-2,671	-0,919	1,847	-6,046	-1,506	4,164	1,558	1,219	2,235	3,470	3,900
37	12	0,67	11,17	-0,485	-2,241	1,019	-8,014	---	1,544	0,285	0,390	---	2,340	3,490
38	11	0,64	11,17	-1,808	-1,808	1,007	-7,243	---	1,246	0,337	0,337	---	2,340	3,630
39	11	0,62	11,17	-1,705	-1,705	1,211	-7,660	---	1,176	0,310	0,310	---	2,340	3,790
40	11	0,63	11,17	-1,762	-1,762	1,094	-7,424	---	1,215	0,325	0,325	---	2,340	3,700
41	11	0,63	11,17	-1,756	-1,756	1,107	-7,450	---	1,210	0,323	0,323	---	2,340	3,710
42	11	0,62	11,17	-1,705	-1,705	1,211	-7,660	---	1,176	0,310	0,310	---	2,340	3,790
43	11	0,64	11,17	-1,788	-1,788	1,044	-7,321	---	1,233	0,331	0,331	---	2,340	3,660
44	12	0,674	11,17	-0,486	-2,260	0,997	-7,951	---	1,557	0,288	0,394	---	2,340	3,470

Fuente. Autor

Estos cálculos se realizaron en base a los apéndice B que se encuentran al final del documento, por ejemplos para el panel 1 el valor de (**k**) se obtuvo con la relación de la longitud corta y longitud larga, como se presenta sus dimensiones en la figura 23 de 1,96 m y 3,49 m dando como resultado esta relación 0,56 , el valor de (**q**) es con la combinación de carga teniendo en cuenta la carga muerta ($w = 6,91 \text{ kN/m}^2$) y viva ($1,8 \text{ kN/m}^2$) por la tanto este cálculo

es $1,2(6,91) + 1,6(1,8) = 11,17 \text{ kN/m}^2$, para los momentos (m) es en base al caso de cargo correspondiente que para este panel es caso 12 (ver apendice A), los cálculos de los momentos con respecto al k ya calculado (0,56), el valor de $m_1 = 0,00606 (11,17) 1,96^2$; si el valor de k no esta en la tabla es necesario realizar una iteración como fue para el caso del panel 1. Los restante valores se obtienen de igual forma.

[Tabla 62. Registro de momentos dados por paneles con el Método Línea de Rotura para el diseño de viguetas– Piso Cubierta \(C.M\).](#)

CUBIERTA														
Panel	Caso	k	q (kN/m ²)	m'1 (kN.m)	m'2(kN.m)	μm (kN.m)	m'3 (kN.m)	m'4 (kN.m)	m (kN.m)	x1 (m)	x2 (m)	x3(m)	Lc	L _L
1	12	0,56	12,45	-0,291	0,846	-0,290	-7,420	---	0,846	0,200	0,270	---	1,960	3,490
2	11	0,54	12,45	-1,019	-1,019	1,115	-6,939	---	0,690	0,234	0,234	---	1,960	3,630
3	11	0,52	12,45	-0,942	-0,942	1,134	-7,279	---	0,629	0,215	0,215	---	1,960	3,790
4	11	0,53	12,45	-0,984	-0,984	1,124	-7,087	---	0,663	0,225	0,225	---	1,960	3,700
5	11	0,53	12,45	-0,980	-0,980	1,125	-7,108	---	0,659	0,224	0,224	---	1,960	3,710
6	11	0,52	12,45	-0,942	-0,942	1,134	-7,279	---	0,629	0,215	0,215	---	1,960	3,790
7	11	0,54	12,45	-1,004	-1,004	1,119	-7,002	---	0,679	0,230	0,230	---	1,960	3,660
8	12	0,56	12,45	-0,291	-1,236	0,965	-7,374	---	0,856	0,202	0,273	---	1,960	3,470
9	4	0,88	16,23	-2,910	-1,003	2,013	-7,064	-1,713	4,866	1,349	1,056	2,003	3,070	3,490
10	2	0,85	16,23	-1,929	-1,929	3,261	-5,912	-5,912	4,076	1,385	1,385	1,815	3,070	3,630
11	2	0,81	12,45	-1,247	-1,247	2,108	-4,879	-4,879	3,370	1,272	1,272	1,895	3,070	3,790
12	2	0,64	12,45	-0,411	-0,411	0,695	-5,406	-5,406	3,727	0,730	0,730	2,225	2,840	4,450
13	2	0,66	12,45	-0,506	-0,506	0,855	-5,638	-5,638	3,888	0,810	0,810	2,225	2,940	4,450
14	2	0,81	12,45	-1,247	-1,247	2,108	-4,879	-4,879	3,370	1,272	1,272	1,895	3,070	3,790
15	2	0,84	16,03	-1,844	-1,844	3,119	-5,925	-5,925	4,087	1,363	1,363	1,830	3,070	3,660
16	4	0,88	18,17	-3,329	-1,147	2,303	-7,803	-1,918	5,374	1,364	1,067	1,990	3,070	3,470
17	8	0,90	12,45	-0,399	-0,399	0,275	-0,727	-0,212	0,501	0,570	0,570	0,789	1,250	1,390
18	9	0,65	12,45	-0,099	-0,034	0,068	-1,348	-1,348	0,930	0,284	0,222	1,065	1,390	2,130
19	9	0,58	12,45	-0,060	-0,021	0,041	-1,443	-1,443	0,996	0,221	0,173	1,195	1,390	2,390
20	9	0,79	12,45	-0,091	-0,032	0,063	-0,451	-0,451	0,311	0,273	0,213	0,560	0,880	1,120
21	9	0,70	12,45	-0,042	-0,015	0,029	-0,402	-0,402	0,277	0,185	0,145	0,560	0,780	1,120
22	9	0,48	12,45	-0,012	-0,004	0,008	-0,620	-0,620	0,427	0,097	0,076	0,920	0,880	1,840
23	9	0,45	12,45	-0,007	-0,002	0,005	-0,559	-0,559	0,385	0,076	0,060	0,920	0,780	1,840
24	9	0,61	12,45	-0,071	-0,025	0,049	-1,414	-1,414	0,977	0,240	0,188	1,145	1,390	2,290
25	9	0,62	12,45	-0,075	-0,026	0,052	-1,402	-1,402	0,969	0,247	0,194	1,130	1,390	2,260
26	8	0,81	12,45	-0,927	-0,320	0,637	-4,725	-4,725	3,258	0,719	0,562	1,505	1,120	1,390
27	4	0,89	15,41	-3,809	-1,310	2,634	-8,320	-2,102	5,730	1,584	1,239	2,233	3,490	3,900
28	2	0,93	16,97	-4,149	-4,149	7,001	-6,984	-6,984	4,815	1,985	1,985	1,950	3,630	3,900
29	2	0,97	12,45	-3,943	-3,943	6,652	-4,901	-4,901	3,373	2,260	2,260	1,950	3,790	3,900
30	8	0,32	12,45	-0,037	-0,037	0,026	-3,137	-0,529	2,163	0,175	0,175	2,277	1,230	3,900
31	8	0,50	12,45	-0,059	-0,059	0,041	-1,446	-0,250	0,998	0,219	0,219	1,446	1,230	2,480
32	8	0,49	12,45	-0,058	-0,058	0,040	-1,450	-0,250	1,001	0,217	0,217	1,452	1,230	2,490
33	8	0,32	12,45	-0,037	-0,037	0,026	-3,137	-0,529	2,163	0,175	0,175	2,277	1,230	3,900
34	2	0,97	12,45	-3,943	-3,943	6,652	-4,901	-4,901	3,373	2,260	2,260	1,950	3,790	3,900
35	2	0,94	15,25	-3,917	-3,917	6,607	-6,238	-6,238	4,298	2,035	2,035	1,950	3,660	3,900
36	4	0,89	16,93	-4,049	-1,394	2,800	-9,163	-2,283	6,312	1,558	1,219	2,235	3,470	3,900
37	12	0,67	12,45	-0,540	-2,498	1,136	-8,933	---	1,721	0,285	0,390	---	2,340	3,490
38	11	0,64	12,45	-2,016	-2,016	1,122	-8,073	---	1,389	0,337	0,337	---	2,340	3,630
39	11	0,62	12,45	-1,901	-1,901	1,350	-8,538	---	1,311	0,310	0,310	---	2,340	3,790
40	11	0,63	12,45	-1,964	-1,964	1,220	-8,275	---	1,354	0,325	0,325	---	2,340	3,700
41	11	0,63	12,45	-1,957	-1,957	1,234	-8,304	---	1,349	0,323	0,323	---	2,340	3,710
42	11	0,62	12,45	-1,901	-1,901	1,350	-8,538	---	1,311	0,310	0,310	---	2,340	3,790
43	11	0,64	12,45	-1,993	-1,993	1,164	8,010	---	1,374	0,331	0,331	---	2,340	3,660
44	12	0,674	12,45	-0,542	-2,519	1,111	-8,862	---	1,736	0,288	0,394	---	2,340	3,470

Fuente. Autor

En el diseño de las viguetas para su cálculo es necesario realizar las siguientes operaciones basados en (Rochel A, 2012) y así obtener el área de refuerzo requerido para cada elemento a los diferentes modelos analizados.

4.2.1.2 Diseño de viguetas

Propiedades Geométricas

B: base del elemento (m)
h: altura del elemento (m)
d': recubrimiento al elemento (m)
d: altura efectiva (h-d') (m)

Propiedades Mecánicas

f_c: 24 MPa
f_y: 420 MPa
Deformación última del concreto ε_{cu} : 0,003
Deformación última neta del acero ε_t: 0,005 (diseño nuevo)
Módulo de elasticidad del acero E_s: 2,036 x 10⁵ MPa

Parámetros de diseño

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y}$$

$$\rho_b = 0,85 \cdot B_1 \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{\epsilon_{cu} \cdot E_s}{\epsilon_{cu} \cdot E_s + f_y}$$

$$K_u = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d^2}$$

$$\rho_{\max} = \frac{\epsilon_{cu} + \frac{f_y}{E_s}}{\epsilon_{cu} + \epsilon_t} \cdot \rho_b$$

$$\left(\phi \cdot 0,59 \cdot \frac{f_y^2}{f_c} \cdot \rho^2 \right) - (\phi \cdot f_y \cdot \rho) + K_u = 0$$

$$B_1 = 0,85 - \frac{0,05 \cdot (F^{\circ}C - 28)}{7}$$

$$A_s (cm^2) = b \cdot h \cdot \rho$$

ρ min : Cuantía mínima

ρ max : Cuantía máxima

ρ_b: Cuantía balanceada

B₁: factor (Resistencia 24 MPa)

M_u: Momento ultimo resistente (kN.m)

φ : 0,90 (factor para el diseño por flexión)

Basados en (Rochel A, 2012)

Se realizó el diseño de viguetas del piso 2 al piso cubierta, los registros se pueden apreciar en la sección de apéndice B (casetón de madera), apéndice C (bloque de poliestireno), apéndice D (bloque de concreto simple), apéndice E (bloque de arcilla cocida) al finalizar este documento, un ejemplo de los cálculos realizados para el caso de la vigueta 1 del piso 2 al 5 (C.M), se tiene en cuenta el momento último resistente (M_u) que para este caso de ejemplo será en el apoyo A obtenido del software SAP 2000 v.14 con un valor de $M_u = 0,26 \text{ kN.m}$, para el valor de $K_u =$

$\frac{0,26}{0,90 \cdot 0,10 \cdot 0,20^2} = 100,10 \text{ kN/m}^2$, el valor de la cuantía (ρ) se obtiene con la fórmula

$(0,90 \cdot 0,59 \cdot \frac{420^2}{24,5} \cdot \rho^2) - (0,90 \cdot 420 \cdot 10000 \cdot \rho) + 100,10 = 0$; $\rho = 0,0003$, siendo este valor menor al valor de la $\rho_{min} = 0,0033$ y el valor de $A_s = 10 \text{ cm} \cdot 17 \text{ cm} \cdot 0,0033$, $A_s = 0,561 \text{ cm}^2$.

Una vez diseñadas las viguetas, se continuó con el análisis de cargas de la estructura, realizando una asignación de carga por viva y muerta al edificio en el software SAP 2000 v.14.

Para el análisis de carga en las vigas con aligeramiento de casetón de madera, se calculó un momento equivalente que involucra las cargas por peso propio de la viga, carga de muro y las cargas de servicio. Mediante el método de línea de rotura con las coordenadas dadas (x_1 , x_2 , x_3), se calculó una carga rectangular en base a la forma de carga que esté sometida la viga, sea triangular o trapezoidal, la carga muerta y carga viva de cada piso se multiplica por el valor del (x_1 , x_2 , x_3 o x_4) dependiendo del panel y su caso de carga.

El momento equivalente rectangular es el valor utilizado para hallar una carga equivalente que corresponde a la sumatoria de los momentos por peso propio, peso de muro y peso de cada panel que carga a la viga analizar, donde este valor de momentos es multiplicado por 12 y

dividido por longitud de la viga. A continuación, se representará los cálculos realizados para determinar el W. Equivalente de cada viga a cargar en el software SAP 2000 v.14.

D: carga muerta

L: carga viva

X: x1, x2, x3, x4 (m)

X4: Long corta del panel – x3 (m)

W. Propio de la viga: b. h. γ_c (kN/m)

W. muro: e. muro. h.muro. γ_m

W. Panel (D): D. X (kN/m)

W. Panel (L): L. X (kN/m)

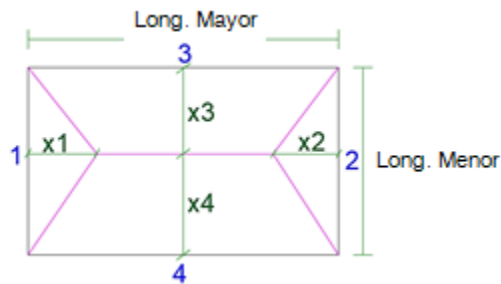
W: peso o carga

M: momento

e: espesor (m)

γ_c (concreto): 24 kN/m

γ_m (muro): 18,5 kN/m



Ejemplo de la ubicación de los X1, X2, X3, X4.

M. Rectangular. Peso propio:

$$\frac{W.\text{propio de la viga. } L^2}{12}$$

M. Rectangular. Peso muro:

$$\frac{W.\text{muro. } L^2}{12}$$

M. Triangular del panel (D): $\frac{5 * W.\text{Panel (D)}. L^2}{96}$

M. Triangular del panel (L): $\frac{5 * W.\text{Panel (L)}. L^2}{96}$

M. Trapezoidal del panel (D): $\frac{W.\text{panel(D)}}{12L} (L^3 - a^2(aL - a))$

M. Trapezoidal del panel (L): $\frac{W.\text{panel(L)}}{12L} (L^3 - a^2(aL - a))$

M. Equivalente del panel (D): \sum (M. Rect. Peso propio + M. Rect. Peso muro + M. Triangular del panel (D) + M. Trapezoidal del panel (D)) (kN/m)

M. Equivalente del panel (L): \sum (M. Triangular del panel (L) + M. Trapezoidal del panel (L)) (kN/m)

W. Equivalente (L): $\frac{M.\text{Equivalente del panel (L)}. 12}{L^2}$ (kN.m)

W. Equivalente (D): $\frac{M.\text{Equivalente del panel (D)}. 12}{L^2}$ (kN.m)

Un ejemplo de el calculo de la carga equivalente que se transmite a una viga, se realizo con la carga muerta de $6,906 \text{ kN/m}^2$, W.p.p (base. altura. longitud. densidad del concreto), W.p.muro ($0,15 \cdot h \text{ muro} \cdot \gamma_m \text{ (m)}$), X este valor para el caso con el casetón de madera analizado en dos direcciones se toma en base al numero de X (x_1, x_2, x_3, x_4) que se este presentando en ese tramo de viga; con el resto de aligeramiento (una dirección) el X es el valor de la reacción de vigueta en ese elemento dividido en la longitud del elemento analizado, el W.p.(numero del panel) es igual a la multiplicacion de la carga muerta por el valor de X, este calculo se realiza para la cantidad de panel que esten en relación con elemento analizado, para el caso de los aligeramiento B.P, B.C, B.A, siempre se va a presentar máximo dos paneles en relación con el la viga.

El calculo de M.p.p y M.p.muro se considera una carga rectangular sobre el elemento por lo tanto se presenta un momento rectangular, M.p.(numero del panel) se calcula para el caso del C.M se analiza la viga y si según el método de línea de rotura los paneles relacionados presentan una carga trapezoidal o triangular, para el B.P, B.C y B.A el calculo del momento es teniendo cuenta una carga rectangular; el $M_{\text{eq}}^{\text{fijación(f)}}$ es la sumataria de todos los momentos y la $W_{\text{equivalente}}^{\text{fijación (f)}}$ es calculando una carga rectangular $\frac{M_{\text{Equivalente del panel (D)} \cdot 12}{L^2}$, el registro de el calculo de las cargas equivalente para todos los pisos se puede apreciar en la parte de apendices al finalizar este documento en el apendice F (C.M), apendice G (B.P), apendice H (B.C) y apendice I (B.A).

Realizando la asignación de carga a la estructura se obtiene los momentos resultantes de los diferentes elementos estructurales que conforman la estructura, mediante una envolvente de carga que incluye todas las combinaciones de carga siguientes. Se tuvo en cuenta el coeficiente

de capacidad de disipación de energía básico $R_0 = 5,0$ estipulado en NSR-10 título A, capítulo 3 tabla A.3-3, que divide las fuerzas sísmicas (E_x y E_y).

1,2(D)+1,6(L)	1,2D+L+0,3EX+EY	0,9D+0,3EX-EY
1,4D	1,2D+L+0,3EX-EY	0,9D-0,3EX+EY
1,2D+L	1,2D+L-0,3EX-EY	0,9D-0,3EX-EY
0,9D	1,2D+L-0,3EX+EY	
1,2D+L	0,9D+EX+0,3EY	
1,2D+L+EX+0,3EY	0,9D+EX-0,3EY	
1,2D+L+EX-0,3EY	0,9D-EX+0,3EY	
1,2D+L-EX+0,3EY	0,9D-EX-0,3EY	
1,2D+L-EX-0,3EY	0,9D+0,3EX+EY	

4.2.1.3 Diseño de vigas y vigas auxiliares

Propiedades Geométricas
B: base del elemento (m)
h: altura del elemento (m)
d' : recubrimiento al elemento (m)
d: altura efectiva ($h-d'$) (m)

Propiedades Mecánicas
f'_c : 24 MPa
f_y : 420 MPa
Deformación última del concreto ϵ_{cu} : 0,003
Deformación ultima neta del acero ϵ_t : 0,005 (diseño nuevo)
Módulo de elasticidad del acero E_s : $2,036 \times 10^5$ MPa

Parámetros de diseño

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y}$$

$$\rho_b = 0,85 \cdot B1 \cdot \frac{f'_c}{f_y} \cdot \frac{\epsilon_{cu} \cdot E_s}{\epsilon_{cu} \cdot E_s + f_y}$$

$$K_u = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d^2}$$

$$\rho_{\max} = \frac{\epsilon_{cu} + \frac{f_y}{E_s}}{\epsilon_{cu} + \epsilon_t} \cdot \rho_b$$

$$\left(\phi \cdot 0,59 \cdot \frac{f_y^2}{f'_c} \cdot \rho^2 \right) - (\phi \cdot f_y \cdot \rho) + K_u = 0$$

$$B_1 = 0,85 - \frac{0,05 \cdot (F' C - 28)}{7}$$

$$A_s \text{ (mm}^2\text{)} = b \cdot h \cdot \rho$$

ρ min : Cuantía mínima

ρ max : Cuantía máxima

ρ_b : Cuantía balanceada

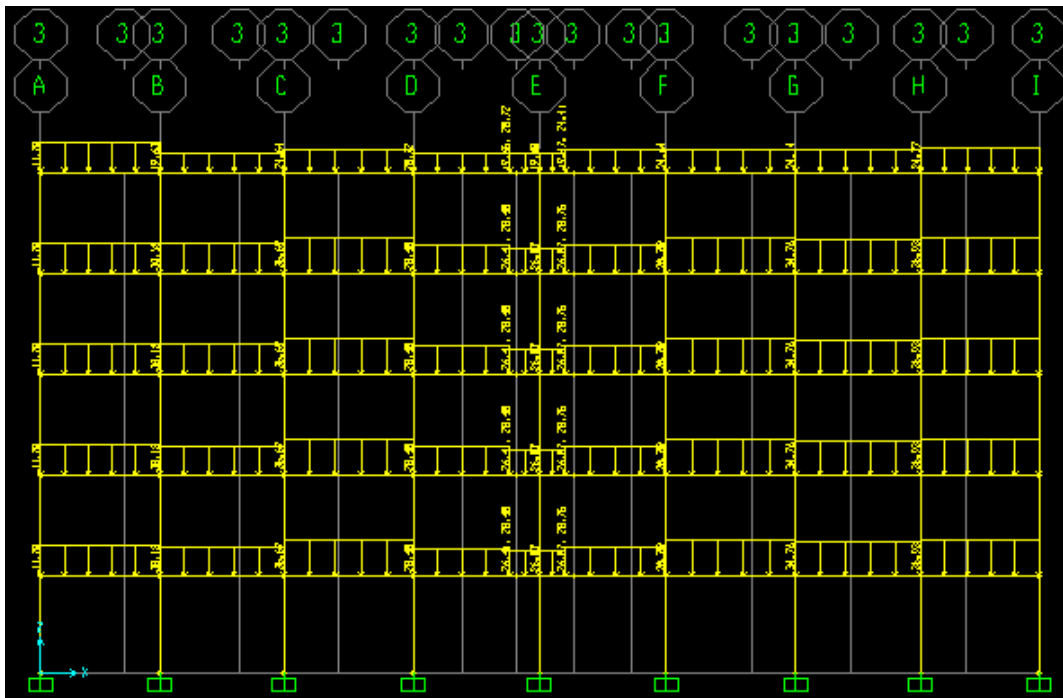
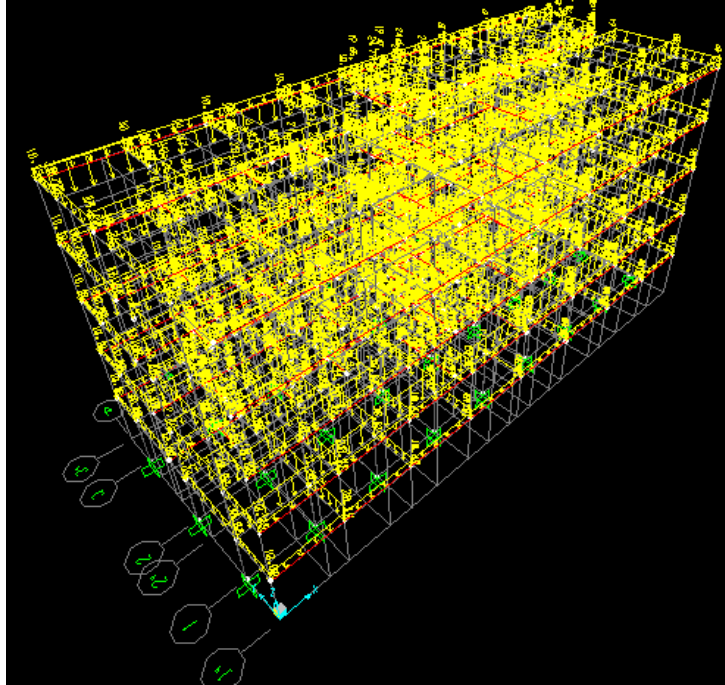
B_1 : factor (Resistencia 24 MPa)

M_u : Momento ultimo resistente (kN.m)

ϕ : 0,90 (factor para el diseño por flexión)

Basados en (Rochel A, 2012).

Con la asignación de carga a la estructura en el software como se puede apreciar en la figura 25, se obtiene los momentos resultantes con que se diseña el resto de elementos estructurales. Este proceso se realizo a cada modelo de aligeramiento, los diseños de las vigas, vigas auxiliares y columnas de la edificación están registrados en la parte de apendices.



[Figura 25. Estructura con cargas mediante el software SAP 2000 v.14 \(C.M\).](#)

Fuente: Autor

4.2.1.4 Diseño a cortante

Este diseño tiene como finalidad establecer el refuerzo transversal de viguetas y vigas, destinado a resistir los esfuerzos cortantes en los elementos estructurales que conforman la edificación. para su realización es necesario determinar el mayor cortante existente en los elementos de las edificaciones con los diferentes aligeramientos estudiados; lográndose determinar los siguientes valores de cortante en las vigas.

[Tabla 63. Cortante de diseño](#)

DISEÑO DE CORTANTE PARA VIGAS			
ALIGERAMIENTO	MAX. CORTANTE (kN)	SEPRACION CALCULADA (m)	SEPARACION FINAL (m)
Caseton de Madera	214,44	0,11	0,10
Bloque de Poliestireno	203,60	0,12	0,10
Bloque de Concreto	276,80	0,08	0,08
Bloque de Arcilla	251,20	0,09	0,08

Fuente: Autor

Los valores de máximo cortante registrado en la tabla 63, se obtuvieron del análisis estructural a cada edificación variando su modelo de aligeramiento en el software SAP 2000 v.14, la separación calculada está dada por las siguientes ecuaciones (Rochel A, 2012)

Vu: Cortante mayorado

a: Altura de columna

d: Base columna – recubrimiento

R = Valor máximo del cortante

Wu: Carga mayorada

Vud: Valor del cortante del primer estribo

Vc: resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Vs: resistencia nominal a cortante proporcionada por el refuerzo de cortante.

$$V_u = R - W_{ux}$$

$$x = \frac{a}{2} + d$$

$$V_{ud} = R - W_u \left(\frac{a}{2} + d \right)$$

$$V_{ud} = V_c + V_s$$

$$V_c = \phi \cdot (0.17) \cdot \lambda \cdot \sqrt{F'_c} \cdot b \cdot d \cdot (1000)$$

$$V_s = V_{ud} - V_c$$

$$\text{Separación} = \frac{\phi A_v F_y d}{V_s}$$

La separación final es la separación máxima estipulada por NSR-10, donde se estipula que en la zona de confinamiento la separación se calcula con $d/4$ y en la zona de no confinamiento la separación se calcula con $d/2$.

4.2.1.5 Diseño de columnas

El diseño de columna fue en base a los momentos ultimo y carga axial obtenidos en el software SAP 2000 v.14, analizando cada columna dependiendo a la falla que este presentando, falla a tracción o compresión basados en (Franco, 2011). La selección de las columnas a diseñar se realizó con los elementos de mayor y menor carga axial ubicados en los ejes laterales (eje 1 – eje 3), eje central (eje 2) y esquineras (eje A – eje I). clasificadas en tres diferentes tipos de columnas C1, C2, C3. Este diseño se realizo a todos los modelos de estructura con cada tipo de aligeramiento analizado.

El refuerzo transversal fue determinado por zonas, (Z_1) zona de refuerzo del pedestal, (Z_2) zona de refuerzo nodo de viga, (Z_3) zona de confinamiento, (Z_4) zona de no confinamiento.

Z_1 : Estribos cada 10 cm.

Z₂:

Tabla 64. Espacios según la altura de la viga para cálculo de separación Z₂.

H viga	25 cm	—	2 Espacios
	35 cm	—	3 Espacios
	45 cm	—	4 Espacios
	55 cm	—	5 Espacios


$$\text{Separacion} = \frac{H \text{ viga} - 2 \cdot \text{Recubrimiento}}{\# \text{ Espacios}} < 15 \text{ cm}$$

Fuente: Autor.

Si la separación es mayor a 15 cm, se escoge el valor mínimo de 15 cm como separación de estribos para la zona Z₂.

Z₃: Zona de confinamiento

 Lu /4 (Lu, luz libre entrepiso) (NSR-10)

 50 cm (NSR-10)

 L/3 (L, luz entre ejes y criterio utilizado para este proyecto)

La separación de los estribos se trabaja a d/4.

Z₄: Zona de no confinamiento, Estribos cada d/2.

P_n: resistencia nominal a carga axial, en kN

φ: coeficiente de reducción de resistencia igual a 0,65

f_c: 24 kN/m²

f_y: 420 kN/m²

φ P_{nb}: resistencia nominal a carga axial balanceada, kN.

b: base de la columna (m)

d: altura efectiva de la columna (m)

h: altura de la columna (m)

$$\phi P_{nb} = \phi \cdot (0,7225) \cdot \frac{600}{600 + f_y} \cdot f_c \cdot b \cdot d$$

P_u = φ P_n (carga axial de la columna)

φ P_n ≥ φ P_{nb} (**Diseño a Compresión**)

M_u = momento último de la columna

φ P_n < φ P_{nb} (**Diseño a Tracción**)

Diseño a Compresión.

$$\phi P_n = \phi \left(\frac{f_c \cdot b \cdot h}{\frac{3h \cdot e}{d^2} + 1,18} + \frac{A's \cdot F_y}{\frac{e}{d-d'} + 0,5} \right)$$

Se despeja $A's$ y se multiplica por 2 para el cálculo de (As) área requerida de la columna por piso.

Diseño a Tracción.

$$P_u = \phi \left\{ 0,85 \cdot F_c \cdot b \cdot d \left[1 - \frac{e'}{d} - \frac{P_t}{2} + \sqrt{\left(1 - \frac{e'}{d}\right)^2 + P_t \left(m' \left(1 - \frac{d'}{d}\right) + \frac{e''}{d}\right)} \right] \right\}$$

$$e' = e + \frac{d-d'}{2} \quad ; \quad e = \frac{M_u}{P_u} \quad ; \quad m = \frac{f_y}{(0,85) f_c} \quad ; \quad m' = m - 1 \quad ; \quad e = \frac{M_u}{P_u} \quad ; \quad P_t = \frac{A_s}{A_g} \quad ;$$

A_g = base. altura de la columna ; P_{max} = base. altura . 4% ; P_{min} = base. altura. 1%

Se despeja P_t y se multiplica por A_g para el cálculo de (As) área requerida de la columna por piso. El diseño de columna para cada estructura con su respectivo aligeramiento se presenta a continuación.

Tabla 65. Diseño de columna (parte 1) (C.M).

DISEÑO DE COLUMNA B3, C3, D3, E3 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3268,779	1157,244	884,886	602,643	301,037
Mu 2 (kN.m)	222,237	143,250	114,231	99,796	67,024
Mu 3 (kN.m)	142,164	106,306	103,981	81,129	52,828
P max	0,013	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,011	0,006	0,006	0,004	0,001
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,176	0,156	0,098	0,078
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F3, G3, H3, I3 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	1719,376	444,970	370,064	266,332	131,874
Mu 2 (kN.m)	343,133	129,781	144,641	123,900	92,958
Mu 3 (kN.m)	133,145	110,889	38,320	25,993	13,823
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,004	0,000	0,001	0,002	0,002
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,124	0,078	0,078	0,078	0,078
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA A2, B2, C2, D2, E2 (C3)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3154,698	3127,399	931,772	629,401	312,996
Mu 2 (kN.m)	236,705	179,402	153,905	129,345	113,851
Mu 3 (kN.m)	158,155	149,812	112,372	84,916	49,726
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,003	0,003	0,004	0,002	0,001
falla	COMPRESIÓN	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,280	0,117	0,078	0,078
Acero	6 #5 + 6 #6	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F2, G2, H2, I2 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	1712,907	402,471	334,149	244,082	123,932
Mu 2 (kN.m)	371,199	222,713	221,693	172,462	140,189
Mu 3 (kN.m)	143,540	114,065	47,294	33,110	11,874
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,002	0,004	0,005	0,004	0,004
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,078	0,122	0,144	0,116	0,123
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6

Fuente. Autor

Tabla 66. Diseño de columna (parte 2) (C.M).

DISEÑO DE COLUMNA B1, C1, D1, E1 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	2302,965	822,010	616,623	407,257	193,150
Mu 2 (kN.m)	218,634	153,157	92,587	98,474	139,391
Mu 3 (kN.m)	165,831	146,646	111,947	74,219	34,246
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,003	0,003	0,004	0,001	0,003
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,091	0,011	0,078	0,094
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F1, G1, H1, I1 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	2004,552	461,959	373,738	267,260	132,669
Mu 2 (kN.m)	348,184	211,884	123,023	87,345	72,049
Mu 3 (kN.m)	161,450	128,551	104,848	36,595	64,628
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,003	0,003	0,000	0,000	0,001
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,088	0,078	0,078	0,078
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA A1, A3 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	514,773	443,349	370,300	274,417	145,963
Mu 2 (kN.m)	150,733	75,249	92,134	89,330	81,054
Mu 3 (kN.m)	111,121	107,016	105,298	88,625	99,398
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,000	0,003	0,001	0,000	0,001
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA I1, I3 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3168,779	1157,244	884,886	602,643	301,037
Mu 2 (kN.m)	222,237	143,250	114,231	99,796	67,024
Mu 3 (kN.m)	142,164	106,306	103,981	81,129	52,828
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,003	0,006	0,006	0,004	0,001
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,175	0,156	0,098	0,078
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6

Fuente. Autor

Tabla 67. Diseño de columna (parte 1) (B.P).

DISEÑO DE COLUMNA B3, C3, D3, E3 (C3)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3190,302	1113,190	836,132	549,598	244,286
Mu 2 (kN.m)	214,037	111,474	127,355	112,092	91,310
Mu 3 (kN.m)	132,933	112,593	100,826	79,114	51,380
P max	0,013	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,011	0,007	0,005	0,002	0,001
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,208	0,127	0,078	0,078
Acero	6 #5 + 6 #6	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F3, G3, H3, I3 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	318,255	283,973	246,882	181,932	87,158
Mu 2 (kN.m)	328,321	140,980	157,131	136,443	113,280
Mu 3 (kN.m)	118,312	45,786	38,077	26,133	12,631
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,010	0,002	0,003	0,003	0,004
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,284	0,078	0,096	0,095	0,104
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA A2, B2, C2, D2, E2 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3003,911	1102,308	836,132	544,277	244,286
Mu 2 (kN.m)	221,546	137,906	127,355	127,693	91,308
Mu 3 (kN.m)	145,361	116,539	100,826	83,251	51,380
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,001	0,006	0,005	0,002	0,001
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,172	0,127	0,078	0,078
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F2, G2, H2, I2 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	346,492	305,430	256,662	187,204	89,344
Mu 2 (kN.m)	350,504	201,902	219,072	170,661	145,071
Mu 3 (kN.m)	131,263	104,256	40,775	26,714	14,088
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,010	0,005	0,006	0,005	0,005
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,286	0,130	0,167	0,136	0,143
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6

Fuente: Autor

Tabla 68. Diseño de columna (parte 2) (B.P).

DISEÑO DE COLUMNA B1, C1, D1, E1 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3190,302	1113,190	836,132	549,598	244,286
Mu 2 (kN.m)	214,037	111,474	127,355	112,092	91,310
Mu 3 (kN.m)	132,933	112,593	100,826	79,114	51,380
P max	0,013	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,011	0,007	0,005	0,002	0,001
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,208	0,127	0,078	0,078
Acero	6 #5 + 6 #6	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F1, G1, H1 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	318,255	283,973	246,882	181,932	87,158
Mu 2 (kN.m)	328,321	140,980	157,131	136,443	113,280
Mu 3 (kN.m)	118,312	45,786	38,077	26,133	12,631
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,010	0,002	0,003	0,003	0,004
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,284	0,078	0,096	0,095	0,104
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA A1 - A3 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3003,911	1102,308	836,132	544,277	244,286
Mu 2 (kN.m)	221,546	137,906	127,355	127,693	91,308
Mu 3 (kN.m)	145,361	116,539	100,826	83,251	51,380
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,001	0,006	0,005	0,002	0,001
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,172	0,127	0,078	0,078
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA I1-I3 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	346,492	305,430	256,662	187,204	89,344
Mu 2 (kN.m)	350,504	201,902	219,072	170,661	145,071
Mu 3 (kN.m)	131,263	104,256	40,775	26,714	14,088
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,010	0,005	0,006	0,005	0,005
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,286	0,130	0,167	0,136	0,143
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6

Fuente: Autor

Tabla 69. Diseño de columna (parte 1) (B.C).

DISEÑO DE COLUMNA B3, C3, D3, E3 (C3)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3302,075	1213,980	917,298	608,649	279,220
Mu 2 (kN.m)	239,162	121,550	138,758	120,950	122,907
Mu 3 (kN.m)	137,417	106,220	93,544	73,282	44,565
P max	0,013	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,004	0,008	0,005	0,003	0,002
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,213	0,132	0,078	0,078
Acero	4 #5 + 4 #6	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F3, G3, H3, I3 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	334,953	306,993	272,777	203,922	100,003
Mu 2 (kN.m)	355,519	137,596	154,399	134,173	109,844
Mu 3 (kN.m)	130,853	44,777	37,063	26,367	14,456
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,011	0,002	0,003	0,003	0,003
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,312	0,078	0,083	0,084	0,095
Acero	8 #5 + 8 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA A2, B2, C2, D2, E2 (C3)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3115,182	1197,735	904,397	599,992	278,021
Mu 2 (kN.m)	230,901	135,423	123,816	105,868	80,836
Mu 3 (kN.m)	152,034	119,847	102,978	78,297	45,266
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,002	0,007	0,005	0,003	0,000
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,078	0,192	0,148	0,089	0,078
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F2, G2, H2, I2 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	1400,599	338,691	289,548	214,387	100,003
Mu 2 (kN.m)	386,718	205,972	225,155	173,361	109,844
Mu 3 (kN.m)	145,571	101,143	39,136	26,454	14,456
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,004	0,004	0,006	0,005	0,003
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,099	0,124	0,165	0,129	0,095
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6

Fuente: Autor

Tabla 70. Diseño de columna (parte 2) (B.C).

DISEÑO DE COLUMNA B1, C1, D1, E1 (C3)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	2137,073	1332,535	694,002	451,723	205,073
Mu 2 (kN.m)	241,515	128,324	139,453	150,580	195,142
Mu 3 (kN.m)	170,123	134,084	101,365	67,977	31,301
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,003	0,008	0,003	0,001	0,006
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,222	0,078	0,078	0,159
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F1, G1, H1 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	1663,694	372,077	311,822	227,898	109,900
Mu 2 (kN.m)	350,921	194,570	113,736	80,521	68,904
Mu 3 (kN.m)	163,076	112,791	94,355	30,916	58,493
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,001	0,003	0,001	0,000	0,001
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,078	9,687	0,078	0,078	0,078
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA A1 - A3 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	364,770	327,337	284,204	213,488	105,014
Mu 2 (kN.m)	148,342	83,287	98,757	93,724	97,944
Mu 3 (kN.m)	114,325	91,493	92,015	79,289	80,197
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,002	0,001	0,000	0,001	0,003
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA (I1-I3)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	334,953	306,993	272,777	203,922	100,003
Mu 2 (kN.m)	355,519	137,596	154,399	134,173	109,844
Mu 3 (kN.m)	130,853	44,777	37,063	26,367	14,456
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,011	0,002	0,003	0,003	0,003
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,312	0,078	0,083	0,084	0,098
Acero	8 #5 + 8 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6

Fuente: Autor

Tabla 71. Diseño de columna (parte 1) (B.A).

DISEÑO DE COLUMNA B3, C3, D3, E3 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	3133,296	1115,625	837,225	563,290	254,720
Mu 2 (kN.m)	220,230	112,383	127,995	111,237	112,553
Mu 3 (kN.m)	126,620	97,427	86,199	67,330	40,553
P max	0,013	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,011	0,007	0,004	0,002	0,001
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,280	0,183	0,124	0,078	0,078
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F3, G3, H3, I3 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	321,468	291,695	258,141	191,493	92,647
Mu 2 (kN.m)	327,012	127,776	143,098	124,210	101,770
Mu 3 (kN.m)	120,778	40,905	33,820	23,875	13,905
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,010	0,002	0,003	0,003	0,003
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,281	0,078	0,078	0,078	0,088
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA A2, B2, C2, D2, E2 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	1780,558	1125,970	848,675	561,605	258,760
Mu 2 (kN.m)	182,104	125,325	113,212	96,896	71,321
Mu 3 (kN.m)	139,927	109,680	94,599	71,813	40,192
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,001	0,007	0,005	0,003	0,001
falla	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,190	0,193	0,148	0,089	0,078
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F2, G2, H2, I2 (C3)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	357,655	320,459	272,474	200,544	96,068
Mu 2 (kN.m)	355,451	188,651	207,402	159,386	137,140
Mu 3 (kN.m)	134,286	93,841	81,794	24,032	16,188
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,011	0,004	0,005	0,004	0,005
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,304	0,108	0,149	0,116	0,131
Acero	8 #5 + 8 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6

Fuente: Autor

Tabla 72. Diseño de columna (parte 2) (B.A).

DISEÑO DE COLUMNA B1, C1, D1, E1 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	1096,407	872,245	648,312	421,018	189,900
Mu 2 (kN.m)	223,155	184,774	129,560	140,944	181,876
Mu 3 (kN.m)	156,531	122,900	92,925	62,105	28,447
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,002	0,002	0,003	0,000	0,005
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,078	0,078	0,078	0,078	0,149
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA F1, G1, H1 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	1550,925	347,283	289,952	191,493	92,647
Mu 2 (kN.m)	323,278	180,697	105,832	124,211	101,766
Mu 3 (kN.m)	150,215	104,197	87,044	23,875	13,905
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,000	0,003	0,001	0,003	0,003
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,078	0,083	0,078	0,078	0,088
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA A1 - A3 (C2)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	348,713	311,255	268,531	200,317	97,141
Mu 2 (kN.m)	135,832	77,779	92,205	87,360	91,253
Mu 3 (kN.m)	105,084	85,047	85,474	73,546	74,561
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,001	0,001	0,000	0,001	0,003
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078
Acero	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6
DISEÑO DE COLUMNA I1-I3 (C1)					
	PISO 1	PISO 2	PISO 3	PISO 4	PISO 5
Pu(kN)	321,468	292,695	258,141	191,493	92,647
Mu 2 (kN.m)	327,012	127,273	143,098	124,211	101,766
Mu 3 (kN.m)	120,778	40,905	33,824	23,875	13,905
P max	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
p min	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
P diseño	0,010	0,002	0,003	0,003	0,003
falla	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN	TRACCIÓN
As (m ²)	0,281	0,078	0,078	0,078	0,088
Acero	6 #5 + 6 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6	4 #5 + 4 #6

Fuente: Autor

Todos estos resultados de área de refuerzo requerido para cada elemento analizado, viguetas, vigas de entrepiso y columnas, fueron dibujados mediante el programa AutoCAD, en base a los parámetros que rige la NRS-10 para el despiece de acero, como traslapes y gancho según el número de varilla a utilizar. Realizado el proceso anterior se hace el cálculo de cantidades de acero (kg) por cada elemento.

[Tabla 73. Resumen de pesos \(kg\) por aligeramiento.](#)

RESUMEN DE ACERO REQUERIDO POR CADA ELEMENTO VARIANDO EL ALIGERAMIENTO EN LA ESTRUCTURA DE CINCO (5) PISOS				
Aligeramiento	Pesos (kg) de Elementos Estructurales Analizados			
	Columnas	Vigas	Viguetas	Peso Total
Bloque de Poliestireno (una dirección)	22704	43019	8148	73871
Casetón de Madera (dos direcciones)	21762	42947	11838	76547
Bloque de Arcilla (una dirección)	21350	46870	10418	78638
Bloque de Concreto (una dirección)	22519	47457	9023	78999

Fuente: Autor


En la tabla 73 se puede apreciar la variación de acero de refuerzo que solicita cada elemento analizados con diferentes aligeramientos que influyen en el peso de la estructura. Realizando un porcentaje de diferencia de acero requerido en referencia al menos pesado, se obtiene el siguiente resultado en la tabla 74.

[Tabla 74. Relación de pesos \(kg\) en porcentaje de cada elemento.](#)

RELACIÓN DE PESOS EN PORCENTAJES VS MENOS PESADO				
Aligeramiento	% Porcentaje de Pesos (kg) de Elementos Estructurales Analizados			
	Columnas	Vigas	Viguetas	% pesos totales
Bloque de Poliestireno (una dirección)	1,063	1,002	1	1
Casetón de Madera (dos direcciones)	1,019	1	1,453	1,036
Bloque de Arcilla (una dirección)	1	1,091	1,279	1,065
Bloque de Concreto (una dirección)	1,055	1,105	1,107	1,069

Fuente: Autor

4.3 Objetivo específico 3

 Determinar las diferentes incidencias en los costos de los sistemas de entresijos con 5 niveles, mediante un análisis comparativo entre los modelos de aligeramiento (casetón en madera, bloques de poliestireno, bloques de arcilla cocida y bloques de concreto simple), para determinar las posibles variables que generen las mejores alternativas.

El proceso de evaluación y diseño del edificio modelo con variación de aligeramientos, la relación de total de acero de refuerzo requerido por cada elemento estructural analizado (columnas, vigas de entresijo y viguetas), son el soporte para los cálculos de cantidades necesarios para la estimación del presupuesto de la estructura, teniendo cuenta las principales variables que afectan directamente el costo de la edificación.

Un presupuesto parte de un análisis de precios unitario, donde se establece los costos directos e indirectos por unidad de construcción de cada actividad a desarrollar, partiendo al análisis de la incidencia de los costos de la estructura, como variables principales para el presupuesto son el concreto, acero y aligeramiento (casetón de madera, bloque de poliestireno, bloque de concreto simple, bloque de arcilla cocida). En el análisis de precio unitario se clasifico por ítem de concreto, los diferentes diámetros de varillas (#3, #4, #5, #6, #7, #8), y aligeramientos, la cual se encontrarán en el apéndice N al fin del documento.

A continuación se presenta las tablas de presupuesto de cada edificación modelo, para cada modelo de aligeramiento analizados, representando la incidencia del aligeramiento en el costo total de la estructura, donde se evidencia una variación del presupuesto en función de tres variables como es el acero, concreto, y aligeramiento a implementar.

[Tabla 75. Presupuesto de estructura aligerada con bloque de poliestireno.](#)

PRESUPUESTO DE ESTRUCTURA ALIGERADA CON BLOQUE POLIESTIRENO					
Descripcion	Unidad	Cantidad	Valor unitario		Valor parcial
Concreto	m ³	478,79	\$	388.605,00	\$ 186.059.799,35
Acero 3/8", fy 420 MPa	kg	30.386,00	\$	3.460,45	\$ 105.149.294,47
Acero 1/2", fy 420 MPa	kg	4.571,00	\$	3.645,00	\$ 16.661.295,00
Acero 5/8", fy 420 MPa	kg	19.742,00	\$	3.495,12	\$ 69.000.718,27
Acero 3/4", fy 420 MPa	kg	10.017,00	\$	3.595,18	\$ 36.012.893,02
Acero 7/8", fy 420 MPa	kg	7.416,00	\$	3.609,54	\$ 26.768.359,76
Acero 1", fy 420 MPa	kg	1.739,00	\$	3.619,15	\$ 6.293.700,11
Bloque Poliestireno e: 0.25 m	m ³	1.071,82	\$	16.657,00	\$ 17.853.222,46
Malla Electrosoldado 5 mm	m ²	375,07	\$	2.890,00	\$ 1.083.952,30
				Costo Directo	\$ 464.883.234,73
				Costo Indirecto (A.U. 15%)	\$ 69.732.485,21
				COSTO TOTAL	\$ 534.615.719,94

[Tabla 76. Presupuesto de estructura aligerada con casetón de madera.](#)

PRESUPUESTO DE ESTRUCTURA ALIGERADA CON CASETON DE MADERA					
Descripcion	Unidad	Cantidad	Valor unitario		Valor parcial
Concreto	m ³	506,61	\$	388.605,00	\$ 196.869.624,63
Acero 3/8", fy 420 MPa	kg	30.587,00	\$	3.460,45	\$ 105.844.845,32
Acero 1/2", fy 420 MPa	kg	7.010,00	\$	3.645,00	\$ 25.551.450,00
Acero 5/8", fy 420 MPa	kg	17.555,00	\$	3.495,12	\$ 61.356.884,27
Acero 3/4", fy 420 MPa	kg	13.290,00	\$	3.595,18	\$ 47.779.908,98
Acero 7/8", fy 420 MPa	kg	6.620,00	\$	3.609,54	\$ 23.895.164,73
Acero 1", fy 420 MPa	kg	1.484,00	\$	3.619,15	\$ 5.370.817,12
Caseton en Madera	ml	1.808,95	\$	11.648,00	\$ 21.070.649,60
Malla Electrosoldado 5 mm	m ²	375,07	\$	2.890,00	\$ 1.083.952,30
				Costo Directo	\$ 488.823.296,95
				Costo Indirecto (A.U. 15%)	\$ 73.323.494,54
				COSTO TOTAL	\$ 562.146.791,49

Fuente: Autor

[Tabla 77. Presupuesto de estructura aligerada con bloque de arcilla.](#)

PRESUPUESTO DE ESTRUCTURA ALIGERADA CON BLOQUE ARCILLA					
Descripcion	Unidad	Cantidad	Valor unitario		Valor parcial
Concreto	m ³	475,07	\$	388.605,00	\$ 184.613.022,93
Acero 3/8", fy 420Mpas	kg	31.553,00	\$	3.460,45	\$ 109.187.641,96
Acero 1/2", fy 420Mpas	kg	4.915,00	\$	3.645,00	\$ 17.915.175,00
Acero 5/8", fy 420Mpas	kg	19.003,00	\$	3.495,12	\$ 66.417.822,37
Acero 3/4", fy 420Mpas	kg	10.755,00	\$	3.595,18	\$ 38.666.134,01
Acero 7/8", fy 420Mpas	kg	8.859,00	\$	3.609,54	\$ 31.976.928,15
Acero 1", fy 420Mpas	kg	3.554,00	\$	3.619,15	\$ 12.862.455,55
Bloque de Arcilla (0,20. 0,20. 0,40 m)	ml	12.595,00	\$	3.863,00	\$ 48.654.485,00
Malla Electrosoldado 5 mm	m ²	375,07	\$	2.890,00	\$ 1.083.952,30
				Costo Directo	\$ 511.377.617,27
				Costo Indirecto (A.U. 15%)	\$ 76.706.642,59
				COSTO TOTAL	\$ 588.084.259,86

[Tabla 78. Presupuesto de estructura aligerada con bloque de concreto](#)

PRESUPUESTO DE ESTRUCTURA ALIGERADA CON BLOQUE CONCRETO					
Descripcion	Unidad	Cantidad	Valor unitario		Valor parcial
Concreto	m ³	475,07	\$	388.605,00	\$ 184.613.022,93
Acero 3/8", fy 420Mpas	kg	32.402,00	\$	3.460,45	\$ 112.125.565,70
Acero 1/2", fy 420Mpas	kg	2.843,00	\$	3.645,00	\$ 10.362.735,00
Acero 5/8", fy 420Mpas	kg	19.221,00	\$	3.495,12	\$ 67.179.759,18
Acero 3/4", fy 420Mpas	kg	16.289,00	\$	3.595,18	\$ 58.561.846,30
Acero 7/8", fy 420Mpas	kg	9.718,00	\$	3.609,54	\$ 35.077.524,30
Acero 1", fy 420Mpas	kg	3.625,00	\$	3.619,15	\$ 13.119.415,13
Bloque de Concreto (0,20. 0,20. 0,40 m)	ml	12.595,00	\$	4.063,00	\$ 51.173.485,00
Malla Electrosoldado 5 mm	m ²	375,07	\$	2.890,00	\$ 1.083.952,30
				Costo Directo	\$ 533.297.305,84
				Costo Indirecto (A.U. 15%)	\$ 79.994.595,88
				COSTO TOTAL	\$ 613.291.901,72

Fuente: Autor

[Tabla 79. Matriz de relación de costos indirectos en porcentajes](#)

MATRIZ DE RELACIÓN DE COSTOS DIRECTOS EN PORCENTAJE					
Aligeramiento	Costo Directo Total	Bloque de Poliestireno (una dirección)	Casetón de Madera (dos direcciones)	Bloque de Arcilla (una dirección)	Bloque de Concreto (una dirección)
Bloque de Poliestireno (una dirección)	\$ 464.883.234,73	1,00	1,05	1,10	1,15
Casetón de Madera (dos direcciones)	\$ 488.823.296,95	0,95	1,00	1,05	1,09
Bloque de Arcilla (una dirección)	\$ 511.377.617,27	0,90	0,95	1,00	1,05
Bloque de Concreto (una dirección)	\$ 533.297.305,84	0,85	0,91	0,95	1,00

Fuente: Autor

la tabla 79, se presenta la comparación de los costos directos de cada modelo en relación a los demás, la cual se puede obtener información específica sobre el porcentaje de diferencia de costos entre ellos; Por ejemplo, si se desea implementar bloque de arcilla cocida como aligeramiento en una placa de entrapiso en vez de bloque de concreto simple, este se reduciría los costos aproximadamente un 5% (1-0.95).

4.4 Análisis de resultados

Con la realización del análisis sísmico a cada sistema de aligeramiento en el objetivo 1, se interpreta que las cargas calculadas a soportar cada estructura, es uno de los índices para poder estimar aproximadamente que estructura analizada requerirá más acero de refuerzo.

Al realizar una comparación de los pesos en kN estimados en el centro de masa y el peso de acero en kg de cada edificio analizado, se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 80. Comparación de peso en kN y peso en kg de acero requerido de la estructura.

PESO TOTAL DE LA ESTRUCTURA SEGÚN EL MODELO ANALIZADO		
MODELOS	PESOS TOTAL (kN)	PESOS TOTALES (kg)
Bloque de Poliestireno (una dirección)	11971	73871
Casetón de Madera (dos direcciones)	13346	76547
Bloque de Arcilla (una dirección)	13419	78638
Bloque de Concreto (una dirección)	14139	78999

Fuente: Autor

Estos resultados de la tabla 80 obtenidos confirman lo dicho anteriormente, que entre más peso soporte la estructura, esta tendrá como resultado mayor esfuerzos, lo que indica mayor cantidad de acero de refuerzo para los elementos estructurales que la conforman. En el momento de diseñar un edificio con un sistema de entrepiso aligerado, es importante decidir con que aligeramiento se quiere trabajar teniendo en cuenta su peso que es fundamental para obtener el costo de la estructura más adecuado.

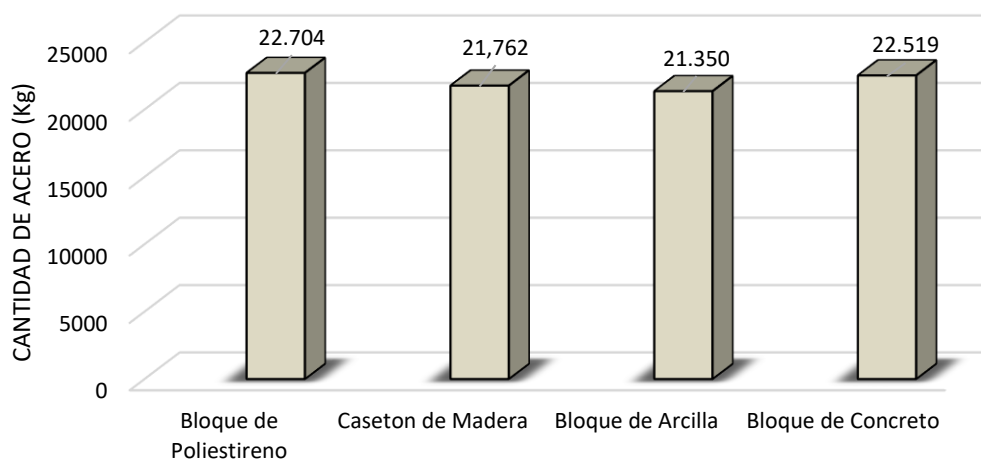
En el análisis de cargas y diseños de la estructura con diferentes modelos de aligeramiento, es posible observar que los resultados para losas en una y dos direcciones presentan una diferencia en las cantidades del acero de refuerzo, aunque con el casetón de madera en comparación a los bloques de arcilla y concreto arrojan resultados no alejados entre ellos, Siento estos analizados en un sistema de dirección diferente.

Las edificaciones con aligeramiento en bloques de concreto y arcilla presentan unas características similares, pero un comportamiento estructural diferente; entre estas características se destacan las dimensiones de los aligeramientos y cantidades de viguetas que conforman su losa de entrepiso.

El uso del bloque de poliestireno como aligeramiento en una estructura, da como resultado un buen comportamiento en su losa de entrepiso, requiriendo menor cantidad total de acero en comparación a los otros modelos analizados (ver tabla 73), pero solicitando mayor cantidad de acero en columnas en compensación a la rigidez del edificio. Caso contrario ocurre con las estructuras con aligeramiento de bloques de arcilla y concreto, los cuales son los más pesados, pero requieren menor cantidad de acero en columnas respectivamente, debido a que el peso del aligeramiento aporta rigidez y mejor comportamiento estructural a los elementos verticales (columnas).

En los gráficos siguientes, se presentan el comportamiento estructural por cada elemento (columnas, vigas y viguetas) en relación en con cada aligeramiento analizado a la estructura.

Comportamiento Estructural de Columnas

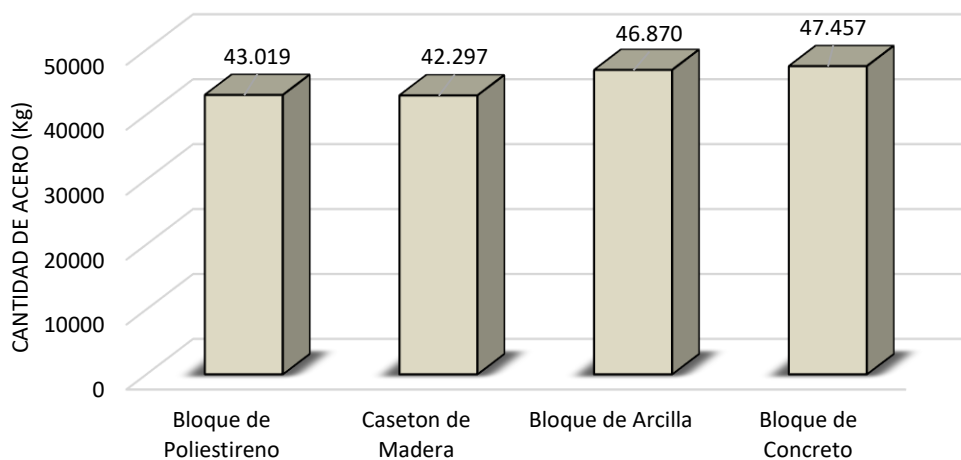


B.P (22.704 kg) C.M (21.762 kg) B.A (21.350 kg) B.C (22.519 kg)

[Figura 26. Comportamiento estructural de columnas en todos los modelos analizados.](#)

Fuente: Autor

Comportamiento Estructural de Vigas

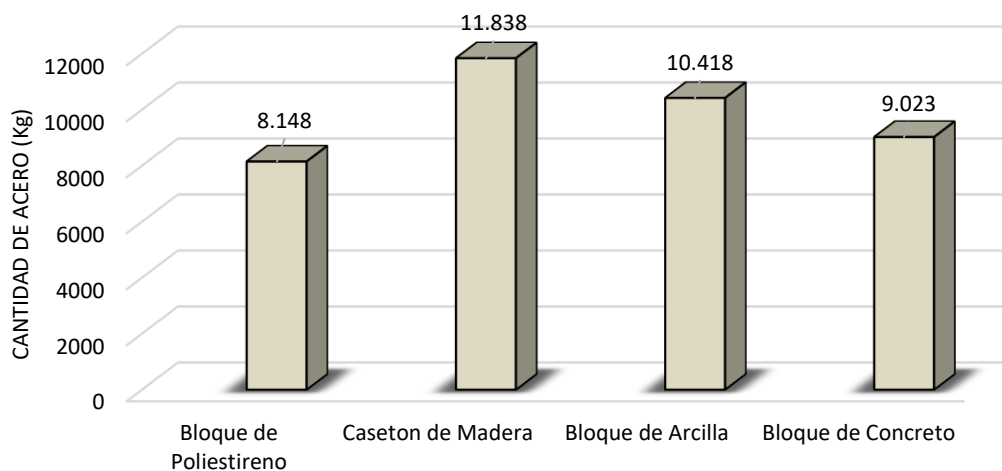


B.P (43.019 kg) C.M (42.297 kg) B.A (46.870 kg) B.C (47.457 kg)

[Figura 27. Comportamiento estructural de vigas en todos los modelos analizados.](#)

Fuente: Autor

Comportamiento Estructural de Viguetas

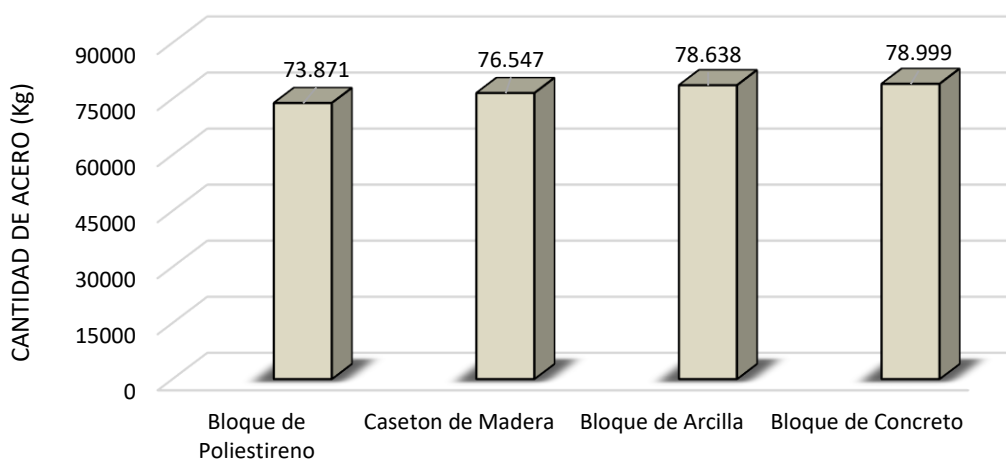


B.P (8.148 kg) C.M (11.838 kg) B.A (10.418 kg) B.C (9.023 kg)

[Figura 28. Comportamiento estructural de viguetas en todos los modelos analizados.](#)

Fuente: Autor

Comportamiento Estructural de Cada Modelo Analizada

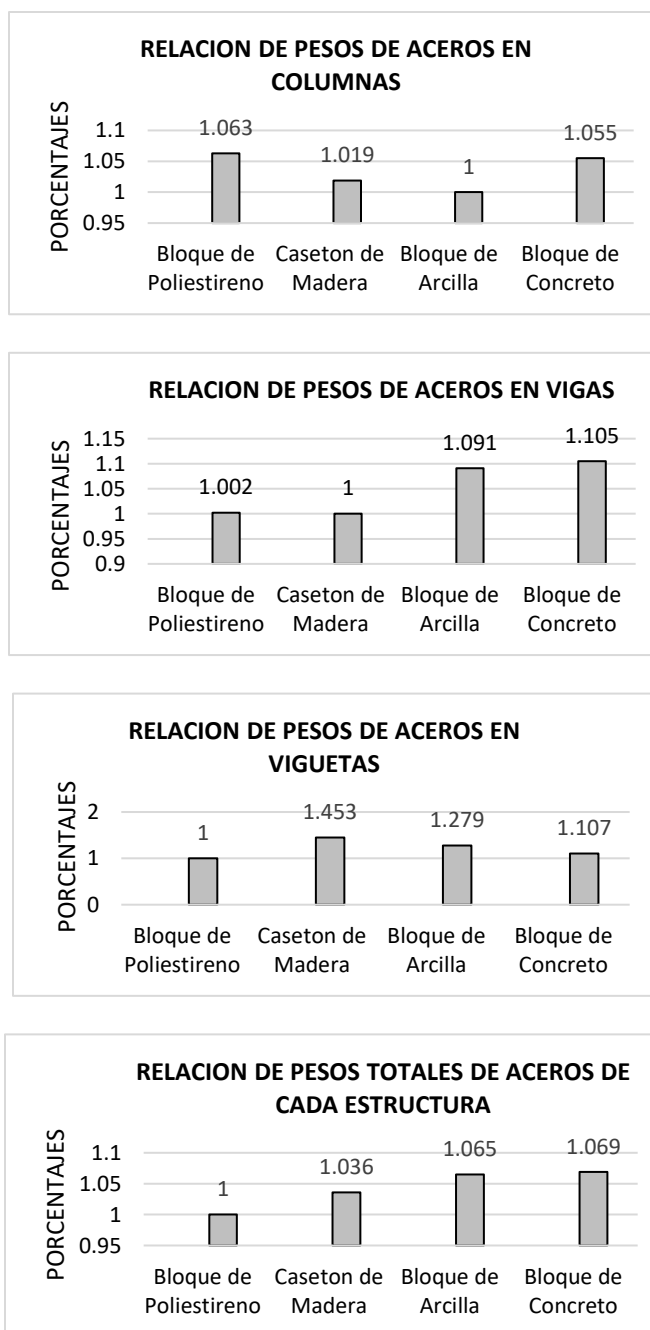


B.P (73.871 kg) C.M (76.547 kg) B.A (78.638 kg) B.C (78.999 kg)

[Figura 29. Comportamiento estructural de cada modelo analizada.](#)

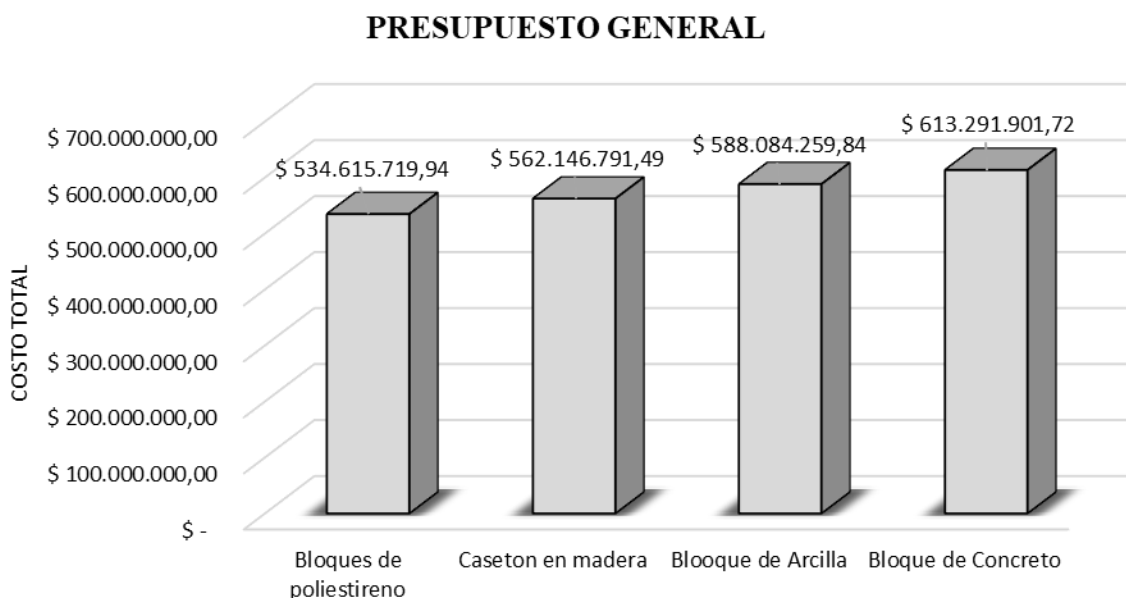
Fuente: Autor

En la figura 30 siguiente se da la estimación del peso de acero en porcentaje, dado como referencia la estructura con el aligeramiento que proporcione el menor requerimiento de acero, incidente en cada elemento estructura analizados (columnas, vigas y viguetas).



[Figura 30. Relación en porcentajes de pesos en kg de elementos estructurales.](#)

Fuente: Autor



[Figura 31. Presupuesto general de cada estructura analizada.](#)

Fuente: Autor.

En la figura 31, se presenta el presupuesto general de cada modelo de aligeramiento analizados, representando la variación de costos totales.

Mediante las cargas de servicio (D y L) y las cargas diseño (combinación de carga $1,2D + 1,6L$) de la edificación transmitidas a la cimentación, se realizó el diseño de zapatas con respecto a su ubicación en el plano (esquinera, medianera o concéntrica), y se obtuvieron como resultados dimensiones muy grandes, lo que genera traslapes entre ellas, presentándose esto en los todos los modelos analizados. Se concluye que por esta razón es necesario un análisis más detallado, para definir el tipo de cimentación adecuada.

Por tal motivo se estableció que el diseño para la cimentación en base a las cargas transmitidas, se debe tener en cuenta 2 variables fundamentales en su diseño, las cual son el tipo de aligeramiento por la variación de carga en el edificio y la capacidad portante del suelo; para este caso en el Municipio de Ocaña Norte de Santander está en promedio 150kN/m^2 , esta

información fue suministrada de la oficina de planeación municipal. Por tal motivo no se realizó el registro del diseño de zapatas en este informe.

Ver figura 32 de la representación del traslapo de las zapatas con el modelo de aligeramiento de bloque de poliestireno, siendo este el de menor secciones resultantes.

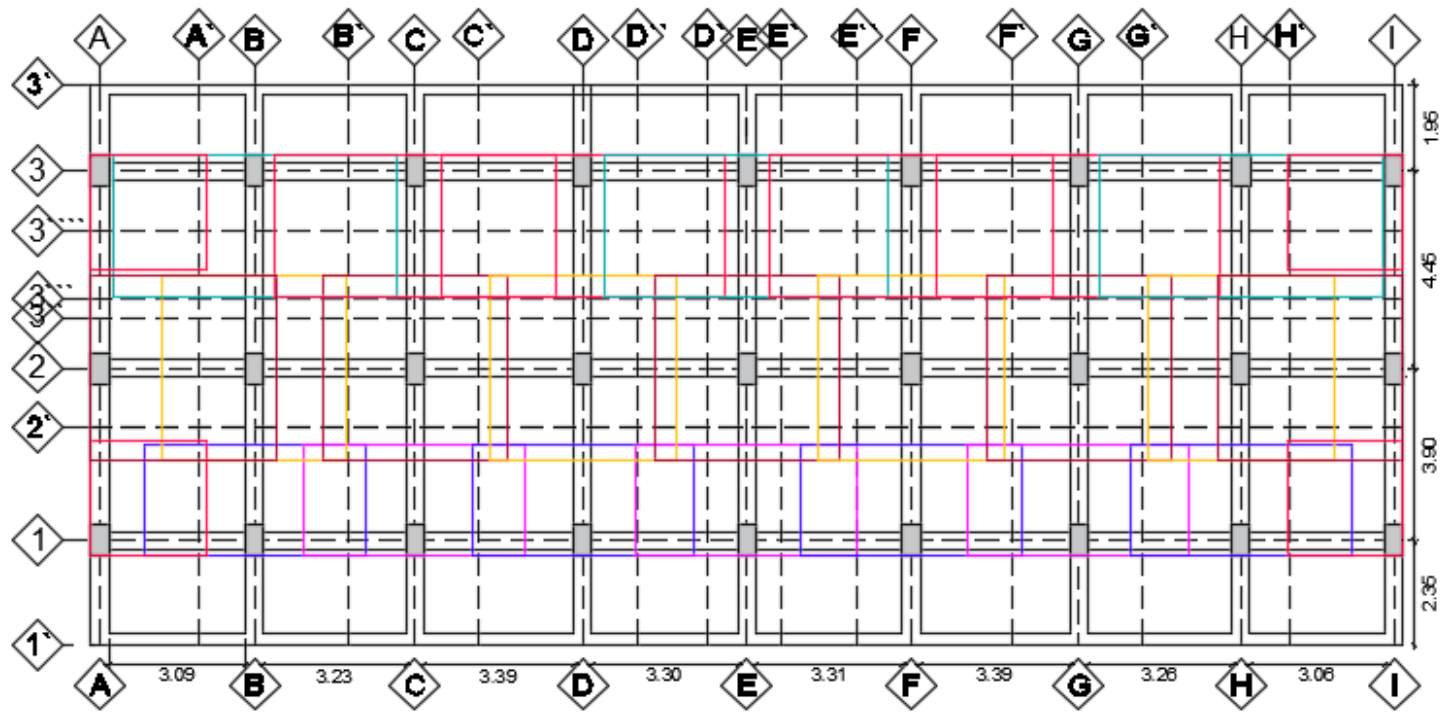


Figura 32. Representación de distribución de zapatas en la estructura aligerada con bloques de poliestireno.

Fuente: Autor

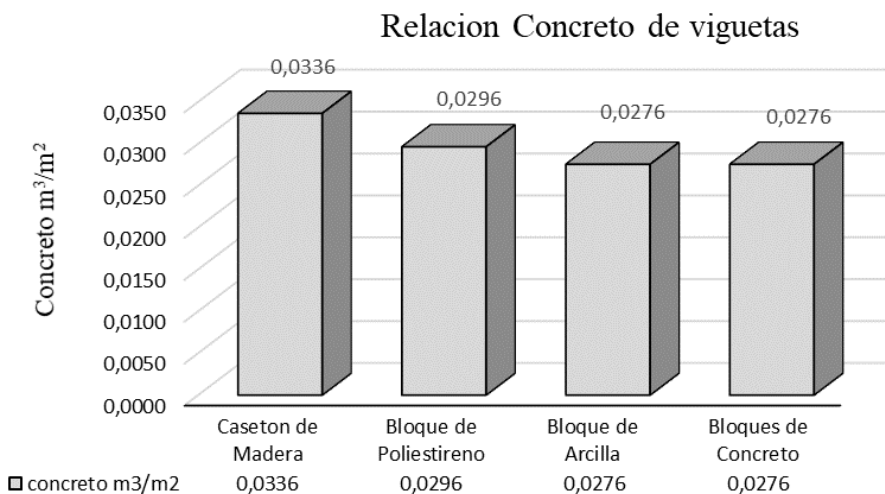
La incidencia de los costos de los sistemas de entepiso para 5 pisos se ven representadas en las tablas de presupuestos, realizado a cada estructura analizada. Se obtuvo un presupuesto total de la estructura, teniendo en cuanto la cantidad de concreto, acero total requerido, cantidad de aligeramiento y malla electrosoldada; Se realizaron los cálculos para el porcentaje de incidencia de los costos, en la implementación de cada aligeramiento analizada en un mismo modelo de estructura con relación a los otros, analizando en porcentaje del más (+) y menos (-) costos en la implementación de un aligeramiento con otro en una estructura, basados en la tabla de presupuesto de cada aligeramiento se tienen las siguientes tablas.

Tabla 81. Incidencia de los costos en una estructura analizada con diferentes aligeramientos.

% INCIDENCIA EN LOS COSTOS		
Bloque de Poliestireno (una dirección)	(-)5%	Casetón de Madera (dos direcciones)
	(-)10%	Bloque de Arcilla (una dirección)
	(-)15%	Bloque de Concreto (una dirección)
% INCIDENCIA EN LOS COSTOS		
Casetón de Madera (dos direcciones)	(+)5%	Bloque de Poliestireno (una dirección)
	(-)5%	Bloque de Arcilla (una dirección)
	(-)9%	Bloque de Concreto (una dirección)
% INCIDENCIA EN LOS COSTOS		
Bloque de Arcilla Cocida (una dirección)	(+)10%	Bloque de Poliestireno (una dirección)
	(+)5%	Casetón de Madera (dos direcciones)
	(-)5%	Bloque de Concreto (una dirección)
% INCIDENCIA EN LOS COSTOS		
Bloque de Concreto Simple (una dirección)	(+)15%	Bloque de Poliestireno (una dirección)
	(+)9%	Casetón de Madera (dos direcciones)
	(+)5%	Bloque de Arcilla (una dirección)

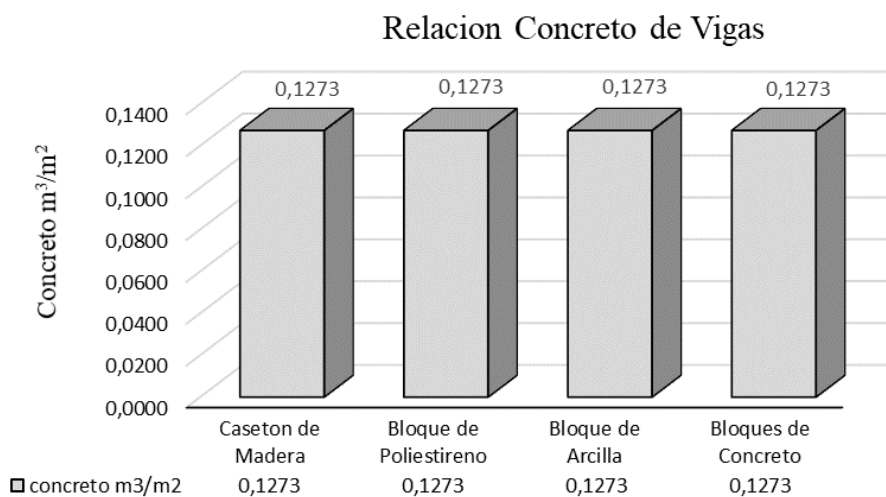
Fuente: Autor

Los graficos presentados a continuación establece la relación m^3 de concreto y los m^2 de construcción para los elementos (viguetas, vigas y columnas), los valores representativos a las vigas y columnas son resultados iguales debido a sus secciones establecidas en los diferentes modelos, por tal razon se represnetaria de la misma manera para cada tipo de aligeramiento.



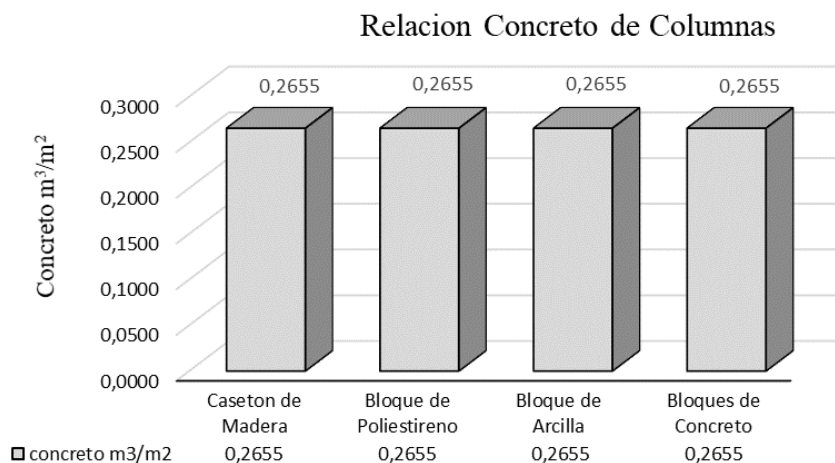
[Figura 33. Relacion costos \$m^3/m^2\$ de viguetas](#)

Fuente. Autor



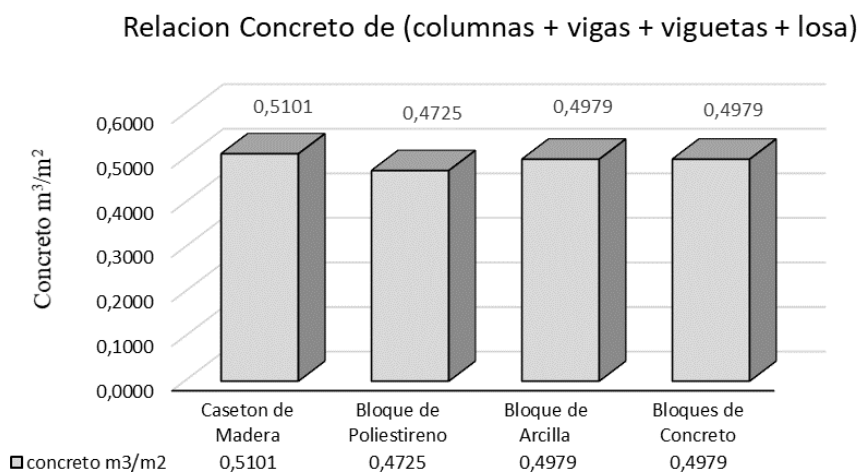
[Figura 34. Relacion costos \$m^3/m^2\$ de vigas](#)

Fuente. Autor



[Figura 35. Relacion costos m³/m² de columnas](#)

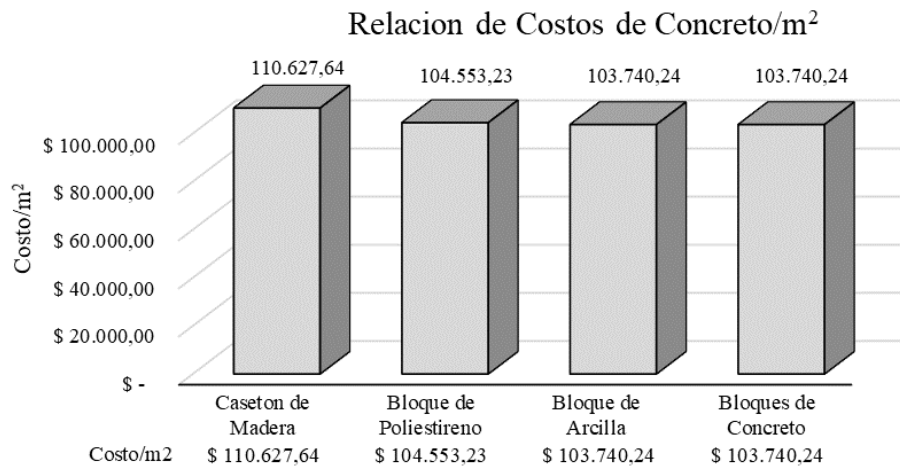
Fuente. Autor



[Figura 36. Comparacion de concreto m³/m² de \(columnas + vigas + viguetas + losa\)](#)

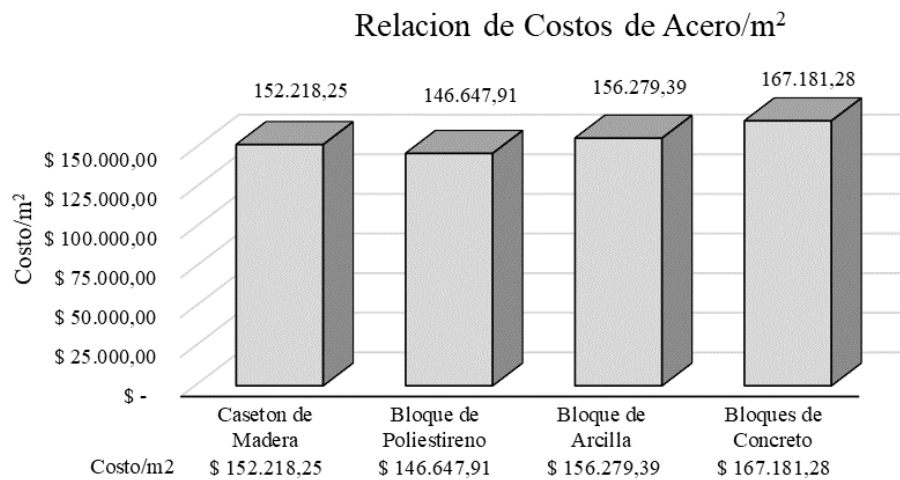
Fuente. Autor

Se hizo necesario indicar el costo por m² que presenta las estructuras analizadas, en relación al concreto, acero de refuerzo, aligeramiento y un costo total por m² de cada modelo de estructura. Esta información facilitara al constructor la idealización del presupuesto de una estructura aligerada con algunos de estos modelos.



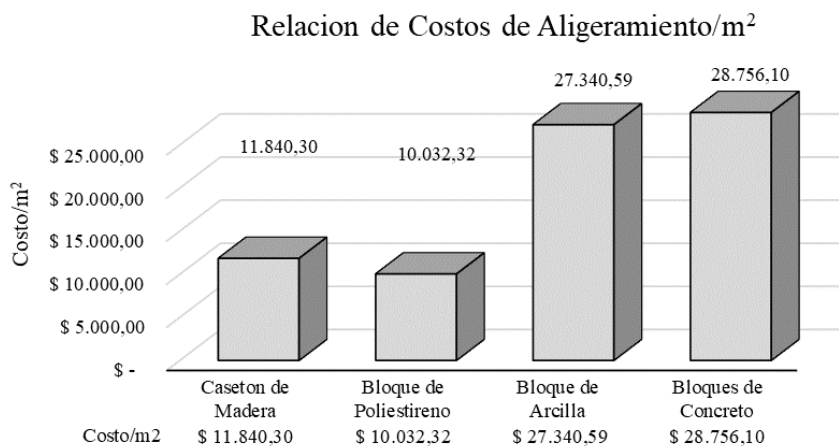
[Figura 37. Relacion costos m³/m² de concreto](#)

Fuente. Autor



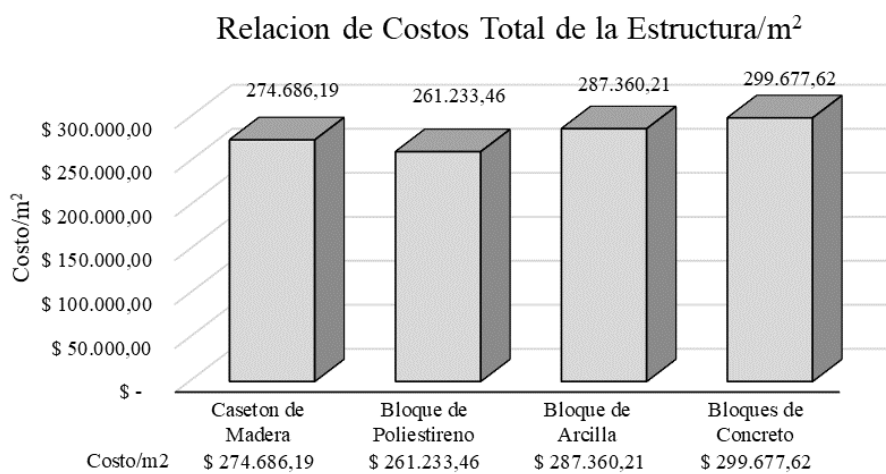
[Figura 38. Relacion costos m³/m² de acero](#)

Fuente. Autor



[Figura 39. Relacion costos m3/m2 de aligeramiento.](#)

Fuente. Autor



[Figura 40. Relacion costos total m3/m2 de la estructura.](#)

Fuente. Autor

5 Conclusiones

Cumpliendo con los requisitos establecidos en la NSR-10. Cabe resaltar que los modelos estudiados, son los aligeramientos para losa de entrepiso usados en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, analizados de forma individual con un mismo modelo de edificación. Según los resultados obtenidos en la realización de esta investigación podemos concluir lo siguiente:

La variación de aligeramiento implica un análisis de carga para cada edificación en función al peso del aligerante, que afecta de forma directa las cargas transmitidas a la estructura. Por lo tanto, en su análisis sísmico, se establece un comportamiento similar en su evaluación de derivas. Se hace necesario resaltar que, en los modelos de estructuras planteados, su predimensionamiento estableció secciones iguales de los elementos estructurales (columnas, vigas y viguetas), es por esta razón que no es variable de incidencia en los costos, pero se establece diferencia de cantidades en concreto debido a las cantidades de viguetas que genera el tipo de aligeramiento a usar.

Según la figura 29 se puede establecer que el aligeramiento de mejor comportamiento estructural es aligeramiento con bloque de poliestireno, donde es notable la baja demanda de acero de refuerzo en comparación a los demás aligeramientos; en las estructuras con aligeramientos de bloque de arcilla y concreto se presentan un comportamiento similar debido a una aproximación en sus pesos respectivamente, por ende, las cantidades de acero requeridas no establece una diferencia significativa.

En la figura 26, se puede concluir que el aligeramiento de poliestireno el cual posee menor carga (kN/m^2), requiere una mayor área de refuerzo en columnas, en comparación a los modelos de aligeramiento de bloque de concreto y arcilla que corresponden a una mayor carga

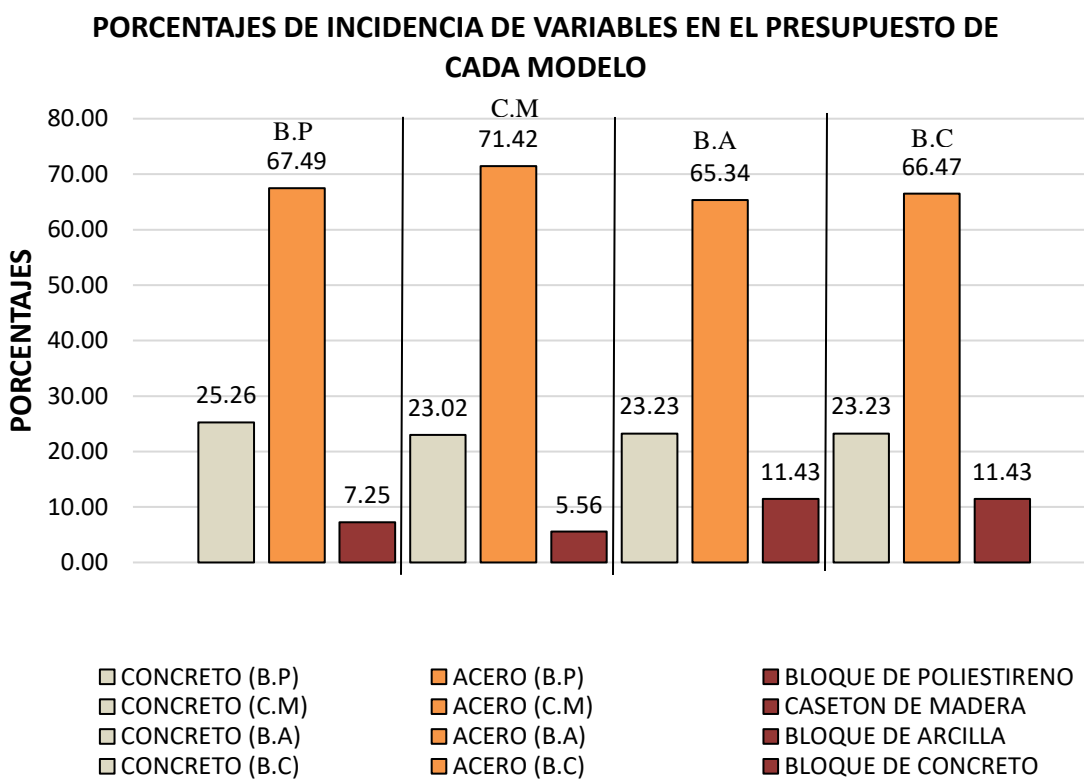
respectivamente, esto se debe a que la estructura toma un comportamiento flexible y compensa la falta de rigidez.

Para el caso de vigas según la figura 27, se presenta un comportamiento similar entre los (bloques de poliestireno - casetón en madera) y (bloques de arcilla cocida – bloques en concreto), debido a que en el análisis de carga para cada modelo también se establecen similitudes en estos mismos aligeramientos, cumpliéndose que entre más peso tenga la estructura, mayor área de refuerza requerirá.

De los resultados de análisis y diseño de la cimentación de cada estructura se estableció que no tan solo el aligeramiento usado afecta en diseño de la cimentación, sino también la capacidad portante del suelo en donde se ejecutara el proyecto, es por ello que se concluye que no es posible analizar la cimentación, puesto que la capacidad portante del suelo es variada y esta solo se puede determinar mediante la realización de un estudio de suelos en la zona de intervención.

Para la incidencia de los costos de cada estructura en el presupuesto, se determinó tres variables fundamentales en su elaboración, las cuales inciden en la variación del costo de ejecución de un proyecto con losa aligerada, estas variables son el acero (kg), concreto (m^3) y el tipo de aligeramiento a usar. Para esto se concluyó que el mejor aligeramiento es el bloque de poliestireno, con resultados notorios en su presupuesto, donde como se presenta en la tabla 81, este tiene una reducción en los costos de 5%, 10% y 15% en relación con el costo generado por los aligeramientos de casetón de madera, bloques de arcilla cocida y concreto simple respectivamente.

El casetón de madera se analizó para un sistema de losa en dos direcciones, a diferencia los otros modelos se analizaron en una dirección, en base al análisis de resultados se concluye que se genera una disminución en el presupuesto aproximadamente de un 5% y 9% en los costos de las estructuras con aligeramiento de bloque de arcilla cocida y concreto simple correspondientemente. Para finalizar, los resultados obtenidos entre los bloques de arcilla y concreto en su análisis estructural, presentan comportamientos similares pero una diferencia en los costos de un 5%, logrando determinar que es más rentable el uso del bloque de arcilla en relación al bloque de concreto.



[Figura 41. Porcentaje de incidencia de variables en el presupuesto de cada modelo](#)

Fuente: Autor

En la figura 41, se representa el porcentaje de incidencia de cada variable analizada (concreto, acero y aligeramiento) en el presupuesto de los diferentes modelos. Iniciando con el

aligeramiento de casetón de madera se concluye que, en comparación con los demás modelos para cada estructura, es el menor incidente en el presupuesto como aligeramiento en una estructura. En referencia con la cantidad de acero de refuerzo menor requerida, se cuenta con el aligeramiento de bloque de arcilla y en relación con el concreto, el casetón de madera tiene una menor incidencia en los costos en el presupuesto en relación con los demás.

6 Recomendaciones

Se recomienda a ingenieros, empresas constructoras y personal interesado en el campo de la construcción, tener presente la información contenida en la investigación, la cual es base fundamental de aporte para establecer el modelo de aligeramiento y las incidencias en los costos en relación a los modelos estudiados.

En el municipio de Ocaña, Norte de Santander mediante visitas realizadas a edificación en proceso de construcción se ha determinado que el aligeramiento en bloque de poliestireno, es solo usado en proyectos que son llevados a cabo por empresas constructoras de la región, un motivo de ello es debido al poco acceso de este producto, para ello se recomienda que este tipo de aligeramiento sea de una mayor facilidad en el la región, ya que se determinó que es unos de los aligeramientos más rentables en la construcción de losas aligeradas.

La tendencia a usar bloques de concreto simple y bloques arcilla en el municipio son altas, estos aligeramientos en comparación al casetón en madera generan un sobre costo según los porcentajes ya establecidos de forma innecesaria, ya que en base a esta investigación se recomienda la utilización del casetón en madera en comparación a los bloques de arcilla y concreto.

Se recomienda realizar proyectos similares, posiblemente enfocados a otros modelos abalados por NSR-10. Por ejemplos unos de estos modelos se podrían plantar las estructuras metálicas, en mampostería, sistemas industrializados, guiados por esta línea planteada.

7 Referencias

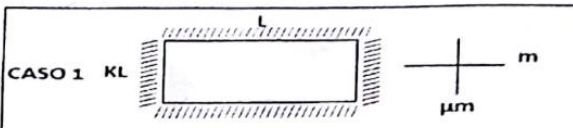
- Anape. (2015). *manual de aligeramiento de estructuras*. Obtenido de <https://www.construccion-eps.com/descargas/aligeramiento/Manual%20de%20Aligeramiento%20de%20estructuras.pdf>
- Angarita, P. N. (2011). *costos, presupuesto y programacion de obra para estudiantes y profesionales dedicados a la industria de la construccion*. Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Norte de Santander.
- Apuntes, Q. (2016). *plano de losa aligerada*. Obtenido de <http://www.quieroapuntes.com/plano-de-losa-aligerada.html>
- Arkitektura, D. (2011). ¿Que son los materiales para la construcción?. Obtenido de <http://dearkitektura.blogspot.com.co/2011/02/que-son-los-materiales-para-la.html>
- Asociacion colombiana de ingenieria sismica. (2010). *Reglamento Colombiano de Construccion Sismo Resistente,NSR-10*. Bogota D.C, Colombia.
- Barria J, G. L. (2013). *Diseño, fabricación y ensayo de una losa unidireccional de hormigón liviano con Poliestireno expandido reciclado modificado para fines habitacionales*. Trabajo de Grado, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Beltran A, J. E. (2016). *análisis de costos de los sistemas de entrepisos más utilizados en colombia*. Trabajo de Grado, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias.
- Cabrera, L. A. (2017). *implementacion de un sistema de aligeramiento de losas de entrepiso de concreto con botellas pet y carton*. trabajo de grado, Universidad de Cartagena, Cartagena.
- Caro, L. N. (2009). *Desarrollo, ejecución y presentación del proyecto de investigación*.
corpacero. (2013). perfil delt para losas de entrepiso.
- Expandido, A. N. (2015). Entrepisos, Manual Tecnico PC -bloquelon de concreto. *EFHE*.
- Franco, J. I. (2011). *Estructuras de Concreto I* (7a. Edición ed.). Bogota, colombia: Ayala A vila & Cia Ltda.

- Guadua, A. i. (2015). *casetones de madera*. Obtenido de <http://armeideasenguadua.com/caseton>
- Novarcilla. (2012). *bloquelon de arcilla*. Obtenido de <http://www.novarcillas.com/categorias/aligerante/>
- Rincón, J. W. (2016). *Análisis Comparativo Del Costo Y Tiempo De Construcción De Una Losa Para Entrepisos De Una Vivienda, Entre Los Sistemas De Losa Aligerada Con Bloques De Arcilla Y Losacero*. Universidad De Guayaquil, Guayaquil – Ecuador.
- Roberto, H.S., Carlos, F.C. y Lucia, P.B. (2010). *metodologia de la investigacion* (quinta edicion ed.). Mexico: McGRAW- Hill Interamericana Editores, S. A.
- Rochel A, R. (2012). *Análisis y diseño sísmico de edificios*. Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Rojas M.D., B. N. (2009). *Aproximacion metodologica para el calculo del AIU*. articulo, Universidad Nacional de Colombia, Bogota, Colombia.
- Rugel, M. R. (2002). *Analisis Tecnico y Economico de Losas de Entrepiso*. Universidad de Piura, Piura.
- Rugel, M. R. (2002). Analisis tecnico y economico de losas de entrepisos.

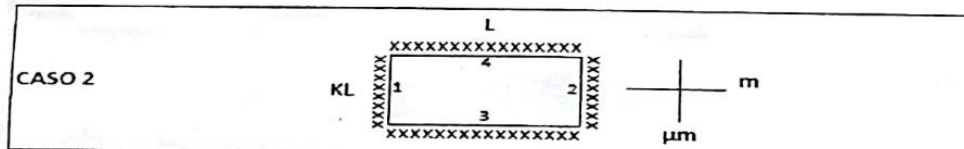
8 Apendices

Apendice A. Casos de carga para el método de línea de rotura

Cuadro 1. Caso1

		
k	m / qk^2L^2	$\mu m / qk^2L^2$
1	0,0417	0,0417
0,95	0,0498	0,0376
0,9	0,0575	0,0338
0,85	0,0648	0,0301
0,8	0,0717	0,0267
0,75	0,0781	0,0234
0,7	0,0842	0,0204
0,65	0,0898	0,0176
0,6	0,095	0,015
0,55	0,0998	0,0126
0,5	0,1042	0,0104
0,45	0,1081	0,0084

Cuadro 2. Caso 2

						
k	m / qk^2L^2	m^3 / qk^2L^2	m^4 / qk^2L^2	$\mu m / qk^2L^2$	m^1 / qk^2L^2	m^2 / qk^2L^2
1	0,017	-0,0247	-0,0247	0,0417	-0,0247	-0,0247
0,95	0,0203	-0,0295	-0,0295	0,0376	-0,0223	-0,0223
0,9	0,0235	-0,034	-0,034	0,0338	-0,02	-0,02
0,85	0,0264	-0,0383	-0,0383	0,0301	-0,0178	-0,0178
0,8	0,0293	-0,0424	-0,0424	0,0267	-0,0158	-0,0158
0,75	0,0319	-0,0462	-0,0462	0,0234	-0,0139	-0,0139
0,7	0,0344	-0,0498	-0,0498	0,0204	-0,0121	-0,0121
0,65	0,0366	-0,0531	-0,0531	0,0176	-0,0104	-0,0104
0,6	0,0388	-0,0562	-0,0562	0,015	-0,0089	-0,0089
0,55	0,0407	-0,0591	-0,0591	0,0126	-0,0075	-0,0075
0,5	0,0425	-0,0616	-0,0616	0,0104	-0,0062	-0,0062
0,45	0,0441	-0,064	-0,064	0,0084	-0,005	-0,005

Cuadro 5. Caso 5

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">CASO 5</div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>						
k	$\frac{m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^3}{qk^2L^2}$	$\frac{m^4}{qk^2L^2}$	$\frac{\mu m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^1}{qk^2L^2}$	$\frac{m^2}{qk^2L^2}$
1	0,0272	-0,0395	-0,0395	0,0136	-0,0068	-0,0068
0,95	0,0289	-0,0419	-0,0419	0,013	-0,0065	-0,0055
0,9	0,0307	-0,0445	-0,0445	0,0123	-0,0061	-0,0051
0,85	0,0325	-0,0471	-0,0471	0,0114	-0,0057	-0,0057
0,8	0,0344	-0,0499	-0,0499	0,0103	-0,0052	-0,0052
0,75	0,0364	-0,0528	-0,0528	0,0091	-0,0046	-0,0046
0,7	0,0365	-0,0558	-0,0558	0,0077	-0,0038	-0,0038
0,65	0,0407	-0,059	-0,059	0,0061	-0,003	-0,003
0,6	0,043	-0,0623	-0,0623	0,0043	-0,0021	-0,0021
0,55	0,044	-0,0637	-0,0637	0,004	-0,002	-0,002
0,5	0,0449	-0,0651	-0,0651	0,0036	-0,0018	-0,0018
0,45	0,0458	-0,0664	-0,0664	0,0032	-0,0016	-0,0016

Cuadro 6. Caso 6

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">CASO 6</div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>						
k	$\frac{m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^3}{qk^2L^2}$	$\frac{m^4}{qk^2L^2}$	$\frac{\mu m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^1}{qk^2L^2}$	$\frac{m^2}{qk^2L^2}$
1	0,0274	-0,0137	-0,0397	0,0205	-0,0103	-0,0103
0,95	0,0296	-0,0133	-0,0429	0,0207	-0,0103	-0,0103
0,9	0,0319	-0,0128	-0,0462	0,0207	-0,0103	-0,0103
0,85	0,0344	-0,012	-0,0499	0,0206	-0,0103	-0,0103
0,8	0,0371	-0,0111	-0,0538	0,0204	-0,0102	-0,0102
0,75	0,04	-0,01	-0,058	0,02	-0,01	-0,01
0,7	0,0425	-0,0106	-0,0617	0,0191	-0,0096	-0,0096
0,65	0,0464	-0,0116	-0,0673	0,0162	-0,0081	-0,0081
0,6	0,0492	-0,0123	-0,0713	0,0148	-0,0074	-0,0074
0,55	0,052	-0,013	-0,0754	-13	-0,0065	-0,0065
0,5	0,0549	-0,0137	-0,0796	0,011	-0,0055	-0,0055
0,45	0,058	-0,0139	-0,0841	0,0087	-0,0043	-0,0043

Cuadro 7. Caso 7

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">CASO 7</div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>						
k	$\frac{m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^3}{qk^2L^2}$	$\frac{m^4}{qk^2L^2}$	$\frac{\mu m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^1}{qk^2L^2}$	$\frac{m^2}{qk^2L^2}$
1	0.0258	-0.0116	-0.0116	0.0237	-0.0344	-0.0118
0,95	0.0299	-0.012	-0.012	0.0236	-0.0342	-0.0117
0,9	0.0345	-0.0121	-0.0121	0.0234	-0.034	-0.0117
0,85	0.0391	-0.0117	-0.0117	0.0235	-0.034	-0.0117
0,8	0.0442	-0.0111	-0.0111	0.0234	-0.034	-0.0117
0,75	0.0488	-0.0122	-0.0122	0.0224	-0.0326	-0.0112
0,7	0.0534	-0.0133	-0.0133	0.0214	-0.031	-0.0107
0,65	0.0583	-0.0146	-0.0146	0.0198	-0.0287	-0.0099
0,6	0.0635	-0.0159	-0.0159	0.0178	-0.0258	-0.0089
0,55	0.0691	-0.0173	-0.0173	0.0152	-0.022	-0.0076
0,5	0.0744	-0.0186	-0.0186	0.0126	-0.0183	-0.0063
0,45	0.0805	-0.0193	-0.0193	0.0097	-0.014	-0.0048

Cuadro 8. Caso 8

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">CASO 8</div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>						
k	$\frac{m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^3}{qk^2L^2}$	$\frac{m^4}{qk^2L^2}$	$\frac{\mu m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^1}{qk^2L^2}$	$\frac{m^2}{qk^2L^2}$
1	0.0199	-0.0288	-0.0099	0,0183	-0,0265	-0,0265
0,95	0,0227	-0,033	-0,0102	0,018	-0,0261	-0,0261
0,9	0,0257	-0,0373	-0,0109	0,0175	-0,0254	-0,0254
0,85	0,0285	-0,0414	-0,0114	0,0171	-0,0248	-0,0248
0,8	0,0315	-0,0456	-0,0118	0,0167	-0,0242	-0,0242
0,75	0,0347	-0,0503	-0,0121	0,016	-0,0231	-0,0231
0,7	0,0379	-0,055	-0,0123	0,0152	-0,022	-0,022
0,65	0,0414	-0,06	-0,0124	0,0141	-0,0204	-0,0204
0,6	0,0451	-0,0654	-0,0124	0,0126	-0,0183	-0,0183
0,55	0,0491	-0,0717	-0,0124	0,0108	-0,0157	-0,0157
0,5	0,0527	-0,0763	-0,0132	0,009	-0,013	-0,013
0,45	0,0564	-0,0818	-0,0138	0,0068	-0,0098	-0,0098

Cuadro 9. Caso 9

CASO 9

k	$\frac{m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^3}{qk^2L^2}$	$\frac{m^4}{qk^2L^2}$	$\frac{\mu m}{qk^2L^2}$	$\frac{m^1}{qk^2L^2}$	$\frac{m^2}{qk^2L^2}$
1	0,0215	-0,0312	-0,0312	0,0161	-0,0234	-0,0081
0,95	0,0242	-0,0351	-0,0351	0,0148	-0,0214	-0,0074
0,9	0,0268	-0,0389	-0,0389	0,0134	-0,0194	-0,0067
0,85	0,0292	-0,0423	-0,0423	0,0122	-0,0178	-0,0061
0,8	0,0315	-0,0457	-0,0457	0,011	-0,016	-0,0055
0,75	0,034	-0,0493	-0,0493	0,0095	-0,0138	-0,0048
0,7	0,0364	-0,0529	-0,0529	0,008	-0,0116	-0,004
0,65	0,0388	-0,0562	-0,0562	0,0066	-0,0096	-0,0033
0,6	0,0409	-0,0592	-0,0592	0,0053	-0,0077	-0,0027
0,55	0,0423	-0,0613	-0,0613	0,0047	-0,0067	-0,0023
0,5	0,0437	-0,0634	-0,0634	0,0039	-0,0057	-0,002
0,45	0,0451	-0,0655	-0,0655	0,0032	-0,0046	-0,0016

Cuadro 10. Caso 10

CASO 10

k	$\frac{m}{qL^2}$	$\frac{\mu m}{qL^2}$
0,15	0,0188	0,015
0,2	0,025	0,0183
0,25	0,0313	0,0208
0,3	0,0375	0,0225
0,35	0,0438	0,0233
0,4	0,05	0,0233
0,45	0,0563	0,0225
0,5	0,0625	0,0208
0,55	0,0669	0,0221
0,6	0,0713	0,0234
0,65	0,0757	0,0247
0,7	0,0825	0,0213
0,75	0,088	0,0185
0,8	0,0924	0,0163
0,85	0,0962	0,0144
0,9	0,0993	0,0129
1	0,1042	0,0104
1,25	0,1117	0,0067
1,5	0,1157	0,0045
2	0,1198	0,0026
3	0,1227	0,0012

Cuadro 11. Caso 11

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">CASO 11</div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>					
k	m / qL^2	$m'1 / qL^2$	$m'2 / qL^2$	$\mu m / qL^2$	$m'3 / qL^2$
0,15	0,0021	-0,003	-0,003	0,0017	-0,0081
0,2	0,0034	-0,005	-0,005	0,0025	-0,0127
0,25	0,005	-0,0072	-0,0072	0,0033	-0,0176
0,3	0,0055	-0,0095	-0,0095	0,004	-0,0224
0,35	0,0083	-0,012	-0,012	0,0044	-0,0266
0,4	0,0098	-0,0143	-0,0143	0,0046	-0,0303
0,45	0,0112	-0,0162	-0,0162	0,005	-0,034
0,5	0,0122	-0,0185	-0,0185	0,005	-0,0395
0,55	0,015	-0,022	-0,022	0,007	-0,043
0,6	0,0185	-0,0268	-0,0268	0,008	-0,0458
0,65	0,0205	-0,0299	-0,0299	0,0067	-0,0495
0,7	0,0227	-0,0328	-0,0328	0,0058	-0,051
0,75	0,0245	-0,0355	-0,0355	0,0052	-0,0516
0,8	0,0262	-0,038	-0,038	0,0045	-0,0523
0,85	0,0278	-0,0402	-0,0402	0,0042	-0,0522
0,9	0,0294	-0,0427	-0,0427	0,0038	-0,0505
1	0,0321	-0,0455	-0,0455	0,0032	-0,0482
1,25	0,0357	-0,0532	-0,0532	0,0022	-0,044
1,5	0,0393	-0,0569	-0,0569	0,0016	-0,0432
2	0,0424	-0,0614	-0,0614	0,0009	-0,0424
3	0,0454	-0,0558	-0,0558	0,0004	-0,0408

Cuadro 12. Caso 12

CASO 12					
k	m / qL^2	m^1 / qL^2	m^2 / qL^2	$\mu m / qL^2$	m^3 / qL^2
0,15	0,0021	-0,0011	-0,0031	0,0017	-0,0083
0,2	0,0035	-0,0018	-0,0052	0,0026	-0,0133
0,25	0,0053	-0,0027	-0,0077	0,0035	-0,0187
0,3	0,0072	-0,0034	-0,0104	0,0043	-0,0242
0,35	0,0091	-0,0043	-0,0132	0,0049	-0,0293
0,4	0,0111	-0,005	-0,0161	0,0052	-0,0341
0,45	0,013	-0,0055	-0,0188	0,0055	-0,038
0,5	0,0147	-0,0059	-0,0213	0,0058	-0,0425
0,55	0,017	-0,005	-0,0245	0,0052	0,048
0,6	0,02	-0,0063	-0,029	0,007	-0,052
0,65	0,0241	-0,0078	-0,035	0,0079	-0,0578
0,7	0,0269	-0,0081	-0,039	0,0059	-0,0505
0,75	0,0295	-0,0082	-0,043	0,0052	-0,0522
0,8	0,032	-0,0084	-0,0454	0,0055	-0,054
0,85	0,0343	-0,0085	-0,0497	0,0051	-0,0544
0,9	0,0355	-0,0095	-0,0531	0,0047	-0,053
1	0,0405	-0,0101	-0,0588	0,0041	-0,0508
1,25	0,0452	-0,0113	-0,0555	0,0027	-0,0542
1,5	0,0512	-0,0128	-0,0742	0,002	-0,0553
2	0,0559	-0,014	-0,081	0,0012	-0,0559
3	0,0505	-0,0151	-0,0878	0,0005	-0,0545

Cuadro 13. Caso 13

CASO 13

k	m / ql ²	m ¹ / ql ²	m ² / ql ²	μm / ql ²	m ³ / ql ²
0.15	0.0022	-0.0011	-0.0011	0.0018	-0.0086
0.2	0.0038	-0.0019	-0.0019	0.0028	-0.014
0.25	0.0057	-0.0028	-0.0028	0.0038	-0.0199
0.3	0.0077	-0.0037	-0.0037	0.0046	-0.0262
0.35	0.0101	-0.0045	-0.0045	0.0054	-0.0324
0.4	0.0125	-0.0053	-0.0053	0.0058	-0.0386
0.45	0.0151	-0.006	-0.006	0.006	-0.0442
0.5	0.0176	-0.0066	-0.0066	0.0061	-0.0492
0.55	0.02	-0.007	-0.007	0.0062	-0.054
0.6	0.023	-0.0079	-0.0079	0.0069	-0.06
0.65	0.0285	-0.0086	-0.0086	0.008	-0.066
0.7	0.0344	-0.0095	-0.0095	0.009	-0.0715
0.75	0.0367	-0.0096	-0.0096	0.008	-0.0769
0.8	0.0399	-0.01	-0.01	0.007	-0.0797
0.85	0.0431	-0.0108	-0.0108	0.0065	-0.0811
0.9	0.0467	-0.0117	-0.0117	0.006	-0.0803
1	0.0526	-0.0132	-0.0132	0.0053	-0.0789
1.25	0.0641	-0.0144	-0.0144	0.0038	-0.077
1.5	0.0765	-0.0159	-0.0159	0.0028	-0.0776
2	0.0799	-0.016	-0.016	0.0017	-0.0799
3	0.0898	-0.0157	-0.0157	0.0008	-0.0808

Cuadro 14. Caso 14

CASO 14

k	m / ql ²	m ¹ / ql ²	μm / ql ²	m ² / ql ²
1	0.0419	-0.1258	0.0419	-0.1258
0.95	0.0405	-0.1214	0.0384	-0.1191
0.9	0.0387	-0.1161	0.0348	-0.1132
0.85	0.0367	-0.1101	0.0312	-0.1076
0.8	0.0345	-0.1035	0.0276	-0.1022
0.75	0.0324	-0.0971	0.0243	-0.0959
0.7	0.0301	-0.0902	0.021	-0.0894
0.65	0.0277	-0.083	0.018	-0.0827
0.6	0.0252	-0.0756	0.0151	-0.0756
0.55	0.0227	-0.0681	0.0125	-0.0681
0.5	0.0194	-0.0581	0.0097	-0.0581
0.45	0.0175	-0.0526	0.0079	-0.0526
0.40	0.0149	-0.0447	0.006	-0.0447
0.35	0.0125	-0.0369	0.0043	-0.0369
0.3	0.0097	-0.0292	0.0029	-0.0292
0.25	0.0073	-0.0218	0.0018	-0.0218
0.2	0.005	-0.015	0.001	-0.015
0.15	0.003	-0.0091	0.0005	-0.0091
0.1	0.0015	-0.0044	0.0001	-0.0044

Con los momentos definitivos se deducen las cargas que van a los diferentes apoyos en forma directa, reorganizando las ecuaciones de equilibrio originales, así:

Figura 14. Ecuaciones de las dimensiones de las líneas de rotura

Casos 1 a 9:

$$X1 = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{6 (\mu m + m'1)}{q}}$$

$$X2 = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{6 (\mu m + m'2)}{q}}$$

$$X3 = \frac{\sqrt{m + m'3}}{\sqrt{m + m'3} + \sqrt{m + m'4}} \times L$$

Casos 10 a 13:

$$X1 = K \sqrt{\frac{6 (m + m'1)}{qK^2L^2 + 6\mu m}}$$

$$X2 = K \sqrt{\frac{6 (m + m'2)}{qK^2L^2 + 6\mu m}}$$

SI $(X1 + X2) < 1$ ó:

$$X1 = \frac{\sqrt{m + m'3}}{\sqrt{m + m'1} + \sqrt{m + m'2}}$$

$$X2 = \frac{1}{KL} \sqrt{\frac{6 (\mu m + m'3)}{q}}$$

Caso 14:

$$X = K \sqrt{\frac{6 (m + m'1)}{qK^2L^2 + 6\mu m}}$$

Con estas ecuaciones podemos hallar las posiciones exactas de las líneas de rotura."

Apendice B. Diseño de viguetas con caseton de madera

Diseño de viguetas piso 2 – 5 (parte 1) (C-M)

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO 2-5																	
vigueta 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I								
Momento (Kn.m)	-	-0.26	-1.10	-0.91	-0.88	1.01	-0.88	-0.90	-1.11	-0.26							
	+	0.87	1.00	1.02	1.01	1.01	1.02	1.00	0.87								
Ku (Kn/m ²)	-	-100.1	-421.4	-351.3	-339.5	387.7	-337.9	-346.2	-426.2	-100.5							
	+	334.0	384.7	391.3	387.7	388.1	391.3	386.0	332.9								
ρ	-	0.0003	0.0011	0.0009	0.0009	0.0010	0.0009	0.0009	0.0011	0.0003							
	+	0.0009	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009								
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033							
As (Cm ²)	-	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561							
	+	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561							
Φ	-	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3							
	+	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3							

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO 2-5																				
vigueta 2		A	B	C	D	D'	E	E'	F	G	H	I								
		A-B	B-C	C-D	D-D'	D'-E	E-E'	E'-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	-0.69	-2.00	-1.33	-4.85	-4.85	-0.40	-5.06	-5.06	-1.29	-1.29	-2.05								
	+	1.39	2.24	1.89	3.34	0.28	0.25	3.49	1.89	2.17	1.42									
Ku (Kn/m ²)	-	-265.4	-769.9	-510.4	-1864.6	-1864.6	-155.4	-1944.9	-1944.9	-494.1	-494.1	-786.9								
	+	532.7	863.0	727.2	1285.7	107.1	95.6	1341.2	727.2	835.5	544.3									
ρ	-	0.0007	0.0020	0.0013	0.0047	0.0047	0.0004	0.0049	0.0049	0.0013	0.0013	0.0020								
	+	0.0014	0.0023	0.0020	0.0035	0.0003	0.0003	0.0037	0.0020	0.0023	0.0015									
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0047	0.0035	0.0047	0.0033	0.0049	0.0037	0.0049	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.561	0.561	0.561	0.800	0.800	0.561	0.833	0.833	0.561	0.561	0.561								
	+	0.561	0.561	0.561	0.600	0.561	0.561	0.627	0.833	0.561	0.561	0.561								
Φ	-	#3	#3	#3	#4	#4	#3	#4	#4	#3	#3	#3								
	+	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3								

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO 2-5										
vigueta 3		A	B	C	D	D'				
		A-B	B-C	C-D	D-D'					
Momento (Kn.m)	-	-0.69	-2.00	-1.33	-4.85	-4.85				
	+	1.39	2.24	1.89	3.34					
Ku (Kn/m ²)	-	-265.4	-769.9	-510.4	-1864.6	-1864.6				
	+	532.7	863.0	727.2	1285.7					
ρ	-	0.0007	0.0020	0.0013	0.0047	0.0047				
	+	0.0014	0.0023	0.0020	0.0035					
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0047	0.0035	0.0047			
As (Cm ²)	-	0.561	0.561	0.561	0.800	0.800				
	+	0.561	0.561	0.561	0.600					
Φ	-	#3	#3	#3	#4	#4				
	+	#3	#3	#3	#3	#3				

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO 2-5									
vigueta 4		E	F	G	H	I			
		E-F	F-G	G-H	H-I				
Momento (Kn.m)	-	-5.06	-5.06	-1.29	-1.29	-2.05			
	+	3.49	1.89	2.17	1.42				
Ku (Kn/m ²)	-	-1944.9	-1944.9	-494.1	-494.1	-786.9			
	+	1341.2	727.2	835.5	544.3				
ρ	-	0.0049	0.0049	0.0013	0.0013	0.0020			
	+	0.0037	0.0020	0.0023	0.0015				
ρdiseño	+	0.0049	0.0037	0.0049	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.833	0.833	0.561	0.561	0.561			
	+	0.627	0.561	0.561	0.561				
Φ	-	#4	#4	#3	#3	#3			
	+	#3	#3	#3	#3	#3			

Diseño de viguetas piso 2 - 5 (parte 2) (C.M).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5									
Vigueta 5		D	D'	E	E'	F			
		D-D'	D'-E	E-E'	E-F				
Momento (Kn.m)	-	-4.85	-4.85	-0.56	-5.06	-5.06			
	+	3.34	0.38	0.35	3.49				
Ku (Kn/m ²)	-	-1113.4	-1113.4	-127.7	-1161.3	-1161.3			
	+	767.7	88.0	79.3	800.8				
ρ	-	0.0029	0.0029	0.0003	0.0030	0.0030			
	+	0.0021	0.0002	0.0002	0.0022				
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726			
	+	0.726	0.726	0.726	0.726				
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4			
	+	#4	#4	#4	#4	#4			

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5					
vigueta 6		A`	B	B'	B''
		A`-B	B-B'	B'-B''	
Momento (Kn.m)	-	-0.19	-0.65	-0.03	
	+	0.45	0.06		
Ku (Kn/m ²)	-	-43.7	-149.7	-7.0	
	+	103.1	14.1		
ρ	-	0.0001	0.0004	0.0000	
	+	0.0003	0.0000		
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.726	0.726	
	+	0.726	0.726		
Φ	-	#4	#4	#4	
	+	#4	#4		

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5					
vigueta 8		G	H	H'	H''
		G-H	H-H'	H'-H''	
Momento (Kn.m)	-	-0.07	-0.63	-0.16	
	+	0.05	0.44		
Ku (Kn/m ²)	-	-15.5	-145.1	-37.8	
	+	10.7	100.2		
ρ	-	0.00004	0.0004	0.0001	
	+	0.00003	0.0003		
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.726	0.726	
	+	0.726	0.726		
Φ	-	#4	#4	#4	
	+	#4	#4		

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5												
vigueta 7		C	D	E	F	F'						
		C-D	D-D'	D'-E	E-E'	E-F	F-F'					
Momento (Kn.m)	-	-0.02	-4.85	-4.85	-0.56	-5.06	-5.06	-0.02				
	+	0.04	3.34	0.38	0.35	3.49	0.04					
Ku (Kn/m ²)	-	-4.3	-1113.4	-1113.4	-127.7	-1161.3	-1161.3	-5.1				
	+	8.5	767.7	88.0	79.3	800.8	10.0					
ρ	-	0.0000	0.0029	0.0029	0.0003	0.0030	0.0030	0.0000				
	+	0.0000	0.0021	0.0002	0.0002	0.0022	0.0000					
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726				
	+	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726					
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4				
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#2

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5								
vigueta 10		A	B	C	D	D''		
		A-B	B-C	C-D	D-D''			
Momento (Kn.m)	-	-1.52	-6.03	-4.60	-4.40	1.9		
	+	4.15	3.17	3.03	1.94			
Ku (Kn/m ²)	-	-349.8	-1384.4	-1055.3	-1009.5	445.4		
	+	953.6	727.5	694.7	445.4			
ρ	-	0.0009	0.0035	0.0027	0.0026	0.0012		
	+	0.0026	0.0020	0.0019	0.0012			
ρdiseño	+	0.0033	0.0035	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.770	0.726	0.726	0.726		
	+	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726		
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4		
	+	#4	#4	#4	#4	#4		

Diseño de viguetas piso 2 - 5 (parte 4) (C.M).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5					
Vigueta A		1'	1	2	
		1'-1	1-2		
Momento (Kn.m)	-	0.0	-8.01	-0.95	
	+	0.0	1.91		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	-1839.8	-218.0	
	+	0.0	438.3		
ρ	-	0.0000	-0.0046	-0.0006	
	+	0.0000	0.0012		
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0046	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	1.012	0.726	
	+	0.726	0.726		
Φ	-	#4	#4	#4	
	+	#4	#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5					
Vigueta B		3"	3	3'	
		3"-3	3-3'		
Momento (Kn.m)	-	-1.18	-6.66	0.0	
	+	3.35			
Ku (Kn/m ²)	-	-270.7	-1528.2	0.0	
	+	768.8			
ρ	-	-0.0007	-0.0039	0.0000	
	+	0.0021	0.0000		
pdiseño	+	0.0033	0.0039	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.858	0.726	
	+	0.726	0.726		
Φ	-	#4	#4	#4	
	+	#4	#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5			
Vigueta D		1'	1
		1'-1	
Momento (Kn.m)	-	0.0	1.09
	+	0.0	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	251.2
	+	0.0	
ρ	-	0.0000	0.0007
	+	0.0000	
pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.726
	+	0.726	
Φ	-	#4	#4
	+	#4	#4

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5											
Vigueta C		1'	1	2	3"	3	3'				
		1'-1	1-2	2	3"	3	3'				
Momento (Kn.m)	-	0.0	-8.01	-0.95		-1.18	-6.66	0.0			
	+	0.0	1.91			0.25	3.35	0.0			
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	-1839.8	-218.0		-270.7	-1528.2	0.0			
	+	0.0	438.3			56.7	768.8	0.0			
ρ	-	0.0000	-0.0046	-0.0006		-0.0007	-0.0039	0.0000			
	+	0.0000	0.0012			0.0002	0.0021	0.0000			
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0046	0.0033	0.0033	0.0033	0.0039	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	0.726	1.012	0.726		0.726	0.858	0.726			
	+	0.726	0.726			0.726	0.726	0.726			
Φ	-	#4	#4	#4		#4	#4	#4			
	+	#4	#4	#4		#4	#4	#4			

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (Y) PISO 2-5				
Franja E		2	3	3'
		2-3	3-3'	
Momento (Kn.m)	-	-1.18	-6.66	0.0
	+	3.35	0.0	
Ku (Kn/m ²)	-	-270.7	-1528.2	0.0
	+	768.8	0.0	
ρ	-	-0.0007	-0.0039	0.0000
	+	0.0021	0.0000	
pdiseño	+	0.0033	0.0039	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.858	0.726
	+	0.726	0.726	
Φ	-	#4	#4	#4
	+	#4	#4	#4

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (Y) PISO 2-5							
Franja F		2'	2	3	3'		
		2'-2	2-3	3-3'			
Momento (Kn.m)	-	-0.2	-0.45	1.01	0.0		
	+	0.9	0.77	0.0			
Ku (Kn/m ²)	-	-51.5	-104.1	231.7	0.0		
	+	206.2	176.1	0.0			
ρ	-	-0.0001	-0.0003	0.0006	0.0000		
	+	0.0005	0.0005	0.0000			
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.726	0.726	0.726		
	+	0.726	0.726	0.726			
Φ	-	#4	#4	#4	#4		
	+	#4	#4	#4	#4		

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5			
Vigueta G		2'	3
		2'-3	
Momento (Kn.m)	-	1.30	6.36
	+	0.62	
Ku (Kn/m ²)	-	298.4	1459.1
	+	142.3	
ρ	-	0.0008	0.0040
	+	0.0004	
pdiseño	+	0.0033	0.0040
As (Cm ²)	-	0.726	0.885
	+	0.726	
Φ	-	#4	#4
	+	#4	#4

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5			
Vigueta H		3	3'
		3-3'	
Momento (Kn.m)	-	6.36	0.0
	+	0.0	
Ku (Kn/m ²)	-	1460.1	0.0
	+	0.0	
ρ	-	0.0040	0.0000
	+	0.0000	
pdiseño	+	0.0037	0.0033
As (Cm ²)	-	0.814	0.726
	+	0.726	
Φ	-	#4	#4
	+	#4	#4

Diseño de viguetas piso cubierta (parte 1) (C.M).

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO CUBIERTA																		
Vigueta 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	-0.29	-1.02	-1.02	-0.98	-0.98	-0.98	-1.00	-1.24	-0.29								
	+	-0.29	1.12	1.13	1.12	1.13	1.13	1.12	0.97									
Ku (Kn/m ²)	-	-66.9	-233.8	-233.8	-226.0	-226.0	-224.9	-230.4	-283.7	-66.9								
	+	-66.6	256.1	260.4	258.0	258.3	260.4	256.9	221.5									
ρ	-	0.0002	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0007	0.0002								
	+	-0.0002	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006									
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726								
	+	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726									
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4								
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4								

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO CUBIERTA																				
Vigueta 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I										
		A-B	B-C	C-D	D-D'	D'-E	E-E'	E'-F	F	F-G	G-H	H-I								
Momento (Kn.m)	-	-1.00	-2.91	-1.93	-5.41	-5.41	-0.45	-5.64	-5.64	-1.84	-1.84	-3.33								
	+	2.01	3.26	2.11	3.73	0.31	0.28	3.89	2.11	3.12	2.30	-3.33								
Ku (Kn/m ²)	-	-230.3	-668.0	-442.8	-1241.0	-1241.0	-103.4	-1294.4	-1294.4	-423.4	-423.4	-764.3								
	+	462.2	748.7	484.0	855.7	71.3	63.6	892.6	484.0	715.9	528.7	-764.3								
ρ	-	0.0006	0.0017	0.0012	0.0032	0.0032	0.0003	0.0033	0.0033	0.0011	0.0011	0.0020								
	+	0.0012	0.0020	0.0013	0.0023	0.0002	0.0002	0.0024	0.0013	0.0019	0.0014	0.0020								
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033		
As (Cm ²)	-	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726								
	+	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726								
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4								
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4								

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO CUBIERTA										
Vigueta 3		A	B	C	D	D'				
		A-B	B-C	C-D	D-D'	D'-E				
Momento (Kn.m)	-	-1.00	-2.91	-1.93	-5.41	-5.41				
	+	2.01	3.26	2.11	3.73	0.31				
Ku (Kn/m ²)	-	-230.3	-668.0	-442.8	-1241.0	-1241.0				
	+	462.2	748.7	484.0	855.7	71.3				
ρ	-	0.0006	0.0017	0.0012	0.0032	0.0032				
	+	0.0012	0.0020	0.0013	0.0023	0.0002				
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726				
	+	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726				
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4				
	+	#4	#4	#4	#4	#4				

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO CUBIERTA											
Vigueta 4		E	F	G	H	I					
		E-F	F-G	G-H	H-I						
Momento (Kn.m)	-	-5.64	-5.64	-1.84	-1.84	-3.33					
	+	3.89	2.11	3.12	2.30	-3.33					
Ku (Kn/m ²)	-	-1294.4	-1294.4	-423.4	-423.4	-764.3					
	+	892.6	484.0	715.9	528.7	-764.3					
ρ	-	0.0033	0.0033	0.0011	0.0011	0.0020					
	+	0.0024	0.0013	0.0019	0.0014	0.0020					
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726					
	+	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726					
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4					
	+	#4	#4	#4	#4	#4					

Diseño de viguetas piso cubierta (parte 2) (C.M).

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA										
Vigueta 5		D	D-D'	D'	D-E	E	E-E'	E'	E-F	F
Momento (Kn.m)	-	-5.41		-5.41		-0.62		-5.6		-5.64
	+		3.73		0.43		0.38		3.89	
Ku (Kn/m ²)	-	-1241.0		-1241.0		-142.3		-1294.4		-1294.4
	+		855.7		98.1		88.4		892.6	
ρ	-	0.0032		0.0032		0.0004		0.0033		0.0033
	+		0.0023		0.0003		0.0002		0.0024	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		0.726		0.726		0.729		0.729
	+		0.726		0.726		0.726		0.726	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA						
Vigueta 6		A`	A`-B	B	B-B'	B'
Momento (Kn.m)	-	-0.21		-0.73		-0.03
	+		0.50		0.07	
Ku (Kn/m ²)	-	-48.7		-166.8		-7.8
	+		115.0		15.7	
ρ	-	0.0001		0.0004		0.0000
	+		0.0003		0.0000	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		0.726		0.726
	+		0.726		0.726	
Φ	-	#4		#4		#4
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA														
Vigueta 7		C	C-D	D	D-D'	D'	D-E	E	E-E'	E'	E-F	F	F-F'	F'
Momento (Kn.m)	-	-0.02		-5.41		-5.41		-0.62		-5.64		-5.64		-0.02
	+		0.04		3.73		0.43		0.38		3.89		0.05	
Ku (Kn/m ²)	-	-4.8		-1241.0		-1241.0		-142.3		-1294.4		-1294.4		-5.7
	+		9.5		855.7		98.1		88.4		892.6		11.2	
ρ	-	0.00001		0.0032		0.0032		0.00038		0.0033		0.0033		0.00001
	+		0.00003		0.0023		0.00026		0.00023		0.0024		0.00003	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		0.726		0.726		0.726		0.729		0.729		
	+		0.726		0.726		0.726		0.726		0.726		0.726	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4		#4		#4	#4

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA						
Vigueta 8		G	G-H	H	H-H'	H'
Momento (Kn.m)	-	-0.08		-4.72		-4.72
	+		0.05		3.26	
Ku (Kn/m ²)	-	-17.3		-1084.7		-1084.7
	+		11.9		747.8	
ρ	-	0.00005		0.0028		0.0028
	+		0.00003		0.0020	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		0.726		0.726
	+		0.726		0.726	
Φ	-	#4		#4		#4
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA										
Vigueta 10		A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	D-D''	D''
Momento (Kn.m)	-	-2.10		-8.32		-6.98		-4.90		-0.53
	+		5.73		4.81		3.37		2.16	
Ku (Kn/m ²)	-	-482.6		-1909.9		-1603.2		-1125.2		-121.5
	+		1315.5		1105.3		774.3		496.5	
ρ	-	0.00126		0.0048		0.0041		0.0029		0.0003
	+		0.00361		0.0030		0.00209		0.0013	
pdiseño	+	0.0033	0.0036	0.0048	0.0033	0.0041	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		1.060		0.896		0.726		0.726
	+		0.795		0.726		0.726		0.726	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4	

Diseño de viguetas piso cubierta (parte 4) (C.M).

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA						
Vigueta A		1'	1	1	2	2
Momento (Kn.m)	-	0.0	1' - 1	-8.93	1 - 2	-1.31
	+		0.0		2.63	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		-2050.7		-300.8
	+		0.0		604.7	
ρ	-	0.0000		0.00516		0.0008
	+		0.0000		0.00163	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0052	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		1.144		0.726
	+		0.726		0.726	
Φ	-	#4		#4		#4
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA						
Vigueta B		3"	3"	3	3	3'
Momento (Kn.m)	-	-1.71	3" - 3	-7.42	3 - 3'	0.0
	+		4.87		0.0	
Ku (Kn/m ²)	-	-393.3		-1703.3		0.0
	+		1117.0		0.0	
ρ	-	0.00103		0.0043		0.0000
	+		0.00305		0.0000	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0043	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		0.946		0.726
	+		0.726		0.726	
Φ	-	#4		#4		#4
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA				
Vigueta D		1'	1'	1
Momento (Kn.m)	-	0.0	1' - 1	1.20
	+		0.0	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		275.5
	+		0.0	
ρ	-	0.0000		0.0007
	+		0.0000	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		0.726
	+		0.726	
Φ	-	#4		#4
	+		#4	

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA											
Vigueta C		1'	1'	1	2	2	3"	3"	3	3	3'
Momento (Kn.m)	-	0.0	1' - 1	-8.93	1 - 2	2 - 3"	3"	3" - 3	3 - 3'	3 - 3'	0.0
	+		0.0		2.63	0.3		4.87	0.0		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		-2050.7	-300.8		-393.3		-1703.3		0.0
	+		0.0		604.7	63.2		1117.0		0.0	
ρ	-	0.0000		-0.0052	-0.0008		-0.0010		-0.0043		0.0000
	+		0.0000		0.0016	0.0002		0.0030		0.0000	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0052	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0043	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		1.144		0.726		0.726		0.946	
	+		0.726		0.726	0.726		0.726		0.726	0.726
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4	
	+		#4		#4	#4		#4		#4	#4

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA						
Franja E		2	3	3	3'	
Momento (Kn.m)	-	-1.22	2 - 3	-6.57	3 - 3'	0.0
	+		3.49		0.0	
Ku (Kn/m ²)	-	-281.0		-1507.8		0.0
	+		800.5		0.0	
ρ	-	-0.0007		-0.0038		0.0000
	+		0.0022		0.0000	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0039	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		0.858		0.726
	+		0.726		0.726	
Φ	-	#4		#4		#4
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA							
Franja F		2'	2	3	3	3'	3'
Momento (Kn.m)	-	-0.90	2' - 2	-0.79	2 - 3	3 - 3'	3 - 3'
	+		0.81		0.69	0.00	0.00
Ku (Kn/m ²)	-	-205.8		-180.6		447.6	0.0
	+		186.3		158.5	0.0	
ρ	-	-0.0005		-0.0005		0.0012	0.0000
	+		0.0005		0.0004	0.0000	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.726		0.726		0.726	0.726
	+		0.726		0.726	0.726	
Φ	-	#4		#4		#4	#4
	+		#4		#4	#4	#4

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA				
Vigueta G		2'	3	
Momento (Kn.m)	-	1.41	2' - 3	5.74
	+		0.52	
Ku (Kn/m ²)	-	323.7		1318.2
	+		119.4	
ρ	-	0.0009		0.0036
	+		0.0003	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0036
As (Cm ²)	-	0.726		0.796
	+		0.726	
Φ	-	#4		#4
	+		#4	

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA				
Vigueta H		3	3'	
Momento (Kn.m)	-	6.73	3 - 3'	0.0
	+		0.0	
Ku (Kn/m ²)	-	1545.0		0.0
	+		0.0	
ρ	-	0.0043		0.0000
	+		0.0000	
pdiseño	+	0.0043	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.940		0.726
	+		0.726	
Φ	-	#4		#4
	+		#4	

[Apendice C. Diseño de viguetas con aligeramiento bloque de poliestireno](#)

Diseño de viguetas piso 2-5 (Parte 1) (B.P).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																
Vigüeta 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I						
Momento (Kn.m)	-	0.00	9.63	8.12	8.87	8.25	8.88	8.21	9.63	0.00						
	+	6.80	3.30	4.56	3.88	3.94	4.50	3.30	6.68							
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1467.8	1237.8	1351.9	1257.6	1353.5	1252.1	1467.8	0.0						
	+	1036.4	503.0	695.0	591.4	600.5	685.9	503.0	1018.1							
ρ	-	0.00000	0.0040	0.0034	0.0037	0.0034	0.0037	0.0034	0.0040	0.00000						
	+	0.0028	0.0013	0.0019	0.0016	0.0016	0.0018	0.0013	0.0028							
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0034	0.0033	0.0034	0.0033	0.0034	0.0033	0.0033	0.0034	0.0033	0.0040	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	0.891	1.093	0.916	1.003	0.931	1.005	0.926	1.093	0.891						
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891						
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4						
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4						

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																				
Vigüeta 2		A	B	C	D	D'	E	E'	F	G	H	I								
		A-B	B-C	C-D	D - D'	D' - E	E - E'	E' - F	F - G	G - H	H - I	I								
Momento (Kn.m)	-	0.0000	9.55	8.43	7.73	2.94	0.57	3.30	7.82	8.50	9.56	0.000								
	+	6.96	3.19	5.20	2.12	0.50	0.80	2.38	5.12	3.35	6.80									
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1455.6	1284.9	1178.2	448.1	86.9	503.0	1191.9	1295.5	1457.1	0.0								
	+	1060.8	486.2	792.6	323.1	76.4	121.9	362.7	780.4	510.6	1036.4									
ρ	-	0.0000	0.0040	0.0035	0.0032	0.0012	0.0002	0.0013	0.0033	0.0036	0.0040	0.00000								
	+	0.0029	0.0013	0.0021	0.0009	0.0002	0.0003	0.0010	0.0021	0.0014	0.0028									
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0035	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0040	0.0033	0.0033					
As (Cm ²)	-	0.891	1.084	0.952	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.960	1.085	0.891								
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891								
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4								
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4								

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5									
Vigüeta 3		A	B	C	D	D'			
		A-B	B-C	C-D	D - D'	D'			
Momento (Kn.m)	-	0.000	9.55	8.28	8.35	0.000			
	+	6.93	3.26	4.96	3.84				
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1455.6	1261.4	1272.7	0.0			
	+	1056.2	496.9	756.0	585.3				
ρ	-	0.00000	0.0040	0.0035	0.0035	0.00000			
	+	0.0029	0.0013	0.0020	0.0016				
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0035	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	0.891	1.084	0.934	0.942	0.891			
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891			
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4			
	+	#4	#4	#4	#4	#4			

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5								
Vigüeta 4		E'	F	G	H	I		
		E' - F	F - G	G - H	H - I	I		
Momento (Kn.m)	-	0.0000	8.57	8.28	9.60	0.000		
	+	4.19	4.83	3.42	6.77			
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1306.2	1262.7	1463.2	0.0		
	+	638.6	736.2	521.3	1031.9			
ρ	-	0.00000	0.0036	0.0035	0.0040	0.00000		
	+	0.0017	0.0020	0.0014	0.0028			
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0036	0.0033	0.0035	0.0033	0.0040	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	0.968	0.935	1.090	0.891		
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891		
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4		
	+	#4	#4	#4	#4	#4		

Diseño de viguetas piso 2-5 (Parte 2) (B.P).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5										
Vigueta 5		D	D'	D'	E	E'	E'	E'-F	F	
Momento (Kn.m)	-	7.73		2.94		0.57		3.30		7.82
	+		2.12		0.50		0.80		2.38	
Ku (Kn/m ²)	-	1178.2		448.1		86.9		503.0		1191.9
	+		323.1		76.4		121.9		362.7	
ρ	-	0.0032		0.0012		0.0002		0.0013		0.0033
	+		0.0009		0.0002		0.0003		0.0010	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		0.891		0.891		0.891		0.891
As (Cm ²)	-	0.891		0.891		0.891		0.891		0.891
	+		0.891		0.891		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5						
Vigueta 6		A'	B	B'	B'	
Momento (Kn.m)	-	0.0000		3.10		0.00
	+		0.25		2.78	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		472.5		0.0
	+		38.1		423.7	
ρ	-	0.0		0.0013		0.00000
	+		0.0001		0.00113	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		0.891		0.891
As (Cm ²)	-	0.891		0.891		0.891
	+		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5														
Vigueta 7		C'	D	D'	E	E'	F	F'	F'					
Momento (Kn.m)	-	0.0000		5.58		4.19		0.9800		4.30		5.37		0.0000
	+		2.56		2.92		0.89		1.10		2.94		2.29	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		850.5		638.6		149.4		655.4		818.5		0.0
	+		390.2		445.1		135.0		167.2		448.1		349.0	
ρ	-	0.0		0.00230		0.00172		0.00040		0.00177		0.0022		0.0
	+		0.00104		0.00119		0.00036		0.00044		0.00120		0.00093	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891
As (Cm ²)	-	0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891
	+		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5						
Vigueta 8		G'	H	H'	H'	
Momento (Kn.m)	-	0.0000		3.45		0.0000
	+		2.99		0.57	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		525.8		0.0
	+		455.7		86.4	
ρ	-	0.00000		0.00141		0.000000
	+		0.00122		0.00023	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		0.891		0.891
As (Cm ²)	-	0.891		0.891		0.891
	+		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5										
Vigueta 10		A	B	C	D	D''	D''			
Momento (Kn.m)	-	0.00		9.50		8.61		7.05		0.0000
	+		6.84		3.12		5.29		3.45	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1448.0		1312.3		1074.5		0.0
	+		1042.5		475.5		806.3		526.4	
ρ	-	0.00000		0.0040		0.0036		0.0029		0.000000
	+		0.0028		0.0013		0.0022		0.001413	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0040	0.0033	0.0036	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		1.078		0.973		0.891		0.891
As (Cm ²)	-	0.891		1.078		0.973		0.891		0.891
	+		0.891		0.891		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4	

Diseño de viguetas piso 2-5 (Parte 3) (B.P).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																			
Vigueta 9		A	B	C	D	D"	E	E"	F	G	H	I							
		A-B	B-C	C-D	D-D"	D"-E	E-E"	E"- F	F-G	G-H	H-I	I							
Momento (Kn.m)	-	0.0000	9.4900	8.6700	6.8500	1.6116	4.8600	1.6407	6.8100	8.7700	9.4900	0.0000							
	+	6.8400	3.1000	5.3800	3.8565	2.5500	2.5700	3.8415	5.3600	3.0600	6.7300								
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1446.4	1321.4	1044.0	245.6	740.7	250.1	1038.0	1336.7	1446.4	0.0							
	+	1042.5	472.5	820.0	587.8	388.7	391.7	585.5	816.9	466.4	1025.8								
ρ	-	0.000000	0.0040	0.0036	0.0028	0.0007	0.00200	0.0007	0.0028	0.0037	0.0040	0.000000							
	+	0.0028	0.0013	0.0022	0.0016	0.00104	0.00105	0.0016	0.0022	0.0012	0.0028								
pdiseño	+	0.0033	0.0040	0.0036	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0037	0.0040	0.0033							
As (Cm ²)	-	0.891	1.077	0.980	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.992	1.077	0.891							
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891								
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4							
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4							

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5								
Vigueta 11		E"	F	G	H	I		
		E"- F	F-G	G-H	H-I	I		
Momento (Kn.m)	-	0.00	7.01	8.72	9.51	0.00		
	+	3.43	5.26	3.07	6.72			
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1068.4	1329.1	1449.5	0.0		
	+	522.6	801.7	467.9	1024.2			
ρ	-	0.000000	0.0029	0.0037	0.0040	0.000000		
	+	0.0014	0.0022	0.0013	0.0028			
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0037	0.0033	0.0033		
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	0.986	1.079	0.891		
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891		
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4		
	+	#4	#4	#4	#4	#4		

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																
Vigueta 12		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I						
Momento (Kn.m)	-	0.00	9.63	8.12	8.87	8.25	8.88	8.21	9.63	0.00						
	+	6.80	3.30	4.56	3.88	3.94	4.50	3.30	6.68							
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1467.8	1237.8	1351.9	1257.6	1353.5	1252.1	1467.8	0.0						
	+	1036.4	503.0	695.0	591.4	600.5	685.9	503.0	1018.1							
ρ	-	0.0000	0.0040	0.0034	0.0037	0.0034	0.0037	0.0034	0.0040	0.0000						
	+	0.0028	0.0013	0.0019	0.0016	0.0016	0.0018	0.0013	0.0028							
pdiseño	+	0.0033	0.0040	0.0034	0.0033	0.0037	0.0033	0.0034	0.0033	0.0040	0.0033					
As (Cm ²)	-	0.891	1.093	0.916	1.003	0.931	1.005	0.926	1.093	0.891						
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891						
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4						
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4						

Diseño de viguetas piso 2-5 (parte 4) (B.P).

DISEÑO A FLEXION - PISO 2-5						
Vigüeta A		1`	1	2		
			1`- 1	1 - 2		
Momento (Kn.m)	-	0.0	10.610		0.0	
	+		1.1	9.200		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1617.1		0.0	
	+		170.7	1402.2		
ρ	-	0.0000	0.0045		0.0000	
	+		0.0005	0.0039		
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0045	0.0039	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	1.210		0.891	
	+		0.891	1.042		
Φ	-	#4	#4		#4	
	+		#4	#4		

DISEÑO A FLEXION - PISO 2-5						
Vigüeta B		3"	3	3`		
			3" - 3	3 - 3`		
Momento (Kn.m)	-	0.0	6.630		0.0	
	+		5.530	1.01		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1010.5		0.0	
	+		842.9	153.9		
ρ	-	0.0000	0.0027		0.0000	
	+		0.0023	0.0004		
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	0.891		0.891	
	+		0.891	0.891		
Φ	-	#4	#4		#4	
	+		#4	#4		

DISEÑO A FLEXION - PISO 2-5				
Vigüeta D		1`	1	
			1`- 1	
Momento (Kn.m)	-	0.0		12.10
	+		12.02	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1844.2
	+		1832.0	
ρ	-	0.0000		0.0051
	+		0.0051	
ρ diseño	+	0.0033	0.0051	0.0051
As (Cm ²)	-	0.891		1.390
	+		1.380	
Φ	-	#4		#5
	+		#5	

DISEÑO A FLEXION - PISO 2-5				
Vigüeta C		1`	1	
			1`- 1	
Momento (Kn.m)	-	0.0		0.00
	+		5.06	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		0.0
	+		771.2	
ρ	-	0.0000		0.0000
	+		0.0021	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0045
As (Cm ²)	-	0.891	1.215	
	+		0.891	
Φ	-	#4	#4	
	+		#4	

DISEÑO A FLEXION - PISO 2-5				
Vigüeta E		1`	1	
			1`- 1	
Momento (Kn.m)	-	0.0		0.0
	+		5.43	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		0.0
	+		827.6	
ρ	-	0.0000		0.0000
	+		0.0022	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	
	+		0.891	
Φ	-	#4	#4	
	+		#4	

DISEÑO A FLEXION - PISO 2-5				
Vigüeta F		1`	1	
			1`- 1	
Momento (Kn.m)	-	0.0		0.0
	+		2.09	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		0.0
	+		318.5	
ρ	-	0.0000		0.0000
	+		0.0009	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	
	+		0.891	
Φ	-	#4	#4	
	+		#4	

Diseño de viguetas piso cubierta (Parte 1) (B.P).

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA																		
Vigueta 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
Momento (Kn.m)	-	0.000	A-B	10.860	B-C	9.163	C-D	10.010	D-E	9.308	E-F	10.020	F-G	9.267	G-H	10.870	H-I	0.000
	+		7.670		3.730		5.140		4.370		4.440		5.080		3.730		7.540	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1655.2		1396.6		1525.7		1418.6		1527.2		1412.4		1656.8		0.0
	+		1169.0		568.5		783.4		666.1		676.7		774.3		568.5		1149.2	
ρ	-	0.00000		0.0046		0.0038		0.0042		0.0039		0.0042		0.0039		0.0046		0.00000
	+		0.0032		0.0015		0.0021		0.0018		0.0018		0.0021		0.0015		0.0031	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0046	0.0033	0.0038	0.0033	0.0042	0.0033	0.0039	0.0033	0.0042	0.0033	0.0039	0.0033	0.0046	0.0033	0.0033
	-	0.891		1.240		1.038		1.138		1.055		1.140		1.050		1.241		0.891
As (Cm ²)	-		0.891		1.240		1.038		1.138		1.055		1.140		1.050		1.241	
	+		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA																					
Vigueta 2		A	B	C	D	D'	E	E'	F	G	H	I									
Momento (Kn.m)	-	0.0000	A-B	15.89	B-C	11.94	C-D	7.97	D - D'	3.60	E - E'	0.72	E' - F	8.51	F-G	10.61	G-H	15.05	H-I	0.000	
	+		9.86		6.96		5.02		2.62		0.67		0.93		2.77		5.41		5.18		11.79
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		2421.9		1819.8		1214.8		548.7		109.7		585.3		1297.1		1617.1		2293.9	0.0
	+		1502.8		1060.8		765.1		399.3		101.5		141.3		422.2		824.6		789.5		1797.0
ρ	-	0.0000		0.0069		0.0051		0.0033		0.0015		0.0003		0.0016		0.0036		0.0045		0.0065	0.00000
	+		0.0041		0.0029		0.0021		0.0011		0.0003		0.0004		0.0011		0.0022		0.0021		0.0050
pdiseño	+	0.0033	0.0041	0.0069	0.0033	0.0051	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0045	0.0033	0.0065	0.0050
	-	0.891		1.859		1.370		0.898		0.891		0.891		0.891		0.961		1.210		1.754	0.891
As (Cm ²)	-		1.120		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		1.352
	+		1.120		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		1.352
Φ	-	#4		#5		#5		#4		#4		#4		#4		#4		#4		#5	#4
	+		#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4		#5

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA										
Vigueta 3		A	B	C	D	D'				
Momento (Kn.m)	-	0.000	A-B	15.87	B-C	11.75	C-D	8.75	D-D'	0.000
	+		9.86		7.07		4.72		4.56	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		2418.8		1790.9		1333.6		0.0
	+		1502.8		1077.6		719.4		695.0	
ρ	-	0.00000		0.0069		0.0050		0.0037		0.00000
	+		0.0041		0.0029		0.0019		0.0019	
pdiseño	+	0.0033	0.0041	0.0069	0.0033	0.0050	0.0033	0.0037	0.0033	0.0033
	-	0.891		1.857		1.347		0.989		0.891
As (Cm ²)	-		1.120		0.891		0.891		0.891	
	+		1.120		0.891		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#5		#5		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA										
Vigueta 4		E'	F	G	H	I				
Momento (Kn.m)	-	0.0000	E'-F	9.39	F-G	10.38	G-H	16.01	H-I	0.000
	+		4.82		5.09		5.27		11.76	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1431.2		1582.1		2440.2		0.0
	+		734.6		775.8		803.2		1792.4	
ρ	-	0.00000		0.0039		0.0044		0.0069		0.00000
	+		0.0020		0.0021		0.0022		0.0050	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0039	0.0033	0.0044	0.0033	0.0069	0.0050	0.0033
	-	0.891		1.065		1.182		1.875		0.891
As (Cm ²)	-		0.891		0.891		0.891		1.348	
	+		0.891		0.891		0.891		1.348	
Φ	-	#4		#4		#4		#5		#4
	+		#4		#4		#4		#5	

Diseño de viguetas piso cubierta (Parte 2) (B.P).

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA										
Vigüeta 5		D	D-D'	D'	D'-E	E	E-E'	E'	E'-F	F
Momento (Kn.m)	-	7.97		3.60		0.72		3.84		8.51
	+		2.62		0.67		0.93		2.77	
Ku (Kn/m ²)	-	1214.8		548.7		109.7		585.3		1297.1
	+		399.3		101.5		141.3		422.2	
ρ	-	0.0033		0.0015		0.0003		0.0016		0.0036
	+		0.0011		0.0003		0.0004		0.0011	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0036
	-	0.898		0.891		0.891		0.891		0.961
As (Cm ²)	-		0.891		0.891		0.891		0.891	
	+			#4		#4		#4		#4
Φ	-		#4		#4		#4		#4	
	+			#4		#4		#4		#4

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA					
Vigüeta 6		A'	B	B'	
Momento (Kn.m)	-	0.0000	A'-B	B-B'	0.00
	+		0.28	3.14	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	533.5		0.0
	+		42.7	478.6	
ρ	-	0.0	0.0014		0.00000
	+		0.0001	0.00128	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891	0.891	0.891	0.891
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	
	+			#4	#4
Φ	-		#4	#4	#4
	+			#4	#4

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA					
Vigüeta 8		G'	H	H'	
Momento (Kn.m)	-	0.0000	G'-H	H-H'	0.0000
	+		3.38	0.64	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	592.9		0.0
	+		515.2	97.4	
ρ	-	0.00000	0.00159		0.000000
	+		0.00138	0.00026	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891	0.891	0.891	0.891
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	
	+			#4	#4
Φ	-		#4	#4	#4
	+			#4	#4

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA													
Vigüeta 7		C'	D	D'	D'-E	E	E-E'	E'	F	F'	F''	F'''	F''''
Momento (Kn.m)	-	0.0000	C'-D	D-D'	D'-E	E	E-E'	E'	F	F'	F''	F'''	F''''
	+		2.89	3.30	1.00	1.1100	1.24	4.85	6.06	2.59		0.0000	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	960.2	719.4	169.2	739.2		923.6		0.0			
	+		440.5	503.0	152.3	188.6	506.0	394.8					
ρ	-	0.0	0.00261	0.00194	0.00045	0.00200	0.0025	0E+00					
	+		0.00118	0.00135	0.00040	0.00050	0.00136	0.00106					
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891
	+			#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4
Φ	-		#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4
	+			#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4

DISEÑO A FLEXION CUBIERTA								
Vigüeta 10		A	B	C	D	D''		
Momento (Kn.m)	-	0.00	A-B	B-C	C-D	D-D''		0.0000
	+		9.38	6.14	5.54	3.42		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	2243.6	1777.2	1102.0			0.0
	+		1429.7	935.8	844.4	521.1		
ρ	-	0.00000	0.0063	0.0049	0.0030	0.000000		
	+		0.0039	0.0025	0.0023	0.001398		
ρdiseño	+	0.0033	0.0039	0.0063	0.0033	0.0049	0.0033	0.0033
	-	0.891	1.712	1.336	0.891	0.891	0.891	0.891
As (Cm ²)	-		1.064	0.891	0.891	0.891		
	+			#5	#5	#4	#4	
Φ	-		#4	#5	#5	#4	#4	
	+			#4	#4	#4	#4	

Diseño de vigueta piso cubierta (parte 4) (B.P).

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA						
Vigueta A		1`		1	2	
			1` - 1		1 - 2	
Momento (Kn.m)	-	0.0		11.610	0.0	
	+		1.1		9.200	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1769.5	0.0	
	+		170.7		1402.2	
ρ	-	0.0000		0.0049	0.0000	
	+		0.0005		0.0039	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0049	0.0039	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891		1.330	0.891	
	+		0.891		1.042	
Φ	-	#4		#5	#4	
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA						
Vigueta B		3"		3	3`	
			3" - 3		3 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	0.0		6.630	0.0	
	+		11.290		11.32	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1010.5	0.0	
	+		1720.8		1725.3	
ρ	-	0.0000		0.0027	0.0000	
	+		0.0048		0.0048	
ρ diseño	+	0.0033	0.0048	0.0033	0.0048	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891		0.891	0.891	
	+		1.292		1.295	
Φ	-	#4		#4	#4	
	+		#5		#5	

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA				
Vigueta D		1`		1
			1` - 1	
Momento (Kn.m)	-	0.0		11.12
	+		12.02	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1694.9
	+		1832.0	
ρ	-	0.0000		0.0047
	+		0.0051	
ρ diseño	+	0.0033	0.0051	0.0047
As (Cm ²)	-	0.891		1.271
	+		1.380	
Φ	-	#4		#4
	+		#5	

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA				
Vigueta C		1`		1
			1` - 1	
Momento (Kn.m)	-	0.0		0.00
	+		5.06	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		0.0
	+		771.2	
ρ	-	0.0000		0.0000
	+		0.0021	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0045
As (Cm ²)	-	0.891		1.215
	+		0.891	
Φ	-	#4		#4
	+		#4	

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA				
Vigueta E		1`		1
			1` - 1	
Momento (Kn.m)	-	0.0		0.0
	+		5.43	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		0.0
	+		827.6	
ρ	-	0.0000		0.0000
	+		0.0022	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891		0.891
	+		0.891	
Φ	-	#4		#4
	+		#4	

DISEÑO A FLEXION - CUBIERTA				
Vigueta F		1`		1
			1` - 1	
Momento (Kn.m)	-	0.0		0.0
	+		2.09	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		0.0
	+		318.5	
ρ	-	0.0000		0.0000
	+		0.0009	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891		0.891
	+		0.891	
Φ	-	#4		#4
	+		#4	

Apendice D. Diseño de viguetas con aligeramiento bloque de concreto simple

Diseño de viguetas piso 2-5 (Parte 1) (B.C).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																		
Vigueta 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I								
Momento (Kn.m)	-	0.00	11.90	10.04	10.97	10.20	10.98	10.15	11.91	0.00								
	+	8.40	4.08	5.64	4.79	4.87	5.57	4.08	8.26									
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1813.7	1530.5	1672.0	1554.6	1673.5	1547.8	1815.3	0.0								
	+	1280.3	621.9	859.6	730.1	742.3	849.0	621.9	1259.0									
ρ	-	0.00000	0.0051	0.0042	0.0046	0.0043	0.0046	0.0043	0.0051	0.00000								
	+	0.0035	0.0017	0.0023	0.0020	0.0020	0.0023	0.0017	0.0035									
ρdiseño	+	0.0033	0.0035	0.0051	0.0033	0.0042	0.0033	0.0046	0.0033	0.0043	0.0033	0.0046	0.0033	0.0043	0.0033	0.0051	0.0035	0.0033
	-	0.891	1.365	1.142	1.253	1.161	1.254	1.156	1.367	0.891								
As (Cm ²)	+	0.948	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.932									
	-	#4	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#5	#4								
Φ	-	#4	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#5	#4								
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4								

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																			
Vigueta 2		A	B	C	D	D'	E	E'	F	G	H	I							
		A-B	B-C	C-D	D-D'	D'-E	E-E'	E'-F	F-G	G-H	H-I	I							
Momento (Kn.m)	-	0.0000	11.80	10.42	9.55	3.63	0.71	4.08	9.66	10.51	11.82	0.000							
	+	8.57	3.94	6.42	2.62	0.62	0.99	2.94	6.33	4.14	8.41								
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1798.5	1588.2	1455.6	553.3	108.2	621.9	1472.3	1601.9	1801.6	0.0							
	+	1306.2	600.5	978.5	399.3	94.2	150.9	448.1	964.8	631.0	1281.8								
ρ	-	0.0000	0.0050	0.0044	0.0040	0.0015	0.0003	0.0017	0.0041	0.0044	0.0050	0.00000							
	+	0.0036	0.0016	0.0027	0.0011	0.0002	0.0004	0.0012	0.0026	0.0017	0.0035	0.00000							
ρdiseño	+	0.0033	0.0036	0.0050	0.0033	0.0044	0.0033	0.0040	0.0033	0.0033	0.0041	0.0033	0.0044	0.0033	0.0050	0.0035	0.0033		
	-	0.891	1.353	1.187	1.084	0.891	0.891	0.891	1.097	1.198	1.356	0.891							
As (Cm ²)	+	0.968	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.949								
	-	#4	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#5	#4							
Φ	-	#4	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#5	#4							
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4							

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5									
Vigueta 3		A	B	C	D	D'			
		A-B	B-C	C-D	D-D'	D'			
Momento (Kn.m)	-	0.000	11.81	10.23	10.32	0.000			
	+	8.57	4.08	6.13	4.75				
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1800.0	1559.3	1572.9	0.0			
	+	1306.2	621.9	934.3	724.0				
ρ	-	0.00000	0.0050	0.0043	0.0044	0.00000			
	+	0.0036	0.0017	0.0025	0.0020				
ρdiseño	+	0.0033	0.0036	0.0050	0.0033	0.0043	0.0044	0.0033	0.0033
	-	0.891	1.354	1.165	1.175	0.891			
As (Cm ²)	+	0.968	0.891	0.891	0.891				
	-	#4	#5	#4	#4	#4			
Φ	-	#4	#5	#4	#4	#4			
	+	#4	#4	#4	#4	#4			

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5									
Vigueta 4		E'	F	G	H	I			
		E'-F	F-G	G-H	H-I	I			
Momento (Kn.m)	-	0.0000	10.60	10.26	11.88	0.000			
	+	5.18	5.98	4.23	8.38				
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1615.6	1563.0	1810.7	0.0			
	+	789.5	911.4	644.7	1277.2				
ρ	-	0.00000	0.0045	0.0043	0.0050	0.00000			
	+	0.0021	0.0025	0.0017	0.0035	0.00000			
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0045	0.0033	0.0043	0.0033	0.0050	0.0035
	-	0.891	1.209	1.168	1.363	0.891			
As (Cm ²)	+	0.891	0.891	0.891	0.946				
	-	#4	#4	#4	#5	#4			
Φ	-	#4	#4	#4	#5	#4			
	+	#4	#4	#4	#4	#4			

Diseño de viguetas piso 2-5 (Parte 2) (B.C).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5										
Vigueta 5		D	D-D'	D'	D'-E	E	E-E'	E'	E'-F	F
Momento (Kn.m)	-	0.0000		7.2800		2.0800		7.9000		0.0000
	+		5.9400		1.7541		2.2155		6.3200	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1109.6		317.0		1204.1		0.0
	+		905.3		267.4		337.7		963.3	
ρ	-	0.00000		0.0030		0.0008		0.0033		0.0000
	+		0.0025		0.0007		0.0009		0.0026	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		0.891		0.891		0.891		0.891
As (Cm ²)	-			0.891		0.891		0.891		0.891
	+		0.891		0.891		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5						
Vigueta 6		A'	A'-B	B	B-B'	B'
Momento (Kn.m)	-	0.0000		3.83		0.00
	+		0.31		3.44	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		583.8		0.0
	+		47.2		524.3	
ρ	-	0.00E+00		0.0016		0.00000
	+		0.0001		0.00141	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		0.891		0.891
As (Cm ²)	-			0.891		0.891
	+		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5														
Vigueta 7		C'	C'-D	D	D-D'	D'	D'-E	E	E-E'	E'	E'-F	F	F-F'	F'
Momento (Kn.m)	-	0.0000		6.90		5.17		1.2100		5.32		6.64		0.0000
	+		3.17		3.61		1.09		1.36		3.63		2.83	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1051.7		788.0		184.4		810.9		1012.0		0.0
	+		483.2		550.2		166.9		206.6		553.3		431.3	
ρ	-	0.00E+00		0.00287		0.00213		0.00049		0.00219		0.0028		0E+00
	+		0.00130		0.00148		0.00044		0.00055		0.00149		0.00115	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891
As (Cm ²)	-			0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891
	+		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5						
Vigueta 8		G'	G'-H	H	H-H'	H'
Momento (Kn.m)	-	0.0000		4.27		0.0000
	+		3.70		0.70	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		650.8		0.0
	+		563.9		106.8	
ρ	-	0.00000		0.00175		0.000000
	+		0.00152		0.00028	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		0.891		0.891
As (Cm ²)	-			0.891		0.891
	+		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4
	+		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5										
Vigueta 10		A	B	C	D	D-D'	D'	D'-E	E	
Momento (Kn.m)	-	0.00		11.75		10.65		8.71		0.0000
	+		8.45		3.86		6.54		4.27	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		1790.9		1623.2		1327.5		0.0
	+		1287.9		588.3		996.8		650.6	
ρ	-	0.00000		0.0050		0.0045		0.0036		0.000000
	+		0.0035		0.0016		0.0027		0.001752	
ρdiseño	+	0.0033	0.0035	0.0050	0.0033	0.0045	0.0033	0.0036	0.0033	0.0033
	-	0.891		1.347		1.215		0.985		0.891
As (Cm ²)	-			0.891		0.891		0.891		0.891
	+		0.954		0.891		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#5		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4	

Diseño de viguetas piso cubierta (Parte 1) (B.C).

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA																		
Vigüeta 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I								
Momento (Kn.m)	-	0.000	13.200	11.141	12.170	11.316	12.180	11.266	13.210	0.000								
	+	9.320	4.530	6.250	5.320	5.400	6.180	4.530	9.160									
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	2011.9	1698.1	1854.9	1724.8	1856.4	1717.2	2013.4	0.0								
	+	1420.5	690.4	952.6	810.9	823.0	941.9	690.4	1396.1									
ρ	-	0.00000	0.0056	0.0047	0.0052	0.0048	0.0052	0.0048	0.0056	0.00000								
	+	0.0039	0.0019	0.0026	0.0022	0.0022	0.0026	0.0019	0.0038									
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0039	0.0056	0.0033	0.0047	0.0033	0.0052	0.0033	0.0048	0.0033	0.0048	0.0033	0.0056	0.0038	0.0033		
	-	0.891	1.524	1.274	1.398	1.295	1.399	1.289	1.525	0.891								
As (Cm ²)	+	1.056	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	1.038									
	-	#4	#5	#4	#5	#5	#5	#4	#5	#4								
Φ	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4								

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA																						
Vigüeta 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I												
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I												
Momento (Kn.m)	-	0.0000	18.21	13.99	9.86	4.31	0.86	4.65	10.41	2.68	18.28	0.000										
	+	11.55	7.74	6.28	3.14	0.79	1.12	3.35	6.66	6.00	3.45											
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	2775.5	2132.3	1502.8	656.9	131.1	708.7	1586.6	408.5	2786.2	0.0										
	+	1760.4	1179.7	957.2	478.6	120.1	171.0	510.6	1015.1	914.5	525.8											
ρ	-	0.0000	0.0080	0.0060	0.0041	0.0018	0.0003	0.0019	0.0044	0.0011	0.0080	0.00000										
	+	0.0049	0.0032	0.0026	0.0013	0.0003	0.0005	0.0014	0.0028	0.0025	0.0014											
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0049	0.0080	0.0033	0.0060	0.0033	0.0041	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0044	0.0033	0.0033	0.0033	0.0080	0.0033	0.0033	
	-	0.891	2.157	1.622	1.120	0.891	0.891	0.891	1.186	0.891	2.166	0.891										
As (Cm ²)	+	1.323	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891											
	-	#4	#6	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#6	#4										
Φ	+	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA										
Vigüeta 3		A	B	C	D					
		A-B	B-C	C-D	D-D'					
Momento (Kn.m)	-	0.000	18.20	13.77	10.79	0.000				
	+	11.55	7.86	5.93	5.49					
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	2774.0	2098.8	1644.6	0.0				
	+	1760.4	1198.0	903.8	836.8					
ρ	-	0.00000	0.0080	0.0059	0.0046	0.00000				
	+	0.0049	0.0033	0.0025	0.0023					
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0049	0.0080	0.0033	0.0059	0.0033	0.0046	0.0033	0.0033
	-	0.891	2.155	1.594	1.232	0.891				
As (Cm ²)	+	1.323	0.891	0.891	0.891					
	-	#4	#6	#5	#4	#4				
Φ	+	#5	#4	#4	#4	#4				

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA										
Vigüeta 4		E'	F	G	H					
		E'-F	F-G	G-H	H-I					
Momento (Kn.m)	-	0.0000	11.48	12.40	18.35	0.000				
	+	5.85	6.27	6.10	13.42					
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1749.7	1890.0	2796.8	0.0				
	+	891.6	955.6	929.7	2045.4					
ρ	-	0.00000	0.0049	0.0053	0.0081	0.00000				
	+	0.0024	0.0026	0.0025	0.0057					
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0049	0.0033	0.0053	0.0033	0.0081	0.0057	0.0033
	-	0.891	1.315	1.426	2.175	0.891				
As (Cm ²)	+	0.891	0.891	0.891	1.551	0.891				
	-	#4	#5	#5	#6	#4				
Φ	+	#4	#4	#4	#4	#5				

Diseño de viguetas piso cubierta (Parte 2) (B.C).

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA										
Vigueta 5		D	D'	D'	E	E'	E'	E-F	F	
Momento (Kn.m)	-	0.0000	D-D'	8.0700	D'-E	2.2900	E-E'	8.7000	E-F	0.0000
	+		6.4000	1.9512	349.0	2.4316	6.7700			
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1230.0	297.4	370.6	1326.0	1031.9	0.0		
	+		975.5							
ρ	-	0.00000	0.0034	0.0009	0.0010	0.0036	0.0028	0.0000		
	+		0.0027	0.0008	0.0010	0.0028				
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0034	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0033	
	-	0.891	0.910	0.891	0.891	0.983	0.891			
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891		
	+									
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	
	+		#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA						
Vigueta 6		A'	B	B'	B'	
Momento (Kn.m)	-	0.0000	A'-B	4.25	B-B'	0.00
	+		0.34	3.82		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	647.8	582.2	0.0	
	+		51.8			
ρ	-	0.0	0.0017	0.0000	0.00000	
	+		0.0001	0.00157		
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891	0.891	0.891	0.891	
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	0.891	
	+					
Φ	-	#4	#4	#4	#4	
	+		#4	#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA						
Vigueta 8		G'	H	H'	H'	
Momento (Kn.m)	-	0.0000	G'-H	4.73	H-H'	0.0000
	+		4.11	0.78		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	720.9	118.5	0.0	
	+		626.4			
ρ	-	0.00000	0.00195	0.000000		
	+		0.00169	0.00031		
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891	0.891	0.891	0.891	
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	0.891	
	+		0.891	0.891		
Φ	-	#4	#4	#4	#4	
	+		#4	#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA													
Vigueta 7		C'	D	D'	E	E'	E'	F	F'	F'			
Momento (Kn.m)	-	0.0000	C'-D	D-D'	D'-E	E-E'	E-F	F-F'		0.0000			
	+		3.52	4.01	1.21	1.50	4.03	3.14					
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1167.5	874.9	205.8	899.3	1123.3	0.0					
	+		536.5	611.2	185.2	229.2	614.2	478.6					
ρ	-	0.0	0.00319	0.00237	0.00055	0.00244	0.0031	0.0					
	+		0.00144	0.00164	0.00049	0.00061	0.00165	0.00128					
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033				
	-	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891				
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891				
	+		0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891				
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4				
	+		#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4				

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA									
Vigueta 10		A	B	C	D	D'	D'		
Momento (Kn.m)	-	0.00	A-B	B-C	C-D	D-D'			
	+		11.05	6.90	6.83	4.25			
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	2595.6	2095.7	1364.1	0.0			
	+		1684.2	1051.7	1041.0	648.2			
ρ	-	0.00000	0.0074	0.0059	0.0038	0.000000			
	+		0.0047	0.0029	0.0028	0.001746			
ρdiseño	+	0.0033	0.0047	0.0074	0.0033	0.0059	0.0038		
	-	0.891	2.005	1.592	1.013	0.891	0.891		
As (Cm ²)	-		1.263	0.891	0.891	0.891			
	+								
Φ	-	#4	#6	#5	#4	#4			
	+		#4	#4	#4	#4			

[Apendice E. Diseño de viguetas con aligeramiento bloque de arcilla cocida](#)

Diseño de viguetas piso 2-5 (Parte 1) (B.A).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																	
Vigueta 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I								
Momento (Kn.m)	-	0.00	10.67	9.00	9.83	9.15	9.84	9.10	10.68	0.00							
	+	7.53	3.66	5.05	4.30	4.37	4.99	3.66	7.40								
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1626.3	1372.3	1498.2	1393.9	1499.8	1387.7	1627.8	0.0							
	+	1147.7	557.8	769.7	655.4	666.1	760.6	557.8	1127.9								
ρ	-	0.00000	0.0045	0.0038	0.0041	0.0038	0.0041	0.0038	0.0045	0.00000							
	+	0.0031	0.0015	0.0021	0.0018	0.0018	0.0021	0.0015	0.0031								
ρdiseño	+	0.0033	0.0045	0.0038	0.0041	0.0038	0.0041	0.0038	0.0045	0.0033							
	-	0.891	1.217	1.019	1.117	1.036	1.118	1.031	1.218	0.891							
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891							
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4							
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4							
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4							

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																					
Vigueta 2		A	B	C	D	D'	E	E'	F	G	H	I									
		A-B	B-C	C-D	D-D'	D'-E	E-E'	E'-F	F-G	G-H	H-I										
Momento (Kn.m)	-	0.0000	10.58	9.34	8.57	3.26	0.63	3.65	8.66	9.42	10.60	0.000									
	+	7.69	3.53	5.76	2.35	0.55	0.89	2.63	5.67	3.71	7.54										
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1612.6	1423.6	1306.2	496.9	96.0	556.3	1319.9	1435.8	1615.6	0.0									
	+	1172.1	538.0	877.9	358.2	84.5	135.3	400.9	864.2	565.5	1149.2										
ρ	-	0.0000	0.0045	0.0039	0.0036	0.0013	0.0003	0.0015	0.0036	0.0040	0.0045	0.00000									
	+	0.0032	0.0014	0.0024	0.0010	0.0002	0.0004	0.0011	0.0023	0.0015	0.0031										
ρdiseño	+	0.0033	0.0045	0.0039	0.0036	0.0033	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0045	0.0033									
	-	0.891	1.206	1.059	0.968	0.891	0.891	0.891	0.979	1.068	1.209	0.891									
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891									
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4									
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4									
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4									

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5									
Vigueta 3		A	B	C	D	D'			
		A-B	B-C	C-D	D-D'				
Momento (Kn.m)	-	0.000	10.59	9.17	9.26	0.000			
	+	7.68	3.62	5.50	4.26				
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1614.1	1398.0	1411.4	0.0			
	+	1170.6	551.7	838.3	649.3				
ρ	-	0.00000	0.0045	0.0038	0.0039	0.00000			
	+	0.0032	0.0015	0.0023	0.0017				
ρdiseño	+	0.0033	0.0045	0.0038	0.0039	0.0033			
	-	0.891	1.208	1.039	1.049	0.891			
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891			
	+	#4	#4	#4	#4	#4			
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4			
	+	#4	#4	#4	#4	#4			

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5								
Vigueta 4		E'	F	G	H	I		
		E'-F	F-G	G-H	H-I			
Momento (Kn.m)	-	0.0000	9.51	9.19	10.65	0.000		
	+	4.65	5.36	3.80	7.52			
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1449.5	1401.4	1623.2	0.0		
	+	708.7	816.9	579.2	1146.2			
ρ	-	0.00000	0.0040	0.0039	0.0045	0.00000		
	+	0.0019	0.0022	0.0016	0.0031			
ρdiseño	+	0.0033	0.0040	0.0039	0.0045	0.0033		
	-	0.891	1.079	1.042	1.215	0.891		
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891		
	+	#4	#4	#4	#4	#4		
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4		
	+	#4	#4	#4	#4	#4		

Diseño de viguetas piso 2-5 (Parte 2) (B.A).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5									
Vigueta 5		D	D'	E	E'	F			
			D-D'	D'-E	E-E'	E-F			
Momento (Kn.m)	-	0.0000	6.5200	1.8600	7.0800	0.0000			
	+	5.3200	1.5727	1.9864	5.6700				
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	993.8	283.5	1079.1	0.0			
	+	810.9	239.7	302.8	864.2				
ρ	-	0.00000	0.0027	0.0008	0.0029	0.0000			
	+	0.0022	0.0006	0.0008	0.0023				
ρ _{diseño}	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891			
	+	0.891	0.891	0.891	0.891				
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4			
	+	#4	#4	#4	#4	#4			

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5					
Vigueta 6		A'	B	B'	
		A'-B	B-B'		
Momento (Kn.m)	-	0.0000	3.44	0.00	
	+	0.28	3.09		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	524.3	0.0	
	+	42.7	471.0		
ρ	-	0.00000	0.0014	0.00000	
	+	0.0001	0.00126		
ρ _{diseño}	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	0.891	
	+	0.891	0.891		
Φ	-	#4	#4	#4	
	+	#4	#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5													
Vigueta 7		C'	D	D'	E	E'	F	F'					
		C'-D	D-D'	D'-E	E-E'	E-F	F-F'						
Momento (Kn.m)	-	0.0000	6.19	4.64	1.0900	4.77	5.95	0.0000					
	+	2.84	3.24	0.98	1.22	3.26	2.54						
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	943.5	707.2	166.1	727.0	906.9	0.0					
	+	432.9	493.8	149.6	185.3	496.9	387.1						
ρ	-	0.00000	0.00256	0.00191	0.00044	0.00196	0.0025	0.00000					
	+	0.00116	0.00132	0.00040	0.00049	0.00133	0.00104						
ρ _{diseño}	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891						
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891						
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4						
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4						

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5					
Vigueta 8		G'	H	H'	
		G'-H	H-H'		
Momento (Kn.m)	-	0.0000	3.83	0.0000	
	+	3.32	0.63		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	583.8	0.0	
	+	506.0	95.7		
ρ	-	0.00000	0.00157	0.00000	
	+	0.00136	0.00025		
ρ _{diseño}	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	0.891	
	+	0.891	0.891		
Φ	-	#4	#4	#4	
	+	#4	#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5									
Vigueta 10		A	B	C	D	D''			
		A-B	B-C	C-D	D-D''				
Momento (Kn.m)	-	0.00	10.53	9.55	7.81	0.0000			
	+	7.58	3.46	5.86	3.83				
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1604.9	1455.6	1190.4	0.0			
	+	1155.3	527.4	893.2	583.5				
ρ	-	0.00000	0.0044	0.0040	0.0033	0.00000			
	+	0.0032	0.0014	0.0024	0.001568				
ρ _{diseño}	+	0.0033	0.0044	0.0033	0.0040	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	1.200	1.084	0.891	0.891			
	+	0.891	0.891	0.891	0.891				
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4			
	+	#4	#4	#4	#4	#4			

Diseño de viguetas piso 2-5 (Parte 3) (B.A).

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																				
Vigüeta 9		A	B	C	D	E	F	G	H	I										
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I											
Momento (Kn.m)	-	0.00	10.52	9.60	7.59	5.39	7.54	9.72	10.5200	0.0000										
	+	7.58	3.44	5.96	4.27	2.83	6.94	3.3800	7.4600											
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1603.4	1463.2	1156.8	271.5	821.5	1481.5	1603.4	0.0										
	+	1155.3	524.3	908.4	651.5	431.3	648.9	1057.8	515.2	1137.0										
ρ	-	0.000000	0.0044	0.0040	0.0032	0.0007	0.0022	0.0007	0.0031	0.0000										
	+	0.0032	0.0014	0.0025	0.0018	0.00115	0.00116	0.0017	0.0029	0.0014	0.0031									
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0044	0.0033	0.0040	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0041	0.0033	0.0044	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	1.199	1.090	0.891	0.891	0.891	0.891	1.104	1.199	0.891									
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891									
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4									
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4									

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5									
Vigüeta 11		E'	F	G	H	I			
		E'-F	F-G	G-H	H-I				
Momento (Kn.m)	-	0.00	7.77	9.66	10.54	0.00			
	+	3.80	5.84	3.41	7.45				
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1184.3	1472.3	1606.5	0.0			
	+	579.2	890.1	519.7	1135.5				
ρ	-	0.000000	0.0032	0.0041	0.0045	0.0000			
	+	0.0016	0.0024	0.0014	0.0031				
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0041	0.0033	0.0033	0.0045	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	0.891	1.097	1.202	0.891			
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891			
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4			
	+	#4	#4	#4	#4	#4			

DISEÑO A FLEXION PISO 2-5																
Vigüeta 12		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	0.00	10.67	9.00	9.83	9.15	9.84	9.10	10.68	0.00						
	+	7.53	3.66	5.05	4.30	4.37	4.99	3.66	7.40							
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1626.3	1372.3	1498.2	1393.9	1499.8	1387.7	1627.8	0.0						
	+	1147.7	557.8	769.7	655.4	666.1	760.6	557.8	1127.9							
ρ	-	0.0000	0.0045	0.0038	0.0041	0.0038	0.0041	0.0038	0.0045	0.0000						
	+	0.0031	0.0015	0.0021	0.0018	0.0018	0.0021	0.0015	0.0031							
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0045	0.0033	0.0038	0.0033	0.0041	0.0033	0.0038	0.0033	0.0041	0.0033	0.0038	0.0045	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	1.217	1.019	1.117	1.036	1.118	1.031	1.218	0.891						
	+	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891						
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4						
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4						

Diseño de viguetas piso cubierta (Parte 1) (B.A).

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA																		
Vigueta 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	0.000	11.910	10.053	10.980	10.212	10.990	10.167	11.920	0.000								
	+	8.410	4.090	5.640	4.800	4.880	5.570	4.090	8.270									
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1815.3	1532.3	1673.5	1556.4	1675.0	1549.5	1816.8	0.0								
	+	1281.8	623.4	859.6	731.6	743.8	849.0	623.4	1260.5									
ρ	-	0.00000	0.0051	0.0042	0.0046	0.0043	0.0047	0.0043	0.0051	0.00000								
	+	0.0035	0.0017	0.0023	0.0020	0.0020	0.0023	0.0017	0.0035									
ρdiseño	+	0.0033	0.0035	0.0051	0.0033	0.0042	0.0033	0.0046	0.0033	0.0043	0.0033	0.0047	0.0033	0.0043	0.0033	0.0051	0.0035	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	1.367	1.143	1.254	1.162	1.256	1.157	1.368	0.891								
	+	0.949	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.933									
Φ	-	#4	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#5	#4								
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4									

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA																					
Vigueta 2		A	B	C	D	D'	E	E'	F	G	H	I									
		A-B	B-C	C-D	D-D'	D'-E	E-E'	E'-F	F-G	G-H	H-I										
Momento (Kn.m)	-	0.0000	17.09	12.24	7.68	3.59	0.73	3.84	8.21	0.93	17.16	0.000									
	+	10.55	7.55	4.75	2.63	0.67	0.93	2.77	5.15	5.78	2.47										
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	2604.8	1865.6	1170.6	547.2	111.3	585.3	1251.3	141.7	2615.5	0.0									
	+	1608.0	1150.7	724.0	400.9	102.6	141.7	422.2	784.9	881.0	376.5										
ρ	-	0.00000	0.0075	0.0052	0.0032	0.0015	0.0003	0.0016	0.0034	0.0004	0.0075	0.00000									
	+	0.0045	0.0031	0.0020	0.0011	0.0003	0.0004	0.0011	0.0021	0.0024	0.0010										
ρdiseño	+	0.0033	0.0045	0.0075	0.0033	0.0052	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0034	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0075	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	0.891	2.012	1.407	0.891	0.891	0.891	0.891	0.926	0.891	2.021	0.891									
	+	1.203	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891									
Φ	-	#4	#6	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#6	#4									
	+	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4									

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA										
Vigueta 3		A	B	C	D	D'				
		A-B	B-C	C-D	D-D'	D'-D'				
Momento (Kn.m)	-	0.000	16.92	12.66	9.67	0.000				
	+	10.62	7.42	5.27	4.98					
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	2578.9	1929.6	1473.9	0.0				
	+	1618.7	1130.9	803.2	759.0					
ρ	-	0.00000	0.0074	0.0054	0.0041	0.00000				
	+	0.0045	0.0031	0.0022	0.0021					
ρdiseño	+	0.0033	0.0045	0.0074	0.0033	0.0054	0.0033	0.0041	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	1.990	1.458	1.098	0.891				
	+	1.211	0.891	0.891	0.891					
Φ	-	#4	#6	#5	#4	#4				
	+	#4	#4	#4	#4	#4				

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA										
Vigueta 4		E'	F	G	H	I				
		E'-F	F-G	G-H	H-I					
Momento (Kn.m)	-	0.0000	10.33	11.29	17.07	0.000				
	+	5.28	5.62	5.64	12.51					
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1574.5	1720.8	2601.7	0.0				
	+	804.8	856.6	859.6	1906.7					
ρ	-	0.00000	0.0044	0.0048	0.0074	0.00000				
	+	0.0022	0.0023	0.0023	0.0053					
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0044	0.0033	0.0048	0.0033	0.0074	0.0053	0.0033
As (Cm ²)	-	0.891	1.176	1.292	2.010	0.891				
	+	0.891	0.891	0.891	1.440					
Φ	-	#4	#4	#5	#6	#4				
	+	#4	#4	#4	#4	#5				

Diseño de viguetas piso cubierta (Parte 2) (B.A).

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA										
Vigueta 5		D	D-D'	D'	D'-E	E	E-E'	E'	E'-F	F
Momento (Kn.m)	-	0.0000		6.5200		1.8600		7.0800		0.0000
	+		5.3200		1.5727		1.9864		5.6700	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0		993.8		283.5		1079.1		0.0
	+		810.9		239.7		302.8		864.2	
ρ	-	0.00000		0.0027		0.0008		0.0029		0.0000
	+		0.0022		0.0006		0.0008		0.0023	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891		0.891		0.891		0.891		0.891
As (Cm ²)	-		0.891		0.891		0.891		0.891	
	+		0.891		0.891		0.891		0.891	
Φ	-	#4		#4		#4		#4		#4
	+		#4		#4		#4		#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA					
Vigueta 6		A'	B	B'	
Momento (Kn.m)	-	0.0000	3.84		0.00
	+		0.31	3.45	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	585.3		0.0
	+		47.2	525.8	
ρ	-	0.00000	0.0016		0.00000
	+		0.0001	0.00141	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891	0.891	0.891	0.891
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	
	+		0.891	0.891	
Φ	-	#4	#4	#4	
	+		#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA					
Vigueta 8		G'	H	H'	
Momento (Kn.m)	-	0.0000	4.27		0.0000
	+		3.71	0.701	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	650.8		0.0
	+		565.5	106.9	
ρ	-	0.00000	0.00175		0.000000
	+		0.00152	0.00028	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	0.891	0.891	0.891	0.891
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	
	+		0.891	0.891	
Φ	-	#4	#4	#4	
	+		#4	#4	

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA													
Vigueta 7		C'	D	D'	D'-E	E	E'	F	F'				
Momento (Kn.m)	-	0.0000	6.91	5.18	1.2200		5.32	6.65	0.0000				
	+		3.17	3.62	1.10	1.36	3.64	2.84					
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1053.2	789.5	185.9	810.9	1013.6	0.0					
	+		483.2	551.7	167.4	206.9	554.8	432.9					
ρ	-	0.00000	0.00287	0.00213	0.00049	0.00219	0.0028	0.00000					
	+		0.00130	0.00148	0.00044	0.00055	0.00149	0.00116					
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033				
	-	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891				
As (Cm ²)	-		0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891				
	+		0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891				
Φ	-	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4				
	+		#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4				

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA									
Vigueta 10		A	B	C	D	D''			
Momento	-	0.00	15.76	12.60	8.00	0.0000			
	+		10.13	6.48	6.12	3.80			
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	2402.1	1920.4	1219.3	0.0			
	+		1544.0	987.7	932.8	578.8			
ρ	-	0.00000	0.0068	0.0054	0.0033	0.000000			
	+		0.0043	0.0027	0.0025	0.001556			
ρdiseño	+	0.0033	0.0043	0.0068	0.0033	0.0033			
	-	0.891	1.843	1.451	0.901	0.891			
As (Cm ²)	-		1.153	0.891	0.891	0.891			
	+		1.153	0.891	0.891	0.891			
Φ	-	#4	#5	#5	#4	#4			
	+		#4	#4	#4	#4			

Diseño de viguetas piso cubierta (parte 3) (B.A).

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA																			
Vigueta 9		A	B	C	D	D"	D"	D"-E	E	E"	E"	E"-F	F	F-G	G	G-H	H	H-I	I
Momento (Kn.m)	-	0.0000	A-B	B-C	C-D	D-D"	D"-E	D"-E	E-E"	E-E"	E"-F	E"-F	F-G	F-G	G-H	G-H	H-I	H-I	I
	+		10.1400	15.7400	12.6700	7.7500	2.1106	2.1106	5.9700	2.0906	2.0906	4.5677	8.1100	6.4500	11.6700	5.0200	15.7900	11.4800	0.0000
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	2399.0	984.6	1931.1	951.1	1181.2	321.7	909.9	318.6	318.6	696.2	1236.1	983.1	1778.7	765.1	2406.6	1749.7	0.0
	+		1545.5	984.6	1931.1	951.1	1181.2	321.7	909.9	318.6	318.6	696.2	1236.1	983.1	1778.7	765.1	2406.6	1749.7	0.0
ρ	-	0.000000	0.0068	0.0054	0.0032	0.0009	0.00247	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0034	0.0050	0.0068	0.000000	0.0068	0.0068	0.0049	0.000000
	+		0.0043	0.0027	0.0026	0.0018	0.00127	0.00127	0.00129	0.00129	0.00129	0.0019	0.0027	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0049	0.0049
ρdiseño	+	0.0033	0.0043	0.0068	0.0033	0.0054	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0034	0.0033	0.0050	0.0033	0.0068	0.0049	0.0033
	-	0.891	1.840	1.459	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.914	1.338	1.338	1.338	1.847	1.315	0.891
As (Cm ²)	-	1.154	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	1.315	1.315	0.891
	+		1.154	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	1.315	1.315	0.891
Φ	-	#4	#5	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#5	#4	#5	#4	#4
	+		#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#5	#4

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA								
Vigueta 11		E"	F	G	H	I		
Momento (Kn.m)	-	0.00	8.37	11.61	15.81	0.00		
	+		4.04	6.34	5.06	11.47		
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1275.7	1769.5	2409.7	0.0		
	+		616.0	966.3	771.2	1748.2		
ρ	-	0.000000	0.0035	0.0049	0.0068	0.000000		
	+		0.0017	0.0026	0.0021	0.0049		
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0035	0.0033	0.0049	0.0068	0.0049
	-	0.891	0.945	1.330	1.849	0.891		
As (Cm ²)	-	0.891	0.945	1.330	1.849	0.891		
	+		0.891	0.945	1.330	1.849		
Φ	-	#4	#4	#5	#5	#4		
	+		#4	#4	#4	#5		

DISEÑO A FLEXION PISO CUBIERTA																
Vigueta 12		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
Momento (Kn.m)	-	0.000	11.910	10.053	10.980	10.212	10.990	10.167	11.920	0.000						
	+		8.410	4.090	5.640	4.800	4.880	5.570	4.090	8.270						
Ku (Kn/m ²)	-	0.0	1815.3	1532.3	1673.5	1556.4	1675.0	1549.5	1816.8	0.0						
	+		1281.8	623.4	859.6	731.6	743.8	849.0	623.4	1260.5						
ρ	-	0.0000	0.0051	0.0042	0.0046	0.0043	0.0047	0.0043	0.0051	0.0000						
	+		0.0035	0.0017	0.0023	0.0020	0.0020	0.0023	0.0017	0.0035						
ρdiseño	+	0.0033	0.0035	0.0051	0.0042	0.0033	0.0046	0.0033	0.0043	0.0033	0.0047	0.0033	0.0043	0.0033	0.0051	0.0035
	-	0.891	1.367	1.143	1.254	1.162	1.256	1.157	1.368	0.891						
As (Cm ²)	-	0.891	1.367	1.143	1.254	1.162	1.256	1.157	1.368	0.891						
	+		0.949	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.891	0.933						
Φ	-	#4	#5	#4	#4	#4	#4	#4	#5	#4						
	+		#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4	#4						

Apendice F. Cargas equivalente con aligeramiento caseton de madera

Cargas equivalentes piso 2, 3, 4 y 5 (parte 1) (C.M)

CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5									
Viga A	Eje 3`	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.1 (KN/m)	Wp. (KN/m)	
		6.906	4.32	7.49	0.2	1.38			
	Eje 3	WL	1.8	4.32	7.49	0.2	0.36		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.1 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
	1.96	WD	1.38	2.40	0.276		4.058	12.676	
	mts	WL	0.00	0.00	0.072		0.072	0.225	
	Eje 3	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.9 (KN/m)	Wp. (KN/m)	
		6.906	4.32	7.49	1.06	7.32			
		Eje 3`	WL	1.8	4.32	7.49	1.06	1.91	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.9 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
		3.07	WD	3.39	5.88	3.593		12.871	16.388
		mts	WL	0.00	0.00	0.937		0.937	1.193
	Eje 2	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.27 (KN/m)	Wp. (KN/m)	
		6.906	4.32	7.49	1.26	8.70			
		Eje 1	WL	1.8	4.32	7.49	1.26	2.27	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.27(KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.9		WD	5.48	9.50	8.54		23.517	18.554	
mts		WL	0.00	0.00	2.23		2.227	1.757	
Eje 1	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.37 (KN/m)	Wp. (KN/m)		
	6.906	4.32	7.49	0.29	2.00				
	Eje 1`	WL	1.8	4.32	7.49	0.29	0.52		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.37(KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
	2.34	WD	1.97	3.42	0.571		5.961	13.064	
	mts	WL	0.00	0.00	0.149		0.149	0.326	
CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5									
Viga B	Eje 3`	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.1 (KN/m)	Wp.2 (KN/m)	
		6.906	4.32	7.49	0.27	1.86	1.59		
	Eje 3	WL	1.8	4.32	7.49	0.23	0.49	0.41	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.1 (KN.m)	M.p.2(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
	1.96	WD	1.38	2.40	0.373	0.318	4.472	13.971	
	mts	WL	0.00	0.00	0.097	0.083	0.180	0.563	
	Eje 3	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.9 (KN/m)	Wp. 10(KN/m)	
		6.906	4.32	7.49	1.35	9.32	9.60		
		Eje 3`	WL	1.8	4.32	7.49	1.39	2.43	2.50
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.9 (KN.m)	M.p.10(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
		3.07	WD	3.39	5.88	4.577	4.712	18.566	23.639
		mts	WL	0.00	0.00	1.193	1.228	2.421	3.083
	Eje 3`	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.17 (KN/m)	Wp.18(KN/m)	
		6.906	4.32	7.49	0.79	5.46	1.93		
		Eje 2	WL	1.8	4.32	7.49	0.28	1.42	0.50
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.17(KN.m)	M.p.18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
1.39		WD	0.70	1.21	0.60	0.195	2.697	16.749	
mts		WL	0.00	0.00	0.23	0.051	0.280	1.737	
Eje 2	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.27 (KN/m)	Wp. 28 (KN/m)		
	6.906	4.32	7.49	2.23	15.40	12.57			
	Eje 1	WL	1.8	4.32	7.49	1.82	4.01	3.28	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.27(KN.m)	M.p.28(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
	3.9	WD	5.48	9.50	15.12	9.957	40.05	31.599	
	mts	WL	0.00	0.00	5.09	2.595	7.68	6.062	
Eje 1	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.37 (KN/m)	Wp. 38(KN/m)		
	6.906	4.32	7.49	0.39	2.69	2.35			
	Eje 1`	WL	1.8	4.32	7.49	0.34	0.70	0.61	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.37(KN.m)	M.p.38 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
	2.34	WD	1.97	3.42	4.698		10.088	22.107	
	mts	WL	0.00	0.00	1.224		1.224	2.683	

Cargas equivalentes piso 2, 3, 4 y 5 (parte 2) (C.M)

CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5								
Viga C	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.2 (KN/m)	Wp.3. (KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	0.23	1.59	1.45
		WL	1.8	4.32	7.49	0.21	0.41	0.38
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.2 (KN.m)	M.p.3(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	1.96	WD	1.38	2.40	0.318	0.290	4.390	13.712
	mts	WL	0.00	0.00	0.083	0.076	0.158	0.495
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.10 (KN/m)	Wp.11(KN/m)
	Eje 3 Eje 3`	WD	6.906	4.32	7.49	1.39	9.60	8.77
		WL	1.8	4.32	7.49	1.27	2.50	2.29
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.10 (KN.m)	M.p.11(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	3.07	WD	3.39	5.88	4.712	4.305	18.295	23.294
	mts	WL	0.00	0.00	1.228	1.122	2.350	2.993
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.28(KN/m)	Wp.29(KN/m)
	Eje 2 Eje 1	WD	6.906	4.32	7.49	1.82	12.57	13.12
		WL	1.8	4.32	7.49	1.9	3.28	3.42
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.28(KN.m)	M.p.29 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.9	WD	5.48	9.50	9.957	10.395	35.324	27.869	
mts	WL	0.00	0.00	2.595	2.709	5.304	4.185	
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.38 (KN/m)	Wp.39 (KN/m)	
Eje 1 Eje 1`	WD	6.906	4.32	7.49	0.34	2.35	2.14	
	WL	1.8	4.32	7.49	0.31	0.61	0.56	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.38(KN.m)	M.p.39(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
2.34	WD	1.97	3.42	0.670	0.611	6.670	14.618	
mts	WL	0.00	0.00	0.175	0.159	0.334	0.731	
CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5								
Viga D	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.3 (KN/m)	Wp.4 (KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	0.21	1.45	1.59
		WL	1.8	4.32	7.49	0.23	0.38	0.41
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.3 (KN.m)	M.p.4(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	1.96	WD	1.38	2.40	0.290	0.318	4.390	13.712
	mts	WL	0.00	0.00	0.076	0.083	0.158	0.495
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.11 (KN/m)	Wp. 12(KN/m)
	Eje 3 Eje 2	WD	6.906	4.32	7.49	1.27	8.77	4.21
		WL	1.8	4.32	7.49	0.61	2.29	1.10
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.19 (KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	0.22	1.52	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.22	0.40	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.11 (KN.m)	M.p.12(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	3.07	WD	7.13	12.36	4.305	6.59	26.082	15.805
	4.45	WL	0.00	0.00	1.122	1.72	1.717	1.041
1.39		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.19 (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)19	W. eq ^f (KN/m)11		
	WD	3.39	5.88	0.153	0.950	5.482		
mts	WL	0.00	0.00	0.040	0.248	1.429		
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.29 (KN/m)	Wp. 30(KN/m)	
Eje 2 Eje 1	WD	6.906	4.32	7.49	1.9	13.12	4.21	
	WL	1.8	4.32	7.49	0.61	3.42	1.10	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.29 (KN.m)	M.p.30(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.9	WD	5.48	9.50	10.395	3.337	28.70	22.646	
mts	WL	0.00	0.00	2.709	0.870	3.58	2.824	
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.39 (KN/m)	Wp. 40 (KN/m)	
Eje 1 Eje 1`	WD	6.906	4.32	7.49	0.31	2.14	2.21	
	WL	1.8	4.32	7.49	0.32	0.56	0.58	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.39(KN.m)	M.p.40(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
2.34	WD	1.97	3.42	0.611	0.630	6.631	14.532	
mts	WL	0.00	0.00	0.159	0.164	0.323	0.709	

Cargas equivalentes piso 2, 3, 4 y 5 (parte 3) (C.M).

CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5									
Viga E	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.4.(KN/m)	Wp.5. (KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	0.23	1.59	1.52	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.22	0.41	0.40	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.4 (KN.m)	M.p.5(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)	
	1.96	WD	1.38	2.40	0.318	0.304	4.403	13.755	
	mts	WL	1.38	2.40	0.083	0.079	3.944	12.319	
	Eje 3 Eje 2			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.20 (KN/m)	Wp. 21(KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	0.32	2.21	3.87	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.56	0.58	1.01	
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.22 (KN/m)	Wp.23 (KN/m)	
WD		6.906	4.32	7.49	0.44	3.04	2.69		
WL		1.8	4.32	7.49	0.39	0.79	0.70		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.20 (KN.m)	M.p.21(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)	
1.12		WD	0.45	0.78	0.21	0.39	1.832	17.529	
1.84		WL	0.45	0.78	0.05	0.10	1.654	15.823	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.22 (KN.m)	M.p.23(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)	
	WD	1.22	2.11	0.536	0.475	4.343	15.395		
mts	WL	1.22	2.11	0.140	0.124	3.596	12.746		
Eje 2 Eje 2`			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.31(KN/m)	Wp.32. (KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	1.24	8.56	8.63		
	WL	1.8	4.32	7.49	1.25	2.23	2.25		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.31 (KN.m)	M.p.32(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)	
	1.22	WD	0.54	0.93	0.664	0.669	2.798	8.741	
	mts	WL	0.54	0.93	0.173	0.174	1.813	5.662	
Eje 1 Eje 1`			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.40(KN/m)	Wp.41. (KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	0.32	2.21	2.21		
	WL	1.8	4.32	7.49	0.32	0.58	0.58		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.40(KN.m)	M.p.41(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)	
	1.22	WD	0.54	0.93	0.171	0.171	1.808	5.647	
	mts	WL	0.54	0.93	0.045	0.045	1.554	4.856	

CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5									
Viga G	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.6 (KN/m)	Wp.7 (KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	0.21	1.45	1.59	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.23	0.38	0.41	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.2 (KN.m)	M.p.3(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)	
	1.96	WD	1.38	2.40	0.290	0.318	4.390	13.712	
	mts	WL	0.00	0.00	0.076	0.083	0.158	0.495	
	Eje 3 Eje 3``			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.14(KN/m)	Wp.15(KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	1.27	8.77	9.39	
		WL	1.8	4.32	7.49	1.36	2.29	2.45	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.14(KN.m)	M.p.15(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)	
3.07		WD	3.39	5.88	4.305	4.610	18.193	23.164	
mts		WL	0.00	0.00	1.122	1.202	2.324	2.959	
Eje 2 Eje 1			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.34(KN/m)	Wp.35(KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	1.9	13.12	12.64		
	WL	1.8	4.32	7.49	1.83	3.42	3.29		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.34(KN.m)	M.p.35(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)	
	3.9	WD	5.48	9.50	10.395	10.012	35.379	27.912	
	mts	WL	0.00	0.00	2.709	2.609	5.319	4.196	
Eje 1 Eje 1`			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.42 (KN/m)	Wp.43 (KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	0.31	2.14	2.28		
	WL	1.8	4.32	7.49	0.33	0.56	0.59		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.38(KN.m)	M.p.39(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)	
	2.34	WD	1.97	3.42	0.611	0.650	6.651	14.575	
	mts	WL	0.00	0.00	0.159	0.169	0.329	0.720	

Cargas equivalentes piso 2, 3, 4 y 5 (parte 4) (C.M).

CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5								
Viga F	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.3 (KN/m)	Wp.4 (KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	0.22	1.52	1.45
		WL	1.8	4.32	7.49	0.21	0.40	0.38
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.3 (KN.m)	M.p.4(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	1.96	WD	1.38	2.40	0.304	0.290	4.376	13.668
	mts	WL	0.00	0.00	0.079	0.076	0.155	0.484
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.13 (KN/m)	Wp. 14(KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	0.61	4.21	8.77
		WL	1.8	4.32	7.49	1.27	1.10	2.29
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.24 (KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	0.24	1.66	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.24	0.43	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.13 (KN.m)	M.p.14(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.07	WD	3.39	5.88	6.51	4.305	15.786	20.099	
4.45	WL	0.00	0.00	1.70	1.122	1.696	2.160	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.24 (KN.m)	W. eq ^f (KN/m) 14	W. eq ^f (KN/m) 24		
1.39	WD	3.39	5.88	0.167	5.482	1.036		
mts	WL	0.00	0.00	0.043	1.429	0.270		
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.33 (KN/m)	Wp. 34 (KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	0.61	4.21	13.12	
	WL	1.8	4.32	7.49	1.9	1.10	3.42	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.33 (KN.m)	M.p.34(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.9	WD	5.48	9.50	3.337	10.395	28.70	22.646	
mts	WL	0.00	0.00	0.870	2.709	3.58	2.824	
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.41 (KN/m)	Wp. 42 (KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	0.32	2.21	2.14	
	WL	1.8	4.32	7.49	0.31	0.58	0.56	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.39(KN.m)	M.p.40(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
2.34	WD	1.97	3.42	0.630	0.611	6.631	14.532	
mts	WL	0.00	0.00	0.164	0.159	0.323	0.709	
CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5								
Viga H	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.7 (KN/m)	Wp.8 (KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	0.23	1.59	1.86
		WL	1.8	4.32	7.49	0.27	0.41	0.49
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.7 (KN.m)	M.p.8 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	1.96	WD	1.38	2.40	0.318	0.373	4.472	13.971
	mts	WL	0.00	0.00	0.083	0.097	0.180	0.563
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.15(KN/m)	Wp. 16(KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	1.36	9.39	7.39
		WL	1.8	4.32	7.49	1.07	2.45	1.93
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.15(KN.m)	M.p.16(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	3.07	WD	3.39	5.88	4.610	3.627	17.515	22.301
	mts	WL	0.00	0.00	1.202	0.945	2.147	2.734
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.25(KN/m)	Wp.26(KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	0.19	1.31	1.93	
	WL	1.8	4.32	7.49	0.28	0.34	0.50	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.25(KN.m)	M.p.26(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
1.39	WD	0.70	1.21	0.21	0.195	2.308	14.333	
mts	WL	0.00	0.00	0.06	0.051	0.106	0.657	
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.35(KN/m)	Wp. 36(KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	1.83	12.64	12.02	
	WL	1.8	4.32	7.49	1.74	3.29	3.13	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.35(KN.m)	M.p.36(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.9	WD	5.48	9.50	10.012	11.88	36.87	29.087	
mts	WL	0.00	0.00	2.609	3.10	5.71	4.503	
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.43 (KN/m)	Wp. 44(KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	0.33	2.28	2.69	
	WL	1.8	4.32	7.49	0.39	0.59	0.70	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.43 KN.m)	M.p.44(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
2.34	WD	1.97	3.42	0.650	0.768	6.808	14.920	
mts	WL	0.00	0.00	0.169	0.200	0.370	0.810	

Cargas equivalentes piso 2, 3, 4 y 5 (parte 5) (C.M).

CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5								
Viga I	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.8(KN/m)	Wp. (KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	0.2	1.38	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.2	0.36	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.1 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	1.96	WD	1.38	2.40	0.276		4.058	12.676
	mts	WL	0.00	0.00	0.072		0.072	0.225
	Eje 3 Eje 3`		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp. 16(KN/m)	Wp. (KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	1.36	9.39	
		WL	1.8	4.32	7.49	1.36	2.45	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.16 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	3.07	WD	3.39	5.88	4.610		13.888	17.683
	mts	WL	0.00	0.00	1.202		1.202	1.530
	Eje 2 Eje 1		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.36 (KN/m)	Wp. (KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	1.24	8.56	
		WL	1.8	4.32	7.49	1.24	2.23	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.36 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.9	WD	5.48	9.50	8.47		23.442	18.494	
mts	WL	0.00	0.00	2.21		2.207	1.742	
Eje 1 Eje 1`		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.44 (KN/m)	Wp. (KN/m)	
	WD	6.906	4.32	7.49	0.29	2.00		
	WL	1.8	4.32	7.49	0.29	0.52		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.44 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
2.34	WD	1.97	3.42	0.571		5.961	13.064	
mts	WL	0.00	0.00	0.149		0.149	0.326	

Cargas equivalentes piso 2, 3, 4 y 5 (parte 6) (C.M).

CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5							
Eje A		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.27 (KN/m)	Wp. 37 (KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.58	10.91	16.16
Eje B	WL	1.8	4.32	7.49	2.34	2.84	4.21
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.27(KN.m)	M.p.37(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.49	WD	2.741	4.753	6.922	16.10	30.516	30.065
mts	WL	0.000	0.000	1.804	4.20	6.001	5.912
Eje B		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.28(KN/m)	Wp.38 (KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	16.16
Eje C	WL	1.8	4.32	7.49	2.34	3.51	4.21
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.28(KN.m)	M.p.38(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.63	WD	2.965	5.142	9.242	17.44	34.785	31.678
mts	WL	0.000	0.000	2.409	4.54	6.953	6.332
Eje C		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.29(KN/m)	Wp. 39(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	16.16
Eje D	WL	1.8	4.32	7.49	2.34	3.51	4.21
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.29(KN.m)	M.p.39(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	WD	5.17	8.97	10.075	19.09	43.301	36.174
mts	WL	0.000	0.000	2.626	4.97	7.601	6.350
Eje D		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.30(KN/m)	Wp.40(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	16.16
Eje E	WL	1.8	4.32	7.49	2.34	3.51	4.21
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.30(KN.m)	M.p.40(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
1.23	WD	4.93	8.55	1.061	18.16	31.638	8.417 27.732
mts	WL	0.000	0.000	0.277	4.73	4.734	2.194 4.149
Eje E		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.33(KN/m)	Wp.41(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	16.16
Eje F	WL	1.8	4.32	7.49	2.34	3.51	4.21
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.33(KN.m)	M.p.41(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
1.23	WD	4.96	8.59	1.061	18.26	31.811	8.417 27.734
mts	WL	0.000	0.000	0.277	4.76	4.760	2.194 4.150
Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.34(KN/m)	Wp.42(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	16.16
Eje G	WL	1.8	4.32	7.49	2.34	3.51	4.21
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.34(KN.m)	M.p.42(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	WD	5.17	8.97	10.075	19.09	43.301	36.174
mts	WL	0.000	0.000	2.626	4.97	7.601	6.350
Eje G		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.35(KN/m)	Wp.43(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	16.16
Eje H	WL	1.8	4.32	7.49	2.34	3.51	4.21
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.35(KN.m)	M.p.43(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.66	WD	4.82	8.36	9.396	17.75	40.330	36.128
mts	WL	0.000	0.000	2.449	4.63	7.075	6.338
Eje H		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.36(KN/m)	Wp.44(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	16.16
Eje I	WL	1.8	4.32	7.49	2.34	3.51	4.21
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.36(KN.m)	M.p.44(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	WD	4.33	7.52	8.445	15.91	36.211	36.088
mts	WL	0.000	0.000	2.201	4.15	6.349	6.327

Viga I

Cargas equivalentes piso 2, 3, 4 y 5 (parte 7) (C.M).

CARGA DE VIGAS PLANTA 2 - 5							
Eje A		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.27 (KN/m)	Wp. 17 (KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.24	8.56	3.94
Eje B		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.28(KN/m)	Wp.18 (KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	0.57	2.23	1.03
1.25		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.27(KN.m)	M.p.17(KN.m)	M. eq ^f (KN/m)	W. eq ^f (KN/m)
3.49	WD	2.741	4.753	5.432	0.320	12.926	12.735 2.460
mts	WL	0.000	0.000	1.416	0.083	1.416	1.395 0.641
Eje B		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.29(KN/m)	Wp.19(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	7.39
Eje C		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.30(KN/m)	Wp.31(KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.07	3.51	1.93
1.93		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.28(KN.m)	M.p.18(KN.m)	M. eq ^f (KN/m)	W. eq ^f (KN/m)
3.63	WD	2.965	5.142	9.242	2.22	10.325	9.403 7.147
mts	WL	0.000	0.000	2.409	0.58	0.578	0.527 1.863
Eje C		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.31(KN/m)	Wp.32(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	8.29
Eje D		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.32(KN/m)	Wp.33(KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.2	3.51	2.16
2.93		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.29(KN.m)	M.p.19(KN.m)	M. eq ^f (KN/m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	WD	5.17	8.97	10.075	5.88	24.215	20.229 8.215
mts	WL	0.000	0.000	2.626	2.57	2.626	2.194 3.595
Eje D		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.33(KN/m)	Wp.34(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	4.21
Eje E		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.34(KN/m)	Wp.24(KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	0.61	3.51	1.10
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.35(KN/m)	Wp.25(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	0.73	5.04	6.35
	WL	1.8	4.32	7.49	0.92	1.31	1.66
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.30(KN.m)	M.p.31(KN.m)	M. eq ^f (KN/m)	W. eq ^f (KN/m)
1.23	WD	0.54	0.94	1.061	7.404	2.550	20.229 14.445
2.48	WL	0.000	0.000	0.277	6.406	0.277	2.194 12.499
2.84		M.p.12(KN.m)	M.p.22(KN.m)				W. eq ^f (KN/m)
0.88	WD	2.118	0.256				3.151 3.971
mts	WL	0.552	0.067				0.821 1.035
Eje E		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.35(KN/m)	Wp.26(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	0.61	4.21	13.47
Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.36(KN/m)	Wp.27(KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.95	1.10	3.51
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.37(KN/m)	Wp.28(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	0.92	6.35	5.59
	WL	1.8	4.32	7.49	0.81	1.66	1.46
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.32(KN.m)	M.p.33(KN.m)	M. eq ^f (KN/m)	W. eq ^f (KN/m)
2.49	WD	2.23	3.87	1.360	2.550	7.464	14.445 20.229
1.23	WL	0.000	0.000	0.355	0.277	0.355	0.686 2.194
0.78		M.p.23(KN.m)	M.p.13(KN.m)				W. eq ^f (KN/m)
2.94	WD	0.201	2.518				3.971 3.496
mts	WL	0.052	0.656				1.035 0.911
Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.38(KN/m)	Wp.29(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	7.94
Eje G		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.39(KN/m)	Wp.30(KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.15	3.51	2.07
2.29		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.34(KN.m)	M.p.24(KN.m)	M. eq ^f (KN/m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	WD	5.17	8.97	10.075	3.41	24.215	20.229 7.804
mts	WL	0.000	0.000	2.626	0.89	2.626	2.194 2.034
Eje G		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.40(KN/m)	Wp.31(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	7.80
Eje H		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.41(KN/m)	Wp.32(KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.13	3.51	2.03
2.26		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.35(KN.m)	M.p.25(KN.m)	M. eq ^f (KN/m)	W. eq ^f (KN/m)
3.66	WD	4.82	8.36	9.396	3.26	22.582	20.229 7.659
mts	WL	0.000	0.000	2.449	0.85	2.449	2.194 1.996
Eje H		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.42(KN/m)	Wp.33(KN/m)
	WD	6.906	4.32	7.49	1.22	8.43	3.11
Eje I		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.43(KN/m)	Wp.34(KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	0.45	2.20	0.81
1.12		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.36(KN.m)	M.p.26(KN.m)	M. eq ^f (KN/m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	WD	4.33	7.52	5.284	0.203	17.137	17.078 1.942
mts	WL	0.000	0.000	1.377	0.053	1.377	1.373 0.506

Viga 2

Cargas equivalentes piso 2, 3, 4 y 5 (parte 8) (C.M).

CARGA DE VTGAS PLANTA 2 - 5							
Eje A	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.1 (KN/m)	Wp. 9 (KN/m)
	WL	6.906	4.32	7.49	1.96	13.54	13.81
Eje B	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.2(KN/m)	Wp.10(KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.82	3.53	3.28
		M.p.p (KN.m)	M.p.nuro (KN.m)	M.p.1(KN.m)	M.p.9 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
3.49	WD	2.741	4.753	13.62	11.06	32.174	31.698
mts	WL	0.000	0.000	3.55	2.88	6.433	6.338
Eje B	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.3(KN/m)	Wp. 11 (KN/m)
	WL	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	13.12
Eje C	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.4(KN/m)	Wp.12(KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	0.73	3.53	1.31
		M.p.p (KN.m)	M.p.nuro (KN.m)	M.p.2 (KN.m)	M.p.10(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
3.63	WD	2.965	5.142	14.74	10.29	33.144	30.184
mts	WL	0.000	0.000	3.84	2.68	6.526	5.943
Eje C	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.5(KN/m)	Wp.13(KN/m)
	WL	6.906	4.32	7.49	1.96	13.54	5.04
Eje D	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.20 (KN/m)	
	WL	1.8	4.32	7.49	0.27	1.86	
		M.p.p (KN.m)	M.p.nuro (KN.m)	M.p.3 (KN.m)	M.p.11(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
3.79	WD	5.17	8.97	16.02	12.55	42.715	35.685
mts	WL	0.000	0.000	4.18	3.27	7.448	6.222
Eje D	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.6 (KN/m)	Wp.14 (KN/m)
	WL	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	13.12
Eje E	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.7 (KN/m)	Wp.15 (KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.83	3.51	3.29
		M.p.p (KN.m)	M.p.nuro (KN.m)	M.p.4 (KN.m)	M.p.12 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
3.7	WD	4.93	8.55	15.32	2.118	28.799	25.244 3.151
mts	WL	0.000	0.000	3.99	0.552	3.994	3.501 0.821
2.84		M.p.20(KN.m)				M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
0.88	WD	0.075				0.075	1.165
mts	WL	0.020				0.020	0.304
Eje E	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.8 (KN/m)	Wp.16 (KN/m)
	WL	6.906	4.32	7.49	1.96	13.54	5.59
Eje F	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.21 (KN/m)	
	WL	1.8	4.32	7.49	0.81	3.53	1.46
		M.p.p (KN.m)	M.p.nuro (KN.m)	M.p.5 (KN.m)	M.p.13 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
3.71	WD	4.96	8.59	15.42	2.518	28.966	25.253 3.496
mts	WL	0.000	0.000	4.02	0.656	4.018	3.503 0.911
2.94		M.p.21(KN.m)				M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
0.78	WD	0.042				0.042	0.820
mts	WL	0.011				0.011	0.214
Eje F	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.9 (KN/m)	Wp.17 (KN/m)
	WL	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	13.12
Eje G	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.10 (KN/m)	Wp.18 (KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.9	3.51	3.42
		M.p.p (KN.m)	M.p.nuro (KN.m)	M.p.6 (KN.m)	M.p.14 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
3.79	WD	5.17	8.97	16.02	12.55	42.715	35.685
mts	WL	0.000	0.000	4.18	3.27	7.448	6.222
Eje G	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.11 (KN/m)	Wp.19 (KN/m)
	WL	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	12.64
Eje H	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.12 (KN/m)	Wp.20 (KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.83	3.51	3.29
		M.p.p (KN.m)	M.p.nuro (KN.m)	M.p.7 (KN.m)	M.p.15 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
3.66	WD	4.82	8.36	14.91	10.70	38.805	34.762
mts	WL	0.000	0.000	3.89	2.79	6.677	5.982
Eje H	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.13 (KN/m)	Wp.21 (KN/m)
	WL	6.906	4.32	7.49	1.95	13.47	13.74
Eje I	WD	(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. nur (KN/m)	x nts	Wp.14 (KN/m)	Wp.22 (KN/m)
	WL	1.8	4.32	7.49	1.99	3.51	3.58
		M.p.p (KN.m)	M.p.nuro (KN.m)	M.p.8 (KN.m)	M.p.16 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN.m)
3.47	WD	4.33	7.52	13.39	10.81	36.051	35.928
mts	WL	0.000	0.000	3.49	2.82	6.307	6.286

Fig. 3

Cargas equivalentes piso cubierta (parte 1) (C.M).

CARGA DE VIGAS CUBIERTA									
Viga A	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.1 (KN/m)	Wp. (KN/m)	
		WD	3.71	4.32	7.49	0.2	0.74		
		WL	5	4.32	7.49	0.2	1.00		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.1 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	1.96	WD	1.38	2.40	0.148		3.930	12.276	
	mts	WL	0.00	0.00	0.200		0.200	0.625	
				(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.9 (KN/m)	Wp. (KN/m)
		Eje 3 Eje 3`	WD	3.71	4.32	7.49	1.06	3.93	
		WL	7.36	4.32	7.49	1.06	7.80		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.9 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.07	WD	3.39	5.88	1.930		11.208	14.270	
	mts	WL	0.00	0.00	3.830		3.830	4.876	
				(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.27 (KN/m)	Wp. (KN/m)
		Eje 2 Eje 1	WD	3.71	4.32	7.49	1.26	4.67	
		WL	6.85	4.32	7.49	1.26	8.63		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.27(KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.9	WD	5.48	9.50	4.59		19.563	15.434		
mts	WL	0.00	0.00	8.48		8.475	6.687		
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.37 (KN/m)	Wp. (KN/m)	
	Eje 1 Eje 1`	WD	3.71	4.32	7.49	0.29	1.08		
	WL	5	4.32	7.49	0.29	1.45			
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.37(KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
2.34	WD	1.97	3.42	0.307		5.697	12.485		
mts	WL	0.00	0.00	0.414		0.414	0.906		

CARGA DE VIGAS CUBIERTA									
Viga B	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.1 (KN/m)	Wp.2 (KN/m)	
		WD	3.71	4.32	7.49	0.27	1.00	0.85	
		WL	5	4.32	7.49	0.23	1.35	1.15	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.1 (KN.m)	M.p.2(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	1.96	WD	1.38	2.40	0.200	0.171	4.153	12.972	
	mts	WL	0.00	0.00	0.270	0.230	0.500	1.563	
				(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.9 (KN/m)	Wp. 10(KN/m)
		Eje 3 Eje 3`	WD	3.71	4.32	7.49	1.35	5.01	5.16
		WL	7.36	8.61	4.32	7.49	1.39	9.94	11.97
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.9 (KN.m)	M.p.10(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.07	WD	3.39	5.88	2.459	2.531	14.268	18.166	
	mts	WL	0.00	0.00	4.877	5.875	10.752	13.690	
				(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.17 (KN/m)	Wp.18(KN/m)
		Eje 3` Eje 2	WD	3.71	4.32	7.49	0.79	2.93	1.04
		WL	5	4.32	7.49	0.28	3.95	1.40	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.17(KN.m)	M.p.18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
1.39	WD	0.70	1.21	0.32	0.105	2.329	14.465		
mts	WL	0.00	0.00	0.64	0.141	0.777	4.825		
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.27 (KN/m)	Wp. 28 (KN/m)	
	Eje 2 Eje 1	WD	3.71	4.32	7.49	2.23	8.27	6.75	
	WL	6.85	7.83	4.32	7.49	1.82	15.28	14.25	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.27(KN.m)	M.p.28(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
3.9	WD	5.48	9.50	8.12	5.349	28.45	22.442		
mts	WL	0.00	0.00	19.36	11.289	30.65	24.182		
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.37 (KN/m)	Wp. 38(KN/m)	
	Eje 1 Eje 1`	WD	3.71	4.32	7.49	0.39	1.45	1.26	
	WL	5	4.32	7.49	0.34	1.95	1.70		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.37(KN.m)	M.p.38 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
2.34	WD	1.97	3.42	2.524	2.200	10.114	22.165		
mts	WL	0.00	0.00	3.401	2.965	6.366	13.952		

Cargas equivalentes piso cubierta (parte 2) (C.M).

CARGA DE VIGAS CUBIERTA									
Viga C	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.2 (KN/m)	Wp.3. (KN/m)	
		WD	3.71	4.32	7.49	0.23	0.85	0.78	
		WL	5	4.32	7.49	0.21	1.15	1.05	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.2 (KN.m)	M.p.3(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	1.96	WD	1.38	2.40	0.171	0.156	4.108	12.833	
	mts	WL	0.00	0.00	0.230	0.210	0.440	1.375	
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.10 (KN/m)	Wp.11(KN/m)	
	Eje 3 Eje 3`	WD	3.71	4.32	7.49	1.39	5.16	4.71	
		WL	8.61	5	4.32	7.49	1.27	11.97	6.35
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.10 (KN.m)	M.p.11(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.07	WD	3.39	5.88	2.531	2.313	14.122	17.980	
mts	WL	0.00	0.00	5.875	3.117	8.992	11.449		
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.28(KN/m)	Wp.29(KN/m)		
Eje 2 Eje 1	WD	3.71	4.32	7.49	1.82	6.75	7.05		
	WL	7.83	5	4.32	7.49	1.9	14.25	9.50	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.28(KN.m)	M.p.29 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
3.9	WD	5.48	9.50	5.349	5.584	25.905	20.438		
mts	WL	0.00	0.00	11.289	7.526	18.815	14.844		
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.38 (KN/m)	Wp.39 (KN/m)		
Eje 1 Eje 1`	WD	3.71	4.32	7.49	0.34	1.26	1.15		
	WL	5	4.32	7.49	0.31	1.70	1.55		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.38(KN.m)	M.p.39(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
2.34	WD	1.97	3.42	0.360	0.328	6.078	13.320		
mts	WL	0.00	0.00	0.485	0.442	0.927	2.031		
CARGA DE VIGAS CUBIERTA									
Viga D	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.3 (KN/m)	Wp.4 (KN/m)	
		WD	3.71	4.32	7.49	0.21	0.78	0.85	
		WL	5	4.32	7.49	0.23	1.05	1.15	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.3 (KN.m)	M.p.4(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	1.96	WD	1.38	2.40	0.156	0.171	4.108	12.833	
	mts	WL	0.00	0.00	0.210	0.230	0.440	1.375	
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.11 (KN/m)	Wp. 12(KN/m)	
	Eje 3 Eje 2	WD	3.71	4.32	7.49	1.27	4.71	2.26	
		WL	5	4.32	7.49	0.61	6.35	3.05	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.11 (KN.m)	M.p.12(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.07	WD	7.13	12.36	2.313	3.54	23.033	13.957	
4.45	WL	0.00	0.00	3.117	4.77	4.770	2.891		
1.39		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.19 (KN.m)	W. eq ^f (KN/m) 19	W. eq ^f (KN/m) 11			
	WD	7.13	12.36	0.082	0.510	2.945			
mts	WL	0.00	0.00	0.111	0.688	3.969			
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.29 (KN/m)	Wp. 30(KN/m)		
Eje 2 Eje 1	WD	3.71	4.32	7.49	1.9	7.05	2.26		
	WL	5	4.32	7.49	0.61	9.50	3.05		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.29 (KN.m)	M.p.30(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
3.9	WD	5.48	9.50	5.584	1.793	22.35	17.633		
mts	WL	0.00	0.00	7.526	2.416	9.94	7.844		
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.39 (KN/m)	Wp. 40 (KN/m)		
Eje 1 Eje 1`	WD	3.71	4.32	7.49	0.31	1.15	1.19		
	WL	5	4.32	7.49	0.32	1.55	1.60		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.39(KN.m)	M.p.40(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
2.34	WD	1.97	3.42	0.328	0.339	6.057	13.273		
mts	WL	0.00	0.00	0.442	0.456	0.898	1.969		

Cargas equivalentes piso cubierta (parte 3) (C.M).

CARGA DE VIGAS CUBIERTA									
Viga E	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.4.(KN/m)	Wp.5. (KN/m)	
		WD	3.71	4.32	7.49	0.23	0.85	0.82	
		WL	5	4.32	7.49	0.22	1.15	1.10	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.4 (KN.m)	M.p.5(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	1.96	WD	1.38	2.40	0.171	0.163	4.116	12.856	
	mts	WL	0.00	0.00	0.230	0.220	0.450	1.406	
				(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.20 (KN/m)	Wp. 21(KN/m)
		WD	3.71	4.32	7.49	0.32	1.19	2.08	
		WL	5	4.32	7.49	0.56	1.60	2.80	
				(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.22 (KN/m)	Wp.23 (KN/m)
		WD	3.71	4.32	7.49	0.44	1.63	1.45	
		WL	5	4.32	7.49	0.39	2.20	1.95	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.20 (KN.m)	M.p.21(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	1.12	WD	0.45	0.78	0.11	0.21	1.556	14.884	
	1.84	WL	0.00	0.00	0.15	0.28	0.433	4.139	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.22 (KN.m)	M.p.23(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	WD	1.22	2.11	0.288	0.255	3.876	13.737		
mts	WL	0.00	0.00	0.388	0.344	0.732	2.594		
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.31(KN/m)	Wp.32. (KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	1.24	4.60	4.64		
	WL	5	4.32	7.49	1.25	6.20	6.25		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.31 (KN.m)	M.p.32(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
1.22	WD	0.54	0.93	0.357	0.360	2.181	6.814		
mts	WL	0.00	0.00	0.481	0.485	0.965	3.015		
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.40(KN/m)	Wp.41. (KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	0.32	1.19	1.19		
	WL	5	4.32	7.49	0.32	1.60	1.60		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.40(KN.m)	M.p.41(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
1.22	WD	0.54	0.93	0.092	0.092	1.649	5.152		
mts	WL	0.00	0.00	0.124	0.124	0.248	0.775		
CARGA DE VIGAS CUBIERTA									
Viga G	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.6 (KN/m)	Wp.7 (KN/m)	
		WD	3.71	4.32	7.49	0.21	0.78	0.85	
		WL	5	4.32	7.49	0.23	1.05	1.15	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.2 (KN.m)	M.p.3(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	1.96	WD	1.38	2.40	0.156	0.171	4.108	12.833	
	mts	WL	0.00	0.00	0.210	0.230	0.440	1.375	
				(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.14(KN/m)	Wp.15(KN/m)
		WD	3.71	4.32	7.49	1.27	4.71	5.05	
		WL	5	7.24	4.32	7.49	1.36	6.35	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.14(KN.m)	M.p.15(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.07	WD	3.39	5.88	2.313	2.477	14.067	17.911	
	mts	WL	0.00	0.00	3.117	4.833	7.950	10.123	
				(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.34(KN/m)	Wp.35(KN/m)
		WD	3.71	4.32	7.49	1.9	7.05	6.79	
		WL	5	6.75	4.32	7.49	1.83	9.50	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.34(KN.m)	M.p.35(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.9	WD	5.48	9.50	5.584	5.378	25.935	20.461		
mts	WL	0.00	0.00	7.526	9.785	17.311	13.658		
			(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.42 (KN/m)	Wp.43 (KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	0.31	1.15	1.22		
	WL	5	4.32	7.49	0.33	1.55	1.65		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.38(KN.m)	M.p.39(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
2.34	WD	1.97	3.42	0.328	0.349	6.067	13.297		
mts	WL	0.00	0.00	0.442	0.471	0.913	2.000		

Cargas equivalentes piso cubierta (parte 4) (C.M).

CARGA DE VIGAS CUBIERTA									
Viga F	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.3 (KN/m)	Wp.4 (KN/m)	
		WD	3.71	4.32	7.49	0.22	0.82	0.78	
		WL	5	4.32	7.49	0.21	1.10	1.05	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.3 (KN.m)	M.p.4(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	1.96	WD	1.38	2.40	0.163	0.156	4.101	12.810	
	mts	WL	0.00	0.00	0.220	0.210	0.430	1.344	
	Viga F	Eje 3 Eje 2		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.13 (KN/m)	Wp. 14(KN/m)
			WD	3.71	4.32	7.49	0.61	2.26	4.71
			WL	5	4.32	7.49	1.27	3.05	6.35
				(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.24 (KN/m)	
		WD	3.71	4.32	7.49	0.24	0.89		
			WL	5	4.32	7.49	0.24	1.20	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.13 (KN.m)	M.p.14(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.07		WD	7.13	12.36	3.50	2.313	22.989	13.931	
4.45		WL	0.00	0.00	4.71	3.117	4.712	2.855	
1.39			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.24 (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)14	W. eq ^f (KN/m)24		
		WD	3.39	5.88	0.090	2.945	0.557		
mts		WL	0.00	0.00	0.121	3.969	0.750		
Viga F	Eje 2 Eje 1		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.33 (KN/m)	Wp. 34 (KN/m)	
		WD	3.71	4.32	7.49	0.61	2.26	7.05	
		WL	5	4.32	7.49	1.9	3.05	9.50	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.33 (KN.m)	M.p.34(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.9	WD	5.48	9.50	1.793	5.584	22.35	17.633	
	mts	WL	0.00	0.00	2.416	7.526	9.94	7.844	
	Viga F	Eje 1 Eje 1`		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.41 (KN/m)	Wp. 42 (KN/m)
			WD	3.71	4.32	7.49	0.32	1.19	1.15
			WL	5	4.32	7.49	0.31	1.60	1.55
				M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.39(KN.m)	M.p.40(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		2.34	WD	1.97	3.42	0.339	0.328	6.057	13.273
		mts	WL	0.00	0.00	0.456	0.442	0.898	1.969
CARGA DE VIGAS CUBIERTA									
Viga I		Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.8(KN/m)	Wp. (KN/m)
			WD	3.71	4.32	7.49	0.2	0.74	
			WL	5	4.32	7.49	0.2	1.00	
				M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.1 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		1.96	WD	1.38	2.40	0.148	0.148	3.930	12.276
	mts	WL	0.00	0.00	0.200		0.200	0.625	
	Viga I	Eje 3 Eje 3`		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp. 16(KN/m)	Wp. (KN/m)
			WD	3.71	4.32	7.49	1.36	5.05	
			WL	8.58	4.32	7.49	1.36	11.67	
				M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.16 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		3.07	WD	3.39	5.88	2.477		11.754	14.966
		mts	WL	0.00	0.00	5.728		5.728	7.293
Viga I		Eje 2 Eje 1		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.36 (KN/m)	Wp. (KN/m)
			WD	3.71	4.32	7.49	1.24	4.60	
			WL	7.8	4.32	7.49	1.24	9.67	
				M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.36 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		3.9	WD	5.48	9.50	4.55		19.522	15.402
		mts	WL	0.00	0.00	9.57		9.566	7.547
	Viga I	Eje 1 Eje 1`		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.44 (KN/m)	Wp. (KN/m)
			WD	3.71	4.32	7.49	0.29	1.08	
			WL	5	4.32	7.49	0.29	1.45	
				M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.44 (KN.m)	M.p.(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		2.34	WD	1.97	3.42	0.307		5.697	12.485
		mts	WL	0.00	0.00	0.414		0.414	0.906

Cargas equivalentes piso cubierta (parte 5) (C.M).

CARGA DE VIGAS CUBIERTA								
Viga H	Eje 3` Eje 3		(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.7 (KN/m)	Wp.8 (KN/m)
		WD	3.71	4.32	7.49	0.23	0.85	1.00
		WL	5	4.32	7.49	0.27	1.15	1.35
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.7 (KN.m)	M.p.8 (KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W.eq ^f (KN/m)
	1.96	WD	1.38	2.40	0.171	0.200	4.153	12.972
	mts	WL	0.00	0.00	0.230	0.270	0.500	1.563
	Eje 3` Eje 3``		(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.15(KN/m)	Wp. 16(KN/m)
		WD	3.71	4.32	7.49	1.36	5.05	3.97
		WL	7.24 8.58	4.32	7.49	1.07	9.85	7.75
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.15(KN.m)	M.p.16(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W.eq ^f (KN/m)	
3.07	WD	3.39	5.88	2.477	1.949	13.703	17.447	
mts	WL	0.00	0.00	4.833	3.803	8.636	10.996	
Eje 3`` Eje 2		(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.25(KN/m)	Wp.26(KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	0.19	0.70	5.60	
	WL	5	4.32	7.49	1.51	0.95	7.55	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.25(KN.m)	M.p.26(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W.eq ^f (KN/m)	
1.39	WD	0.70	1.21	0.11	0.564	2.579	16.019	
mts	WL	0.00	0.00	0.15	0.760	0.913	5.669	
Eje 2 Eje 1		(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.35(KN/m)	Wp. 36(KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	1.83	6.79	6.46	
	WL	6.75 7.8	4.32	7.49	1.74	12.35	11.75	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.35(KN.m)	M.p.36(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W.eq ^f (KN/m)	
3.9	WD	5.48	9.50	5.378	6.38	26.74	21.093	
mts	WL	0.00	0.00	9.785	11.62	21.40	16.885	
Eje 1 Eje 1`		(KN/m ²)	Wp.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.43 (KN/m)	Wp. 44KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	0.33	1.22	1.45	
	WL	5	4.32	7.49	0.39	1.65	1.95	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.43 KN.m)	M.p.44(KN.m)	M.eq ^f (KN.m)	W.eq ^f (KN/m)	
2.34	WD	1.97	3.42	0.349	0.413	6.152	13.482	
mts	WL	0.00	0.00	0.471	0.556	1.027	2.250	

Cargas equivalentes piso cubierta (parte 6) (C.M).

CARGA DE VIGAS CUBIERTA							
Eje A		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.27 (KN/m)	Wp. 37 (KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.58	5.86	8.68
Eje B	WL	6.85 5	4.32	7.49	2.34	10.82	11.70
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.27(KN.m)	M.p.37(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.49	WD	2.741	4.753	3.719	8.65	19.862	19.568
mts	WL	2.741	4.753	6.866	11.66	26.016	25.632
Eje B		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.28(KN/m)	Wp.38 (KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	8.68
Eje C	WL	7.83 5	4.32	7.49	2.34	15.27	11.70
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.28(KN.m)	M.p.38(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.63	WD	2.965	5.142	4.965	9.37	22.439	20.435
mts	WL	2.965	5.142	10.479	12.62	31.209	28.422
Eje C		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.29(KN/m)	Wp. 39(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	8.68
Eje D	WL	5	4.32	7.49	2.34	9.75	11.70
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.29(KN.m)	M.p.39(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	WD	5.17	8.97	5.412	10.25	29.806	24.900
mts	WL	5.17	8.97	7.294	13.82	35.253	29.451
Eje D		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.30(KN/m)	Wp.40(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	8.68
Eje E	WL	5	4.32	7.49	2.34	9.75	11.70
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.30(KN.m)	M.p.40(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
1.23	WD	4.93	8.55	0.570	9.76	23.233	4.522 20.365
mts	WL	4.93	8.55	0.768	13.15	26.626	6.094 23.339
Eje E		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.33(KN/m)	Wp.41(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	8.68
Eje F	WL	5	4.32	7.49	2.34	9.75	11.70
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.33(KN.m)	M.p.41(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.71	WD	4.96	8.59	0.570	9.81	23.360	4.522 20.366
mts	WL	4.96	8.59	0.768	13.22	26.771	6.094 23.340
Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.34(KN/m)	Wp.42(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	8.68
Eje G	WL	5	4.32	7.49	2.34	9.75	11.70
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.34(KN.m)	M.p.42(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	WD	5.17	8.97	5.412	10.25	29.806	24.900
mts	WL	5.17	8.97	7.294	13.82	35.253	29.451
Eje G		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.35(KN/m)	Wp.43(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	8.68
Eje H	WL	6.75 5	4.32	7.49	2.34	13.16	11.70
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.35(KN.m)	M.p.43(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.66	WD	4.82	8.36	5.047	9.53	27.768	24.875
mts	WL	4.82	8.36	9.183	12.85	35.220	31.550
Eje H		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.36(KN/m)	Wp.44(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	8.68
Eje I	WL	7.8 5	4.32	7.49	2.34	15.21	11.70
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.36(KN.m)	M.p.44(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	WD	4.33	7.52	4.537	8.55	24.938	24.854
mts	WL	4.33	7.52	9.539	11.52	32.913	32.801

Viga I

Cargas equivalentes piso cubierta (parte 7) (C.M).

CARGA DE VIGAS CUBIERTA								
Eje A		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.27 (KN/m)	Wp. 17 (KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	1.24	4.60	2.11	
Eje B	WL	6.85	5 4.32	7.49	0.57	8.49	2.85	
	1.25	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.27(KN.m)	M.p.17(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.49	WD	2.741	4.753	2.918	0.172	10.412	10.258	1.322
mts	WL	2.741	4.753	5.388	0.232	12.882	12.692	1.781
Eje B		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.28(KN/m)	Wp.18 (KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	3.97	
Eje C	WL	7.83	5 4.32	7.49	1.07	15.27	5.35	
	1.93	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.28(KN.m)	M.p.18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.63	WD	2.965	5.142	4.965	1.19	9.299	8.468	3.839
mts	WL	2.965	5.142	10.479	1.61	9.713	8.846	5.174
Eje C		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.29(KN/m)	Wp. 19(KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	4.45	
Eje D	WL	5	4.32	7.49	1.2	9.75	6.00	
	2.93	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.29(KN.m)	M.p.19(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.79	WD	5.17	8.97	5.412	3.16	19.552	16.334	4.413
mts	WL	5.17	8.97	7.294	7.14	21.434	17.906	9.987
Eje D	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.30(KN/m)	Wp.31(KN/m)	
	WL	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	2.26	
Eje E								
	WL	5	4.32	7.49	0.61	9.75	3.05	
Eje E		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.12(KN/m)	Wp.22(KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	0.73	2.71	3.41	
Eje E	WL	5	4.32	7.49	0.92	3.65	4.60	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.30(KN.m)	M.p.31(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
1.23	WD	0.54	0.94	0.570	6.779	2.059	16.334	13.227
2.48	WL	0.54	0.94	0.768	7.031	2.258	17.906	13.719
2.84		M.p.12(KN.m)	M.p.22(KN.m)				W. eq ^f (KN/m)	
0.88	WD	1.138	0.138				1.693	2.133
mts	WL	1.533	0.186				2.281	2.875
Eje E	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.32(KN/m)	Wp.33(KN/m)	
	WL	3.71	4.32	7.49	0.61	2.26	7.23	
Eje F								
	WL	5	4.32	7.49	1.95	3.05	9.75	
Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.23(KN/m)	Wp.13(KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	0.92	3.41	3.01	
Eje F	WL	5	4.32	7.49	0.81	4.60	4.05	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.32(KN.m)	M.p.33(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
2.49	WD	2.23	3.87	0.731	2.059	6.834	13.227	16.334
1.23	WL	2.23	3.87	0.985	0.768	7.088	13.719	6.094
0.78		M.p.23(KN.m)	M.p.13(KN.m)				W. eq ^f (KN/m)	
2.94	WD	0.108	1.353				2.133	1.878
mts	WL	0.146	1.823				2.875	2.531
Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.34(KN/m)	Wp.24(KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	4.27	
Eje G	WL	5	4.32	7.49	1.15	9.75	5.75	
	2.29	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.34(KN.m)	M.p.24(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.79	WD	5.17	8.97	5.412	1.83	19.552	16.334	4.193
mts	WL	5.17	8.97	7.294	2.47	21.434	17.906	5.650
Eje G		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.35(KN/m)	Wp.25(KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	4.19	
Eje H	WL	6.75	5 4.32	7.49	1.13	13.16	5.65	
	2.26	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.35(KN.m)	M.p.25(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.66	WD	4.82	8.36	5.047	1.75	18.234	16.334	4.115
mts	WL	4.82	8.36	9.183	2.36	22.370	20.039	5.545
Eje H		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.36(KN/m)	Wp.26(KN/m)	
	WD	3.71	4.32	7.49	1.22	4.53	1.67	
Eje I	WL	7.8	5 4.32	7.49	0.45	9.52	2.25	
	1.12	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.36(KN.m)	M.p.26(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
3.47	WD	4.33	7.52	2.839	0.109	14.691	14.641	1.043
mts	WL	4.33	7.52	5.968	0.147	17.821	17.760	1.406

Viga 2

Cargas equivalentes piso cubierta (parte 8) (C.M).

CARGA DE VIGAS CUBIERTA							
Eje A		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.1 (KN/m)	Wp. 9 (KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.96	7.27	7.42
Eje B	WL	5 7.36	4.32	7.49	2	9.80	14.72
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.1(KN.m)	M.p.9 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.49	WD	2.741	4.753	7.32	5.94	20.752	20.445
mts	WL	2.741	4.753	9.86	11.79	29.143	28.712
Eje B		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.2(KN/m)	Wp.10(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.96	7.27	6.75
Eje C	WL	5 8.61	4.32	7.49	1.82	9.80	15.67
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.2 (KN.m)	M.p.10(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.63	WD	2.965	5.142	7.92	5.53	21.557	19.632
mts	WL	2.965	5.142	10.68	12.83	31.614	28.791
Eje C		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.3(KN/m)	Wp. 11(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	7.05
Eje D	WL	5	4.32	7.49	1.9	9.75	9.50
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.3(KN.m)	M.p.11(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	WD	5.17	8.97	8.61	6.74	29.491	24.637
mts	WL	5.17	8.97	11.60	9.09	34.829	29.096
Eje D		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.4(KN/m)	Wp.12(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.96	7.27	2.71
Eje E	WL	5	4.32	7.49	0.73	9.80	3.65
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.20 (KN/m)	
Eje E	WD	3.71	4.32	7.49	0.27	1.00	
	WL	5	4.32	7.49		1.35	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p. 4(KN.m)	M.p.12 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	WD	4.93	8.55	8.23	1.138	21.708	19.028 1.693
3.7	WL	4.93	8.55	11.09	1.533	24.570	21.537 2.281
2.84		M.p.20(KN.m)				M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.88	WD	0.040				0.040	0.626
mts	WL	0.054				0.054	0.844
Eje E		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.5(KN/m)	Wp.13(KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.96	7.27	3.01
Eje F	WL	5	4.32	7.49	0.81	9.80	4.05
		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.21 (KN/m)	
Eje F	WD	3.71	4.32	7.49	0.19	0.70	
	WL	5	4.32	7.49		0.95	
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p. 5(KN.m)	M.p.13 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	WD	4.96	8.59	8.28	1.353	21.831	19.033 1.878
3.71	WL	4.96	8.59	11.16	1.823	24.711	21.544 2.531
2.94		M.p.21(KN.m)				M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.78	WD	0.022				0.022	0.441
mts	WL	0.030				0.030	0.594
Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp. 6 (KN/m)	Wp.14 (KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	7.05
Eje G	WL	5	4.32	7.49	1.9	9.75	9.50
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.6 (KN.m)	M.p.14 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	WD	5.17	8.97	8.61	6.74	29.491	24.637
mts	WL	5.17	8.97	11.60	9.09	34.829	29.096
Eje G		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.7 (KN/m)	Wp.15 (KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	6.79
Eje H	WL	5 7.24	4.32	7.49	1.83	9.75	13.25
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.7 (KN.m)	M.p.15(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.66	WD	4.82	8.36	8.01	5.75	26.949	24.141
mts	WL	4.82	8.36	10.80	11.22	35.206	31.538
Eje H		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.8 (KN/m)	Wp.16 (KN/m)
	WD	3.71	4.32	7.49	1.95	7.23	7.38
Eje I	WL	5 8.58	4.32	7.49	1.99	9.75	17.07
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.8 (KN.m)	M.p.16(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	WD	4.33	7.52	7.19	5.81	24.852	24.768
mts	WL	4.33	7.52	9.70	13.43	34.974	34.855

Viga 3

Cargas equivalentes vigas auxiliares (parte 1) (C.M).

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA 2 - 5 Y CUBIERTA									
VIGA AUX 1	Eje A Eje B		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.9(KN/m)	Wp. 17(KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	1.07	7.39	3.94	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.57	1.93	1.03	
	1.25		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.9(KN.m)	M.p.17(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.49	WD	4.38	7.60	5.92	0.320	17.908	17.644	2.460
	mts	WL	4.38	7.60	1.54	0.083	13.532	13.332	0.641
VIGA AUX 2	Eje B Eje C		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.10 (KN/m)	Wp. 18(KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	1.25	8.63	2.21	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.32	2.25	0.58	
	1.93		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.10(KN.m)	M.p.18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.63	WD	4.74	8.23	7.07	0.66	20.040	18.250	2.137
	mts	WL	4.74	8.23	1.84	0.17	14.814	13.490	0.557
VIGA AUX 3	Eje C Eje D		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.11 (KN/m)	Wp. 19 (KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	1.17	8.08	1.31	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.19	2.11	0.34	
	2.93		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.11 (KN.m)	M.p.19(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.79	WD	5.17	8.97	9.67	0.94	23.812	19.893	1.312
	mts	WL	5.17	8.97	2.52	0.24	16.661	13.919	0.342
VIGA AUX 4	Eje D Eje E		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.22 (KN/m)		
		WD	6.906	4.32	7.49	0.92	6.35		
		WL	1.8	4.32	7.49	0.92	1.66		
	0.88		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.22 (KN.m)		M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
		WD	0.28	0.48	0.256		1.019	15.783	
	mts	WL	0.28	0.48	0.067		0.829	12.848	
VIGA AUX 5	Eje E Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.23 (KN/m)		
		WD	6.906	4.32	7.49	0.92	6.35		
		WL	1.8	4.32	7.49	0.92	1.66		
	0.78		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.23 (KN.m)		M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
		WD	0.22	0.38	0.201		0.800	15.783	
	mts	WL	0.22	0.38	0.052		0.651	12.848	
VIGA AUX 6	Eje E Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.20 (KN/m)		
		WD	6.906	4.32	7.49	0.21	1.45		
		WL	1.8	4.32	7.49	0.21	0.38		
	0.88		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.20 (KN.m)		M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
		WD	0.28	0.48	0.058		0.821	12.719	
	mts	WL	0.28	0.48	0.015		0.778	12.049	
VIGA AUX 7	Eje E Eje F		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.21 (KN/m)		
		WD	6.906	4.32	7.49	0.14	0.97		
		WL	1.8	4.32	7.49	0.14	0.25		
	0.78		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.21 (KN.m)		M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
		WD	0.22	0.38	0.031		0.630	12.417	
	mts	WL	0.22	0.38	0.008		0.607	11.970	
VIGA AUX 8	Eje F Eje G		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.14 (KN/m)	Wp.24 (KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	1.17	8.08	1.66	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.24	2.11	0.43	
	2.29		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.14 (KN.m)	M.p.24(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.79	WD	5.17	8.97	7.73	0.71	21.871	18.271	1.629
	mts	WL	5.17	8.97	2.02	0.19	16.155	13.496	0.425

Cargas equivalentes vigas auxiliares (parte 2) (C.M).

VIGA AUX 9	Eje G Eje H		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.15 (KN/m)	Wp.25 (KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	1.24	8.56	1.80	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.26	2.23	0.47	
	2.29		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.15 (KN.m)	M.p.25(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.79	WD	5.17	8.97	7.93	0.77	22.072	18.440	1.763
	mts	WL	5.17	8.97	2.07	0.20	16.207	13.540	0.460
VIGA AUX 10	Eje G Eje H		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.16 (KN/m)	Wp.26 (KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	1.08	7.46	3.11	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.45	1.94	0.81	
	1.12		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.16 (KN.m)	M.p.26(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	3.47	WD	4.33	7.52	5.86	0.22	17.717	17.657	2.150
	mts	WL	4.33	7.52	1.53	0.06	13.381	13.336	0.560
VIGA AUX 11	Eje G Eje H		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.31 (KN/m)	Wp.32 (KN/m)	
		WD	6.906	4.32	7.49	0.61	4.21	4.21	
		WL	1.8	4.32	7.49	0.61	1.10	1.10	
	2.48		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.31 (KN.m)	M.p.32(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	4.96	WD	8.86	15.36	8.60	2.16	32.820	16.009	
	mts	WL	8.86	15.36	2.24	0.56	26.459	12.906	
VIGA AUX 12	Eje 2 Eje 3`		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.17(KN/m)		
		WD	6.906	2.7	7.49	0.79	5.46		
		WL	1.8	2.7	7.49	0.79	1.42		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.17(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
	1.39	mts	WL	0.43	1.21	0.60	2.241	13.921	
		WL	0.43	1.21	0.16	1.798	11.164		
VIGA AUX 13	Eje 2 Eje 3`		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.18(KN/m)		
		WD	6.906	2.7	7.49	0.22	1.52		
		WL	1.8	2.7	7.49	0.22	0.40		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
	1.39	mts	WL	0.43	1.21	0.153	1.794	11.142	
		WL	0.43	1.21	0.040	1.681	10.440		
VIGA AUX 14	Eje 2 Eje 3`		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.19(KN/m)		
		WD	6.906	2.7	7.49	0.17	1.17		
		WL	1.8	2.7	7.49	0.17	0.31		
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.19(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)		
		WD	0.43	1.21	0.118	1.759	10.926		
VIGA AUX 15	Eje 3 Eje 2	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.12(KN/m)		
		WL	6.906	2.7	7.49	2.23	15.40		
			1.8	2.7	7.49	0.56	4.01		
			x mts	Wp.22(KN/m)		Wp.20(KN/m)			
		WD	0.44	3.04		3.87			
		WL	0.44	0.79		1.01			
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.12(KN.m)	M.p.20(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)		
		4.45	WD	4.46	12.36	24.09	0.37	40.907	
		1.12	WL	4.46	12.36	6.28	0.10	23.098	
		1.84		M.p.22(KN.m)	W 12 y 20. eq ^f (KN/m)		W.22 eq ^f (KN/m)		
	mts	WD	0.853	24.789	3.522	3.024			
		WL	0.140	13.997	0.918	0.495			

Cargas equivalentes vigas auxiliares (parte 3) (C.M).

VIGA AUX 16	Eje 3 Eje 2	WD	(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.13(KN/m)	
		WL	6.906	2.7	7.49	2.23	15.40	
			1.8	2.7	7.49	0.56	4.01	
			x mts	Wp.23(KN/m)		Wp.21(KN/m)		
		WD	0.44	3.04		3.87		
		WL	0.44	0.79		1.01		
		M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.13(KN.m)	M.p.20(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)		
	4.45	WD	4.46	12.36	23.79	0.40	40.612	
	1.12	WL	4.46	12.36	6.20	0.11	23.021	
	1.84		M.p.22(KN.m)	W 13 y 21. eq ^f (KN/m)		W.23 eq ^f (KN/m)		
mts	WD	0.857	24.610	3.867	3.039			
	WL	0.140	13.950	1.008	0.495			
VIGA AUX 17	Eje 2 Eje 3``		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.24(KN/m)	
		WD	6.906	2.7	7.49	0.19	1.31	
		WL	1.8	2.7	7.49	0.19	0.34	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.24(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	WD	0.43	1.21	0.132	1.773	11.013		
1.39	mts	WL	0.43	1.21	0.034	1.675	10.406	
VIGA AUX 18	Eje 2 Eje 3``		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.25(KN/m)	
		WD	6.906	2.7	7.49	0.25	1.73	
		WL	1.8	2.7	7.49	0.25	0.45	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.25(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	WD	0.43	1.21	0.174	1.815	11.272		
1.39	mts	WL	0.43	1.21	0.045	1.686	10.474	
VIGA AUX 19	Eje 2 Eje 3``		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.26(KN/m)	
		WD	6.906	2.7	7.49	0.79	5.46	
		WL	1.8	2.7	7.49	0.79	1.42	
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.26(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)	
	WD	0.43	1.21	0.549	2.190	13.602		
1.39	mts	WL	0.43	1.21	0.143	1.784	11.081	
VIGA AUX 20	Eje D Eje E		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.30(KN/m)	Wp. 31(KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	0.61	4.21	4.21
		WL	1.8	4.32	7.49	0.61	1.10	1.10
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.30(KN.m)	M.p.31(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	1.22	WD	5.48	9.50	5.32	0.327	20.292	16.009
3.9	WL	5.48	9.50	1.39	0.085	16.364	12.911	0.686
VIGA AUX 21	Eje D Eje E		(KN/m ²)	W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	x mts	Wp.33(KN/m)	Wp. 32(KN/m)
		WD	6.906	4.32	7.49	0.61	4.21	4.21
		WL	1.8	4.32	7.49	0.61	1.10	1.10
			M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M.p.33(KN.m)	M.p.32(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
	1.22	WD	5.48	9.50	5.34	0.327	20.312	16.025
3.9	WL	5.48	9.50	1.39	0.085	16.364	12.911	0.686

Apendice G. Cargas equivalente con aligeramiento bloque de poliestireno

Carga equivalente de las vigas auxiliares (parte 1) (B.P).

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA 2 - 5 Y CUBIERTA								
VIGA AUX 1	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.49	mts	WD	2.700	7.493	2.741	7.605	10.345	10.193
VIGA AUX 2	Eje B Eje C		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.63	mts	WD	2.700	7.493	2.965	8.227	11.192	10.193
		WL						
VIGA AUX 3	Eje C Eje D		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	mts	WD	2.700	7.493	3.232	8.969	12.201	10.193
VIGA AUX 4	Eje D' Eje E		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.875	mts	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
VIGA AUX 5	Eje E Eje E'		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.875	mts	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
VIGA AUX 6	Eje D' Eje E		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.875	mts	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
VIGA AUX 7	Eje E Eje E'		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.875	mts	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
VIGA AUX 8	Eje F Eje G		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	mts	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
VIGA AUX 9	Eje G Eje H		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	mts	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
VIGA AUX 10	Eje H Eje I		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	mts	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
VIGA AUX 11	Eje D'' Eje E''		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	mts	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193

Carga equivalente vigas auxiliares (parte 2) (B.P).

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA 2-5 POR CARGA MUERTA Y VIVA										
VIGA AUX	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux KN/m	M Aux (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
1.39	mts	WD	2.7	7.49	0.43	1.21	1.26	0.20	1.844	11.451
		WL	0	0.00	0.00	0.00	0.51	0.08	0.082	0.511
1.39	mts	WD	2.7	7.49	0.43	1.21	2.86	0.46	2.102	13.056
		WL	0	0.00	0.00	0.00	1.17	0.19	0.188	1.165
1.39	mts	WD	2.7	7.49	0.43	1.21	4.37	0.70	2.344	14.559
		WL	0	0.00	0.00	0.00	1.78	0.29	0.287	1.784
4.45	mts	WD	2.7	7.49	4.46	12.36	9.11	15.03	31.852	19.302
		WL	0	0.00	0.00	0.00	3.85	6.36	6.359	3.854
4.45	mts	WD	2.7	7.49	4.46	12.36	15.62	25.77	42.593	25.811
		WL	0	0.00	0.00	0.00	6.84	11.28	11.283	6.837
1.39	mts	WD	2.7	7.49	0.43	1.21	4.34	0.70	2.339	14.529
		WL	0	0.00	0.00	0.00	1.77	0.28	0.285	1.770
1.39	mts	WD	2.7	7.49	0.43	1.21	3.37	0.54	2.184	13.567
		WL	0	0.00	0.00	0.00	1.37	0.22	0.221	1.374
1.39	mts	WD	2.7	7.49	0.43	1.21	0.53	0.08	1.726	10.718
		WL	0	0.00	0.00	0.00	0.22	0.03	0.035	0.216
3.9	mts	WD	2.7	7.49	3.42	9.50	9.19	11.65	24.568	19.383
		WL	0	0.00	0.00	0.00	4.08	5.17	5.171	4.079
3.9	mts	WD	2.7	7.49	3.42	9.50	9.17	11.62	24.543	19.364
		WL	0	0.00	0.00	0.00	4.07	5.16	5.156	4.068

Carga equivalente vigas auxiliares (parte 3) (B.P).

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA CUBIERTA POR CARGA MUERTA Y VIVA										
VIGA AUX 12	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 12 KN/m	M Aux 12(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	0.66	0.11	1.748	10.854
1.39	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	1.11	0.18	0.178	1.108
VIGA AUX 13	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux13 KN/m	M Aux 13(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	1.50	0.24	1.883	11.696
1.39	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	2.52	0.41	0.405	2.518
VIGA AUX 14	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 14 KN/m	M Aux 14(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	2.29	0.37	2.011	12.487
1.39	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	3.84	0.62	0.619	3.842
VIGA AUX 15	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 15 KN/m	M Aux 15(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	4.90	8.09	24.912	15.097
4.45	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	8.06	13.30	13.296	8.057
VIGA AUX 16	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 16 KN/m	M Aux 16(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	8.60	14.19	31.008	18.791
4.45	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	13.82	22.80	22.798	13.815
VIGA AUX 17	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux17 KN/m	M Aux 17 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	2.28	0.37	2.008	12.473
1.39	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	3.81	0.61	0.614	3.813
VIGA AUX 18	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	WAux 18 KN/m	M Aux 18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	1.78	0.29	1.927	11.969
1.39	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	2.97	0.48	0.478	2.971
VIGA AUX 19	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 19 KN/m	M Aux 19 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	0.27	0.04	1.685	10.466
1.39	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	0.46	0.07	0.074	0.460
VIGA AUX 20	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 20 KN/m	M Aux 20 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	6.40	8.12	21.037	16.597
3.9	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	8.13	10.30	10.303	8.128
VIGA AUX 21	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 21 KN/m	M Aux 21 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	5.08	6.44	19.364	15.277
3.9	mts	WL	0	0.00	0.00	0.00	8.12	10.30	10.295	8.122

Apendice H. Cargas equivalente con aligeramiento bloque de concreto

Carga equivalente de las vigas auxiliares (parte 1) (B.C)

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA 2 - 5 Y CUBIERTA								
VIGA AUX	Eje		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.49	Eje A Eje B	WD	2.700	7.493	2.741	7.605	10.345	10.193
		mts						
3.63	Eje B Eje C	WD	2.700	7.493	2.965	8.227	11.192	10.193
		mts						
3.79	Eje C Eje D	WD	2.700	7.493	3.232	8.969	12.201	10.193
		mts						
0.875	Eje D' Eje E	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
		mts						
0.875	Eje E Eje E'	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
		mts						
0.875	Eje D' Eje E	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
		mts						
0.875	Eje E Eje E'	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
		mts						
3.47	Eje F Eje G	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
		mts						
3.47	Eje G Eje H	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
		mts						
3.47	Eje H Eje I	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
		mts						
3.47	Eje D'' Eje E''	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
		mts						

Carga equivalente vigas auxiliares (parte 2) (B.C).

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA 2-5 POR CARGA MUERTA Y VIVA										
VIGA AUX 12	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 12 KN/m	M Aux 12(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	1.53	0.25	1.887	11.718
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.08	0.079	0.489
VIGA AUX 13	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux13 KN/m	M Aux 13(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	3.47	0.56	2.199	13.660
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.18	0.180	1.115
VIGA AUX 14	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 14 KN/m	M Aux 14(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	5.29	0.85	2.492	15.480
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	0.27	0.275	1.705
VIGA AUX 15	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 15 KN/m	M Aux 15(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	11.40	18.81	35.625	21.588
4.45	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.83	6.32	6.322	3.831
VIGA AUX 16	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 16 KN/m	M Aux 16(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	11.32	18.69	35.506	21.516
4.45	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	6.35	6.352	3.849
VIGA AUX 17	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux17 KN/m	M Aux 17 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	4.15	0.67	2.309	14.344
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	0.22	0.215	1.338
VIGA AUX 18	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	WAux 18 KN/m	M Aux 18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	4.09	0.66	2.299	14.279
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	0.21	0.212	1.317
VIGA AUX 19	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 19 KN/m	M Aux 19 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	0.63	0.10	1.743	10.826
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.03	0.030	0.187
VIGA AUX 20	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 20 KN/m	M Aux 20 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	11.01	13.96	26.875	21.203
3.9	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.93	4.98	4.975	3.925
VIGA AUX 21	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 21 KN/m	M Aux 21 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	10.99	13.93	26.847	21.181
3.9	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.91	4.96	4.962	3.915

Carga equivalente vigas auxiliares (parte 3) (B.C).

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA CUBIERTA POR CARGA MUERTA Y VIVA										
VIGA AUX 12	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 12 KN/m	M Aux 12(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	0.98	0.16	1.799	11.171
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	0.17	0.169	1.050
VIGA AUX 13	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux13 KN/m	M Aux 13(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	2.22	0.36	1.999	12.416
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	0.38	0.383	2.381
VIGA AUX 14	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 14 KN/m	M Aux 14(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	3.39	0.55	2.187	13.581
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.63	0.58	0.585	3.633
VIGA AUX 15	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 15 KN/m	M Aux 15(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	7.39	12.19	29.008	17.578
4.45	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	7.91	13.05	13.055	7.911
VIGA AUX 16	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 16 KN/m	M Aux 16(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	7.35	12.13	28.952	17.544
4.45	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	7.87	12.99	12.992	7.873
VIGA AUX 17	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux17 KN/m	M Aux 17 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	2.66	0.43	2.070	12.854
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85	0.46	0.459	2.849
VIGA AUX 18	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	WAux 18 KN/m	M Aux 18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	2.61	0.42	2.062	12.804
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	0.45	0.452	2.806
VIGA AUX 19	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 19 KN/m	M Aux 19 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	0.40	0.06	1.706	10.595
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.07	0.070	0.432
VIGA AUX 20	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 20 KN/m	M Aux 20 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	7.26	9.20	22.117	17.449
3.9	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	7.71	9.77	9.767	7.705
VIGA AUX 21	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 21 KN/m	M Aux 21 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	7.24	9.17	22.091	17.428
3.9	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	7.70	9.76	9.759	7.699

[Apendice I. Cargas equivalente con aligeramiento bloque de arcilla](#)

Carga equivalente de las vigas auxiliares (parte 1) (B.A)

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA 2 - 5 Y CUBIERTA								
VIGA AUX 1	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.49	mts	WD	2.700	7.493	2.741	7.605	10.345	10.193
VIGA AUX 2	Eje B Eje C		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.63	mts	WD	2.700	7.493	2.965	8.227	11.192	10.193
		WL						
VIGA AUX 3	Eje C Eje D		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.79	mts	WD	2.700	7.493	3.232	8.969	12.201	10.193
VIGA AUX 4	Eje D' Eje E		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.875	mts	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
VIGA AUX 5	Eje E Eje E'		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.875	mts	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
VIGA AUX 6	Eje D' Eje E		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.875	mts	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
VIGA AUX 7	Eje E Eje E'		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
0.875	mts	WD	2.700	7.493	0.172	0.478	0.650	10.193
VIGA AUX 8	Eje F Eje G		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	mts	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
VIGA AUX 9	Eje G Eje H		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	mts	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
VIGA AUX 10	Eje H Eje I		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	mts	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193
VIGA AUX 11	Eje D'' Eje E''		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
3.47	mts	WD	2.700	7.493	2.709	7.518	10.227	10.193

Carga equivalente vigas auxiliares (parte 2) (B.A).

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA 2-5 POR CARGA MUERTA Y VIVA										
VIGA AUX 12	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 12 KN/m	M Aux 12(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	1.35	0.22	1.858	11.538
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.08	0.079	0.489
VIGA AUX 13	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux13 KN/m	M Aux 13(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	3.05	0.49	2.132	13.243
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.18	0.180	1.115
VIGA AUX 14	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 14 KN/m	M Aux 14(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	4.65	0.75	2.391	14.847
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	0.27	0.275	1.705
VIGA AUX 15	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 15 KN/m	M Aux 15(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	10.06	16.60	33.422	20.253
4.45	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.83	6.32	6.322	3.831
VIGA AUX 16	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 16 KN/m	M Aux 16(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	10.00	16.51	33.329	20.197
4.45	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	6.35	6.352	3.849
VIGA AUX 17	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux17 KN/m	M Aux 17 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	3.65	0.59	2.230	13.847
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	0.22	0.215	1.338
VIGA AUX 18	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 18 KN/m	M Aux 18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	3.60	0.58	2.220	13.790
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	0.21	0.212	1.317
VIGA AUX 19	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 19 KN/m	M Aux 19 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	0.56	0.09	1.731	10.754
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.03	0.030	0.187
VIGA AUX 20	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 20 KN/m	M Aux 20 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	9.76	12.37	25.289	19.952
3.9	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.93	4.98	4.975	3.925
VIGA AUX 21	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 21 KN/m	M Aux 21 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	9.74	12.34	25.262	19.931
3.9	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.91	4.96	4.962	3.915

Carga equivalente vigas auxiliares (parte 3) (B.A).

CARGA DE VIGAS AUXILIARES PLANTA CUBIERTA POR CARGA MUERTA Y VIVA										
VIGA AUX 12	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 12 KN/m	M Aux 12(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	0.78	0.13	1.767	10.977
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	0.17	0.169	1.050
VIGA AUX 13	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux13 KN/m	M Aux 13(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	1.78	0.29	1.928	11.977
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	0.38	0.383	2.381
VIGA AUX 14	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 14 KN/m	M Aux 14(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	2.73	0.44	2.080	12.919
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.63	0.58	0.585	3.633
VIGA AUX 15	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 15 KN/m	M Aux 15(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	5.98	9.87	26.693	16.175
4.45	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	7.91	13.05	13.055	7.911
VIGA AUX 16	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 16 KN/m	M Aux 16(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	4.46	12.36	5.98	9.87	26.689	16.173
4.45	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	7.87	12.99	12.992	7.873
VIGA AUX 17	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux17 KN/m	M Aux 17 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	2.14	0.35	1.986	12.336
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85	0.46	0.459	2.849
VIGA AUX 18	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	WAux 18 KN/m	M Aux 18(KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	2.11	0.34	1.980	12.300
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	0.45	0.452	2.806
VIGA AUX 19	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 19 KN/m	M Aux 19 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	0.43	1.21	0.32	0.05	1.693	10.516
1.39	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.07	0.070	0.432
VIGA AUX 20	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 20 KN/m	M Aux 20 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	5.94	7.53	20.448	16.133
3.9	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	7.71	9.77	9.767	7.705
VIGA AUX 21	Eje A Eje B		W p.p (KN/m)	Wp. mur (KN/m)	M.p.p (KN.m)	M.p.muro (KN.m)	W Aux 21 KN/m	M Aux 21 (KN.m)	M. eq ^f (KN.m)	W. eq ^f (KN/m)
		WD	2.7	7.49	3.42	9.50	5.93	7.52	20.437	16.124
3.9	mts	WL	0.00	0.00	0.00	0.00	7.70	9.76	9.759	7.699

Diseño a flexión de vigas (parte 2) (C.M).

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 3		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	193.69	172.00	190.47	207.11	218.99	201.81	190.44	184.52	202.80								
	+	99.51	80.18	68.04	93.74	101.57	68.21	73.74	96.00									
Ku (Kn/m ²)	-	3050.0	2708.4	2999.4	3261.4	3448.4	3177.8	2998.8	2905.7	3193.5								
	+	1567.1	1262.6	1071.5	1476.1	1599.5	1074.2	1161.2	1511.8									
ρ	-	0.0089	0.0078	0.0087	0.0096	0.0102	0.0093	0.0087	0.0084	0.0093								
	+	0.0043	0.0035	0.0029	0.0041	0.0044	0.0029	0.0032	0.0042									
ρdiseño	+	0.0089	0.0043	0.0078	0.0035	0.0087	0.0033	0.0096	0.0041	0.0102	0.0044	0.0093	0.0033	0.0087	0.0033	0.0084	0.0042	0.0093
	-	14.890	13.065	14.617	16.045	17.083	15.586	14.614	14.114	15.672								
As (Cm ²)	-	7.284	5.815	5.544	6.842	7.442	5.544	5.544	7.015									
	+	4 #7	2 #6 + 2 #7	4 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 3 #7	3 #6 + 2 #7	4 #7	3 #6 + 2 #7									
Φ	-	4 #7	2 #6 + 2 #7	4 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 3 #7	3 #6 + 2 #7	4 #7	3 #6 + 2 #7									
	+	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5									

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	185.83	174.45	186.39	210.54	208.7009	205.40	187.96	188.27	194.86								
	+	107.65	76.52	67.12	90.64	96.73	66.70	70.22	104.24									
Ku (Kn/m ²)	-	2926.2	2747.1	2935.1	3315.3	3286.4	3234.5	2959.9	2964.7	3068.4								
	+	1695.2	1205.0	1056.9	1427.4	1523.2	1050.3	1105.7	1641.4									
ρ	-	0.0085	0.0079	0.0085	0.0097	0.0096	0.0095	0.0086	0.0086	0.0089								
	+	0.0047	0.0033	0.0029	0.0039	0.0042	0.0029	0.0030	0.0046									
ρdiseño	+	0.0085	0.0047	0.0079	0.0033	0.0085	0.0033	0.0097	0.0039	0.0096	0.0042	0.0095	0.0033	0.0086	0.0033	0.0086	0.0046	0.0089
	-	14.223	13.269	14.271	16.343	16.183	15.897	14.404	14.430	14.990								
As (Cm ²)	-	7.911	5.544	5.544	6.607	7.071	5.544	5.544	7.647									
	+	4 #7	2 #6 + 2 #7	4 #7	2 #6 + 3 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	4 #7	4 #7	4 #7								
Φ	-	4 #7	2 #6 + 2 #7	4 #7	2 #6 + 3 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	4 #7	4 #7	4 #7								
	+	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5									

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
cubierta		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I								
Momento (Kn.m)	-	69.87	61.30	105.05	146.03	116.58	150.85	100.8325	84.86	79.31							
	+	47.71	31.07	66.38	70.04	63.16	47.7425	58.31	59.18								
Ku (Kn/m ²)	-	1100.3	965.3	1654.2	2299.6	1835.8	2375.5	1587.8	1336.3	1248.9							
	+	751.4	489.3	1045.2	1102.8	994.6	751.8	918.3	931.9								
ρ	-	0.0030	0.0026	0.0046	0.0065	0.0051	0.0067	0.0044	0.0037	0.0034							
	+	0.0020	0.0013	0.0028	0.0030	0.0027	0.0020	0.0025	0.0025	0.0025							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0046	0.0033	0.0065	0.0033	0.0051	0.0033	0.0067	0.0033	0.0044	0.0033	0.0037	0.0033	0.0034
	-	5.544	5.544	7.710	10.941	8.605	11.331	7.385	6.168	5.750							
As (Cm ²)	-	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544							
	+	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5	4 #6	2 #5 + 2 #6	3 #5	4 #5	4 #5							
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5	4 #6	2 #5 + 2 #6	3 #5	4 #5	4 #5							
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5							

Diseño a flexión de vigas (parte 3) (C.M).

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 5		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	119.25	92.21	136.94	172.17	143.8256	178.57	131.80	112.68	131.95								
	+	55.28	41.11	62.27	70.17	68.01	52.10	53.34	53.22									
Ku (Kn/m ²)	-	1877.8	1452.1	2156.3	2711.1	2264.8	2811.9	2075.5	1774.3	2077.8								
	+	870.4	647.4	980.6	1105.0	1070.9	820.4	839.9	838.0									
ρ	-	0.0052	0.0040	0.0061	0.0078	0.0064	0.0081	0.0058	0.0049	0.0058								
	+	0.0024	0.0017	0.0027	0.0030	0.0029	0.0022	0.0023	0.0023									
ρ diseño	+	0.0052	0.0033	0.0040	0.0033	0.0061	0.0033	0.0078	0.0033	0.0064	0.0033	0.0081	0.0033	0.0058	0.0033	0.0049	0.0033	0.0058
As (Cm ²)	-	8.813	6.726	10.211	13.079	10.763	13.613	9.803	8.301	9.814								
	+	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544	5.544								
Φ	-	2 #5 +2 #6	4 #5	4 #6	2 #6 + 2 #7	4 #6	2 #6 + 2 #7	4 #6	2 #5 +2 #6	4 #6								
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5								

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 4		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	146.95	120.65	163.85	198.21	172.5984	205.43	158.92	141.48	157.20								
	+	66.81	53.98	64.60	75.28	80.43	61.20	53.83	64.03									
Ku (Kn/m ²)	-	2314.0	1899.9	2580.1	3121.3	2717.9	3234.9	2502.5	2227.8	2475.5								
	+	1052.0	850.1	1017.3	1185.5	1266.6	963.7	847.6	1008.3									
ρ	-	0.0066	0.0053	0.0074	0.0091	0.0078	0.0095	0.0071	0.0063	0.0071								
	+	0.0029	0.0023	0.0028	0.0032	0.0035	0.0026	0.0023	0.0027	0.0027								
ρ diseño	+	0.0066	0.0033	0.0053	0.0033	0.0074	0.0033	0.0091	0.0033	0.0078	0.0035	0.0095	0.0033	0.0071	0.0033	0.0063	0.0033	0.0071
As (Cm ²)	-	11.015	8.923	12.392	15.277	13.115	15.899	11.987	10.575	11.847								
	+	5.544	5.544	5.544	5.544	5.834	5.544	5.544	5.544	5.544								
Φ	-	4 #6	2 #5 +2 #6	2 #6 + 2 #7	3 #6 +2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 +2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #6	2 #5 + 3 #6								
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5								

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 3		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	165.69	144.34	182.38	214.32	194.2536	22.52	178.80	161.47	175.64								
	+	87.65	72.33	68.05	79.83	87.55	67.91	62.72	84.94									
Ku (Kn/m ²)	-	2609.1	2272.9	2871.9	3374.8	3058.9	354.6	2815.6	2542.7	2765.8								
	+	1380.2	1139.0	1071.6	1257.0	1378.7	1069.4	987.7	1337.5									
ρ	-	0.0075	0.0064	0.0083	0.0099	0.0089	0.0009	0.0081	0.0073	0.0080								
	+	0.0038	0.0031	0.0029	0.0034	0.0038	0.0029	0.0027	0.0037	0.0037								
ρ diseño	+	0.0075	0.0038	0.0064	0.0033	0.0083	0.0033	0.0099	0.0034	0.0089	0.0038	0.0033	0.0033	0.0081	0.0033	0.0073	0.0037	0.0080
As (Cm ²)	-	12.543	10.805	13.933	16.673	14.939	5.544	13.633	12.196	13.369								
	+	6.379	5.544	5.544	5.788	6.372	5.544	5.544	6.174	6.174								
Φ	-	2 #6 + 2 #7	4 #6	3 #6 +2 #7	2 #6 + 3 #7	3 #6 +2 #7	3 #5	3 #6 +2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 +2 #7								
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5								

Diseño a flexión de vigas (parte 6) (C.M).

DISEÑO A FLEXION										
Viga A		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.43		188.26		86.31		110.58		3.164
	+		94.07		25.29		55.46		68.79	
Ku (Kn/m ²)	-	69.7		2964.5		1359.1		1741.3		49.8
	+		1481.3		398.2		873.3		1083.2	
ρ	-	0.0002		0.0086		0.0037		0.0048		0.0001
	+		0.0041		0.0011		0.0024		0.0030	
ρdiseño	+	0.0033	0.0041	0.0086	0.0033	0.0037	0.0033	0.0048	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		14.429		6.278		8.138		5.544
	+		6.868		5.544		5.544		5.544	
Φ	-	3 #5		3 #6 + 2 #7		4 #5		2 #5 + 2 #6		3 #5
	+		4 #5		3 #5		3 #5		3 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga A		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.41		188.86		111.78		127.92		2.95
	+		92.55		40.71		59.11		67.12	
Ku (Kn/m ²)	-	69.4		2974.0		1760.3		2014.4		46.5
	+		1457.5		641.0		930.8		1056.9	
ρ	-	0.0002		0.0086		0.0049		0.0057		0.0001
	+		0.0040		0.0017		0.0025		0.0029	
ρdiseño	+	0.0033	0.0040	0.0086	0.0033	0.0049	0.0033	0.0057	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		14.480		8.231		9.496		5.544
	+		6.752		5.544		5.544		5.544	
Φ	-	3 #5		3 #6 + 2 #7		2 #5 + 2 #6		2 #5 + 2 #6		3 #5
	+		4 #5		3 #5		3 #5		3 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga A		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.54		187.82		138.74		155.95		3.42
	+		87.41		67.91		79.43		63.49	
Ku (Kn/m ²)	-	71.5		2957.6		2184.7		2455.8		53.8
	+		1376.5		1069.3		1250.8		999.7	
ρ	-	0.0002		0.0086		0.0062		0.0070		0.0001
	+		0.0038		0.0029		0.0034		0.0027	
ρdiseño	+	0.0033	0.0038	0.0086	0.0033	0.0062	0.0034	0.0070	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		14.392		10.355		11.745		5.544
	+		6.361		5.544		5.759		5.544	
Φ	-	3 #5		3 #6 + 2 #7		4 #6		2 #6 + 2 #7		3 #5
	+		4 #5		3 #5		3 #5		3 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga A		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.62		186.82		149.73		168.23		4.17
	+		83.15		80.31		92.47		67.00	
Ku (Kn/m ²)	-	72.8		2941.9		2357.9		2649.1		65.6
	+		1309.4		1264.6		1456.1		1055.0	
ρ	-	0.0002		0.0085		0.0067		0.0076		0.0002
	+		0.0036		0.0035		0.0040		0.0029	
ρdiseño	+	0.0033	0.0036	0.0085	0.0035	0.0067	0.0040	0.0076	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		14.308		11.240		12.753		5.544
	+		6.039		5.825		6.746		5.544	
Φ	-	3 #5		3 #6 + 2 #7		4 #6		2 #6 + 2 #7		3 #5
	+		3 #5		3 #5		4 #5		3 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga A		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.85		185.40		130.15		153.56		4.08
	+		82.17		60.48		71.27		60.05	
Ku (Kn/m ²)	-	76.4		2919.5		2049.5		2418.1		64.3
	+		1293.9		952.4		1122.2		945.7	
ρ	-	0.0002		0.0084		0.0058		0.0069		0.0002
	+		0.0036		0.0026		0.0031		0.0026	
ρdiseño	+	0.0033	0.0036	0.0084	0.0033	0.0058	0.0033	0.0069	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		14.187		9.672		11.551		5.544
	+		5.965		5.544		5.544		5.544	
Φ	-	3 #5		3 #6 + 2 #7		4 #6		2 #6 + 2 #7		3 #5
	+		3 #5		3 #5		3 #5		3 #5	

Diseño a flexión de vigas (parte 7) (C.M).

DISEÑO A FLEXION										
Viga B		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	2.00		264.69		120.10		168.81		1.44
	+		139.97		43.64		103.57		105.97	
Ku (Kn/m ²)	-	31.4		4168.1		1891.2		2658.2		22.7
	+		2204.1		687.1		1631.0		1668.7	
ρ	-	0.0001		0.0126		0.0053		0.0076		0.0001
	+		0.0062		0.0019		0.0045		0.0046	
ρdiseño	+	0.0033	0.0062	0.0126	0.0033	0.0053	0.0045	0.0076	0.0046	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		21.241		8.880		12.801		5.544
	+		10.454		5.544		7.596		7.781	
Φ	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		2 #6 + 1 #7		2 #6 + 2 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		4 #5		4 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga B		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	1.85		259.37		136.12		180.84		1.14
	+		149.86		45.94		104.67		107.35	
Ku (Kn/m ²)	-	29.1		4084.4		2143.5		2847.7		18.0
	+		2359.9		723.4		1648.3		1690.4	
ρ	-	0.0001		0.0123		0.0060		0.0082		0.0000
	+		0.0067		0.0020		0.0046		0.0047	
ρdiseño	+	0.0033	0.0067	0.0123	0.0033	0.0060	0.0046	0.0082	0.0047	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		20.743		10.147		13.804		5.544
	+		11.251		5.544		7.681		7.887	
Φ	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		4 #6		3 #6 + 2 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		4 #5		4 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga B		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	1.54		260.69		165.35		211.32		0.39
	+		150.02		57.13		118.01		106.87	
Ku (Kn/m ²)	-	24.2		4105.1		2603.8		3327.6		6.1
	+		2362.3		899.7		1858.4		1682.9	
ρ	-	0.0001		0.0124		0.0074		0.0098		0.0000
	+		0.0067		0.0024		0.0052		0.0047	
ρdiseño	+	0.0033	0.0067	0.0124	0.0033	0.0074	0.0052	0.0098	0.0047	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		20.866		12.515		16.411		5.544
	+		11.263		5.544		8.717		7.851	
Φ	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		5 #6		2 #6 + 3 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		3 #6		4 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga B		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	1.30		261.97		177.88		224.01		0.69
	+		149.81		70.03		123.43		106.63	
Ku (Kn/m ²)	-	20.5		4125.3		2801.1		3527.5		10.8
	+		2359.1		1102.7		1943.7		1679.2	
ρ	-	0.0001		0.0125		0.0081		0.0104		0.0000
	+		0.0067		0.0030		0.0054		0.0047	
ρdiseño	+	0.0033	0.0067	0.0125	0.0033	0.0081	0.0054	0.0104	0.0047	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		20.986		13.556		17.527		5.544
	+		11.246		5.544		9.142		7.832	
Φ	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		5 #6		5 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		2 #5 + 2 #6		4 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga B		1`	1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	1.37		263.73		161.58		208.55		0.93
	+		149.99		51.98		177.64		106.97	
Ku (Kn/m ²)	-	21.6		4152.9		2544.4		3284.0		14.7
	+		2361.9		818.6		2797.3		1684.4	
ρ	-	0.0001		0.0126		0.0073		0.0096		0.0000
	+		0.0067		0.0022		0.0081		0.0047	
ρdiseño	+	0.0033	0.0067	0.0126	0.0033	0.0073	0.0081	0.0096	0.0047	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		21.151		12.205		16.170		5.544
	+		11.261		5.544		13.536		7.858	
Φ	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		2 #6 + 2 #7		3 #6 + 2 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		5 #6		4 #5	

Diseño a flexión de vigas (parte 8) (C.M).

DISEÑO A FLEXION										
Viga C		Γ	Γ-1	1	1-2	2	2-3	3	3-3'	3'
cubierta	-	2.23		262.14		106.85		168.36		0.74
	+		146.95		32.05		104.73		113.61	
Momento (Kn.m)	-	35.2		4127.9		1682.5		2651.2		11.7
	+		2314.0		504.6		1649.1		1789.1	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0001		0.0125		0.0047		0.0076		0.0000
	+		0.0066		0.0014		0.0046		0.0050	
ρ	-	0.0033	0.0066	0.0125	0.0033	0.0047	0.0046	0.0076	0.0050	0.0033
	+									
pdiseño	-	5.544		21.002		7.849		12.764		5.544
	+		11.015		5.544		7.685		8.374	
As (Cm ²)	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		4 #5		2 #6 + 2 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		4 #5		2 #5 + 2 #6	

DISEÑO A FLEXION										
Viga C		Γ	Γ-1	1	1-2	2	2-3	3	3-3'	3'
cubierta	-	2.24		260.89		130.82		183.21		0.67
	+		151.74		44.59		108.25		115.11	
Momento (Kn.m)	-	35.3		4108.3		2060.0		2885.0		10.5
	+		2389.4		702.2		1704.6		1812.6	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0001		0.0124		0.0058		0.0083		0.0000
	+		0.0068		0.0019		0.0047		0.0051	
ρ	-	0.0033	0.0068	0.0124	0.0033	0.0058	0.0047	0.0083	0.0051	0.0033
	+									
pdiseño	-	5.544		20.885		9.725		14.003		5.544
	+		11.402		5.544		7.957		8.490	
As (Cm ²)	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		4 #6		3 #6 + 2 #7		3 #5
	+		2 #6 + 2 #7		3 #5		4 #5		2 #5 + 2 #6	

DISEÑO A FLEXION										
Viga C		Γ	Γ-1	1	1-2	2	2-3	3	3-3'	3'
cubierta	-	2.08		260.32		160.79		215.36		0.68
	+		151.12		64.12		122.07		114.95	
Momento (Kn.m)	-	32.7		4099.3		2532.0		3391.2		10.7
	+		2379.6		1009.8		1922.3		1810.1	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0001		0.0124		0.0072		0.0100		0.0000
	+		0.0068		0.0027		0.0054		0.0050	
ρ	-	0.0033	0.0068	0.0124	0.0033	0.0072	0.0054	0.0100	0.0050	0.0033
	+									
pdiseño	-	5.544		20.832		12.141		16.764		5.544
	+		11.352		5.544		9.035		8.478	
As (Cm ²)	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		2 #6 + 2 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		2 #5 + 2 #6		2 #5 + 2 #6	

DISEÑO A FLEXION										
Viga C		Γ	Γ-1	1	1-2	2	2-3	3	3-3'	3'
cubierta	-	1.87		259.88		176.48		229.43		0.67
	+		150.73		79.25		127.79		114.92	
Momento (Kn.m)	-	29.5		4092.3		2779.1		3612.8		10.5
	+		2373.5		1248.0		2012.3		1809.6	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0001		0.0124		0.0080		0.0107		0.0000
	+		0.0067		0.0034		0.0056		0.0050	
ρ	-	0.0033	0.0067	0.0124	0.0034	0.0080	0.0056	0.0107	0.0050	0.0033
	+									
pdiseño	-	5.544		20.791		13.439		18.010		5.544
	+		11.320		5.745		9.485		8.475	
As (Cm ²)	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		2 #6 + 2 #7		5 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		2 #5 + 2 #6		2 #5 + 2 #6	

DISEÑO A FLEXION										
Viga C		Γ	Γ-1	1	1-2	2	2-3	3	3-3'	3'
cubierta	-	1.58		259.03		159.15		213.77		0.25
	+		150.46		59.01		121.11		155.09	
Momento (Kn.m)	-	24.9		4079.0		2506.1		3366.2		4.0
	+		2369.4		929.2		1907.2		2442.2	
Ku (Kn/m ²)	-	0.0001		0.0123		0.0071		0.0099		0.0000
	+		0.0067		0.0025		0.0053		0.0069	
ρ	-	0.0033	0.0067	0.0123	0.0033	0.0071	0.0053	0.0099	0.0069	0.0033
	+									
pdiseño	-	5.544		20.711		12.006		16.625		5.544
	+		11.299		5.544		8.960		11.675	
As (Cm ²)	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		2 #6 + 2 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		4 #5 + 1 #4		2 #6 + 2 #7	

Diseño a flexión de vigas (parte 9) (C.M).

DISEÑO A FLEXION										
Viga D		1`	1	2	3	3`				
cubierta		1`-1	1	1-2	2-3	3-3`				
Momento (Kn.m)	-	1.55	243.06	29.10	96.24	73.46	159.80	114.90	1.5238	
	+		141.81							
Ku (Kn/m ²)	-	24.4	3827.6	458.3	1515.6	1156.8	2516.4	1809.3	24.0	
	+		2233.1							
ρ	-	0.0001	0.0115	0.0042	0.0032	0.0072	0.0050	0.0001		
	+		0.0063	0.0012	0.0032	0.0032	0.0050			
pdiseño	+	0.0033	0.0115	0.0033	0.0042	0.0033	0.0072	0.0050	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	19.240	5.544	7.034	5.544	12.060	8.474	5.544	
	+		10.601							
Φ	-	3 #5	5 #7	4 #5			2 #6 + 2 #7	3 #5		
	+		4 #6	3 #5	3 #5	3 #5	2 #5 + 2 #6			

DISEÑO A FLEXION										
Viga D		1`	1	2	3	3`				
piso 5		1`-1	1	1-2	2-3	3-3`				
Momento (Kn.m)	-	1.48	239.14	45.96	135.60	78.25	181.14	117.75	1.35	
	+		143.21							
Ku (Kn/m ²)	-	23.4	3765.7	723.7	2135.3	1232.2	2852.4	1854.2	21.2	
	+		2255.1							
ρ	-	0.0001	0.0112	0.0060	0.0034	0.0082	0.0052	0.0001		
	+		0.0064	0.0020	0.0034	0.0034	0.0052			
pdiseño	+	0.0033	0.0112	0.0033	0.0060	0.0034	0.0082	0.0052	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	18.883	5.544	10.105	5.670	13.828	8.696	5.544	
	+		10.714							
Φ	-	3 #5	5 #7	4 #6			5 #6	3 #5		
	+		4 #6	3 #5	3 #5	3 #5	2 #5 + 2 #6			

DISEÑO A FLEXION										
Viga D		1`	1	2	3	3`				
piso 4		1`-1	1	1-2	2-3	3-3`				
Momento (Kn.m)	-	1.27	240.78	75.04	174.91	97.77	214.83	117.27	0.7605	
	+		143.63							
Ku (Kn/m ²)	-	19.9	3791.6	1181.7	2754.4	1539.6	3382.9	1846.6	12.0	
	+		2261.8							
ρ	-	0.0001	0.0113	0.0079	0.0043	0.0100	0.0052	0.0000		
	+		0.0064	0.0032	0.0043	0.0043	0.0052			
pdiseño	+	0.0033	0.0113	0.0033	0.0079	0.0043	0.0100	0.0052	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	19.032	5.544	13.308	7.150	16.718	8.658	5.544	
	+		10.748							
Φ	-	3 #5	5 #7	2 #6 + 2 #7			3 #6 + 2 #7	3 #5		
	+		4 #6	3 #5	4 #5		2 #5 + 2 #6			

DISEÑO A FLEXION										
Viga D		1`	1	2	3	3`				
piso 3		1`-1	1	1-2	2-3	3-3`				
Momento (Kn.m)	-	0.92	242.07	91.26	196.39	117.47	229.56	116.50	0.51	
	+		143.54							
Ku (Kn/m ²)	-	14.6	3811.9	1437.1	3092.6	1849.8	3614.9	1834.6	8.0	
	+		2260.4							
ρ	-	0.0000	0.0114	0.0090	0.0052	0.0107	0.0051	0.0000		
	+		0.0064	0.0040	0.0052	0.0052	0.0051			
pdiseño	+	0.0033	0.0114	0.0040	0.0090	0.0052	0.0107	0.0051	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	19.150	5.544	15.122	8.674	18.021	8.599	5.544	
	+		10.741							
Φ	-	3 #5	5 #7	3 #6 + 2 #7			5 #7	3 #5		
	+		4 #6	4 #5	2 #5 + 2 #6		2 #5 + 2 #6			

DISEÑO A FLEXION										
Viga D		1`	1	2	3	3`				
piso 2		1`-1	1	1-2	2-3	3-3`				
Momento (Kn.m)	-	0.43	244.47	71.23	176.10	92.07	212.31	115.34	0.62	
	+		144.29							
Ku (Kn/m ²)	-	6.7	3849.7	1121.6	2773.0	1449.9	3343.2	1816.3	9.7	
	+		2272.1							
ρ	-	0.0000	0.0115	0.0080	0.0040	0.0098	0.0051	0.0000		
	+		0.0064	0.0031	0.0040	0.0040	0.0051			
pdiseño	+	0.0033	0.0115	0.0033	0.0080	0.0040	0.0098	0.0051	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	19.368	5.544	13.406	6.715	16.497	8.508	5.544	
	+		10.801							
Φ	-	3 #5	5 #7	2 #6 + 2 #7			2 #6 + 3 #7	3 #5		
	+		4 #6	3 #5	4 #5		2 #5 + 2 #6			

Diseño a flexión de vigas (parte 10) (C.M).

DISEÑO A FLEXION												
Viga E		1 [^]		1		2 [^]		2		3		3 [^]
cubierta			1 [^] - 1				2 [^] - 2		2-3		3- 3 [^]	
Momento (Kn.m)	-	1.00		215.71		11.38		174.31		245.7378		2.5295
	+		133.23				51.79		101.02		111.73	
Ku (Kn/m ²)	-	15.7		3396.8		179.1		2744.9		3869.6		39.8
	+		2098.0				815.5		1590.8		1759.4	
ρ	-	0.0000		0.0100		0.0005		0.0079		0.0116		0.0001
	+		0.0059				0.0022		0.0044		0.0049	
ρdiseño	+	0.0033	0.0059	0.0100		0.0033	0.0033	0.0079	0.0044	0.0116	0.0049	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		16.795		5.544		13.258		19.484		5.544
	+		9.917				5.544		7.400		8.227	
Φ	-	2 #6 + 3 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5		2 #6 + 2 #7		3 #7 + 2 #8		3 #5
	+		4 #6				3 #5		4 #5		2 #5 + 2 #6	

DISEÑO A FLEXION												
Viga E		1 [^]		1		2 [^]		2		3		3 [^]
piso 5			1 [^] - 1				2 [^] - 2		2-3		3- 3 [^]	
Momento (Kn.m)	-	0.75		218.46		13.94		175.42		293.5457		0.6984
	+		136.16				44.19		99.12		110.67	
Ku (Kn/m ²)	-	11.8		3440.1		219.5		2762.3		4622.5		11.0
	+		2144.1				695.8		1560.9		1742.7	
ρ	-	0.0000		0.0101		0.0006		0.0079		0.0143		0.0000
	+		0.0060				0.0019		0.0043		0.0048	
ρdiseño	+	0.0033	0.0060	0.0101		0.0033	0.0033	0.0079	0.0043	0.0143	0.0048	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		17.037		5.544		13.350		24.017		5.544
	+		10.150				5.544		7.254		8.145	
Φ	-	2 #6 + 3 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5		2 #6 + 2 #7		5 #8		3 #5
	+		4 #6				3 #5		4 #5		2 #5 + 2 #6	

DISEÑO A FLEXION												
Viga E		1 [^]		1		2 [^]		2		3		3 [^]
piso 4			1 [^] - 1				2 [^] - 2		2-3		3- 3 [^]	
Momento (Kn.m)	-	0.62		215.76		16.42		187.08		300.02		0.5946
	+		134.47				35.01		99.83		111.98	
Ku (Kn/m ²)	-	9.7		3397.6		258.6		2945.9		4724.4		9.4
	+		2117.5				551.2		1572.0		1763.4	
ρ	-	0.0000		0.0100		0.0007		0.0085		0.0147		0.0000
	+		0.0060				0.0015		0.0044		0.0049	
ρdiseño	+	0.0033	0.0060	0.0100		0.0033	0.0033	0.0085	0.0044	0.0147	0.0049	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		16.799		5.544		14.329		24.658		5.544
	+		10.015				5.544		7.308		8.247	
Φ	-	2 #6 + 3 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5		3 #6 + 2 #7		5 #8		3 #5
	+		4 #6				3 #5		4 #5		2 #5 + 2 #6	

DISEÑO A FLEXION												
Viga E		1 [^]		1		2 [^]		2		3		3 [^]
piso 3			1 [^] - 1				2 [^] - 2		2-3		3- 3 [^]	
Momento (Kn.m)	-	-0.94		213.45		17.80		205.05		300.21		0.8363
	+		132.60				31.35		99.80		112.36	
Ku (Kn/m ²)	-	-14.8		3361.3		280.4		3228.9		4727.4		13.2
	+		2088.1				493.6		1571.6		1769.4	
ρ	-	0.0000		0.0099		0.0007		0.0094		0.0147		0.0000
	+		0.0059				0.0013		0.0043		0.0049	
ρdiseño	+	0.0033	0.0059	0.0099		0.0033	0.0033	0.0094	0.0043	0.0147	0.0049	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		16.597		5.544		15.866		24.677		5.544
	+		9.867				5.544		7.306		8.276	
Φ	-	2 #6 + 3 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5		3 #6 + 2 #7		5 #8		3 #5
	+		4 #6				3 #5		4 #5		4 #5 + 1 #4	

DISEÑO A FLEXION												
Viga E		1 [^]		1		2 [^]		2		3		3 [^]
piso 2			1 [^] - 1				2 [^] - 2		2-3		3- 3 [^]	
Momento (Kn.m)	-	1.32		209.62		16.14		193.59		280.45		1.1592
	+		130.42				40.60		100.40		113.70	
Ku (Kn/m ²)	-	20.8		3300.9		254.1		3048.4		4416.3		18.3
	+		2053.7				639.3		1581.1		1790.4	
ρ	-	0.0001		0.0097		0.0007		0.0089		0.0135		0.0000
	+		0.0058				0.0017		0.0044		0.0050	
ρdiseño	+	0.0033	0.0058	0.0097		0.0033	0.0033	0.0089	0.0044	0.0135	0.0050	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		16.263		5.544		14.882		22.741		5.544
	+		9.693				5.544		7.352		8.380	
Φ	-	2 #6 + 3 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5		3 #6 + 2 #7		5 #8 + 1 #7		3 #5
	+		4 #6				3 #5		4 #5		4 #5 + 1 #4	

Diseño a flexión de vigas (parte 11) (C.M).

DISEÑO A FLEXION										
Viga F		1 [^]	1	2	3	3'				
cubierta			1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.43	243.64	107.66	161.98	1.551				
	+		142.48	29.96	68.90	114.98				
Ku (Kn/m ²)	-	22.5	3836.7	1695.4	2550.8	24.4				
	+		2243.6	471.8	1085.0	1810.6				
ρ	-	0.0001	0.0115	0.0047	0.0073	0.0001				
	+		0.0063	0.0013	0.0030	0.0050				
pdiseño	+	0.0033	0.0115	0.0033	0.0047	0.0033	0.0073	0.0050	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	19.293	7.912	12.238	5.544	8.480			
	+		10.655	5.544	5.544					
Φ	-	3 #5	5 #7	4 #5	2 #6 + 2 #7	3 #5	2 #5 + 2 #6			
	+		4 #6	3 #5	3 #5					

DISEÑO A FLEXION										
Viga F		1 [^]	1	2	3	3'				
piso 5			1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.39	238.99	155.62	192.5755	1.2743				
	+		143.13	50.34	79.00	117.79				
Ku (Kn/m ²)	-	21.8	3763.4	2450.6	3032.5	20.1				
	+		2253.9	792.7	1244.0	1854.9				
ρ	-	0.0001	0.0112	0.0070	0.0088	0.0001				
	+		0.0064	0.0021	0.0034	0.0052				
pdiseño	+	0.0033	0.0112	0.0033	0.0070	0.0034	0.0088	0.0052	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	18.870	11.718	14.796	5.544	8.700			
	+		10.707	5.544	5.726					
Φ	-	3 #5	5 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #5	2 #5 + 2 #6			
	+		4 #6	3 #5	3 #5					

DISEÑO A FLEXION										
Viga F		1 [^]	1	2	3	3'				
piso 4			1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.17	240.64	202.84	232.72	1.1573				
	+		143.64	87.42	114.78	117.38				
Ku (Kn/m ²)	-	18.4	3789.4	3194.2	3664.7	18.2				
	+		2261.9	1376.6	1807.5	1848.3				
ρ	-	0.0000	0.0113	0.0093	0.0109	0.0000				
	+		0.0064	0.0038	0.0050	0.0052				
pdiseño	+	0.0033	0.0113	0.0038	0.0093	0.0050	0.0109	0.0052	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	19.020	15.676	18.305	5.544	8.667			
	+		10.749	6.362	8.465					
Φ	-	3 #5	5 #7	3 #6 + 2 #7	5 #7	3 #5	2 #5 + 2 #6			
	+		4 #6	4 #5	4 #5 + 1 #4					

DISEÑO A FLEXION										
Viga F		1 [^]	1	2	3	3'				
piso 3			1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.82	242.04	232.22	252.60	0.907				
	+		143.50	109.43	142.59	116.69				
Ku (Kn/m ²)	-	13.0	3811.4	3656.8	3977.7	14.3				
	+		2259.8	1723.2	2245.4	1837.5				
ρ	-	0.0000	0.0114	0.0109	0.0120	0.0000				
	+		0.0064	0.0048	0.0063	0.0051				
pdiseño	+	0.0033	0.0114	0.0048	0.0109	0.0063	0.0120	0.0051	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	19.147	18.260	20.114	5.544	8.613			
	+		10.737	8.048	10.664					
Φ	-	3 #5	5 #7	5 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5	2 #5 + 2 #6			
	+		4 #6	2 #5 + 2 #6	4 #5 + 1 #6					

DISEÑO A FLEXION										
Viga F		1 [^]	1	2	3	3'				
piso 2			1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.16	244.50	211.06	236.49	0.4622				
	+		144.24	89.94	117.02	115.59				
Ku (Kn/m ²)	-	2.4	3850.2	3323.5	3724.1	7.3				
	+		2271.3	1416.2	1842.8	1820.2				
ρ	-	0.0000	0.0115	0.0098	0.0111	0.0000				
	+		0.0064	0.0039	0.0051	0.0051				
pdiseño	+	0.0033	0.0115	0.0039	0.0098	0.0051	0.0111	0.0051	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.544	19.371	16.388	18.644	5.544	8.527			
	+		10.797	6.553	8.639					
Φ	-	3 #5	5 #7	2 #6 + 3 #7	5 #7	3 #5	2 #5 + 2 #6			
	+		4 #6	4 #5	2 #5 + 2 #6					

Diseño a flexión de vigas (parte 13) (C.M).

DISEÑO A FLEXION										
Viga H		l'	l' - 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	2.81		241.50		118.00		179.15		2.1
	+		134.14		35.88		107.70		105.73	
Ku (Kn/m ²)	-	44.2		3802.9		1858.2		2821.1		33.1
	+		2112.3		565.0		1695.9		1665.0	
ρ	-	0.0001		0.0114		0.0052		0.0081		0.0001
	+		0.0059		0.0015		0.0047		0.0046	
ρdiseño	+	0.0033	0.0059	0.0114	0.0033	0.0052	0.0047	0.0081	0.0046	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		19.098		8.716		13.662		5.544
	+		9.989		5.544		7.914		7.763	
Φ	-	3 #5		5 #7		2 #5 + 2 #6		3 #6 + 2 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		4 #5		4 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga H		l'	l' - 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	2.73		248.55		145.20		202.53		2.1179
	+		137.44		54.90		114.91		107.34	
Ku (Kn/m ²)	-	43.0		3913.9		2286.5		3189.2		33.4
	+		2164.2		864.5		1809.4		1690.3	
ρ	-	0.0001		0.0118		0.0065		0.0093		0.0001
	+		0.0061		0.0023		0.0050		0.0047	
ρdiseño	+	0.0033	0.0061	0.0118	0.0033	0.0065	0.0050	0.0093	0.0047	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		19.742		10.874		15.649		5.544
	+		10.252		5.544		8.474		7.887	
Φ	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		4 #6		3 #6 + 2 #7		3 #5
	+		4 #6		3 #5		2 #5 + 2 #6		4 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga H		l'	l' - 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	3.36		249.90		193.00		250.03		2.2468
	+		137.64		100.07		142.60		106.85	
Ku (Kn/m ²)	-	52.9		3935.2		3039.2		3937.2		35.4
	+		2167.3		1575.8		2245.6		1682.6	
ρ	-	0.0001		0.0118		0.0088		0.0118		0.0001
	+		0.0061		0.0044		0.0063		0.0047	
ρdiseño	+	0.0033	0.0061	0.0118	0.0044	0.0088	0.0063	0.0118	0.0047	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		19.866		14.832		19.877		5.544
	+		10.267		7.327		10.665		7.849	
Φ	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		3 #6 + 2 #7		3 #7 + 2 #8		3 #5
	+		4 #6		4 #5		4 #6		4 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga H		l'	l' - 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	3.87		251.03		227.74		279.84		2.4249
	+		137.35		131.01		179.47		106.60	
Ku (Kn/m ²)	-	61.0		3953.0		3586.3		4406.7		38.2
	+		2162.9		2063.0		2826.1		1678.7	
ρ	-	0.0002		0.0119		0.0106		0.0135		0.0001
	+		0.0061		0.0058		0.0081		0.0047	
ρdiseño	+	0.0033	0.0061	0.0119	0.0058	0.0106	0.0081	0.0135	0.0047	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		19.970		17.859		22.683		5.544
	+		10.245		9.740		13.688		7.830	
Φ	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		5 #7		5 #8		3 #5
	+		4 #6		4 #6		3 #6 + 2 #7		4 #5	

DISEÑO A FLEXION										
Viga H		l'	l' - 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	4.33		252.64		209.67		265.18		2.9297
	+		137.48		111.06		154.78		106.97	
Ku (Kn/m ²)	-	68.2		3978.4		3301.7		4175.8		46.1
	+		2164.9		1748.9		2437.3		1684.4	
ρ	-	0.0002		0.0120		0.0097		0.0127		0.0001
	+		0.0061		0.0049		0.0069		0.0047	
ρdiseño	+	0.0033	0.0061	0.0120	0.0049	0.0097	0.0069	0.0127	0.0047	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544		20.118		16.267		21.287		5.544
	+		10.255		8.175		11.650		7.858	
Φ	-	3 #5		3 #7 + 2 #8		3 #6 + 2 #7		3 #7 + 2 #8		3 #5
	+		4 #6		2 #5 + 2 #6		2 #6 + 2 #7		4 #5	

Fuente. Autor

Diseño a flexión de vigas (parte 14) (C.M).

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
cubierta		1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.36	182.54	102.25	125.00				3.1662
	+		92.32	30.38	57.02	68.77			
Ku (Kn/m ²)	-	68.6	2874.5	1610.1	1968.4				49.9
	+		1453.7	478.5	897.9	1082.9			
ρ	-	0.0002	0.0083	0.0045	0.0055				0.0001
	+		0.0040	0.0013	0.0024	0.0030			
pdiseño	+	0.0033	0.0040	0.0083	0.0033	0.0045	0.0033	0.0055	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544	13.946	7.494	9.265				5.544
	+		6.734	5.544	5.544	5.544			
Φ	-	3 #5	3 #5 + 3 #6	4 #5	2 #5 + 2 #6				3 #5
	+		4 #5	3 #5	3 #5	3 #5			

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
piso 5		1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.07	186.24	143.08	162.43				3.3289
	+		89.78	69.63	83.76	66.97			
Ku (Kn/m ²)	-	64.1	2932.7	2253.1	2557.8				52.4
	+		1413.7	1096.5	1319.0	1054.6			
ρ	-	0.0002	0.0085	0.0064	0.0073				0.0001
	+		0.0039	0.0030	0.0036	0.0029			
pdiseño	+	0.0033	0.0039	0.0085	0.0033	0.0064	0.0036	0.0073	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544	14.258	10.703	12.275				5.544
	+		6.541	5.544	6.085	5.544			
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	4 #6	2 #6 + 2 #7				3 #5
	+		4 #5	3 #5	4 #5	3 #5			

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
piso 4		1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.20	188.43	192.57	213.01				3.4309
	+		84.63	120.18	138.28	107.14			
Ku (Kn/m ²)	-	66.2	2967.3	3032.3	3354.3				54.0
	+		1332.7	1892.5	2177.4	1687.2			
ρ	-	0.0002	0.0086	0.0088	0.0099				0.0001
	+		0.0037	0.0053	0.0061	0.0047			
pdiseño	+	0.0033	0.0037	0.0086	0.0053	0.0088	0.0061	0.0099	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544	14.444	14.795	16.559				5.544
	+		6.151	8.887	10.318	7.872			
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 3 #7				3 #5
	+		4 #5	2 #5 + 2 #6	4 #5	4 #5			

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
piso 3		1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.38	218.39	228.78	246.58				3.9818
	+		80.38	155.86	177.00	139.49			
Ku (Kn/m ²)	-	68.9	3439.0	3602.7	3882.9				62.7
	+		1265.8	2454.4	2787.3	2196.6			
ρ	-	0.0002	0.0101	0.0107	0.0116				0.0002
	+		0.0035	0.0070	0.0080	0.0062			
pdiseño	+	0.0033	0.0035	0.0101	0.0070	0.0107	0.0080	0.0116	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544	17.030	17.952	19.561				5.544
	+		5.831	11.738	13.482	10.416			
Φ	-	3 #5	2 #6 + 3 #7	1 #6 + 4 #7	3 #7 + 2 #8				3 #5
	+		3 #5	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #6			

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
piso 2		1`- 1	1	1 - 2	2	2 - 3	3	3 - 3`	3`
Momento (Kn.m)	-	4.66	200.32	208.78	232.21				4.4538
	+		79.39	137.25	156.74	118.73			
Ku (Kn/m ²)	-	73.4	3154.5	3287.7	3656.7				70.1
	+		1250.1	2161.2	2468.2	1869.6			
ρ	-	0.0002	0.0092	0.0096	0.0109				0.0002
	+		0.0034	0.0061	0.0070	0.0052			
pdiseño	+	0.0033	0.0034	0.0092	0.0061	0.0096	0.0070	0.0109	0.0033
As (Cm ²)	-	5.544	15.459	16.190	18.259				5.544
	+		5.756	10.236	11.809	8.773			
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	5 #7				3 #5
	+		3 #5	4 #6	2 #6 + 2 #7	2 #5 + 2 #6			

Diseño a flexión de vigas auxiliares (parte 1) (C.M).

DISEÑO A FLEXION							
viga aux 1,2,3		A	B	C	D		
Cubierta			A-B	B-C	C-D		
Momento (Kn.m)	-	29.77	34.98	39.12	40.35	80.01	35.21
	+						
Ku (Kn/m ²)	-	750.1	881.3	985.7	641.8	2015.9	887.1
	+						
ρ	-	0.0020	0.0027	0.0017	0.0057	0.0028	0.0024
	+						
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0057	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	5.939	3.465
	+						
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5
	+						
DISEÑO A FLEXION							
viga aux 1,2,3		A	B	C	D		
piso 5			A-B	B-C	C-D		
Momento (Kn.m)	-	42.00	42.32	25.88	39.44	63.22	38.78
	+						
Ku (Kn/m ²)	-	1058.1	1066.2	652.1	993.7	1592.9	977.0
	+						
ρ	-	0.0029	0.0029	0.0018	0.0044	0.0027	0.0027
	+						
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0044	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	4.631	3.465
	+						
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5
	+						
DISEÑO A FLEXION							
viga aux 1,2,3		A	B	C	D		
piso 4			A-B	B-C	C-D		
Momento (Kn.m)	-	48.61	32.08	25.39	39.69	66.45	45.45
	+						
Ku (Kn/m ²)	-	1224.6	808.2	639.7	1000.0	1674.1	1145.0
	+						
ρ	-	0.0034	0.0022	0.0017	0.0046	0.0027	0.0031
	+						
$\rho_{diseño}$	+	0.0034	0.0033	0.0033	0.0033	0.0046	0.0033
As (Cm ²)	-	3.521	3.465	3.465	3.465	4.880	3.465
	+						
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5
	+						
DISEÑO A FLEXION							
viga aux 1,2,3		A	B	C	D		
piso 3			A-B	B-C	C-D		
Momento (Kn.m)	-	53.12	33.26	24.90	39.74	69.81	49.71
	+						
Ku (Kn/m ²)	-	1338.3	838.0	627.4	1001.1	1758.8	1252.4
	+						
ρ	-	0.0037	0.0023	0.0017	0.0049	0.0027	0.0034
	+						
$\rho_{diseño}$	+	0.0037	0.0033	0.0033	0.0033	0.0049	0.0034
As (Cm ²)	-	3.861	3.465	3.465	3.465	5.140	3.604
	+						
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5
	+						
DISEÑO A FLEXION							
viga aux 1,2,3		A	B	C	D		
piso 2			A-B	B-C	C-D		
Momento (Kn.m)	-	51.02	33.90	24.08	40.11	68.90	49.50
	+						
Ku (Kn/m ²)	-	1285.3	854.1	606.6	1010.6	1736.0	1247.1
	+						
ρ	-	0.0035	0.0023	0.0016	0.0048	0.0027	0.0034
	+						
$\rho_{diseño}$	+	0.0035	0.0033	0.0033	0.0033	0.0048	0.0034
As (Cm ²)	-	3.702	3.465	3.465	3.465	5.070	3.588
	+						
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5
	+						

Diseño a flexión de vigas auxiliares (parte 2) (C.M).

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 4 Y 5		D''	$D'' - E$	E	$E - E''$	E''
Cubierta						
Momento (Kn.m)	-	4.23		47.31		6.02
	+		13.35		11.78	
K_u (Kn/m ²)	-	106.5		1192.0		151.7
	+		336.5		296.7	
ρ	-	0.0003		0.0033		0.0004
	+		0.0009		0.0008	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
A_s (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 4 Y 5		D''	$D'' - E$	E	$E - E''$	E''
plano 5						
Momento (Kn.m)	-	1.28		47.31		6.02
	+		10.52		11.77	
K_u (Kn/m ²)	-	32.2		1192.0		151.7
	+		265.0		296.5	
ρ	-	0.0001		0.0033		0.0004
	+		0.0007		0.0008	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
A_s (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 4 Y 5		D''	$D'' - E$	E	$E - E''$	E''
plano 4						
Momento (Kn.m)	-	2.25		52.23		7.33
	+		7.15		7.70	
K_u (Kn/m ²)	-	56.6		1316.1		184.6
	+		180.1		193.9	
ρ	-	0.0002		0.0036		0.0005
	+		0.0005		0.0005	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0033
A_s (Cm ²)	-	3.465		3.794		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 4 Y 5		D''	$D'' - E$	E	$E - E''$	E''
plano 3						
Momento (Kn.m)	-	2.77		55.78		7.94
	+		5.45		7.94	
K_u (Kn/m ²)	-	69.8		1405.5		200.1
	+		137.4		200.1	
ρ	-	0.0002		0.0039		0.0005
	+		0.0004		0.0005	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0039	0.0033	0.0033
A_s (Cm ²)	-	3.465		4.063		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 4 Y 5		D''	$D'' - E$	E	$E - E''$	E''
plano 2						
Momento (Kn.m)	-	2.41		55.07		7.41
	+		7.94		8.13	
K_u (Kn/m ²)	-	60.8		1387.4		186.8
	+		199.9		204.8	
ρ	-	0.0002		0.0038		0.0005
	+		0.0005		0.0005	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0038	0.0033	0.0033
A_s (Cm ²)	-	3.465		4.009		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (parte 3) (C.M).

DISEÑO A FLEXION						
<i>viga aux 6 Y7</i>		D''		E		E''
<i>Cubierta</i>			$D'' - E$		$E - E''$	
Momento (Kn.m)	-	2.53		45.71		4.59
	+		13.35		15.13	
Ku (Kn/m ²)	-	63.7		1151.7		115.6
	+		336.4		381.2	
ρ	-	0.0002		0.0031		0.0003
	+		0.0009		0.0010	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
<i>viga aux 6 Y7</i>		D''		E		E''
<i>piso 5</i>			$D'' - E$		$E - E''$	
Momento (Kn.m)	-	3.41		47.31		6.02
	+		10.52		11.78	
Ku (Kn/m ²)	-	85.8		1192.0		151.7
	+		265.0		296.7	
ρ	-	0.0002		0.0033		0.0004
	+		0.0007		0.0008	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
<i>viga aux 6 Y7</i>		D''		E		E''
<i>piso 4</i>			$D'' - E$		$E - E''$	
Momento (Kn.m)	-	4.73		52.23		7.33
	+		7.15		7.70	
Ku (Kn/m ²)	-	119.3		1316.1		184.6
	+		180.1		193.9	
ρ	-	0.0003		0.0036		0.0005
	+		0.0005		0.0005	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.794		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
<i>viga aux 6 Y7</i>		D''		E		E''
<i>piso 3</i>			$D'' - E$		$E - E''$	
Momento (Kn.m)	-	5.72		55.78		7.94
	+		5.45		7.94	
Ku (Kn/m ²)	-	144.0		1405.4		200.1
	+		137.4		200.1	
ρ	-	0.0004		0.0039		0.0005
	+		0.0004		0.0005	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0039	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		4.063		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
<i>viga aux 6 Y7</i>		D''		E		E''
<i>piso 2</i>			$D'' - E$		$E - E''$	
Momento (Kn.m)	-	5.97		55.07		7.41
	+		7.94		8.13	
Ku (Kn/m ²)	-	150.4		1387.4		186.8
	+		199.9		204.8	
ρ	-	0.0004		0.0038		0.0005
	+		0.0005		0.0005	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0038	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		4.009		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (parte 4) (C.M).

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F	F-G	G	G-H	H	H-I	I
Cubierta								
Momento (Kn.m)	-	35.37		60.36		40.96		29.96
	+		34.92		29.60		37.30	
Ku (Kn/m ²)	-	891.2		1520.8		1032.0		754.9
	+		879.8		745.9		939.7	
ρ	-	0.0024		0.0042		0.0028		0.0020
	+		0.0024		0.0020		0.0026	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0042	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		4.412		3.465		3.465
	+		3.465		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F	F-G	G	G-H	H	H-I	I
piso 5								
Momento (Kn.m)	-	38.19		61.11		43.62		41.30
	+		35.69		28.59		31.98	
Ku (Kn/m ²)	-	962.1		1539.8		1098.9		1040.5
	+		899.3		720.4		805.8	
ρ	-	0.0026		0.0043		0.0030		0.0028
	+		0.0024		0.0019		0.0022	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0043	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		4.470		3.465		3.465
	+		3.465		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F	F-G	G	G-H	H	H-I	I
piso 4								
Momento (Kn.m)	-	45.16		64.46		49.21		47.78
	+		35.72		28.06		32.73	
Ku (Kn/m ²)	-	1137.8		1624.2		1239.8		1203.7
	+		899.9		707.0		824.6	
ρ	-	0.0031		0.0045		0.0034		0.0033
	+		0.0024		0.0019		0.0022	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0045	0.0033	0.0034	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		4.727		3.566		3.465
	+		3.465		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F	F-G	G	G-H	H	H-I	I
piso 3								
Momento (Kn.m)	-	49.52		67.80		54.08		52.14
	+		36.42		27.98		32.93	
Ku (Kn/m ²)	-	1247.6		1708.2		1362.6		1313.6
	+		917.7		705.0		829.6	
ρ	-	0.0034		0.0047		0.0037		0.0036
	+		0.0025		0.0019		0.0022	
ρ diseño	+	0.0034	0.0033	0.0047	0.0033	0.0037	0.0033	0.0036
As (Cm ²)	-	3.590		4.984		3.934		3.787
	+		3.465		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F	F-G	G	G-H	H	H-I	I
piso 2								
Momento (Kn.m)	-	49.30		66.62		55.28		49.83
	+		36.41		27.41		34.44	
Ku (Kn/m ²)	-	1242.0		1678.4		1392.8		1255.4
	+		917.3		690.6		867.6	
ρ	-	0.0034		0.0047		0.0038		0.0034
	+		0.0025		0.0019		0.0024	
ρ diseño	+	0.0034	0.0033	0.0047	0.0033	0.0038	0.0033	0.0034
As (Cm ²)	-	3.573		4.893		4.025		3.613
	+		3.465		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (parte 5) (C.M).

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
Cubierta						
Momento (Kn.m)	-	5.97	14.88	38.89	25.22	4.89
	+					
Ku (Kn/m ²)	-	150.3		979.9		123.1
	+		374.9		635.4	
ρ	-	0.0004		0.0027		0.0003
	+		0.0010		0.0017	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
piso 5						
Momento (Kn.m)	-	8.33	15.58	46.22	24.81	6.69
	+					
Ku (Kn/m ²)	-	210.0		1164.5		168.5
	+		392.4		625.1	
ρ	-	0.0006		0.0032		0.0004
	+		0.0010		0.0017	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
piso 4						
Momento (Kn.m)	-	10.83	17.61	54.85	25.78	8.93
	+					
Ku (Kn/m ²)	-	272.9		1382.0		225.1
	+		443.6		649.4	
ρ	-	0.0007		0.0038		0.0006
	+		0.0012		0.0017	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0038	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.993		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
piso 3						
Momento (Kn.m)	-	12.52	18.43	60.75	59.90	10.42
	+					
Ku (Kn/m ²)	-	315.3		1530.6		262.4
	+		464.3		1509.3	
ρ	-	0.0008		0.0042		0.0007
	+		0.0012		0.0042	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0042	0.0042	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		4.442		3.465
	+		3.465		4.377	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5
	+		2 #5		3 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
piso 2						
Momento (Kn.m)	-	11.98	16.54	59.56	24.46	10.02
	+					
Ku (Kn/m ²)	-	301.8		1500.5		252.4
	+		416.7		616.3	
ρ	-	0.0008		0.0041		0.0007
	+		0.0011		0.0017	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0041	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		4.350		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (parte 9) (C.M).

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 3'		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I								
Momento (Kn.m)	-	22.27	21.07	24.88	25.53	24.5	25.80	25.05	20.89								
	+	18.32	11.42	10.93	9.31	9.84	10.66	11.62	18.35								
Ku (Kn/m ²)	-	561.1	530.9	626.9	643.2	617.3	650.0	631.1	526.3								
	+	461.6	287.7	275.4	234.6	247.9	268.6	292.8	462.3								
ρ	-	0.0015	0.0014	0.0017	0.0017	0.0017	0.0018	0.0017	0.0014								
	+	0.0012	0.0008	0.0007	0.0006	0.0007	0.0007	0.0007	0.0008								
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033								
	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465								
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465								
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465								
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5								
	+	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5								

DISEÑO A FLEXION				DISEÑO A FLEXION				DISEÑO A FLEXION			
viga aux 12		2	3''	viga aux 12		2	3''	viga aux 12		2	3''
cubierta		2 - 3''		piso 5		2 - 3''		piso 4		2 - 3''	
Momento (Kn.m)	-	41.43	7.47	Momento (Kn.m)	-	49.51	8.55	Momento (Kn.m)	-	54.70	10.51
	+	7.47			+	8.55			+	10.51	
Ku (Kn/m ²)	-	1043.9	188.1	Ku (Kn/m ²)	-	1247.3	215.4	Ku (Kn/m ²)	-	1378.3	264.7
	+	188.1			+	215.4			+	264.7	
ρ	-	0.0028	0.0005	ρ	-	0.0034	0.0006	ρ	-	0.0038	0.0007
	+	0.0005			+	0.0006			+	0.0007	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	ρdiseño	+	0.0034	0.0033	ρdiseño	+	0.0038	0.0033
	-	3.465	3.465		-	3.589	3.465		-	3.981	3.465
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	As (Cm ²)	-	3.589	3.465	As (Cm ²)	-	3.981	3.465
	+	3.465			+	3.465			+	3.465	
Φ	-	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5
	+	2 #5			+	2 #5			+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION				DISEÑO A FLEXION			
viga aux 12		2	3''	viga aux 12		2	3''
piso 3		2 - 3''		piso 2		2 - 3''	
Momento (Kn.m)	-	57.58	11.42	Momento (Kn.m)	-	52.48	10.37
	+	11.42			+	10.37	
Ku (Kn/m ²)	-	1450.7	287.7	Ku (Kn/m ²)	-	1322.3	261.1
	+	287.7			+	261.1	
ρ	-	0.0040	0.0008	ρ	-	0.0036	0.0007
	+	0.0008			+	0.0007	
ρdiseño	+	0.0040	0.0033	ρdiseño	+	0.0036	0.0033
	-	4.200	3.465		-	3.813	3.465
As (Cm ²)	-	4.200	3.465	As (Cm ²)	-	3.813	3.465
	+	3.465			+	3.465	
Φ	-	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5
	+	2 #5			+	2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (parte 10) (C.M).

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3 ^{''}	
cubierta		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 38.66		6.77
	+	6.77	
Ku (Kn/m ²)	- 974.0		170.6
	+	170.6	
ρ	- 0.0026		0.0005
	+	0.0005	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3 ^{''}	
cubierta		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 35.18		7.46
	+	7.46	
Ku (Kn/m ²)	- 886.3		187.9
	+	187.9	
ρ	- 0.0024		0.0005
	+	0.0005	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	3	
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 62.29		48.32
	+	49.71	
Ku (Kn/m ²)	- 1569.4		1217.4
	+	1252.5	
ρ	- 0.0043		0.0033
	+	0.0034	
pdiseño	+ 0.0043	0.0034	0.0033
As (Cm ²)	- 4.560		3.500
	+	3.604	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3 ^{''}	
piso 5		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 46.25		7.40
	+	7.40	
Ku (Kn/m ²)	- 1165.3		186.5
	+	186.5	
ρ	- 0.0032		0.0005
	+	0.0005	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3 ^{''}	
piso 5		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 42.66		8.35
	+	8.35	
Ku (Kn/m ²)	- 1074.9		210.4
	+	210.4	
ρ	- 0.0029		0.0006
	+	0.0006	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	3	
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 70.32		55.73
	+	48.64	
Ku (Kn/m ²)	- 1771.8		1404.2
	+	1225.5	
ρ	- 0.0049		0.0039
	+	0.0034	
pdiseño	+ 0.0049	0.0034	0.0039
As (Cm ²)	- 5.180		4.059
	+	3.524	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3 ^{''}	
piso 4		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 51.00		2.80
	+	2.80	
Ku (Kn/m ²)	- 1285.1		70.6
	+	70.6	
ρ	- 0.0035		0.0002
	+	0.0002	
pdiseño	+ 0.0035	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.702		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3 ^{''}	
piso 4		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 46.88		10.58
	+	10.58	
Ku (Kn/m ²)	- 1181.1		266.5
	+	266.5	
ρ	- 0.0032		0.0007
	+	0.0007	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	3	
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 77.69		64.53
	+	48.68	
Ku (Kn/m ²)	- 1957.5		1625.9
	+	1226.5	
ρ	- 0.0055		0.0045
	+	0.0034	
pdiseño	+ 0.0055	0.0034	0.0045
As (Cm ²)	- 5.757		4.732
	+	3.527	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3 ^{''}	
piso 3		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 53.58		10.11
	+	10.11	
Ku (Kn/m ²)	- 1350.1		254.7
	+	254.7	
ρ	- 0.0037		0.0007
	+	0.0007	
pdiseño	+ 0.0037	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.896		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3 ^{''}	
piso 3		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 49.29		11.58
	+	11.58	
Ku (Kn/m ²)	- 1242.0		291.9
	+	291.9	
ρ	- 0.0034		0.0008
	+	0.0008	
pdiseño	+ 0.0034	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.573		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	3	
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 82.02		69.84
	+	48.74	
Ku (Kn/m ²)	- 2066.6		1759.7
	+	1228.0	
ρ	- 0.0058		0.0049
	+	0.0034	
pdiseño	+ 0.0058	0.0034	0.0049
As (Cm ²)	- 6.099		5.143
	+	3.531	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3 ^{''}	
piso 2		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 48.74		9.09
	+	9.09	
Ku (Kn/m ²)	- 1227.9		229.0
	+	229.0	
ρ	- 0.0034		0.0006
	+	0.0006	
pdiseño	+ 0.0034	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.531		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3 ^{''}	
piso 2		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 48.74		9.09
	+	9.09	
Ku (Kn/m ²)	- 1227.9		229.0
	+	229.0	
ρ	- 0.0034		0.0006
	+	0.0006	
pdiseño	+ 0.0034	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.531		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	3	
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 76.94		64.78
	+	48.05	
Ku (Kn/m ²)	- 1938.6		1632.1
	+	1210.7	
ρ	- 0.0054		0.0045
	+	0.0033	
pdiseño	+ 0.0054	0.0033	0.0045
As (Cm ²)	- 5.698		4.751
	+	3.480	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (parte 11) (C.M).

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 58.89		44.33
	+	42.05	
Ku (Kn/m ²)	- 1483.7		1117.0
	+	1059.4	
ρ	- 0.0041		0.0030
	+	0.0029	
ρ diseño	+ 0.0041	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 4.299		3.465
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3 ^{``}	
cubierta		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 38.02		7.86
	+	7.86	
Ku (Kn/m ²)	- 957.9		197.9
	+	197.9	
ρ	- 0.0026		0.0005
	+	0.0005	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3 ^{``}	
cubierta		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 34.23		5.99
	+	5.99	
Ku (Kn/m ²)	- 862.4		150.9
	+	150.9	
ρ	- 0.0023		0.0004
	+	0.0004	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 68.73		52.06
	+	40.80	
Ku (Kn/m ²)	- 1731.6		1311.7
	+	1028.0	
ρ	- 0.0048		0.0036
	+	0.0028	
ρ diseño	+ 0.0048	0.0033	0.0036
As (Cm ²)	- 5.056		3.781
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3 ^{``}	
piso 5		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 46.88		9.42
	+	9.42	
Ku (Kn/m ²)	- 1181.2		237.2
	+	237.2	
ρ	- 0.0032		0.0006
	+	0.0006	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3 ^{``}	
piso 5		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 43.00		7.59
	+	7.59	
Ku (Kn/m ²)	- 1083.3		191.2
	+	191.2	
ρ	- 0.0030		0.0005
	+	0.0005	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 76.76		61.59
	+	41.58	
Ku (Kn/m ²)	- 1933.9		1551.7
	+	1047.7	
ρ	- 0.0054		0.0043
	+	0.0029	
ρ diseño	+ 0.0054	0.0033	0.0043
As (Cm ²)	- 5.683		4.506
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3 ^{``}	
piso 4		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 53.05		12.46
	+	12.46	
Ku (Kn/m ²)	- 1336.7		313.9
	+	313.9	
ρ	- 0.0037		0.0008
	+	0.0008	
ρ diseño	+ 0.0037	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.856		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3 ^{``}	
piso 4		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 48.60		10.39
	+	11.83	
Ku (Kn/m ²)	- 1224.5		261.7
	+	298.1	
ρ	- 0.0034		0.0007
	+	0.0008	
ρ diseño	+ 0.0034	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.521		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 81.47		66.40
	+	43.56	
Ku (Kn/m ²)	- 2052.6		1672.9
	+	1097.6	
ρ	- 0.0058		0.0046
	+	0.0030	
ρ diseño	+ 0.0058	0.0033	0.0046
As (Cm ²)	- 6.055		4.876
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3 ^{``}	
piso 3		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 56.95		14.18
	+	14.18	
Ku (Kn/m ²)	- 1434.9		357.2
	+	357.2	
ρ	- 0.0040		0.0010
	+	0.0010	
ρ diseño	+ 0.0040	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 4.152		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3 ^{``}	
piso 3		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 52.25		11.98
	+	15.76	
Ku (Kn/m ²)	- 1316.4		301.8
	+	397.2	
ρ	- 0.0036		0.0008
	+	0.0011	
ρ diseño	+ 0.0036	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.796		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 75.88		61.27
	+	40.86	
Ku (Kn/m ²)	- 1911.9		1543.7
	+	1029.4	
ρ	- 0.0053		0.0043
	+	0.0028	
ρ diseño	+ 0.0053	0.0033	0.0043
As (Cm ²)	- 5.614		4.482
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3 ^{``}	
piso 2		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 52.35		13.09
	+	13.09	
Ku (Kn/m ²)	- 1319.1		329.7
	+	329.7	
ρ	- 0.0036		0.0009
	+	0.0009	
ρ diseño	+ 0.0036	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.803		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3 ^{``}	
piso 2		2 - 3 ^{``}	
Momento (Kn.m)	- 47.68		10.94
	+	13.48	
Ku (Kn/m ²)	- 1201.3		275.6
	+	339.7	
ρ	- 0.0033		0.0007
	+	0.0009	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (parte 12) (C.M).

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3 ^{''}	
cubierta		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 38.31		7.68
	+	7.68	
Ku (Kn/m ²)	- 965.3		193.5
	+	193.5	
ρ	- 0.0026		0.0005
	+	0.0005	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	1	
cubierta		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 65.09		49.48
	+	53.01	
Ku (Kn/m ²)	- 1640.0		1246.7
	+	1335.5	
ρ	- 0.0045		0.0034
	+	0.0037	
ρ diseño	+ 0.0045	0.0037	0.0034
As (Cm ²)	- 4.775		3.587
	+	3.853	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	1	
cubierta		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 62.28		48.32
	+	49.71	
Ku (Kn/m ²)	- 1569.3		1217.4
	+	1252.5	
ρ	- 0.0043		0.0033
	+	0.0034	
ρ diseño	+ 0.0043	0.0034	0.0033
As (Cm ²)	- 4.559		3.500
	+	3.604	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3 ^{''}	
piso 5		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 46.47		9.66
	+	9.66	
Ku (Kn/m ²)	- 1170.7		243.4
	+	243.4	
ρ	- 0.0032		0.0006
	+	0.0006	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	1	
piso 5		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 67.97		54.80
	+	55.44	
Ku (Kn/m ²)	- 1712.5		1380.8
	+	1396.7	
ρ	- 0.0048		0.0038
	+	0.0038	
ρ diseño	+ 0.0048	0.0038	0.0038
As (Cm ²)	- 4.997		3.989
	+	4.037	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	1	
piso 5		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 70.32		55.73
	+	48.64	
Ku (Kn/m ²)	- 1771.8		1404.2
	+	1225.5	
ρ	- 0.0049		0.0039
	+	0.0034	
ρ diseño	+ 0.0049	0.0034	0.0039
As (Cm ²)	- 5.180		4.059
	+	3.524	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3 ^{''}	
piso 4		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 52.76		12.93
	+	14.75	
Ku (Kn/m ²)	- 1329.2		325.8
	+	371.7	
ρ	- 0.0037		0.0009
	+	0.0010	
ρ diseño	+ 0.0037	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.834		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	1	
piso 4		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 77.94		61.32
	+	57.85	
Ku (Kn/m ²)	- 1963.8		1544.9
	+	1457.6	
ρ	- 0.0055		0.0043
	+	0.0040	
ρ diseño	+ 0.0055	0.0040	0.0043
As (Cm ²)	- 5.776		4.485
	+	4.220	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	1	
piso 4		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 77.69		64.98
	+	48.68	
Ku (Kn/m ²)	- 1957.5		1637.2
	+	1226.5	
ρ	- 0.0055		0.0045
	+	0.0034	
ρ diseño	+ 0.0055	0.0034	0.0045
As (Cm ²)	- 5.757		4.767
	+	3.527	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3 ^{''}	
piso 3		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 18.12		15.04
	+	19.56	
Ku (Kn/m ²)	- 456.5		378.9
	+	492.9	
ρ	- 0.0012		0.0010
	+	0.0013	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	1	
piso 3		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 81.07		65.10
	+	59.15	
Ku (Kn/m ²)	- 2042.7		1640.2
	+	1490.3	
ρ	- 0.0057		0.0045
	+	0.0041	
ρ diseño	+ 0.0057	0.0041	0.0045
As (Cm ²)	- 6.024		4.776
	+	4.319	
Φ	- 4 #5		3 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	1	
piso 3		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 81.00		69.84
	+	48.74	
Ku (Kn/m ²)	- 2040.8		1759.7
	+	1228.0	
ρ	- 0.0057		0.0049
	+	0.0034	
ρ diseño	+ 0.0057	0.0034	0.0049
As (Cm ²)	- 6.018		5.143
	+	3.531	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3 ^{''}	
piso 2		2 - 3 ^{''}	
Momento (Kn.m)	- 52.20		13.98
	+	17.01	
Ku (Kn/m ²)	- 1315.3		352.1
	+	428.7	
ρ	- 0.0036		0.0009
	+	0.0011	
ρ diseño	+ 0.0036	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.792		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	1	
piso 2		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 73.22		62.47
	+	53.73	
Ku (Kn/m ²)	- 1844.7		1573.9
	+	1353.8	
ρ	- 0.0051		0.0044
	+	0.0037	
ρ diseño	+ 0.0051	0.0037	0.0044
As (Cm ²)	- 5.406		4.573
	+	3.908	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	1	
piso 2		2 - 1	
Momento (Kn.m)	- 76.95		65.22
	+	48.05	
Ku (Kn/m ²)	- 1938.7		1643.2
	+	1210.7	
ρ	- 0.0054		0.0046
	+	0.0033	
ρ diseño	+ 0.0054	0.0033	0.0046
As (Cm ²)	- 5.698		4.785
	+	3.480	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

Diseño a flexión de vigas (Parte 2) (B.P).

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 3		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	175.76	148.55	154.46	165.70	170.36	159.55	154.86	148.15	175.53								
	+	89.78	75.36	69.17	76.75	86.22	69.74	74.62	90.46									
Ku (Kn/m ²)	-	2904.4	2454.7	2552.4	2738.1	2815.1	2636.5	2559.0	2448.1	2900.6								
	+	1483.6	1245.3	1143.0	1268.3	1424.8	1152.5	1233.0	1494.9									
ρ	-	0.0084	0.0070	0.0073	0.0079	0.0081	0.0076	0.0073	0.0070	0.0084								
	+	0.0041	0.0034	0.0031	0.0035	0.0039	0.0031	0.0034	0.0041									
pdiseño	+	0.0084	0.0041	0.0070	0.0034	0.0073	0.0033	0.0079	0.0035	0.0081	0.0039	0.0076	0.0033	0.0073	0.0034	0.0070	0.0041	0.0084
As (Cm ²)	-	13.770	11.460	11.955	12.907	13.306	12.385	11.989	11.427	13.750								
	+	6.715	5.596	5.412	5.703	6.437	5.412	5.539	6.768									
Φ	-	5 #6	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	5 #6								
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5									

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	166.95	155.33	151.52	167.57	162.78	161.72	152.13	153.78	166.80								
	+	98.58	71.97	67.94	74.76	83.26	67.88	71.18	99.34									
Ku (Kn/m ²)	-	2758.8	2566.8	2503.8	2769.0	2689.9	2672.4	2513.9	2541.1	2756.3								
	+	1629.0	1189.3	1122.6	1235.4	1375.8	1121.6	1176.2	1641.5									
ρ	-	0.0079	0.0073	0.0071	0.0080	0.0077	0.0077	0.0072	0.0073	0.0079								
	+	0.0045	0.0033	0.0031	0.0034	0.0038	0.0031	0.0032	0.0046									
pdiseño	+	0.0079	0.0045	0.0073	0.0033	0.0071	0.0033	0.0080	0.0034	0.0077	0.0038	0.0077	0.0033	0.0072	0.0033	0.0073	0.0046	0.0079
As (Cm ²)	-	13.014	12.029	11.709	13.067	12.659	12.569	11.760	11.898	13.001								
	+	7.406	5.412	5.412	5.550	6.207	5.412	5.412	7.466									
Φ	-	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7								
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5									

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
cubierta		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	66.73	56.39	81.36	103.72	102.65	110.74	81.99	57.71	69.86								
	+	45.12	45.38	43.45	63.67	60.42	33.82	50.42	55.26									
Ku (Kn/m ²)	-	1102.7	931.8	1344.4	1713.9	1696.2	1829.9	1354.8	953.6	1154.3								
	+	745.6	749.9	718.0	1052.1	998.5	558.9	833.2	913.1									
ρ	-	0.0030	0.0025	0.0037	0.0048	0.0047	0.0051	0.0037	0.0026	0.0032								
	+	0.0020	0.0020	0.0019	0.0029	0.0027	0.0015	0.0023	0.0025									
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0048	0.0033	0.0047	0.0033	0.0051	0.0033	0.0037	0.0033	0.0037	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	5.412	6.059	7.813	7.728	8.372	6.108	5.412	5.412								
	+	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412									
Φ	-	3 #5	3 #5	4 #5	4 #5	4 #5	5 #5	4 #5	3 #5	3 #5								
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5									

Diseño a flexión de vigas (Parte 3) (B.P).

DISEÑO A FLEXION																
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 5			A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I						
Momento (Kn.m)	-	114.49	81.41	107.05	131.44	130.52	130.09	111.78	83.40	117.62						
	+		51.96	41.43	46.51	61.83	58.54	42.45	43.82	48.14						
Ku (Kn/m ²)	-	1891.8	1345.3	1769.0	2172.0	2156.7	2149.6	1847.1	1378.1	1943.6						
	+		858.5	684.6	768.6	1021.7	967.3	701.5	724.1	795.5						
ρ	-	0.0053	0.0037	0.0049	0.0061	0.0061	0.0061	0.0052	0.0038	0.0054						
	+		0.0023	0.0018	0.0021	0.0028	0.0026	0.0019	0.0020	0.0022						
pdiseño	+	0.0053	0.0033	0.0037	0.0033	0.0049	0.0033	0.0061	0.0033	0.0061	0.0033	0.0052	0.0033	0.0038	0.0033	0.0054
As (Cm ²)	-	8.672	6.063	8.077	10.046	9.970	9.935	8.455	6.218	8.924						
	+		5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412						
Φ	-	4 #5	3 #5	4 #5	5 #5	5 #5	5 #5	5 #5	4 #5	5 #5						
	+		3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 4			A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I						
Momento (Kn.m)	-	139.93	109.44	134.43	162.35	156.98	172.12	137.39	112.11	142.74						
	+		60.78	49.19	50.84	67.87	70.94	51.50	47.19	61.72						
Ku (Kn/m ²)	-	2312.3	1808.4	2221.4	2682.8	2594.0	2844.2	2270.3	1852.6	2358.8						
	+		1004.3	812.9	840.1	1121.5	1172.3	851.0	779.9	1019.9						
ρ	-	0.0066	0.0050	0.0063	0.0077	0.0074	0.0082	0.0064	0.0052	0.0067						
	+		0.0027	0.0022	0.0023	0.0031	0.0032	0.0023	0.0021	0.0028						
pdiseño	+	0.0066	0.0033	0.0050	0.0033	0.0063	0.0033	0.0074	0.0033	0.0082	0.0033	0.0064	0.0033	0.0052	0.0033	0.0067
As (Cm ²)	-	10.744	8.268	10.291	12.622	12.168	13.457	10.534	8.481	10.977						
	+		5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412						
Φ	-	4 #6	5 #5	4 #6	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #6	4 #5	4 #6						
	+		3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 3			A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I						
Momento (Kn.m)	-	157.08	130.82	152.60	179.00	176.17	190.24	153.93	132.94	159.91						
	+		80.05	64.95	58.28	72.09	78.55	60.07	63.17	81.28						
Ku (Kn/m ²)	-	2595.7	2161.7	2521.6	2957.9	2911.1	3143.6	2543.6	2196.7	2642.5						
	+		1322.8	1073.2	963.1	1191.2	1298.0	992.6	1043.9	1343.1						
ρ	-	0.0074	0.0061	0.0072	0.0086	0.0084	0.0092	0.0073	0.0062	0.0076						
	+		0.0036	0.0029	0.0026	0.0033	0.0036	0.0027	0.0028	0.0037						
pdiseño	+	0.0074	0.0036	0.0061	0.0033	0.0072	0.0033	0.0086	0.0033	0.0084	0.0036	0.0092	0.0033	0.0073	0.0033	0.0062
As (Cm ²)	-	12.176	9.995	11.799	14.051	13.806	15.033	11.911	10.168	12.415						
	+		5.958	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412						
Φ	-	2 #6 + 2 #7	5 #5	2 #6 + 2 #7	5 #6	5 #6	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #6	2 #6 + 2 #7						
	+		3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

Diseño a flexión de vigas (Parte 4) (B.P).

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	147.50	144.00	148.16	171.27	177.10	185.57	148.11	144.44	150.06								
	+		83.63	60.79	55.87	71.79	58.99	58.98	83.30									
Ku (Kn/m ²)	-	2437.4	2379.5	2448.3	2830.2	2926.5	3066.5	2447.5	2386.8	2479.7								
	+		1381.9	1004.5	923.2	1186.3	974.7	974.6	974.5	1376.5								
ρ	-	0.0069	0.0068	0.0070	0.0082	0.0085	0.0089	0.0070	0.0068	0.0071								
	+		0.0038	0.0027	0.0025	0.0032	0.0026	0.0026	0.0026	0.0038								
pdiseño	+	0.0069	0.0038	0.0068	0.0033	0.0070	0.0033	0.0082	0.0033	0.0085	0.0033	0.0089	0.0033	0.0070	0.0033	0.0068	0.0038	0.0071
As (Cm ²)	-	11.372	11.081	11.428	13.384	13.886	14.623	11.423	11.118	11.586								
	+		6.236	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	6.210								
Φ	-	4 #6	4 #6	3 #5 + 2 #6	2 #6 + 2 #7	5 #6	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #6	3 #5 + 2 #6								
	+		3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5								

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
cubierta		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I								
Momento (Kn.m)	-	44.43	28.91	43.48	79.47	86.40	89.79	45.25	28.65	43.50							
	+		20.67	17.99	12.32	55.59	73.63	11.59	18.59	20.54							
Ku (Kn/m ²)	-	734.2	477.7	718.5	1313.2	1427.7	1483.7	747.7	473.4	718.8							
	+		341.6	297.3	203.6	918.6	1216.7	191.5	307.2	339.4							
ρ	-	0.0020	0.0013	0.0019	0.0036	0.0039	0.0041	0.0020	0.0013	0.0019							
	+		0.0009	0.0008	0.0005	0.0025	0.0033	0.0005	0.0008	0.0009							
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0039	0.0033	0.0041	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	5.412	5.412	5.913	6.451	6.716	5.412	5.412	5.412							
	+		5.412	5.412	5.412	5.412	5.463	5.412	5.412	5.412							
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5							
	+		3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5							

DISEÑO A FLEXION																
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 5		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	88.35	56.91	69.29	111.31	111.89	121.09	71.17	56.07	88.18						
	+		45.64	28.77	23.90	51.23	64.87	24.00	29.32	45.85						
Ku (Kn/m ²)	-	1459.9	940.4	1145.0	1839.3	1848.9	2001.0	1176.1	926.5	1457.1						
	+		754.2	475.4	394.9	846.6	1071.9	396.6	484.5	757.7						
ρ	-	0.0040	0.0026	0.0031	0.0051	0.0052	0.0056	0.0032	0.0025	0.0040						
	+		0.0020	0.0013	0.0011	0.0023	0.0029	0.0011	0.0013	0.0020						
pdiseño	+	0.0040	0.0033	0.0033	0.0033	0.0051	0.0033	0.0052	0.0033	0.0056	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0040
As (Cm ²)	-	6.603	5.412	5.412	8.417	8.464	9.204	5.412	5.412	6.590						
	+		5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412						
Φ	-	4 #5	3 #5	3 #5	5 #5	5 #5	5 #5	3 #5	3 #5	4 #5						
	+		3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

Diseño a flexión de vigas (Parte 5) (B.P).

DISEÑO A FLEXION																
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 4		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I						
Momento (Kn.m)	-	111.76	81.74	92.45	131.61	137.40	143.16	93.44	81.04	111.78						
	+	67.37	52.30	46.36	50.95	71.10	46.32	51.96	67.76	111.78						
Ku (Kn/m ²)	-	1846.8	1350.7	1527.7	2174.8	2270.5	2365.7	1544.1	1339.1	1847.1						
	+	1113.3	864.2	766.1	841.9	1174.9	765.5	858.6	1119.7	1847.1						
ρ	-	0.0052	0.0037	0.0042	0.0061	0.0064	0.0067	0.0043	0.0037	0.0052						
	+	0.0030	0.0023	0.0021	0.0023	0.0032	0.0021	0.0023	0.0031	0.0052						
pdiseño	+	0.0052	0.0037	0.0042	0.0061	0.0064	0.0067	0.0043	0.0037	0.0052						
As (Cm ²)	-	8.453	6.089	6.924	10.060	10.535	11.011	7.001	6.035	8.455						
	+	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	8.455						
Φ	-	4 #5	3 #5	4 #5	5 #5	4 #6	4 #6	4 #5	3 #5	5 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	5 #5						
DISEÑO A FLEXION																
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 3		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I						
Momento (Kn.m)	-	126.32	98.62	106.50	145.08	156.01	156.55	105.92	97.98	126.44						
	+	79.66	67.22	61.42	53.12	76.73	61.11	66.70	80.13	126.44						
Ku (Kn/m ²)	-	2087.4	1629.7	1759.9	2397.3	2578.1	2586.9	1750.3	1619.1	2089.4						
	+	1316.3	1110.8	1014.9	877.8	1267.9	1009.8	1102.2	1324.2	2089.4						
ρ	-	0.0059	0.0045	0.0049	0.0068	0.0074	0.0074	0.0049	0.0045	0.0059						
	+	0.0036	0.0030	0.0028	0.0024	0.0035	0.0027	0.0030	0.0036	0.0059						
pdiseño	+	0.0059	0.0045	0.0049	0.0068	0.0074	0.0074	0.0049	0.0045	0.0059						
As (Cm ²)	-	9.628	7.409	8.033	11.171	12.086	12.131	7.987	7.359	9.638						
	+	5.928	5.412	5.412	5.412	5.702	5.412	5.412	5.412	9.638						
Φ	-	5 #5	4 #5	4 #5	4 #6	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #5	4 #5	5 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	5 #5						
DISEÑO A FLEXION																
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I						
Momento (Kn.m)	-	118.16	102.18	104.53	137.96	159.08	150.86	104.54	102.30	118.28						
	+	82.33	63.96	59.64	49.88	73.85	58.88	63.35	82.74	118.28						
Ku (Kn/m ²)	-	1952.5	1688.5	1727.3	2279.7	2628.7	2492.9	1727.5	1690.5	1954.5						
	+	1360.5	1056.9	985.5	824.2	1220.3	973.0	1046.8	1367.2	1954.5						
ρ	-	0.0055	0.0047	0.0048	0.0065	0.0075	0.0071	0.0048	0.0047	0.0055						
	+	0.0037	0.0029	0.0027	0.0022	0.0033	0.0026	0.0029	0.0038	0.0055						
pdiseño	+	0.0055	0.0047	0.0048	0.0065	0.0075	0.0071	0.0048	0.0047	0.0055						
As (Cm ²)	-	8.967	7.690	7.877	10.581	12.345	11.653	7.878	7.700	8.977						
	+	6.135	5.412	5.412	5.412	5.480	5.412	5.412	6.166	8.977						
Φ	-	5 #5	4 #5	4 #5	4 #6	2 #6 + 2 #7	3 #5 + 2 #6	4 #5	4 #5	5 #5						
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	5 #5						

Diseño a flexión de vigas (Parte 6) (B.P)

DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1 [^]	1	2	3	3 [^]			
cubierta		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]				
Momento (Kn.m)	-	6.64	165.70	92.98	144.45	5.790			
	+	79.68	26.43	43.80	64.38				
Ku (Kn/m ²)	-	109.7	2738.1	1536.5	2387.0	95.7			
	+	1316.7	436.7	723.8	1063.9				
ρ	-	0.0003	0.0079	0.0042	0.0068	0.0003			
	+	0.0036	0.0012	0.0020	0.0029				
ρdiseño	+	0.0033	0.0079	0.0033	0.0042	0.0033	0.0068	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	12.907	6.965	11.119	5.412			
	+	5.929	5.412	5.412	5.412				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	4 #5	4 #6	3 #5			
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1 [^]	1	2	3	3 [^]			
piso 5		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]				
Momento (Kn.m)	-	6.28	160.92	119.85	132.05	5.10			
	+	96.78	46.30	49.43	79.15				
Ku (Kn/m ²)	-	103.8	2659.1	1980.5	2182.1	84.3			
	+	1599.2	765.1	816.8	1308.0				
ρ	-	0.0003	0.0076	0.0056	0.0062	0.0002			
	+	0.0044	0.0021	0.0022	0.0036				
ρdiseño	+	0.0033	0.0044	0.0076	0.0033	0.0056	0.0033	0.0062	0.0036
As (Cm ²)	-	5.412	12.501	9.104	10.096	5.412			
	+	7.264	5.412	5.412	5.889				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	4 #5	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1 [^]	1	2	3	3 [^]			
piso 4		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]				
Momento (Kn.m)	-	6.41	161.52	137.93	130.73	5.63			
	+	91.84	72.35	58.92	75.79				
Ku (Kn/m ²)	-	106.0	2669.0	2279.2	2160.3	93.0			
	+	1517.6	1195.6	973.6	1252.4				
ρ	-	0.0003	0.0077	0.0065	0.0061	0.0002			
	+	0.0042	0.0033	0.0026	0.0034				
ρdiseño	+	0.0033	0.0042	0.0077	0.0033	0.0065	0.0033	0.0061	0.0034
As (Cm ²)	-	5.412	12.552	10.579	9.988	5.412			
	+	6.876	5.412	5.412	5.629				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	4 #6	5 #5	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1 [^]	1	2	3	3 [^]			
piso 3		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]				
Momento (Kn.m)	-	6.60	164.00	145.59	138.21	6.07			
	+	87.81	84.02	65.43	73.36				
Ku (Kn/m ²)	-	109.1	2710.0	2405.8	2283.9	100.3			
	+	1451.0	1388.4	1081.2	1212.2				
ρ	-	0.0003	0.0078	0.0068	0.0065	0.0003			
	+	0.0040	0.0038	0.0029	0.0033				
ρdiseño	+	0.0033	0.0040	0.0078	0.0038	0.0068	0.0033	0.0065	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	12.762	11.213	10.602	5.412			
	+	6.561	6.266	5.412	5.442				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	4 #6	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1 [^]	1	2	3	3 [^]			
piso 2		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]				
Momento (Kn.m)	-	6.92	163.02	123.52	129.52	6.37			
	+	86.78	64.95	57.41	72.30				
Ku (Kn/m ²)	-	114.3	2693.9	2041.1	2140.3	105.3			
	+	1434.0	1073.3	948.7	1194.7				
ρ	-	0.0003	0.0077	0.0057	0.0060	0.0003			
	+	0.0040	0.0029	0.0026	0.0033				
ρdiseño	+	0.0033	0.0040	0.0077	0.0033	0.0057	0.0033	0.0060	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	12.679	9.401	9.889	5.412			
	+	6.481	5.412	5.412	5.412				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	5 #5	5 #5	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				

Diseño a flexión de vigas (B.P)

DISEÑO A FLEXION								
Viga B		1`	1	2	3	3`		3`
cubierta		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	3.78	297.95	185.33	277.04	4.17		
	+	136.03	41.16	106.42	115.47			
Ku (Kn/m ²)	-	62.5	4923.5	3062.5	4578.0	68.9		
	+	2247.8	680.2	1758.5	1908.1			
ρ	-	0.0002	0.0154	0.0089	0.0141	0.0002		
	+	0.0064	0.0018	0.0049	0.0053			
ρdiseño	+	0.0033	0.0064	0.0033	0.0089	0.0049	0.0141	0.0053
As (Cm ²)	-	5.412	25.313	14.602	23.174	5.412		
	+	10.422	5.412	8.027	8.751			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	4 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	4 #6	3 #5	4 #5	5 #5			

DISEÑO A FLEXION								
Viga B		1`	1	2	3	3`		3`
piso 5		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	4.03	283.11	190.55	242.80	3.17		
	+	179.99	41.30	87.63	153.45			
Ku (Kn/m ²)	-	66.6	4678.3	3148.8	4012.2	52.4		
	+	2974.3	682.5	1448.0	2535.7			
ρ	-	0.0002	0.0145	0.0092	0.0121	0.0001		
	+	0.0086	0.0018	0.0040	0.0072			
ρdiseño	+	0.0033	0.0086	0.0145	0.0033	0.0092	0.0040	0.0121
As (Cm ²)	-	5.412	23.787	15.060	19.833	5.412		
	+	14.137	5.412	6.547	11.870			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	5 #6	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga B		1`	1	2	3	3`		3`
piso 4		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	4.47	284.03	210.27	244.88	3.96		
	+	180.30	54.12	100.08	153.07			
Ku (Kn/m ²)	-	73.8	4693.5	3474.6	4046.5	65.4		
	+	2979.4	894.3	1653.8	2529.4			
ρ	-	0.0002	0.0146	0.0103	0.0122	0.0002		
	+	0.0086	0.0024	0.0046	0.0072			
ρdiseño	+	0.0033	0.0086	0.0146	0.0033	0.0103	0.0046	0.0122
As (Cm ²)	-	5.412	23.880	16.820	20.031	5.412		
	+	14.164	5.412	7.524	11.839			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	5 #6	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga B		1`	1	2	3	3`		3`
piso 3		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	4.99	285.51	213.93	246.63	3.83		
	+	180.234	65.83	105.30	153.17			
Ku (Kn/m ²)	-	82.5	4717.9	3535.1	4075.5	63.3		
	+	2978.3	1087.8	1740.0	2531.1			
ρ	-	0.0002	0.0147	0.0105	0.0123	0.0002		
	+	0.0086	0.0030	0.0048	0.0072			
ρdiseño	+	0.0033	0.0086	0.0147	0.0033	0.0105	0.0048	0.0123
As (Cm ²)	-	5.412	24.031	17.152	20.198	5.412		
	+	14.158	5.412	7.938	11.847			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	5 #6	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga B		1`	1	2	3	3`		3`
piso 2		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	5.47	188.04	203.04	249.33	4.66		
	+	180.57	48.93	100.20	153.94			
Ku (Kn/m ²)	-	90.4	3107.3	3355.1	4120.1	77.0		
	+	2983.8	808.5	1655.8	2543.8			
ρ	-	0.0002	0.0090	0.0099	0.0125	0.0002		
	+	0.0087	0.0022	0.0046	0.0073			
ρdiseño	+	0.0033	0.0087	0.0090	0.0033	0.0099	0.0046	0.0125
As (Cm ²)	-	5.412	14.840	16.169	20.456	5.412		
	+	14.187	5.412	7.534	11.912			
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	5 #6	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

Diseño flexión de vigas (Parte 8) (B.P).

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
cubierta		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	1.67	300.026	147.24	291.63	3.34		
	+	150.40	32.70	88.91	126.28			
Ku (Kn/m ²)	-	27.6	4957.8	2433.1	4819.1	55.2		
	+	2485.3	540.4	1469.2	2086.7			
ρ	-	0.0001	0.0156	0.0069	0.0150	0.0001		
	+	0.0071	0.0015	0.0041	0.0059			
ρdiseño	+	0.0033	0.0071	0.0156	0.0033	0.0069	0.0041	0.0150
As (Cm ²)	-	5.412	25.530	11.351	24.658	5.412		
	+	11.615	5.412	6.647	9.625			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #5 + 2 #6	4 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #5 + 2 #6	3 #5	4 #5	5 #5			

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
piso 5		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	1.83	289.92	168.50	262.44	1.99		
	+	196.10	39.76	89.93	163.77			
Ku (Kn/m ²)	-	30.2	4790.8	2784.4	4336.7	32.9		
	+	3240.5	657.0	1486.1	2706.2			
ρ	-	0.0001	0.0149	0.0080	0.0132	0.0001		
	+	0.0095	0.0018	0.0041	0.0078			
ρdiseño	+	0.0033	0.0095	0.0149	0.0033	0.0080	0.0041	0.0132
As (Cm ²)	-	5.412	24.482	13.146	21.727	5.412		
	+	15.551	5.412	6.726	12.743			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
piso 4		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	1.68	292.15	192.33	261.53	2.53		
	+	195.53	56.62	102.57	163.54			
Ku (Kn/m ²)	-	27.8	4827.6	3178.2	4321.7	41.8		
	+	3231.0	935.6	1694.9	2702.4			
ρ	-	0.0001	0.0151	0.0093	0.0132	0.0001		
	+	0.0095	0.0025	0.0047	0.0078			
ρdiseño	+	0.0033	0.0095	0.0151	0.0033	0.0093	0.0047	0.0132
As (Cm ²)	-	5.412	24.711	15.217	21.637	5.412		
	+	15.500	5.412	7.721	12.723			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
piso 3		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	1.55	295.81	203.08	260.91	2.40		
	+	195.19	72.23	106.73	163.23			
Ku (Kn/m ²)	-	25.6	4888.1	3355.8	4311.4	39.7		
	+	3225.4	1193.6	1763.7	2697.3			
ρ	-	0.0001	0.0153	0.0099	0.0132	0.0001		
	+	0.0094	0.0033	0.0049	0.0077			
ρdiseño	+	0.0033	0.0094	0.0153	0.0033	0.0099	0.0049	0.0132
As (Cm ²)	-	5.412	25.090	16.173	21.577	5.412		
	+	15.470	5.412	8.052	12.697			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
piso 2		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	1.34	293.02	182.45	259.62	2.28		
	+	194.98	53.65	101.20	162.77			
Ku (Kn/m ²)	-	22.1	4842.0	3014.9	4290.1	37.7		
	+	3222.0	886.6	1672.3	2689.8			
ρ	-	0.0001	0.0151	0.0088	0.0131	0.0001		
	+	0.0094	0.0024	0.0046	0.0077			
ρdiseño	+	0.0033	0.0094	0.0151	0.0033	0.0088	0.0046	0.0131
As (Cm ²)	-	5.412	24.801	14.351	21.451	5.412		
	+	15.451	5.412	7.613	12.658			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

Diseño a flexión de vigas (Parte 9) (B.P).

DISEÑO A FLEXION								
Viga D		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
cubierta		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	0.73	300.05	157.75	259.73	0.52		
	+	154.03	24.66	84.57	121.14			
Ku (Kn/m ²)	-	12.0	4958.2	2606.7	4291.9	8.6		
	+	2545.3	407.5	1397.4	2001.8			
ρ	-	0.0000	0.0156	0.0075	0.0131	0.0000		
	+	0.0073	0.0011	0.0038	0.0056			
ρdiseño	+	0.0033	0.0073	0.0033	0.0075	0.0038	0.0131	0.0056
As (Cm ²)	-	5.412	25.532	12.233	21.462	5.412		
	+	11.919	5.412	6.308	9.208			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	5 #5			
DISEÑO A FLEXION								
Viga D		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
piso 5		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	0.87	297.87	201.48	244.51	0.21		
	+	201.55	42.01	75.71	155.45			
Ku (Kn/m ²)	-	14.4	4922.2	3329.4	4040.4	3.5		
	+	3330.6	694.2	1251.1	2568.7			
ρ	-	0.0000	0.0154	0.0098	0.0122	0.0000		
	+	0.0098	0.0019	0.0034	0.0073			
ρdiseño	+	0.0033	0.0098	0.0154	0.0033	0.0098	0.0034	0.0122
As (Cm ²)	-	5.412	25.304	16.030	19.996	5.412		
	+	16.036	5.412	5.623	12.039			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7			
DISEÑO A FLEXION								
Viga D		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
piso 4		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	0.70	293.29	224.68	237.50	0.6500		
	+	201.83	66.59	84.44	155.12			
Ku (Kn/m ²)	-	11.6	4846.5	3712.8	3924.6	10.7		
	+	3335.2	1100.4	1395.3	2563.3			
ρ	-	0.0000	0.0151	0.0111	0.0118	0.0000		
	+	0.0098	0.0030	0.0038	0.0073			
ρdiseño	+	0.0033	0.0098	0.0151	0.0033	0.0111	0.0038	0.0118
As (Cm ²)	-	5.412	24.829	18.137	19.332	5.412		
	+	16.061	5.412	6.298	12.011			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	5 #7	5 #7	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7			
DISEÑO A FLEXION								
Viga D		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
piso 3		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	0.12	291.91	228.71	242.58	0.51		
	+	201.57	81.99	89.40	154.56			
Ku (Kn/m ²)	-	1.9	4823.7	3779.3	4008.5	8.4		
	+	3330.9	1354.8	1477.3	2554.0			
ρ	-	0.0000	0.0151	0.0113	0.0121	0.0000		
	+	0.0098	0.0037	0.0041	0.0073			
ρdiseño	+	0.0033	0.0098	0.0151	0.0037	0.0113	0.0041	0.0121
As (Cm ²)	-	5.412	24.687	18.510	19.812	5.412		
	+	16.038	6.108	6.685	11.964			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	5 #7	5 #7	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	4 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			
DISEÑO A FLEXION								
Viga D		1 [^]	1	2	3	3 [^]		
piso 2		1 [^] - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3 [^]			
Momento (Kn.m)	-	0.18	287.63	218.16	237.07	0.13		
	+	202.15	62.95	84.24	153.84			
Ku (Kn/m ²)	-	2.9	4753.0	3605.0	3917.5	2.2		
	+	3340.4	1040.2	1392.0	2542.1			
ρ	-	0.0000	0.0148	0.0107	0.0118	0.0000		
	+	0.0098	0.0028	0.0038	0.0073			
ρdiseño	+	0.0033	0.0098	0.0148	0.0033	0.0107	0.0038	0.0118
As (Cm ²)	-	5.412	24.247	17.538	19.292	5.412		
	+	16.089	5.412	6.283	11.903			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	5 #7	5 #7	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	4 #6			

. Diseño a flexión de vigas (Parte 10) (B.P).

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	l		2'	2	3	3'		
cubierta			l'- 1		2'- 2	2	2-3	3 - 3'		
Momento (Kn.m)	-	3.38		251.92	7.02	142.36		226.22		5.57
	+		156.38		40.17		79.00	112.69		
Ku (Kn/m ²)	-	55.9		4162.9	116.0	2352.4		3738.2		92.0
	+		2584.1		663.8		1305.4	1862.2		
ρ	-	0.0001		0.0126	0.0003	0.0067		0.0111		0.0002
	+		0.0074		0.0018	0.0036		0.0052		
pdiseño	+	0.0033	0.0074	0.0126	0.0033	0.0067	0.0036	0.0111	0.0052	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412		20.705	5.412	10.945		18.279		5.412
	+		12.117		5.412	5.877		8.528		
Φ	-	3 #7 + 2 #8		3 #7 + 2 #8	3 #5	4 #6		5 #7		3 #5
	+		2 #6 + 2 #7		3 #5	3 #5		5 #5		

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	l		2'	2	3	3'		
piso 5			l'- 1		2'- 2	2	2-3	3 - 3'		
Momento (Kn.m)	-	2.73		292.53	9.42	179.81		213.46		3.656
	+		208.47		43.46		74.53	138.82		
Ku (Kn/m ²)	-	45.1		4834.0	155.7	2971.2		3527.3		60.4
	+		3444.9		718.2		1231.6	2293.9		
ρ	-	0.0001		0.0151	0.0004	0.0086		0.0104		0.0002
	+		0.0102		0.0019	0.0034		0.0065		
pdiseño	+	0.0033	0.0102	0.0151	0.0033	0.0086	0.0034	0.0104	0.0065	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412		24.751	5.412	14.121		17.109		5.412
	+		16.657		5.412	5.532		10.652		
Φ	-	4 #7 + 2 #8		4 #7 + 2 #8	3 #5	3 #6 + 2 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5
	+		2 #6 + 3 #7		3 #5	3 #5		4 #6		

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	l		2'	2	3	3'		
piso 4			l'- 1		2'- 2	2	2-3	3 - 3'		
Momento (Kn.m)	-	2.67		290.42	11.86	208.54		214.86		3.75
	+		207.06		34.25		75.00	139.79		
Ku (Kn/m ²)	-	44.1		4799.1	196.0	3446.0		3550.5		62.0
	+		3421.6		566.0		1239.3	2309.9		
ρ	-	0.0001		0.0150	0.0005	0.0102		0.0105		0.0002
	+		0.0101		0.0015	0.0034		0.0065		
pdiseño	+	0.0033	0.0101	0.0150	0.0033	0.0102	0.0034	0.0105	0.0065	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412		24.533	5.412	16.664		17.236		5.412
	+		16.530		5.412	5.568		10.732		
Φ	-	4 #7 + 2 #8		4 #7 + 2 #8	3 #5	2 #6 + 3 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5
	+		2 #6 + 3 #7		3 #5	3 #5		4 #6		

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	l		2'	2	3	3'		
piso 3			l'- 1		2'- 2	2	2-3	3 - 3'		
Momento (Kn.m)	-	2.31		292.21	13.51	225.05		234.92		
	+		205.52		30.46		76.44	140.06		
Ku (Kn/m ²)	-	38.2		4828.6	223.2	3718.9		3881.9		0.0
	+		3396.1		503.3		1263.1	2314.4		
ρ	-	0.0001		0.0151	0.0006	0.0111		0.0116		0.0000
	+		0.0100		0.0014	0.0035		0.0066		
pdiseño	+	0.0033	0.0100	0.0151	0.0033	0.0111	0.0035	0.0116	0.0066	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412		24.718	5.412	18.171		19.090		5.412
	+		16.392		5.412	5.679		10.755		
Φ	-	4 #7 + 2 #8		4 #7 + 2 #8	3 #5	5 #7		5 #7		3 #5
	+		2 #6 + 3 #7		3 #5	3 #5		4 #6		

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	l		2'	2	3	3'		
piso 2			l'- 1		2'- 2	2	2-3	3 - 3'		
Momento (Kn.m)	-	1.83		290.16	11.58	204.07		212.91		3.15
	+		203.56		38.59		75.71	141.15		
Ku (Kn/m ²)	-	30.2		4794.8	191.4	3372.2		3518.2		52.1
	+		3363.7		637.7		1251.1	2332.4		
ρ	-	0.0001		0.0149	0.0005	0.0099		0.0104		0.0001
	+		0.0099		0.0017	0.0034		0.0066		
pdiseño	+	0.0033	0.0099	0.0149	0.0033	0.0099	0.0034	0.0104	0.0066	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412		24.507	5.412	16.261		17.059		5.412
	+		16.216		5.412	5.623		10.845		
Φ	-	4 #7 + 2 #8		4 #7 + 2 #8	3 #5	3 #6 + 2 #7		2 #6 + 3 #7		3 #5
	+		3 #6 + 2 #7		3 #5	3 #5		4 #6		

Diseño a flexión de vigas (Parte 11) (B.P).

DISEÑO A FLEXION								
Viga F		1`	1	2	3	3`		3`
cubierta		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	0.98	289.35	163.34	260.81	0.6149		
	+	154.10	27.06	87.74	121.28			
Ku (Kn/m ²)	-	16.2	4781.5	2699.1	4309.8	10.2		
	+	2546.5	447.2	1449.9	2004.1			
ρ	-	0.0000	0.0149	0.0077	0.0132	0.0000		
	+	0.0073	0.0012	0.0040	0.0056			
ρdiseño	+	0.0033	0.0073	0.0033	0.0077	0.0040	0.0132	0.0056
As (Cm ²)	-	5.412	24.424	12.706	21.567	5.412		
	+	11.925	5.412	6.555	9.219			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	5 #5			
DISEÑO A FLEXION								
Viga F		1`	1	2	3	3`		3`
piso 5		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	1.05	299.32	208.26	241.82	0.5793		
	+	201.49	45.27	77.40	155.35			
Ku (Kn/m ²)	-	17.4	4946.1	3441.3	3996.0	9.6		
	+	3329.5	748.1	1279.0	2567.1			
ρ	-	0.0000	0.0155	0.0101	0.0120	0.0000		
	+	0.0098	0.0020	0.0035	0.0073			
ρdiseño	+	0.0033	0.0098	0.0155	0.0033	0.0101	0.0035	0.0120
As (Cm ²)	-	5.412	25.456	16.638	19.740	5.412		
	+	16.030	5.412	5.753	12.030			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7			
DISEÑO A FLEXION								
Viga F		1`	1	2	3	3`		3`
piso 4		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	0.88	298.00	236.37	243.40	0.53		
	+	201.85	78.56	88.47	155.23			
Ku (Kn/m ²)	-	14.6	4924.3	3905.9	4022.1	8.8		
	+	3335.5	1298.2	1461.9	2565.1			
ρ	-	0.0000	0.0154	0.0117	0.0121	0.0000		
	+	0.0098	0.0036	0.0040	0.0073			
ρdiseño	+	0.0033	0.0098	0.0154	0.0036	0.0117	0.0040	0.0121
As (Cm ²)	-	5.412	25.318	19.226	19.890	5.412		
	+	16.063	5.843	6.612	12.020			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	5 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			
DISEÑO A FLEXION								
Viga F		1`	1	2	3	3`		3`
piso 3		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	0.63	296.77	255.17	245.72	0.4223		
	+	201.58	99.34	95.30	154.79			
Ku (Kn/m ²)	-	10.4	4904.0	4216.6	4060.4	7.0		
	+	3331.0	1641.5	1574.8	2557.8			
ρ	-	0.0000	0.0154	0.0128	0.0123	0.0000		
	+	0.0098	0.0046	0.0044	0.0073			
ρdiseño	+	0.0033	0.0098	0.0154	0.0046	0.0128	0.0044	0.0123
As (Cm ²)	-	5.412	25.190	21.019	20.111	5.412		
	+	16.038	7.466	7.147	11.983			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	4 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			
DISEÑO A FLEXION								
Viga F		1`	1	2	3	3`		3`
piso 2		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	0.23	293.66	153.93	241.79	0.257		
	+	202.21	80.55	80.55	154.27			
Ku (Kn/m ²)	-	3.8	4852.6	2543.6	3995.5	4.2		
	+	3341.4	1331.1	1331.1	2549.2			
ρ	-	0.0000	0.0152	0.0073	0.0120	0.0000		
	+	0.0098	0.0037	0.0037	0.0073			
ρdiseño	+	0.0033	0.0098	0.0152	0.0037	0.0073	0.0120	0.0073
As (Cm ²)	-	5.412	24.867	11.911	19.737	5.412		
	+	16.095	5.997	5.997	11.939			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7			

Diseño a flexión de vigas (Parte 12) (B.P).

DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1`	1	2	3	3`		3`
cubierta		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	2.01	298.17	146.57	291.87			3.5082
	+	150.87	29.95	88.97	126.82			
Ku (Kn/m ²)	-	33.2	4927.2	2422.0	4823.0			58.0
	+	2493.1	494.9	1470.2	2095.6			
ρ	-	0.0001	0.0154	0.0069	0.0151			0.0002
	+	0.0071	0.0013	0.0041	0.0059			
ρdiseño	+	0.0033	0.0071	0.0033	0.0069	0.0041	0.0151	0.0059
As (Cm ²)	-	5.412	25.336	11.295	24.683			5.412
	+	11.654	5.412	6.651	9.669			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	4 #6	4 #7 + 2 #8			3 #5
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	5 #5			
DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1`	1	2	3	3`		3`
piso 5		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	2.00	292.13	185.05	261.28			2.1531
	+	196.79	45.49	96.05	164.36			
Ku (Kn/m ²)	-	33.0	4827.3	3057.9	4317.5			35.6
	+	3251.8	751.7	1587.2	2716.0			
ρ	-	0.0001	0.0151	0.0089	0.0132			0.0001
	+	0.0095	0.0020	0.0044	0.0078			
ρdiseño	+	0.0033	0.0095	0.0151	0.0033	0.0089	0.0044	0.0132
As (Cm ²)	-	5.412	24.709	14.578	21.613			5.412
	+	15.611	5.412	7.206	12.793			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8			3 #5
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			
DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1`	1	2	3	3`		3`
piso 4		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	1.84	291.52	213.12	262.74			2.0914
	+	196.30	82.33	113.07	164.04			
Ku (Kn/m ²)	-	30.3	4817.2	3521.6	4341.7			34.6
	+	3243.8	1360.5	1868.4	2710.7			
ρ	-	0.0001	0.0150	0.0104	0.0133			0.0001
	+	0.0095	0.0037	0.0052	0.0078			
ρdiseño	+	0.0033	0.0095	0.0150	0.0037	0.0104	0.0052	0.0133
As (Cm ²)	-	5.412	24.646	17.078	21.756			5.412
	+	15.568	6.135	8.558	12.766			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	3 #7 + 2 #8			3 #5
	+	3 #6 + 2 #7	4 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7			
DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1`	1	2	3	3`		3`
piso 3		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	1.66	290.11	232.88	261.69			2.49
	+	195.97	108.24	122.65	163.69			
Ku (Kn/m ²)	-	27.4	4793.9	3848.2	4324.3			41.1
	+	3238.3	1788.6	2026.7	2704.9			
ρ	-	0.0001	0.0149	0.0115	0.0132			0.0001
	+	0.0095	0.0050	0.0057	0.0078			
ρdiseño	+	0.0033	0.0095	0.0149	0.0050	0.0115	0.0057	0.0132
As (Cm ²)	-	5.412	24.501	18.899	21.653			5.412
	+	15.539	8.172	9.330	12.736			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	5 #7	3 #7 + 2 #8			3 #5
	+	3 #6 + 2 #7	5 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7			
DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1`	1	2	3	3`		3`
piso 2		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`			
Momento (Kn.m)	-	1.43	291.33	212.38	260.23			1.7316
	+	195.72	90.30	116.10	163.09			
Ku (Kn/m ²)	-	23.6	4814.1	3509.5	4300.2			28.6
	+	3234.2	1492.2	1918.5	2695.0			
ρ	-	0.0001	0.0150	0.0104	0.0131			0.0001
	+	0.0095	0.0041	0.0054	0.0077			
ρdiseño	+	0.0033	0.0095	0.0150	0.0041	0.0104	0.0054	0.0131
As (Cm ²)	-	5.412	24.627	17.011	21.510			5.412
	+	15.517	6.756	8.801	12.685			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	3 #7 + 2 #8			3 #5
	+	3 #6 + 2 #7	4 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7			

Diseño a flexión de vigas (Parte 13) (B.P).

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		1`	1	2	3	3`			
cubierta		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	3.87	298.39	203.70	280.90	4.25			
	+	136.05	40.08	113.48	115.53				
Ku (Kn/m ²)	-	64.0	4930.7	3366.1	4641.7	70.2			
	+	2248.2	662.3	1875.2	1909.1				
ρ	-	0.0002	0.0155	0.0099	0.0144	0.0002			
	+	0.0064	0.0018	0.0052	0.0053				
ρdiseño	+	0.0033	0.0064	0.0155	0.0033	0.0099	0.0052	0.0144	0.0053
As (Cm ²)	-	5.412	25.359	16.229	23.563	5.412			
	+	10.424	5.412	8.591	8.756				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	4 #6	3 #5	5 #5	5 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		1`	1	2	3	3`			
piso 5		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	4.06	283.29	207.80	242.73	3.7418			
	+	180.06	50.55	95.78	153.64				
Ku (Kn/m ²)	-	67.1	4681.2	3433.8	4011.0	61.8			
	+	2975.4	835.3	1582.7	2538.8				
ρ	-	0.0002	0.0145	0.0101	0.0121	0.0002			
	+	0.0086	0.0023	0.0044	0.0072				
ρdiseño	+	0.0033	0.0086	0.0145	0.0033	0.0101	0.0044	0.0121	0.0072
As (Cm ²)	-	5.412	23.805	16.597	19.827	5.412			
	+	14.143	5.412	7.185	11.886				
Φ	-	4 #6	3 #7 + 2 #8	5 #6	2 #6 + 3 #7	4 #6			
	+	2 #6 + 2 #7	4 #5	4 #5	4 #6				

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		1`	1	2	3	3`			
piso 4		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	4.49	284.77	241.48	245.09	3.975			
	+	180.39	90.41	114.95	153.35				
Ku (Kn/m ²)	-	74.2	4705.7	3990.3	4050.1	65.7			
	+	2980.9	1494.0	1899.4	2534.0				
ρ	-	0.0002	0.0146	0.0120	0.0122	0.0002			
	+	0.0086	0.0041	0.0053	0.0072				
ρdiseño	+	0.0033	0.0086	0.0146	0.0041	0.0120	0.0053	0.0122	0.0072
As (Cm ²)	-	5.412	23.955	19.708	20.051	5.412			
	+	14.171	6.764	8.709	11.862				
Φ	-	4 #6	3 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	5 #7	4 #6			
	+	2 #6 + 2 #7	4 #5	4 #5	4 #6				

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		1`	1	2	3	3`			
piso 3		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	5.04	286.25	267.21	262.43	4.2382			
	+	180.33	119.85	126.69	153.42				
Ku (Kn/m ²)	-	83.3	4730.2	4415.5	4336.5	70.0			
	+	2979.9	1980.5	2093.5	2535.2				
ρ	-	0.0002	0.0147	0.0135	0.0132	0.0002			
	+	0.0086	0.0056	0.0059	0.0072				
ρdiseño	+	0.0033	0.0086	0.0147	0.0056	0.0135	0.0059	0.0132	0.0072
As (Cm ²)	-	5.412	24.106	22.196	21.726	5.412			
	+	14.166	9.104	9.658	11.868				
Φ	-	4 #6	3 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	5 #7	4 #6			
	+	2 #6 + 2 #7	4 #5	4 #5	4 #6				

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		1`	1	2	3	3`			
piso 2		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	5.53	288.20	249.96	260.39	4.73			
	+	180.65	101.08	121.88	154.20				
Ku (Kn/m ²)	-	91.4	4762.4	4130.5	4302.8	78.2			
	+	2985.2	1670.3	2014.0	2548.1				
ρ	-	0.0002	0.0148	0.0125	0.0131	0.0002			
	+	0.0087	0.0046	0.0057	0.0073				
ρdiseño	+	0.0033	0.0087	0.0148	0.0046	0.0125	0.0057	0.0131	0.0073
As (Cm ²)	-	5.412	24.306	20.517	21.526	5.412			
	+	14.194	7.603	9.268	11.933				
Φ	-	4 #6	3 #7 + 2 #8	5 #7	5 #7	4 #6			
	+	2 #6 + 2 #7	5 #5	5 #5	4 #6				

Diseño a flexión de vigas (Parte 14) (B.P).

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
cubierta		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	6.86	163.98	109.38	146.49	5.86			
	+	79.46	39.23	51.85	64.14				
Ku (Kn/m ²)	-	113.4	2709.7	1807.5	2420.7	96.8			
	+	1313.0	648.3	856.8	1059.9				
ρ	-	0.0003	0.0078	0.0050	0.0069	0.0003			
	+	0.0036	0.0017	0.0023	0.0029				
ρdiseño	+	0.0033	0.0078	0.0033	0.0069	0.0033			
As (Cm ²)	-	5.412	12.761	8.263	11.288	5.412			
	+	5.912	5.412	5.412	5.412				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	5 #5	4 #6	3 #5			
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
piso 5		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	6.36	159.98	143.64	131.62	5.14			
	+	96.44	73.77	59.77	78.98				
Ku (Kn/m ²)	-	105.1	2643.5	2373.6	2175.0	84.9			
	+	1593.6	1218.9	987.7	1305.1				
ρ	-	0.0003	0.0076	0.0067	0.0061	0.0002			
	+	0.0044	0.0033	0.0027	0.0036				
ρdiseño	+	0.0033	0.0076	0.0067	0.0061	0.0036			
As (Cm ²)	-	5.412	12.421	11.051	10.061	5.412			
	+	7.237	5.473	5.412	5.875				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	4 #6	5 #5	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
piso 4		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	6.48	179.31	181.15	174.26	5.692			
	+	91.54	121.83	102.73	75.56				
Ku (Kn/m ²)	-	107.1	2963.0	2993.4	2879.6	94.1			
	+	1512.7	2013.2	1697.6	1248.6				
ρ	-	0.0003	0.0086	0.0087	0.0083	0.0002			
	+	0.0042	0.0056	0.0047	0.0034				
ρdiseño	+	0.0033	0.0086	0.0087	0.0083	0.0034			
As (Cm ²)	-	5.412	14.078	14.238	13.641	5.412			
	+	6.852	9.264	7.734	5.611				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	5 #6	3 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	5 #5	4 #5	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
piso 3		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	6.66	213.28	207.93	205.63	6.14			
	+	87.00	155.39	133.29	73.09				
Ku (Kn/m ²)	-	110.1	3524.4	3436.0	3398.0	101.5			
	+	1437.6	2567.8	2202.6	1207.8				
ρ	-	0.0003	0.0104	0.0101	0.0100	0.0003			
	+	0.0040	0.0073	0.0062	0.0033				
ρdiseño	+	0.0033	0.0104	0.0101	0.0100	0.0033			
As (Cm ²)	-	5.412	17.093	16.608	16.402	5.412			
	+	6.498	12.034	10.197	5.421				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 3 #7	2 #6 + 3 #7	2 #6 + 3 #7	3 #5			
	+	4 #5	2 #6 + 2 #7	4 #6	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1`	1	2	3	3`			
piso 2		1`- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3`				
Momento (Kn.m)	-	6.99	185.90	186.54	192.09	2.35			
	+	86.40	137.26	113.49	72.00				
Ku (Kn/m ²)	-	115.5	3071.9	3082.5	3174.1	38.8			
	+	1427.7	2268.2	1875.3	1189.8				
ρ	-	0.0003	0.0089	0.0090	0.0093	0.0001			
	+	0.0039	0.0064	0.0052	0.0033				
ρdiseño	+	0.0033	0.0089	0.0090	0.0093	0.0033			
As (Cm ²)	-	5.412	14.652	14.708	15.195	5.412			
	+	6.451	10.524	8.592	5.412				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	4 #6	5 #5	3 #5				

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 1) (B.P).

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
Cubierta			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	35.00		33.52	35.35		24.04	
	+		53.58	47.33		42.01		
Ku (Kn/m ²)	-	881.8		844.5	890.7		605.7	
	+		1350.0	1192.5		1058.5		
ρ	-	0.0024		0.0023	0.0024		0.0016	
	+		0.0037	0.0033		0.0029		
ρdiseño	+	0.0033	0.0037	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465	3.465		3.465	
	+		3.896	3.465		3.465		
Φ	-	2 #5		2 #5	2 #5		2 #5	
	+		2 #5	2 #5		2 #5		
DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
piso 5			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	42.02		34.74	61.62		29.33	
	+		42.34	35.70		40.82		
Ku (Kn/m ²)	-	1058.7		875.3	1552.5		739.0	
	+		1066.8	899.6		1028.5		
ρ	-	0.0029		0.0024	0.0043		0.0020	
	+		0.0029	0.0024		0.0028		
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0043	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465	4.508		3.465	
	+		3.465	3.465		3.465		
Φ	-	2 #5		2 #5	3 #5		2 #5	
	+		2 #5	2 #5		2 #5		
DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
piso 4			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	48.10		40.41	66.26		35.62	
	+		42.67	35.43		40.98		
Ku (Kn/m ²)	-	1211.9		1018.1	1669.6		897.5	
	+		1075.1	892.7		1032.5		
ρ	-	0.0033		0.0028	0.0046		0.0024	
	+		0.0029	0.0024		0.0028		
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0046	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.483		3.465	4.866		3.465	
	+		3.465	3.465		3.465		
Φ	-	2 #5		2 #5	3 #5		2 #5	
	+		2 #5	2 #5		2 #5		
DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
piso 3			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	52.04		44.92	68.91		39.74	
	+		42.10	34.95		41.20		
Ku (Kn/m ²)	-	1311.3		1131.8	1736.2		1001.3	
	+		1060.6	880.6		1038.0		
ρ	-	0.0036		0.0031	0.0048		0.0027	
	+		0.0029	0.0024		0.0028		
ρdiseño	+	0.0036	0.0033	0.0033	0.0048	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.780		3.465	5.070		3.465	
	+		3.465	3.465		3.465		
Φ	-	2 #5		2 #5	3 #5		2 #5	
	+		2 #5	2 #5		2 #5		
DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
piso 2			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	49.85		42.50	67.69		39.87	
	+		41.96	34.35		41.90		
Ku (Kn/m ²)	-	1256.0		1070.8	1705.5		1004.5	
	+		1057.1	865.5		1055.6		
ρ	-	0.0034		0.0029	0.0047		0.0027	
	+		0.0029	0.0023		0.0029		
ρdiseño	+	0.0034	0.0033	0.0033	0.0047	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.615		3.465	4.976		3.465	
	+		3.465	3.465		3.465		
Φ	-	2 #5		2 #5	3 #5		2 #5	
	+		2 #5	2 #5		2 #5		

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 2) (B.P).

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO 2-5						
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E	E	E - E''	E''
Cubierta						
Momento (Kn.m)	-	5.11		46.55		4.50
	+		9.13		12.75	
Ku (Kn/m ²)	-	128.7		1172.8		113.4
	+		230.0		321.2	
ρ	-	0.0003		0.0032		0.0003
	+		0.0006		0.0009	
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO 2-5						
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E	E	E - E''	E''
piso 5						
Momento (Kn.m)	-	5.51		45.44		5.78
	+		9.60		14.45	
Ku (Kn/m ²)	-	138.8		1144.9		145.6
	+		241.9		364.1	
ρ	-	0.0004		0.0031		0.0004
	+		0.0006		0.0010	
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO 2-5						
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E	E	E - E''	E''
piso 4						
Momento (Kn.m)	-	6.47		46.13		6.89
	+		7.15		11.67	
Ku (Kn/m ²)	-	163.0		1162.3		173.7
	+		180.1		294.0	
ρ	-	0.0004		0.0032		0.0005
	+		0.0005		0.0008	
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO 2-5						
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E	E	E - E''	E''
piso 3						
Momento (Kn.m)	-	7.18		48.07		7.53
	+		5.71		10.00	
Ku (Kn/m ²)	-	181.0		1211.1		189.7
	+		143.9		252.0	
ρ	-	0.0005		0.0033		0.0005
	+		0.0004		0.0007	
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.481		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN DIRECCION (X) PISO 2-5						
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E	E	E - E''	E''
piso 2						
Momento (Kn.m)	-	7.37		47.02		2.92
	+		6.83		11.17	
Ku (Kn/m ²)	-	185.7		1184.7		73.6
	+		172.1		281.4	
ρ	-	0.0005		0.0032		0.0002
	+		0.0005		0.0008	
$\rho_{diseño}$	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 3) (B.P).

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 6 Y 7		D ^{''}	D ^{''} - E	E	E - E ^{''}	E ^{''}
Cubierta						
Momento (Kn.m)	-	3.44		44.10		4.63
	+		8.55		10.73	
Ku (Kn/m ²)	-	86.7		1111.1		116.7
	+		215.4		270.3	
ρ	-	0.0002		0.0030		0.0003
	+		0.0006		0.0007	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 6 Y 7		D ^{''}	D ^{''} - E	E	E - E ^{''}	E ^{''}
piso 5						
Momento (Kn.m)	-	4.38		43.59		5.75
	+		8.47		11.24	
Ku (Kn/m ²)	-	110.4		1098.2		145.0
	+		213.3		283.2	
ρ	-	0.0003		0.0030		0.0004
	+		0.0006		0.0008	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 6 Y 7		D ^{''}	D ^{''} - E	E	E - E ^{''}	E ^{''}
piso 4						
Momento (Kn.m)	-	5.63		48.53		7.08
	+		5.25		7.37	
Ku (Kn/m ²)	-	141.8		1222.7		178.4
	+		132.3		185.6	
ρ	-	0.0004		0.0033		0.0005
	+		0.0004		0.0005	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.515		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 6 Y 7		D ^{''}	D ^{''} - E	E	E - E ^{''}	E ^{''}
piso 3						
Momento (Kn.m)	-	6.52		51.97		3.36
	+		3.62		7.71	
Ku (Kn/m ²)	-	164.4		1309.4		84.7
	+		91.3		194.3	
ρ	-	0.0004		0.0036		0.0002
	+		0.0002		0.0005	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.774		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 6 Y 7		D ^{''}	D ^{''} - E	E	E - E ^{''}	E ^{''}
piso 2						
Momento (Kn.m)	-	6.73		51.68		3.22
	+		6.14		7.90	
Ku (Kn/m ²)	-	169.6		1302.1		81.1
	+		154.7		199.0	
ρ	-	0.0005		0.0036		0.0002
	+		0.0004		0.0005	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.753		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 4) (B.P).

DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
Cubierta			F-G	G	G-H	H	H-I
Momento (Kn.m)	-	24.15	68.73	28.32	36.73		
	+		41.00	43.48	55.00		
Ku (Kn/m ²)	-	608.5	1731.7	713.5	925.4		
	+		1033.0	1095.5	1385.7		
ρ	-	0.0016	0.0048	0.0019	0.0025		
	+		0.0028	0.0030	0.0038		
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0038	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	5.056	3.465	3.465		
	+		3.465	3.465	4.004		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5		
	+		2 #5	2 #5	2 #5		
DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
piso 5			F-G	G	G-H	H	H-I
Momento (Kn.m)	-	29.25	62.78	34.57	41.59		
	+		40.25	36.66	41.75		
Ku (Kn/m ²)	-	737.0	1581.8	871.0	1047.9		
	+		1014.0	923.7	1051.9		
ρ	-	0.0020	0.0044	0.0024	0.0029		
	+		0.0028	0.0025	0.0029		
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	4.597	3.465	3.465		
	+		3.465	3.465	3.465		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5		
	+		2 #5	2 #5	2 #5		
DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
piso 4			F-G	G	G-H	H	H-I
Momento (Kn.m)	-	35.97	67.13	40.39	47.61		
	+		40.34	36.39	42.27		
Ku (Kn/m ²)	-	906.3	1691.4	1017.6	1199.5		
	+		1016.4	916.9	1064.9		
ρ	-	0.0025	0.0047	0.0028	0.0033		
	+		0.0028	0.0025	0.0029		
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	4.933	3.465	3.465		
	+		3.465	3.465	3.465		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5		
	+		2 #5	2 #5	2 #5		
DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
piso 3			F-G	G	G-H	H	H-I
Momento (Kn.m)	-	40.46	69.44	45.13	51.51		
	+		40.65	35.95	42.25		
Ku (Kn/m ²)	-	1019.4	1749.6	1137.1	1297.7		
	+		1024.2	905.8	1064.5		
ρ	-	0.0028	0.0049	0.0031	0.0036		
	+		0.0028	0.0025	0.0029		
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0036
As (Cm ²)	-	3.465	5.112	3.465	3.740		
	+		3.465	3.465	3.465		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5		
	+		2 #5	2 #5	2 #5		
DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
piso 2			F-G	G	G-H	H	H-I
Momento (Kn.m)	-	40.99	67.88	46.58	49.32		
	+		41.04	35.49	41.73		
Ku (Kn/m ²)	-	1032.8	1710.3	1173.6	1242.6		
	+		1034.0	894.2	1051.4		
ρ	-	0.0028	0.0048	0.0032	0.0034		
	+		0.0028	0.0024	0.0029		
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0034
As (Cm ²)	-	3.465	4.991	3.465	3.575		
	+		3.465	3.465	3.465		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5		
	+		2 #5	2 #5	2 #5		

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 5) (B.P).

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
Cubierta						
Momento (Kn.m)	-	26.83		161.44		17.98
	+		48.03		80.37	
Ku (Kn/m ²)	-	676.0		4067.5		453.0
	+		1210.2		2024.8	
ρ	-	0.0018		0.0123		0.0012
	+		0.0033		0.0057	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0123	0.0057	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		12.902		3.465
	+		3.478		5.968	
Φ	-	2 #5		2 #6 + 2 #7		2 #5
	+		2 #5		3 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
piso 5						
Momento (Kn.m)	-	34.86		185.78		29.64
	+		52.19		79.53	
Ku (Kn/m ²)	-	878.4		4680.7		746.8
	+		1314.9		2003.8	
ρ	-	0.0024		0.0145		0.0020
	+		0.0036		0.0056	
pdiseño	+	0.0033	0.0036	0.0145	0.0056	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		15.239		3.465
	+		3.791		5.902	
Φ	-	2 #5		4 #7		2 #5
	+		2 #5		3 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
piso 4						
Momento (Kn.m)	-	35.83		187.57		30.13
	+		50.72		79.49	
Ku (Kn/m ²)	-	902.7		4725.9		759.1
	+		1277.9		2002.8	
ρ	-	0.0024		0.0147		0.0021
	+		0.0035		0.0056	
pdiseño	+	0.0033	0.0035	0.0147	0.0056	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		15.417		3.465
	+		3.680		5.899	
Φ	-	2 #5		4 #7		2 #5
	+		2 #5		3 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
piso 3						
Momento (Kn.m)	-	38.44		201.33		32.55
	+		48.87		79.51	
Ku (Kn/m ²)	-	968.6		5072.5		820.1
	+		1231.3		2003.3	
ρ	-	0.0026		0.0160		0.0022
	+		0.0034		0.0056	
pdiseño	+	0.0033	0.0034	0.0160	0.0056	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		16.813		3.465
	+		3.541		5.900	
Φ	-	2 #5		2 #6 + 3 #7		2 #5
	+		2 #5		3 #5	
DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D`	D`-E	E	E - E`	E`
piso 2						
Momento (Kn.m)	-	41.55		204.17		36.20
	+		44.50		78.63	
Ku (Kn/m ²)	-	1046.9		5144.2		912.1
	+		1121.2		1981.1	
ρ	-	0.0029		0.0163		0.0025
	+		0.0031		0.0056	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0163	0.0056	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		17.109		3.465
	+		3.465		5.830	
Φ	-	2 #5		2 #6 + 3 #7		2 #5
	+		2 #5		3 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 6) (B.P).

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 1`		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
cubierta		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I							
Momento (Kn.m)	-	20.20	11.84	20.97	24.19	27.79	24.08	21.26	11.91	20.04							
	+	23.23	18.70	14.52	21.25	21.07	14.63	19.98	22.31	504.9							
Ku (Kn/m ²)	-	508.9	298.3	528.3	609.5	700.2	606.7	535.7	300.1	562.1							
	+	585.3	471.2	365.8	535.4	530.9	368.6	503.4	562.1	504.9							
ρ	-	0.0014	0.0008	0.0014	0.0016	0.0019	0.0016	0.0014	0.0008	0.0014							
	+	0.0016	0.0013	0.0010	0.0014	0.0014	0.0010	0.0014	0.0015	0.0015							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033							
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465							
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465							
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5							
	+	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5							

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 1`		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
piso 5		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I							
Momento (Kn.m)	-	27.30	14.08	25.01	26.43	32.58	26.36	26.58	14.25	27.27							
	+	23.22	19.67	15.07	18.93	19.11	15.08	19.95	22.95	687.1							
Ku (Kn/m ²)	-	687.8	354.7	630.1	665.9	820.9	664.1	669.7	359.0	687.1							
	+	585.0	495.6	379.7	476.9	481.5	379.9	502.6	578.2	687.1							
ρ	-	0.0019	0.0009	0.0017	0.0018	0.0022	0.0018	0.0018	0.0010	0.0019							
	+	0.0016	0.0013	0.0010	0.0013	0.0013	0.0010	0.0013	0.0016	0.0016							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033							
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465							
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465							
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5							
	+	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5							

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 1`		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
piso 4		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I							
Momento (Kn.m)	-	31.24	17.30	27.67	29.28	34.39	29.22	27.93	17.48	31.19							
	+	24.59	19.31	14.89	19.36	19.44	14.89	19.64	24.37	785.8							
Ku (Kn/m ²)	-	787.1	435.9	697.2	737.7	866.5	736.2	703.7	440.4	785.8							
	+	619.6	486.5	375.2	487.8	489.8	375.2	494.8	614.0	785.8							
ρ	-	0.0021	0.0012	0.0019	0.0020	0.0023	0.0020	0.0019	0.0012	0.0021							
	+	0.0017	0.0013	0.0010	0.0013	0.0013	0.0010	0.0013	0.0017	0.0017							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033							
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465							
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465							
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5							
	+	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5							

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 9) (B.P).

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 3'		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
piso 2			A-B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	E-F	F	F-G	G	G-H	H	H-I	I
Momento (Kn.m)	-	30.09	28.25	24.98	22.30	21.82	26.62	8.46	26.05	9.17	26.51	21.53	32.08	22.58	25.03	28.00	30.10
	+																
Ku (Kn/m ²)	-	758.1	629.4	813.1	670.7	656.3	667.9	808.3	630.6	758.4							
	+		711.8	561.9	549.8	213.2	231.0	542.5	568.9	705.5							
ρ	-	0.0020	0.0017	0.0022	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0022	0.0017	0.0017	0.0017	0.0020
	+		0.0019	0.0015	0.0015	0.0015	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0015	0.0015	0.0015	0.0019	0.0019	0.0020
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465
	+		3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5
	+		2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5

DISEÑO A FLEXION					DISEÑO A FLEXION					DISEÑO A FLEXION				
viga aux 12		2	3'		viga aux 12		2	3'		viga aux 12		2	3'	
cubierta			2 - 3''		piso 5		2 - 3''			piso 4		2 - 3''		
Momento (Kn.m)	-	39.45	7.83	0.22	Momento (Kn.m)	-	44.87	8.53	1.48	Momento (Kn.m)	-	50.05	10.39	10.39
	+					+					+			
Ku (Kn/m ²)	-	994.0	197.3	5.4	Ku (Kn/m ²)	-	1130.5	214.9	37.3	Ku (Kn/m ²)	-	1261.1	261.7	261.7
	+					+					+			
ρ	-	0.0027	0.0005	0.0000	ρ	-	0.0031	0.0006	0.0001	ρ	-	0.0035	0.0007	0.0007
	+					+					+			
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	ρdiseño	+	0.0035	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	As (Cm ²)	-	3.630	3.465	3.465
	+					+					+			
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5
	+					+					+			

DISEÑO A FLEXION					DISEÑO A FLEXION				
viga aux 12		2	3'		viga aux 12		2	3'	
piso 3			2 - 3''		piso 2			2 - 3''	
Momento (Kn.m)	-	53.02	11.12	3.65	Momento (Kn.m)	-	48.07	10.11	2.02
	+					+			
Ku (Kn/m ²)	-	1336.0	280.1	92.0	Ku (Kn/m ²)	-	1211.1	254.7	50.9
	+					+			
ρ	-	0.0037	0.0007	0.0002	ρ	-	0.0033	0.0007	0.0001
	+					+			
ρdiseño	+	0.0037	0.0033	0.0033	ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.854	3.465	3.465	As (Cm ²)	-	3.481	3.465	3.465
	+					+			
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5
	+					+			

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 10) (B.P).

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 13	2	3		
cubierta		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 35.89		0.56	
	+	6.40		
Ku (Kn/m ²)	- 904.3		14.1	
	+	161.2		
ρ	- 0.0025		0.0000	
	+	0.0004		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.465		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 14	2	3		
cubierta		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 35.23		0.01	
	+	7.37		
Ku (Kn/m ²)	- 887.6		0.3	
	+	185.7		
ρ	- 0.0024		0.0000	
	+	0.0005		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.465		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 15	2	3		
cubierta		2 - 3		
Momento (Kn.m)	- 45.90		34.57	
	+	31.23		
Ku (Kn/m ²)	- 1156.5		871.0	
	+	786.8		
ρ	- 0.0032		0.0024	
	+	0.0021		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.465		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 13	2	3		
piso 5		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 40.72		2.28	
	+	6.65		
Ku (Kn/m ²)	- 1026.0		57.4	
	+	167.5		
ρ	- 0.0028		0.0002	
	+	0.0004		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.465		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 14	2	3		
piso 5		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 42.28		1.81	
	+	8.63		
Ku (Kn/m ²)	- 1065.3		45.6	
	+	217.3		
ρ	- 0.0029		0.0001	
	+	0.0006		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.465		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 15	2	3		
piso 5		2 - 3		
Momento (Kn.m)	- 57.03		40.46	
	+	30.45		
Ku (Kn/m ²)	- 1437.0		1019.4	
	+	767.2		
ρ	- 0.0040		0.0028	
	+	0.0021		
ρ diseño	+ 0.0040	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 4.158		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 3 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 13	2	3		
piso 4		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 45.33		3.84	
	+	9.18		
Ku (Kn/m ²)	- 1142.1		96.7	
	+	231.4		
ρ	- 0.0031		0.0003	
	+	0.0006		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.465		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 14	2	3		
piso 4		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 46.45		3.57	
	+	10.77		
Ku (Kn/m ²)	- 1170.3		90.0	
	+	271.5		
ρ	- 0.0032		0.0002	
	+	0.0007		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.465		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 15	2	3		
piso 4		2 - 3		
Momento (Kn.m)	- 64.43		50.04	
	+	34.15		
Ku (Kn/m ²)	- 1623.4		1260.9	
	+	860.4		
ρ	- 0.0045		0.0035	
	+	0.0023		
ρ diseño	+ 0.0045	0.0033	0.0035	
As (Cm ²)	- 4.724		3.629	
	+	3.465		
Φ	- 3 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 13	2	3		
piso 3		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 47.95		9.10	
	+	10.52		
Ku (Kn/m ²)	- 1208.1		229.3	
	+	265.0		
ρ	- 0.0033		0.0006	
	+	0.0007		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.472		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 14	2	3		
piso 3		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 48.88		4.53	
	+	11.75		
Ku (Kn/m ²)	- 1231.5		114.1	
	+	296.0		
ρ	- 0.0034		0.0003	
	+	0.0008		
ρ diseño	+ 0.0034	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.542		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 15	2	3		
piso 3		2 - 3		
Momento (Kn.m)	- 68.64		20.38	
	+	36.64		
Ku (Kn/m ²)	- 1729.4		513.4	
	+	923.2		
ρ	- 0.0048		0.0014	
	+	0.0025		
ρ diseño	+ 0.0048	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 5.050		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 3 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 13	2	3		
piso 2		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 43.13		8.12	
	+	8.98		
Ku (Kn/m ²)	- 1086.6		204.6	
	+	226.3		
ρ	- 0.0030		0.0005	
	+	0.0006		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.465		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 14	2	3		
piso 2		2 - 3`		
Momento (Kn.m)	- 44.64		3.06	
	+	10.84		
Ku (Kn/m ²)	- 1124.7		77.1	
	+	273.1		
ρ	- 0.0031		0.0002	
	+	0.0007		
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	- 3.465		3.465	
	+	3.465		
Φ	- 2 #5		2 #5	
	+	2 #5		

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 15	2	3		
piso 2		2 - 3		
Momento (Kn.m)	- 62.38		51.07	
	+	32.98		
Ku (Kn/m ²)	- 1571.7		1286.6	
	+	830.9		
ρ	- 0.0043		0.0035	
	+	0.0022		
ρ diseño	+ 0.0043	0.0033	0.0035	
As (Cm ²)	- 4.567		3.706	
	+	3.465		
Φ	- 3 #5		2 #5	
	+	2 #5		

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 11) (B.P).

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 57.56		44.58
	+	45.70	
Ku (Kn/m ²)	- 1450.2		1123.2
	+	1151.5	
ρ	- 0.0040		0.0031
	+	0.0031	
pdiseño	+ 0.0040	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 4.198		3.465
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3'	
cubierta		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 35.43		0.60
	+	7.54	
Ku (Kn/m ²)	- 892.7		15.1
	+	190.1	
ρ	- 0.0024		0.0000
	+	0.0005	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3'	
cubierta		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 35.36		0.95
	+	7.07	
Ku (Kn/m ²)	- 891.0		23.9
	+	178.1	
ρ	- 0.0024		0.0001
	+	0.0005	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 65.43		50.76
	+	43.46	
Ku (Kn/m ²)	- 1648.5		1278.9
	+	1095.0	
ρ	- 0.0046		0.0035
	+	0.0030	
pdiseño	+ 0.0046	0.0033	0.0035
As (Cm ²)	- 4.801		3.683
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3'	
piso 5		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 45.20		2.98
	+	9.34	
Ku (Kn/m ²)	- 1138.8		75.0
	+	235.3	
ρ	- 0.0031		0.0002
	+	0.0006	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3'	
piso 5		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 42.69		3.18
	+	7.85	
Ku (Kn/m ²)	- 1075.6		80.2
	+	197.7	
ρ	- 0.0029		0.0002
	+	0.0005	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 72.18		59.99
	+	43.36	
Ku (Kn/m ²)	- 1818.6		1511.4
	+	1092.4	
ρ	- 0.0051		0.0042
	+	0.0030	
pdiseño	+ 0.0051	0.0033	0.0042
As (Cm ²)	- 5.325		4.383
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3'	
piso 4		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 51.17		5.49
	+	12.20	
Ku (Kn/m ²)	- 1289.2		138.2
	+	307.4	
ρ	- 0.0035		0.0004
	+	0.0008	
pdiseño	+ 0.0035	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.714		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3'	
piso 4		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 49.42		5.54
	+	12.15	
Ku (Kn/m ²)	- 1245.1		139.5
	+	306.2	
ρ	- 0.0034		0.0004
	+	0.0008	
pdiseño	+ 0.0034	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.582		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 76.15		64.91
	+	45.12	
Ku (Kn/m ²)	- 1918.6		1635.4
	+	1136.8	
ρ	- 0.0054		0.0045
	+	0.0031	
pdiseño	+ 0.0054	0.0033	0.0045
As (Cm ²)	- 5.635		4.761
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3'	
piso 3		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 55.12		7.12
	+	14.33	
Ku (Kn/m ²)	- 1388.8		179.4
	+	361.0	
ρ	- 0.0038		0.0005
	+	0.0010	
pdiseño	+ 0.0038	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 4.013		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3'	
piso 3		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 54.29		7.16
	+	14.75	
Ku (Kn/m ²)	- 1367.9		180.4
	+	371.7	
ρ	- 0.0038		0.0005
	+	0.0010	
pdiseño	+ 0.0038	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.950		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16	2	3	
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 70.64		61.34
	+	42.74	
Ku (Kn/m ²)	- 1779.8		1545.4
	+	1076.8	
ρ	- 0.0050		0.0043
	+	0.0029	
pdiseño	+ 0.0050	0.0033	0.0043
As (Cm ²)	- 5.205		4.487
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17	2	3'	
piso 2		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 50.65		5.61
	+	12.89	
Ku (Kn/m ²)	- 1276.1		141.3
	+	324.8	
ρ	- 0.0035		0.0004
	+	0.0009	
pdiseño	+ 0.0035	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.675		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18	2	3'	
piso 2		2 - 3'	
Momento (Kn.m)	- 49.86		5.80
	+	13.33	
Ku (Kn/m ²)	- 1256.3		146.2
	+	335.9	
ρ	- 0.0034		0.0004
	+	0.0009	
pdiseño	+ 0.0034	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.616		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 12) (B.P).

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 39.71		0.86
	+	9.24	
Ku (Kn/m ²)	- 1000.5		21.6
	+	232.8	
ρ	- 0.0027		0.0001
	+	0.0006	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 66.88		44.58
	+	46.53	
Ku (Kn/m ²)	- 1685.1		1123.2
	+	1172.3	
ρ	- 0.0047		0.0031
	+	0.0032	
ρ diseño	+ 0.0047	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 4.913		3.465
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 69.49		50.73
	+	43.99	
Ku (Kn/m ²)	- 1750.8		1278.2
	+	1108.3	
ρ	- 0.0049		0.0035
	+	0.0030	
ρ diseño	+ 0.0049	0.0033	0.0035
As (Cm ²)	- 5.115		3.681
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 46.46		3.00
	+	10.12	
Ku (Kn/m ²)	- 1170.6		75.6
	+	255.0	
ρ	- 0.0032		0.0002
	+	0.0007	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 66.25		49.33
	+	48.22	
Ku (Kn/m ²)	- 1669.2		1242.9
	+	1214.9	
ρ	- 0.0046		0.0034
	+	0.0033	
ρ diseño	+ 0.0046	0.0033	0.0034
As (Cm ²)	- 4.865		3.576
	+	3.492	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 71.22		58.14
	+	47.06	
Ku (Kn/m ²)	- 1794.4		1464.9
	+	1185.6	
ρ	- 0.0050		0.0040
	+	0.0032	
ρ diseño	+ 0.0050	0.0033	0.0040
As (Cm ²)	- 5.250		4.242
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 54.59		5.80
	+	13.63	
Ku (Kn/m ²)	- 1375.4		146.1
	+	343.4	
ρ	- 0.0038		0.0004
	+	0.0009	
ρ diseño	+ 0.0038	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.973		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 76.75		55.18
	+	48.25	
Ku (Kn/m ²)	- 1933.7		1390.3
	+	1215.7	
ρ	- 0.0054		0.0038
	+	0.0033	
ρ diseño	+ 0.0054	0.0033	0.0038
As (Cm ²)	- 5.683		4.017
	+	3.494	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 81.80		66.02
	+	47.67	
Ku (Kn/m ²)	- 2061.0		1663.4
	+	1201.1	
ρ	- 0.0058		0.0046
	+	0.0033	
ρ diseño	+ 0.0058	0.0033	0.0046
As (Cm ²)	- 6.081		4.847
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 60.74		7.74
	+	16.86	
Ku (Kn/m ²)	- 1530.4		194.9
	+	424.7	
ρ	- 0.0042		0.0005
	+	0.0011	
ρ diseño	+ 0.0042	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 4.441		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 79.85		58.64
	+	50.00	
Ku (Kn/m ²)	- 2011.8		1477.5
	+	1259.8	
ρ	- 0.0056		0.0041
	+	0.0035	
ρ diseño	+ 0.0056	0.0035	0.0041
As (Cm ²)	- 5.927		4.281
	+	3.626	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 88.34		71.11
	+	49.86	
Ku (Kn/m ²)	- 2225.7		1791.6
	+	1256.2	
ρ	- 0.0063		0.0050
	+	0.0034	
ρ diseño	+ 0.0063	0.0034	0.0050
As (Cm ²)	- 6.603		5.241
	+	3.615	
Φ	- 4 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 56.10		6.27
	+	15.27	
Ku (Kn/m ²)	- 1413.5		158.0
	+	384.7	
ρ	- 0.0039		0.0004
	+	0.0010	
ρ diseño	+ 0.0039	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 4.087		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 73.47		55.15
	+	45.45	
Ku (Kn/m ²)	- 1851.2		1389.5
	+	1145.1	
ρ	- 0.0052		0.0038
	+	0.0031	
ρ diseño	+ 0.0052	0.0033	0.0038
As (Cm ²)	- 5.426		4.015
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 82.10		67.84
	+	45.61	
Ku (Kn/m ²)	- 2068.5		1709.4
	+	1149.2	
ρ	- 0.0058		0.0048
	+	0.0031	
ρ diseño	+ 0.0058	0.0033	0.0048
As (Cm ²)	- 6.105		4.988
	+	3.465	
Φ	- 4 #5		3 #5
	+	2 #5	

[Apendice L. Diseño a flexion de vigas con aligeramiento bloque de concreto](#)

Diseño a flexión de vigas (Parte 1) (B.C).

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
cubierta		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I							
Momento (Kn.m)	-	89.44	77.00	86.78	81.60	111.57	79.00	87.13	75.18	89.57							
	+	58.37	58.69	48.92	62.78	52.80	49.4365	55.56	61.31	89.57							
Ku (Kn/m ²)	-	1478.0	1272.4	1434.0	1348.4	1843.6	1305.4	1439.8	1242.3	1480.0							
	+	964.5	969.8	808.4	1037.3	872.4	816.9	918.1	1013.1	1480.0							
ρ	-	0.0041	0.0035	0.0040	0.0037	0.0051	0.0036	0.0040	0.0034	0.0041							
	+	0.0026	0.0026	0.0022	0.0028	0.0024	0.0022	0.0025	0.0028	0.0041							
ρdiseño	+	0.0041	0.0035	0.0040	0.0037	0.0051	0.0036	0.0040	0.0034	0.0041							
As (Cm ²)	-	6.688	5.722	6.481	6.078	8.438	5.877	6.508	5.582	6.698							
	+	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412							
Φ	-	4 #5	3 #5	4 #5	4 #5	2 #5 + 2 #6	3 #5	4 #5	3 #5	4 #5							
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5							

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
piso 5		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I							
Momento (Kn.m)	-	152.80	113.57	120.07	118.83	146.36	115.33	122.03	111.72	151.64							
	+	49.12	45.91	46.53	66.17	68.36	46.51	46.48	48.54	151.64							
Ku (Kn/m ²)	-	2524.9	1876.7	1984.0	1963.7	2418.5	1905.8	2016.4	1846.1	2505.8							
	+	811.6	758.6	768.9	1093.4	1129.6	768.6	768.0	802.1	2505.8							
ρ	-	0.0072	0.0052	0.0056	0.0055	0.0069	0.0053	0.0057	0.0052	0.0071							
	+	0.0022	0.0020	0.0021	0.0030	0.0031	0.0021	0.0021	0.0022	0.0071							
ρdiseño	+	0.0072	0.0052	0.0056	0.0055	0.0069	0.0053	0.0057	0.0052	0.0071							
As (Cm ²)	-	11.816	8.598	9.121	9.022	11.277	8.739	9.280	8.450	11.718							
	+	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412							
Φ	-	2 #6 + 2 #7	2 #5 + 2 #6	2 #5 + 2 #6	2 #5 + 2 #6	4 #6	2 #5 + 2 #6	2 #5 + 2 #6	2 #5 + 2 #6	2 #6 + 2 #7							
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5							

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
piso 4		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I							
Momento (Kn.m)	-	187.40	150.25	156.04	158.85	178.55	153.78	157.68	148.58	186.28							
	+	84.91	65.42	58.90	74.46	84.06	58.87	65.16	84.98	186.28							
Ku (Kn/m ²)	-	3096.6	2482.9	2578.5	2624.9	2950.5	2541.1	2605.6	2455.2	3078.3							
	+	1403.1	1081.0	973.3	1230.4	1389.0	972.8	1076.7	1404.3	3078.3							
ρ	-	0.0090	0.0071	0.0074	0.0075	0.0085	0.0073	0.0075	0.0070	0.0090							
	+	0.0039	0.0029	0.0026	0.0034	0.0038	0.0026	0.0029	0.0039	0.0090							
ρdiseño	+	0.0090	0.0071	0.0074	0.0075	0.0085	0.0073	0.0075	0.0070	0.0090							
As (Cm ²)	-	14.783	11.603	12.088	12.325	14.012	11.898	12.227	11.463	14.686							
	+	6.335	5.412	5.412	5.527	6.269	5.412	5.412	6.340	14.686							
Φ	-	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7							
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7							

Diseño a flexión de vigas (Parte 3) (B.C)

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
piso 5		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I								
Momento (Kn.m)	-	140.18	93.45	128.00	156.06	169.23	161.90	130.66	93.49	144.16							
	+		57.87	41.57	45.70	64.65	55.99	41.35	43.00	51.13							
Ku (Kn/m ²)	-	2316.5	1544.1	2115.1	2578.7	2796.4	2675.3	2159.2	1544.9	2382.2							
	+		956.3	686.9	755.2	1068.3	925.2	683.3	710.6	844.9							
ρ	-	0.0066	0.0043	0.0060	0.0074	0.0081	0.0077	0.0061	0.0043	0.0068							
	+		0.0026	0.0019	0.0020	0.0029	0.0025	0.0018	0.0019	0.0023							
ρdiseño	+	0.0066	0.0033	0.0043	0.0033	0.0060	0.0033	0.0074	0.0033	0.0081	0.0033	0.0077	0.0033	0.0061	0.0033	0.0043	0.0068
As (Cm ²)	-	10.765	7.002	9.765	12.090	13.209	12.584	9.982	7.005	11.094							
	+		5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412							
Φ	-	4 #6	4 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #5	4 #6							
	+		3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5							

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 4		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	168.63	126.68	158.05	186.23	200.72	192.50	160.19	127.70	171.98								
	+		79.72	61.55	53.58	71.81	71.14	56.01	60.30	80.24								
Ku (Kn/m ²)	-	2786.5	2093.2	2611.7	3077.4	3316.8	3181.0	2647.1	2110.2	2841.9								
	+		1317.3	1017.1	885.4	1186.6	1175.6	925.5	996.4	1326.0								
ρ	-	0.0080	0.0059	0.0075	0.0090	0.0097	0.0093	0.0076	0.0059	0.0082								
	+		0.0036	0.0028	0.0024	0.0032	0.0032	0.0025	0.0027	0.0036								
ρdiseño	+	0.0080	0.0036	0.0059	0.0033	0.0075	0.0033	0.0090	0.0033	0.0097	0.0033	0.0093	0.0033	0.0076	0.0033	0.0059	0.0036	0.0082
As (Cm ²)	-	13.157	9.657	12.258	14.681	15.961	15.232	12.439	9.740	13.445								
	+		5.932	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.973								
Φ	-	2 #6 + 2 #7	5 #5	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	5 #5	2 #6 + 2 #7								
	+		3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5								

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 3		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	188.20	150.47	177.74	207.65	211.52	214.77	179.33	152.10	191.32								
	+		101.95	82.14	74.16	76.66	81.05	80.58	102.65									
Ku (Kn/m ²)	-	3109.9	2486.4	2937.1	3431.3	3495.3	3549.0	2963.3	2513.4	3161.5								
	+		1684.7	1357.3	1225.5	1266.8	1339.2	1261.6	1331.5	1696.2								
ρ	-	0.0091	0.0071	0.0085	0.0101	0.0103	0.0105	0.0086	0.0072	0.0092								
	+		0.0047	0.0037	0.0034	0.0035	0.0037	0.0035	0.0037	0.0047								
ρdiseño	+	0.0091	0.0047	0.0071	0.0037	0.0085	0.0034	0.0101	0.0035	0.0103	0.0037	0.0105	0.0035	0.0086	0.0037	0.0072	0.0047	0.0092
As (Cm ²)	-	14.854	11.621	13.942	16.583	16.933	17.228	14.079	11.757	15.128								
	+		7.672	6.120	5.504	5.696	6.035	5.672	5.999	7.728								
Φ	-	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 3 #7	2 #6 + 3 #7	2 #6 + 3 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7								
	+		4 #5	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5	3 #5	4 #5	3 #5								

Diseño a flexión de vigas (Parte 4) (B.C).

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I								
Momento (Kn.m)	-	102.69	168.05	169.86	205.20	224.08	213.12	164.60	168.62	181.68							
	+	102.68	78.79	72.47	76.83	81.43	74.08	76.97	102.65								
Ku (Kn/m ²)	-	1696.9	2777.0	2806.9	3390.8	3702.8	3521.7	2719.9	2786.4	3002.1							
	+	1696.7	1302.0	1197.5	1269.6	1345.6	1224.1	1271.9	1696.2								
ρ	-	0.0047	0.0080	0.0081	0.0100	0.0110	0.0104	0.0078	0.0080	0.0087							
	+	0.0047	0.0036	0.0033	0.0035	0.0037	0.0034	0.0035	0.0047								
ρdiseño	+	0.0047	0.0080	0.0036	0.0081	0.0033	0.0100	0.0035	0.0110	0.0037	0.0104	0.0034	0.0078	0.0035	0.0080	0.0047	0.0087
As (Cm ²)	-	7.731	13.108	13.263	16.363	18.081	17.078	12.813	13.157	14.283							
	+	7.730	5.861	5.412	5.709	6.065	5.497	5.720	7.728								
Φ	-	4 #5	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 3 #7	5 #7	2 #6 + 3 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7							
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5								

DISEÑO A FLEXION																
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
cubierta		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	58.88	32.67	52.31	91.27	131.30	97.59	53.77	31.65	57.38						
	+	26.34	19.54	11.36	61.23	73.50	10.74	20.09	26.15							
Ku (Kn/m ²)	-	973.0	539.9	864.4	1508.2	2169.7	1612.6	888.5	523.0	948.2						
	+	435.3	322.9	187.7	1011.9	1214.6	177.5	332.0	432.1							
ρ	-	0.0026	0.0014	0.0023	0.0042	0.0061	0.0045	0.0024	0.0014	0.0026						
	+	0.0012	0.0009	0.0005	0.0028	0.0033	0.0005	0.0009	0.0012							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0042	0.0061	0.0033	0.0045	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	5.412	5.412	6.832	10.034	7.328	5.412	5.412	5.412						
	+	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.453	5.412	5.412	5.412						
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5	4 #6	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 5		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	112.07	66.92	84.13	130.33	161.41	136.22	85.14	64.86	110.93						
	+	65.03	38.07	33.07	55.65	65.82	33.02	38.51	64.39							
Ku (Kn/m ²)	-	1851.9	1105.8	1390.1	2153.6	2667.2	2250.9	1406.9	1071.8	1833.0						
	+	1074.6	629.1	546.5	919.6	1087.6	545.7	636.4	1064.0							
ρ	-	0.0052	0.0030	0.0038	0.0061	0.0076	0.0064	0.0039	0.0029	0.0051						
	+	0.0029	0.0017	0.0015	0.0025	0.0030	0.0015	0.0017	0.0029							
ρdiseño	+	0.0052	0.0033	0.0033	0.0061	0.0076	0.0033	0.0064	0.0039	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0051
As (Cm ²)	-	8.478	5.412	6.274	9.955	12.542	10.438	6.353	5.412	8.386						
	+	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412						
Φ	-	5 #5	3 #5	4 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7	4 #6	4 #5	3 #5	5 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

Diseño a flexión de vigas (Parte 5) (B.C).

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 4		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I								
Momento (Kn.m)	-	138.15	96.34	110.28	155.89	193.49	162.29	110.88	94.49	136.78								
	+		89.66	65.73	60.02	59.28	71.97	59.75	65.83	89.30								
Ku (Kn/m ²)	-	2282.9	1591.9	1822.4	2576.0	3197.3	2681.8	1832.2	1561.4	2260.2								
	+		1481.6	1086.1	991.8	979.6	1189.2	987.4	1087.8	1475.6								
ρ	-	0.0065	0.0044	0.0051	0.0074	0.0093	0.0077	0.0051	0.0043	0.0064								
	+		0.0041	0.0030	0.0027	0.0027	0.0033	0.0027	0.0030	0.0041								
ρdiseño	+	0.0065	0.0041	0.0044	0.0033	0.0051	0.0033	0.0074	0.0033	0.0093	0.0033	0.0077	0.0033	0.0051	0.0033	0.0043	0.0041	0.0064
As (Cm ²)	-	10.597	7.229	8.335	12.076	15.319	12.617	8.383	7.084	10.484								
	+		6.705	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	6.677								
Φ	-	4 #6	4 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	5 #5	4 #5	4 #6								
	+		4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5								

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 3		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I								
Momento (Kn.m)	-	154.22	116.53	126.98	171.18	215.66	169.09	128.26	106.15	153.44								
	+		103.44	83.41	77.26	69.25	78.85	76.82	83.25	103.15								
Ku (Kn/m ²)	-	2548.4	1925.6	2098.3	2828.6	3563.7	2794.1	2119.4	1754.1	2535.5								
	+		1709.3	1378.3	1276.7	1144.3	1303.0	1269.5	1375.7	1704.5								
ρ	-	0.0073	0.0054	0.0059	0.0082	0.0106	0.0080	0.0060	0.0049	0.0072								
	+		0.0048	0.0038	0.0035	0.0031	0.0036	0.0035	0.0038	0.0047								
ρdiseño	+	0.0073	0.0048	0.0054	0.0038	0.0059	0.0035	0.0082	0.0033	0.0106	0.0036	0.0080	0.0035	0.0060	0.0038	0.0049	0.0047	0.0072
As (Cm ²)	-	11.935	8.836	9.682	13.376	17.309	13.197	9.786	8.006	11.870								
	+		7.790	6.218	5.742	5.412	5.865	5.709	6.206	7.767								
Φ	-	2 #6 + 2 #7	5 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	5 #5	4 #5	4 #6								
	+		4 #5	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5	4 #5								

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I								
Momento (Kn.m)	-	146.02	120.31	124.98	167.54	220.29	170.80	122.93	121.26	144.97								
	+		99.80	80.99	75.66	66.24	77.40	80.58	100.77									
Ku (Kn/m ²)	-	2412.9	1988.1	2065.2	2768.5	3640.2	2822.4	2031.4	2003.8	2395.6								
	+		1649.1	1338.3	1250.2	1094.6	1278.9	1254.2	1331.5	1665.2								
ρ	-	0.0069	0.0056	0.0058	0.0080	0.0108	0.0081	0.0057	0.0056	0.0068								
	+		0.0046	0.0037	0.0034	0.0030	0.0035	0.0034	0.0037	0.0046								
ρdiseño	+	0.0069	0.0046	0.0056	0.0037	0.0058	0.0034	0.0080	0.0033	0.0108	0.0035	0.0081	0.0034	0.0057	0.0037	0.0056	0.0046	0.0068
As (Cm ²)	-	11.249	9.141	9.519	13.064	17.733	13.344	9.353	9.218	11.162								
	+		7.502	6.031	5.619	5.412	5.753	5.638	5.999	7.579								
Φ	-	4 #6	5 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	5 #5	4 #5	4 #6								
	+		4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5								

Diseño a flexión de vigas (Parte 6) (B.C)

DISEÑO A FLEXION									
Viga A		Γ'	1	2	3	3'			
cubierta		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.35	178.48	114.04	153.30	5.366			
	+	90.82	27.56	42.71	73.28				
Ku (Kn/m ²)	-	104.9	2949.3	1884.5	2533.2	88.7			
	+	1500.8	455.4	705.8	1210.9				
ρ	-	0.0003	0.0085	0.0053	0.0072	0.0002			
	+	0.0041	0.0012	0.0019	0.0033				
ρ diseño	+	0.0033	0.0041	0.0033	0.0053	0.0033	0.0072	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	14.006	8.636	11.858	5.412			
	+	6.796	5.412	5.412	5.436				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	2 #5 + 2 #6	2 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga A		Γ'	1	2	3	3'			
piso 5		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.08	175.14	147.99	141.74	4.70			
	+	106.54	54.57	50.13	86.83				
Ku (Kn/m ²)	-	100.5	2894.1	2445.5	2342.2	77.7			
	+	1760.5	901.7	828.4	1434.8				
ρ	-	0.0003	0.0084	0.0070	0.0066	0.0002			
	+	0.0049	0.0024	0.0022	0.0040				
ρ diseño	+	0.0033	0.0049	0.0033	0.0070	0.0033	0.0066	0.0040	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	13.717	11.413	10.894	5.412			
	+	8.037	5.412	5.412	6.485				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga A		Γ'	1	2	3	3'			
piso 4		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.26	174.40	169.75	153.40	5.22			
	+	101.33	87.82	66.55	83.16				
Ku (Kn/m ²)	-	103.4	2881.9	2805.0	2534.9	86.2			
	+	1674.4	1451.2	1099.7	1374.2				
ρ	-	0.0003	0.0083	0.0081	0.0072	0.0002			
	+	0.0046	0.0040	0.0030	0.0038				
ρ diseño	+	0.0033	0.0046	0.0033	0.0081	0.0033	0.0072	0.0038	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	13.653	13.253	11.866	5.412			
	+	7.623	6.562	5.412	6.199				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	4 #5	3 #5	4 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga A		Γ'	1	2	3	3'			
piso 3		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.36	176.45	180.22	166.86	5.65			
	+	96.86	104.08	79.98	80.47				
Ku (Kn/m ²)	-	105.1	2915.8	2978.1	2757.3	93.4			
	+	1600.6	1719.9	1321.6	1329.7				
ρ	-	0.0003	0.0084	0.0086	0.0079	0.0002			
	+	0.0044	0.0048	0.0036	0.0037				
ρ diseño	+	0.0033	0.0044	0.0036	0.0086	0.0036	0.0079	0.0037	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	13.830	14.157	13.006	5.412			
	+	7.270	7.841	5.953	5.991				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	4 #5	3 #5	3 #5				
DISEÑO A FLEXION									
Viga A		Γ'	1	2	3	3'			
piso 2		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.68	175.99	155.26	152.68	6.01			
	+	95.07	83.84	60.87	78.82				
Ku (Kn/m ²)	-	110.4	2908.2	2565.6	2523.0	99.3			
	+	1571.0	1385.4	1005.8	1302.5				
ρ	-	0.0003	0.0084	0.0073	0.0072	0.0003			
	+	0.0043	0.0038	0.0027	0.0036				
ρ diseño	+	0.0033	0.0043	0.0033	0.0073	0.0033	0.0072	0.0036	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	13.790	12.023	11.806	5.412			
	+	7.130	6.252	5.412	5.863				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	4 #5	3 #5	3 #5				

Diseño a flexión de vigas (Parte 7) (B.C).

DISEÑO A FLEXION									
Viga B		Γ'	1	2	3	3'			
cubierta		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	3.84	268.28	231.41	263.01	1.76			
	+	163.64	39.24	102.35	138.66				
Ku (Kn/m ²)	-	63.5	4433.3	3824.0	4346.2	29.1			
	+	2704.1	648.4	1691.3	2291.3				
ρ	-	0.0002	0.0136	0.0114	0.0133	0.0001			
	+	0.0078	0.0017	0.0047	0.0065				
ρ diseño	+	0.0033	0.0078	0.0136	0.0033	0.0114	0.0047	0.0133	0.0065
As (Cm ²)	-	5.412	22.302	18.762	21.783	5.412			
	+	12.732	5.412	7.704	10.639				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	5 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	4 #6				
DISEÑO A FLEXION									
Viga B		Γ'	1	2	3	3'			
piso 5		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	4.08	275.08	245.50	273.54	3.32			
	+	207.26	42.86	86.99	175.78				
Ku (Kn/m ²)	-	67.4	4545.6	4056.7	4520.2	54.9			
	+	3424.9	708.2	1437.5	2904.7				
ρ	-	0.0002	0.0140	0.0122	0.0139	0.0001			
	+	0.0101	0.0019	0.0040	0.0084				
ρ diseño	+	0.0033	0.0101	0.0140	0.0033	0.0122	0.0040	0.0139	0.0084
As (Cm ²)	-	5.412	22.978	20.090	22.824	5.412			
	+	16.548	5.412	6.497	13.772				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga B		Γ'	1	2	3	3'			
piso 4		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	4.46	273.99	269.64	256.33	3.72			
	+	207.67	62.96	101.86	175.62				
Ku (Kn/m ²)	-	73.8	4527.5	4455.7	4235.7	61.5			
	+	3431.6	1040.4	1683.2	2902.0				
ρ	-	0.0002	0.0139	0.0137	0.0129	0.0002			
	+	0.0101	0.0028	0.0047	0.0084				
ρ diseño	+	0.0033	0.0101	0.0139	0.0033	0.0137	0.0047	0.0129	0.0084
As (Cm ²)	-	5.412	22.868	22.436	21.131	5.412			
	+	16.585	5.412	7.665	13.758				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga B		Γ'	1	2	3	3'			
piso 3		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	4.99	263.09	285.41	277.03	4.13			
	+	207.647	77.51	108.15	175.88				
Ku (Kn/m ²)	-	82.5	4347.5	4716.3	4577.8	68.3			
	+	3431.3	1280.8	1787.1	2906.3				
ρ	-	0.0002	0.0133	0.0146	0.0141	0.0002			
	+	0.0101	0.0035	0.0050	0.0084				
ρ diseño	+	0.0033	0.0101	0.0133	0.0035	0.0146	0.0050	0.0141	0.0084
As (Cm ²)	-	5.412	21.791	24.021	23.173	5.412			
	+	16.583	5.762	8.165	13.781				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	2 #6 + 1 #7	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga B		Γ'	1	2	3	3'			
piso 2		$\Gamma' - 1$	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	5.57	273.04	260.80	280.48	4.66			
	+	208.01	60.28	103.55	176.88				
Ku (Kn/m ²)	-	92.0	4511.9	4309.6	4634.8	77.0			
	+	3437.4	996.1	1711.1	2922.9				
ρ	-	0.0002	0.0139	0.0132	0.0143	0.0002			
	+	0.0101	0.0027	0.0048	0.0085				
ρ diseño	+	0.0033	0.0101	0.0139	0.0033	0.0132	0.0048	0.0143	0.0085
As (Cm ²)	-	5.412	22.774	21.566	23.520	5.412			
	+	16.616	5.412	7.799	13.867				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				

Diseño flexión de vigas (Parte 8) (B.C).

DISEÑO A FLEXION									
Viga C		l'	1	2	3	3'			
cubierta		l' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.52	280.53	189.09	293.33	2.90			
	+	178.42	31.65	84.86	149.43				
Ku (Kn/m ²)	-	25.2	4635.7	3124.6	4847.1	47.9			
	+	2948.4	523.0	1402.3	2469.3				
ρ	-	0.0001	0.0143	0.0091	0.0151	0.0001			
	+	0.0085	0.0014	0.0039	0.0070				
pdiseño	+	0.0033	0.0143	0.0091	0.0151	0.0070			
	+	0.0085	0.0033	0.0039	0.0070	0.0033			
As (Cm ²)	-	5.412	23.526	14.932	24.833	5.412			
	+	14.001	5.412	6.331	11.534				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #6 + 2 #7	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga C		l'	1	2	3	3'			
piso 5		l' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.63	290.67	240.10	291.84	1.86			
	+	222.71	41.84	89.11	185.97				
Ku (Kn/m ²)	-	26.9	4803.1	3967.5	4822.5	30.8			
	+	3680.2	691.4	1472.5	3073.1				
ρ	-	0.0001	0.0150	0.0119	0.0150	0.0001			
	+	0.0109	0.0019	0.0041	0.0089				
pdiseño	+	0.0033	0.0150	0.0119	0.0150	0.0089			
	+	0.0109	0.0033	0.0041	0.0089	0.0033			
As (Cm ²)	-	5.412	24.558	19.577	24.679	5.412			
	+	17.955	5.412	6.662	14.658				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	1 #6 + 4 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga C		l'	1	2	3	3'			
piso 4		l' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.45	291.00	241.25	290.45	2.40			
	+	221.14	66.31	104.20	185.55				
Ku (Kn/m ²)	-	24.0	4808.6	3986.5	4799.6	39.6			
	+	3654.2	1095.7	1721.9	3066.1				
ρ	-	0.0001	0.0150	0.0120	0.0150	0.0001			
	+	0.0109	0.0030	0.0048	0.0089				
pdiseño	+	0.0033	0.0150	0.0120	0.0150	0.0089			
	+	0.0109	0.0033	0.0048	0.0089	0.0033			
As (Cm ²)	-	5.412	24.593	19.686	24.536	5.412			
	+	17.811	5.412	7.851	14.621				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	1 #6 + 4 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga C		l'	1	2	3	3'			
piso 3		l' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.30	281.94	255.93	289.55	2.22			
	+	221.77	85.30	110.53	185.09				
Ku (Kn/m ²)	-	21.4	4658.9	4229.1	4784.7	36.7			
	+	3664.6	1409.5	1826.5	3058.6				
ρ	-	0.0001	0.0144	0.0129	0.0149	0.0001			
	+	0.0109	0.0039	0.0051	0.0089				
pdiseño	+	0.0033	0.0144	0.0129	0.0149	0.0089			
	+	0.0109	0.0039	0.0051	0.0089	0.0033			
As (Cm ²)	-	5.412	23.668	21.092	24.444	5.412			
	+	17.869	6.365	8.355	14.581				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	1 #6 + 4 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga C		l'	1	2	3	3'			
piso 2		l' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.07	273.67	232.06	287.55	1.41			
	+	221.49	67.63	104.49	184.24				
Ku (Kn/m ²)	-	17.6	4522.3	3834.7	4751.6	23.3			
	+	3660.0	1117.6	1726.7	3044.5				
ρ	-	0.0000	0.0139	0.0115	0.0148	0.0001			
	+	0.0109	0.0031	0.0048	0.0088				
pdiseño	+	0.0033	0.0139	0.0115	0.0148	0.0088			
	+	0.0109	0.0033	0.0048	0.0088	0.0033			
As (Cm ²)	-	5.412	22.837	18.822	24.239	5.412			
	+	17.843	5.412	7.874	14.507				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	5 #7	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	1 #6 + 4 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				

Diseño a flexión de vigas (Parte 9) (B.C).

DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
cubierta		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.98	283.64	205.20	285.73				0.1677
	+		183.19	24.82	86.43			141.74	
Ku (Kn/m ²)	-	16.2	4687.0	3390.8	4721.5				2.8
	+		3027.2	410.1	1428.2			2342.2	
ρ	-	0.0000	0.0145	0.0100				0.0147	0.0000
	+		0.0088	0.0011	0.0039			0.0066	
ρ diseño	+	0.0033	0.0088	0.0145	0.0100	0.0039	0.0147	0.0066	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.841	16.363	24.053				5.412
	+		14.415	5.412	6.453			10.894	
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	4 #7 + 2 #8				3 #5
	+		3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5			4 #6	
DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
piso 5		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.11	272.84	259.94	271.62				0.28
	+		228.49	48.79	78.51			174.32	
Ku (Kn/m ²)	-	18.3	4508.5	4295.3	4488.3				4.7
	+		3775.8	806.3	1297.4			2880.6	
ρ	-	0.0000	0.0139	0.0131				0.0138	0.0000
	+		0.0113	0.0022	0.0036			0.0083	
ρ diseño	+	0.0033	0.0113	0.0139	0.0033	0.0131	0.0036	0.0138	0.0083
As (Cm ²)	-	5.412	22.754	21.482	22.632				5.412
	+		18.490	5.412	5.839			13.646	
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8				3 #5
	+		5 #7	3 #5	3 #5			3 #6 + 2 #7	
DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
piso 4		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.91	268.43	287.83	271.29				0.2540
	+		229.55	79.30	87.89			174.37	
Ku (Kn/m ²)	-	15.0	4435.7	4756.3	4482.9				4.2
	+		3793.1	1310.5	1452.3			2881.4	
ρ	-	0.0000	0.0136	0.0148				0.0138	0.0000
	+		0.0113	0.0036	0.0040			0.0083	
ρ diseño	+	0.0033	0.0113	0.0136	0.0036	0.0148	0.0040	0.0138	0.0083
As (Cm ²)	-	5.412	22.316	24.268	22.600				5.412
	+		18.588	5.900	6.567			13.650	
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8				3 #5
	+		5 #7	3 #5	3 #5			3 #6 + 2 #7	
DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
piso 3		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.65	290.58	286.74	285.60				0.21
	+		229.24	100.10	94.20			174.07	
Ku (Kn/m ²)	-	10.7	4801.7	4738.3	4719.4				3.5
	+		3788.1	1654.1	1556.7			2876.4	
ρ	-	0.0000	0.0150	0.0147				0.0147	0.0000
	+		0.0113	0.0046	0.0043			0.0083	
ρ diseño	+	0.0033	0.0113	0.0150	0.0046	0.0147	0.0043	0.0147	0.0083
As (Cm ²)	-	5.412	24.550	24.157	24.040				5.412
	+		18.560	7.526	7.061			13.624	
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8				3 #5
	+		5 #7	4 #5	3 #5			3 #6 + 2 #7	
DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
piso 2		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.13	275.83	284.35	272.83				0.11
	+		229.80	79.67	89.40			173.87	
Ku (Kn/m ²)	-	2.1	4558.0	4698.8	4508.4				1.9
	+		3797.3	1316.5	1477.4			2873.1	
ρ	-	0.0000	0.0141	0.0146				0.0139	0.0000
	+		0.0113	0.0036	0.0041			0.0083	
ρ diseño	+	0.0033	0.0113	0.0141	0.0036	0.0146	0.0041	0.0139	0.0083
As (Cm ²)	-	5.412	23.053	23.913	22.753				5.412
	+		18.612	5.928	6.685			13.607	
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8				3 #5
	+		5 #7	3 #5	4 #5			3 #6 + 2 #7	

Diseño a flexión de vigas (Parte 10) (B.C).

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		1'	1	2'	2	2	3	3'	3'	3'
cubierta		1'-1			2'-2	2	2-3		3-3'	
Momento (Kn.m)	-	3.61	261.04	6.33	133.72	243.366			3.14	
	+	187.51		49.24	25.42	128.44				
Ku (Kn/m ²)	-	59.7	4313.5	104.6	2209.7	4021.5			51.9	
	+	3098.5		813.7	420.1	2122.4				
ρ	-	0.0002	0.0132	0.0003	0.0062	0.0121			0.0001	
	+	0.0090		0.0022	0.0011	0.0060				
pdiseno	+	0.0033	0.0090	0.0132	0.0033	0.0062	0.0033	0.0121	0.0060	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	21.589	5.412	10.233	19.887			5.412	
	+	14.793		5.412	5.412	9.801				
Φ	-	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5	4 #6	3 #7 + 2 #8			3 #5	
	+	3 #6 + 2 #7		3 #5	3 #5	5 #5				
DISEÑO A FLEXION										
Viga E		1'	1	2'	2	2	3	3'	3'	3'
piso 5		1'-1			2'-2	2	2-3		3-3'	
Momento (Kn.m)	-	3.02	277.43	8.29	146.94	241.34			2.9087	
	+	238.27		53.29	54.53	154.76				
Ku (Kn/m ²)	-	49.9	4584.4	137.0	2428.1	3988.0			48.1	
	+	3937.3		880.6	901.1	2557.4				
ρ	-	0.0001	0.0142	0.0004	0.0069	0.0120			0.0001	
	+	0.0118		0.0024	0.0024	0.0073				
pdiseno	+	0.0033	0.0118	0.0142	0.0033	0.0069	0.0033	0.0120	0.0073	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.213	5.412	11.326	19.695			5.412	
	+	19.405		5.412	5.412	11.981				
Φ	-	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5	2 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8			3 #5	
	+	3 #7 + 2 #8		3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION										
Viga E		1'	1	2'	2	2	3	3'	3'	3'
piso 4		1'-1			2'-2	2	2-3		3-3'	
Momento (Kn.m)	-	2.98	273.94	10.91	155.42	242.1707			2.8016	
	+	237.07		43.02	86.84	155.57				
Ku (Kn/m ²)	-	49.2	4526.8	180.3	2568.2	4001.8			46.3	
	+	3917.5		711.0	1435.0	2570.7				
ρ	-	0.0001	0.0139	0.0005	0.0073	0.0121			0.0001	
	+	0.0118		0.0019	0.0040	0.0073				
pdiseno	+	0.0033	0.0118	0.0139	0.0033	0.0073	0.0040	0.0121	0.0073	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	22.864	5.412	12.036	19.773			5.412	
	+	19.292		5.412	6.485	12.049				
Φ	-	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5	2 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8			3 #5	
	+	5 #7		3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION										
Viga E		1'	1	2'	2	2	3	3'	3'	3'
piso 3		1'-1			2'-2	2	2-3		3-3'	
Momento (Kn.m)	-	2.57	265.32	12.25	174.99	242.95			2.6518	
	+	235.20		38.46	107.15	155.75				
Ku (Kn/m ²)	-	42.4	4384.3	202.4	2891.6	4014.6			43.8	
	+	3886.6		635.6	1770.6	2573.7				
ρ	-	0.0001	0.0134	0.0005	0.0084	0.0121			0.0001	
	+	0.0117		0.0017	0.0049	0.0074				
pdiseno	+	0.0033	0.0117	0.0134	0.0033	0.0084	0.0049	0.0121	0.0074	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	22.009	5.412	13.704	19.847			5.412	
	+	19.116		5.412	8.085	12.064				
Φ	-	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8			3 #5	
	+	5 #7		3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION										
Viga E		1'	1	2'	2	2	3	3'	3'	3'
piso 2		1'-1			2'-2	2	2-3		3-3'	
Momento (Kn.m)	-	2.05	254.98	10.84	154.79	243.9692			2.4695	
	+	232.00		45.41	87.22	156.08				
Ku (Kn/m ²)	-	33.9	4213.5	179.1	2557.8	4031.5			40.8	
	+	3833.7		750.4	1441.2	2579.1				
ρ	-	0.0001	0.0128	0.0005	0.0073	0.0122			0.0001	
	+	0.0115		0.0020	0.0040	0.0074				
pdiseno	+	0.0033	0.0115	0.0128	0.0033	0.0073	0.0040	0.0122	0.0074	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	21.001	5.412	11.983	19.944			5.412	
	+	18.817		5.412	6.515	12.091				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 2 #8	3 #5	2 #6 + 2 #7	3 #7 + 2 #8			3 #5	
	+	5 #7		3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7				

Diseño a flexión de vigas (Parte 11) (B.C).

DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
cubierta		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.22	284.76	212.95	285.00				0.2869
	+	183.19	27.16	89.38	141.78				
Ku (Kn/m ²)	-	20.2	4705.6	3519.0	4709.5				4.7
	+	3027.1	448.8	1476.9	2342.9				
ρ	-	0.0001	0.0146	0.0104	0.0146				0.0000
	+	0.0088	0.0012	0.0041	0.0066				
ρ diseño	+	0.0033	0.0146	0.0033	0.0104	0.0041	0.0146	0.0066	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.955	17.063	23.979				5.412
	+	14.415	5.412	6.683	10.897				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	4 #7 + 2 #8				3 #5
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	3 #5	4 #6				
DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
piso 5		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.28	277.90	267.94	271.35				0.13
	+	228.35	53.42	80.41	174.14				
Ku (Kn/m ²)	-	21.1	4592.2	4427.6	4483.9				2.1
	+	3773.4	882.7	1328.7	2877.6				
ρ	-	0.0001	0.0142	0.0136	0.0138				0.0000
	+	0.0113	0.0024	0.0036	0.0083				
ρ diseño	+	0.0033	0.0113	0.0136	0.0036	0.0138	0.0083	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.261	22.268	22.606				5.412
	+	18.477	5.412	5.986	13.631				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8				3 #5
	+	5 #7	3 #5	3 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
piso 4		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.09	270.81	299.08	284.73				0.1127
	+	229.56	94.06	92.68	174.32				
Ku (Kn/m ²)	-	18.0	4475.0	4942.2	4705.0				1.9
	+	3793.4	1554.2	1531.4	2880.5				
ρ	-	0.0000	0.0138	0.0155	0.0146				0.0000
	+	0.0113	0.0043	0.0042	0.0083				
ρ diseño	+	0.0033	0.0113	0.0155	0.0042	0.0146	0.0083	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	22.552	25.431	23.951				5.412
	+	18.590	7.050	6.941	13.646				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8				3 #5
	+	5 #7	3 #5	3 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
piso 3		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.80	294.91	291.59	290.82				0.09
	+	229.28	122.16	101.40	174.12				
Ku (Kn/m ²)	-	13.2	4873.2	4818.4	4805.7				1.5
	+	3788.7	2018.7	1675.6	2877.3				
ρ	-	0.0000	0.0152	0.0150	0.0150				0.0000
	+	0.0113	0.0057	0.0047	0.0083				
ρ diseño	+	0.0033	0.0113	0.0150	0.0047	0.0150	0.0083	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.996	24.654	24.575				5.412
	+	18.563	9.291	7.629	13.629				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8				3 #5
	+	5 #7	2 #5 + 2 #6	4 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
piso 2		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.35	281.02	293.99	297.04				0.93
	+	229.89	103.09	96.87	174.11				
Ku (Kn/m ²)	-	5.8	4643.7	4858.1	4908.5				15.4
	+	3798.8	1703.5	1600.7	2877.1				
ρ	-	0.0000	0.0144	0.0152	0.0154				0.0000
	+	0.0114	0.0047	0.0044	0.0083				
ρ diseño	+	0.0033	0.0114	0.0152	0.0044	0.0154	0.0083	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.575	24.901	25.218				5.412
	+	18.619	7.762	7.271	13.628				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8				3 #5
	+	5 #7	4 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				

Diseño a flexión de vigas (Parte 12) (B.C).

DISEÑO A FLEXION									
Viga G		1'	1	2	3	3'			
cubierta		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.77	292.98	183.70	296.63	2.95			
	+	179.02	29.14	87.11	149.99				
Ku (Kn/m ²)	-	29.2	4841.4	3035.5	4901.7	48.7			
	+	2958.2	481.5	1439.5	2478.5				
ρ	-	0.0001	0.0151	0.0088	0.0154	0.0001			
	+	0.0086	0.0013	0.0040	0.0071				
pdiseño	+	0.0033	0.0151	0.0088	0.0154	0.0071	0.0033		
As (Cm ²)	-	5.412	24.797	14.459	25.176	5.412			
	+	14.052	5.412	6.507	11.580				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga G		1'	1	2	3	3'			
piso 5		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.82	289.99	231.85	294.23	2.6867			
	+	223.57	49.07	95.81	186.94				
Ku (Kn/m ²)	-	30.0	4792.0	3831.2	4862.0	44.4			
	+	3694.3	810.9	1583.2	3089.1				
ρ	-	0.0001	0.0149	0.0115	0.0152	0.0001			
	+	0.0110	0.0022	0.0044	0.0090				
pdiseño	+	0.0033	0.0149	0.0033	0.0115	0.0044	0.0152	0.0090	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.489	18.802	24.926	5.412			
	+	18.034	5.412	7.188	14.743				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	5 #7	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	1 #6 + 4 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga G		1'	1	2	3	3'			
piso 4		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.61	286.03	266.88	292.14	2.5817			
	+	223.07	95.46	116.12	186.44				
Ku (Kn/m ²)	-	26.6	4726.6	4410.1	4827.5	42.7			
	+	3686.1	1577.5	1918.8	3080.8				
ρ	-	0.0001	0.0147	0.0135	0.0151	0.0001			
	+	0.0110	0.0044	0.0054	0.0090				
pdiseño	+	0.0033	0.0147	0.0044	0.0135	0.0054	0.0151	0.0090	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.084	22.163	24.710	5.412			
	+	17.988	7.160	8.803	14.699				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	1 #6 + 4 #7	3 #5	2 #5 + 2 #6	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga G		1'	1	2	3	3'			
piso 3		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.42	256.93	293.54	245.93	2.3585			
	+	222.72	131.06	127.89	185.93				
Ku (Kn/m ²)	-	23.4	4245.7	4850.7	4063.9	39.0			
	+	3680.4	2165.7	2113.3	3072.4				
ρ	-	0.0001	0.0129	0.0152	0.0123	0.0001			
	+	0.0109	0.0061	0.0059	0.0089				
pdiseño	+	0.0033	0.0129	0.0061	0.0152	0.0059	0.0123	0.0089	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	21.190	24.855	20.131	5.412			
	+	17.956	10.015	9.756	14.654				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	1 #6 + 4 #7	5 #5	2 #5 + 2 #6	3 #6 + 2 #7				
DISEÑO A FLEXION									
Viga G		1'	1	2	3	3'			
piso 2		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.16	277.66	238.53	279.71	2.1184			
	+	222.39	115.31	122.52	184.94				
Ku (Kn/m ²)	-	19.2	4588.2	3941.6	4622.1	35.0			
	+	3674.9	1905.4	2024.6	3056.0				
ρ	-	0.0001	0.0142	0.0118	0.0143	0.0001			
	+	0.0109	0.0053	0.0057	0.0089				
pdiseño	+	0.0033	0.0142	0.0053	0.0118	0.0057	0.0143	0.0089	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.236	19.429	23.443	5.412			
	+	17.926	8.738	9.320	14.568				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	1 #6 + 4 #7	2 #5 + 2 #6	2 #5 + 2 #6	3 #6 + 2 #7				

Diseño a flexión de vigas (Parte 13) (B.C).

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		l'	1	2	3	3'			
cubierta		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	3.89	259.75	255.43	248.80	4.12			
	+	163.63	37.93	109.83	138.78				
Ku (Kn/m ²)	-	64.3	4292.3	4220.9	4111.3	68.1			
	+	2703.9	626.8	1814.9	2293.3				
ρ	-	0.0002	0.0131	0.0128	0.0124	0.0002			
	+	0.0078	0.0017	0.0051	0.0065				
pdiseño	+	0.0033	0.0131	0.0033	0.0128	0.0051	0.0124	0.0065	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	21.464	21.044	20.405	5.412			
	+	12.731	5.412	8.299	10.649				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	2 #5 + 2 #6	4 #6				

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		l'	1	2	3	3'			
piso 5		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	4.11	232.33	265.25	273.48	3.5			
	+	207.35	56.42	96.50	175.67				
Ku (Kn/m ²)	-	67.9	3839.2	4383.1	4519.1	57.8			
	+	3426.4	932.3	1594.6	2902.9				
ρ	-	0.0002	0.0115	0.0134	0.0139	0.0002			
	+	0.0101	0.0025	0.0044	0.0084				
pdiseño	+	0.0033	0.0115	0.0033	0.0134	0.0044	0.0139	0.0084	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	18.848	22.002	22.818	5.412			
	+	16.556	5.412	7.242	13.763				
Φ	-	3 #5	5 #7	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7				

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		l'	1	2	3	3'			
piso 4		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	4.47	284.98	289.17	290.74	3.73			
	+	207.83	105.97	119.38	175.71				
Ku (Kn/m ²)	-	73.9	4709.2	4778.4	4804.3	61.6			
	+	3434.2	1751.1	1972.8	2903.5				
ρ	-	0.0002	0.0146	0.0149	0.0150	0.0002			
	+	0.0101	0.0049	0.0055	0.0084				
pdiseño	+	0.0033	0.0146	0.0049	0.0149	0.0055	0.0150	0.0084	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.977	24.405	24.566	5.412			
	+	16.599	7.991	9.066	13.766				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	4 #6	2 #5 + 2 #6	3 #6 + 2 #7				

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		l'	1	2	3	3'			
piso 3		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	5.03	275.03	291.82	279.32	4.13			
	+	207.79	146.13	133.60	175.94				
Ku (Kn/m ²)	-	83.1	4544.8	4822.2	4615.7	68.2			
	+	3433.6	2414.7	2207.7	2907.3				
ρ	-	0.0002	0.0140	0.0150	0.0143	0.0002			
	+	0.0101	0.0069	0.0062	0.0084				
pdiseño	+	0.0033	0.0140	0.0069	0.0150	0.0062	0.0143	0.0084	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	22.973	24.677	23.404	5.412			
	+	16.596	11.258	10.223	13.786				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	4 #6	4 #6	3 #6 + 2 #7				

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		l'	1	2	3	3'			
piso 2		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	5.61	277.62	284.77	286.44	4.6858			
	+	208.14	129.46	130.15	176.95				
Ku (Kn/m ²)	-	92.8	4587.5	4705.7	4733.3	77.4			
	+	3439.4	2139.3	2150.7	2924.0				
ρ	-	0.0002	0.0142	0.0146	0.0147	0.0002			
	+	0.0101	0.0060	0.0061	0.0085				
pdiseño	+	0.0033	0.0142	0.0060	0.0146	0.0061	0.0147	0.0085	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.232	23.955	24.126	5.412			
	+	16.627	9.884	9.940	13.873				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	5 #5	5 #5	3 #6 + 2 #7				

Diseño a flexión de vigas (Parte 13) (B.C).

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		l'	1	2	3	3'			
cubierta		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.54	176.18	132.45	155.75	5.2581			
	+	90.51	42.16	51.09	72.91				
Ku (Kn/m ²)	-	108.1	2911.3	2188.6	2573.7	86.9			
	+	1495.6	696.7	844.2	1204.8				
ρ	-	0.0003	0.0084	0.0062	0.0074	0.0002			
	+	0.0041	0.0019	0.0023	0.0033				
pdiseño	+	0.0033	0.0041	0.0033	0.0062	0.0033	0.0074	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	13.807	10.128	12.064	5.412			
	+	6.772	5.412	5.412	5.412				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	4 #6	2 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		l'	1	2	3	3'			
piso 5		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	3.82	174.38	176.78	153.44	5.1953			
	+	106.09	87.92	70.81	86.52				
Ku (Kn/m ²)	-	63.1	2881.6	2921.2	2535.5	85.9			
	+	1753.1	1452.8	1170.1	1429.7				
ρ	-	0.0002	0.0083	0.0085	0.0072	0.0002			
	+	0.0049	0.0040	0.0032	0.0039				
pdiseño	+	0.0033	0.0049	0.0083	0.0040	0.0085	0.0033	0.0072	0.0039
As (Cm ²)	-	5.412	13.651	13.859	11.870	5.412			
	+	8.001	6.569	5.412	6.460				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	4 #5	3 #5	4 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		l'	1	2	3	3'			
piso 4		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.33	221.42	223.00	211.05	5.2635			
	+	100.87	149.51	124.37	82.77				
Ku (Kn/m ²)	-	104.6	3658.9	3685.0	3487.5	87.0			
	+	1666.8	2470.6	2055.2	1367.7				
ρ	-	0.0003	0.0109	0.0110	0.0103	0.0002			
	+	0.0046	0.0070	0.0058	0.0038				
pdiseño	+	0.0033	0.0046	0.0109	0.0070	0.0110	0.0058	0.0103	0.0038
As (Cm ²)	-	5.412	17.837	17.982	16.890	5.412			
	+	7.587	11.540	9.470	6.169				
Φ	-	3 #5	1 #6 + 4 #7	1 #6 + 4 #7	2 #6 + 3 #7	3 #5			
	+	4 #5	2 #6 + 2 #7	2 #5 + 2 #6	4 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		l'	1	2	3	3'			
piso 3		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.44	267.26	258.20	250.05	5.705			
	+	96.38	195.06	163.73	80.06				
Ku (Kn/m ²)	-	106.4	4416.4	4266.7	4132.0	94.3			
	+	1592.6	3223.3	2705.6	1322.9				
ρ	-	0.0003	0.0135	0.0130	0.0125	0.0003			
	+	0.0044	0.0094	0.0078	0.0036				
pdiseño	+	0.0033	0.0044	0.0135	0.0094	0.0130	0.0078	0.0125	0.0036
As (Cm ²)	-	5.412	22.200	21.313	20.525	5.412			
	+	7.232	15.458	12.740	5.959				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	4 #5	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		l'	1	2	3	3'			
piso 2		l'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.76	253.77	237.19	145.98	2.2			
	+	94.59	179.90	145.98	78.38				
Ku (Kn/m ²)	-	111.6	4193.4	3919.4	2412.3	36.4			
	+	1563.1	2972.8	2412.3	1295.1				
ρ	-	0.0003	0.0127	0.0118	0.0069	0.0001			
	+	0.0043	0.0086	0.0069	0.0036				
pdiseño	+	0.0033	0.0043	0.0127	0.0086	0.0118	0.0069	0.0069	0.0036
As (Cm ²)	-	5.412	20.883	19.303	11.246	5.412			
	+	7.092	14.129	11.246	5.829				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 2 #8	5 #7	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #6 + 2 #7	4 #6	3 #5				

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 1) (B.C).

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
Cubierta			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	37.11	37.57	71.26	25.43			
	+		50.09	50.19	46.39			
Ku (Kn/m ²)	-	935.0	946.6	1795.4	640.7			
	+		1262.0	1264.6	1168.9			
ρ	-	0.0025	0.0026	0.0050	0.0017			
	+		0.0035	0.0035	0.0032			
pdiseño	+	0.0033	0.0035	0.0035	0.0050	0.0033	0.0033	
	-	3.465	3.465	3.465	5.253	3.465	3.465	
As (Cm ²)	-		3.633	3.640				
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5			
	+							

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
piso 5			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	45.13	38.49	68.00	30.68			
	+		46.14	39.20	45.22			
Ku (Kn/m ²)	-	1137.2	969.7	1713.2	773.0			
	+		1162.4	987.7	1139.3			
ρ	-	0.0031	0.0026	0.0048	0.0021			
	+		0.0032	0.0027	0.0031			
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0048	0.0033	0.0033	
	-	3.465	3.465	5.000	3.465	3.465	3.465	
As (Cm ²)	-		3.465	3.465				
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5			
	+		2 #5	2 #5	2 #5			

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
piso 4			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	50.80	44.22	72.39	37.13			
	+		46.52	38.89	45.30			
Ku (Kn/m ²)	-	1279.8	1114.1	1823.9	935.5			
	+		1172.1	979.8	1141.3			
ρ	-	0.0035	0.0030	0.0051	0.0025			
	+		0.0032	0.0027	0.0031			
pdiseño	+	0.0035	0.0033	0.0033	0.0051	0.0033	0.0033	
	-	3.686	3.465	5.341	3.465	3.465	3.465	
As (Cm ²)	-		3.465	3.465				
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5			
	+		2 #5	2 #5	2 #5			

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
piso 3			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	54.46	48.92	74.70	41.49			
	+		45.85	38.43	45.52			
Ku (Kn/m ²)	-	1372.1	1232.6	1882.1	1045.3			
	+		1155.1	968.3	1146.9			
ρ	-	0.0038	0.0034	0.0053	0.0028			
	+		0.0032	0.0026	0.0031			
pdiseño	+	0.0038	0.0033	0.0033	0.0053	0.0033	0.0033	
	-	3.963	3.545	5.522	3.465	3.465	3.465	
As (Cm ²)	-		3.465	3.465				
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5			
	+		2 #5	2 #5	2 #5			

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
piso 2			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	52.68	50.98	73.54	42.41			
	+		45.69	37.80	45.85			
Ku (Kn/m ²)	-	1327.3	1284.4	1852.8	1068.5			
	+		1151.2	952.4	1155.1			
ρ	-	0.0036	0.0035	0.0052	0.0029			
	+		0.0031	0.0026	0.0032			
pdiseño	+	0.0036	0.0033	0.0033	0.0052	0.0033	0.0033	
	-	3.828	3.700	5.431	3.465	3.465	3.465	
As (Cm ²)	-		3.465	3.465				
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5			
	+		2 #5	2 #5	2 #5			

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 2) (B.C).

DISEÑO A FLEXION					DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''		E''	viga aux 6 Y 7		D''		E''
Cubierta			D'' - E''		Cubierta			D'' - E''	
Momento (Kn.m)	-	5.51		2.63	Momento (Kn.m)	-	6.65		3.16
	+		3.10			+		2.67	
Ku (Kn/m ²)	-	138.8		66.3	Ku (Kn/m ²)	-	167.5		79.7
	+		78.1			+		67.2	
ρ	-	0.0004		0.0002	ρ	-	0.0004		0.0002
	+		0.0002			+		0.0002	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465	As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465			+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5	Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5			+		2 #5	
DISEÑO A FLEXION					DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''		E''	viga aux 6 Y 7		D''		E''
piso 5			D'' - E''		piso 5			D'' - E''	
Momento (Kn.m)	-	5.21		3.57	Momento (Kn.m)	-	6.43		4.53
	+		2.83			+		2.65	
Ku (Kn/m ²)	-	131.3		89.9	Ku (Kn/m ²)	-	162.0		114.1
	+		71.3			+		66.8	
ρ	-	0.0003		0.0002	ρ	-	0.0004		0.0003
	+		0.0002			+		0.0002	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465	As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465			+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5	Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5			+		2 #5	
DISEÑO A FLEXION					DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''		E''	viga aux 6 Y 7		D''		E''
piso 4			D'' - E''		piso 4			D'' - E''	
Momento (Kn.m)	-	5.56		4.50	Momento (Kn.m)	-	7.20		5.93
	+		3.24			+		3.00	
Ku (Kn/m ²)	-	140.1		113.4	Ku (Kn/m ²)	-	181.5		149.3
	+		81.6			+		75.6	
ρ	-	0.0004		0.0003	ρ	-	0.0005		0.0004
	+		0.0002			+		0.0002	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465	As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465			+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5	Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5			+		2 #5	
DISEÑO A FLEXION					DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''		E''	viga aux 6 Y 7		D''		E''
piso 3			D'' - E''		piso 3			D'' - E''	
Momento (Kn.m)	-	5.88		5.21	Momento (Kn.m)	-	7.74		6.93
	+		3.49			+		3.32	
Ku (Kn/m ²)	-	148.1		131.3	Ku (Kn/m ²)	-	195.0		174.6
	+		87.9			+		83.6	
ρ	-	0.0004		0.0003	ρ	-	0.0005		0.0005
	+		0.0002			+		0.0002	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465	As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465			+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5	Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5			+		2 #5	
DISEÑO A FLEXION					DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''		E''	viga aux 6 Y 7		D''		E''
piso 2			D'' - E''		piso 2			D'' - E''	
Momento (Kn.m)	-	6.03		5.30	Momento (Kn.m)	-	8.12		7.20
	+		3.34			+		3.19	
Ku (Kn/m ²)	-	151.8		133.4	Ku (Kn/m ²)	-	204.6		181.4
	+		84.1			+		80.5	
ρ	-	0.0004		0.0004	ρ	-	0.0005		0.0005
	+		0.0002			+		0.0002	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465	As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465			+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5	Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5			+		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 3) (B.C).

DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
Cubierta			F-G	G-H	H-I		
Momento (Kn.m)	-	24.81	74.40	29.82			38.78
	+		44.97	47.30	60.21		
Ku (Kn/m ²)	-	625.1	1874.5	751.3			977.1
	+		1133.0	1191.7	1517.0		
ρ	-	0.0017	0.0052	0.0020			0.0027
	+		0.0031	0.0033	0.0042		
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0052	0.0033	0.0042	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	5.498	3.465			3.465
	+		3.465	3.465	4.400		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5			2 #5
	+		2 #5	2 #5	3 #5		

DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
piso 5			F-G	G-H	H-I		
Momento (Kn.m)	-	30.48	68.60	37.74			44.43
	+		44.18	40.63	45.46		
Ku (Kn/m ²)	-	768.0	1728.4	950.9			1119.4
	+		1113.1	1023.7	1145.4		
ρ	-	0.0021	0.0048	0.0026			0.0031
	+		0.0030	0.0028	0.0031		
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0048	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	5.046	3.465			3.465
	+		3.465	3.465	3.465		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5			2 #5
	+		2 #5	2 #5	2 #5		

DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
piso 4			F-G	G-H	H-I		
Momento (Kn.m)	-	37.35	72.61	43.53			49.97
	+		44.23	40.31	46.08		
Ku (Kn/m ²)	-	941.0	1829.4	1096.7			1259.0
	+		1114.4	1015.6	1161.0		
ρ	-	0.0026	0.0051	0.0030			0.0035
	+		0.0030	0.0028	0.0032		
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0051	0.0033	0.0033	0.0035
As (Cm ²)	-	3.465	5.358	3.465			3.624
	+		3.465	3.465	3.465		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5			2 #5
	+		2 #5	2 #5	2 #5		

DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
piso 3			F-G	G-H	H-I		
Momento (Kn.m)	-	42.11	74.53	48.47			53.18
	+		44.57	39.86	45.36		
Ku (Kn/m ²)	-	1060.9	1877.8	1221.2			1339.9
	+		1123.0	1004.3	1142.9		
ρ	-	0.0029	0.0052	0.0033			0.0037
	+		0.0031	0.0027	0.0031		
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0052	0.0033	0.0033	0.0037
As (Cm ²)	-	3.465	5.508	3.511			3.866
	+		3.465	3.465	3.465		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5			2 #5
	+		2 #5	2 #5	2 #5		

DISEÑO A FLEXION							
viga aux 8,9,10		F	G	H	I		
piso 2			F-G	G-H	H-I		
Momento (Kn.m)	-	43.35	72.64	50.85			51.69
	+		44.90	39.30	45.28		
Ku (Kn/m ²)	-	1092.2	1830.2	1281.2			1302.3
	+		1131.3	990.3	1140.9		
ρ	-	0.0030	0.0051	0.0035			0.0036
	+		0.0031	0.0027	0.0031		
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0051	0.0035	0.0033	0.0036
As (Cm ²)	-	3.465	5.361	3.690			3.753
	+		3.465	3.465	3.465		
Φ	-	2 #5	3 #5	2 #5			2 #5
	+		2 #5	2 #5	2 #5		

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 4) (B.C).

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
Cubierta			D ⁻ E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	1.15		36.48		8.82
	+		9.34		9.68	
Ku (Kn/m ²)	-	29.0		919.2		222.2
	+		235.3		243.9	
ρ	-	0.0001		0.0025		0.0006
	+		0.0006		0.0006	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
piso 5			D ⁻ E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	2.09		45.10		1.84
	+		12.23		11.11	
Ku (Kn/m ²)	-	52.6		1136.4		46.4
	+		308.2		279.9	
ρ	-	0.0001		0.0031		0.0001
	+		0.0008		0.0007	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
piso 4			D ⁻ E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	4.23		52.60		3.65
	+		14.58		13.53	
Ku (Kn/m ²)	-	106.7		1325.3		91.9
	+		367.4		340.9	
ρ	-	0.0003		0.0036		0.0002
	+		0.0010		0.0009	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.822		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
piso 3			D ⁻ E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	5.17		57.62		4.41
	+		16.28		15.03	
Ku (Kn/m ²)	-	130.3		1451.8		111.1
	+		410.1		378.6	
ρ	-	0.0003		0.0040		0.0003
	+		0.0011		0.0010	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0040	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		4.203		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
piso 2			D ⁻ E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	3.74		55.08		13.91
	+		15.69		13.91	
Ku (Kn/m ²)	-	94.3		1387.6		350.4
	+		395.3		350.4	
ρ	-	0.0003		0.0038		0.0009
	+		0.0011		0.0009	
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0038	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		4.009		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 5) (B.C).

DISEÑO A FLEXION																
Viga l'		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
cubierta		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	20.36	11.28	22.47	25.08	20.82	24.92	22.84	11.32	20.18						
	+	24.12	19.34	14.96	22.14	22.07	15.03	20.56	23.27							
Ku (Kn/m ²)	-	513.1	284.1	566.1	631.9	524.6	627.9	575.5	285.2	508.4						
	+	607.6	487.3	376.9	557.8	556.1	378.7	518.0	586.3							
ρ	-	0.0014	0.0008	0.0015	0.0017	0.0014	0.0017	0.0015	0.0008	0.0014						
	+	0.0016	0.0013	0.0010	0.0015	0.0015	0.0010	0.0014	0.0016							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033						
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																
Viga l'		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 5		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	27.58	14.26	25.48	27.17	36.29	26.85	27.41	14.34	27.43						
	+	24.07	20.17	15.73	19.84	20.08	15.76	20.57	23.85							
Ku (Kn/m ²)	-	694.9	359.3	642.0	684.6	914.3	676.5	690.6	361.3	691.1						
	+	606.4	508.2	396.3	499.9	505.9	397.1	518.3	600.9							
ρ	-	0.0019	0.0010	0.0017	0.0018	0.0025	0.0018	0.0019	0.0010	0.0019						
	+	0.0016	0.0014	0.0011	0.0013	0.0014	0.0011	0.0014	0.0016							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033						
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																
Viga l'		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 4		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	31.38	17.48	29.12	30.58	36.82	29.95	20.49	17.58	31.23						
	+	25.45	19.94	15.48	20.38	20.51	15.49	20.36	25.26							
Ku (Kn/m ²)	-	790.6	440.4	733.7	770.5	927.7	754.6	516.3	442.9	786.8						
	+	641.2	502.4	390.0	513.5	516.8	390.3	513.0	636.4							
ρ	-	0.0021	0.0012	0.0020	0.0021	0.0025	0.0020	0.0014	0.0012	0.0021						
	+	0.0017	0.0013	0.0010	0.0014	0.0014	0.0010	0.0014	0.0017							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033						
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 6) (B.C).

DISEÑO A FLEXION																
Viga 1'		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 3		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	34.33	20.24	31.37	32.20	37.77	32.32	31.69	20.34	34.17						
	+	25.86	19.44	15.28	20.58	20.68	15.27	19.87	25.67							
Ku (Kn/m ²)	-	865.0	509.8	790.4	811.3	951.6	814.3	798.4	512.5	860.9						
	+	651.5	489.8	385.0	518.5	521.0	384.7	500.6	646.8							
ρ	-	0.0023	0.0014	0.0021	0.0022	0.0026	0.0022	0.0022	0.0014	0.0023						
	+	0.0018	0.0013	0.0010	0.0014	0.0014	0.0010	0.0013	0.0017							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033						
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																
Viga 1'		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	33.93	21.05	31.74	32.85	35.72	33.28	31.96	21.16	33.80						
	+	25.95	18.82	14.86	21.15	21.14	14.82	19.27	25.75							
Ku (Kn/m ²)	-	854.9	530.4	799.7	827.7	900.0	838.5	805.2	533.1	851.6						
	+	653.8	474.2	374.4	532.9	532.6	373.4	485.5	648.8							
ρ	-	0.0023	0.0014	0.0022	0.0022	0.0024	0.0023	0.0022	0.0014	0.0023						
	+	0.0018	0.0013	0.0010	0.0014	0.0014	0.0010	0.0013	0.0017							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033						
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																
Viga 3'		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
cubierta		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	21.85	21.03	34.45	30.22	18.83	30.30	33.63	20.74	22.05						
	+	35.35	32.08	22.05	13.71	13.50	22.1628	29.65	37.59							
Ku (Kn/m ²)	-	550.5	529.9	868.0	761.4	474.4	763.4	847.3	522.5	555.6						
	+	890.7	808.3	555.6	345.4	340.1	558.4	747.0	947.2							
ρ	-	0.0015	0.0014	0.0024	0.0021	0.0013	0.0021	0.0023	0.0014	0.0015						
	+	0.0024	0.0022	0.0015	0.0009	0.0009	0.0015	0.0020	0.0026							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033						
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 8) (B.C).

DISEÑO A FLEXION																
Viga 3`		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	30.43	26.86	35.00	33.40	24.78	33.60	35.32	26.93	30.28						
	+	29.78	22.99	22.94	9.03	9.06	22.76	23.42	29.53							
Ku (Kn/m ²)	-	766.7	676.7	881.8	841.5	624.3	846.6	889.9	678.5	762.9						
	+	750.3	579.2	578.0	227.5	228.3	573.4	590.1	744.0							
ρ	-	0.0021	0.0018	0.0024	0.0023	0.0017	0.0023	0.0024	0.0018	0.0021						
	+	0.0020	0.0016	0.0016	0.0006	0.0006	0.0015	0.0016	0.0020							
pdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033						
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465						
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION				DISEÑO A FLEXION				DISEÑO A FLEXION			
viga aux 12		2	3`	viga aux 12		2	3`	viga aux 12		2	3`
cubierta		2 - 3`		piso 5		2 - 3`		piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	36.22	0.69	Momento (Kn.m)	-	42.17	2.81	Momento (Kn.m)	-	46.88	4.56
	+	7.28			+	8.28			+	10.56	
Ku (Kn/m ²)	-	912.6	17.4	Ku (Kn/m ²)	-	1062.5	70.8	Ku (Kn/m ²)	-	1181.2	114.9
	+	183.4			+	208.5			+	266.0	
ρ	-	0.0025	0.0000	ρ	-	0.0029	0.0002	ρ	-	0.0032	0.0003
	+	0.0005			+	0.0006			+	0.0007	
pdiseño	+	0.0033	0.0033	pdiseño	+	0.0033	0.0033	pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	As (Cm ²)	-	3.465	3.465	As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+	3.465			+	3.465			+	3.465	
Φ	-	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5
	+	2 #5			+	2 #5			+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION				DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN			
viga aux 12		2	3`	viga aux 12		2	3`
piso 3		2 - 3`		piso 2		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	49.96	5.37	Momento (Kn.m)	-	46.53	3.56
	+	11.49			+	10.57	
Ku (Kn/m ²)	-	1258.8	135.2	Ku (Kn/m ²)	-	1172.3	89.7
	+	289.5			+	266.3	
ρ	-	0.0035	0.0004	ρ	-	0.0032	0.0002
	+	0.0008			+	0.0007	
pdiseño	+	0.0035	0.0033	pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.623	3.465	As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+	3.465			+	3.465	
Φ	-	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5
	+	2 #5			+	2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 9) (B.C).

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	2 - 3`	3`
cubierta			
Momento (Kn.m)	- 33.15		1.04
	+	5.98	
Ku (Kn/m ²)	- 835.2		26.2
	+	150.6	
ρ	- 0.0023		0.0001
	+	0.0004	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	2 - 3`	3`
cubierta			
Momento (Kn.m)	- 34.20		0.16
	+	7.76	
Ku (Kn/m ²)	- 861.7		4.0
	+	195.4	
ρ	- 0.0023		0.0000
	+	0.0005	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	2 - 3	3
cubierta			
Momento (Kn.m)	- 89.97		79.43
	+	68.92	
Ku (Kn/m ²)	- 2266.8		2001.3
	+	1736.5	
ρ	- 0.0064		0.0056
	+	0.0048	
pdiseño	+ 0.0064	0.0048	0.0056
As (Cm ²)	- 6.733		5.894
	+	5.071	
Φ	- 4 #5		3 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	2 - 3`	3`
piso 5			
Momento (Kn.m)	- 38.29		3.48
	+	6.56	
Ku (Kn/m ²)	- 964.8		87.8
	+	165.2	
ρ	- 0.0026		0.0002
	+	0.0004	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	2 - 3`	3`
piso 5			
Momento (Kn.m)	- 41.05		2.59
	+	9.00	
Ku (Kn/m ²)	- 1034.2		65.3
	+	226.8	
ρ	- 0.0028		0.0002
	+	0.0006	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	2 - 3	3
piso 5			
Momento (Kn.m)	- 95.81		83.43
	+	67.43	
Ku (Kn/m ²)	- 2414.0		2102.0
	+	1698.9	
ρ	- 0.0069		0.0059
	+	0.0047	
pdiseño	+ 0.0069	0.0047	0.0059
As (Cm ²)	- 7.206		6.211
	+	4.956	
Φ	- 4 #5		4 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	2 - 3`	3`
piso 4			
Momento (Kn.m)	- 42.39		5.18
	+	9.39	
Ku (Kn/m ²)	- 1067.9		130.5
	+	236.6	
ρ	- 0.0029		0.0003
	+	0.0006	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	2 - 3`	3`
piso 4			
Momento (Kn.m)	- 44.54		4.62
	+	11.56	
Ku (Kn/m ²)	- 1122.2		116.3
	+	291.3	
ρ	- 0.0031		0.0003
	+	0.0008	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	2 - 3	3
piso 4			
Momento (Kn.m)	- 104.17		94.50
	+	62.27	
Ku (Kn/m ²)	- 2624.6		2381.0
	+	1568.9	
ρ	- 0.0075		0.0068
	+	0.0043	
pdiseño	+ 0.0075	0.0043	0.0068
As (Cm ²)	- 7.890		7.099
	+	4.558	
Φ	- 4 #5		4 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	2 - 3`	3`
piso 3			
Momento (Kn.m)	- 44.98		6.19
	+	10.82	
Ku (Kn/m ²)	- 1133.3		155.9
	+	272.5	
ρ	- 0.0031		0.0004
	+	0.0007	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	2 - 3`	3`
piso 3			
Momento (Kn.m)	- 46.88		5.90
	+	12.74	
Ku (Kn/m ²)	- 1181.1		148.8
	+	321.0	
ρ	- 0.0032		0.0004
	+	0.0009	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	2 - 3	3
piso 3			
Momento (Kn.m)	- 109.38		100.23
	+	67.26	
Ku (Kn/m ²)	- 2755.9		2525.2
	+	1694.6	
ρ	- 0.0079		0.0072
	+	0.0047	
pdiseño	+ 0.0079	0.0047	0.0072
As (Cm ²)	- 8.322		7.566
	+	4.943	
Φ	- 5 #5		4 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	2 - 3`	3`
piso 2			
Momento (Kn.m)	- 40.98		4.65
	+	9.60	
Ku (Kn/m ²)	- 1032.5		117.3
	+	241.9	
ρ	- 0.0028		0.0003
	+	0.0006	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	2 - 3`	3`
piso 2			
Momento (Kn.m)	- 43.42		4.29
	+	11.90	
Ku (Kn/m ²)	- 1094.0		108.0
	+	299.8	
ρ	- 0.0030		0.0003
	+	0.0008	
pdiseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	2 - 3	3
piso 2			
Momento (Kn.m)	- 104.01		97.79
	+	67.00	
Ku (Kn/m ²)	- 2620.6		2463.8
	+	1688.1	
ρ	- 0.0075		0.0070
	+	0.0047	
pdiseño	+ 0.0075	0.0047	0.0070
As (Cm ²)	- 7.877		7.367
	+	4.923	
Φ	- 4 #5		4 #5
	+	3 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 10) (B.C).

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16		2	3
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	82.02	70.99
	+		70.43
Ku (Kn/m ²)	-	2066.5	1788.6
	+		1774.5
ρ	-	0.0058	0.0050
	+		0.0049
pdiseño	+	0.0058	0.0049
As (Cm ²)	-	6.099	5.232
	+		5.188
Φ	-	4 #5	3 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17		2	3`
cubierta		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	34.11	0.99
	+		7.63
Ku (Kn/m ²)	-	859.4	24.9
	+		192.2
ρ	-	0.0023	0.0001
	+		0.0005
pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
cubierta		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	33.32	1.30
	+		6.93
Ku (Kn/m ²)	-	839.5	32.8
	+		174.5
ρ	-	0.0023	0.0001
	+		0.0005
pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16		2	3
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	86.78	74.65
	+		68.91
Ku (Kn/m ²)	-	2186.4	1880.8
	+		1736.2
ρ	-	0.0062	0.0053
	+		0.0048
pdiseño	+	0.0062	0.0048
As (Cm ²)	-	6.478	5.518
	+		5.070
Φ	-	4 #5	3 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17		2	3`
piso 5		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	43.08	4.14
	+		9.74
Ku (Kn/m ²)	-	1085.4	104.3
	+		245.4
ρ	-	0.0030	0.0003
	+		0.0007
pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
piso 5		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	40.29	4.32
	+		8.06
Ku (Kn/m ²)	-	1015.1	108.8
	+		203.0
ρ	-	0.0028	0.0003
	+		0.0005
pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16		2	3
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	94.02	84.65
	+		68.75
Ku (Kn/m ²)	-	2368.9	2132.8
	+		1732.2
ρ	-	0.0067	0.0060
	+		0.0048
pdiseño	+	0.0067	0.0048
As (Cm ²)	-	7.060	6.308
	+		5.058
Φ	-	4 #5	4 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17		2	3`
piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	48.47	7.04
	+		13.16
Ku (Kn/m ²)	-	1221.2	177.5
	+		331.6
ρ	-	0.0033	0.0005
	+		0.0009
pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.511	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	46.28	11.19
	+		12.42
Ku (Kn/m ²)	-	1166.1	281.9
	+		313.0
ρ	-	0.0032	0.0008
	+		0.0008
pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16		2	3
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	98.71	90.14
	+		68.72
Ku (Kn/m ²)	-	2486.9	2271.1
	+		1731.4
ρ	-	0.0071	0.0064
	+		0.0048
pdiseño	+	0.0071	0.0048
As (Cm ²)	-	7.441	6.747
	+		5.056
Φ	-	4 #5	4 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17		2	3`
piso 3		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	52.33	9.09
	+		15.16
Ku (Kn/m ²)	-	1318.5	229.0
	+		382.0
ρ	-	0.0036	0.0006
	+		0.0010
pdiseño	+	0.0036	0.0033
As (Cm ²)	-	3.802	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
piso 3		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	50.99	9.09
	+		15.19
Ku (Kn/m ²)	-	1284.8	229.0
	+		382.6
ρ	-	0.0035	0.0006
	+		0.0010
pdiseño	+	0.0035	0.0033
As (Cm ²)	-	3.701	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16		2	3
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	94.11	87.85
	+		68.46
Ku (Kn/m ²)	-	2371.1	2213.4
	+		1724.7
ρ	-	0.0067	0.0063
	+		0.0048
pdiseño	+	0.0067	0.0048
As (Cm ²)	-	7.068	6.563
	+		5.035
Φ	-	4 #5	4 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17		2	3`
piso 2		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	48.74	7.61
	+		14.41
Ku (Kn/m ²)	-	1228.0	191.7
	+		363.2
ρ	-	0.0034	0.0005
	+		0.0010
pdiseño	+	0.0034	0.0033
As (Cm ²)	-	3.531	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
piso 2		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	47.61	7.78
	+		14.24
Ku (Kn/m ²)	-	1199.6	196.0
	+		358.7
ρ	-	0.0033	0.0005
	+		0.0010
pdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

[Apendice M. Diseño a flexion de vigas con aligeramieto bloque de arcilla](#)

Diseño a flexión de vigas (Parte 1) (B.A).

DISEÑO A FLEXION																
Viga l		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
cubierta			A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I						
Momento (Kn.m)	-	81.11	71.23	81.27	79.18	105.13	76.14	81.50	69.51	81.23						
	+	54.82	54.70	51.15	62.06	49.37	51.875	51.50	57.76							
Ku (Kn/m ²)	-	1340.3	1177.0	1343.0	1308.4	1737.2	1258.2	1346.8	1148.6	1342.3						
	+	905.9	903.9	845.2	1025.6	815.8	857.2	851.0	954.5							
ρ	-	0.0037	0.0032	0.0037	0.0036	0.0048	0.0034	0.0037	0.0031	0.0037						
	+	0.0025	0.0025	0.0023	0.0028	0.0022	0.0023	0.0023	0.0026							
ρdiseño	+	0.0037	0.0033	0.0033	0.0037	0.0033	0.0036	0.0033	0.0048	0.0033	0.0034	0.0033	0.0037	0.0033	0.0033	0.0037
As (Cm ²)	-	6.040	5.412	6.052	5.891	7.924	5.656	6.070	5.412	6.049						
	+	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412						
Φ	-	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																
Viga l		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 5			A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I						
Momento (Kn.m)	-	140.45	104.94	111.87	112.03	136.92	108.98	112.27	103.82	139.24						
	+	44.73	42.73	43.10	62.90	64.11	43.03	43.28	44.10							
Ku (Kn/m ²)	-	2320.9	1734.1	1848.6	1851.2	2262.5	1800.8	1855.2	1715.6	2300.9						
	+	739.1	706.1	712.2	1039.4	1059.4	711.1	715.2	728.7							
ρ	-	0.0066	0.0048	0.0052	0.0052	0.0064	0.0050	0.0052	0.0048	0.0065						
	+	0.0020	0.0019	0.0019	0.0028	0.0029	0.0019	0.0019	0.0020							
ρdiseño	+	0.0066	0.0033	0.0048	0.0033	0.0052	0.0033	0.0052	0.0033	0.0064	0.0033	0.0050	0.0033	0.0052	0.0033	0.0048
As (Cm ²)	-	10.787	7.909	8.462	8.475	10.496	8.231	8.494	7.820	10.687						
	+	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412						
Φ	-	4 #6	4 #5	5 #5	5 #5	4 #6	5 #5	5 #5	4 #5	4 #6						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																
Viga l		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 4			A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I						
Momento (Kn.m)	-	172.52	138.85	144.18	149.19	163.28	144.47	145.55	137.64	176.90						
	+	76.85	59.32	53.47	70.56	78.56	53.41	59.08	76.90							
Ku (Kn/m ²)	-	2850.8	2294.4	2382.5	2465.3	2698.2	2387.3	2405.1	2274.4	1270.7						
	+	1269.9	980.2	883.6	1166.0	1298.2	882.5	976.3	1270.7							
ρ	-	0.0082	0.0065	0.0068	0.0070	0.0077	0.0068	0.0068	0.0064	0.0035						
	+	0.0035	0.0027	0.0024	0.0032	0.0036	0.0024	0.0027	0.0035							
ρdiseño	+	0.0082	0.0035	0.0065	0.0033	0.0068	0.0033	0.0070	0.0033	0.0077	0.0036	0.0068	0.0033	0.0068	0.0033	0.0064
As (Cm ²)	-	13.491	10.655	11.096	11.514	12.701	11.120	11.210	10.555	5.715						
	+	5.711	5.412	5.412	5.412	5.843	5.412	5.412	5.715							
Φ	-	3 #6 + 2 #7	4 #6	4 #6	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #6	4 #6	4 #6	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

Diseño a flexión de vigas (Parte 2) (B.A).

DISEÑO A FLEXION																
Viga 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 3		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	196.91	164.11	168.94	178.60	185.25	177.62	170.09	162.68	195.15						
	+	101.74	83.56	77.02	78.73	87.79	77.12	83.08	101.94							
Ku (Kn/m ²)	-	3253.9	2711.8	2791.7	2951.3	3061.2	2935.1	2810.7	2688.2	3224.7						
	+	1681.2	1380.8	1272.7	1301.0	1450.6	1274.4	1372.9	1684.5							
ρ	-	0.0095	0.0078	0.0080	0.0085	0.0089	0.0085	0.0081	0.0077	0.0094						
	+	0.0047	0.0038	0.0035	0.0036	0.0040	0.0035	0.0038	0.0047							
ρdiseño	+	0.0095	0.0078	0.0080	0.0085	0.0089	0.0085	0.0081	0.0077	0.0094						
As (Cm ²)	-	15.622	12.772	13.184	14.016	14.595	13.931	13.282	12.650	15.466						
	+	7.656	6.230	5.724	5.856	6.559	5.732	6.193	7.671							
Φ	-	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7						
	+	4 #5	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5	3 #5	4 #5	4 #5							

DISEÑO A FLEXION																
Viga 1		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	189.49	169.37	168.66	184.13	175.85	178.30	169.36	170.57	110.50						
	+	109.19	82.23	77.48	76.91	85.61	77.78	81.40	110.50							
Ku (Kn/m ²)	-	3131.2	2798.8	2787.0	3042.7	2905.8	2946.3	2798.7	2818.6	1825.9						
	+	1804.3	1358.8	1280.3	1270.9	1414.7	1285.3	1345.1	1826.0							
ρ	-	0.0091	0.0081	0.0080	0.0088	0.0084	0.0085	0.0081	0.0081	0.0051						
	+	0.0050	0.0037	0.0035	0.0035	0.0039	0.0035	0.0037	0.0051							
ρdiseño	+	0.0091	0.0081	0.0080	0.0088	0.0084	0.0085	0.0081	0.0081	0.0051						
As (Cm ²)	-	14.967	13.221	13.160	14.497	13.778	13.990	13.220	13.324	8.352						
	+	8.248	6.127	5.759	5.715	6.389	5.783	6.063	8.352							
Φ	-	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	5 #5						
	+	5 #5	4 #5	3 #5	3 #5	4 #5	3 #5	4 #5	5 #5							

DISEÑO A FLEXION																
Viga 2		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
cubierta		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	76.93	58.36	87.42	112.41	129.45	114.80	89.04	58.76	80.11						
	+	42.34	41.11	38.96	62.90	53.74	30.62	45.86	51.48							
Ku (Kn/m ²)	-	1271.2	964.4	1444.6	1857.5	2139.2	1897.0	1471.3	971.0	1323.8						
	+	699.6	679.3	643.8	1039.4	888.0	506.0	757.8	850.7							
ρ	-	0.0035	0.0026	0.0040	0.0052	0.0060	0.0053	0.0041	0.0026	0.0036						
	+	0.0019	0.0018	0.0017	0.0028	0.0024	0.0014	0.0020	0.0023							
ρdiseño	+	0.0035	0.0033	0.0040	0.0052	0.0060	0.0053	0.0041	0.0033	0.0036						
As (Cm ²)	-	5.717	5.412	6.530	8.505	9.883	8.697	6.657	5.412	5.963						
	+	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412							
Φ	-	3 #5	3 #5	4 #5	5 #5	5 #5	5 #5	4 #5	3 #5	3 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5							

Diseño a flexión de vigas (Parte 5) (B.A).

DISEÑO A FLEXION																
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
piso 4		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I							
Momento (Kn.m)	-	127.98	90.08	102.50	146.02	180.27	152.74	103.24	88.33	127.04						
	+	80.74	58.84	53.43	56.05	68.35	53.15	58.93	80.30	2099.3						
Ku (Kn/m ²)	-	2114.7	1488.5	1693.8	2412.9	2978.9	2524.0	1706.0	1459.6	2099.3						
	+	1334.2	972.4	882.9	926.3	1129.4	878.2	973.8	1327.0							
ρ	-	0.0060	0.0041	0.0047	0.0069	0.0086	0.0072	0.0047	0.0040	0.0059						
	+	0.0037	0.0026	0.0024	0.0025	0.0031	0.0024	0.0026	0.0036							
ρdiseño	+	0.0060	0.0037	0.0041	0.0033	0.0047	0.0033	0.0086	0.0033	0.0072	0.0033	0.0047	0.0033	0.0040	0.0036	0.0059
As (Cm ²)	-	9.763	6.738	7.716	11.249	14.161	11.811	7.774	6.601	9.687						
	+	6.011	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.412	5.978						
Φ	-	5 #5	4 #5	4 #5	4 #6	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #5	4 #5	5 #5						
	+	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5						

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 3		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	142.99	108.82	118.13	160.86	201.23	167.34	119.40	99.82	142.17								
	+	93.61	75.38	69.60	65.14	74.59	69.15	75.23	93.26	2349.3								
Ku (Kn/m ²)	-	2362.8	1798.2	1952.0	2658.1	3325.2	2765.2	1973.0	1649.5	2349.3								
	+	1546.9	1245.6	1150.0	1076.3	1232.6	1142.7	1243.2	1541.1									
ρ	-	0.0067	0.0050	0.0055	0.0076	0.0098	0.0080	0.0055	0.0046	0.0067								
	+	0.0043	0.0034	0.0031	0.0029	0.0034	0.0031	0.0034	0.0043									
ρdiseño	+	0.0067	0.0043	0.0050	0.0034	0.0055	0.0033	0.0076	0.0033	0.0098	0.0034	0.0080	0.0033	0.0055	0.0034	0.0046	0.0043	0.0067
As (Cm ²)	-	10.997	8.218	8.964	12.496	16.007	13.047	9.067	7.504	10.929								
	+	7.015	5.598	5.412	5.412	5.537	5.412	5.586	6.987									
Φ	-	4 #6	5 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	5 #5	4 #5	4 #6								
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5									

DISEÑO A FLEXION																		
Viga 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I								
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I									
Momento (Kn.m)	-	135.45	112.32	116.47	156.23	206.01	164.24	117.09	113.26	134.87								
	+	91.27	73.36	68.40	62.12	73.06	68.82	72.96	92.21	2228.7								
Ku (Kn/m ²)	-	2238.3	1856.0	1924.6	2581.6	3404.2	2714.0	1934.8	1871.6	2228.7								
	+	1508.2	1212.2	1130.3	1026.5	1207.3	1137.2	1205.7	1523.7									
ρ	-	0.0063	0.0052	0.0054	0.0074	0.0100	0.0078	0.0054	0.0052	0.0063								
	+	0.0042	0.0033	0.0031	0.0028	0.0033	0.0031	0.0033	0.0042									
ρdiseño	+	0.0063	0.0042	0.0052	0.0033	0.0054	0.0033	0.0074	0.0033	0.0100	0.0033	0.0078	0.0033	0.0054	0.0033	0.0052	0.0042	0.0063
As (Cm ²)	-	10.375	8.498	8.831	12.104	16.436	12.783	8.881	8.573	10.327								
	+	6.831	5.442	5.412	5.412	5.419	5.412	5.412	6.905									
Φ	-	4 #6	5 #5	5 #5	2 #6 + 2 #7	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	5 #5	5 #5	4 #6								
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	3 #5	4 #5									

Diseño a flexión de vigas (Parte 6) (B.A)

DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1'	1	2	3	3'			
cubierta		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.03	168.89	105.24	145.52	5.129			
	+	83.87	25.92	39.98	67.58				
Ku (Kn/m ²)	-	99.7	2790.8	1739.0	2404.7	84.8			
	+	1385.9	428.3	660.7	1116.7				
ρ	-	0.0003	0.0080	0.0048	0.0068	0.0002			
	+	0.0038	0.0011	0.0018	0.0030				
ρdiseño	+	0.0033	0.0080	0.0033	0.0048	0.0033	0.0068	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	13.180	7.933	11.208	5.412			
	+	6.254	5.412	5.412	5.412				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	4 #5	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1'	1	2	3	3'			
piso 5		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	5.78	164.43	136.56	134.22	4.46			
	+	100.22	50.02	46.61	81.55				
Ku (Kn/m ²)	-	95.5	2717.1	2256.6	2217.8	73.7			
	+	1656.1	826.6	770.2	1347.6				
ρ	-	0.0003	0.0078	0.0064	0.0063	0.0002			
	+	0.0046	0.0022	0.0021	0.0037				
ρdiseño	+	0.0033	0.0046	0.0078	0.0033	0.0064	0.0033	0.0063	0.0037
As (Cm ²)	-	5.412	12.799	10.466	10.273	5.412			
	+	7.535	5.412	5.412	6.074				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	4 #6	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1'	1	2	3	3'			
piso 4		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	5.93	164.34	156.83	140.75	4.93			
	+	95.43	80.95	60.87	78.17				
Ku (Kn/m ²)	-	98.0	2715.6	2591.5	2325.8	81.5			
	+	1576.9	1337.7	1005.8	1291.7				
ρ	-	0.0003	0.0078	0.0074	0.0066	0.0002			
	+	0.0044	0.0037	0.0027	0.0035				
ρdiseño	+	0.0033	0.0044	0.0078	0.0037	0.0074	0.0033	0.0066	0.0035
As (Cm ²)	-	5.412	12.791	12.155	10.812	5.412			
	+	7.158	6.028	5.412	5.813				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1'	1	2	3	3'			
piso 3		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.03	166.60	166.72	153.81	5.33			
	+	91.32	96.16	73.51	75.69				
Ku (Kn/m ²)	-	99.6	2753.0	2755.0	2541.6	88.1			
	+	1509.0	1589.0	1214.7	1250.7				
ρ	-	0.0003	0.0079	0.0079	0.0073	0.0002			
	+	0.0042	0.0044	0.0033	0.0034				
ρdiseño	+	0.0033	0.0042	0.0079	0.0044	0.0079	0.0033	0.0073	0.0034
As (Cm ²)	-	5.412	12.984	12.994	11.901	5.412			
	+	6.835	7.215	5.454	5.621				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	4 #5	3 #5	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga A		1'	1	2	3	3'			
piso 2		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.33	165.85	143.83	140.95	5.66			
	+	89.68	77.71	56.60	74.19				
Ku (Kn/m ²)	-	104.6	2740.6	2376.7	2329.1	93.6			
	+	1482.0	1284.1	935.3	1225.9				
ρ	-	0.0003	0.0079	0.0067	0.0066	0.0002			
	+	0.0041	0.0035	0.0025	0.0034				
ρdiseño	+	0.0033	0.0041	0.0079	0.0035	0.0067	0.0033	0.0066	0.0034
As (Cm ²)	-	5.412	12.920	11.067	10.828	5.412			
	+	6.707	5.777	5.412	5.506				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	4 #6	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				

Diseño a flexión de vigas (Parte 7) (B.A).

DISEÑO A FLEXION									
Viga B		1'	1	2	3	3'			
cubierta		1' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	3.65	284.61	216.61	293.84	4.10			
	+	149.10	36.61	96.87	126.26				
Ku (Kn/m ²)	-	60.3	4703.1	3579.4	4855.6	67.7			
	+	2463.9	605.0	1600.7	2086.4				
ρ	-	0.0002	0.0146	0.0106	0.0152	0.0002			
	+	0.0070	0.0016	0.0044	0.0059				
ρ diseño	+	0.0033	0.0146	0.0033	0.0106	0.0044	0.0152	0.0059	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.939	17.396	24.886	5.412			
	+	11.506	5.412	7.271	9.623				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	1 #6 + 4 #7	4 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #5 + 2 #6				

DISEÑO A FLEXION									
Viga B		1'	1	2	3	3'			
piso 5		1' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	3.90	271.47	225.45	256.64	3.35			
	+	193.38	39.51	81.38	164.06				
Ku (Kn/m ²)	-	64.4	4485.9	3725.5	4240.9	55.4			
	+	3195.5	652.9	1344.8	2711.0				
ρ	-	0.0002	0.0138	0.0111	0.0129	0.0001			
	+	0.0093	0.0018	0.0037	0.0078				
ρ diseño	+	0.0033	0.0138	0.0033	0.0111	0.0037	0.0129	0.0078	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	22.618	18.208	21.161	5.412			
	+	15.310	5.412	6.061	12.767				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	5 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7				

DISEÑO A FLEXION									
Viga B		1'	1	2	3	3'			
piso 4		1' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	4.24	282.99	247.90	259.84	3.53			
	+	193.74	58.98	95.16	163.86				
Ku (Kn/m ²)	-	70.0	4676.3	4096.4	4293.7	58.3			
	+	3201.5	974.6	1572.5	2707.7				
ρ	-	0.0002	0.0145	0.0124	0.0131	0.0002			
	+	0.0094	0.0026	0.0044	0.0078				
ρ diseño	+	0.0033	0.0145	0.0033	0.0124	0.0044	0.0131	0.0078	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.774	20.319	21.472	5.412			
	+	15.341	5.412	7.136	12.750				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7				

DISEÑO A FLEXION									
Viga B		1'	1	2	3	3'			
piso 3		1' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	4.73	274.68	262.81	261.07	3.92			
	+	193.69	73.41	101.00	164.07				
Ku (Kn/m ²)	-	78.2	4539.0	4342.8	4314.0	64.7			
	+	3200.6	1213.1	1669.0	2711.2				
ρ	-	0.0002	0.0140	0.0133	0.0132	0.0002			
	+	0.0094	0.0033	0.0046	0.0078				
ρ diseño	+	0.0033	0.0140	0.0033	0.0133	0.0046	0.0132	0.0078	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	22.938	21.763	21.592	5.412			
	+	15.337	5.446	7.597	12.768				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7				

DISEÑO A FLEXION									
Viga B		1'	1	2	3	3'			
piso 2		1' - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	5.26	276.91	244.14	264.27	4.40			
	+	193.99	56.81	96.78	164.93				
Ku (Kn/m ²)	-	86.9	4575.8	4034.3	4367.0	72.8			
	+	3205.6	938.8	1599.2	2725.5				
ρ	-	0.0002	0.0141	0.0122	0.0134	0.0002			
	+	0.0094	0.0025	0.0044	0.0078				
ρ diseño	+	0.0033	0.0141	0.0033	0.0122	0.0044	0.0134	0.0078	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.161	19.960	21.906	5.412			
	+	15.364	5.412	7.264	12.842				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7				

Diseño flexión de vigas (Parte 8) (B.A).

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1'	1	2	3	3'		3'
cubierta		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.46	285.77	170.72	289.86	2.67		
	+	162.99	28.81	80.05	136.59			
Ku (Kn/m ²)	-	24.1	4722.2	2821.1	4789.8	44.1		
	+	2693.3	476.0	1322.8	2257.1			
ρ	-	0.0001	0.0147	0.0081	0.0149	0.0001		
	+	0.0077	0.0013	0.0036	0.0064			
ρdiseño	+	0.0033	0.0147	0.0033	0.0081	0.0036	0.0149	0.0064
	+	0.0077	0.0033	0.0081	0.0036	0.0149	0.0064	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.057	13.336	24.476	5.412		
	+	12.676	5.412	5.958	10.469			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 2 #7	4 #7 + 2 #8	3 #5		
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	3 #5	4 #6			

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1'	1	2	3	3'		3'
piso 5		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.57	286.05	202.15	275.17	2.28		
	+	208.08	37.79	86.64	173.52			
Ku (Kn/m ²)	-	25.9	4726.9	3340.5	4547.1	37.8		
	+	3438.4	624.5	1431.6	2867.3			
ρ	-	0.0001	0.0147	0.0098	0.0140	0.0001		
	+	0.0101	0.0017	0.0039	0.0083			
ρdiseño	+	0.0033	0.0147	0.0098	0.0039	0.0140	0.0083	0.0033
	+	0.0101	0.0033	0.0098	0.0039	0.0140	0.0083	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.086	16.090	22.987	5.412		
	+	16.622	5.412	6.469	13.577			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 3 #8	3 #5		
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	3 #5	3 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1'	1	2	3	3'		3'
piso 4		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.39	275.61	223.62	212.31	2.20		
	+	207.52	62.10	97.64	173.22			
Ku (Kn/m ²)	-	23.0	4554.3	3695.3	3508.4	36.3		
	+	3429.2	1026.2	1613.5	2862.4			
ρ	-	0.0001	0.0140	0.0110	0.0104	0.0001		
	+	0.0101	0.0028	0.0045	0.0083			
ρdiseño	+	0.0033	0.0140	0.0110	0.0045	0.0104	0.0083	0.0033
	+	0.0101	0.0033	0.0110	0.0045	0.0104	0.0083	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.031	18.039	17.005	5.412		
	+	16.572	5.412	7.332	13.551			
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	1 #6 + 4 #7	2 #6 + 3 #7	3 #5		
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1'	1	2	3	3'		3'
piso 3		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.25	274.53	237.49	273.13	2.04		
	+	207.17	80.00	103.51	172.83			
Ku (Kn/m ²)	-	20.6	4536.5	3924.4	4513.4	33.7		
	+	3423.4	1322.0	1710.5	2855.9			
ρ	-	0.0001	0.0140	0.0118	0.0139	0.0001		
	+	0.0101	0.0036	0.0048	0.0082			
ρdiseño	+	0.0033	0.0140	0.0118	0.0048	0.0139	0.0082	0.0033
	+	0.0101	0.0036	0.0118	0.0048	0.0139	0.0082	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	22.923	19.331	22.783	5.412		
	+	16.540	5.954	7.796	13.518			
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	5 #7	3 #7 + 3 #8	3 #5		
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	4 #5	3 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga C		1'	1	2	3	3'		3'
piso 2		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.04	274.45	215.62	271.34	1.87		
	+	206.89	63.62	98.03	172.12			
Ku (Kn/m ²)	-	17.2	4535.2	3563.0	4483.8	30.9		
	+	3418.7	1051.4	1619.9	2844.2			
ρ	-	0.0000	0.0140	0.0106	0.0138	0.0001		
	+	0.0101	0.0029	0.0045	0.0082			
ρdiseño	+	0.0033	0.0140	0.0106	0.0045	0.0138	0.0082	0.0033
	+	0.0101	0.0033	0.0106	0.0045	0.0138	0.0082	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	22.915	17.306	22.605	5.412		
	+	16.514	5.412	7.362	13.457			
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	2 #6 + 3 #7	3 #7 + 3 #8	3 #5		
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

Diseño a flexión de vigas (Parte 9) (B.A).

DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
cubierta		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.89	259.51	185.76	270.61	0.2438			
	+	166.73	24.15	79.19	130.43				
Ku (Kn/m ²)	-	14.7	4288.3	3069.7	4471.8	4.0			
	+	2755.1	399.1	1308.6	2155.4				
ρ	-	0.0000	0.0131	0.0089	0.0137	0.0000			
	+	0.0079	0.0011	0.0036	0.0061				
ρdiseño	+	0.0033	0.0131	0.0033	0.0036	0.0137	0.0061	0.0033	
	-	5.412	21.440	14.640	22.532	5.412			
	+	12.995	5.412	5.892	9.964				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 2 #8	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 2 #7		3 #5	3 #5	5 #5			

DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
piso 5		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	1.02	264.53	235.67	255.21	0.35			
	+	212.99	44.23	71.19	163.80				
Ku (Kn/m ²)	-	16.9	4371.2	3894.3	4217.2	5.8			
	+	3519.6	730.9	1176.4	2706.7				
ρ	-	0.0000	0.0134	0.0117	0.0128	0.0000			
	+	0.0104	0.0020	0.0032	0.0078				
ρdiseño	+	0.0033	0.0134	0.0033	0.0117	0.0033	0.0128	0.0078	0.0033
	-	5.412	21.932	19.160	21.022	5.412			
	+	17.066	5.412	5.412	12.745				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	5 #7	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7		3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
piso 4		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.84	266.40	261.67	254.74	0.3200			
	+	213.94	74.14	80.82	163.72				
Ku (Kn/m ²)	-	13.9	4402.1	4324.0	4209.5	5.3			
	+	3535.3	1225.1	1335.5	2705.4				
ρ	-	0.0000	0.0135	0.0132	0.0128	0.0000			
	+	0.0105	0.0034	0.0037	0.0078				
ρdiseño	+	0.0033	0.0135	0.0034	0.0132	0.0037	0.0128	0.0078	0.0033
	-	5.412	22.116	21.651	20.977	5.412			
	+	17.153	5.502	6.018	12.738				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7		3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
piso 3		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.59	287.08	279.43	260.10	0.26			
	+	213.66	93.61	86.71	163.39				
Ku (Kn/m ²)	-	9.8	4743.9	4617.5	4298.0	4.3			
	+	3530.7	1546.9	1432.8	2699.9				
ρ	-	0.0000	0.0148	0.0143	0.0131	0.0000			
	+	0.0104	0.0043	0.0039	0.0078				
ρdiseño	+	0.0033	0.0148	0.0043	0.0143	0.0039	0.0131	0.0078	0.0033
	-	5.412	24.191	23.415	21.497	5.412			
	+	17.127	7.015	6.475	12.710				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7		4 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION									
Viga D		1'	1	2	3	3'			
piso 2		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	0.12	288.45	258.89	254.22	0.15			
	+	214.17	75.24	82.32	163.09				
Ku (Kn/m ²)	-	2.0	4766.4	4278.0	4200.9	2.4			
	+	3539.1	1243.3	1360.3	2695.0				
ρ	-	0.0000	0.0148	0.0130	0.0128	0.0000			
	+	0.0105	0.0034	0.0037	0.0077				
ρdiseño	+	0.0033	0.0148	0.0034	0.0130	0.0037	0.0128	0.0077	0.0033
	-	5.412	24.331	21.380	20.927	5.412			
	+	17.174	5.587	6.134	12.685				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7		3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7			

Diseño a flexión de vigas (Parte 10) (B.A).

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	1	2'	2	3	3'			
cubierta			l'- 1		2'- 2	2	2- 3		3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	3.33	269.46		5.73	128.93		230.989		3.038
	+		170.40		47.19		22.41		119.19	
Ku (Kn/m ²)	-	55.1	4452.7		94.7	2130.5		3817.0		50.2
	+		2815.7		779.8		370.3		1969.6	
ρ	-	0.0001	0.0137		0.0003	0.0060		0.0114		0.0001
	+		0.0081		0.0021	0.0010		0.0055		
pdiseño	+	0.0033	0.0081	0.0137	0.0033	0.0060	0.0033	0.0114	0.0055	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	22.418		5.412	9.841		18.722		5.412
	+		13.309		5.412	5.412		9.050		
Φ	-	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8		3 #5	5 #5		5 #7		3 #5
	+	2 #6 + 2 #7			3 #5	3 #5		5 #5		

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	1	2'	2	3	3'			
piso 5			l'- 1		2'- 2	2	2- 3		3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	2.76	255.53		7.56	139.07		227.192		2.7968
	+		221.50		51.40	49.09		145.70		
Ku (Kn/m ²)	-	45.5	4222.5		124.9	2298.1		3754.2		46.2
	+		3660.1		849.4	811.2		2407.6		
ρ	-	0.0001	0.0128		0.0003	0.0065		0.0112		0.0001
	+		0.0109		0.0023	0.0022		0.0068		
pdiseño	+	0.0033	0.0109	0.0128	0.0033	0.0065	0.0033	0.0112	0.0068	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	21.054		5.412	10.673		18.369		5.412
	+		17.844		5.412	5.412		11.223		
Φ	-	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8		3 #5	4 #6		5 #7		3 #5
	+	1 #6 + 4 #7			3 #5	3 #5		4 #6		

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	1	2'	2	3	3'			
piso 4			l'- 1		2'- 2	2	2- 3		3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	2.71	251.72		10.02	149.25		228.1545		2.684
	+		220.51		41.93	79.41		146.57		
Ku (Kn/m ²)	-	44.8	4159.6		165.5	2466.3		3770.2		44.4
	+		3643.8		692.9	1312.2		2422.1		
ρ	-	0.0001	0.0126		0.0004	0.0070		0.0113		0.0001
	+		0.0108		0.0019	0.0036		0.0069		
pdiseño	+	0.0033	0.0108	0.0126	0.0033	0.0033	0.0070	0.0036	0.0113	0.0069
As (Cm ²)	-	5.412	20.686		5.412	11.519		18.459		5.412
	+		17.753		5.412	5.909		11.295		
Φ	-	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8		3 #5	2 #6 + 2 #7		5 #7		3 #5
	+	1 #6 + 4 #7			3 #5	3 #5		4 #6		

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	1	2'	2	3	3'			
piso 3			l'- 1		2'- 2	2	2- 3		3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	2.33	250.43		11.28	160.18		228.98		2.52
	+		218.81		37.77	98.47		146.80		
Ku (Kn/m ²)	-	38.5	4138.2		186.4	2646.9		3783.8		41.6
	+		3615.7		624.1	1627.2		2425.8		
ρ	-	0.0001	0.0125		0.0005	0.0076		0.0113		0.0001
	+		0.0107		0.0017	0.0045		0.0069		
pdiseño	+	0.0033	0.0107	0.0125	0.0033	0.0033	0.0076	0.0045	0.0113	0.0069
As (Cm ²)	-	5.412	20.562		5.412	12.438		18.535		5.412
	+		17.597		5.412	7.397		11.314		
Φ	-	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8		3 #5	2 #6 + 2 #7		5 #7		3 #5
	+	1 #6 + 4 #7			3 #5	4 #5		4 #6		

DISEÑO A FLEXION										
Viga E		l'	1	2'	2	3	3'			
piso 2			l'- 1		2'- 2	2	2- 3		3 - 3'	3'
Momento (Kn.m)	-	1.85	246.62		10.03	152.82		230.1424		2.32
	+		215.94		44.24	80.38		147.25		
Ku (Kn/m ²)	-	30.6	4075.3		165.7	2525.3		3803.0		38.3
	+		3568.3		731.0	1328.2		2433.2		
ρ	-	0.0001	0.0123		0.0004	0.0072		0.0114		0.0001
	+		0.0106		0.0020	0.0036		0.0069		
pdiseño	+	0.0033	0.0106	0.0123	0.0033	0.0033	0.0072	0.0036	0.0114	0.0069
As (Cm ²)	-	5.412	20.197		5.412	11.818		18.643		5.412
	+		17.335		5.412	5.984		11.351		
Φ	-	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8		3 #5	2 #6 + 2 #7		5 #7		3 #5
	+	1 #6 + 4 #7			3 #5	3 #5		4 #6		

Diseño a flexión de vigas (Parte 11) (B.A).

DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
cubierta		1'- 1	1	2	3	3'			
Momento (Kn.m)	-	1.12	259.59	191.36	270.91	0.1798			
	+	166.66	26.32	82.03	130.47				
Ku (Kn/m ²)	-	18.5	4289.6	3162.1	4476.7	3.0			
	+	2754.0	434.9	1355.5	2156.0				
ρ	-	0.0000	0.0131	0.0092	0.0138	0.0000			
	+	0.0079	0.0012	0.0037	0.0061				
ρdiseño	+	0.0033	0.0131	0.0033	0.0037	0.0138	0.0061	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.412	21.448	15.131	22.562	5.412			
	+	12.989	5.412	6.111	9.966				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #6 + 2 #7	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	3 #5	2 #5 + 2 #6				

DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
piso 5		1'- 1	1	2	3	3'			
Momento (Kn.m)	-	1.18	273.90	242.93	254.96	0.263			
	+	212.92	48.56	72.84	163.62				
Ku (Kn/m ²)	-	19.5	4526.1	4014.3	4213.1	4.3			
	+	3518.4	802.4	1203.6	2703.7				
ρ	-	0.0001	0.0139	0.0121	0.0128	0.0000			
	+	0.0104	0.0022	0.0033	0.0078				
ρdiseño	+	0.0033	0.0104	0.0139	0.0033	0.0128	0.0078	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.412	22.860	19.846	20.998	5.412			
	+	17.060	5.412	5.412	12.730				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7				

DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
piso 4		1'- 1	1	2	3	3'			
Momento (Kn.m)	-	1.00	276.06	274.59	258.96	0.1822			
	+	213.99	87.65	85.15	163.67				
Ku (Kn/m ²)	-	16.5	4561.8	4537.5	4279.2	3.0			
	+	3536.0	1448.4	1407.1	2704.6				
ρ	-	0.0000	0.0141	0.0140	0.0130	0.0000			
	+	0.0105	0.0040	0.0039	0.0078				
ρdiseño	+	0.0033	0.0105	0.0141	0.0039	0.0130	0.0078	0.0033	
As (Cm ²)	-	5.412	23.076	22.929	21.387	5.412			
	+	17.157	6.548	6.354	12.734				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 2 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	4 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7				

DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
piso 3		1'- 1	1	2	3	3'			
Momento (Kn.m)	-	0.74	276.88	298.03	281.27	0.15			
	+	213.71	113.83	93.25	163.44				
Ku (Kn/m ²)	-	12.2	4575.3	4924.9	4647.9	2.5			
	+	3531.5	1881.0	1540.9	2700.8				
ρ	-	0.0000	0.0141	0.0154	0.0144	0.0000			
	+	0.0104	0.0053	0.0043	0.0078				
ρdiseño	+	0.0033	0.0104	0.0141	0.0053	0.0154	0.0043	0.0078	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.158	25.322	23.600	5.412			
	+	17.132	8.619	6.986	12.715				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	2 #5 + 2 #6	4 #5	2 #6 + 2 #7				

DISEÑO A FLEXION									
Viga F		1'	1	2	3	3'			
piso 2		1'- 1	1	2	3	3'			
Momento (Kn.m)	-	0.32	279.23	278.70	269.30	0.08			
	+	214.26	96.72	89.12	163.31				
Ku (Kn/m ²)	-	5.3	4614.1	4605.4	4450.1	1.3			
	+	3540.6	1598.3	1472.7	2698.6				
ρ	-	0.0000	0.0143	0.0142	0.0137	0.0000			
	+	0.0105	0.0044	0.0041	0.0077				
ρdiseño	+	0.0033	0.0105	0.0143	0.0044	0.0142	0.0041	0.0137	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	23.394	23.341	22.402	5.412			
	+	17.182	7.259	6.664	12.704				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8	3 #5			
	+	2 #6 + 3 #7	4 #5	3 #5	2 #6 + 2 #7				

Diseño a flexión de vigas (Parte 12) (B.A).

DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1'	1	2	3	3'		
cubierta		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.71	294.17	169.66	296.50		2.7	
	+	163.55	26.27	81.90	137.12			
Ku (Kn/m ²)	-	28.3	4861.0	2803.6	4899.4		44.6	
	+	2702.7	434.2	1353.4	2265.8			
ρ	-	0.0001	0.0152	0.0081	0.0153		0.0001	
	+	0.0078	0.0012	0.0037	0.0064			
ρ diseño	+	0.0033	0.0152	0.0081	0.0153		0.0064	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.920	13.246	25.161		5.412	
	+	12.724	5.412	6.101	10.512			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 2 #7	4 #7 + 2 #8		3 #5	
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	4 #6			

DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1'	1	2	3	3'		
piso 5		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.74	287.89	214.63	277.47		2.4682	
	+	208.85	45.92	89.70	171.43			
Ku (Kn/m ²)	-	28.7	4757.3	3546.7	4585.1		40.8	
	+	3451.1	758.9	1482.3	2832.8			
ρ	-	0.0001	0.0148	0.0105	0.0142		0.0001	
	+	0.0102	0.0021	0.0041	0.0082			
ρ diseño	+	0.0033	0.0148	0.0105	0.0142		0.0082	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.274	17.215	23.217		5.412	
	+	16.691	5.412	6.708	13.397			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	2 #6 + 3 #7	3 #7 + 3 #8		3 #5	
	+	2 #6 + 3 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1'	1	2	3	3'		
piso 4		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.54	287.19	246.99	275.55		2.3747	
	+	208.37	89.71	108.51	173.05			
Ku (Kn/m ²)	-	25.5	4745.7	4081.4	4553.3		39.2	
	+	3443.2	1482.4	1793.1	2859.6			
ρ	-	0.0001	0.0148	0.0123	0.0140		0.0001	
	+	0.0102	0.0041	0.0050	0.0083			
ρ diseño	+	0.0033	0.0148	0.0123	0.0140		0.0083	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.202	20.232	23.025		5.412	
	+	16.648	6.709	8.194	13.537			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8		3 #5	
	+	2 #6 + 3 #7	4 #5	2 #5 + 2 #6	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1'	1	2	3	3'		
piso 3		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.36	286.68	271.87	266.95		2.1735	
	+	208.05	162.74	119.40	173.61			
Ku (Kn/m ²)	-	22.5	4737.3	4492.5	4411.2		35.9	
	+	3437.9	2689.2	1973.0	2868.8			
ρ	-	0.0001	0.0147	0.0138	0.0135		0.0001	
	+	0.0101	0.0077	0.0055	0.0083			
ρ diseño	+	0.0033	0.0147	0.0138	0.0135		0.0083	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.150	22.657	22.170		5.412	
	+	16.619	12.655	9.067	13.585			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8	3 #7 + 3 #8		3 #5	
	+	2 #6 + 3 #7	2 #6 + 2 #7	2 #5 + 2 #6	2 #6 + 2 #7			

DISEÑO A FLEXION								
Viga G		1'	1	2	3	3'		
piso 2		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'			
Momento (Kn.m)	-	1.13	285.73	251.66	272.41		1.96	
	+	207.72	108.22	114.50	172.78			
Ku (Kn/m ²)	-	18.7	4721.6	4158.5	4501.5		32.4	
	+	3432.5	1788.3	1892.1	2855.0			
ρ	-	0.0000	0.0147	0.0126	0.0138		0.0001	
	+	0.0101	0.0050	0.0053	0.0082			
ρ diseño	+	0.0033	0.0147	0.0126	0.0138		0.0082	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.053	20.679	22.711		5.412	
	+	16.590	8.170	8.673	13.513			
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 3 #8		3 #5	
	+	2 #6 + 3 #7	2 #5 + 2 #6	2 #5 + 2 #6	3 #6 + 2 #7			

Diseño a flexión de vigas (Parte 13) (B.A).

DISEÑO A FLEXION									
Viga H		1'	1	2	3	3'			
cubierta		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	3.71	286.91	239.29	294.23			3.9793	
	+	149.10	35.13	103.56	126.35				
Ku (Kn/m ²)	-	61.3	4741.1	3954.2	4862.0			65.8	
	+	2463.8	580.5	1711.3	2087.9				
ρ	-	0.0002	0.0147	0.0119	0.0152			0.0002	
	+	0.0070	0.0016	0.0048	0.0059				
ρdiseño	+	0.0033	0.0147	0.0033	0.0119	0.0048	0.0152	0.0059	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.174	19.501	24.926			5.412	
	+	11.506	5.412	7.800	9.631				
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8			3 #5	
	+	2 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #5 + 2 #6				

DISEÑO A FLEXION										
Viga H		1'	1	2	3	3'				
piso 5		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'					
Momento (Kn.m)	-	3.93	291.68	243.88	256.20			2.82		
	+	193.47	51.56	89.99	163.97					
Ku (Kn/m ²)	-	64.9	4819.9	4030.0	4233.6			46.6		
	+	3196.9	852.0	1487.0	2709.5					
ρ	-	0.0002	0.0150	0.0122	0.0129			0.0001		
	+	0.0093	0.0023	0.0041	0.0078					
ρdiseño	+	0.0033	0.0093	0.0150	0.0033	0.0122	0.0041	0.0129	0.0078	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.663	19.936	21.118			5.412		
	+	15.317	5.412	6.731	12.760					
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8	3 #7 + 2 #8			3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	3 #5	4 #5	2 #6 + 2 #7					

DISEÑO A FLEXION										
Viga H		1'	1	2	3	3'				
piso 4		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'					
Momento (Kn.m)	-	4.26	293.13	282.57	276.20			3.527		
	+	193.89	99.20	111.16	163.95					
Ku (Kn/m ²)	-	70.4	4843.9	4669.4	4564.0			58.3		
	+	3203.9	1639.2	1836.9	2709.2					
ρ	-	0.0002	0.0151	0.0145	0.0141			0.0002		
	+	0.0094	0.0045	0.0051	0.0078					
ρdiseño	+	0.0033	0.0094	0.0151	0.0045	0.0145	0.0051	0.0141	0.0078	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.813	23.732	23.090			5.412		
	+	15.355	7.455	8.405	12.758					
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8			3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	4 #6	2 #5 + 2 #6	2 #6 + 2 #7					

DISEÑO A FLEXION										
Viga H		1'	1	2	3	3'				
piso 3		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'					
Momento (Kn.m)	-	4.76	294.86	294.71	288.62			3.91		
	+	193.83	136.35	124.30	164.12					
Ku (Kn/m ²)	-	78.7	4872.4	4870.0	4769.3			64.6		
	+	3202.9	2253.2	2053.9	2712.1					
ρ	-	0.0002	0.0152	0.0152	0.0148			0.0002		
	+	0.0094	0.0064	0.0058	0.0078					
ρdiseño	+	0.0033	0.0094	0.0152	0.0064	0.0152	0.0058	0.0148	0.0078	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	24.992	24.976	24.349			5.412		
	+	15.349	10.449	9.464	12.773					
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8			3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	4 #6	2 #5 + 2 #6	2 #6 + 2 #7					

DISEÑO A FLEXION										
Viga H		1'	1	2	3	3'				
piso 2		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'					
Momento (Kn.m)	-	5.31	297.11	299.15	293.85			4.43		
	+	194.11	121.28	121.37	165.00					
Ku (Kn/m ²)	-	87.7	4909.6	4943.4	4855.7			73.2		
	+	3207.6	2004.1	2005.5	2726.5					
ρ	-	0.0002	0.0154	0.0155	0.0152			0.0002		
	+	0.0094	0.0056	0.0056	0.0078					
ρdiseño	+	0.0033	0.0094	0.0154	0.0056	0.0155	0.0056	0.0152	0.0078	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	25.225	25.438	24.887			5.412		
	+	15.374	9.219	9.226	12.847					
Φ	-	3 #5	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8	4 #7 + 2 #8			3 #5		
	+	3 #6 + 2 #7	2 #5 + 2 #6	2 #5 + 2 #6	2 #6 + 2 #7					

Diseño a flexión de vigas (Parte 13) (B.A).

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1'	1	2	3	3'			
cubierta		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.23	167.19	122.28	144.04	5.0253			
	+	83.60	39.16	47.71	67.26				
Ku (Kn/m ²)	-	102.9	2762.7	2020.6	2380.2	83.0			
	+	1381.4	647.1	788.4	1111.4				
ρ	-	0.0003	0.0079	0.0057	0.0068	0.0002			
	+	0.0038	0.0017	0.0021	0.0030				
ρdiseño	+	0.0033	0.0079	0.0033	0.0057	0.0033	0.0068	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	13.034	9.300	11.085	5.412			
	+	6.233	5.412	5.412	5.412				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	2 #5 + 2 #6	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1'	1	2	3	3'			
piso 5		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	5.85	163.72	162.64	140.79	4.4915			
	+	99.79	80.36	64.13	81.25				
Ku (Kn/m ²)	-	96.6	2705.4	2687.6	2326.5	74.2			
	+	1649.0	1327.8	1059.7	1342.6				
ρ	-	0.0003	0.0078	0.0077	0.0066	0.0002			
	+	0.0046	0.0036	0.0029	0.0037				
ρdiseño	+	0.0033	0.0046	0.0078	0.0036	0.0077	0.0033	0.0066	0.0037
As (Cm ²)	-	5.412	12.738	12.647	10.815	5.412			
	+	7.501	5.982	5.412	6.051				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	4 #6	3 #5			
	+	4 #5	3 #5	3 #5	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1'	1	2	3	3'			
piso 4		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.00	202.78	205.31	193.98	2.27			
	+	94.99	137.26	113.63	77.81				
Ku (Kn/m ²)	-	99.1	3350.8	3392.7	3205.4	37.5			
	+	1569.7	2268.2	1877.7	1285.8				
ρ	-	0.0003	0.0098	0.0100	0.0094	0.0001			
	+	0.0043	0.0064	0.0052	0.0035				
ρdiseño	+	0.0033	0.0043	0.0098	0.0064	0.0100	0.0052	0.0094	0.0035
As (Cm ²)	-	5.412	16.146	16.373	15.363	5.412			
	+	7.123	10.524	8.603	5.785				
Φ	-	3 #5	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 3 #7	3 #6 + 2 #7	3 #5			
	+	4 #5	4 #6	2 #5 + 2 #6	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1'	1	2	3	3'			
piso 3		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.09	245.15	237.97	230.07	5.38			
	+	90.86	179.41	150.11	75.29				
Ku (Kn/m ²)	-	100.7	4051.0	3932.3	3801.8	88.9			
	+	1501.4	2964.6	2480.5	1244.1				
ρ	-	0.0003	0.0122	0.0118	0.0114	0.0002			
	+	0.0041	0.0086	0.0071	0.0034				
ρdiseño	+	0.0033	0.0041	0.0122	0.0086	0.0118	0.0071	0.0114	0.0034
As (Cm ²)	-	5.412	20.057	19.376	18.637	5.412			
	+	6.799	14.086	11.591	5.591				
Φ	-	3 #5	3 #7 + 2 #8	5 #7	5 #7	3 #5			
	+	4 #5	3 #6 + 2 #7	2 #6 + 2 #7	3 #5				

DISEÑO A FLEXION									
Viga I		1'	1	2	3	3'			
piso 2		1'- 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3'				
Momento (Kn.m)	-	6.40	157.66	218.84	221.37	5.72			
	+	89.23	165.72	134.02	73.76				
Ku (Kn/m ²)	-	105.8	2605.3	3616.2	3658.0	94.5			
	+	1474.5	2738.4	2214.6	1218.9				
ρ	-	0.0003	0.0075	0.0107	0.0109	0.0003			
	+	0.0041	0.0079	0.0063	0.0033				
ρdiseño	+	0.0033	0.0041	0.0075	0.0079	0.0107	0.0063	0.0109	0.0033
As (Cm ²)	-	5.412	12.225	17.600	17.832	5.412			
	+	6.672	12.909	10.257	5.473				
Φ	-	3 #5	2 #6 + 2 #7	4 #7 + 1 #6	4 #7 + 1 #6	3 #5			
	+	4 #5	2 #6 + 2 #7	4 #6	3 #5				

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 1) (B.A).

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
Cubierta			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	35.25	54.03	47.77	67.13	43.72	24.64	
	+							
Ku (Kn/m ²)	-	888.1	1361.3	1203.6	1691.4	1101.5	620.8	
	+							
ρ	-	0.0024	0.0022	0.0033	0.0047	0.0030	0.0017	
	+							
ρ diseño	+	0.0033	0.0037	0.0033	0.0047	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	4.933	3.465	3.465	
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5	2 #5	
	+							

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
plano 5			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	41.98	36.66	59.22	20.23			
	+							
Ku (Kn/m ²)	-	1057.7	923.7	1492.1	509.7			
	+							
ρ	-	0.0029	0.0025	0.0041	0.0014			
	+							
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0041	0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	4.325	3.465	3.465	3.465	
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5	2 #5	
	+							

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
plano 4			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	47.22	41.99	67.78	35.23			
	+							
Ku (Kn/m ²)	-	1189.7	1057.9	1707.7	887.6			
	+							
ρ	-	0.0033	0.0029	0.0047	0.0024			
	+							
ρ diseño	+	0.0033	0.0033	0.0047	0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	4.983	3.465	3.465	3.465	
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5	2 #5	
	+							

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
plano 3			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	50.61	46.36	69.98	39.24			
	+							
Ku (Kn/m ²)	-	1275.1	1168.1	1763.2	988.7			
	+							
ρ	-	0.0035	0.0032	0.0049	0.0027			
	+							
ρ diseño	+	0.0035	0.0033	0.0049	0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	3.672	3.465	5.154	3.465	3.465	3.465	
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5	2 #5	
	+							

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 1,2,3		A	B	C	D			
plano 2			A-B	B-C	C-D			
Momento (Kn.m)	-	48.93	48.34	68.94	40.07			
	+							
Ku (Kn/m ²)	-	1232.8	1217.9	1737.0	1009.6			
	+							
ρ	-	0.0034	0.0033	0.0048	0.0027			
	+							
ρ diseño	+	0.0034	0.0033	0.0048	0.0033	0.0033	0.0033	
As (Cm ²)	-	3.546	3.501	5.073	3.465	3.465	3.465	
	+							
Φ	-	2 #5	2 #5	3 #5	2 #5	2 #5	2 #5	
	+							

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 2) (B.A)

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E''	E''
Cubierta		5.28		2.39
Momento (Kn.m)	-	5.28		2.39
	+		3.33	
Ku (Kn/m ²)	-	133.0		60.2
	+		83.9	
ρ	-	0.0004		0.0002
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 6 Y 7		D''	D'' - E''	E''
Cubierta		6.26		2.82
Momento (Kn.m)	-	6.26		2.82
	+		3.01	
Ku (Kn/m ²)	-	157.7		71.1
	+		75.8	
ρ	-	0.0004		0.0002
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E''	E''
piso 5		4.89		3.22
Momento (Kn.m)	-	4.89		3.22
	+		2.96	
Ku (Kn/m ²)	-	123.2		81.1
	+		74.6	
ρ	-	0.0003		0.0002
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 6 Y 7		D''	D'' - E''	E''
piso 5		5.99		4.10
Momento (Kn.m)	-	5.99		4.10
	+		2.67	
Ku (Kn/m ²)	-	150.9		103.3
	+		67.3	
ρ	-	0.0004		0.0003
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E''	E''
piso 4		5.23		4.15
Momento (Kn.m)	-	5.23		4.15
	+		3.31	
Ku (Kn/m ²)	-	131.8		104.6
	+		83.4	
ρ	-	0.0003		0.0003
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 6 Y 7		D''	D'' - E''	E''
piso 4		6.73		5.35
Momento (Kn.m)	-	6.73		5.35
	+		3.11	
Ku (Kn/m ²)	-	169.6		134.8
	+		78.4	
ρ	-	0.0005		0.0004
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E''	E''
piso 3		5.56		4.79
Momento (Kn.m)	-	5.56		4.79
	+		3.52	
Ku (Kn/m ²)	-	140.0		120.6
	+		88.7	
ρ	-	0.0004		0.0003
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 6 Y 7		D''	D'' - E''	E''
piso 3		7.25		6.38
Momento (Kn.m)	-	7.25		6.38
	+		3.33	
Ku (Kn/m ²)	-	182.7		160.7
	+		83.9	
ρ	-	0.0005		0.0004
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 4 Y 5		D''	D'' - E''	E''
piso 2		5.73		4.93
Momento (Kn.m)	-	5.73		4.93
	+		3.35	
Ku (Kn/m ²)	-	144.3		124.1
	+		84.4	
ρ	-	0.0004		0.0003
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

DISEÑO A FLEXION				
viga aux 6 Y 7		D''	D'' - E''	E''
piso 2		7.64		6.66
Momento (Kn.m)	-	7.64		6.66
	+		3.19	
Ku (Kn/m ²)	-	192.5		167.8
	+		80.5	
ρ	-	0.0005		0.0004
	+		0.0002	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465
	+		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5
	+		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 3) (B.A).

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F		G		H		I
Cubierta			F-G		G-H		H-I	
Momento (Kn.m)	-	23.90		70.45		31.42		36.67
	+		42.38		37.19		39.48	
Ku (Kn/m ²)	-	602.2		1775.0		791.6		923.9
	+		1067.8		937.0		994.7	
ρ	-	0.0016		0.0049		0.0021		0.0025
	+		0.0029		0.0025		0.0027	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0049	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	3.465		5.190		3.465		3.465
As (Cm ²)	+		3.465		3.465		3.465	
	-	2 #5		3 #5		2 #5		2 #5
Φ	-		2 #5		2 #5		2 #5	
	+							

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F		G		H		I
piso 5			F-G		G-H		H-I	
Momento (Kn.m)	-	29.04		64.21		36.27		41.23
	+		41.64		38.33		42.79	
Ku (Kn/m ²)	-	731.7		1617.8		913.8		1038.8
	+		1049.2		965.7		1078.1	
ρ	-	0.0020		0.0045		0.0025		0.0028
	+		0.0029		0.0026		0.0029	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0045	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	3.465		4.707		3.465		3.465
As (Cm ²)	+		3.465		3.465		3.465	
	-	2 #5		3 #5		2 #5		2 #5
Φ	-		2 #5		2 #5		2 #5	
	+							

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F		G		H		I
piso 4			F-G		G-H		H-I	
Momento (Kn.m)	-	35.41		67.93		64.33		46.36
	+		41.69		38.02		43.38	
Ku (Kn/m ²)	-	892.2		1711.5		1620.8		1168.1
	+		1050.4		957.9		1093.0	
ρ	-	0.0024		0.0048		0.0045		0.0032
	+		0.0029		0.0026		0.0030	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0048	0.0033	0.0045	0.0033	0.0033
	-	3.465		4.994		4.717		3.465
As (Cm ²)	+		3.465		3.465		3.465	
	-	2 #5		3 #5		3 #5		2 #5
Φ	-		2 #5		2 #5		2 #5	
	+							

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F		G		H		I
piso 3			F-G		G-H		H-I	
Momento (Kn.m)	-	39.79		69.73		46.18		49.65
	+		42.01		37.60		42.70	
Ku (Kn/m ²)	-	1002.5		1756.9		1163.5		1250.9
	+		1058.5		947.3		1075.8	
ρ	-	0.0027		0.0049		0.0032		0.0034
	+		0.0029		0.0026		0.0029	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0049	0.0033	0.0033	0.0033	0.0034
	-	3.465		5.134		3.465		3.600
As (Cm ²)	+		3.465		3.465		3.465	
	-	2 #5		3 #5		2 #5		2 #5
Φ	-		2 #5		2 #5		2 #5	
	+							

DISEÑO A FLEXION								
viga aux 8,9,10		F		G		H		I
piso 2			F-G		G-H		H-I	
Momento (Kn.m)	-	40.93		68.44		48.35		48.00
	+		42.32		37.06		42.65	
Ku (Kn/m ²)	-	1031.2		1724.4		1218.2		1209.4
	+		1066.3		933.7		1074.6	
ρ	-	0.0028		0.0048		0.0033		0.0033
	+		0.0029		0.0025		0.0029	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0048	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	-	3.465		5.034		3.502		3.476
As (Cm ²)	+		3.465		3.465		3.465	
	-	2 #5		3 #5		2 #5		2 #5
Φ	-		2 #5		2 #5		2 #5	
	+							

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 4) (B.A).

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
Cubierta			D ⁻ -E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	0.61		35.25		8.24
	+		9.36		9.46	
Ku (Kn/m ²)	-	15.3		888.1		207.6
	+		235.8		238.3	
ρ	-	0.0000		0.0024		0.0006
	+		0.0006		0.0006	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
piso 5			D ⁻ -E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	1.77		42.45		1.64
	+		11.55		10.67	
Ku (Kn/m ²)	-	44.6		1069.5		41.2
	+		291.0		268.8	
ρ	-	0.0001		0.0029		0.0001
	+		0.0008		0.0007	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.465		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
piso 4			D ⁻ -E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	3.76		49.36		3.26
	+		13.74		12.87	
Ku (Kn/m ²)	-	94.7		1243.6		82.1
	+		346.2		324.3	
ρ	-	0.0003		0.0034		0.0002
	+		0.0009		0.0009	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0034	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.578		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		2 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
piso 3			D ⁻ -E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	4.64		54.36		4.01
	+		15.33		14.21	
Ku (Kn/m ²)	-	116.9		1369.6		101.0
	+		386.2		358.0	
ρ	-	0.0003		0.0038		0.0003
	+		0.0010		0.0010	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0038	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.955		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5
	+		2 #5		3 #5	

DISEÑO A FLEXION						
viga aux 11		D ⁺		E		E ⁻
piso 2			D ⁻ -E		E - E ⁻	
Momento (Kn.m)	-	3.34		52.31		2.81
	+		14.80		13.08	
Ku (Kn/m ²)	-	84.2		1318.0		70.8
	+		372.9		329.6	
ρ	-	0.0002		0.0036		0.0002
	+		0.0010		0.0009	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0036	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465		3.800		3.465
	+		3.465		3.465	
Φ	-	2 #5		3 #5		2 #5
	+		2 #5		2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 8) (B.A).

DISEÑO A FLEXION																	
Viga 3`		A	B	C	D	E	F	G	H	I							
piso 2		A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I							
Momento (Kn.m)	-	28.52	25.83	33.41	32.09	24.078	32.27	33.72	25.90	28.37							
	+	28.16	21.78	21.76	9.32	9.22	21.52	22.20	27.92	28.37							
Ku (Kn/m ²)	-	718.6	650.8	841.8	808.5	606.7	813.1	849.6	652.6	714.9							
	+	709.5	548.8	548.2	234.8	232.3	542.2	559.3	703.5	714.9							
ρ	-	0.0019	0.0018	0.0023	0.0022	0.0016	0.0022	0.0023	0.0018	0.0019							
	+	0.0019	0.0015	0.0015	0.0006	0.0006	0.0015	0.0015	0.0019	0.0019							
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033							
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465							
	+	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465							
Φ	-	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5							
	+	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5	2 #5							

DISEÑO A FLEXION				DISEÑO A FLEXION				DISEÑO A FLEXION			
viga aux 12		2	3`	viga aux 12		2	3`	viga aux 12		2	3`
cubierta		2 - 3`		piso 5		2 - 3`		piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	34.09	0.61	Momento (Kn.m)	-	38.97	2.47	Momento (Kn.m)	-	43.34	4.10
	+	6.79			+	7.66			+	9.78	
Ku (Kn/m ²)	-	858.8	15.4	Ku (Kn/m ²)	-	981.7	62.2	Ku (Kn/m ²)	-	1092.0	103.4
	+	171.1			+	193.1			+	246.5	
ρ	-	0.0023	0.0000	ρ	-	0.0027	0.0002	ρ	-	0.0030	0.0003
	+	0.0005			+	0.0005			+	0.0007	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033	ρdiseño	+	0.0033	0.0033	ρdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465	As (Cm ²)	-	3.465	3.465	As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+	3.465			+	3.465			+	3.465	
Φ	-	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5	Φ	-	2 #5	2 #5
	+	2 #5			+	2 #5			+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 12		2	3`
piso 3		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	46.25	4.89
	+	10.65	
Ku (Kn/m ²)	-	1165.3	123.2
	+	268.4	
ρ	-	0.0032	0.0003
	+	0.0007	
ρdiseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+	3.465	
Φ	-	2 #5	2 #5
	+	2 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 9) (B.A)

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3`	3`
cubierta		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 31.38		0.89
	+	5.64	
Ku (Kn/m ²)	- 790.6		22.3
	+	142.1	
ρ	- 0.0021		0.0001
	+	0.0004	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3`	3`
cubierta		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 32.26		1.06
	+	7.09	
Ku (Kn/m ²)	- 812.8		26.6
	+	178.6	
ρ	- 0.0022		0.0001
	+	0.0005	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	3`	3`
cubierta		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 87.42		78.20
	+	66.92	
Ku (Kn/m ²)	- 2202.6		1970.2
	+	1686.1	
ρ	- 0.0062		0.0055
	+	0.0047	
ρ diseño	+ 0.0062	0.0047	0.0055
As (Cm ²)	- 6.529		5.796
	+	4.916	
Φ	- 4 #5		3 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3`	3`
piso 5		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 35.45		3.12
	+	6.10	
Ku (Kn/m ²)	- 893.2		78.5
	+	153.7	
ρ	- 0.0024		0.0002
	+	0.0004	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3`	3`
piso 5		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 38.06		2.24
	+	8.41	
Ku (Kn/m ²)	- 959.0		56.5
	+	212.0	
ρ	- 0.0026		0.0001
	+	0.0006	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	3`	3`
piso 5		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 91.30		80.08
	+	65.58	
Ku (Kn/m ²)	- 2300.2		2017.6
	+	1652.3	
ρ	- 0.0065		0.0057
	+	0.0046	
ρ diseño	+ 0.0065	0.0046	0.0057
As (Cm ²)	- 6.840		5.945
	+	4.813	
Φ	- 4 #5		3 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3`	3`
piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 39.25		4.69
	+	8.99	
Ku (Kn/m ²)	- 989.0		118.2
	+	226.4	
ρ	- 0.0027		0.0003
	+	0.0006	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3`	3`
piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 41.34		4.13
	+	10.78	
Ku (Kn/m ²)	- 1041.5		104.1
	+	271.7	
ρ	- 0.0028		0.0003
	+	0.0007	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN			
viga aux 15	2	3`	3`
piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 99.11		90.32
	+	65.42	
Ku (Kn/m ²)	- 2497.1		2275.6
	+	1648.3	
ρ	- 0.0071		0.0064
	+	0.0046	
ρ diseño	+ 0.0071	0.0046	0.0064
As (Cm ²)	- 7.475		6.762
	+	4.801	
Φ	- 4 #5		4 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3`	3`
piso 3		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 41.70		5.64
	+	10.30	
Ku (Kn/m ²)	- 1050.6		142.1
	+	259.5	
ρ	- 0.0029		0.0004
	+	0.0007	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3`	3`
piso 3		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 43.52		5.25
	+	11.88	
Ku (Kn/m ²)	- 1096.5		132.3
	+	299.2	
ρ	- 0.0030		0.0004
	+	0.0008	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	3`	3`
piso 3		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 103.99		95.70
	+	65.42	
Ku (Kn/m ²)	- 2620.1		2411.3
	+	1648.3	
ρ	- 0.0075		0.0069
	+	0.0046	
ρ diseño	+ 0.0075	0.0046	0.0069
As (Cm ²)	- 7.875		7.197
	+	4.801	
Φ	- 4 #5		4 #5
	+	3 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 13	2	3`	3`
piso 2		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 38.04		4.23
	+	9.20	
Ku (Kn/m ²)	- 958.5		106.7
	+	231.7	
ρ	- 0.0026		0.0003
	+	0.0006	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 14	2	3`	3`
piso 2		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 40.36		3.36
	+	11.15	
Ku (Kn/m ²)	- 1016.9		84.6
	+	280.9	
ρ	- 0.0028		0.0002
	+	0.0007	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 15	2	3`	3`
piso 2		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 99.14		93.34
	+	65.18	
Ku (Kn/m ²)	- 2497.9		2351.7
	+	1642.2	
ρ	- 0.0071		0.0067
	+	0.0046	
ρ diseño	+ 0.0071	0.0046	0.0067
As (Cm ²)	- 7.477		7.005
	+	4.782	
Φ	- 4 #5		4 #5
	+	3 #5	

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 10) (B.A).

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16		2	3
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	79.59	18.40
	+		68.45
Ku (Kn/m ²)	-	2005.4	463.6
	+		1724.6
ρ	-	0.0056	0.0012
	+		0.0048
ρ diseño	+	0.0056	0.0048
As (Cm ²)	-	5.906	3.465
	+		5.035
Φ	-	3 #5	2 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17		2	3`
cubierta		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	31.55	0.77
	+		7.16
Ku (Kn/m ²)	-	794.9	19.4
	+		180.4
ρ	-	0.0021	0.0001
	+		0.0005
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
cubierta		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	30.82	1.15
	+		6.43
Ku (Kn/m ²)	-	776.5	29.0
	+		162.0
ρ	-	0.0021	0.0001
	+		0.0004
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16		2	3
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	82.78	71.68
	+		67.04
Ku (Kn/m ²)	-	2085.7	1806.1
	+		1689.1
ρ	-	0.0059	0.0050
	+		0.0047
ρ diseño	+	0.0059	0.0047
As (Cm ²)	-	6.159	5.286
	+		4.926
Φ	-	4 #5	4 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17		2	3`
piso 5		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	39.95	3.65
	+		9.07
Ku (Kn/m ²)	-	1006.6	91.9
	+		228.5
ρ	-	0.0027	0.0002
	+		0.0006
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
piso 5		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	37.24	3.88
	+		7.47
Ku (Kn/m ²)	-	938.3	97.8
	+		188.2
ρ	-	0.0025	0.0003
	+		0.0005
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN			
viga aux 16		2	3
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	89.54	80.92
	+		66.88
Ku (Kn/m ²)	-	2256.0	2038.8
	+		1685.1
ρ	-	0.0064	0.0057
	+		0.0047
ρ diseño	+	0.0064	0.0047
As (Cm ²)	-	6.699	6.011
	+		4.913
Φ	-	4 #5	4 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION - FRANJAS EN			
viga aux 17		2	3`
piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	44.94	6.33
	+		12.24
Ku (Kn/m ²)	-	1132.3	159.5
	+		308.4
ρ	-	0.0031	0.0004
	+		0.0008
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	42.78	10.35
	+		11.74
Ku (Kn/m ²)	-	1077.9	260.8
	+		295.8
ρ	-	0.0029	0.0007
	+		0.0008
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16		2	3
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	93.92	85.98
	+		66.86
Ku (Kn/m ²)	-	2366.3	2166.3
	+		1684.6
ρ	-	0.0067	0.0061
	+		0.0047
ρ diseño	+	0.0067	0.0047
As (Cm ²)	-	7.052	6.414
	+		4.912
Φ	-	4 #5	4 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17		2	3`
piso 3		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	48.54	8.24
	+		14.10
Ku (Kn/m ²)	-	1223.0	207.7
	+		355.1
ρ	-	0.0033	0.0006
	+		0.0009
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.516	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
piso 3		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	47.16	8.30
	+		14.30
Ku (Kn/m ²)	-	1188.2	209.1
	+		360.3
ρ	-	0.0033	0.0006
	+		0.0010
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 16		2	3
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	-	89.76	83.90
	+		66.61
Ku (Kn/m ²)	-	2261.5	2113.8
	+		1678.3
ρ	-	0.0064	0.0060
	+		0.0047
ρ diseño	+	0.0064	0.0047
As (Cm ²)	-	6.717	6.248
	+		4.892
Φ	-	4 #5	4 #5
	+		3 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 17		2	3`
piso 2		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	45.26	6.89
	+		13.42
Ku (Kn/m ²)	-	1140.3	173.7
	+		338.1
ρ	-	0.0031	0.0005
	+		0.0009
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 18		2	3`
piso 2		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	-	44.08	7.11
	+		13.45
Ku (Kn/m ²)	-	1110.5	179.1
	+		338.9
ρ	-	0.0030	0.0005
	+		0.0009
ρ diseño	+	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	-	3.465	3.465
	+		3.465
Φ	-	2 #5	2 #5
	+		2 #5

Diseño a flexión de vigas auxiliares (Parte 10) (B.A).

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
cubierta		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 34.56		1.03
	+	8.52	
Ku (Kn/m ²)	- 870.7		26.0
	+	214.7	
ρ	- 0.0024		0.0001
	+	0.0006	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 63.18		50.35
	+	45.29	
Ku (Kn/m ²)	- 1591.8		1268.6
	+	1141.1	
ρ	- 0.0044		0.0035
	+	0.0031	
ρ diseño	+ 0.0044	0.0033	0.0035
As (Cm ²)	- 4.628		3.652
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
cubierta		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 64.70		54.19
	+	42.94	
Ku (Kn/m ²)	- 1630.1		1365.3
	+	1081.9	
ρ	- 0.0045		0.0038
	+	0.0030	
ρ diseño	+ 0.0045	0.0033	0.0038
As (Cm ²)	- 4.745		3.942
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
piso 5		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 40.58		3.75
	+	9.71	
Ku (Kn/m ²)	- 1022.4		94.5
	+	244.6	
ρ	- 0.0028		0.0003
	+	0.0007	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 61.36		51.31
	+	45.74	
Ku (Kn/m ²)	- 1546.0		1292.8
	+	1152.4	
ρ	- 0.0043		0.0035
	+	0.0031	
ρ diseño	+ 0.0043	0.0033	0.0035
As (Cm ²)	- 4.488		3.725
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
piso 5		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 65.74		58.59
	+	45.46	
Ku (Kn/m ²)	- 1656.3		1476.2
	+	1145.4	
ρ	- 0.0046		0.0041
	+	0.0031	
ρ diseño	+ 0.0046	0.0033	0.0041
As (Cm ²)	- 4.825		4.277
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
piso 4		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 47.29		6.76
	+	13.05	
Ku (Kn/m ²)	- 1191.5		170.3
	+	328.8	
ρ	- 0.0033		0.0005
	+	0.0009	
ρ diseño	+ 0.0033	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.465		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 71.27		56.45
	+	44.55	
Ku (Kn/m ²)	- 1795.7		1422.3
	+	1122.4	
ρ	- 0.0050		0.0039
	+	0.0031	
ρ diseño	+ 0.0050	0.0033	0.0039
As (Cm ²)	- 5.254		4.114
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
piso 4		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 77.28		65.59
	+	44.32	
Ku (Kn/m ²)	- 1947.1		1652.6
	+	1116.7	
ρ	- 0.0055		0.0046
	+	0.0030	
ρ diseño	+ 0.0055	0.0033	0.0046
As (Cm ²)	- 5.724		4.814
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
piso 3		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 52.88		9.00
	+	16.16	
Ku (Kn/m ²)	- 1332.2		226.8
	+	407.1	
ρ	- 0.0037		0.0006
	+	0.0011	
ρ diseño	+ 0.0037	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.843		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	

DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 74.13		59.72
	+	45.53	
Ku (Kn/m ²)	- 1867.7		1504.7
	+	1147.2	
ρ	- 0.0052		0.0042
	+	0.0031	
ρ diseño	+ 0.0052	0.0033	0.0042
As (Cm ²)	- 5.477		4.363
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	


DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
piso 3		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 81.70		70.38
	+	46.16	
Ku (Kn/m ²)	- 2058.5		1773.2
	+	1163.0	
ρ	- 0.0058		0.0049
	+	0.0032	
ρ diseño	+ 0.0058	0.0033	0.0049
As (Cm ²)	- 6.073		5.185
	+	3.465	
Φ	- 4 #5		3 #5
	+	2 #5	


DISEÑO A FLEXION			
viga aux 19	2	3	
piso 2		2 - 3`	
Momento (Kn.m)	- 49.79		7.76
	+	15.23	
Ku (Kn/m ²)	- 1254.5		195.4
	+	383.7	
ρ	- 0.0034		0.0005
	+	0.0010	
ρ diseño	+ 0.0034	0.0033	0.0033
As (Cm ²)	- 3.610		3.465
	+	3.465	
Φ	- 2 #5		2 #5
	+	2 #5	


DISEÑO A FLEXION			
viga aux 20	2	3	
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 69.71		57.98
	+	42.24	
Ku (Kn/m ²)	- 1756.4		1460.8
	+	1064.2	
ρ	- 0.0049		0.0040
	+	0.0029	
ρ diseño	+ 0.0049	0.0033	0.0040
As (Cm ²)	- 5.133		4.230
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	


DISEÑO A FLEXION			
viga aux 21	2	3	
piso 2		2 - 3	
Momento (Kn.m)	- 77.65		68.43
	+	43.29	
Ku (Kn/m ²)	- 1956.4		1724.1
	+	1090.7	
ρ	- 0.0055		0.0048
	+	0.0030	
ρ diseño	+ 0.0055	0.0033	0.0048
As (Cm ²)	- 5.753		5.033
	+	3.465	
Φ	- 3 #5		3 #5
	+	2 #5	


Apendice N. Analisis de precios unitarios


UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER			OCAÑA				
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA				
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar						
ITEM:	Concreto						
E.D.T:	1	UNIDAD:	m ³				
1. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.		
Vidrador		hm	\$ 50,000.00	4	12500		
Mezcladora		hd	\$ 70,000.00	5	14000		
HERRAMIENTA MENOR (10% MDO)					\$ 5,750.00	\$	32,250.00
2. MATERIALES EN OBRA							
Descripción		Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Arena		m ³	\$ 35,500.00	0.60	\$ 21,300.00		
Agua		lts	\$ 84.70	160	\$ 13,552.00		
Cemento		kg	\$ 420.00	350	\$ 147,000.00		
Grava		82%	\$ 117,000.00	1	\$ 117,000.00		
						\$	298,852.00
3. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
1:8		\$ 262,237	82%	\$ 477,271.34	8.3	\$ 57,503.00	
						Sub- Total	\$ 57,503.00
Total Costo Directo						\$	388,605.00


UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA			OCAÑA				
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA				
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar						
ITEM:	Acero 3/8", Fy 420Mpas						
E.D.T:	1	UNIDAD:	kg				
1. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (15% MDO)					\$ 119.00	\$	119.00
2. MATERIALES EN OBRA							
Descripción		Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Acero 3/8" de 420 Mpa		kg	\$ 2,424.24	1.05	\$ 2,545.45		
						\$	2,545.45
3. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
1:5		\$ 179,425	82%	\$ 326,553.50	410	\$ 796.00	
						Sub- Total	\$ 796.00
Total Costo Directo						\$	3,460.45


UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA						
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA			
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar					
ITEM:	Acero 3/8", Fy 420Mpas					
E.D.T:	1	UNIDAD:	kg			
1. EQUIPO						
Descripción	Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (15% MDO)				\$ 119.00	\$ 119.00	
2. MATERIALES EN OBRA						
Descripción	Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Acero 3/8" de 420 Mpa	kg	\$ 2,424.24	1.05	\$ 2,545.45		
					\$ 2,545.45	
3. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
1:5	\$ 179,425	82%	\$ 326,553.50	410	\$ 796.00	
					Sub- Total	\$ 796.00
Total Costo Directo						\$ 3,460.45


UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						OCAÑA	
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA				
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar						
ITEM:	Acero 5/8", Fy 420Mpas						
E.D.T:	1	UNIDAD:	kg				
1. EQUIPO							
Descripción	Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.			
HERRAMIENTA MENOR (10% MDO)				\$ 119.00	\$ 119.00		
2. MATERIALES EN OBRA							
Descripción	Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.			
Acero 5/8" de 420 Mpa	kg	\$ 2,457.26	1.05	\$ 2,580.12			
					\$ 2,580.12		
3. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.		
1:5	\$ 179,425	82%	\$ 326,553.50	410	\$ 796.00		
					Sub- Total	\$ 796.00	
Total Costo Directo						\$ 3,495.12	


UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER				OCAÑA			
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA				
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar						
ITEM:	Acero 1/2", Fy 420Mpas						
E.D.T:	1	UNIDAD:	kg				
1. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (15% MDO)					\$ 119.00	\$ 119.00	
2. MATERIALES EN OBRA							
Descripción		Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Acero 1/2" de 420 Mpa		kg	\$ 2,600.00	1.05	\$ 2,730.00	\$ 2,730.00	
3. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.		
1:5	\$ 179,425	82%	\$ 326,553.50	410	\$ 796.00		
					Sub- Total	\$ 796.00	
Total Costo Directo						\$ 3,645.00	


UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER				OCAÑA			
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA				
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar						
ITEM:	Acero 3/4", Fy 420Mpas						
E.D.T:	1	UNIDAD:	kg				
1. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (15% MDO)					\$ 119.00	\$ 119.00	
2. MATERIALES EN OBRA							
Descripción		Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Acero 3/4" de 420 Mpa		kg	\$ 2,552.55	1.05	\$ 2,680.18	\$ 2,680.18	
3. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.		
1:5	\$ 179,425	82%	\$ 326,553.50	410	\$ 796.00		
					Sub- Total	\$ 796.00	
Total Costo Directo						\$ 3,595.18	


UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER				OCAÑA				
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA					
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar							
ITEM:	Acero 7/8", Fy 420Mpas							
E.D.T:	1		UNIDAD:	kg				
1. EQUIPO								
Descripción		Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.			
HERRAMIENTA MENOR (15% MDO)					\$ 119.00	\$ 119.00		
2. MATERIALES EN OBRA								
Descripción		Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.			
Acero 7/8" de 420 Mpa		kg	\$ 2,566.23	1.05	\$ 2,694.54			
						\$ 2,694.54		
3. MANO DE OBRA								
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.			
1:5	\$ 179,425	82%	\$ 326,553.50	410	\$ 796.00			
					Sub- Total	\$ 796.00		
Total Costo Directo						\$ 3,609.54		

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER				OCAÑA				
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA					
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar							
ITEM:	Acero 1", Fy 420Mpas							
E.D.T:	1		UNIDAD:	kg				
1. EQUIPO								
Descripción		Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.			
HERRAMIENTA MENOR (15% MDO)					\$ 119.00	\$ 119.00		
2. MATERIALES EN OBRA								
Descripción		Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.			
Acero 1" de 420 Mpa		kg	\$ 2,575.38	1.05	\$ 2,704.15			
						\$ 2,704.15		
3. MANO DE OBRA								
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.			
1:5	\$ 179,425	82%	\$ 326,553.50	410	\$ 796.00			
					Sub- Total	\$ 796.00		
Total Costo Directo						\$ 3,619.15		

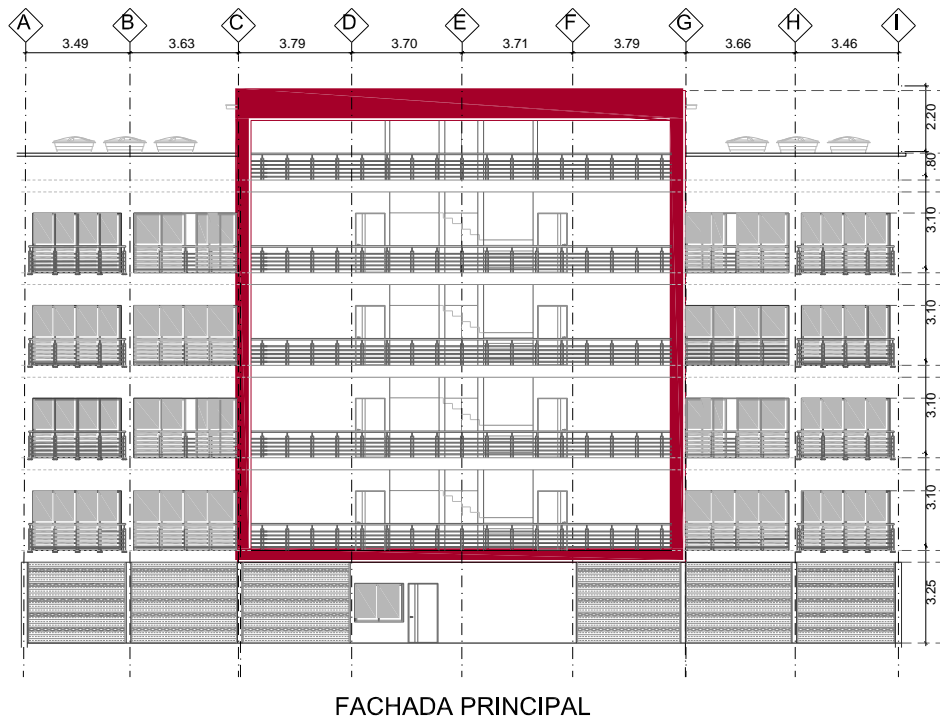
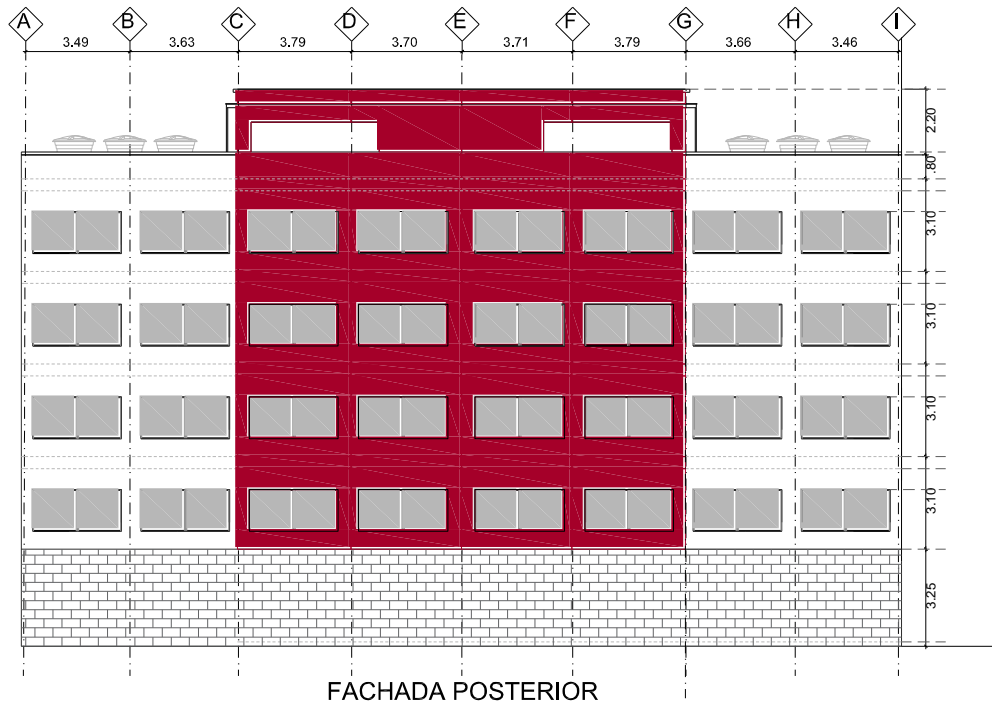
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER				OCAÑA			
A.P.U' S				MUNICIPIO DE OCAÑA			
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar						
ITEM:	Aligeramiento caseton en madera.						
ED.T:	1	UNIDAD:	ml				
1. EQUIPO							
Descripción	Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.			
HERRAMIENTA MENOR (15% MO)				\$ 345.00	\$ 345.00		
2. MATERIALES EN OBRA							
Descripción	Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.			
Caseton en madera	ml	\$ 9,000.00	1	\$ 9,000.00			
					\$ 9,000.00		
3. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.		
1 : 4	\$ 151,821.00	82%	\$ 276,314.22	120	\$ 2,303.00		
					Sub- Total	\$ 2,303.00	
Total Costo Directo					\$ 11,648.00		

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER				OCAÑA			
A.P.U' S				MUNICIPIO DE OCAÑA			
OBJETETO:	Estructura vivienda multi-familiar						
ITEM:	Malla eslabonada						
ED.T:	1	UNIDAD:	m2				
1. EQUIPO							
Descripción	Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.			
HERRAMIENTA MENOR (15% MO)				\$ 18.00	\$ 18.00		
2. MATERIALES EN OBRA							
Descripción	Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.			
Malla eslabonada	m ²	\$ 2,750.00	1	\$ 2,750.00			
					\$ 2,750.00		
3. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.		
1 : 2	\$ 91,145.00		\$ 91,145.00	750	\$ 122.00		
					Sub- Total	\$ 122.00	
Total Costo Directo					\$ 2,890.00		

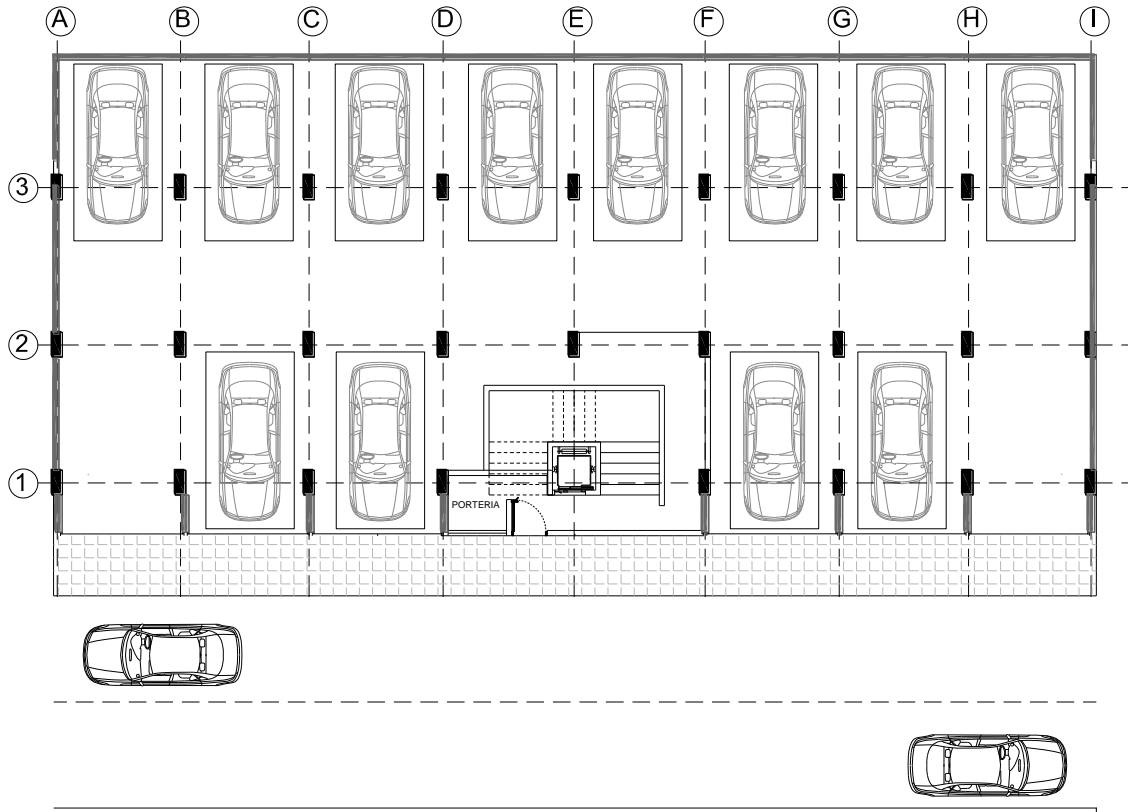
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA						
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA			
OBJETETO:	Estructura con Aligeramiento en Concreto					
ITEM:	Aligeramiento en bloque de concreto 0.20* 0.20* 0.40 (m)					
E.D.T:	1	UNIDAD:	Unidad			
1. EQUIPO						
Descripción	Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (15% MO)				\$ 230.00	\$ 230.00	
2. MATERIALES EN OBRA						
Descripción	Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Bloque de concreto 0,20 x 0,20 x 0,40 (m)	und	\$ 2,300.00	1	\$ 2,300.00		
					\$ 2,300.00	
3. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
1 : 5	\$ 143,226.00	82%	\$ 260,671.32	170	\$ 1,533.00	
					Sub- Total	\$ 1,533.00
Total Costo Directo						\$ 4,063.00

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						OCAÑA	
A.P.U' S			MUNICIPIO DE OCAÑA				
OBJETETO:	Estructura con Aligeramiento en Blque de Arcilla						
ITEM:	Aligeramiento en bloque de arcilla 0,20 x 0,20 x 0,40 (m)						
E.D.T:	1	UNIDAD:	Unidad				
1. EQUIPO							
Descripción	Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.			
HERRAMIENTA MENOR (15% MO)				\$ 230.00	\$ 230.00		
2. MATERIALES EN OBRA							
Descripción	Unidad	Precio/Unit.	Cantidad	Valor-Unit.			
Bloque de arcilla 0,20 x 0,20 x 0,40 (m)	und	\$ 2,100.00	1	\$ 2,100.00			
					\$ 2,100.00		
3. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.		
1 : 4	\$ 143,226.00	82%	\$ 260,671.32	170	\$ 1,533.00		
					Sub- Total	\$ 1,533.00	
Total Costo Directo						\$ 3,863.00	

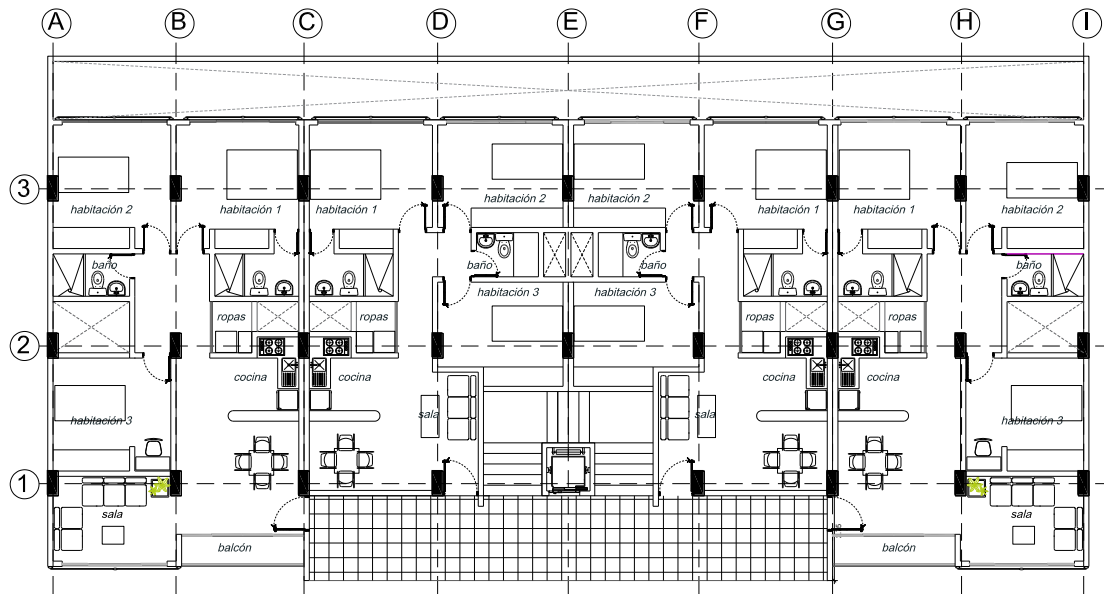
[Apendice O. Planos arquitectónicos](#)



PRIMERA PLANTA, PARQUEADEROS



PLANTA (2-5)



[Apendice P. Centro de masa](#)

Centro de masa para cubierta (1) (C.M).

CENTRO DE MASA PARA CUBIERTA									
Elemento	Lx Base(m)	Lz Altura (m)	long (m)	densidad o carga muerta (kN/m ²)	Peso (kN)	X (m)	Z (m)	Wx (kN.m)	Wz (kN.m)
VIGA A	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	0,20	6,33	10,97	347,00
VIGA B	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	3,69	6,33	202,44	347,00
VIGA C	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	7,32	6,33	401,58	347,00
VIGA D	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	11,11	6,33	609,51	347,00
VIGA E	0,40	0,45	7,75	24,00	33,61	14,81	8,65	497,77	290,73
VIGA E	0,40	0,45	2,14	24,00	9,28	14,81	1,27	137,45	11,79
VIGA F	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	18,52	6,33	1016,03	347,00
VIGA G	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	22,31	6,33	1223,95	347,00
VIGA H	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	25,97	6,33	1424,74	347,00
VIGA I	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	29,44	6,33	1615,11	347,00
V aux 12	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	2,45	6,92	7,02	19,88
V aux 13	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	5,82	6,92	16,71	19,88
V aux 14	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	8,74	6,92	25,10	19,88
V aux 15	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	13,95	8,47	153,08	92,98
V aux 16	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	15,61	8,47	171,31	92,98
V aux 17	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	20,82	6,92	59,80	19,88
V aux 18	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	23,74	6,92	68,19	19,88
V aux 19	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	27,11	6,92	77,88	19,88
V aux 20	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	12,35	4,29	117,11	40,70
V aux 21	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	17,31	4,29	164,17	40,70
V aux 22	0,25	0,45	26,05	24,00	70,61	14,83	12,53	1046,78	884,38
VIGA 1	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	10,69	1674,85	1207,70
VIGA 2	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	6,24	1674,85	704,96
VIGA 3	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	2,34	1674,85	264,36
V aux 23	0,25	0,45	25,58	24,00	69,35	14,83	0,13	1028,06	8,67
V aux 1	0,25	0,45	3,09	24,00	8,38	1,95	7,63	16,29	63,86
V aux 2	0,25	0,45	3,23	24,00	8,75	5,51	7,63	48,24	66,76
V aux 3	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	9,22	7,63	84,72	70,06
V aux 4	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	8,08	21,39	12,04
V aux 5	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	8,08	18,60	9,85
V aux 6	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	9,58	21,39	14,27
V aux 7	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	9,58	18,60	11,68
V aux 8	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	20,43	7,63	187,72	70,06
V aux 9	0,25	0,45	3,26	24,00	8,84	24,16	7,63	213,49	67,38
V aux 10	0,25	0,45	3,06	24,00	8,29	27,75	7,63	230,16	63,24
V aux 11	0,25	0,45	4,72	24,00	12,79	14,63	5,03	187,17	64,29
PANEL 1	3,09	1,51	---	3,68	17,16	1,95	11,65	33,46	199,91
PANEL 2	3,23	1,51	---	3,68	17,94	5,50	11,65	98,65	208,96
PANEL 3	3,39	1,51	---	3,68	18,83	9,23	11,65	173,76	219,32
PANEL 4	3,30	1,51	---	3,68	18,33	12,97	11,65	237,68	213,49
PANEL 5	3,31	1,51	---	3,68	18,38	16,68	11,65	306,60	214,14
PANEL 6	3,39	1,51	---	3,68	18,83	20,43	11,65	384,60	219,32
PANEL 7	3,26	1,51	---	3,68	18,10	24,16	11,65	437,38	210,91
PANEL 8	3,07	1,51	---	3,68	17,05	27,72	11,65	472,58	198,61
PANEL 9	3,09	2,74	---	3,68	31,14	1,95	9,12	60,72	283,97
PANEL 10	3,23	2,74	---	3,68	32,55	5,50	9,12	179,01	296,84
PANEL 11	3,39	2,74	---	3,68	34,16	9,23	9,12	315,30	311,54
PANEL 12	2,51	4,05	---	3,68	37,38	12,55	8,47	469,18	316,65
PANEL 13	2,61	4,05	---	3,68	38,87	17,03	8,47	662,03	329,27
PANEL 14	3,39	2,74	---	3,68	34,16	20,43	9,12	697,89	311,54
PANEL 15	3,26	2,74	---	3,68	32,85	24,16	9,12	793,66	299,59
PANEL 16	3,07	2,74	---	3,68	30,94	27,72	9,12	857,53	282,13
PANEL 17	0,50	1,50	---	3,68	2,76	14,35	7,30	39,58	20,14
PANEL 18	0,45	1,50	---	3,68	2,48	15,25	7,30	37,86	18,12

Centro de masa para cubierta (2) (C.M).

PANEL 19	1,96	1,06	---	3,68	7,64	19,71	6,97	150,60	53,26
PANEL 20	1,93	1,06	---	3,68	7,52	24,82	6,97	186,74	52,44
PANEL 21	0,79	1,06	---	3,68	3,08	26,58	6,97	81,86	21,47
PANEL 22	3,09	3,50	---	3,68	39,77	1,95	4,30	77,56	171,03
PANEL 23	3,23	3,50	---	3,68	41,58	5,50	4,30	228,67	178,77
PANEL 24	3,39	3,50	---	3,68	43,64	9,23	4,30	402,75	187,63
PANEL 25	0,90	3,50	---	3,68	11,58	11,75	4,30	136,12	49,81
PANEL 26	2,15	0,89	---	3,68	7,04	13,54	5,60	95,28	39,41
PANEL 27	2,16	0,89	---	3,68	7,07	16,10	5,60	113,82	39,59
PANEL 28	0,90	3,50	---	3,68	11,58	17,88	4,30	207,13	49,81
PANEL 29	3,39	3,50	---	3,68	43,64	20,43	4,30	891,46	187,63
PANEL 30	3,26	3,50	---	3,68	41,96	24,16	4,30	1013,80	180,44
PANEL 31	3,07	3,50	---	3,68	39,52	27,72	4,30	1095,39	169,92
PANEL 32	3,09	1,89	---	3,68	21,48	1,95	1,29	41,88	27,71
PANEL 33	3,23	1,89	---	3,68	22,45	5,50	1,29	123,48	28,96
PANEL 34	3,39	1,89	---	3,68	23,56	9,23	1,29	217,49	30,40
PANEL 35	3,30	1,89	---	3,68	22,94	12,97	1,29	297,50	29,59
PANEL 36	3,31	1,89	---	3,68	23,01	16,68	1,29	383,75	29,68
PANEL 37	3,39	1,89	---	3,68	23,56	20,43	1,29	481,39	30,40
PANEL 38	3,26	1,89	---	3,68	22,66	24,16	1,29	547,45	29,23
PANEL 39	3,07	1,89	---	3,68	21,34	27,72	1,29	591,51	27,53
PANEL 40	0,92	1,06	---	3,68	3,59	3,03	6,97	25,00	25,00
PANEL 41	1,80	1,06	---	3,68	7,02	4,69	6,97	32,91	48,91
PANEL 42	2,06	1,06	---	3,68	8,03	9,89	6,97	79,42	55,97
				Σ	2016,82		Σ	29907,50	12947,70

X CENTROIDAL (m)	14,83
Z CENTROIDAL (m)	6,42

Centro de masa para piso 2, 3, 4 y 5 (1) (C.M).

CENTRO DEMASA PARA PISO 2 - 5									
Elemento	Lx Base(m)	Lz Altura (m)	long (m)	densidad o carga muerta (kN/m ²)	Peso (kN)	X (m)	Z (m)	Wx (kN.m)	Wz (kN.m)
VIGA A	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	0,20	6,33	10,97	347,00
VIGA B	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	3,69	6,33	202,44	347,00
VIGA C	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	7,32	6,33	401,58	347,00
VIGA D	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	11,11	6,33	609,51	347,00
VIGA E	0,40	0,45	7,75	24,00	33,61	14,81	8,65	497,77	290,73
VIGA E	0,40	0,45	2,14	24,00	9,28	18,51	1,27	171,79	11,79
VIGA F	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	18,52	6,33	1016,03	347,00
VIGA G	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	22,31	6,33	1223,95	347,00
VIGA H	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	25,97	6,33	1424,74	347,00
VIGA I	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	29,44	6,33	1615,11	347,00
V aux 12	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	1,92	6,92	5,52	19,88
V aux 13	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	5,82	6,92	16,71	19,88
V aux 14	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	8,74	6,92	25,10	19,88
V aux 15	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	13,95	8,47	153,08	92,98
V aux 16	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	15,61	8,47	171,31	92,98
V aux 17	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	20,82	6,92	59,80	19,88
V aux 18	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	23,74	6,92	68,19	19,88
V aux 19	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	27,11	6,92	77,88	19,88
V aux 20	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	12,35	4,29	117,11	40,70

Centro de masa para piso 2, 3, 4 y 5 (2) (C.M)

V aux 21	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	17,31	4,29	164,17	40,70
V aux 22	0,25	0,45	26,05	24,00	70,61	14,83	12,53	1046,78	884,38
VIGA 1	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	10,69	1674,85	1207,70
VIGA 2	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	6,24	1674,85	704,96
VIGA 3	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	2,34	1674,85	264,36
V aux 23	0,25	0,45	25,58	24,00	69,35	14,83	0,13	1028,06	8,67
V aux 1	0,25	0,45	3,09	24,00	8,38	1,95	7,63	16,29	63,86
V aux 2	0,25	0,45	3,23	24,00	8,75	5,51	7,63	48,24	66,76
V aux 3	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	9,22	7,63	84,72	70,06
V aux 4	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	8,08	21,39	12,04
V aux 5	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	8,08	18,60	9,85
V aux 6	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	9,58	21,39	14,27
V aux 7	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	9,58	18,60	11,68
V aux 8	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	20,43	7,63	187,72	70,06
V aux 9	0,25	0,45	3,26	24,00	8,84	24,16	7,63	213,49	67,38
V aux 10	0,25	0,45	3,06	24,00	8,29	27,75	7,63	230,16	63,24
V aux 11	0,25	0,45	4,72	24,00	12,79	14,63	5,03	187,17	64,29
PANEL 1	3,09	1,51	---	6,91	32,22	1,95	11,65	62,83	375,37
PANEL 2	3,23	1,51	---	6,91	33,68	5,50	11,65	185,24	392,37
PANEL 3	3,39	1,51	---	6,91	35,35	9,23	11,65	326,27	411,81
PANEL 4	3,30	1,51	---	6,91	34,41	12,97	11,65	446,30	400,88
PANEL 5	3,31	1,51	---	6,91	34,51	16,68	11,65	575,70	402,09
PANEL 6	3,39	1,51	---	6,91	35,35	20,43	11,65	722,17	411,81
PANEL 7	3,26	1,51	---	6,91	33,99	24,16	11,65	821,27	396,02
PANEL 8	3,07	1,51	---	6,91	32,01	27,72	11,65	887,37	372,94
PANEL 9	3,09	2,74	---	6,91	58,47	1,95	9,12	114,01	533,21
PANEL 10	3,23	2,74	---	6,91	61,12	5,50	9,12	336,13	557,37
PANEL 11	3,39	2,74	---	6,91	64,14	9,23	9,12	592,04	584,98
PANEL 12	2,51	4,05	---	6,91	70,20	12,55	8,47	880,98	594,58
PANEL 13	2,61	4,05	---	6,91	72,99	17,03	8,47	1243,10	618,26
PANEL 14	3,39	2,74	---	6,91	64,14	20,43	9,12	1310,43	584,98
PANEL 15	3,26	2,74	---	6,91	61,68	24,16	9,12	1490,26	562,55
PANEL 16	3,07	2,74	---	6,91	58,09	27,72	9,12	1610,19	529,76
PANEL 17	0,50	1,50	---	6,91	5,18	14,35	7,30	74,32	37,81
PANEL 18	0,45	1,50	---	6,91	4,66	15,25	7,30	71,08	34,03
PANEL 19	1,96	1,06	---	6,91	14,35	19,71	6,97	282,78	100,00
PANEL 20	1,93	1,06	---	6,91	14,13	24,82	6,97	350,64	98,47
PANEL 21	0,79	1,06	---	6,91	5,78	26,58	6,97	153,70	40,31
PANEL 22	3,09	3,50	---	6,91	74,68	1,95	4,30	145,63	321,14
PANEL 23	3,23	3,50	---	6,91	78,07	5,50	4,30	429,37	335,69
PANEL 24	3,39	3,50	---	6,91	81,93	9,23	4,30	756,25	352,32
PANEL 25	0,90	3,50	---	6,91	21,75	11,75	4,30	255,59	93,54
PANEL 26	2,15	0,89	---	6,91	13,21	13,54	5,60	178,91	74,00
PANEL 27	2,16	0,89	---	6,91	13,28	16,10	5,60	213,73	74,34
PANEL 28	0,90	3,50	---	6,91	21,75	17,88	4,30	388,93	93,54
PANEL 29	3,39	3,50	---	6,91	81,93	20,43	4,30	1673,91	352,32
PANEL 30	3,26	3,50	---	6,91	78,79	24,16	4,30	1903,61	338,80
PANEL 31	3,07	3,50	---	6,91	74,20	27,72	4,30	2056,81	319,06
PANEL 32	3,09	1,89	---	6,91	40,33	1,95	1,29	78,64	52,02
PANEL 33	3,23	1,89	---	6,91	42,16	5,50	1,29	231,86	54,38
PANEL 34	3,39	1,89	---	6,91	44,24	9,23	1,29	408,37	57,08
PANEL 35	3,30	1,89	---	6,91	43,07	12,97	1,29	558,61	55,56
PANEL 36	3,31	1,89	---	6,91	43,20	16,68	1,29	720,58	55,73
PANEL 37	3,39	1,89	---	6,91	44,24	20,43	1,29	903,91	57,08
PANEL 38	3,26	1,89	---	6,91	42,55	24,16	1,29	1027,95	54,89
PANEL 39	3,07	1,89	---	6,91	40,07	27,72	1,29	1110,68	51,69
PANEL 40	0,92	1,06	---	6,91	6,73	3,03	6,97	46,94	46,94
PANEL 41	1,80	1,06	---	6,91	13,18	4,69	6,97	61,79	91,83
PANEL 42	2,06	1,06	---	6,91	15,08	9,89	6,97	149,13	105,10
				Σ	2830,58		Σ	42017,94	18125,30

X CENTROIDAL (m)	14,84
Z CENTROIDAL (m)	6,40

Centro de masa para cubierta (B.P) (1).

CENTRO DE MASA PARA CUBIERTA									
Elemento	Lx Base(m)	Lz Altura (m)	long (m)	densidad o carga muerta (kN/m ²)	Peso (kN)	X (m)	Z (m)	Wx (kN.m)	Wz (kN.m)
VIGA A	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	0,20	6,33	10,97	347,00
VIGA B	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	3,69	6,33	202,44	347,00
VIGA C	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	7,32	6,33	401,58	347,00
VIGA D	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	11,11	6,33	609,51	347,00
VIGA E	0,40	0,45	7,75	24,00	33,61	14,81	8,65	497,77	290,73
VIGA E	0,40	0,45	2,14	24,00	9,28	14,81	1,27	137,45	11,79
VIGA F	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	18,52	6,33	1016,03	347,00
VIGA G	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	22,31	6,33	1223,95	347,00
VIGA H	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	25,97	6,33	1424,74	347,00
VIGA I	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	29,44	6,33	1615,11	347,00
V aux 12	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	2,45	6,92	7,02	19,88
V aux 13	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	5,82	6,92	16,71	19,88
V aux 14	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	8,74	6,92	25,10	19,88
V aux 15	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	13,95	8,47	153,08	92,98
V aux 16	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	15,61	8,47	171,31	92,98
V aux 17	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	20,82	6,92	59,80	19,88
V aux 18	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	23,74	6,92	68,19	19,88
V aux 19	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	27,11	6,92	77,88	19,88
V aux 20	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	12,35	4,29	117,11	40,70
V aux 21	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	17,31	4,29	164,17	40,70
V aux 22	0,25	0,45	26,05	24,00	70,61	14,83	12,53	1046,78	884,38
VIGA 1	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	10,69	1674,85	1207,70
VIGA 2	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	6,24	1674,85	704,96
VIGA 3	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	2,34	1674,85	264,36
V aux 23	0,25	0,45	25,58	24,00	69,35	14,83	0,13	1028,06	8,67
V aux 1	0,25	0,45	3,09	24,00	8,38	1,95	7,63	16,29	63,86
V aux 2	0,25	0,45	3,23	24,00	8,75	5,51	7,63	48,24	66,76
V aux 3	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	9,22	7,63	84,72	70,06
V aux 4	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	8,08	21,39	12,04
V aux 5	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	8,08	18,60	9,85
V aux 6	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	9,58	21,39	14,27
V aux 7	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	9,58	18,60	11,68
V aux 8	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	20,43	7,63	187,72	70,06
V aux 9	0,25	0,45	3,26	24,00	8,84	24,16	7,63	213,49	67,38
V aux 10	0,25	0,45	3,06	24,00	8,29	27,75	7,63	230,16	63,24
V aux 11	0,25	0,45	4,72	24,00	12,79	14,63	5,03	187,17	64,29
PANEL 1	3,09	1,51	---	2,61	12,20	1,95	11,65	23,79	142,12
PANEL 2	3,23	1,51	---	2,61	12,75	5,50	11,65	70,14	148,56
PANEL 3	3,39	1,51	---	2,61	13,38	9,23	11,65	123,53	155,92
PANEL 4	3,30	1,51	---	2,61	13,03	12,97	11,65	168,98	151,78
PANEL 5	3,31	1,51	---	2,61	13,07	16,68	11,65	217,98	152,24
PANEL 6	3,39	1,51	---	2,61	13,38	20,43	11,65	273,43	155,92
PANEL 7	3,26	1,51	---	2,61	12,87	24,16	11,65	310,96	149,94
PANEL 8	3,07	1,51	---	2,61	12,12	27,72	11,65	335,98	141,20
PANEL 9	3,09	2,74	---	2,61	22,14	1,95	9,12	43,17	201,89
PANEL 10	3,23	2,74	---	2,61	23,14	5,50	9,12	127,27	211,04
PANEL 11	3,39	2,74	---	2,61	24,29	9,23	9,12	224,16	221,49
PANEL 12	2,51	4,05	---	2,61	26,58	12,55	8,47	333,57	225,12
PANEL 13	2,61	4,05	---	2,61	27,64	17,03	8,47	470,67	234,09
PANEL 14	3,39	2,74	---	2,61	24,29	20,43	9,12	496,17	221,49
PANEL 15	3,26	2,74	---	2,61	23,35	24,16	9,12	564,25	213,00
PANEL 16	3,07	2,74	---	2,61	21,99	27,72	9,12	609,66	200,58
PANEL 17	0,50	1,50	---	2,61	1,96	14,35	7,30	28,14	14,32
PANEL 18	0,45	1,50	---	2,61	1,76	15,25	7,30	26,91	12,88

Centro de masa para cubierta (B.P) (2)

PANEL 19	1,96	1,06	---	2,61	5,43	19,71	6,97	107,07	37,86
PANEL 20	1,93	1,06	---	2,61	5,35	24,82	6,97	132,76	37,28
PANEL 21	0,79	1,06	---	2,61	2,19	26,58	6,97	58,20	15,26
PANEL 22	3,09	3,50	---	2,61	28,28	1,95	4,30	55,14	121,59
PANEL 23	3,23	3,50	---	2,61	29,56	5,50	4,30	162,57	127,10
PANEL 24	3,39	3,50	---	2,61	31,02	9,23	4,30	286,34	133,40
PANEL 25	0,90	3,50	---	2,61	8,24	11,75	4,30	96,77	35,42
PANEL 26	2,15	0,89	---	2,61	5,00	13,54	5,60	67,74	28,02
PANEL 27	2,16	0,89	---	2,61	5,03	16,10	5,60	80,92	28,15
PANEL 28	0,90	3,50	---	2,61	8,24	17,88	4,30	147,26	35,42
PANEL 29	3,39	3,50	---	2,61	31,02	20,43	4,30	633,79	133,40
PANEL 30	3,26	3,50	---	2,61	29,83	24,16	4,30	720,76	128,28
PANEL 31	3,07	3,50	---	2,61	28,09	27,72	4,30	778,77	120,80
PANEL 32	3,09	1,89	---	2,61	15,27	1,95	1,29	29,78	19,70
PANEL 33	3,23	1,89	---	2,61	15,96	5,50	1,29	87,79	20,59
PANEL 34	3,39	1,89	---	2,61	16,75	9,23	1,29	154,62	21,61
PANEL 35	3,30	1,89	---	2,61	16,31	12,97	1,29	211,51	21,04
PANEL 36	3,31	1,89	---	2,61	16,36	16,68	1,29	272,83	21,10
PANEL 37	3,39	1,89	---	2,61	16,75	20,43	1,29	342,25	21,61
PANEL 38	3,26	1,89	---	2,61	16,11	24,16	1,29	389,21	20,78
PANEL 39	3,07	1,89	---	2,61	15,17	27,72	1,29	420,54	19,57
PANEL 40	0,92	1,06	---	2,61	2,55	3,03	6,97	17,77	17,77
PANEL 41	1,80	1,06	---	2,61	4,99	4,69	6,97	23,40	34,77
PANEL 42	2,06	1,06	---	2,61	5,71	9,89	6,97	56,46	39,79
				Σ	1748,84		Σ	25930,10	11242,61

X CENTROIDAL (m)	14,83
Z CENTROIDAL (m)	6,43

Centro de masa para piso 2, 3, 4 y 5 (B.P) (1)

CENTRO DEMASA PARA PISO 2 - 5									
Elemento	Lx Base(m)	Lz Altura (m)	long (m)	densidad o carga muerta (kN/m ²)	Peso (kN)	X (m)	Z (m)	Wx (kN.m)	Wz (kN.m)
VIGA A	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	0,20	6,33	10,97	347,00
VIGA B	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	3,69	6,33	202,44	347,00
VIGA C	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	7,32	6,33	401,58	347,00
VIGA D	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	11,11	6,33	609,51	347,00
VIGA E	0,40	0,45	7,75	24,00	33,61	14,81	8,65	497,77	290,73
VIGA E	0,40	0,45	2,14	24,00	9,28	18,51	1,27	171,79	11,79
VIGA F	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	18,52	6,33	1016,03	347,00
VIGA G	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	22,31	6,33	1223,95	347,00
VIGA H	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	25,97	6,33	1424,74	347,00
VIGA I	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	29,44	6,33	1615,11	347,00
V aux 12	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	1,92	6,92	5,52	19,88
V aux 13	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	5,82	6,92	16,71	19,88
V aux 14	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	8,74	6,92	25,10	19,88
V aux 15	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	13,95	8,47	153,08	92,98
V aux 16	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	15,61	8,47	171,31	92,98
V aux 17	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	20,82	6,92	59,80	19,88
V aux 18	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	23,74	6,92	68,19	19,88
V aux 19	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	27,11	6,92	77,88	19,88
V aux 20	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	12,35	4,29	117,11	40,70

Centro de masa para piso 2, 3, 4 y 5 (B.P) (2).

V aux 21	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	17,31	4,29	164,17	40,70
V aux 22	0,25	0,45	26,05	24,00	70,61	14,83	12,53	1046,78	884,38
VIGA 1	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	10,69	1674,85	1207,70
VIGA 2	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	6,24	1674,85	704,96
VIGA 3	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	2,34	1674,85	264,36
V aux 23	0,25	0,45	25,58	24,00	69,35	14,83	0,13	1028,06	8,67
V aux 1	0,25	0,45	3,09	24,00	8,38	1,95	7,63	16,29	63,86
V aux 2	0,25	0,45	3,23	24,00	8,75	5,51	7,63	48,24	66,76
V aux 3	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	9,22	7,63	84,72	70,06
V aux 4	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	8,08	21,39	12,04
V aux 5	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	8,08	18,60	9,85
V aux 6	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	9,58	21,39	14,27
V aux 7	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	9,58	18,60	11,68
V aux 8	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	20,43	7,63	187,72	70,06
V aux 9	0,25	0,45	3,26	24,00	8,84	24,16	7,63	213,49	67,38
V aux 10	0,25	0,45	3,06	24,00	8,29	27,75	7,63	230,16	63,24
V aux 11	0,25	0,45	4,72	24,00	12,79	14,63	5,03	187,17	64,29
PANEL 1	3,09	1,51	---	5,81	27,13	1,95	11,65	52,90	316,07
PANEL 2	3,23	1,51	---	5,81	28,36	5,50	11,65	155,98	330,39
PANEL 3	3,39	1,51	---	5,81	29,76	9,23	11,65	274,73	346,76
PANEL 4	3,30	1,51	---	5,81	28,97	12,97	11,65	375,80	337,55
PANEL 5	3,31	1,51	---	5,81	29,06	16,68	11,65	484,76	338,57
PANEL 6	3,39	1,51	---	5,81	29,76	20,43	11,65	608,09	346,76
PANEL 7	3,26	1,51	---	5,81	28,62	24,16	11,65	691,53	333,46
PANEL 8	3,07	1,51	---	5,81	26,95	27,72	11,65	747,19	314,02
PANEL 9	3,09	2,74	---	5,81	49,23	1,95	9,12	96,00	448,98
PANEL 10	3,23	2,74	---	5,81	51,46	5,50	9,12	283,03	469,32
PANEL 11	3,39	2,74	---	5,81	54,01	9,23	9,12	498,51	492,57
PANEL 12	2,51	4,05	---	5,81	59,11	12,55	8,47	741,81	500,65
PANEL 13	2,61	4,05	---	5,81	61,46	17,03	8,47	1046,72	520,60
PANEL 14	3,39	2,74	---	5,81	54,01	20,43	9,12	1103,42	492,57
PANEL 15	3,26	2,74	---	5,81	51,94	24,16	9,12	1254,83	473,68
PANEL 16	3,07	2,74	---	5,81	48,91	27,72	9,12	1355,82	446,07
PANEL 17	0,50	1,50	---	5,81	4,36	14,35	7,30	62,58	31,84
PANEL 18	0,45	1,50	---	5,81	3,92	15,25	7,30	59,85	28,65
PANEL 19	1,96	1,06	---	5,81	12,08	19,71	6,97	238,11	84,20
PANEL 20	1,93	1,06	---	5,81	11,90	24,82	6,97	295,25	82,91
PANEL 21	0,79	1,06	---	5,81	4,87	26,58	6,97	129,42	33,94
PANEL 22	3,09	3,50	---	5,81	62,89	1,95	4,30	122,63	270,41
PANEL 23	3,23	3,50	---	5,81	65,73	5,50	4,30	361,54	282,66
PANEL 24	3,39	3,50	---	5,81	68,99	9,23	4,30	636,78	296,66
PANEL 25	0,90	3,50	---	5,81	18,32	11,75	4,30	215,21	78,76
PANEL 26	2,15	0,89	---	5,81	11,13	13,54	5,60	150,65	62,31
PANEL 27	2,16	0,89	---	5,81	11,18	16,10	5,60	179,97	62,60
PANEL 28	0,90	3,50	---	5,81	18,32	17,88	4,30	327,49	78,76
PANEL 29	3,39	3,50	---	5,81	68,99	20,43	4,30	1409,48	296,66
PANEL 30	3,26	3,50	---	5,81	66,34	24,16	4,30	1602,89	285,28
PANEL 31	3,07	3,50	---	5,81	62,48	27,72	4,30	1731,89	268,66
PANEL 32	3,09	1,89	---	5,81	33,96	1,95	1,29	66,22	43,81
PANEL 33	3,23	1,89	---	5,81	35,50	5,50	1,29	195,23	45,79
PANEL 34	3,39	1,89	---	5,81	37,25	9,23	1,29	343,86	48,06
PANEL 35	3,30	1,89	---	5,81	36,27	12,97	1,29	470,37	46,78
PANEL 36	3,31	1,89	---	5,81	36,38	16,68	1,29	606,75	46,92
PANEL 37	3,39	1,89	---	5,81	37,25	20,43	1,29	761,12	48,06
PANEL 38	3,26	1,89	---	5,81	35,83	24,16	1,29	865,56	46,22
PANEL 39	3,07	1,89	---	5,81	33,74	27,72	1,29	935,22	43,52
PANEL 40	0,92	1,06	---	5,81	5,67	3,03	6,97	39,52	39,52
PANEL 41	1,80	1,06	---	5,81	11,09	4,69	6,97	52,03	77,33
PANEL 42	2,06	1,06	---	5,81	12,70	9,89	6,97	125,57	88,50
				Σ	2555,57				
						Σ	37936,23	16375,49	

X CENTROIDAL (m)	14,84
Z CENTROIDAL (m)	6,41

Centro de masa para cubierta (I) (B.C).

CENTRO DE MASA PARA CUBIERTA									
Elemento	Lx Base(m)	Lz Altura (m)	long (m)	densidad o carga muerta (kN/m ²)	Peso (kN)	X (m)	Z (m)	Wx (kN.m)	Wz (kN.m)
VIGA A	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	0,20	6,33	9,40	297,21
VIGA B	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	3,69	6,33	173,39	297,21
VIGA C	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	7,32	6,33	343,96	297,21
VIGA D	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	11,11	6,33	522,05	297,21
VIGA E	0,40	0,39	7,75	24,00	28,79	14,81	8,65	426,35	249,01
VIGA E	0,40	0,39	2,14	24,00	7,95	14,81	1,27	117,73	10,10
VIGA F	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	18,52	6,33	870,24	297,21
VIGA G	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	22,31	6,33	1048,33	297,21
VIGA H	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	25,97	6,33	1220,31	297,21
VIGA I	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	29,44	6,33	1383,36	297,21
V aux 12	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	2,45	6,92	6,02	17,03
V aux 13	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	5,82	6,92	14,31	17,03
V aux 14	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	8,74	6,92	21,50	17,03
V aux 15	0,25	0,39	4,05	24,00	9,40	13,95	8,47	131,12	79,64
V aux 16	0,25	0,39	4,05	24,00	9,40	15,61	8,47	146,73	79,64
V aux 17	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	20,82	6,92	51,22	17,03
V aux 18	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	23,74	6,92	58,41	17,03
V aux 19	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	27,11	6,92	66,70	17,03
V aux 20	0,25	0,39	3,50	24,00	8,13	12,35	4,29	100,31	34,86
V aux 21	0,25	0,39	3,50	24,00	8,13	17,31	4,29	140,61	34,86
V aux 22	0,25	0,39	26,05	24,00	60,48	14,83	12,53	896,58	757,48
VIGA 1	0,40	0,39	26,05	24,00	96,76	14,83	10,69	1434,53	1034,41
VIGA 2	0,40	0,39	26,05	24,00	96,76	14,83	6,24	1434,53	603,81
VIGA 3	0,40	0,39	26,05	24,00	96,76	14,83	2,34	1434,53	226,43
V aux 23	0,25	0,39	26,17	24,00	60,75	14,83	0,13	900,63	7,59
V aux 1	0,25	0,39	3,09	24,00	7,17	1,95	7,63	13,95	54,70
V aux 2	0,25	0,39	3,23	24,00	7,50	5,51	7,63	41,32	57,18
V aux 3	0,25	0,39	3,39	24,00	7,87	9,22	7,63	72,56	60,01
V aux 4	0,25	0,39	0,55	24,00	1,28	14,35	8,08	18,32	10,31
V aux 5	0,25	0,39	0,45	24,00	1,04	15,25	8,08	15,93	8,44
V aux 6	0,25	0,39	0,55	24,00	1,28	14,35	9,58	18,32	12,23
V aux 7	0,25	0,39	0,45	24,00	1,04	15,25	9,58	15,93	10,00
V aux 8	0,25	0,39	3,39	24,00	7,87	20,43	7,63	160,79	60,01
V aux 9	0,25	0,39	3,26	24,00	7,57	24,16	7,63	182,85	57,71
V aux 10	0,25	0,39	3,06	24,00	7,10	27,75	7,63	197,14	54,17
V aux 11	0,25	0,39	4,72	24,00	10,96	14,63	5,03	160,31	55,06
PANEL 1	3,09	1,51	---	4,34	20,23	1,95	11,65	39,44	235,64
PANEL 2	3,23	1,51	---	4,34	21,14	5,50	11,65	116,29	246,32
PANEL 3	3,39	1,51	---	4,34	22,19	9,23	11,65	204,82	258,52
PANEL 4	3,30	1,51	---	4,34	21,60	12,97	11,65	280,17	251,66
PANEL 5	3,31	1,51	---	4,34	21,67	16,68	11,65	361,40	252,42
PANEL 6	3,39	1,51	---	4,34	22,19	20,43	11,65	453,35	258,52
PANEL 7	3,26	1,51	---	4,34	21,34	24,16	11,65	515,56	248,60
PANEL 8	3,07	1,51	---	4,34	20,10	27,72	11,65	557,05	234,12
PANEL 9	3,09	2,74	---	4,34	36,70	1,95	9,12	71,57	334,73
PANEL 10	3,23	2,74	---	4,34	38,37	5,50	9,12	211,01	349,89
PANEL 11	3,39	2,74	---	4,34	40,27	9,23	9,12	371,66	367,23
PANEL 12	2,51	4,05	---	4,34	44,07	12,55	8,47	553,05	373,25
PANEL 13	2,61	4,05	---	4,34	45,82	17,03	8,47	780,37	388,12
PANEL 14	3,39	2,74	---	4,34	40,27	20,43	9,12	822,64	367,23
PANEL 15	3,26	2,74	---	4,34	38,72	24,16	9,12	935,52	353,14
PANEL 16	3,07	2,74	---	4,34	36,47	27,72	9,12	1010,81	332,56
PANEL 17	0,50	1,50	---	4,34	3,25	14,35	7,30	46,66	23,73
PANEL 18	0,45	1,50	---	4,34	2,93	15,25	7,30	44,62	21,36

Centro de masa para cubierta (2) (B.C).

PANEL 19	1,96	1,06	---	4,34	9,01	19,71	6,97	177,52	62,77
PANEL 20	1,93	1,06	---	4,34	8,87	24,82	6,97	220,12	61,81
PANEL 21	0,79	1,06	---	4,34	3,63	26,58	6,97	96,49	25,30
PANEL 22	3,09	3,50	---	4,34	46,88	1,95	4,30	91,42	201,60
PANEL 23	3,23	3,50	---	4,34	49,01	5,50	4,30	269,54	210,73
PANEL 24	3,39	3,50	---	4,34	51,43	9,23	4,30	474,74	221,17
PANEL 25	0,90	3,50	---	4,34	13,66	11,75	4,30	160,45	58,72
PANEL 26	2,15	0,89	---	4,34	8,30	13,54	5,60	112,31	46,45
PANEL 27	2,16	0,89	---	4,34	8,33	16,10	5,60	134,17	46,67
PANEL 28	0,90	3,50	---	4,34	13,66	17,88	4,30	244,16	58,72
PANEL 29	3,39	3,50	---	4,34	51,43	20,43	4,30	1050,81	221,17
PANEL 30	3,26	3,50	---	4,34	49,46	24,16	4,30	1195,01	212,69
PANEL 31	3,07	3,50	---	4,34	46,58	27,72	4,30	1291,19	200,29
PANEL 32	3,09	1,89	---	4,34	25,32	1,95	1,29	49,37	32,66
PANEL 33	3,23	1,89	---	4,34	26,46	5,50	1,29	145,55	34,14
PANEL 34	3,39	1,89	---	4,34	27,77	9,23	1,29	256,36	35,83
PANEL 35	3,30	1,89	---	4,34	27,04	12,97	1,29	350,68	34,88
PANEL 36	3,31	1,89	---	4,34	27,12	16,68	1,29	452,35	34,98
PANEL 37	3,39	1,89	---	4,34	27,77	20,43	1,29	567,44	35,83
PANEL 38	3,26	1,89	---	4,34	26,71	24,16	1,29	645,31	34,46
PANEL 39	3,07	1,89	---	4,34	25,15	27,72	1,29	697,24	32,45
PANEL 40	0,92	1,06	---	4,34	4,23	3,03	6,97	29,47	29,47
PANEL 41	1,80	1,06	---	4,34	8,27	4,69	6,97	38,79	57,65
PANEL 42	2,06	1,06	---	4,34	9,47	9,89	6,97	93,62	65,98
					2027,55			30070,33	12990,91

X CENTROIDAL (m)	14,83
Z CENTROIDAL (m)	6,41

Centro de masa para piso 2, 3, 4 y 5 (1) (B.C).

CENTRO DE MASA PARA PISO 2 - 5									
Elemento	Lx Base(m)	Lz Altura (m)	long (m)	densidad o carga muerta (kN/m ²)	Peso (kN)	X (m)	Z (m)	Wx (kN.m)	Wz (kN.m)
VIGA A	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	0,20	6,33	9,40	297,21
VIGA B	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	3,69	6,33	173,39	297,21
VIGA C	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	7,32	6,33	343,96	297,21
VIGA D	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	11,11	6,33	522,05	297,21
VIGA E	0,40	0,39	7,75	24,00	28,79	14,81	8,65	426,35	249,01
VIGA E	0,40	0,39	2,14	24,00	7,95	18,51	1,27	147,14	10,10
VIGA F	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	18,52	6,33	870,24	297,21
VIGA G	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	22,31	6,33	1048,33	297,21
VIGA H	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	25,97	6,33	1220,31	297,21
VIGA I	0,40	0,39	12,65	24,00	46,99	29,44	6,33	1383,36	297,21
V aux 12	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	1,92	6,92	4,72	17,03
V aux 13	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	5,82	6,92	14,31	17,03
V aux 14	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	8,74	6,92	21,50	17,03
V aux 15	0,25	0,39	4,05	24,00	9,40	13,95	8,47	131,12	79,64
V aux 16	0,25	0,39	4,05	24,00	9,40	15,61	8,47	146,73	79,64
V aux 17	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	20,82	6,92	51,22	17,03
V aux 18	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	23,74	6,92	58,41	17,03
V aux 19	0,25	0,39	1,06	24,00	2,46	27,11	6,92	66,70	17,03
V aux 20	0,25	0,39	3,50	24,00	8,13	12,35	4,29	100,31	34,86
V aux 21	0,25	0,39	3,50	24,00	8,13	17,31	4,29	140,61	34,86
V aux 22	0,25	0,39	26,05	24,00	60,48	14,83	12,53	896,58	757,48
VIGA 1	0,40	0,39	26,05	24,00	96,76	14,83	10,69	1434,53	1034,41
VIGA 2	0,40	0,39	26,05	24,00	96,76	14,83	6,24	1434,53	603,81
VIGA 3	0,40	0,39	26,05	24,00	96,76	14,83	2,34	1434,53	226,43
V aux 23	0,25	0,39	26,17	24,00	60,75	14,83	0,13	900,63	7,59

Centro de masa para piso 2, 3, 4 y 5 (2) (B.C).

Vaux 1	0,25	0,39	3,09	24,00	7,17	1,95	7,63	13,95	54,70
Vaux 2	0,25	0,39	3,23	24,00	7,50	5,51	7,63	41,32	57,18
Vaux 3	0,25	0,39	3,39	24,00	7,87	9,22	7,63	72,56	60,01
Vaux 4	0,25	0,39	0,55	24,00	1,28	14,35	8,08	18,32	10,31
Vaux 5	0,25	0,39	0,45	24,00	1,04	15,25	8,08	15,93	8,44
Vaux 6	0,25	0,39	0,55	24,00	1,28	14,35	9,58	18,32	12,23
Vaux 7	0,25	0,39	0,45	24,00	1,04	15,25	9,58	15,93	10,00
Vaux 8	0,25	0,39	3,39	24,00	7,87	20,43	7,63	160,79	60,01
Vaux 9	0,25	0,39	3,26	24,00	7,57	24,16	7,63	182,85	57,71
Vaux 10	0,25	0,39	3,06	24,00	7,10	27,75	7,63	197,14	54,17
Vaux 11	0,25	0,39	4,72	24,00	10,96	14,63	5,03	160,31	55,06
PANEL 1	3,09	1,51	---	7,54	35,16	1,95	11,65	68,56	409,59
PANEL 2	3,23	1,51	---	7,54	36,75	5,50	11,65	202,13	428,14
PANEL 3	3,39	1,51	---	7,54	38,57	9,23	11,65	356,01	449,35
PANEL 4	3,30	1,51	---	7,54	37,55	12,97	11,65	486,98	437,42
PANEL 5	3,31	1,51	---	7,54	37,66	16,68	11,65	628,18	438,75
PANEL 6	3,39	1,51	---	7,54	38,57	20,43	11,65	788,00	449,35
PANEL 7	3,26	1,51	---	7,54	37,09	24,16	11,65	896,14	432,12
PANEL 8	3,07	1,51	---	7,54	34,93	27,72	11,65	968,26	406,93
PANEL 9	3,09	2,74	---	7,54	63,80	1,95	9,12	124,40	581,82
PANEL 10	3,23	2,74	---	7,54	66,69	5,50	9,12	366,77	608,18
PANEL 11	3,39	2,74	---	7,54	69,99	9,23	9,12	646,00	638,31
PANEL 12	2,51	4,05	---	7,54	76,60	12,55	8,47	961,29	648,78
PANEL 13	2,61	4,05	---	7,54	79,65	17,03	8,47	1356,42	674,62
PANEL 14	3,39	2,74	---	7,54	69,99	20,43	9,12	1429,89	638,31
PANEL 15	3,26	2,74	---	7,54	67,31	24,16	9,12	1626,10	613,83
PANEL 16	3,07	2,74	---	7,54	63,38	27,72	9,12	1756,97	578,05
PANEL 17	0,50	1,50	---	7,54	5,65	14,35	7,30	81,10	41,25
PANEL 18	0,45	1,50	---	7,54	5,09	15,25	7,30	77,56	37,13
PANEL 19	1,96	1,06	---	7,54	15,65	19,71	6,97	308,55	109,11
PANEL 20	1,93	1,06	---	7,54	15,42	24,82	6,97	382,60	107,44
PANEL 21	0,79	1,06	---	7,54	6,31	26,58	6,97	167,71	43,98
PANEL 22	3,09	3,50	---	7,54	81,49	1,95	4,30	158,91	350,41
PANEL 23	3,23	3,50	---	7,54	85,18	5,50	4,30	468,51	366,29
PANEL 24	3,39	3,50	---	7,54	89,40	9,23	4,30	825,19	384,43
PANEL 25	0,90	3,50	---	7,54	23,74	11,75	4,30	278,89	102,06
PANEL 26	2,15	0,89	---	7,54	14,42	13,54	5,60	195,22	80,74
PANEL 27	2,16	0,89	---	7,54	14,49	16,10	5,60	233,21	81,12
PANEL 28	0,90	3,50	---	7,54	23,74	17,88	4,30	424,39	102,06
PANEL 29	3,39	3,50	---	7,54	89,40	20,43	4,30	1826,50	384,43
PANEL 30	3,26	3,50	---	7,54	85,97	24,16	4,30	2077,14	369,69
PANEL 31	3,07	3,50	---	7,54	80,96	27,72	4,30	2244,31	348,14
PANEL 32	3,09	1,89	---	7,54	44,01	1,95	1,29	85,81	56,77
PANEL 33	3,23	1,89	---	7,54	46,00	5,50	1,29	252,99	59,34
PANEL 34	3,39	1,89	---	7,54	48,28	9,23	1,29	445,60	62,28
PANEL 35	3,30	1,89	---	7,54	47,00	12,97	1,29	609,54	60,62
PANEL 36	3,31	1,89	---	7,54	47,14	16,68	1,29	786,27	60,81
PANEL 37	3,39	1,89	---	7,54	48,28	20,43	1,29	986,31	62,28
PANEL 38	3,26	1,89	---	7,54	46,43	24,16	1,29	1121,66	59,89
PANEL 39	3,07	1,89	---	7,54	43,72	27,72	1,29	1211,93	56,40
PANEL 40	0,92	1,06	---	7,54	7,35	3,03	6,97	51,22	51,22
PANEL 41	1,80	1,06	---	7,54	14,38	4,69	6,97	67,43	100,21
PANEL 42	2,06	1,06	---	7,54	16,45	9,89	6,97	162,72	114,68
					2834,28			42071,75	18123,79

X CENTROIDAL (m)	14,84
Z CENTROIDAL (m)	6,39

Centro de masa para cubierta (1) (B.A).

CENTRO DE MASA PARA CUBIERTA									
Elemento	Lx Base (m)	Lz Altura (m)	long (m)	densidad o carga muerta (kN/m ²)	Peso (kN)	X (m)	Z (m)	Wx (kN.m)	Wz (kN.m)
VIGA A	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	0,20	6,33	10,97	347,00
VIGA B	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	3,69	6,33	202,44	347,00
VIGA C	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	7,32	6,33	401,58	347,00
VIGA D	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	11,11	6,33	609,51	347,00
VIGA E	0,40	0,45	7,75	24,00	33,61	14,81	8,65	497,77	290,73
VIGA E'	0,40	0,45	2,14	24,00	9,28	14,81	1,27	137,45	11,79
VIGA F	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	18,52	6,33	1016,03	347,00
VIGA G	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	22,31	6,33	1223,95	347,00
VIGA H	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	25,97	6,33	1424,74	347,00
VIGA I	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	29,44	6,33	1615,11	347,00
V aux 12	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	2,45	6,92	7,02	19,88
V aux 13	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	5,82	6,92	16,71	19,88
V aux 14	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	8,74	6,92	25,10	19,88
V aux 15	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	13,95	8,47	153,08	92,98
V aux 16	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	15,61	8,47	171,31	92,98
V aux 17	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	20,82	6,92	59,80	19,88
V aux 18	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	23,74	6,92	68,19	19,88
V aux 19	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	27,11	6,92	77,88	19,88
V aux 20	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	12,35	4,29	117,11	40,70
V aux 21	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	17,31	4,29	164,17	40,70
V aux 22	0,25	0,45	26,05	24,00	70,61	14,83	12,53	1046,78	884,38
VIGA 1	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	10,69	1674,85	1207,70
VIGA 2	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	6,24	1674,85	704,96
VIGA 3	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	2,34	1674,85	264,36
V aux 23	0,25	0,45	25,58	24,00	69,35	14,83	0,13	1028,06	8,67
V aux 1	0,25	0,45	3,09	24,00	8,38	1,95	7,63	16,29	63,86
V aux 2	0,25	0,45	3,23	24,00	8,75	5,51	7,63	48,24	66,76
V aux 3	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	9,22	7,63	84,72	70,06
V aux 4	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	8,08	21,39	12,04
V aux 5	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	8,08	18,60	9,85
V aux 6	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	9,58	21,39	14,27
V aux 7	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	9,58	18,60	11,68
V aux 8	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	20,43	7,63	187,72	70,06
V aux 9	0,25	0,45	3,26	24,00	8,84	24,16	7,63	213,49	67,38
V aux 10	0,25	0,45	3,06	24,00	8,29	27,75	7,63	230,16	63,24
V aux 11	0,25	0,45	4,72	24,00	12,79	14,63	5,03	187,17	64,29
PANEL 1	3,09	1,51	---	3,78	17,62	1,95	11,65	34,35	205,25
PANEL 2	3,23	1,51	---	3,78	18,42	5,50	11,65	101,29	214,55
PANEL 3	3,39	1,51	---	3,78	19,33	9,23	11,65	178,40	225,18
PANEL 4	3,30	1,51	---	3,78	18,82	12,97	11,65	244,03	219,20
PANEL 5	3,31	1,51	---	3,78	18,87	16,68	11,65	314,79	219,86
PANEL 6	3,39	1,51	---	3,78	19,33	20,43	11,65	394,88	225,18
PANEL 7	3,26	1,51	---	3,78	18,59	24,16	11,65	449,07	216,54
PANEL 8	3,07	1,51	---	3,78	17,50	27,72	11,65	485,21	203,92
PANEL 9	3,09	2,74	---	3,78	31,97	1,95	9,12	62,34	291,56
PANEL 10	3,23	2,74	---	3,78	33,42	5,50	9,12	183,79	304,77
PANEL 11	3,39	2,74	---	3,78	35,07	9,23	9,12	323,72	319,86
PANEL 12	2,51	4,05	---	3,78	38,38	12,55	8,47	481,72	325,11
PANEL 13	2,61	4,05	---	3,78	39,91	17,03	8,47	679,72	338,06
PANEL 14	3,39	2,74	---	3,78	35,07	20,43	9,12	716,53	319,86
PANEL 15	3,26	2,74	---	3,78	33,73	24,16	9,12	814,86	307,60
PANEL 16	3,07	2,74	---	3,78	31,76	27,72	9,12	880,44	289,67
PANEL 17	0,50	1,50	---	3,78	2,83	14,35	7,30	40,64	20,67
PANEL 18	0,45	1,50	---	3,78	2,55	15,25	7,30	38,87	18,61

Centro de masa para cubierta (2) (B.A).

PANEL 19	1,96	1,06	---	3,78	7,84	19,71	6,97	154,62	54,68
PANEL 20	1,93	1,06	---	3,78	7,72	24,82	6,97	191,73	53,84
PANEL 21	0,79	1,06	---	3,78	3,16	26,58	6,97	84,04	22,04
PANEL 22	3,09	3,50	---	3,78	40,84	1,95	4,30	79,63	175,60
PANEL 23	3,23	3,50	---	3,78	42,69	5,50	4,30	234,77	183,55
PANEL 24	3,39	3,50	---	3,78	44,80	9,23	4,30	413,51	192,64
PANEL 25	0,90	3,50	---	3,78	11,89	11,75	4,30	139,75	51,14
PANEL 26	2,15	0,89	---	3,78	7,23	13,54	5,60	97,83	40,46
PANEL 27	2,16	0,89	---	3,78	7,26	16,10	5,60	116,87	40,65
PANEL 28	0,90	3,50	---	3,78	11,89	17,88	4,30	212,66	51,14
PANEL 29	3,39	3,50	---	3,78	44,80	20,43	4,30	915,28	192,64
PANEL 30	3,26	3,50	---	3,78	43,08	24,16	4,30	1040,88	185,26
PANEL 31	3,07	3,50	---	3,78	40,57	27,72	4,30	1124,65	174,46
PANEL 32	3,09	1,89	---	3,78	22,05	1,95	1,29	43,00	28,45
PANEL 33	3,23	1,89	---	3,78	23,05	5,50	1,29	126,78	29,74
PANEL 34	3,39	1,89	---	3,78	24,19	9,23	1,29	223,30	31,21
PANEL 35	3,30	1,89	---	3,78	23,55	12,97	1,29	305,45	30,38
PANEL 36	3,31	1,89	---	3,78	23,62	16,68	1,29	394,01	30,47
PANEL 37	3,39	1,89	---	3,78	24,19	20,43	1,29	494,25	31,21
PANEL 38	3,26	1,89	---	3,78	23,26	24,16	1,29	562,07	30,01
PANEL 39	3,07	1,89	---	3,78	21,91	27,72	1,29	607,31	28,26
PANEL 40	0,92	1,06	---	3,78	3,68	3,03	6,97	25,67	25,67
PANEL 41	1,80	1,06	---	3,78	7,20	4,69	6,97	33,79	50,21
PANEL 42	2,06	1,06	---	3,78	8,25	9,89	6,97	81,54	57,47
				Σ	2041,59		Σ	30275,12	13105,30

X CENTROIDAL (m)	14,83
Z CENTROIDAL (m)	6,42

Centro de masa para piso 2, 3, 4 y 5 (1) (B.A).

CENTRO DE MASA PARA PISO 2 - 5									
Elemento	Lx Base(m)	Lz Altura (m)	long (m)	densidad o carga muerta (kN/m ²)	Peso (kN)	X (m)	Z (m)	Wx (kN.m)	Wz (kN.m)
VIGA A	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	0,20	6,33	10,97	347,00
VIGA B	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	3,69	6,33	202,44	347,00
VIGA C	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	7,32	6,33	401,58	347,00
VIGA D	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	11,11	6,33	609,51	347,00
VIGA E	0,40	0,45	7,75	24,00	33,61	14,81	8,65	497,77	290,73
VIGA E	0,40	0,45	2,14	24,00	9,28	18,51	1,27	171,79	11,79
VIGA F	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	18,52	6,33	1016,03	347,00
VIGA G	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	22,31	6,33	1223,95	347,00
VIGA H	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	25,97	6,33	1424,74	347,00
VIGA I	0,40	0,45	12,65	24,00	54,86	29,44	6,33	1615,11	347,00
V aux 12	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	1,92	6,92	5,52	19,88
V aux 13	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	5,82	6,92	16,71	19,88
V aux 14	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	8,74	6,92	25,10	19,88
V aux 15	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	13,95	8,47	153,08	92,98
V aux 16	0,25	0,45	4,05	24,00	10,98	15,61	8,47	171,31	92,98
V aux 17	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	20,82	6,92	59,80	19,88
V aux 18	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	23,74	6,92	68,19	19,88
V aux 19	0,25	0,45	1,06	24,00	2,87	27,11	6,92	77,88	19,88
V aux 20	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	12,35	4,29	117,11	40,70
V aux 21	0,25	0,45	3,50	24,00	9,49	17,31	4,29	164,17	40,70
V aux 22	0,25	0,45	26,05	24,00	70,61	14,83	12,53	1046,78	884,38
VIGA 1	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	10,69	1674,85	1207,70
VIGA 2	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	6,24	1674,85	704,96
VIGA 3	0,40	0,45	26,05	24,00	112,97	14,83	2,34	1674,85	264,36
V aux 23	0,25	0,45	25,58	24,00	69,35	14,83	0,13	1028,06	8,67

Centro de masa para piso 2, 3, 4 y 5 (2) (B.A).

V aux 1	0,25	0,45	3,09	24,00	8,38	1,95	7,63	16,29	63,86
V aux 2	0,25	0,45	3,23	24,00	8,75	5,51	7,63	48,24	66,76
V aux 3	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	9,22	7,63	84,72	70,06
V aux 4	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	8,08	21,39	12,04
V aux 5	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	8,08	18,60	9,85
V aux 6	0,25	0,45	0,55	24,00	1,49	14,35	9,58	21,39	14,27
V aux 7	0,25	0,45	0,45	24,00	1,22	15,25	9,58	18,60	11,68
V aux 8	0,25	0,45	3,39	24,00	9,19	20,43	7,63	187,72	70,06
V aux 9	0,25	0,45	3,26	24,00	8,84	24,16	7,63	213,49	67,38
V aux 10	0,25	0,45	3,06	24,00	8,29	27,75	7,63	230,16	63,24
V aux 11	0,25	0,45	4,72	24,00	12,79	14,63	5,03	187,17	64,29
PANEL 1	3,09	1,51	---	7,13	33,29	1,95	11,65	64,92	387,84
PANEL 2	3,23	1,51	---	7,13	34,80	5,50	11,65	191,39	405,41
PANEL 3	3,39	1,51	---	7,13	36,52	9,23	11,65	337,10	425,49
PANEL 4	3,30	1,51	---	7,13	35,55	12,97	11,65	461,12	414,19
PANEL 5	3,31	1,51	---	7,13	35,66	16,68	11,65	594,82	415,45
PANEL 6	3,39	1,51	---	7,13	36,52	20,43	11,65	746,16	425,49
PANEL 7	3,26	1,51	---	7,13	35,12	24,16	11,65	848,55	409,17
PANEL 8	3,07	1,51	---	7,13	33,08	27,72	11,65	916,84	385,33
PANEL 9	3,09	2,74	---	7,13	60,41	1,95	9,12	117,80	550,92
PANEL 10	3,23	2,74	---	7,13	63,15	5,50	9,12	347,30	575,88
PANEL 11	3,39	2,74	---	7,13	66,27	9,23	9,12	611,70	604,41
PANEL 12	2,51	4,05	---	7,13	72,53	12,55	8,47	910,25	614,33
PANEL 13	2,61	4,05	---	7,13	75,42	17,03	8,47	1284,39	638,80
PANEL 14	3,39	2,74	---	7,13	66,27	20,43	9,12	1353,96	604,41
PANEL 15	3,26	2,74	---	7,13	63,73	24,16	9,12	1539,75	581,23
PANEL 16	3,07	2,74	---	7,13	60,02	27,72	9,12	1663,68	547,36
PANEL 17	0,50	1,50	---	7,13	5,35	14,35	7,30	76,79	39,06
PANEL 18	0,45	1,50	---	7,13	4,82	15,25	7,30	73,44	35,16
PANEL 19	1,96	1,06	---	7,13	14,82	19,71	6,97	292,17	103,32
PANEL 20	1,93	1,06	---	7,13	14,60	24,82	6,97	362,29	101,74
PANEL 21	0,79	1,06	---	7,13	5,97	26,58	6,97	158,81	41,64
PANEL 22	3,09	3,50	---	7,13	77,16	1,95	4,30	150,47	331,80
PANEL 23	3,23	3,50	---	7,13	80,66	5,50	4,30	443,63	346,84
PANEL 24	3,39	3,50	---	7,13	84,66	9,23	4,30	781,37	364,02
PANEL 25	0,90	3,50	---	7,13	22,47	11,75	4,30	264,08	96,64
PANEL 26	2,15	0,89	---	7,13	13,65	13,54	5,60	184,86	76,45
PANEL 27	2,16	0,89	---	7,13	13,72	16,10	5,60	220,83	76,81
PANEL 28	0,90	3,50	---	7,13	22,47	17,88	4,30	401,85	96,64
PANEL 29	3,39	3,50	---	7,13	84,66	20,43	4,30	1729,51	364,02
PANEL 30	3,26	3,50	---	7,13	81,41	24,16	4,30	1966,84	350,06
PANEL 31	3,07	3,50	---	7,13	76,66	27,72	4,30	2125,13	329,66
PANEL 32	3,09	1,89	---	7,13	41,67	1,95	1,29	81,25	53,75
PANEL 33	3,23	1,89	---	7,13	43,56	5,50	1,29	239,56	56,19
PANEL 34	3,39	1,89	---	7,13	45,71	9,23	1,29	421,94	58,97
PANEL 35	3,30	1,89	---	7,13	44,50	12,97	1,29	577,17	57,41
PANEL 36	3,31	1,89	---	7,13	44,64	16,68	1,29	744,51	57,58
PANEL 37	3,39	1,89	---	7,13	45,71	20,43	1,29	933,93	58,97
PANEL 38	3,26	1,89	---	7,13	43,96	24,16	1,29	1062,09	56,71
PANEL 39	3,07	1,89	---	7,13	41,40	27,72	1,29	1147,57	53,40
PANEL 40	0,92	1,06	---	7,13	6,96	3,03	6,97	48,50	48,50
PANEL 41	1,80	1,06	---	7,13	13,61	4,69	6,97	63,85	94,89
PANEL 42	2,06	1,06	---	7,13	15,58	9,89	6,97	154,08	108,59
					Σ 2888,41			Σ 42876,17	18493,22

X CENTROIDAL (m)	14,84
Z CENTROIDAL (m)	6,40

[Apendice Q. Centro de rigidez por porticos](#)

Centros de rigidez, pórticos literales (1) (C.M).

PORTICO A			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28491,06	0,20	5698,21
5	40113,39	0,20	8022,68
4	43978,60	0,20	8795,72
3	51956,48	0,20	10391,30
2	107076,93	0,20	21415,39

PORTICO B			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28491,06	3,69	105132,02
5	40113,39	3,69	148018,41
4	43978,60	3,69	162281,05
3	51956,48	3,69	191719,39
2	107076,93	3,69	395113,86

PORTICO C			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28491,06	7,32	208554,58
5	40113,39	7,32	293630,02
4	43978,60	7,32	321923,38
3	51956,48	7,32	380321,40
2	107076,93	7,32	783803,11

PORTICO D			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28491,06	11,11	316535,71
5	40113,39	11,11	445659,77
4	43978,60	11,11	488602,29
3	51956,48	11,11	577236,44
2	107076,93	11,11	1189624,66

PORTICO E			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	12339,96	14,81	182754,81
5	19352,76	14,81	286614,32
4	22527,42	14,81	333631,04
3	27886,07	14,81	412992,70
2	5046,89	14,81	74744,49

PORTICO E`			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	378,79	14,81	5609,81
5	1075,08	14,81	15921,93
4	1995,15	14,81	29548,16
3	3682,96	14,81	54544,68
2	2038,86	14,81	30195,49

PORTICO F			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28491,06	18,52	527654,48
5	40113,39	18,52	742899,99
4	43978,60	18,52	814483,74
3	51956,48	18,52	962233,92
2	107076,93	18,52	1983064,70

PORTICO G			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28491,06	22,31	635635,61
5	40113,39	22,31	894929,74
4	43978,60	22,31	981162,64
3	51956,48	22,31	1159148,96
2	107076,93	22,31	2388886,25

Centro de rigidez, pórticos literales (2) (C.M).

PORTICO H				PORTICO I			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X	PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN		kN/m	m	kN
Cubierta	28491,06	25,97	739912,90	Cubierta	28491,06	29,44	838776,89
5	40113,39	25,97	1041744,75	5	40113,39	29,44	1180938,21
4	43978,60	25,97	1142124,33	4	43978,60	29,44	1294730,09
3	51956,48	25,97	1349309,66	3	51956,48	29,44	1529598,62
2	107076,93	25,97	2780787,81	2	107076,93	29,44	3152344,75

$\Sigma K \text{ piso.X}$ (kN)	$\Sigma K \text{ piso}$ (kN/m)	Xcr (m)
3566265,03	240647,25	14,82
5058379,80	341334,96	14,82
5577282,44	376351,39	14,82
6627497,05	447220,83	14,82
12799980,50	863701,17	14,82

Pórticos numéricos

Centro de rigidez, pórticos numéricos (C.M).

PORTICO 1				PORTICO 2			
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z	PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z
	kN/m	m	kN		kN/m	m	kN
Cubierta	115083,12	10,69	1230238,56	Cubierta	115083,12	6,24	718118,67
5	124646,25	10,69	1332468,39	5	124646,25	6,24	777792,58
4	125722,10	10,69	1343969,26	4	125722,10	6,24	784505,91
3	132354,43	10,69	1414868,90	3	132354,43	6,24	825891,67
2	215493,59	10,69	2303626,44	2	215493,59	6,24	1344679,98

PORTICO 3				$\Sigma K \text{ piso. Z}$ (kN)		
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z	$\Sigma K \text{ piso}$ (kN/m)	Zcr (m)	
	kN/m	m	kN			
Cubierta	115083,12	2,34	269294,50	2217651,73	6,42	
5	124646,25	2,34	291672,22	2401933,19	6,42	
4	125722,10	2,34	294189,72	2422664,88	6,42	
3	132354,43	2,34	309709,38	2550469,94	6,42	
2	215493,59	2,34	504254,99	4152561,41	6,42	

Centros de rigidez, pórticos literales (B.P).

PORTICO A			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	27188,17	0,20	5437,63
5	38587,12	0,20	7717,42
4	42357,80	0,20	8471,56
3	50335,95	0,20	10067,19
2	104878,60	0,20	20975,72

PORTICO B			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	27188,17	3,69	100324,36
5	38587,12	3,69	142386,48
4	42357,80	3,69	156300,29
3	50335,95	3,69	185739,65
2	104878,60	3,69	387002,03

PORTICO C			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	27188,17	7,32	199017,42
5	38587,12	7,32	282457,73
4	42357,80	7,32	310059,11
3	50335,95	7,32	368459,13
2	104878,60	7,32	767711,34

PORTICO D			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	27188,17	11,11	302060,59
5	38587,12	11,11	428702,92
4	42357,80	11,11	470595,18
3	50335,95	11,11	559232,37
2	104878,60	11,11	1165201,23

PORTICO E			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	11707,04	14,81	173381,21
5	18701,64	14,81	276971,33
4	21629,45	14,81	320332,09
3	26947,27	14,81	399089,09
2	4849,79	14,81	71825,45

PORTICO E'			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	361,29	14,81	5350,67
5	1067,44	14,81	15808,84
4	1973,50	14,81	29227,60
3	3649,84	14,81	54054,12
2	1942,34	14,81	28766,03

PORTICO F			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	27188,17	18,52	503524,95
5	38587,12	18,52	714633,49
4	42357,80	18,52	784466,49
3	50335,95	18,52	932221,74
2	104878,60	18,52	1942351,64

PORTICO G			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	27188,17	22,31	606568,12
5	38587,12	22,31	860878,68
4	42357,80	22,31	945002,56
3	50335,95	22,31	1122994,98
2	104878,60	22,31	2339841,53

Centro de rigidez, pórticos literales (2) (B.P).

PORTICO H				PORTICO I			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X	PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN		kN/m	m	kN
Cubierta	27188,17	25,97	706076,83	Cubierta	27188,17	29,44	800419,79
5	38587,12	25,97	1002107,54	5	38587,12	29,44	1136004,85
4	42357,80	25,97	1100032,11	4	42357,80	29,44	1247013,68
3	50335,95	25,97	1307224,55	3	50335,95	29,44	1481890,29
2	104878,60	25,97	2723697,20	2	104878,60	29,44	3087625,93

$\Sigma K \text{ piso.X (kN)}$	$\Sigma K \text{ piso (kN/m)}$	Xcr (m)
3402161,57	229573,70	14,82
4867669,26	328466,06	14,82
5371500,66	362465,36	14,82
6420973,11	433284,69	14,82
12534998,09	845820,92	14,82

Pórticos numéricos

Centro de rigidez, pórticos numéricos (B.P).

PORTICO 1				PORTICO 2			
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z	PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z
	kN/m	m	kN		kN/m	m	kN
Cubierta	110403,50	10,69	1180213,43	Cubierta	110403,50	6,24	688917,85
5	119838,87	10,69	1281077,51	5	119838,87	6,24	747794,54
4	120601,03	10,69	1289225,06	4	120601,03	6,24	752550,46
3	127447,00	10,69	1362408,44	3	127447,00	6,24	795269,29
2	209344,29	10,69	2237890,49	2	209344,29	6,24	1306308,39

PORTICO 3				$\Sigma K \text{ piso* Z (kN)}$		
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z	$\Sigma K \text{ piso (kN.m)}$	Zcr (m)	
	kN/m	m	kN			
Cubierta	110403,50	2,34	258344,19	2127475,48	6,42	
5	119838,87	2,34	280422,95	2309295,01	6,42	
4	120601,03	2,34	282206,42	2323981,94	6,42	
3	127447,00	2,34	298225,98	2455903,71	6,42	
2	209344,29	2,34	489865,64	4034064,52	6,42	

Centros de rigidez, pórticos literales (B.C).

PORTICO A			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	32303,22	0,20	6460,64
5	45465,98	0,20	9093,20
4	49218,78	0,20	9843,76
3	56999,23	0,20	11399,85
2	112391,62	0,20	22478,32

PORTICO B			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	32303,22	3,69	119198,88
5	45465,98	3,69	167769,46
4	49218,78	3,69	181617,31
3	56999,23	3,69	210327,16
2	112391,62	3,69	414725,07

PORTICO C			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	32303,22	7,32	236459,56
5	45465,98	7,32	332810,97
4	49218,78	7,32	360281,50
3	56999,23	7,32	417234,36
2	112391,62	7,32	822706,64

PORTICO D			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	32303,22	11,11	358888,76
5	45465,98	11,11	505127,03
4	49218,78	11,11	546820,69
3	56999,23	11,11	633261,45
2	112391,62	11,11	1248670,87

PORTICO E			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	13732,68	14,81	203380,95
5	21303,66	14,81	315507,26
4	24512,76	14,81	363033,94
3	29923,20	14,81	443162,57
2	5100,30	14,81	75535,49

PORTICO E'			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	365,89	14,81	5418,78
5	1043,59	14,81	15455,59
4	1956,66	14,81	28978,09
3	3573,58	14,81	52924,74
2	1936,67	14,81	28682,04

PORTICO F			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	32303,22	18,52	598255,61
5	45465,98	18,52	842029,93
4	49218,78	18,52	911531,88
3	56999,23	18,52	1055625,74
2	112391,62	18,52	2081492,76

PORTICO G			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	32303,22	22,31	720684,81
5	45465,98	22,31	1014345,99
4	49218,78	22,31	1098071,07
3	56999,23	22,31	1271652,82
2	112391,62	22,31	2507456,99

Centro de rigidez, pórticos literales (2) (B.C).

PORTICO H			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	32303,22	25,97	838914,59
5	45465,98	25,97	1180751,48
4	49218,78	25,97	1278211,81
3	56999,23	25,97	1480270,01
2	112391,62	25,97	2918810,31

PORTICO I			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	32303,22	29,44	951006,75
5	45465,98	29,44	1338518,43
4	49218,78	29,44	1449000,99
3	56999,23	29,44	1678057,34
2	112391,62	29,44	3308809,22

$\Sigma K \text{ piso.X}$ (kN.m)	$\Sigma K \text{ piso}$ (kN)	Xcr (m)
4038669,32	272524,31	14,82
5721409,34	386075,09	14,82
6227391,04	420219,69	14,82
7253916,04	489490,62	14,82
13429367,69	906169,91	14,82

Pórticos numéricos

Centro de rigidez, pórticos numéricos (B.C).

PORTICO 1			
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z
	kN/m	m	kN
Cubierta	123291,54	10,69	1317986,53
5	142804,94	10,69	1526584,81
4	144885,84	10,69	1548829,64
3	149295,93	10,69	1595973,52
2	231388,77	10,69	2473545,97

PORTICO 2			
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z
	kN/m	m	kN
Cubierta	123291,54	6,24	769339,19
5	142804,94	6,24	891102,83
4	144885,84	6,24	904087,65
3	149295,93	6,24	931606,62
2	231388,77	6,24	1443865,93

PORTICO 3			
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z
	kN/m	m	kN
Cubierta	123291,54	2,34	288502,20
5	142804,94	2,34	334163,56
4	144885,84	2,34	339032,87
3	149295,93	2,34	349352,48
2	231388,77	2,34	541449,73

$\Sigma K \text{ piso.Z}$ (kN.m)	$\Sigma K \text{ piso}$ (kN)	Zcr (m)
2375827,92	369874,61	6,42
2751851,20	428414,82	6,42
2791950,15	434657,52	6,42
2876932,62	447887,80	6,42
4458861,63	694166,31	6,42

Centros de rigidez, pórticos literales (B.A).

PORTICO A			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28653,97	0,20	5730,79
5	41101,81	0,20	8220,36
4	45425,92	0,20	9085,18
3	53887,38	0,20	10777,48
2	113833,53	0,20	22766,71

PORTICO B			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28653,97	3,69	105733,16
5	41101,81	3,69	151665,69
4	45425,92	3,69	167621,66
3	53887,38	3,69	198844,45
2	113833,53	3,69	420045,72

PORTICO C			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28653,97	7,32	209747,09
5	41101,81	7,32	300865,26
4	45425,92	7,32	332517,77
3	53887,38	7,32	394455,65
2	113833,53	7,32	833261,44

PORTICO D			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28653,97	11,11	318345,65
5	41101,81	11,11	456641,13
4	45425,92	11,11	504682,02
3	53887,38	11,11	598688,84
2	113833,53	11,11	1264690,51

PORTICO E			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	12342,44	14,81	182791,52
5	19280,41	14,81	285542,94
4	22356,69	14,81	331102,59
3	27761,67	14,81	411150,38
2	4947,31	14,81	73269,63

PORTICO E'			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	373,36	14,81	5529,52
5	1055,45	14,81	15631,25
4	1980,78	14,81	29335,33
3	3674,09	14,81	54413,32
2	1938,50	14,81	28709,17

PORTICO F			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28653,97	18,52	530671,59
5	41101,81	18,52	761205,55
4	45425,92	18,52	841288,12
3	53887,38	18,52	997994,36
2	113833,53	18,52	2108196,97

PORTICO G			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28653,97	22,31	639270,15
5	41101,81	22,31	916981,42
4	45425,92	22,31	1013452,38
3	53887,38	22,31	1202227,55
2	113833,53	22,31	2539626,04

Centro de rigidez, pórticos literales (2) (B.A).

PORTICO H			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28653,97	25,97	744143,70
5	41101,81	25,97	1067414,05
4	45425,92	25,97	1179711,26
3	53887,38	25,97	1399455,37
2	113833,53	25,97	2956256,76

PORTICO I			
PISO O NIVEL	K piso	X	K piso.X
	kN/m	m	kN
Cubierta	28653,97	29,44	843572,99
5	41101,81	29,44	1210037,34
4	45425,92	29,44	1337339,22
3	53887,38	29,44	1586444,60
2	113833,53	29,44	3351259,11

Σ K piso.X (kN.m)	Σ K piso (kN)	Xcr (m)
3585536,17	241947,59	14,82
5174205,00	349150,36	14,82
5746135,53	387744,87	14,82
6854451,99	462534,84	14,82
13598082,05	917554,04	14,82

Pórticos numéricos

Centro de rigidez, pórticos numéricos (B.A).

PORTICO 1			
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z
	kN/m	m	kN
Cubierta	112632,61	10,69	1204042,55
5	127000,58	10,69	1357636,24
4	128149,40	10,69	1369917,06
3	134865,67	10,69	1441714,00
2	223430,40	10,69	2388471,01

PORTICO 2			
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z
	kN/m	m	kN
Cubierta	112632,61	6,24	702827,46
5	127000,58	6,24	792483,64
4	128149,40	6,24	799652,24
3	134865,67	6,24	841561,77
2	223430,40	6,24	1394205,72

PORTICO 3			
PISO O NIVEL	K piso	Z	K piso.Z
	kN/m	m	kN
Cubierta	112632,61	2,34	263560,30
5	127000,58	2,34	297181,37
4	128149,40	2,34	299869,59
3	134865,67	2,34	315585,66
2	223430,40	2,34	522827,14

Σ K piso. Z (kN.m)	Σ K piso (kN)	Zcr (m)
2170430,30	337897,82	6,42
2447301,25	381001,75	6,42
2469438,89	384448,19	6,42
2598861,44	404597,01	6,42
4305503,87	670291,21	6,42

[Apendice R. Cortante de diseño por piso.](#)

Cortante de diseño cubierta y quinto piso (C.M).

CUBIERTA	
MTX (kN.m)	3617,58
MTZ (kN.m)	2326,78
VPISO (kN)	2804,90

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO (VX) kN
A	28576,46	-14,62	-417772,67	6107615,67	332,08	-35,56	296,52	-55,29
B	28576,46	-11,13	-318040,84	3539626,50	332,08	-27,07	305,01	-42,09
C	28576,46	-7,50	-214308,31	1607199,07	332,08	-18,24	313,84	-28,36
D	28576,46	-3,71	-106003,55	393217,13	332,08	-9,02	323,06	-14,03
E	12376,95	-0,01	-117,23	1,11	143,83	-0,01	143,82	-0,02
E'	379,92	-0,01	-3,60	0,03	4,41	0,00	4,41	0,00
F	28576,46	3,70	105747,99	391323,44	332,08	9,00	341,08	14,00
G	28576,46	7,49	214052,75	1603368,25	332,08	18,22	350,30	28,33
H	28576,46	11,15	318642,58	3553033,17	332,08	27,12	359,21	42,17
I	28576,46	14,62	417802,88	6108498,91	332,08	35,57	367,65	55,30
	241368,51			23303883,27	2804,90	0,00	2804,90	0,00

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			
		ZT m	R. ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	V INDIRECTO (ZX) kN
1	115428,04	4,27	492492,98	2101303,40	934,97	65,18	1000,15	41,92
2	115428,04	-0,18	-21161,81	3879,66	934,97	-2,80	932,17	-1,80
3	115428,04	-4,08	-471331,18	1924602,31	934,97	-62,38	872,59	-40,12
	346284,13			4029785,37	2804,90	0,00	2804,90	0,00

QUINTO PISO	
MTX (kN.m)	7931,06
MTZ (kN.m)	5130,38
VPISO (kN)	6072,75

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO (VX) kN
A	40212,37	-14,62	-587883,57	8594547,12	713,67	-81,17	632,49	-125,49
B	40212,37	-11,13	-447542,41	4980910,45	713,67	-61,80	651,87	-95,53
C	40212,37	-7,50	-301571,51	2261626,94	713,67	-41,64	672,02	-64,37
D	40212,37	-3,71	-149166,63	553329,37	713,67	-20,60	693,07	-31,84
E	19400,16	-0,01	-183,75	1,74	344,30	-0,03	344,28	-0,04
E'	1077,61	-0,01	-10,21	0,10	19,12	0,00	19,12	0,00
F	40212,37	3,70	148807,02	550664,61	713,67	20,55	734,21	31,76
G	40212,37	7,49	301211,89	2256236,27	713,67	41,59	755,26	64,30
H	40212,37	11,15	448389,16	4999776,12	713,67	61,91	775,58	95,71
I	40212,37	14,62	587926,08	8595790,00	713,67	81,18	794,85	125,50
	342176,72			32792882,72	6072,75	0,00	6072,74	-0,01

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	V INDIRECTO (ZX) kN
1	124953,66	4,27	533135,60	2274711,88	2024,25	113,80	2138,05	73,62
2	124953,66	-0,18	-22908,17	4199,83	2024,25	-4,89	2019,36	-3,16
3	124953,66	-4,08	-510227,43	2083428,66	2024,25	-108,91	1915,34	-70,45
	374860,97			4362340,38	6072,75	0,00	6072,75	0,00

Cortante de diseño cuarto y tercer piso (C.M).

CUARTO PISO	
MTX (kN.m)	11108,99
MTZ (kN.m)	7186,55
VPISO (kN)	8506,07

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	44081,40	-14,62	-644446,80	9421471,60	993,98	-114,79	879,19	-177,44
B	44081,40	-11,13	-490602,71	5460148,83	993,98	-87,38	906,60	-135,08
C	44081,40	-7,50	-330587,22	2479229,40	993,98	-58,88	935,10	-91,02
D	44081,40	-3,71	-163518,70	606567,97	993,98	-29,13	964,85	-45,02
E	22579,61	-0,01	-213,86	2,03	509,14	-0,04	509,10	-0,06
E'	1999,56	-0,01	-18,94	0,18	45,09	0,00	45,08	-0,01
F	44081,40	3,70	163124,49	603646,81	993,98	29,06	1023,03	44,91
G	44081,40	7,49	330193,00	2473320,08	993,98	58,81	1052,79	90,91
H	44081,40	11,15	491530,93	5480829,66	993,98	87,55	1081,53	135,33
I	44081,40	14,62	644493,40	9422834,07	993,98	114,79	1108,77	177,45
	377230,38			35948050,61	8506,07	-0,01	8506,06	-0,01

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	V INDIRECTO (ZX) kN
1	126015,78	4,27	537667,34	2294047,33	2835,36	71,16	2906,51	95,77
2	126015,78	-0,18	-23102,89	4235,53	2835,36	-3,06	2832,30	-4,12
3	126015,78	-4,08	-514564,45	2101138,17	2835,36	-68,10	2767,25	-91,65
	378047,35			4399421,02	8506,07	0,00	8506,07	0,00

TERCER PISO	
MTX (kN.m)	13201,72
MTZ (kN.m)	8540,90
VPISO (kN)	10108,45

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	52075,25	-14,62	-761312,69	11129989,15	1174,37	-138,06	1036,31	-213,40
B	52075,25	-11,13	-579570,05	6450308,38	1174,37	-105,10	1069,26	-162,45
C	52075,25	-7,50	-390536,88	2928820,20	1174,37	-70,82	1103,54	-109,47
D	52075,25	-3,71	-193171,67	716564,80	1174,37	-35,03	1139,34	-54,15
E	27949,20	-0,01	-264,72	2,51	630,29	-0,05	630,24	-0,07
E'	3690,89	-0,01	-34,96	0,33	83,23	-0,01	83,23	-0,01
F	52075,25	3,70	192705,96	713113,91	1174,37	34,95	1209,31	54,02
G	52075,25	7,49	390071,17	2921839,26	1174,37	70,74	1245,10	109,34
H	52075,25	11,15	580666,60	6474739,53	1174,37	105,30	1279,66	162,76
I	52075,25	14,62	761367,74	11131598,69	1174,37	138,07	1312,43	213,41
	448242,12			42466976,76	10108,45	-0,01	10108,43	-0,02

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	V INDIRECTO (ZX) kN
1	132656,79	4,27	566002,30	2414943,16	3369,48	158,65	3528,13	102,64
2	132656,79	-0,18	-24320,41	4458,74	3369,48	-6,82	3362,67	-4,41
3	132656,79	-4,08	-541681,89	2211867,72	3369,48	-151,83	3217,65	-98,23
	397970,37			4631269,62	10108,45	0,00	10108,45	0,00

Cortante de diseño segundo piso (C.M).

SEGUNDO PISO	
MTX (kN.m)	14183,293
MTZ (kN.m)	9169,945
VPISO (kN)	10860,877

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			V INDIRECTO(VX)
		XT	R.XT	R.XT ²	V DIRECTO Z	V TORSIONAL Z	V TOTAL Z	
		m	kN.m	kN.m ²	kN	kN	kN	kN
A	107076,93	-14,62	-1565408,09	22885438,89	1346,47	-151,35	1195,12	-234,10
B	107076,93	-11,13	-1191709,61	13263098,12	1346,47	-115,22	1231,25	-178,21
C	107076,93	-7,50	-803020,36	6022228,31	1346,47	-77,64	1268,83	-120,09
D	107076,93	-3,71	-397198,81	1473397,65	1346,47	-38,40	1308,07	-59,40
E	5046,89	-0,01	-47,80	0,45	63,46	0,00	63,46	-0,01
E'	2038,86	-0,01	-19,31	0,18	25,64	0,00	25,64	0,00
F	107076,93	3,70	396241,22	1466301,95	1346,47	38,31	1384,78	59,26
G	107076,93	7,49	802062,78	6007874,13	1346,47	77,55	1424,02	119,94
H	107076,93	11,15	1193964,33	13313333,36	1346,47	115,44	1461,91	178,55
I	107076,93	14,62	1565521,27	22888748,42	1346,47	151,36	1497,83	234,11
	863701,17			87320421,47	10860,88	0,04	10860,91	0,06

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			V INDIRECTO (ZX)
		ZT	R.ZT	R.ZT ²	V DIRECTO X	V TORSIONAL X	V TOTAL X	
		m	kN.m	kN.m ²	kN	kN	kN	kN
1	215493,59	4,27	919439,30	3922941,03	3620,29	137,50	3757,79	88,90
2	215493,59	-0,18	-39507,16	7242,98	3620,29	-5,91	3614,38	-3,82
3	215493,59	-4,08	-879932,15	3593056,26	3620,29	-131,59	3488,70	-85,08
	646480,76			7523240,26	10860,88	0,00	10860,88	0,00

Cortante de diseño cubierta (B.P).

CUBIERTA	
MTX (kN.m)	3207,82
MTZ (kN.m)	2055,68
VPISO (kN.m)	2484,08

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			V INDIRECTO(VX)
		XT	R.XT	R.XT ²	V DIRECTO Z	V TORSIONAL Z	V TOTAL Z	
		m	kN.m	kN.m ²	kN	kN	kN	kN
A	27188,17	-14,62	-397476,78	5810901,65	294,19	-31,39	262,79	-48,99
B	27188,17	-11,13	-302590,06	3367668,35	294,19	-23,90	270,29	-37,30
C	27188,17	-7,50	-203897,00	1529120,31	294,19	-16,10	278,08	-25,13
D	27188,17	-3,71	-100853,83	374114,68	294,19	-7,97	286,22	-12,43
E	11707,04	-0,01	-110,92	1,05	126,67	-0,01	126,67	-0,01
E'	361,29	-0,01	-3,42	0,03	3,91	0,00	3,91	0,00
F	27188,17	3,70	100610,53	372311,85	294,19	7,95	302,13	12,40
G	27188,17	7,49	203653,70	1525473,29	294,19	16,09	310,27	25,10
H	27188,17	11,15	303162,41	3380420,26	294,19	23,95	318,13	37,37
I	27188,17	14,62	397505,37	5811737,47	294,19	31,40	325,58	48,99
	229573,70			22171748,93	2484,08	0,00	2484,08	0,00

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			V INDIRECTO(VX)
		ZT	R.ZT	R.ZT ²	V DIRECTO Z	V TORSIONAL Z	V TOTAL Z	
		m	kN.m	kN.m ²	kN	kN	kN	kN
1	110403,50	4,27	471054,94	2009834,42	828,03	58,06	886,09	37,21
2	110403,50	-0,18	-20240,64	3710,78	828,03	-2,49	825,53	-1,60
3	110403,50	-4,08	-450814,30	1840825,06	828,03	-55,56	772,46	-35,61
	331210,51			3854370,26	2484,08	0,00	2484,08	0,00

Cortante de diseño quinto y cuarto piso (B.P).

QUINTO PISO	
MTX (kN.m)	7159,67
MTZ (kN.m)	4648,54
VPISO (kN.m)	5500,60

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	38587,12	-14,62	-564123,32	8247184,77	646,19	-73,56	572,64	-113,29
B	38587,12	-11,13	-429454,27	4779599,00	646,19	-56,00	590,20	-86,25
C	38587,12	-7,50	-289383,02	2170219,67	646,19	-37,73	608,46	-58,12
D	38587,12	-3,71	-143137,83	530965,68	646,19	-18,66	627,53	-28,75
E	18701,64	-0,01	-177,13	1,68	313,18	-0,02	313,16	-0,04
E'	1067,44	-0,01	-10,11	0,10	17,88	0,00	17,87	0,00
F	38587,12	3,70	142792,74	528408,62	646,19	18,62	664,81	28,68
G	38587,12	7,49	289037,93	2165046,88	646,19	37,69	683,88	58,05
H	38587,12	11,15	430266,80	4797702,18	646,19	56,10	702,30	86,41
I	38587,12	14,62	564164,11	8248377,42	646,19	73,56	719,75	113,30
	328466,06			31467505,98	5500,60	0,00	5500,60	0,00

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
1	119838,87	4,27	511312,51	2181600,04	1833,53	102,68	1936,22	66,67
2	119838,87	-0,18	-21970,46	4027,92	1833,53	-4,41	1829,12	-2,86
3	119838,87	-4,08	-489342,05	1998146,70	1833,53	-98,27	1735,26	-63,80
	359516,61			4183774,66	5500,60	0,00	5500,60	0,00

CUARTO PISO	
MTX (kN.m)	10077,87
MTZ (kN.m)	6543,61
VPISO (kN.m)	7742,59

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	42357,80	-14,62	-619248,67	9053088,34	904,80	-104,56	800,24	-161,04
B	42357,80	-11,13	-471419,95	5246654,85	904,80	-79,60	825,20	-122,60
C	42357,80	-7,50	-317661,13	2382290,55	904,80	-53,64	851,16	-82,61
D	42357,80	-3,71	-157125,06	582850,92	904,80	-26,53	878,27	-40,86
E	21629,45	-0,01	-204,86	1,94	462,02	-0,03	461,99	-0,05
E'	1973,50	-0,01	-18,69	0,18	42,16	0,00	42,15	0,00
F	42357,80	3,70	156746,25	580043,98	904,80	26,47	931,27	40,76
G	42357,80	7,49	317282,32	2376612,28	904,80	53,57	958,38	82,51
H	42357,80	11,15	472311,88	5266527,05	904,80	79,75	984,55	122,83
I	42357,80	14,62	619293,45	9054397,53	904,80	104,57	1009,37	161,05
	362465,36			34542467,62	7742,59	-0,01	7742,58	-0,01

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
1	120601,03	4,27	514564,42	2195474,84	2580,86	63,42	2644,28	86,89
2	120601,03	-0,18	-22110,19	4053,53	2580,86	-2,73	2578,14	-3,73
3	120601,03	-4,08	-492454,23	2010854,76	2580,86	-60,70	2520,17	-83,15
	361803,10			4210383,13	7742,59	0,00	7742,59	0,00

Cortante de diseño tercero y segundo piso (B.P).

TERCER PISO	
MTX (kN.m)	11993,63
MTZ (kN.m)	7788,02
VPISO (kN.m)	9214,42

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	50335,95	-14,62	-735884,94	10758248,95	1070,47	-125,96	944,50	-193,99
B	50335,95	-11,13	-560212,49	6234868,91	1070,47	-95,89	974,57	-147,68
C	50335,95	-7,50	-377493,00	2830997,99	1070,47	-64,62	1005,85	-99,51
D	50335,95	-3,71	-186719,76	692631,63	1070,47	-31,96	1038,50	-49,22
E	26947,27	-0,01	-255,23	2,42	573,07	-0,04	573,03	-0,07
E'	3649,84	-0,01	-34,57	0,33	77,62	-0,01	77,61	-0,01
F	50335,95	3,70	186269,61	689296,00	1070,47	31,88	1102,35	49,10
G	50335,95	7,49	377042,85	2824250,21	1070,47	64,54	1135,01	99,39
H	50335,95	11,15	561272,41	6258484,07	1070,47	96,07	1166,54	147,96
I	50335,95	14,62	735938,15	10759804,73	1070,47	125,97	1196,44	194,00
	433284,69			41048585,23	9214,42	-0,01	9214,41	-0,02

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
1	127447,00	4,27	543773,87	2320101,85	3071,47	143,34	3214,82	93,08
2	127447,00	-0,18	-23365,28	4283,64	3071,47	-6,16	3065,31	-4,00
3	127447,00	-4,08	-520408,59	2125001,73	3071,47	-137,18	2934,29	-89,08
	382341,00			4449387,22	9214,42	0,00	9214,42	0,00

SEGUNDO PISO	
MTX (kN.m)	12915,83
MTZ (kN.m)	8380,64
VPISO (kN.m)	9922,92

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	104878,60	-14,62	-1533269,68	22415592,29	1230,40	-138,41	1091,99	-213,32
B	104878,60	-11,13	-1167243,37	12990801,77	1230,40	-105,37	1125,03	-162,39
C	104878,60	-7,50	-786534,06	5898589,72	1230,40	-71,00	1159,40	-109,43
D	104878,60	-3,71	-389044,17	1443148,25	1230,40	-35,12	1195,28	-54,13
E	4849,79	-0,01	-45,93	0,44	56,90	0,00	56,89	-0,01
E'	1942,34	-0,01	-18,40	0,17	22,79	0,00	22,79	0,00
F	104878,60	3,70	388106,24	1436198,23	1230,40	35,04	1265,44	54,00
G	104878,60	7,49	785596,13	5884530,23	1230,40	70,92	1301,32	109,30
H	104878,60	11,15	1169451,80	13040005,66	1230,40	105,57	1335,97	162,70
I	104878,60	14,62	1533380,54	22418833,88	1230,40	138,42	1368,83	213,33
	845820,92			85527700,64	9922,92	0,03	9922,95	0,05

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
1	209344,29	4,27	893202,32	3810996,54	3307,64	124,27	3431,91	80,63
2	209344,29	-0,18	-38379,79	7036,29	3307,64	-5,34	3302,30	-3,46
3	209344,29	-4,08	-854822,53	3490525,32	3307,64	-118,93	3188,71	-77,17
	628032,88			7308558,16	9922,92	0,00	9922,92	0,00

Cortante de diseño cubierta y quinto piso (B.C).

CUBIERTA	
MIX (kN.m)	3660,50
MITZ (kN.m)	2336,99
VPISO (kN)	2811,05

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			V INDIRECTO(VX) kN
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	
A	32303,22	-14,62	-472256,34	6904143,43	333,20	-36,01	297,19	-56,41
B	32303,22	-11,13	-359518,11	4001250,58	333,20	-27,41	305,79	-42,94
C	32303,22	-7,50	-242257,43	1816805,38	333,20	-18,47	314,73	-28,94
D	32303,22	-3,71	-119828,23	444500,74	333,20	-9,14	324,07	-14,31
E	13732,68	-0,01	-130,22	1,23	141,65	-0,01	141,64	-0,02
E	365,89	-0,01	-3,47	0,03	3,77	0,00	3,77	0,00
F	32303,22	3,70	119538,62	442354,74	333,20	9,12	342,32	14,28
G	32303,22	7,49	241967,82	1812464,14	333,20	18,45	351,65	28,90
H	32303,22	11,15	360197,60	4016389,56	333,20	27,47	360,67	43,02
I	32303,22	14,62	472289,77	6905120,72	333,20	36,01	369,22	56,41
	272524,31			26343030,55	2811,05	0,00	2811,05	0,00

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			V INDIRECTO (ZX) kN
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	
1	123291,54	4,27	526043,89	2244453,94	937,02	62,83	999,85	40,11
2	123291,54	-0,18	-22603,45	4143,97	937,02	-2,70	934,32	-1,72
3	123291,54	-4,08	-503440,44	2055715,14	937,02	-60,13	876,89	-38,39
	369874,61			4304313,04	2811,05	0,00	2811,05	0,00

QUINTO PISO	
MIX (kN.m)	7999,13
MITZ (kN.m)	5137,06
VPISO (kN.m)	6083,49

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			V INDIRECTO(VX) kN
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	
A	45465,98	-14,62	-664688,59	9717395,82	716,42	-81,18	635,24	-126,40
B	45465,98	-11,13	-506012,32	5631649,66	716,42	-61,80	654,62	-96,23
C	45465,98	-7,50	-340970,81	2557100,89	716,42	-41,64	674,78	-64,84
D	45465,98	-3,71	-168654,75	625620,00	716,42	-20,60	695,82	-32,07
E	21303,66	-0,01	-201,78	1,91	335,69	-0,02	335,66	-0,04
E	1043,59	-0,01	-9,88	0,09	16,44	0,00	16,44	0,00
F	45465,98	3,70	168248,15	622607,09	716,42	20,55	736,97	32,00
G	45465,98	7,49	340564,21	2551005,96	716,42	41,59	758,01	64,77
H	45465,98	11,15	506969,70	5652980,07	716,42	61,92	778,34	96,41
I	45465,98	14,62	664736,65	9718801,08	716,42	81,18	797,60	126,41
	386075,09			37077162,57	6083,49	0,00	6083,49	0,00

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			V INDIRECTO (ZX) kN
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	
1	142804,94	4,27	609301,08	2599684,60	2027,83	115,87	2143,70	74,41
2	142804,94	-0,18	-26180,91	4799,83	2027,83	-4,98	2022,85	-3,20
3	142804,94	-4,08	-583120,17	2381074,04	2027,83	-110,89	1916,94	-71,22
	428414,82			4985558,48	6083,49	0,00	6083,49	0,00

Cortante de diseño cuarto y tercer piso (B.C).

CUARTO PISO	
MTX (kN.m)	11201,94
MTZ (kN.m)	7194,35
VPISO (kN.m)	8519,29

FUERZAS CORTANTES DEDISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	49218,78	-14,62	-719552,61	10519478,79	997,83	-114,54	883,29	-178,34
B	49218,78	-11,13	-547779,05	6096491,31	997,83	-87,20	910,64	-135,77
C	49218,78	-7,50	-369114,86	2768166,40	997,83	-58,76	939,08	-91,49
D	49218,78	-3,71	-182575,67	677259,26	997,83	-29,06	968,77	-45,25
E	24512,76	-0,01	-232,17	2,20	496,96	-0,04	496,92	-0,06
E	1956,66	-0,01	-18,53	0,18	39,67	0,00	39,67	0,00
F	49218,78	3,70	182135,51	673997,66	997,83	28,99	1026,83	45,14
G	49218,78	7,49	368674,70	2761568,38	997,83	58,69	1056,52	91,38
H	49218,78	11,15	548815,45	6119582,35	997,83	87,36	1085,19	136,03
I	49218,78	14,62	719604,63	10521000,04	997,83	114,55	1112,38	178,36
	420219,69			40137546,57	8519,29	-0,01	8519,28	-0,01

FUERZAS CORTANTES DEDISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	V INDIRECTO (ZX) kN
1	144885,84	4,27	618179,59	2637566,24	2839,76	73,84	2913,60	98,40
2	144885,84	-0,18	-26562,40	4869,77	2839,76	-3,17	2836,59	-4,23
3	144885,84	-4,08	-591617,18	2415770,16	2839,76	-70,66	2769,10	-94,17
	434657,52			5058206,17	8519,29	0,00	8519,29	0,00

TERCER PISO	
MTX (kN.m)	13309,69
MTZ (kN.m)	8548,58
VPISO (kN.m)	10122,26

FUERZAS CORTANTES DEDISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	56999,23	-14,62	-833298,62	12182385,40	1178,70	-137,80	1040,90	-214,55
B	56999,23	-11,13	-634371,31	7060217,36	1178,70	-104,90	1073,79	-163,33
C	56999,23	-7,50	-427464,10	3205754,83	1178,70	-70,69	1108,01	-110,06
D	56999,23	-3,71	-211437,02	784319,59	1178,70	-34,96	1143,73	-54,44
E	29923,20	-0,01	-283,42	2,68	618,79	-0,05	618,74	-0,07
E	3573,58	-0,01	-33,85	0,32	73,90	-0,01	73,89	-0,01
F	56999,23	3,70	210927,28	780542,40	1178,70	34,88	1213,58	54,31
G	56999,23	7,49	426954,36	3198113,81	1178,70	70,60	1249,30	109,93
H	56999,23	11,15	635571,54	7086958,60	1178,70	105,10	1283,80	163,64
I	56999,23	14,62	833358,87	12184147,13	1178,70	137,81	1316,51	214,56
	489490,62			46482442,14	10122,26	-0,01	10122,25	-0,02

FUERZAS CORTANTES DEDISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	V INDIRECTO (ZX) kN
1	149295,93	4,27	636995,98	2717849,51	3374,09	164,01	3538,09	105,34
2	149295,93	-0,18	-27370,92	5018,00	3374,09	-7,05	3367,04	-4,53
3	149295,93	-4,08	-609625,06	2489302,32	3374,09	-156,96	3217,13	-100,81
	447887,80			5212169,84	10122,26	0,00	10122,26	0,00

Cortante de diseño segundo piso (B.C).

SEGUNDO PISO	
MTX (kN.m)	14330,24
MTZ (kN.m)	9197,44
VPISO (kN.m)	10898,41

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vx			V INDIRECTO (VX)
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	
A	112391,62	-14,62	-1643106,05	24021341,97	1351,72	-151,53	1200,19	-236,09
B	112391,62	-11,13	-1250859,30	13921402,91	1351,72	-115,36	1236,37	-179,73
C	112391,62	-7,50	-842877,73	6321137,49	1351,72	-77,73	1273,99	-121,11
D	112391,62	-3,71	-416913,50	1546528,73	1351,72	-38,45	1313,27	-59,90
E	5100,30	-0,01	-48,31	0,46	61,34	0,00	61,34	-0,01
E	1936,67	-0,01	-18,34	0,17	23,29	0,00	23,29	0,00
F	112391,62	3,70	415908,39	1539080,85	1351,72	38,36	1390,08	59,76
G	112391,62	7,49	841872,62	6306070,84	1351,72	77,64	1429,36	120,97
H	112391,62	11,15	1253225,94	13974131,54	1351,72	115,57	1467,30	180,07
I	112391,62	14,62	1643224,85	24024815,77	1351,72	151,54	1503,26	236,11
	906169,91			91654510,73	10898,41	0,04	10898,45	0,06

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO (R) kN/m				Vz			V INDIRECTO (ZX)
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	
1	231388,77	4,27	987258,76	4212304,04	3632,80	141,86	3774,66	91,05
2	231388,77	-0,18	-42421,27	7777,23	3632,80	-6,10	3626,71	-3,91
3	231388,77	-4,08	-944837,48	3858086,39	3632,80	-135,76	3497,04	-87,13
	694166,31			8078167,66	10898,41	0,00	10898,41	0,00

Cortante de diseño (v) piso cubierta (B.A).

CUBIERTA	
MTX (kN.m)	3662,12
MTZ (kN.m)	2354,83
VPISO (kN.m)	2838,34

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)				Vx			V INDIRECTO (VX)
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	
A	28653,97	-14,62	-418906,04	6124186,10	336,15	-36,13	300,01	-56,20
B	28653,97	-11,13	-318903,67	3549230,23	336,15	-27,51	308,64	-42,78
C	28653,97	-7,50	-214889,74	1611560,14	336,15	-18,54	317,61	-28,83
D	28653,97	-3,71	-106291,18	394284,43	336,15	-9,17	326,98	-14,26
E	12342,44	-0,01	-116,94	1,11	144,79	-0,01	144,78	-0,02
E	373,36	-0,01	-3,54	0,03	4,38	0,00	4,38	0,00
F	28653,97	3,70	106034,76	392384,35	336,15	9,15	345,29	14,22
G	28653,97	7,49	214633,32	1607716,39	336,15	18,51	354,66	28,79
H	28653,97	11,15	319506,87	3562669,49	336,15	27,56	363,71	42,86
I	28653,97	14,62	418936,16	6125066,77	336,15	36,14	372,28	56,20
	241947,59			23367099,04	2838,34	0,00	2838,34	0,00

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)				Vz			V INDIRECTO (ZX)
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	
1	112632,61	4,27	480565,78	2050414,00	946,11	64,47	1010,58	41,45
2	112632,61	-0,18	-20649,31	3785,71	946,11	-2,77	943,34	-1,78
3	112632,61	-4,08	-459916,47	1877992,26	946,11	-61,70	884,42	-39,67
	337897,82			3932191,96	2838,34	0,00	2838,34	0,00

Cortante de diseño quinto y cuarto piso (B.A).

QUINTO PISO	
MIX (kN.m)	8066,03
MIZ (kN.m)	5214,02
VPISO (kN.m)	6172,23

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)	Vx						
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	41101,81	-14,62	-600886,77	8784646,93	726,59	-82,55	644,04	-127,71
B	41101,81	-11,13	-457441,44	5091081,49	726,59	-62,85	663,75	-97,22
C	41101,81	-7,50	-308241,87	2311651,08	726,59	-42,35	684,24	-65,51
D	41101,81	-3,71	-152466,00	565568,27	726,59	-20,95	705,65	-32,40
E	19280,41	-0,01	-182,61	1,73	340,84	-0,03	340,81	-0,04
E'	1055,45	-0,01	-10,00	0,09	18,66	0,00	18,66	0,00
F	41101,81	3,70	152098,43	562844,57	726,59	20,90	747,49	32,33
G	41101,81	7,49	307874,29	2306141,18	726,59	42,30	768,89	65,43
H	41101,81	11,15	458306,93	5110364,44	726,59	62,96	789,56	97,40
I	41101,81	14,62	600930,21	8785917,31	726,59	82,56	809,15	127,72
	349150,36			33518217,08	6172,23	0,00	6172,23	0,00

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)	Vz						
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	V INDIRECTO (ZX) kN
1	127000,58	4,27	541869,16	2311975,07	2057,41	115,16	2172,57	74,44
2	127000,58	-0,18	-23283,44	4268,63	2057,41	-4,95	2052,46	-3,20
3	127000,58	-4,08	-518585,72	2117558,34	2057,41	-110,22	1947,19	-71,25
	381001,75			4433802,05	6172,23	0,00	6172,23	0,00

CUARTO PISO	
MIX (kN.m)	11304,15
MIZ (kN.m)	7307,59
VPISO (kN.m)	8650,08

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)	Vx						
		XT m	R.XT kN.m	R.XT ² kN.m ²	V DIRECTO Z kN	V TORSIONAL Z kN	V TOTAL Z kN	V INDIRECTO(VX) kN
A	45425,92	-14,62	-664103,01	9708834,97	1013,39	-116,89	896,51	-180,81
B	45425,92	-11,13	-505566,53	5626688,28	1013,39	-88,98	924,41	-137,65
C	45425,92	-7,50	-340670,42	2554848,14	1013,39	-59,96	953,43	-92,75
D	45425,92	-3,71	-168506,17	625068,84	1013,39	-29,66	983,73	-45,88
E	22356,69	-0,01	-211,75	2,01	498,75	-0,04	498,71	-0,06
E'	1980,78	-0,01	-18,76	0,18	44,19	0,00	44,19	-0,01
F	45425,92	3,70	168099,93	622058,58	1013,39	29,59	1042,98	45,77
G	45425,92	7,49	340264,18	2548758,57	1013,39	59,89	1073,28	92,64
H	45425,92	11,15	506523,07	5647999,90	1013,39	89,15	1102,55	137,91
I	45425,92	14,62	664151,02	9710239,00	1013,39	116,90	1130,29	180,83
	387744,87			37044498,46	8650,08	-0,01	8650,08	-0,01

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)	Vz						
		ZT m	R.ZT kN.m	R.ZT ² kN.m ²	V DIRECTO X kN	V TORSIONAL X kN	V TOTAL X kN	V INDIRECTO (ZX) kN
1	128149,40	4,27	546770,76	2332888,58	2883,36	73,35	2956,71	96,24
2	128149,40	-0,18	-23494,06	4307,24	2883,36	-3,15	2880,21	-4,14
3	128149,40	-4,08	-523276,71	2136713,22	2883,36	-70,20	2813,17	-92,10
	384448,19			4473909,04	8650,08	0,00	8650,08	0,00

Cortante de diseño tercer y segundo piso (B.A).

TERCER PISO	
MIX (kN.m)	13429,94
MIZ (kN.m)	8682,34
VPISO (kN.m)	10276,76

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)	Vx						
		XT	R.XT	R.XT ²	V DIRECTO Z	V TORSIONAL Z	V TOTAL Z	V INDIRECTO(VX)
		m	kN.m	kN.m ²	kN	kN	kN	kN
A	53887,38	-14,62	-787805,08	11517293,88	1197,29	-140,59	1056,70	-217,46
B	53887,38	-11,13	-599738,11	6674768,16	1197,29	-107,03	1090,26	-165,55
C	53887,38	-7,50	-404126,90	3030738,18	1197,29	-72,12	1125,17	-111,55
D	53887,38	-3,71	-199893,72	741500,04	1197,29	-35,67	1161,62	-55,18
E	27761,67	-0,01	-262,94	2,49	616,82	-0,05	616,77	-0,07
E'	3674,09	-0,01	-34,80	0,33	81,63	-0,01	81,63	-0,01
F	53887,38	3,70	199411,80	737929,06	1197,29	35,59	1232,87	55,04
G	53887,38	7,49	403644,99	3023514,31	1197,29	72,03	1269,32	111,42
H	53887,38	11,15	600872,82	6700049,48	1197,29	107,23	1304,52	165,86
I	53887,38	14,62	787862,04	11518959,43	1197,29	140,60	1337,89	217,48
	462534,84			43944755,36	10276,76	-0,01	10276,75	-0,02

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)	Vz						
		ZT	R.ZT	R.ZT ²	V DIRECTO X	V TORSIONAL X	V TOTAL X	V INDIRECTO (ZX)
		m	kN.m	kN.m ²	kN	kN	kN	kN
1	134865,67	4,27	575426,85	2455154,57	3425,59	158,84	3584,43	102,69
2	134865,67	-0,18	-24725,37	4532,98	3425,59	-6,83	3418,76	-4,41
3	134865,67	-4,08	-550701,48	2248697,71	3425,59	-152,01	3273,58	-98,27
	404597,01			4708385,27	10276,76	0,00	10276,76	0,00

SEGUNDO PISO	
MIX (kN.m)	14453,24
MIZ (kN.m)	9337,20
VPISO (kN.m)	11059,80

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)	Vx						
		XT	R.XT	R.XT ²	V DIRECTO Z	V TORSIONAL Z	V TOTAL Z	V INDIRECTO(VX)
		m	kN.m	kN.m ²	kN	kN	kN	kN
A	113833,53	-14,62	-1664186,04	24329520,31	1372,10	-154,41	1217,69	-239,02
B	113833,53	-11,13	-1266907,02	14100005,54	1372,10	-117,55	1254,55	-181,96
C	113833,53	-7,50	-853691,31	6402233,61	1372,10	-79,21	1292,89	-122,61
D	113833,53	-3,71	-422262,23	1566369,70	1372,10	-39,18	1332,92	-60,65
E	4947,31	-0,01	-46,86	0,44	59,63	0,00	59,63	-0,01
E'	1938,50	-0,01	-18,36	0,17	23,37	0,00	23,36	0,00
F	113833,53	3,70	421244,22	1558826,26	1372,10	39,09	1411,19	60,50
G	113833,53	7,49	852673,30	6386973,67	1372,10	79,12	1451,22	122,47
H	113833,53	11,15	1269304,02	14153410,65	1372,10	117,77	1489,88	182,31
I	113833,53	14,62	1664306,36	24333038,67	1372,10	154,43	1526,53	239,04
	917554,04			92830379,03	11059,80	0,04	11059,84	0,06

FUERZAS CORTANTES DE DISEÑO POR PISO								
PORTICO	RIGIDEZ DE PISO kN/m (R)	Vz						
		ZT	R.ZT	R.ZT ²	V DIRECTO X	V TORSIONAL X	V TOTAL X	V INDIRECTO (ZX)
		m	kN.m	kN.m ²	kN	kN	kN	kN
1	223430,40	4,27	953303,05	4067426,37	3686,60	136,92	3823,52	88,45
2	223430,40	-0,18	-40962,24	7509,74	3686,60	-5,88	3680,72	-3,80
3	223430,40	-4,08	-912340,81	3725391,66	3686,60	-131,04	3555,57	-84,65
	670291,21			7800327,77	11059,80	0,00	11059,80	0,00

[Apendice S. Control de derivas para todos los aligeramientos](#)

Control derivas dirección X y Y (planta cubierta y tercer piso) (C.M).

DIRECCION X-X						DIRECCION Y-Y					
CUBIERTA				Hp	2,95	CUBIERTA				Hp	2,95
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE	NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
C1	0,0786	-0,0327	0,0081	0,0295	CUMPLE	C1	-0,0069	0,0623	0,0096	0,0295	CUMPLE
5-1	0,0710	-0,0300				5-1	-0,0063	0,0526			
C2	0,0786	0,0327	0,0081	0,0295	CUMPLE	C2	-0,0069	0,1094	0,0138	0,0295	CUMPLE
5-2	0,0710	0,0300				5-2	-0,0063	0,0956			
C3	0,0973	-0,0327	0,0091	0,0295	CUMPLE	C3	0,0065	0,0623	0,0007	0,0295	CUMPLE
5-3	0,0882	-0,0300				5-3	0,0059	0,0526			
C4	0,0973	0,0327	0,0091	0,0295	CUMPLE	C4	0,0065	0,1094	0,0008	0,0295	CUMPLE
5-4	0,0882	0,0300				5-4	0,0059	0,0956			

DIRECCION X-X						DIRECCION Y-Y					
QUINTO PISO				Hp	2,95	QUINTO PISO				Hp	2,95
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE	NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
5-1	0,0710	-0,0300	0,0154	0,0295	CUMPLE	5-1	-0,0063	0,0526	0,0140	0,0295	CUMPLE
4-1	0,0565	-0,0249				4-1	-0,0052	0,0387			
5-2	0,0710	0,0300	0,0154	0,0295	CUMPLE	5-2	-0,0063	0,0956	0,0216	0,0295	CUMPLE
4-2	0,0565	0,0249				4-2	-0,0052	0,0740			
5-3	0,0882	-0,0300	0,0175	0,0295	CUMPLE	5-3	0,0059	0,0526	0,0012	0,0295	CUMPLE
4-3	0,0707	-0,0249				4-3	0,0049	0,0387			
5-4	0,0882	0,0300	0,0175	0,0295	CUMPLE	5-4	0,0059	0,0956	0,0015	0,0295	CUMPLE
4-4	0,0707	0,0249				4-4	0,0049	0,0740			

DIRECCION X-X						DIRECCION Y-Y					
CUARTO PISO				Hp	2,95	CUARTO PISO				Hp	2,95
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE	NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
4-1	0,0565	-0,0249	0,0214	0,0295	CUMPLE	4-1	-0,0052	0,0387	0,0166	0,0295	CUMPLE
3-1	0,0367	-0,0167				3-1	-0,0034	0,0222			
4-2	0,0565	0,0249	0,0214	0,0295	CUMPLE	4-2	-0,0052	0,0740	0,0284	0,0295	CUMPLE
3-2	0,0367	0,0167				3-2	-0,0034	0,0456			
4-3	0,0707	-0,0249	0,0245	0,0295	CUMPLE	4-3	0,0049	0,0387	0,0019	0,0295	CUMPLE
3-3	0,0462	-0,0167				3-3	0,0032	0,0222			
4-4	0,0707	0,0249	0,0245	0,0295	CUMPLE	4-4	0,0049	0,0740	0,0024	0,0295	CUMPLE
3-4	0,0462	0,0167				3-4	0,0032	0,0456			

DIRECCION X-X						DIRECCION Y-Y					
TERCER PISO				Hp	2,95	TERCER PISO				Hp	2,95
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE	NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
3-1	0,03673	-0,01665	0,024366764	0,0295	CUMPLE	3-1	-0,003431	0,02223	0,015301971	0,0295	CUMPLE
2-1	0,01463	-0,006387				2-1	-0,001301	0,007077			
3-2	0,03673	0,016651	0,024366764	0,0295	CUMPLE	3-2	-0,003431	0,045598	0,019763117	0,0295	CUMPLE
2-2	0,01463	0,006388				2-2	-0,001301	0,02595			
3-3	0,046229	-0,01665	0,028061329	0,0295	CUMPLE	3-3	0,003234	0,02223	0,002233613	0,0295	CUMPLE
2-3	0,018273	-0,006387				2-3	0,00123	0,007077			
3-4	0,046229	0,016651	0,028061329	0,0295	CUMPLE	3-4	0,003234	0,045598	0,002883004	0,0295	CUMPLE
2-4	0,018273	0,006388				2-4	0,00123	0,01595			

Control derivas dirección X y Y (3 piso - piso 2) (C.M).

DIRECCION X-X						DIRECCION Y-Y					
SEGUNDO PISO				Hp	2,95	SEGUNDO PISO				Hp	2,95
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE	NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
2-1	0,0146	-0,0064	0,0160	0,0295	CUMPLE	2-1	-0,0013	0,0071	0,0072	0,0295	CUMPLE
1-1	0,0000	0,0000				1-1	0,0000	0,0000			
2-2	0,0146	0,0064	0,0160	0,0295	CUMPLE	2-2	-0,0013	0,0260	0,0260	0,0295	CUMPLE
1-2	0,0000	0,0000				1-2	0,0000	0,0000			
2-3	0,0183	-0,0064	0,0183	0,0295	CUMPLE	2-3	0,0012	0,0071	0,0013	0,0295	CUMPLE
1-3	0,0000	0,0000				1-3	0,0000	0,0000			
2-4	0,0183	0,0064	0,0183	0,0295	CUMPLE	2-4	0,0012	0,0160	0,0015	0,0295	CUMPLE
1-4	0,0000	0,0000				1-4	0,0000	0,0000			

Control derivas dirección X y Y (planta cubierta - cuarto piso) (B.P).

DIRECCION X-X						DIRECCION Y-Y					
CUBIERTA				Hp (m)	3,00	CUBIERTA				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE	NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
C1	0,0731	-0,0310	0,0074	0,03	CUMPLE	C1	-0,0064	0,0589	0,0090	0,03	CUMPLE
5-1	0,0662	-0,0284				5-1	-0,0059	0,0499			
C2	0,0731	0,0310	0,0074	0,03	CUMPLE	C2	-0,0064	0,1029	0,0129	0,03	CUMPLE
5-2	0,0662	0,0284				5-2	-0,0059	0,0901			
C3	0,0907	-0,0310	0,0084	0,03	CUMPLE	C3	0,0061	0,0589	0,0006	0,03	CUMPLE
5-3	0,0824	-0,0284				5-3	0,0056	0,0499			
C4	0,0907	0,0310	0,0084	0,03	CUMPLE	C4	0,0061	0,1029	0,0007	0,03	CUMPLE
5-4	0,0824	0,0284				5-4	0,0056	0,0901			

DIRECCION X-X						DIRECCION Y-Y					
QUINTO PISO				Hp (m)	3,00	QUINTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE	NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
5-1	0,0662	-0,0284	0,0143	0,03	CUMPLE	5-1	-0,0059	0,0499	0,0132	0,03	CUMPLE
4-1	0,0527	-0,0235				4-1	-0,0048	0,0368			
5-2	0,0662	0,0284	0,0143	0,03	CUMPLE	5-2	-0,0059	0,0901	0,0203	0,03	CUMPLE
4-2	0,0527	0,0235				4-2	-0,0048	0,0698			
5-3	0,0824	-0,0284	0,0163	0,03	CUMPLE	5-3	0,0056	0,0499	0,0012	0,03	CUMPLE
4-3	0,0661	-0,0235				4-3	0,0046	0,0368			
5-4	0,0824	0,0284	0,0163	0,03	CUMPLE	5-4	0,0056	0,0901	0,0014	0,03	CUMPLE
4-4	0,0661	0,0235				4-4	0,0046	0,0698			

DIRECCION X-X						DIRECCION Y-Y					
CUARTO PISO				Hp (m)	3,00	CUARTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE	NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
4-1	0,0527	-0,0235	0,0200	0,03	CUMPLE	4-1	-0,0048	0,0368	0,0157	0,03	CUMPLE
3-1	0,0342	-0,0157				3-1	-0,0032	0,0211			
4-2	0,0527	0,0235	0,0200	0,03	CUMPLE	4-2	-0,0048	0,0698	0,0269	0,03	CUMPLE
3-2	0,0342	0,0157				3-2	-0,0032	0,0430			
4-3	0,0661	-0,0235	0,0230	0,03	CUMPLE	4-3	0,0046	0,0368	0,0018	0,03	CUMPLE
3-3	0,0432	-0,0157				3-3	0,0031	0,0211			
4-4	0,0661	0,0235	0,0230	0,03	CUMPLE	4-4	0,0046	0,0698	0,0023	0,03	CUMPLE
3-4	0,0432	0,0157				3-4	0,0031	0,0430			

Control derivas dirección X y Y (3 piso - piso 2), (B.P).

DIRECCION X-X					
TERCER PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
3-1	0,0342	-0,0157	0,0229	0,03	CUMPLE
2-1	0,0136	-0,0060			
3-2	0,0342	0,0157	0,0229	0,03	CUMPLE
2-2	0,0136	0,0060			
3-3	0,0432	-0,0157	0,0263	0,03	CUMPLE
2-3	0,0170	-0,0060			
3-4	0,0432	0,0157	0,0263	0,03	CUMPLE
2-4	0,0170	0,0060			

DIRECCION Y-Y					
TERCER PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
3-1	-0,0032	0,0211	0,0146	0,03	CUMPLE
2-1	-0,0012	0,0067			
3-2	-0,0032	0,0430	0,0281	0,03	CUMPLE
2-2	-0,0012	0,0149			
3-3	0,0031	0,0211	0,0021	0,03	CUMPLE
2-3	0,0012	0,0067			
3-4	0,0031	0,0430	0,0027	0,03	CUMPLE
2-4	0,0012	0,0149			

DIRECCION X-X					
SEGUNDO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
2-1	0,0136	-0,0060	0,0148	0,03	CUMPLE
1-1	0,0000	0,0000			
2-2	0,0136	0,0060	0,0148	0,03	CUMPLE
1-2	0,0000	0,0000			
2-3	0,0170	-0,0060	0,0170	0,03	CUMPLE
1-3	0,0000	0,0000			
2-4	0,0170	0,0060	0,0170	0,03	CUMPLE
1-4	0,0000	0,0000			

DIRECCION Y-Y					
SEGUNDO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
2-1	-0,0012	0,0067	0,0068	0,03	CUMPLE
1-1	0,0000	0,0000			
2-2	-0,0012	0,0149	0,0150	0,03	CUMPLE
1-2	0,0000	0,0000			
2-3	0,0012	0,0067	0,0012	0,03	CUMPLE
1-3	0,0000	0,0000			
2-4	0,0012	0,0149	0,0014	0,03	CUMPLE
1-4	0,0000	0,0000			

Control derivas dirección X y Y (planta cubierta y quinto piso) (B.C).

DIRECCION X-X					
CUBIERTA				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
C1	0,0732	-0,0307	0,0075	0,03	CUMPLE
5-1	0,0662	-0,0283			
C2	0,0732	0,0307	0,0075	0,03	CUMPLE
5-2	0,0662	0,0283			
C3	0,0908	-0,0307	0,0084	0,03	CUMPLE
5-3	0,0823	-0,0283			
C4	0,0908	0,0307	0,0084	0,03	CUMPLE
5-4	0,0823	0,0283			

DIRECCION Y-Y					
CUBIERTA				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
C1	-0,0063	0,0565	0,0085	0,03	CUMPLE
5-1	-0,0058	0,0480			
C2	-0,0063	0,0999	0,0121	0,03	CUMPLE
5-2	-0,0058	0,0877			
C3	0,0060	0,0565	0,0006	0,03	CUMPLE
5-3	0,0055	0,0480			
C4	0,0060	0,0999	0,0007	0,03	CUMPLE
5-4	0,0055	0,0877			

DIRECCION X-X					
QUINTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
5-1	0,0662	-0,0283	0,0142	0,03	CUMPLE
4-1	0,0528	-0,0236			
5-2	0,0662	0,0283	0,0142	0,03	CUMPLE
4-2	0,0528	0,0236			
5-3	0,0823	-0,0283	0,0161	0,03	CUMPLE
4-3	0,0663	-0,0236			
5-4	0,0823	0,0283	0,0161	0,03	CUMPLE
4-4	0,0663	0,0236			

DIRECCION Y-Y					
QUINTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
5-1	-0,0058	0,0480	0,0125	0,03	CUMPLE
4-1	-0,0048	0,0356			
5-2	-0,0058	0,0877	0,0193	0,03	CUMPLE
4-2	-0,0048	0,0685			
5-3	0,0055	0,0480	0,0011	0,03	CUMPLE
4-3	0,0046	0,0356			
5-4	0,0055	0,0877	0,0013	0,03	CUMPLE
4-4	0,0046	0,0685			

Control derivas dirección X y Y (3 piso - piso 2) (B.C).

DIRECCION X-X					
CUARTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
4-1	0,0528	-0,0236	0,0197	0,03	CUMPLE
3-1	0,0347	-0,0160			
4-2	0,0528	0,0236	0,0197	0,03	CUMPLE
3-2	0,0347	0,0160			
4-3	0,0663	-0,0236	0,0225	0,03	CUMPLE
3-3	0,0438	-0,0160			
4-4	0,0663	0,0236			
3-4	0,0438	0,0160	0,0225	0,03	CUMPLE

DIRECCION Y-Y					
CUARTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
4-1	-0,0048	0,0356	0,0149	0,03	CUMPLE
3-1	-0,0032	0,0207			
4-2	-0,0048	0,0685	0,0257	0,03	CUMPLE
3-2	-0,0032	0,0428			
4-3	0,0046	0,0356	0,0017	0,03	CUMPLE
3-3	0,0031	0,0207			
4-4	0,0046	0,0685			
3-4	0,0031	0,0428	0,0022	0,03	CUMPLE

DIRECCION X-X					
TERCER PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
3-1	0,0347	-0,0160	0,0225	0,03	CUMPLE
2-1	0,0143	-0,0063			
3-2	0,0347	0,0160	0,0225	0,03	CUMPLE
2-2	0,0143	0,0063			
3-3	0,0438	-0,0160	0,0260	0,03	CUMPLE
2-3	0,0179	-0,0063			
3-4	0,0438	0,0160			
2-4	0,0179	0,0063	0,0260	0,03	CUMPLE

DIRECCION Y-Y					
TERCER PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
3-1	-0,0032	0,0207	0,0140	0,03	CUMPLE
2-1	-0,0013	0,0068			
3-2	-0,0032	0,0428	0,0274	0,03	CUMPLE
2-2	-0,0013	0,0156			
3-3	0,0031	0,0207	0,0021	0,03	CUMPLE
2-3	0,0012	0,0068			
3-4	0,0031	0,0428			
2-4	0,0012	0,0156	0,0026	0,03	CUMPLE

DIRECCION X-X					
SEGUNDO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
2-1	0,0143	-0,0063	0,0157	0,03	CUMPLE
1-1	0,0000	0,0000			
2-2	0,0143	0,0063	0,0157	0,03	CUMPLE
1-2	0,0000	0,0000			
2-3	0,0179	-0,0063	0,0180	0,03	CUMPLE
1-3	0,0000	0,0000			
2-4	0,0179	0,0063			
1-4	0,0000	0,0000	0,0180	0,03	CUMPLE

DIRECCION Y-Y					
SEGUNDO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
2-1	-0,0013	0,0068	0,0070	0,03	CUMPLE
1-1	0,0000	0,0000			
2-2	-0,0013	0,0156	0,0156	0,03	CUMPLE
1-2	0,0000	0,0000			
2-3	0,0012	0,0068	0,0013	0,03	CUMPLE
1-3	0,0000	0,0000			
2-4	0,0012	0,0156			
1-4	0,0000	0,0000	0,0015	0,03	CUMPLE

Control derivas dirección X y Y (planta cubierta - cuarto piso) (B.A).

DIRECCION X-X					
CUBIERTA				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
C1	0,0672	-0,0280	0,0067	0,03	CUMPLE
5-1	0,0608	-0,0258			
C2	0,0672	0,0280	0,0067	0,03	CUMPLE
5-2	0,0608	0,0258			
C3	0,0832	-0,0280	0,0076	0,03	CUMPLE
5-3	0,0755	-0,0258			
C4	0,0832	0,0280	0,0076	0,03	CUMPLE
5-4	0,0755	0,0258			

DIRECCION Y-Y					
CUBIERTA				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
C1	-0,0058	0,0518	0,0077	0,03	CUMPLE
5-1	-0,0053	0,0441			
C2	-0,0058	0,0914	0,0110	0,03	CUMPLE
5-2	-0,0053	0,0804			
C3	0,0055	0,0518	0,0005	0,03	CUMPLE
5-3	0,0051	0,0441			
C4	0,0055	0,0914	0,0006	0,03	CUMPLE
5-4	0,0051	0,0804			

Control derivas dirección X y Y (3 piso - piso 2) (B.A).

DIRECCION X-X					
QUINTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
5-1	0,0608	-0,0258	0,0129	0,03	CUMPLE
4-1	0,0486	-0,0216			
5-2	0,0608	0,0258	0,0129	0,03	CUMPLE
4-2	0,0486	0,0216			
5-3	0,0755	-0,0258	0,0147	0,03	CUMPLE
4-3	0,0609	-0,0216			
5-4	0,0755	0,0258	0,0147	0,03	CUMPLE
4-4	0,0609	0,0216			

DIRECCION Y-Y					
QUINTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
5-1	-0,0053	0,0441	0,0114	0,03	CUMPLE
4-1	-0,0044	0,0327			
5-2	-0,0053	0,0804	0,0176	0,03	CUMPLE
4-2	-0,0044	0,0628			
5-3	0,0051	0,0441	0,0010	0,03	CUMPLE
4-3	0,0042	0,0327			
5-4	0,0051	0,0804	0,0012	0,03	CUMPLE
4-4	0,0042	0,0628			

DIRECCION X-X					
CUARTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
4-1	0,0486	-0,0216	0,0180	0,03	CUMPLE
3-1	0,0319	-0,0146			
4-2	0,0486	0,0216	0,0180	0,03	CUMPLE
3-2	0,0319	0,0146			
4-3	0,0609	-0,0216	0,0207	0,03	CUMPLE
3-3	0,0403	-0,0146			
4-4	0,0609	0,0216	0,0207	0,03	CUMPLE
3-4	0,0403	0,0146			

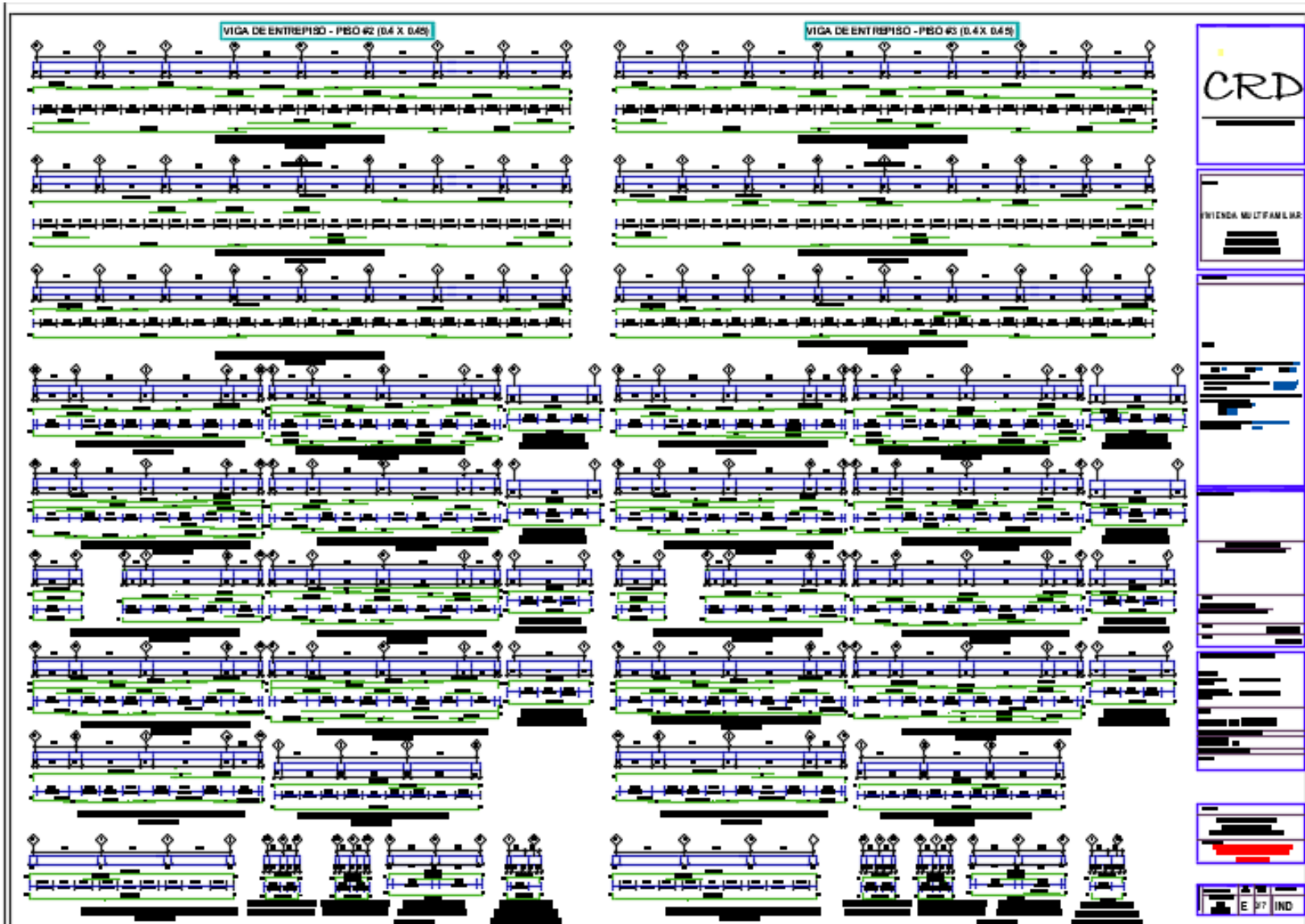
DIRECCION Y-Y					
CUARTO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
4-1	-0,0044	0,0327	0,0137	0,03	CUMPLE
3-1	-0,0030	0,0191			
4-2	-0,0044	0,0628	0,0235	0,03	CUMPLE
3-2	-0,0030	0,0394			
4-3	0,0042	0,0327	0,0016	0,03	CUMPLE
3-3	0,0028	0,0191			
4-4	0,0042	0,0628	0,0019	0,03	CUMPLE
3-4	0,0028	0,0394			

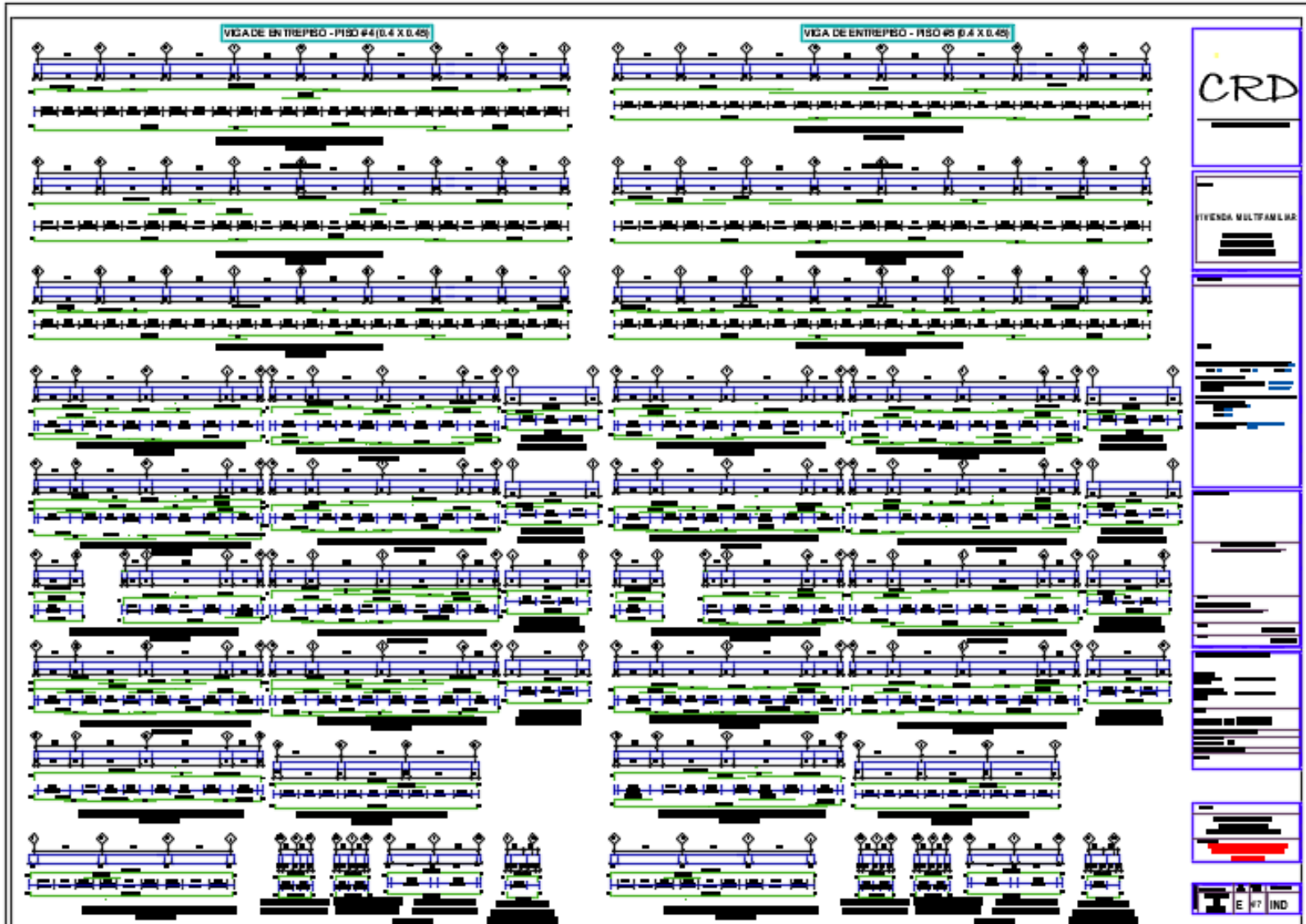
DIRECCION X-X					
TERCER PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
3-1	0,0319	-0,0146	0,0207	0,03	CUMPLE
2-1	0,0132	-0,0058			
3-2	0,0319	0,0146	0,0207	0,03	CUMPLE
2-2	0,0132	0,0058			
3-3	0,0403	-0,0146	0,0239	0,03	CUMPLE
2-3	0,0165	-0,0058			
3-4	0,0403	0,0146	0,0239	0,03	CUMPLE
2-4	0,0165	0,0058			

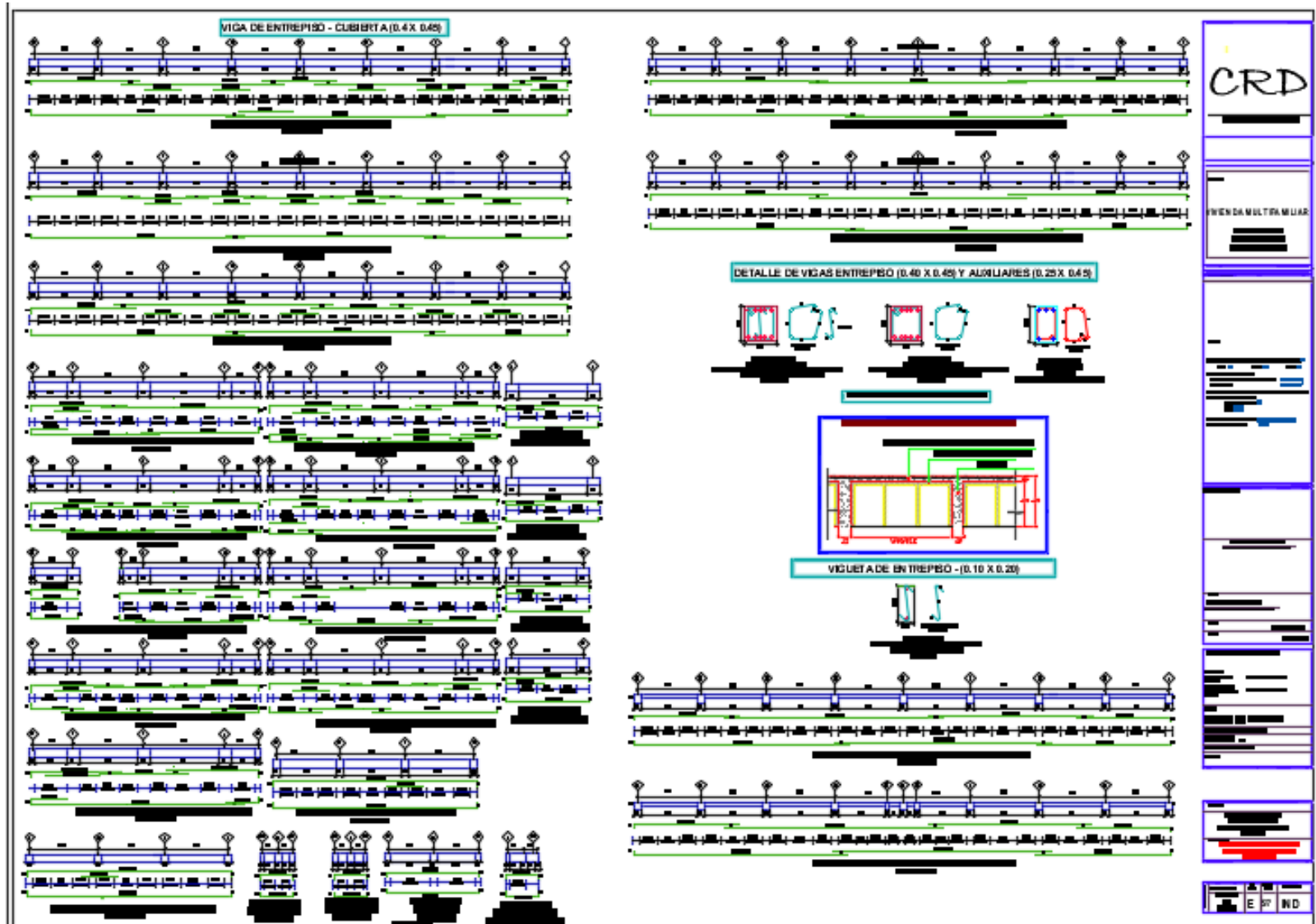
DIRECCION Y-Y					
TERCER PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
3-1	-0,0030	0,0191	0,0129	0,03	CUMPLE
2-1	-0,0012	0,0063			
3-2	-0,0030	0,0394	0,0251	0,03	CUMPLE
2-2	-0,0012	0,0143			
3-3	0,0028	0,0191	0,0019	0,03	CUMPLE
2-3	0,0011	0,0063			
3-4	0,0028	0,0394	0,0023	0,03	CUMPLE
2-4	0,0011	0,0143			

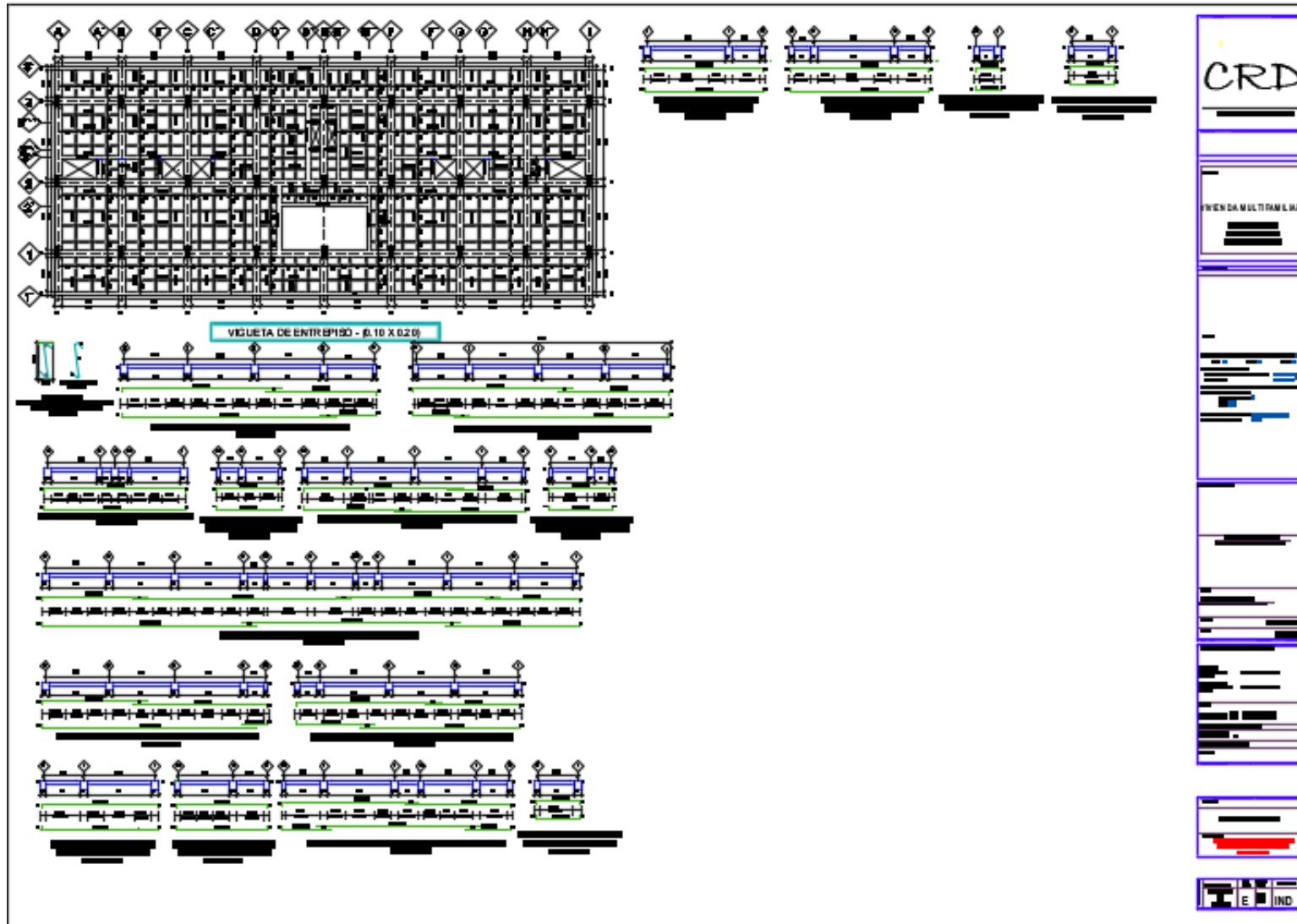
DIRECCION X-X					
SEGUNDO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
2-1	0,0132	-0,0058	0,0144	0,03	CUMPLE
1-1	0,0000	0,0000			
2-2	0,0132	0,0058	0,0144	0,03	CUMPLE
1-2	0,0000	0,0000			
2-3	0,0165	-0,0058	0,0165	0,03	CUMPLE
1-3	0,0000	0,0000			
2-4	0,0165	0,0058	0,0165	0,03	CUMPLE
1-4	0,0000	0,0000			

DIRECCION Y-Y					
SEGUNDO PISO				Hp (m)	3,00
NODO	U1(m)	U2(m)	DERIVA(m)	1% H(m)	CUMPLE
2-1	-0,0012	0,0063	0,0064	0,03	CUMPLE
1-1	0,0000	0,0000			
2-2	-0,0012	0,0143	0,0143	0,03	CUMPLE
1-2	0,0000	0,0000			
2-3	0,0011	0,0063	0,0012	0,03	CUMPLE
1-3	0,0000	0,0000			
2-4	0,0011	0,0143	0,0013	0,03	CUMPLE
1-4	0,0000	0,0000			

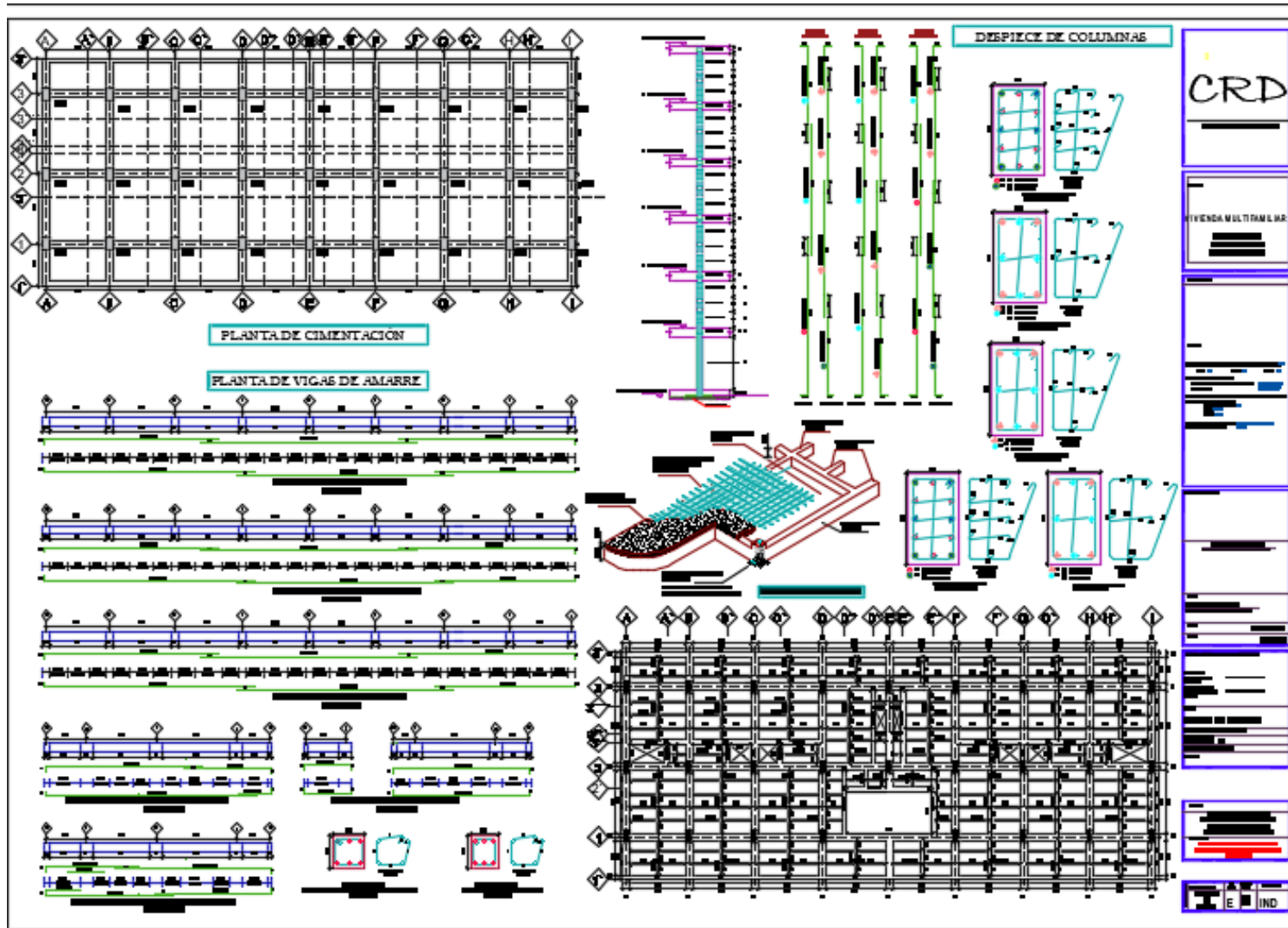


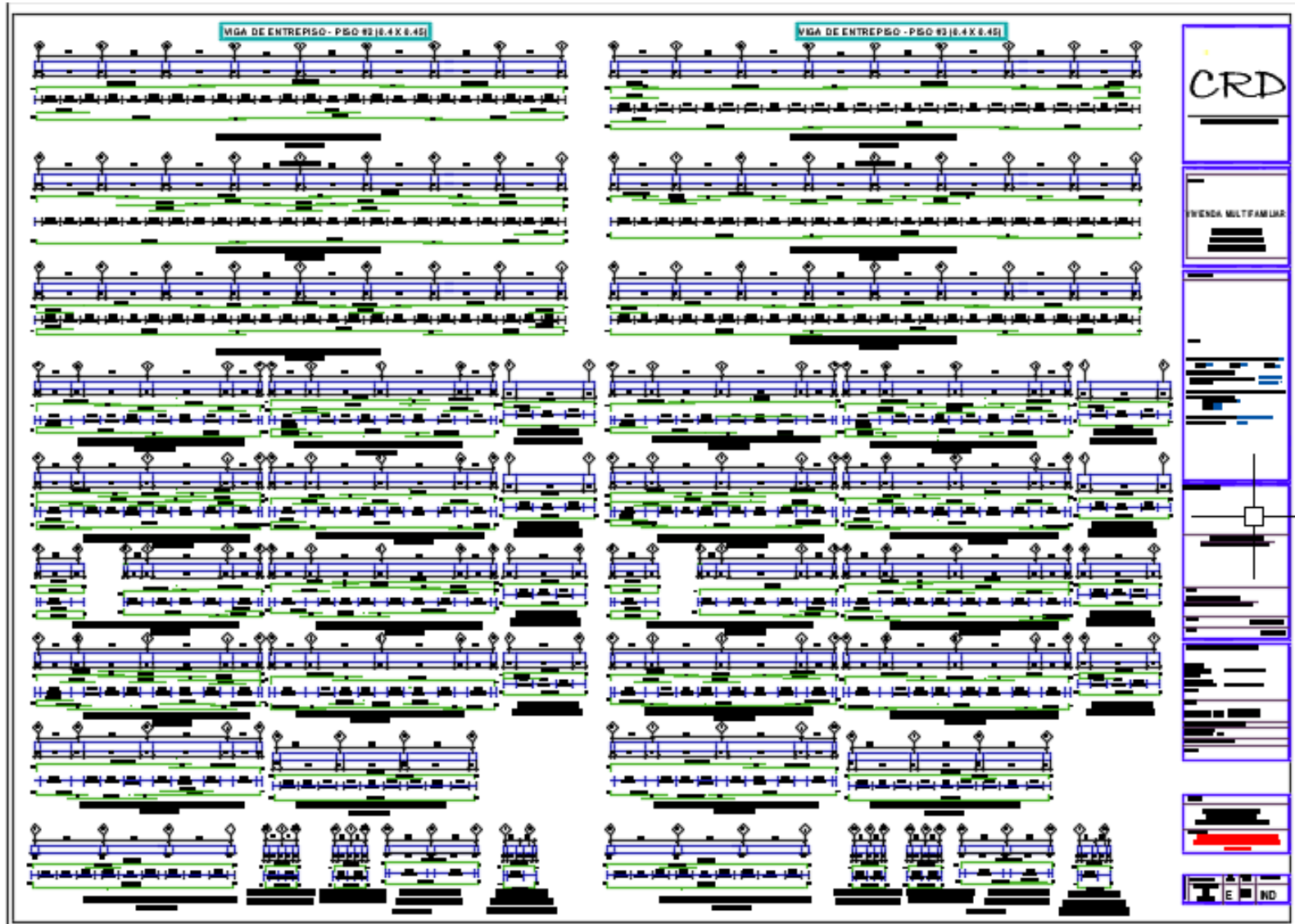


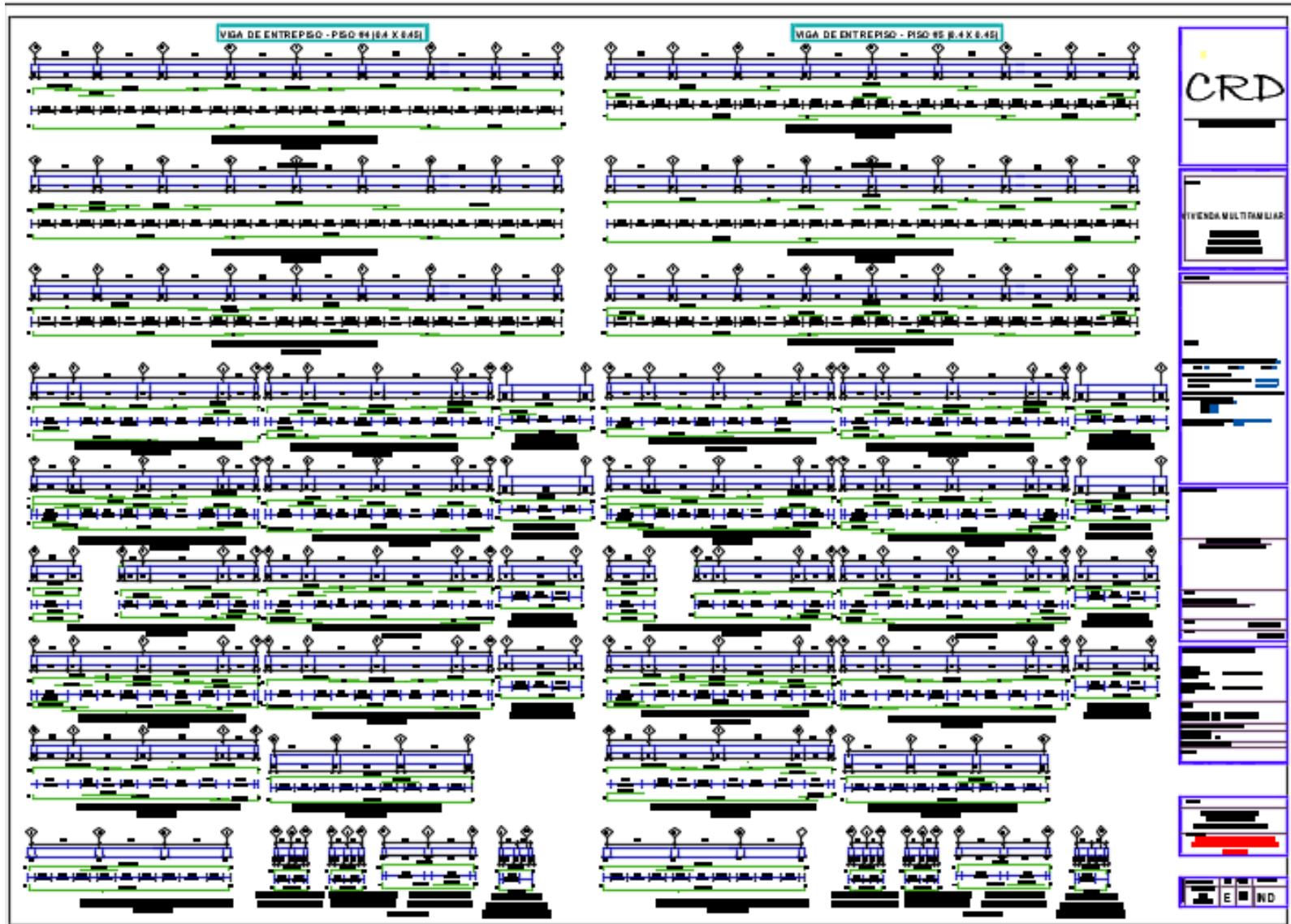


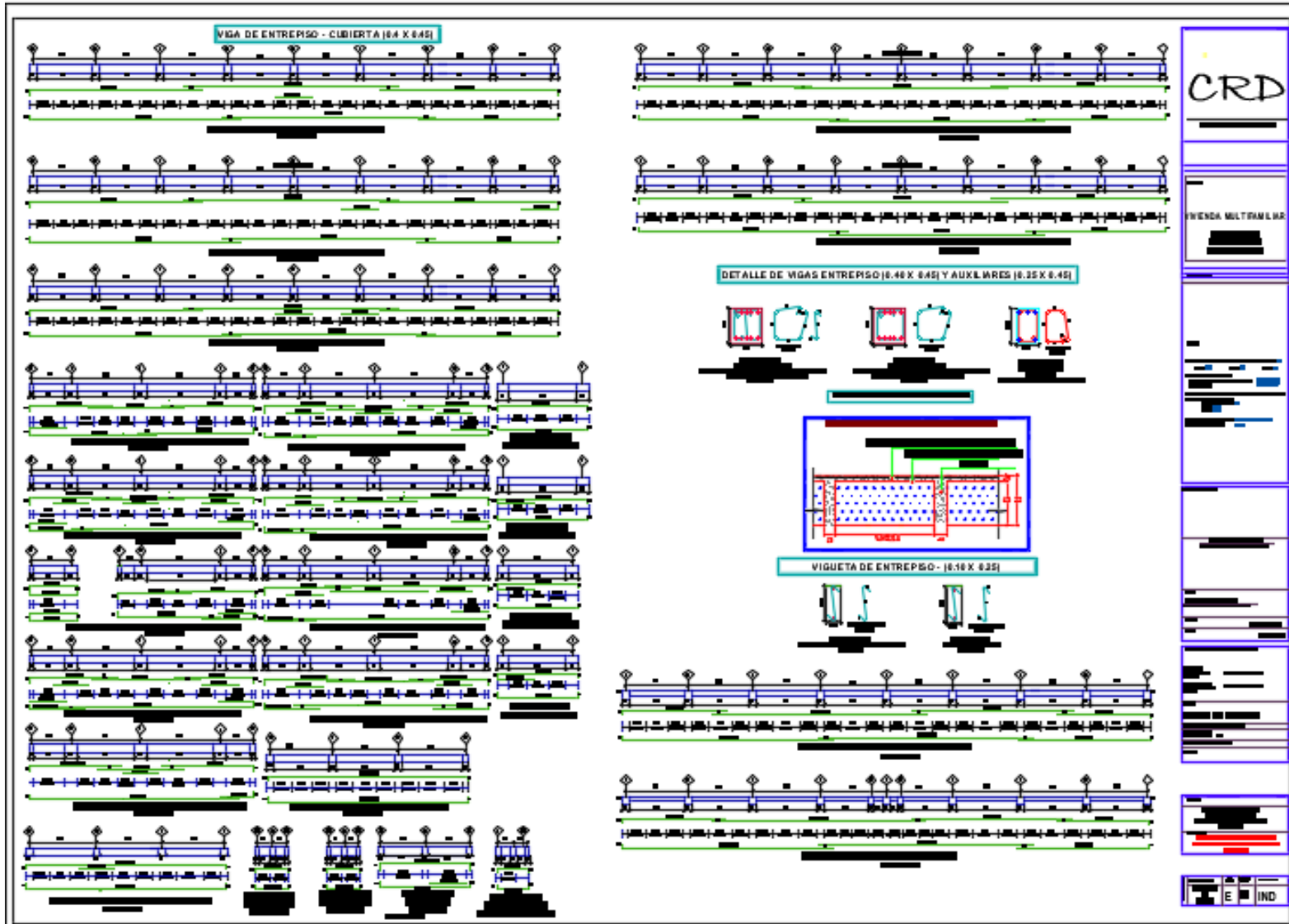


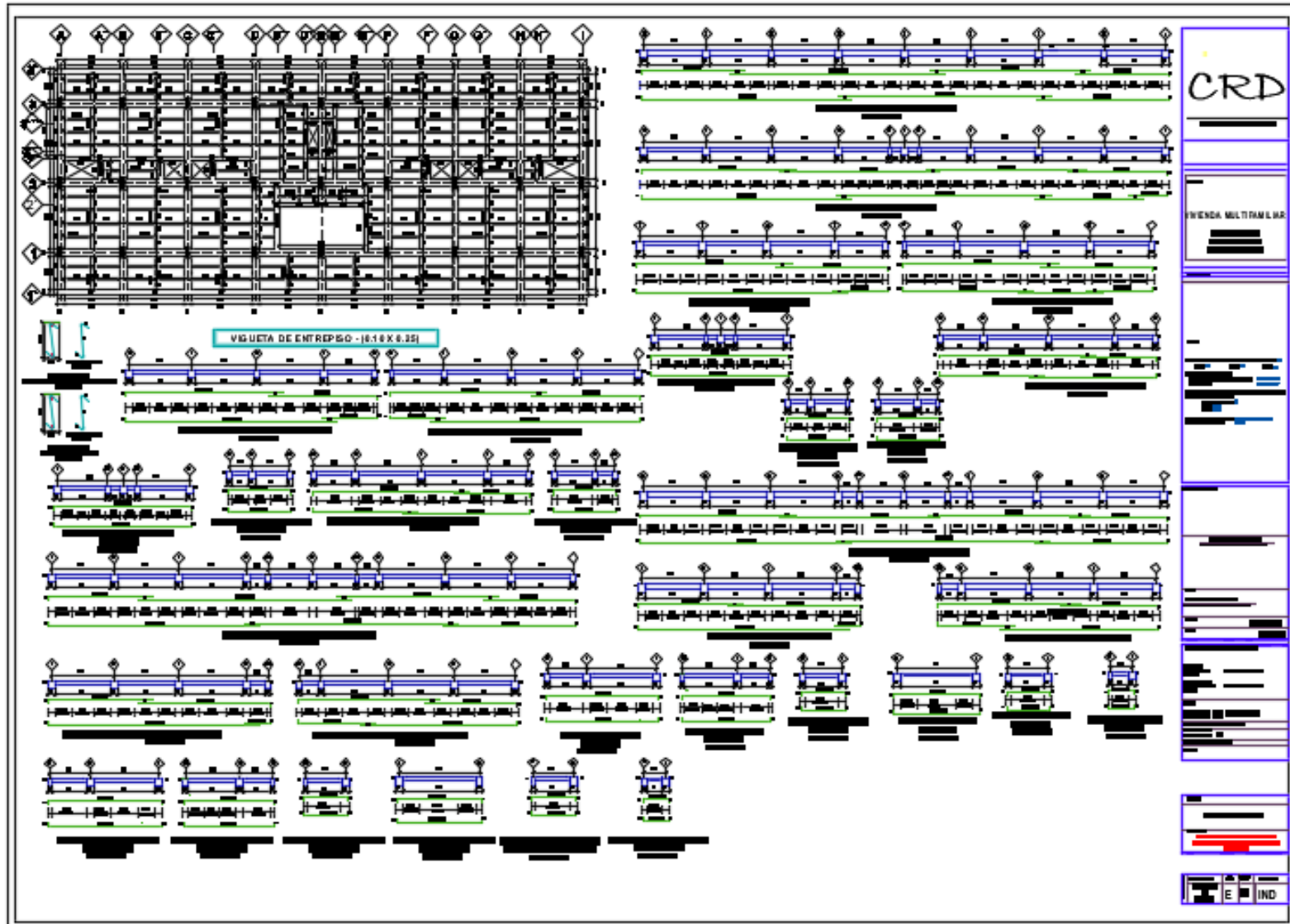
Apéndice U. Planos estructurales aligeramiento bloques de poliestireno



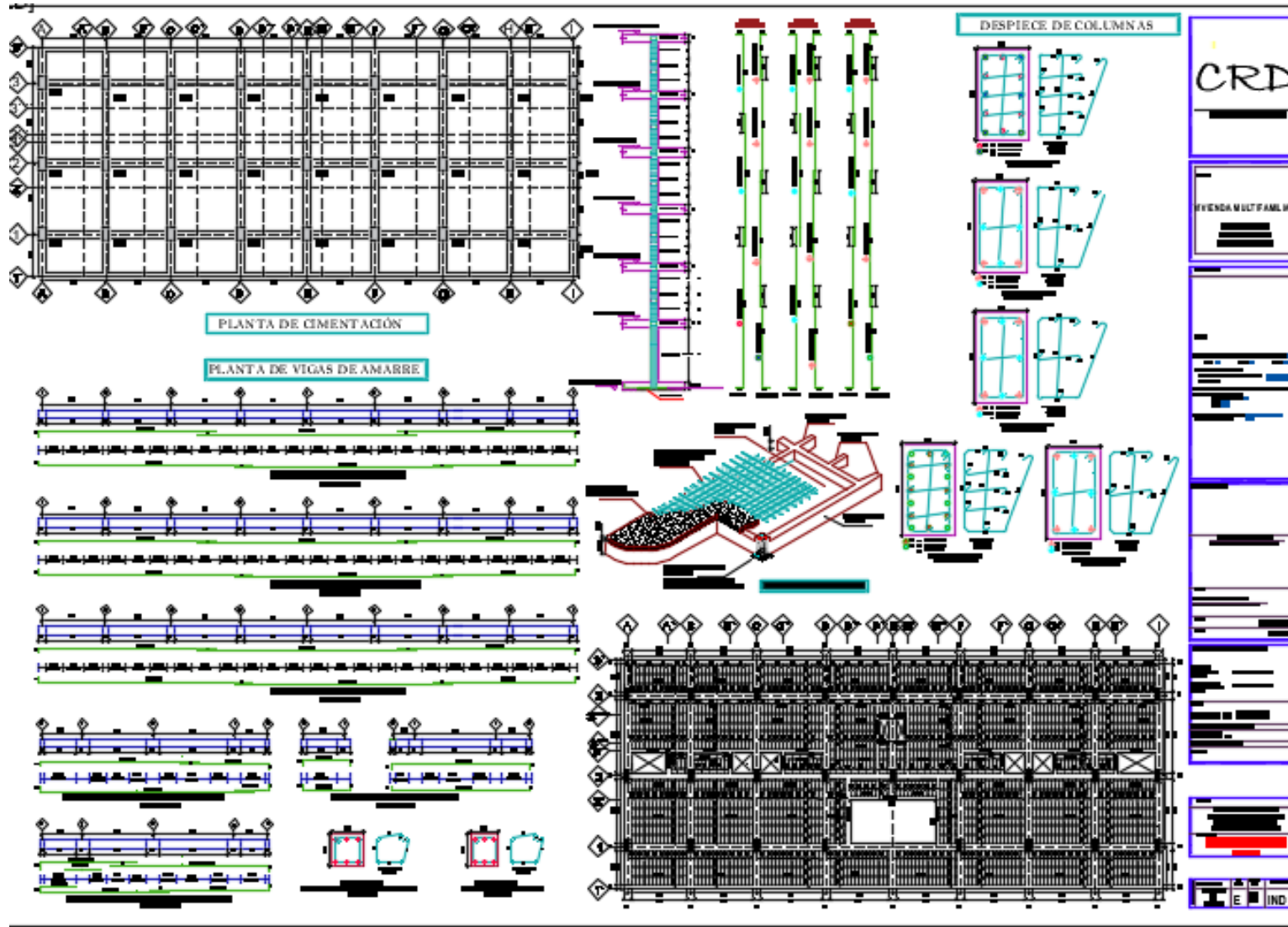


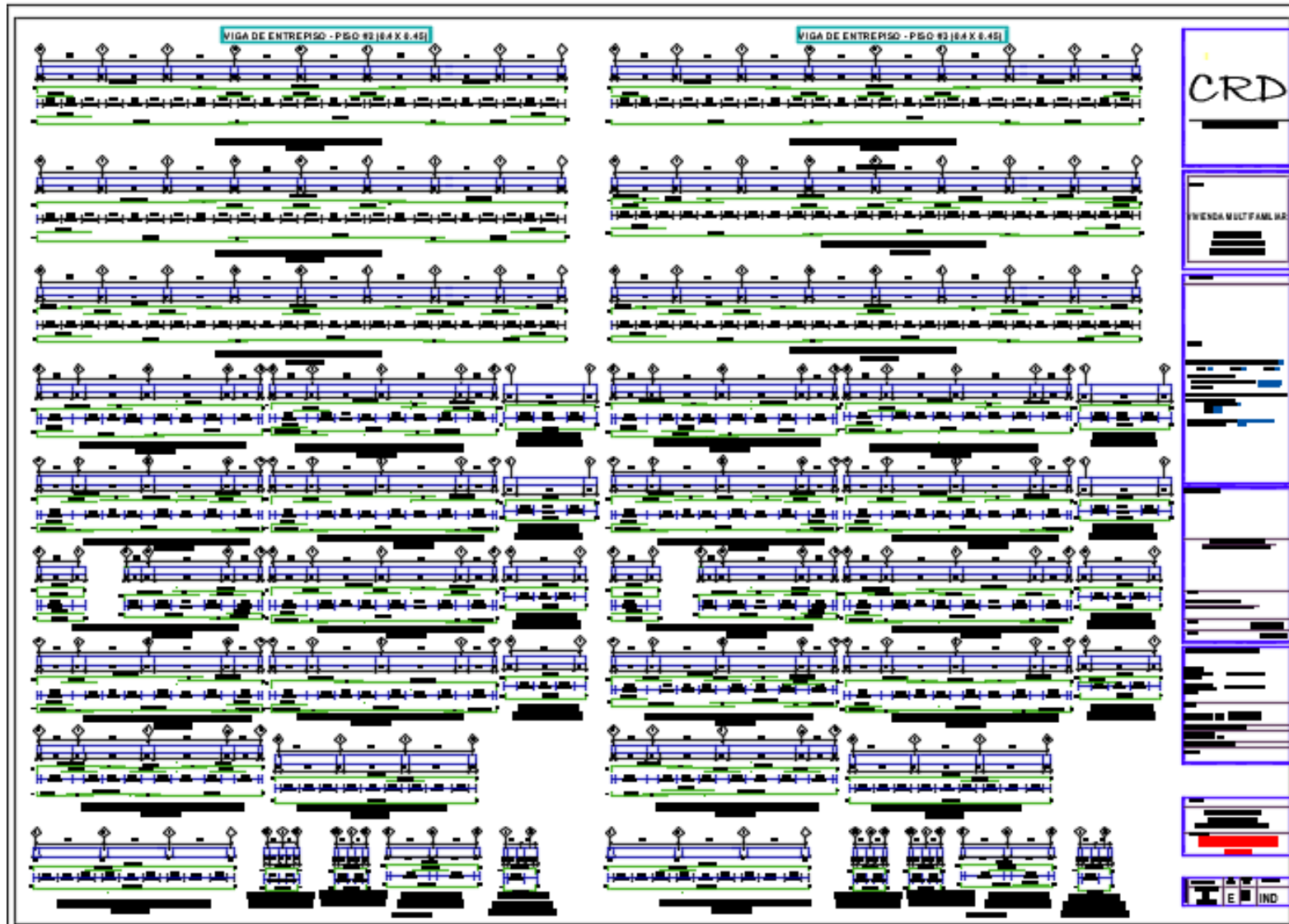


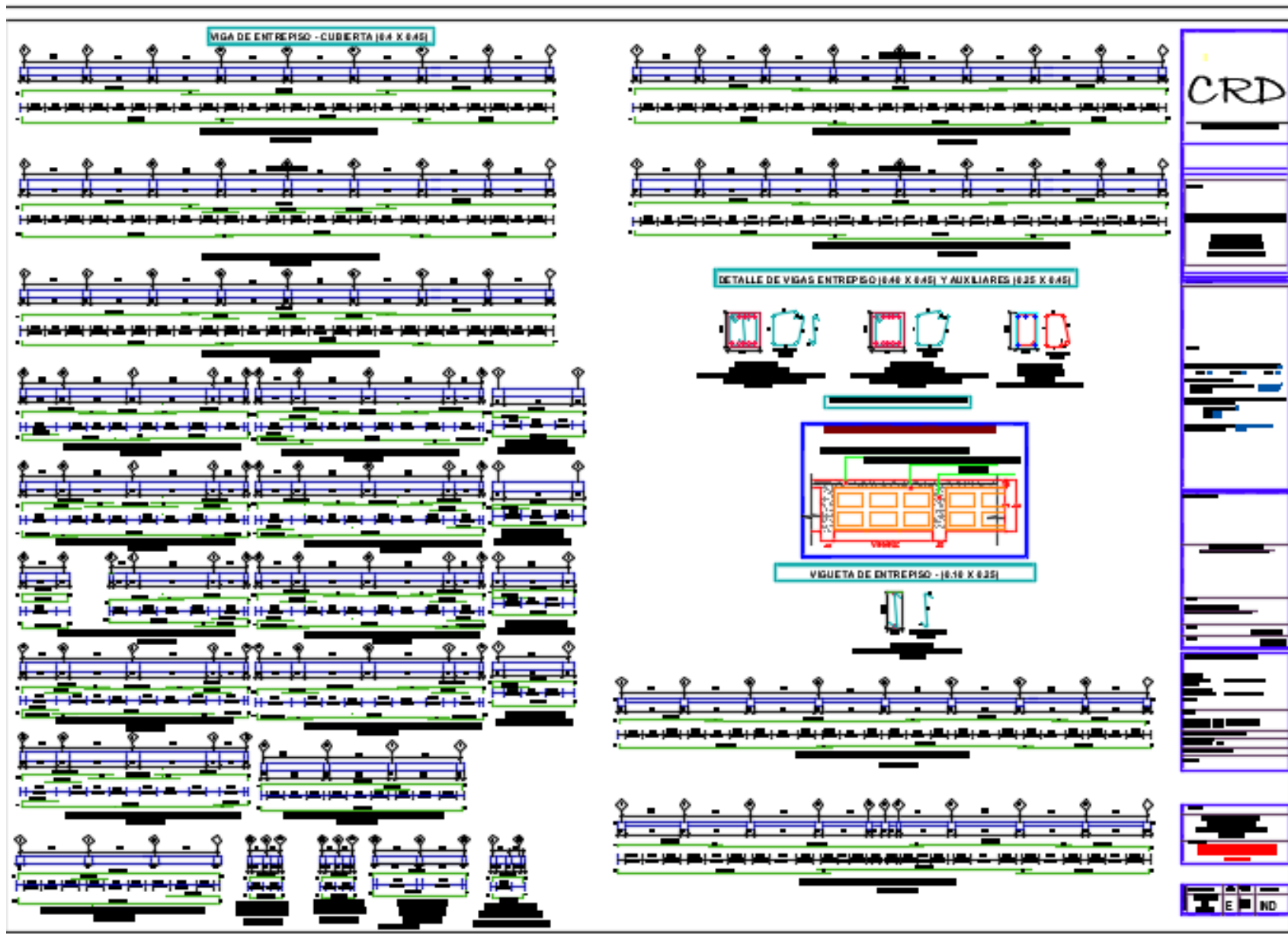


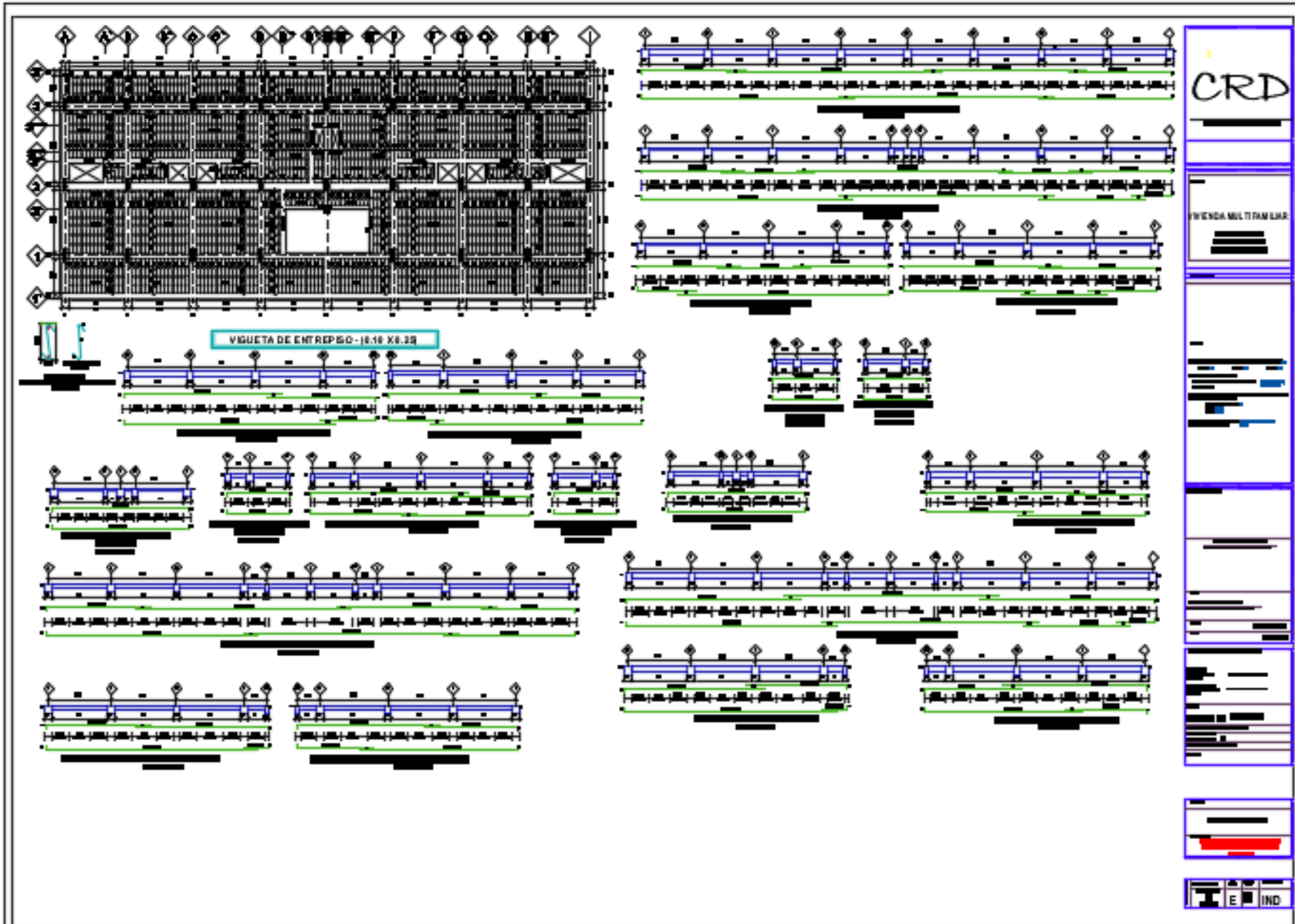


Apendice V. Planos estructurales aligeramiento bloques de arcilla

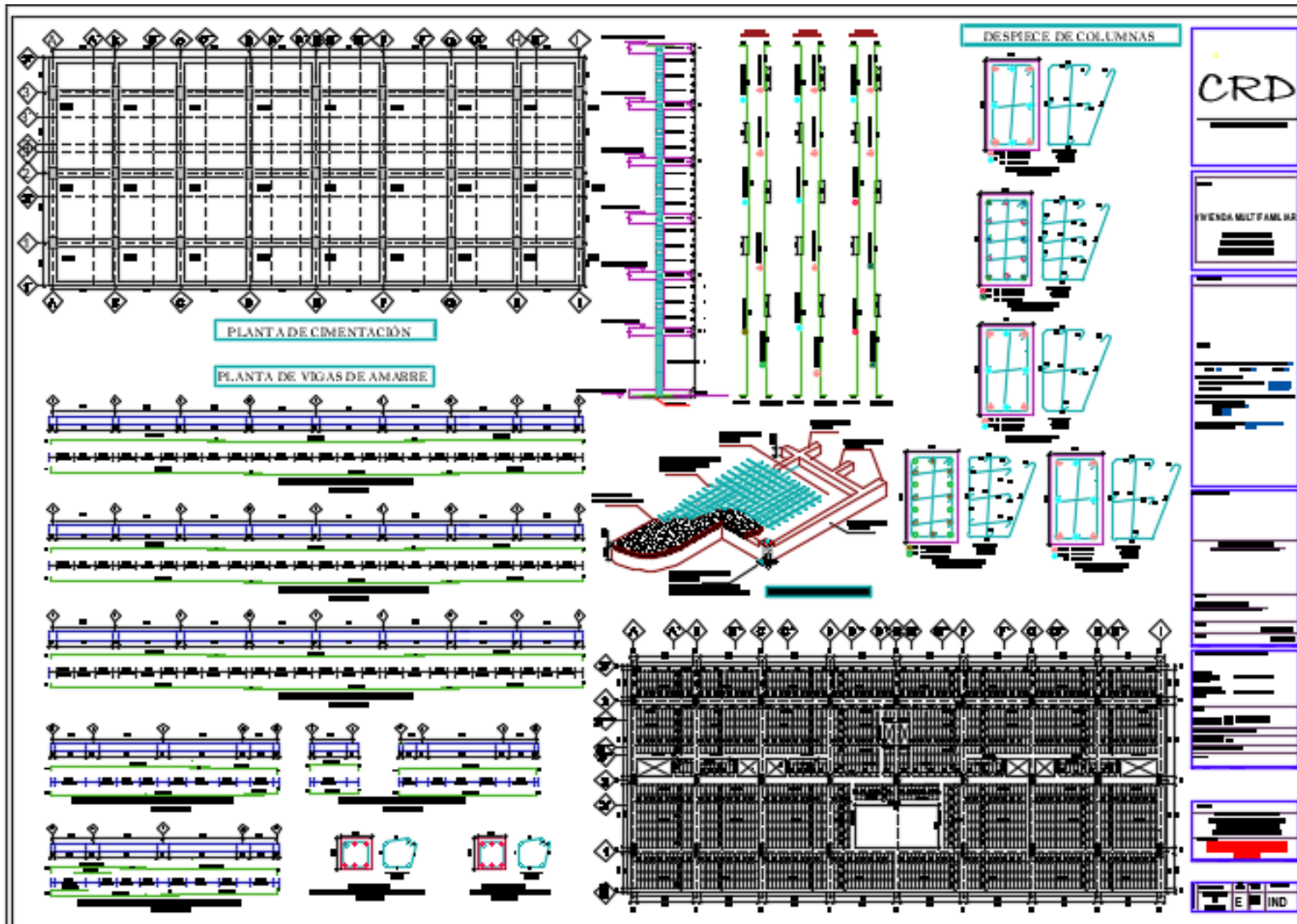








Apendice W. Planos estructurales aligeramiento bloques de concreto



3 2D1

