

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

TITULACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL



“Diseño de edificios de baja altura y dimensiones limitadas”

Trabajo de Fin de Titulación.

AUTOR:

Encalada Jaramillo Xiomar Gabriela

DIRECTORA:

Esparza Villalba Carmen Antonieta, Msc.

CODIRECTOR:

Ramírez Romero Humberto Joel, Ing.

LOJA – ECUADOR

2013



CERTIFICACIÓN

Master

Esparza Villalba Carmen Antonieta

DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN;

CERTIFICA

Que el presente trabajo, denominado “**Diseño de edificios de baja altura y dimensiones limitadas**” realizado por la profesional en formación Xiomar Gabriela Encalada Jaramillo, cumple con los requisitos establecidos en las normas generales para la Graduación en la Universidad Técnica Particular de Loja, tanto en el aspecto de forma como de contenido, por lo cual me permito autorizar su presentación para los fines pertinentes.

Loja, Febrero de 2013

Esparza Villalba Carmen Antonieta

DIRECTORA DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN



CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Xiomar Gabriela Encalada Jaramillo declaro ser autora del presente trabajo y exonero expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja, y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

Encalada Jaramillo Xiomar Gabriela

CI: 1103672885



DEDICATORIA

En primer lugar agradezco a Dios por haberme dado la vida y guiarme en cada actividad que he realizado.

Agradezco de manera especial al Ing. Humberto Ramírez Romero y la Ing. Carmen Esparza por su infinita paciencia y voluntad, por compartir conmigo sus conocimientos y consejos durante mis estudios universitarios y durante el desarrollo de mi proyecto de fin de carrera.

A mis padres que gracias al amor y paciencia inculcada he logrado llegar a cumplir una meta más en mi vida.

A mis hermanos, por ser mi soporte y ayuda en los momentos difíciles.

A mis amigos y compañeros por los ánimos y empeño en cada trabajo realizado.

Xiomar



AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para cumplir mis objetivos planteados, además de su paz, paciencia y amor.

Mis queridos padres y hermanos gracias por su apoyo, confianza, amor, que con su ánimo y alegría me han apoyado durante toda mi vida.

Xiomar



Índice de Contenido

| | |
|---|-----------|
| CERTIFICACIÓN..... | i |
| CESIÓN DE DERECHOS..... | ii |
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| RESUMEN..... | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| 2. OBJETIVOS..... | 4 |
| 2.1 Objetivo General..... | 4 |
| 2.2 Objetivos Específicos | 4 |
| 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 4 |
| 4. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 5 |
| 4.1. Dimensiones de las Edificaciones..... | 5 |
| 4.2. Bases de diseño | 14 |
| 4.2.1. Hormigón..... | 14 |
| 4.2.2. Acero de refuerzo..... | 15 |
| 4.3. Cargas | 15 |
| 4.3.1. Carga viva | 15 |
| 4.3.2. Carga muerta..... | 16 |
| 4.3.3. Cargas debidas a sismo..... | 16 |
| 4.3.4. Cargas debidas al viento..... | 16 |
| 4.4. Disposiciones generales de acuerdo al cec-2000 | 17 |
| 4.4.1. Zonas sísmicas y factor de zona Z..... | 17 |
| 4.4.2. Coeficientes de suelo S y Cm | 17 |
| 4.4.3. Coeficiente de importancia I..... | 18 |
| 4.4.4. Coeficiente de configuración estructural en planta..... | 20 |
| 4.4.5. Coeficiente de configuración estructural en elevación. | 22 |
| 4.5. Combinaciones de Carga..... | 23 |
| 4.6. Disposiciones especiales para el diseño de las edificaciones..... | 24 |
| 4.6.1. Limitaciones De Las Edificaciones | 24 |



| | | |
|----------|---|----|
| 4.6.2. | Uso y ocupación..... | 24 |
| 4.6.3. | Área de construcción..... | 25 |
| 4.6.4. | Número de pisos..... | 25 |
| 4.6.5. | Máxima altura de piso..... | 25 |
| 4.6.6. | Número de vanos..... | 25 |
| 4.6.7. | Longitudes de vanos..... | 25 |
| 4.7. | Zapatas..... | 26 |
| 4.7.1. | Mínimo espesor de la zapata..... | 26 |
| 4.7.2. | Recubrimiento mínimo..... | 26 |
| 4.7.3. | Profundidad de la cimentación..... | 26 |
| 4.7.4. | Espaciamiento de la armadura principal a flexión..... | 27 |
| 4.7.5. | Mínima área de refuerzo..... | 27 |
| 4.7.6. | Máxima área de refuerzo..... | 27 |
| 4.8. | Columnas..... | 27 |
| 4.8.1. | Dimensiones Límites..... | 27 |
| 4.8.2. | Recubrimiento mínimo..... | 28 |
| 4.8.3. | Acero de refuerzo longitudinal..... | 28 |
| 4.8.3.1. | Mínima y máxima área de refuerzo longitudinal..... | 28 |
| 4.8.3.2. | Mínimo diámetro de varillas longitudinales..... | 29 |
| 4.8.3.3. | Mínimo número de barras longitudinales..... | 29 |
| 4.8.3.4. | Mínimo espaciamiento entre barras longitudinales..... | 29 |
| 4.8.4. | Acero de refuerzo transversal..... | 29 |
| 4.8.4.1. | Mínimo diámetro de refuerzo transversal..... | 29 |
| 4.8.4.2. | Espaciamiento entre estribos..... | 29 |
| 4.9. | Vigas..... | 31 |
| 4.9.1. | Vigas Banda..... | 31 |
| 4.9.1.1. | Dimensiones límites..... | 31 |
| 4.9.1.2. | Recubrimiento mínimo..... | 31 |
| 4.9.2. | Vigas Descolgadas..... | 31 |
| 4.9.2.1. | Dimensiones límites..... | 32 |



| | | |
|----------|---|----|
| 4.9.2.2. | Recubrimiento mínimo | 32 |
| 4.9.3. | Acero de refuerzo a flexión (longitudinal) | 33 |
| 4.9.3.1. | Mínima y máxima área de refuerzo longitudinal | 33 |
| 4.9.3.2. | Mínimo diámetro de varillas longitudinales | 33 |
| 4.9.3.3. | Mínimo número de barras longitudinales | 33 |
| 4.9.3.4. | Mínimo espaciamiento entre varillas longitudinales | 34 |
| 4.9.4. | Acero de refuerzo por cortante (acero transversal). | 34 |
| 4.9.4.1. | Mínimo diámetro de refuerzo transversal | 34 |
| 4.9.4.2. | Espaciamiento entre estribos | 34 |
| 4.9.4.3. | Desarrollo de la armadura a flexión | 35 |
| 4.9.5. | Losas | 36 |
| 4.9.5.1. | Espesor mínimo de la losa alivianada | 36 |
| 4.9.5.2. | Armadura mínima | 37 |
| 4.9.5.3. | Armadura máxima | 38 |
| 4.9.5.4. | Recubrimiento mínimo | 39 |
| 4.9.5.5. | Aberturas en losas | 39 |
| 4.10. | Escaleras | 39 |
| 4.11. | Análisis y diseño de los elementos estructurales | 40 |
| 4.12. | LÁMINAS ESTRUCTURALES. | 44 |
| 5. | CONCLUSIONES | 44 |
| 6. | RECOMENDACIONES | 46 |
| 7. | BIBLIOGRAFÍA | 47 |



Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 4.11.1. Población Lojana y valor del factor Z..... | 41 |
| Tabla 4.11.2. Coeficiente de suelo S y Coeficiente Cm..... | 42 |
| Tabla 4.11.3. Datos y parámetros para análisis y diseño..... | 43 |
| Tabla 4.4.11.- Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada..... | 18 |
| Tabla 4.4.2.- Coeficiente de suelo S y coeficiente Cm..... | 19 |
| Tabla 4.4.4. Coeficientes de configuración en planta..... | 21 |
| Tabla 4.4.5 Coeficientes de configuración en elevación..... | 23 |
| Tabla 4.9.4.2.- Refuerzo por cortante en vigas, máximo espaciamiento, s..... | 36 |
| Tabla 8.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3– 3.5 m..... | 50 |
| Tabla 8.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m..... | 50 |
| Tabla 8.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de..... | 51 |
| Tabla 8.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de..... | 51 |
| Tabla 8.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m..... | 52 |
| Tabla 8.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 – 4 m..... | 52 |
| Tabla 8.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero..... | 53 |
| Tabla 8.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales..... | 53 |
| Tabla 8.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas..... | 54 |
| Tabla 8.4.1.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 54 |
| Tabla 8.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero..... | 55 |
| Tabla 8.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales..... | 55 |
| Tabla 8.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas..... | 56 |
| Tabla 8.4.2.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 56 |
| Tabla 8.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m..... | 57 |
| Tabla 8.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m..... | 57 |
| Tabla 8.6.1. Resultados de gradas..... | 57 |
| Tabla 9.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m..... | 59 |
| Tabla 9.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m..... | 59 |
| Tabla 9.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5m..... | 60 |
| Tabla 9.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3 – 3.5 m..... | 60 |
| Tabla 9.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3.5 – 4 m..... | 61 |
| Tabla 9.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4 – 4.5 m..... | 61 |
| Tabla 9.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m..... | 62 |
| Tabla 9.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.50 – 4 m..... | 62 |
| Tabla 9.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m..... | 62 |
| Tabla 9.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero..... | 63 |
| Tabla 9.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales..... | 63 |
| Tabla 9.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas..... | 64 |
| Tabla 9.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero..... | 64 |
| Tabla 9.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales..... | 65 |
| Tabla 9.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas..... | 65 |
| Tabla 9.4.2.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlac..... | 65 |
| Tabla 9.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero..... | 66 |



| | |
|---|----|
| Tabla 9.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 66 |
| Tabla 9.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras..... | 67 |
| Tabla 9.4.3.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 67 |
| Tabla 9.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m | 68 |
| Tabla 9.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m | 68 |
| Tabla 9.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m | 68 |
| Tabla 9.6.1. Resultados de gradas | 69 |
| Tabla 10.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m | 71 |
| Tabla 10.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m | 71 |
| Tabla 10.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5 m | 72 |
| Tabla 10.1.4. Resultado Vigas Tipo para luces de 4.5 – 5 m | 72 |
| Tabla 10.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3 – 3.5 m | 73 |
| Tabla 10.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3.5 – 4 m | 73 |
| Tabla 10.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4 – 4.5 m | 74 |
| Tabla 10.2.4. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4.5 – 5 m | 74 |
| Tabla 10.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m | 75 |
| Tabla 10.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 – 4 m | 75 |
| Tabla 10.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m | 75 |
| Tabla 10.3.4. Resultado de Columnas para luces de 4.5 – 5 m | 76 |
| Tabla 10.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 76 |
| Tabla 10.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 77 |
| Tabla 10.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras..... | 77 |
| Tabla 10.4.1.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 78 |
| Tabla 10.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 78 |
| Tabla 10.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapata Centrales | 79 |
| Tabla 10.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras..... | 79 |
| Tabla 10.4.2.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 80 |
| Tabla 10.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 80 |
| Tabla 10.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 81 |
| Tabla 10.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras | 81 |
| Tabla 10.4.3.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 82 |
| Tabla 10.4.4.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 82 |
| Tabla 10.4.4.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 83 |
| Tabla 10.4.4.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras | 83 |
| Tabla 10.4.4.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 83 |
| Tabla 10.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m | 84 |
| Tabla 10.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m | 84 |
| Tabla 10.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m | 84 |
| Tabla 10.5.4. Resultados de Losa, para luces de 4.5 – 5 m | 85 |
| Tabla 10.6.1. Resultados de gradas | 85 |
| Tabla 11.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m | 87 |
| Tabla 11.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m | 87 |
| Tabla 11.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5 m | 88 |
| Tabla 11.1.4. Resultado Vigas Tipo para luces de 4.5 – 5 m | 88 |



| | |
|---|-----|
| Tabla 11.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3– 3.5 | 89 |
| Tabla 11.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3.5 – 4 m | 89 |
| Tabla 11.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4 – 4.5 m | 90 |
| Tabla 11.2.4. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4.5 – 5 m | 90 |
| Tabla 11.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m | 91 |
| Tabla 11.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 – 4 m | 91 |
| Tabla 11.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m | 91 |
| Tabla 11.3.4. Resultado de Columnas para luces de 4.5 – 5 m | 92 |
| Tabla 11.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 92 |
| Tabla 11.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 93 |
| Tabla 11.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas | 93 |
| Tabla 11.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 94 |
| Tabla 11.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 94 |
| Tabla 11.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas | 95 |
| Tabla 11.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 95 |
| Tabla 11.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 96 |
| Tabla 11.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas | 96 |
| Tabla 11.4.4.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 97 |
| Tabla 11.4.4.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 97 |
| Tabla 11.4.4.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas | 97 |
| Tabla 11.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m | 98 |
| Tabla 11.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m | 98 |
| Tabla 11.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m | 98 |
| Tabla 11.5.4. Resultados de Losa, para luces de 4.5 – 5 m | 99 |
| Tabla 11.6.1. Resultados de gradas | 99 |
| Tabla 12.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m | 101 |
| Tabla 12.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m | 101 |
| Tabla 12.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5 m | 102 |
| Tabla 12.1.4. Resultado Vigas Tipo para luces de 4.5 – 5 m | 102 |
| Tabla 12.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces | 103 |
| Tabla 12.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces | 103 |
| Tabla 12.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces | 104 |
| Tabla 12.2.4. Resultado Cadenas de amarre para luces | 104 |
| Tabla 12.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m | 105 |
| Tabla 12.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 - 4 m | 105 |
| Tabla 12.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m | 105 |
| Tabla 12.3.4. Resultado de Columnas para luces de 4.5 – 5 m | 106 |
| Tabla 12.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 106 |
| Tabla 12.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 107 |
| Tabla 12.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas | 107 |
| Tabla 12.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 108 |
| Tabla 12.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 108 |
| Tabla 12.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas | 109 |
| Tabla 12.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 109 |



| | |
|---|-----|
| Tabla 12.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 110 |
| Tabla 12.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras..... | 110 |
| Tabla 12.4.4.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 111 |
| Tabla 12.4.4.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 111 |
| Tabla 12.4.4.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras..... | 111 |
| Tabla 12.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m | 112 |
| Tabla 12.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m | 112 |
| Tabla 12.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m | 112 |
| Tabla 12.5.4. Resultados de Losa, para luces de 4.5 – 5 m | 113 |
| Tabla 12.6.1. Resultados de gradas | 113 |
| Tabla 13.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m | 115 |
| Tabla 13.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m | 115 |
| Tabla 13.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5 m | 116 |
| Tabla 13.1.4. Resultado Vigas Tipo para luces de 4.5 – 5 m | 116 |
| Tabla 13.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3 – 3.5 m | 117 |
| Tabla 13.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3.5 – 4 m | 117 |
| Tabla 13.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4 – 4.5 m | 118 |
| Tabla 13.2.4. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4.5 – 5 m | 118 |
| Tabla 13.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m..... | 119 |
| Tabla 13.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 – 4 m..... | 119 |
| Tabla 13.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m..... | 119 |
| Tabla 13.3.4. Resultado de Columnas para luces de 4.5 – 5 m..... | 120 |
| Tabla 13.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lind..... | 120 |
| Tabla 13.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 121 |
| Tabla 13.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras..... | 121 |
| Tabla 13.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 122 |
| Tabla 13.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrale | 122 |
| Tabla 13.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras..... | 123 |
| Tabla 13.4.2.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 123 |
| Tabla 13.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 124 |
| Tabla 13.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 124 |
| Tabla 13.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras..... | 125 |
| Tabla 13.4.3.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 125 |
| Tabla 13.4.4.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero | 126 |
| Tabla 13.4.4.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales | 126 |
| Tabla 13.4.4.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras..... | 127 |
| Tabla 13.4.4.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace..... | 127 |
| Tabla 13.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m | 128 |
| Tabla 13.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m | 128 |
| Tabla 13.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m | 128 |
| Tabla 13.5.4. Resultados de Losa, para luces de 4.5 – 5 m | 129 |



Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura. 4.8.1.- Secciones mínimas de columnas | 29 |
| Figura. 4.8.4.2. .- Espaciamiento vertical de estribos en columnas | 31 |
| Figura. 4.9.1.1.- Dimensiones límites de vigas..... | 32 |
| Figura. 4.9.1.4.- Dimensiones límites de vigas | 33 |
| Figura 4.10.1. Ecuador, zonas sísmicas para propósito de diseño | 42 |



Índice de Ecuaciones

| | |
|-------------------------|----|
| Ecuación 4.8.1..... | 28 |
| Ecuación 4.8.2..... | 28 |
| Ecuación 4.9.1.1..... | 31 |
| Ecuación 4.9.1.2..... | 31 |
| Ecuación 4.9.2.1..... | 32 |
| Ecuación 4.9.5.1..... | 36 |
| Ecuación 4.9.5.2..... | 37 |
| Ecuación 4.9.5.3.1..... | 38 |
| Ecuación 4.9.5.3.2..... | 38 |



RESUMEN

El presente proyecto se ha desarrollado con la finalidad de proporcionar la información a los profesionales debido a que en nuestro medio se construye sin un diseño previo de edificios.

Por ende, empieza con una descripción de la importancia del tema presentado, definiendo las formas más comunes de construir viviendas en la ciudad de Loja, de acuerdo a la longitud de los vanos que van entre 3m y 5m; se determinan las bases de diseño en hormigón, del acero de refuerzo y algunas disposiciones generales del CEC-2000 para el diseño sismo-resistente de edificios que se encuentren dentro de la zona sísmica de 2 y 3; se detallan las disposiciones especiales para el diseño de elementos estructurales en edificios de baja altura; y se realizó el análisis estructural, para luego presentar los resultados, donde se podrá encontrar las dimensiones de elementos estructurales con el refuerzo requerido.

Los resultados presentados podrán ser utilizados en cualquier sector de la provincia que se encuentre en la zona sísmica y perfil de suelo detallado más adelante.

Al cumplir con los requisitos pertinentes, la estructura estará en capacidad de soportar sismos moderados, y se evitará el colapso ante sismos severos.



1. INTRODUCCIÓN

La mayor parte de las edificaciones de baja altura en la ciudad de Loja se construyen sin previo análisis ni diseño estructural, con base únicamente en el conocimiento empírico del constructor tradicionalista del medio. Sin embargo, el cálculo estructural es ineludible en la construcción de obras civiles de toda índole, aun mas si estas construcciones están destinadas a ser viviendas, y están en riesgo de soportar eventos sísmicos, geológicos e hidrológicos; debemos dejar de encargar tan importante tarea (cálculo estructural) a personas que se basan solo en métodos empíricos, que lo único que logran es poner en riesgo la estructura y sus ocupantes; esta tarea deberá ser realizada por profesionales de esta rama con un criterio ético-profesional bien desarrollado.

Con el propósito de contribuir a salvaguardar vidas humanas ante sismos de gran magnitud, de los que no debemos considerarnos libres, ni en libertad para elegir cuándo deban ocurrir, se ha elaborado el presente tema denominado **DISEÑO DE EDIFICIOS DE BAJA ALTURA Y DIMENSIONES LIMITADAS** en el que se detalla en forma clara y precisa las secciones y cantidades de acero necesarias en cada uno de los elementos estructurales, con el fin de garantizar la estabilidad, resistencia y rigidez de la estructura global frente a eventos sísmicos.

Por ende, empieza con una descripción de la importancia del tema presentado, definiendo las formas más comunes de construir viviendas en la ciudad de Loja, de acuerdo a la longitud de los vanos; se determinan las bases de diseño en hormigón, del acero de refuerzo y



algunas disposiciones generales del CEC-2000 para el diseño sismo-resistente de edificios; se detallan las disposiciones especiales para el diseño de elementos estructurales en edificios de baja altura; y se realizará el análisis estructural, para luego presentar los resultados, donde se podrá encontrar las dimensiones de elementos estructurales con el refuerzo requerido.

No obstante los dueños de las edificaciones de baja altura insisten, junto con algunos profesionales, en construir con sistemas de losas planas, aunque éstas no son recomendadas para zonas de alto riesgo sísmico por el CEC-2000 y el ACI 318-99; aun peor, las dimensiones de los elementos estructurales (Zapatatas, Vigas, Columnas, Losas) y cuantías de acero, se le encargan al maestro albañil, quien se basa en su conocimiento empírico para pseudo-diseñar sin tomar en cuenta disposiciones y normas indispensables para el cálculo como es la eventualidad sísmica y geológica, tipo de suelo, tipos de cargas y altura de la estructura, en el mejor de los casos se le encarga esta tarea a un profesional que por falta de conocimiento o criterio dimensiona por debajo de lo necesario a un sistema de losa plana que de por sí no es recomendable.

Los resultados presentados podrán ser utilizados en cualquier sector de la provincia que se encuentre en la zona sísmica y perfil de suelo detallados más adelante. Es necesario señalar que será elaborado en base a datos obtenidos en la ciudad de Loja.

Las especificaciones constructivas deben ser consideradas como requisitos mínimos a aplicarse para el cálculo y diseño de una estructura, con el fin de resistir eventos de origen sísmico. Estos requisitos se



fundamentan principalmente en el comportamiento dinámico de estructuras.

Al cumplir con los requisitos detallados, la estructura estará en capacidad de soportar sismos moderados, y se evitará el colapso ante sismos severos, que pueden ocurrir durante la existencia útil de la estructura, garantizando la vida de sus ocupantes.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- ✓ Elaborar tablas de refuerzo de elementos estructurales de edificios de hasta dos losas, con vigas descolgadas y vigas banda.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Diseñar y analizar edificios con vigas descolgadas y vigas banda, con dimensiones entre ejes de 3 hasta 5m.
- ✓ Determinación de cargas aplicadas en el edificio.
- ✓ Realizar el análisis sísmico de los edificios.
- ✓ Elaboración de tablas de resultados.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consta del análisis y diseño estructural de edificios de baja altura los cuales se componen de dos losas empezando con el subsuelo a una profundidad de 1.50 m, y cada planta a una altura de 2.70 m el área de cada planta depende de la luz debido a que las luces varían entre 3.0 y 5.0 m. Las edificaciones son de uso exclusivo para vivienda.



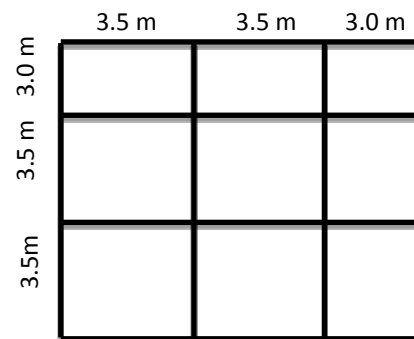
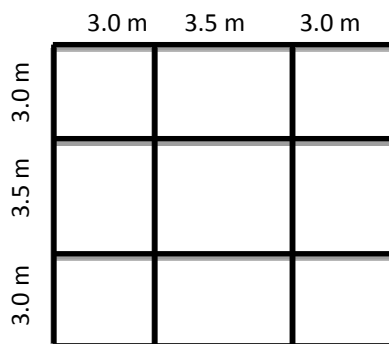
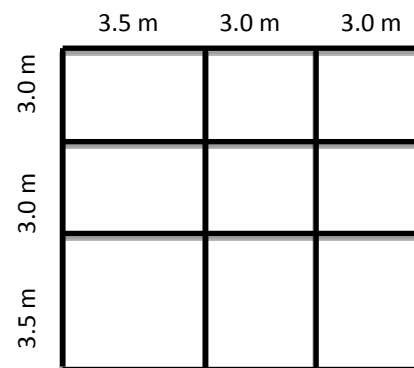
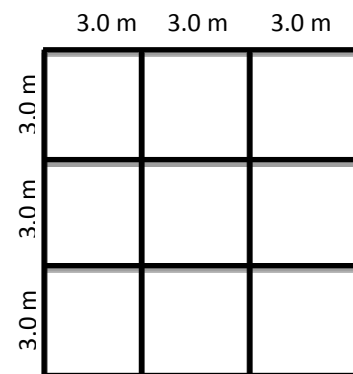
4. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1. Dimensiones de las Edificaciones

De acuerdo a las edificaciones que existen en la ciudad de Loja se ha observado que los vanos van entre 3m y 5m los cuales son el punto inicial de la presente investigación. A continuación se presentan 88 plantas de las edificaciones que más frecuentemente se realizan:

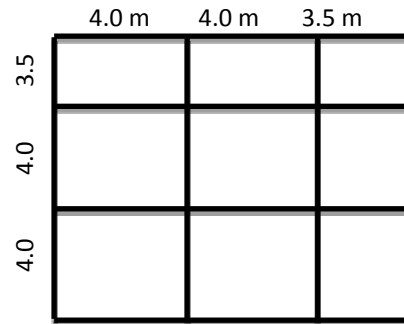
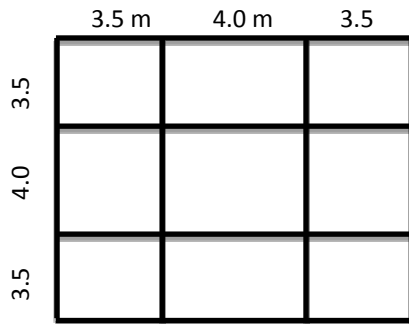
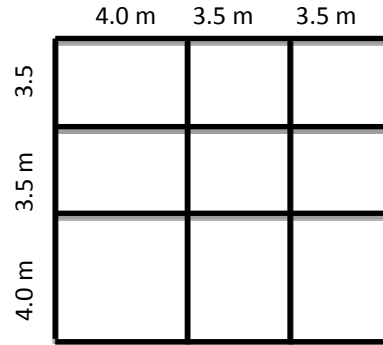
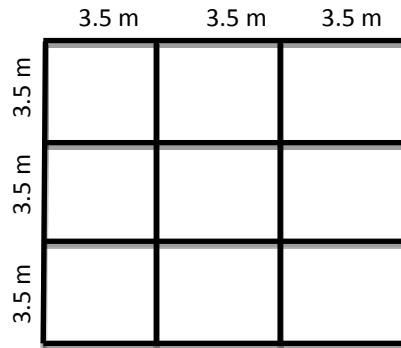
DIMENSIONES DE LOS DISEÑOS REALIZADOS PARA VIGAS BANDA PARA ZONA = 2

- Vanos entre 3 y 3.5m, Suelo de 1.2 kgf/cm².

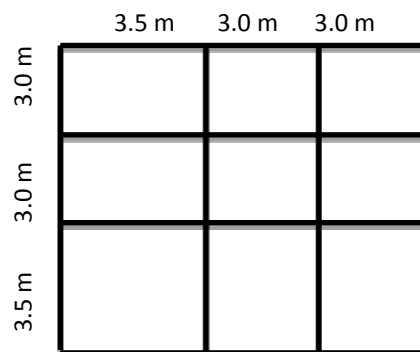
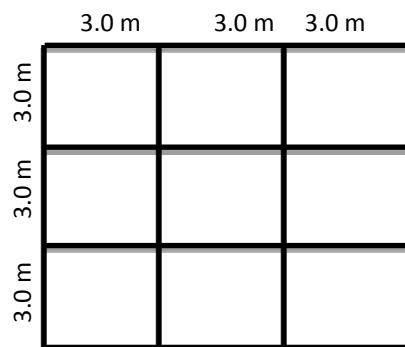


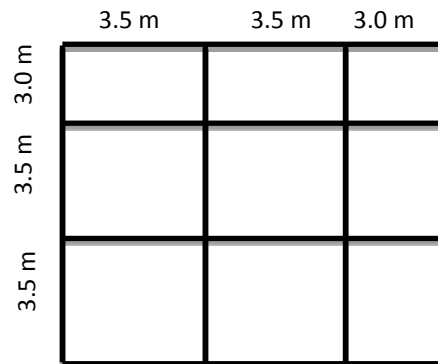
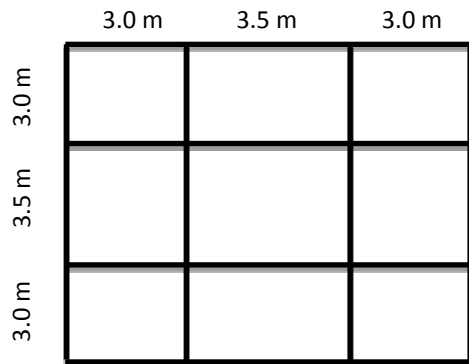


- Vanos entre 3.5 y 4.0 m, Suelo de 1.2 kgf/cm².

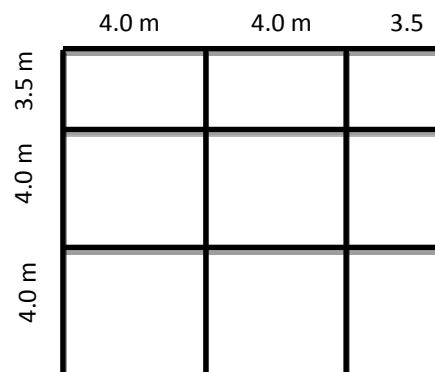
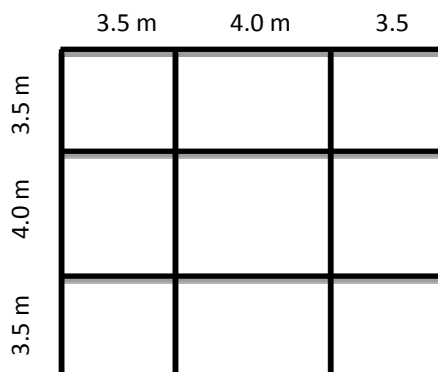
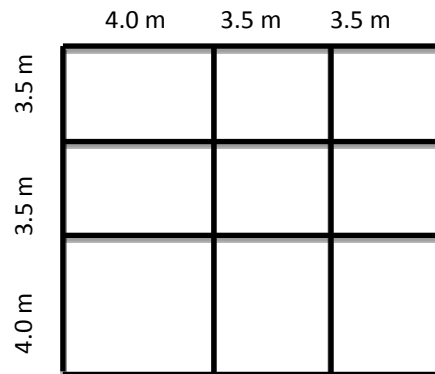
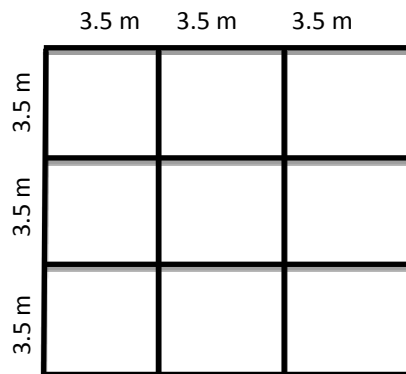


- Vanos entre 3 y 3.5m, Suelo de 1.8 kgf/cm².



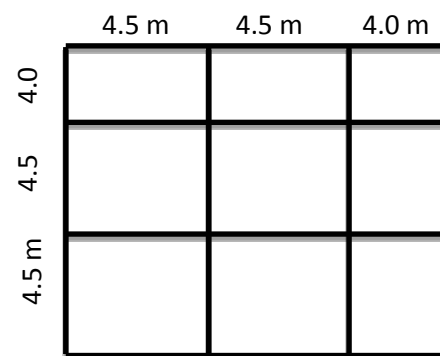
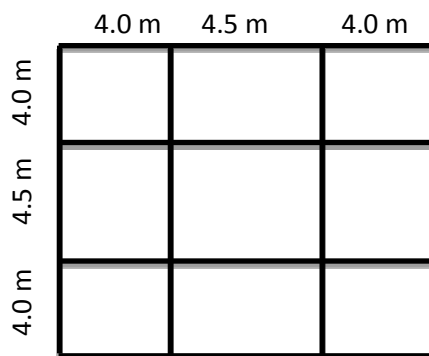
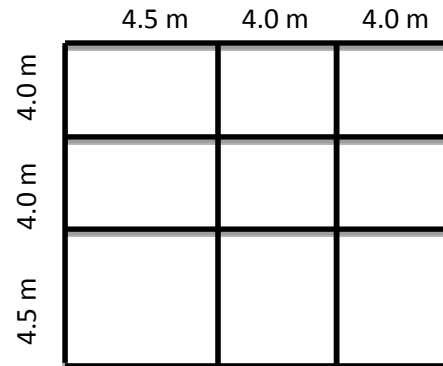
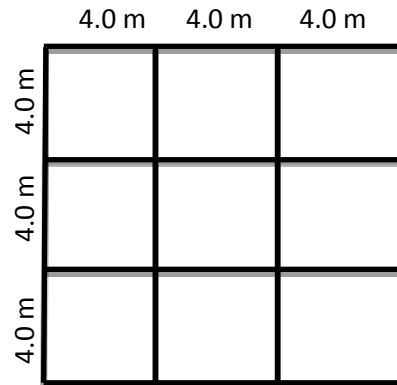


- Vanos entre 3.5 y 4.0 m, Suelo de 1.8 kgf/cm².



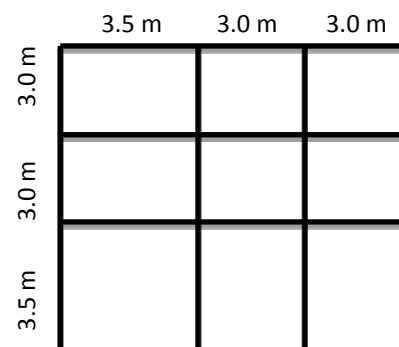
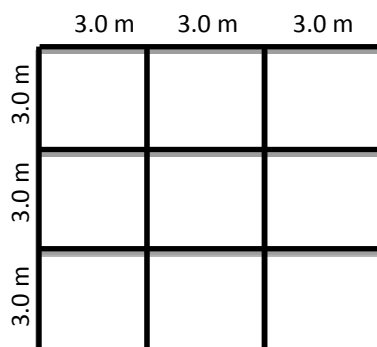


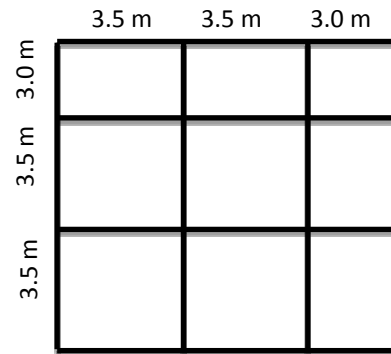
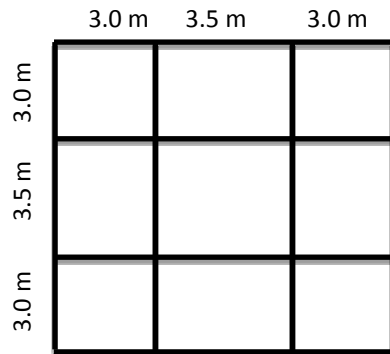
- Vanos entre 4.0 y 4.5 m, Suelo de 1.8 kgf/cm².



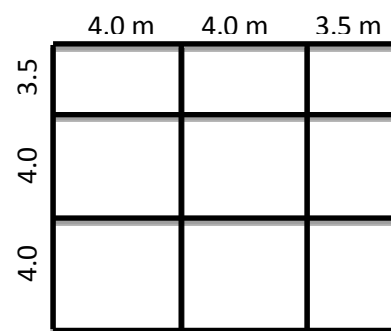
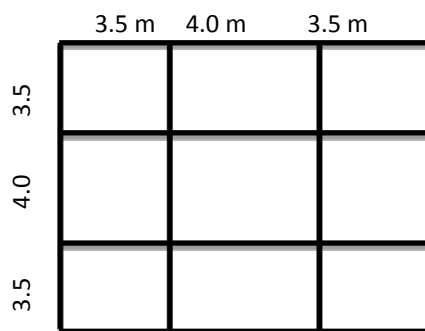
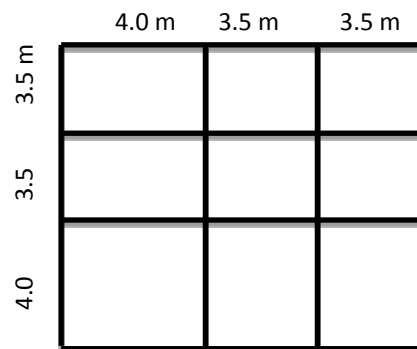
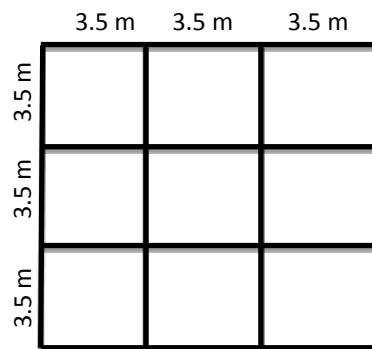
DIMENSIONES DE LOS DISEÑOS REALIZADOS PARA VIGAS DESCOLGADOS Para ZONA 2 y ZONA 3.

- Vanos entre 3 y 3.5m, Suelo de 1.2 kgf/cm².



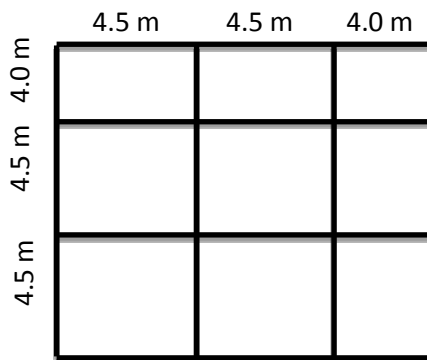
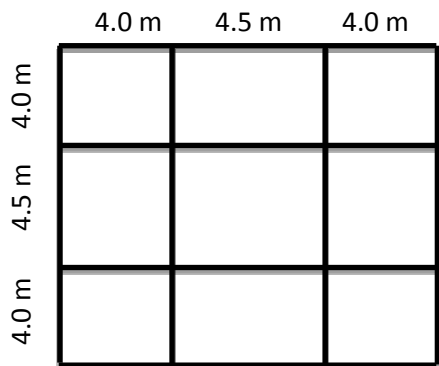
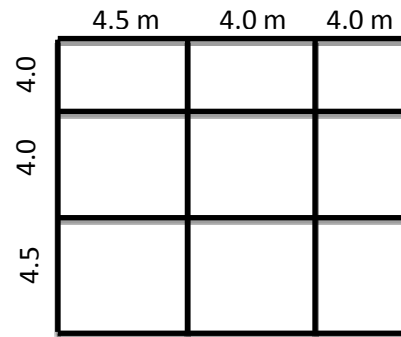
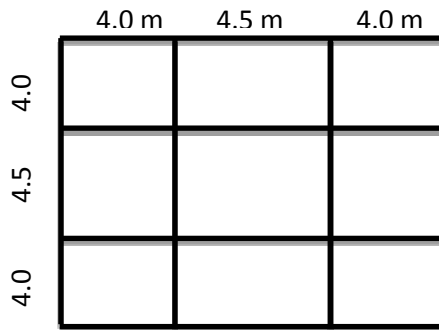


- Vanos entre 3.5 y 4.0 m, Suelo de 1.2 kgf/cm².

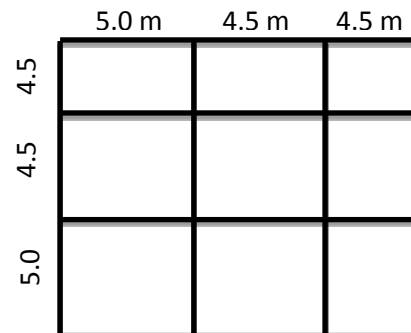
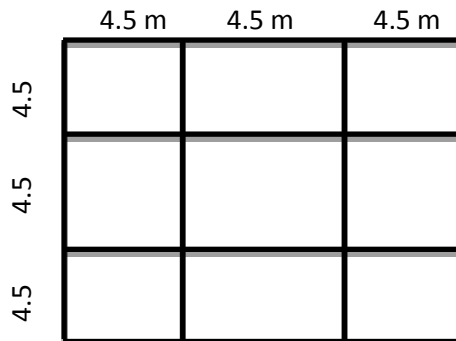


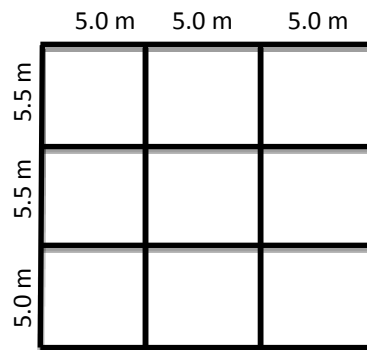
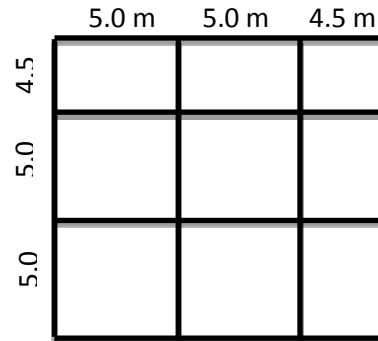
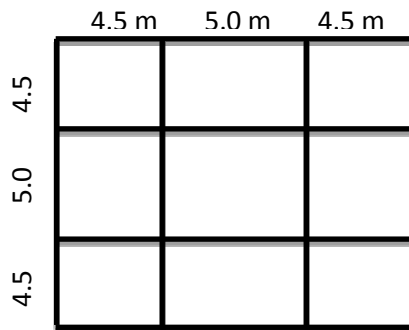


- Vanos entre 4.0 y 4.5 m, Suelo de 1.2 kgf/cm².

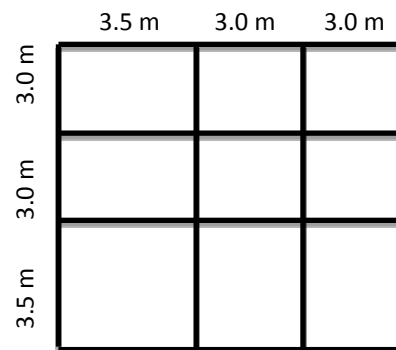
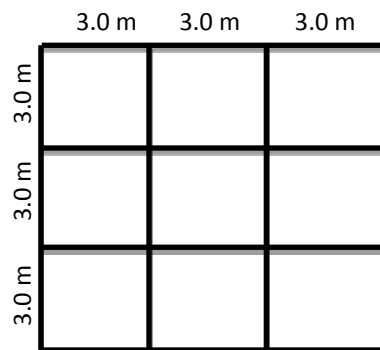


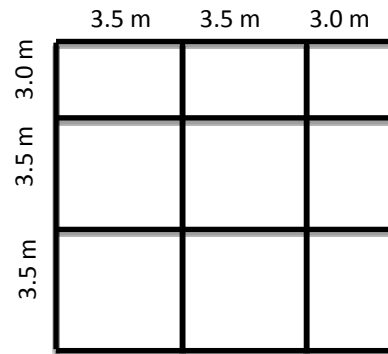
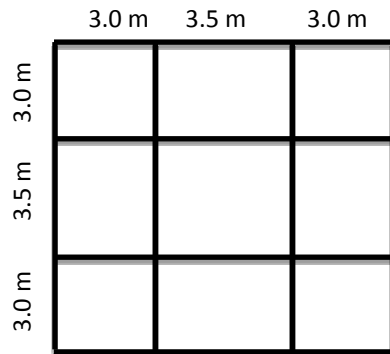
- Vanos entre 4.5 y 5.0 m, Suelo de 1.2 kgf/cm².



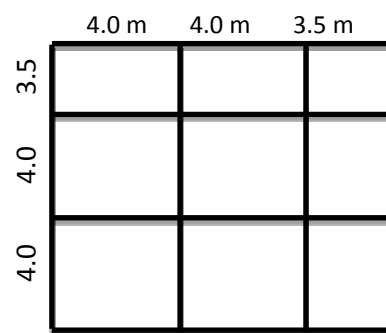
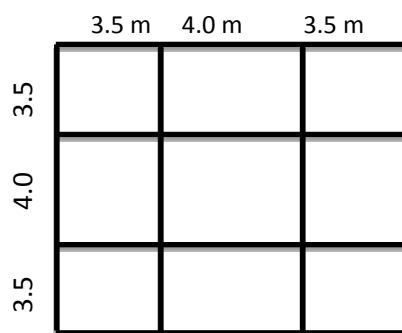
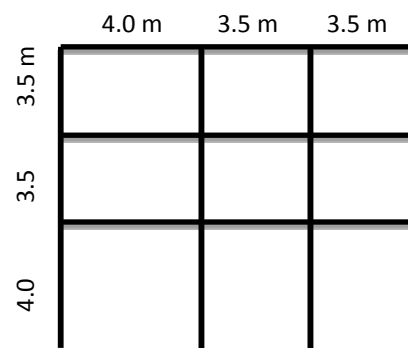
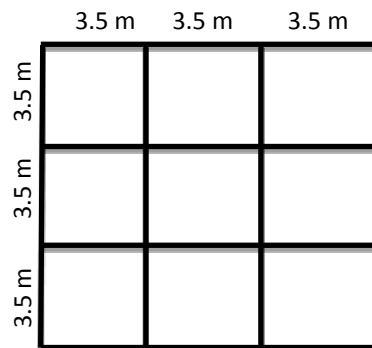


- Vanos entre 3 y 3.5m, Suelo de 1.8 kgf/cm².



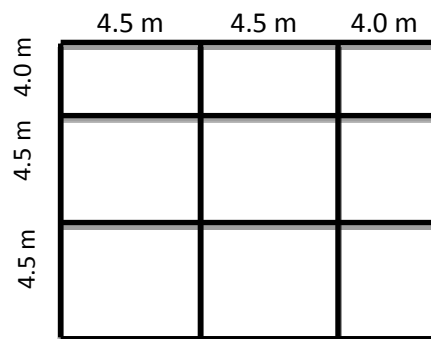
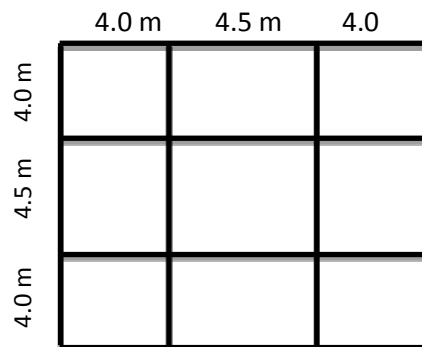
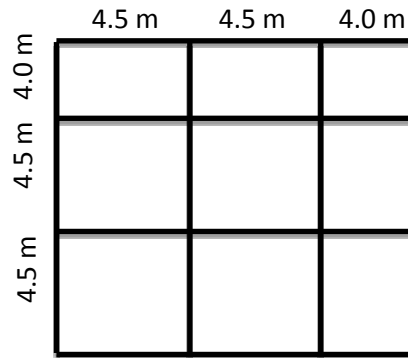
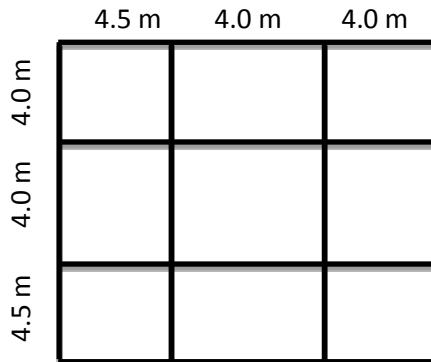


- Vanos entre 3.5 y 4.0 m, Suelo de 1.8 kgf/cm².

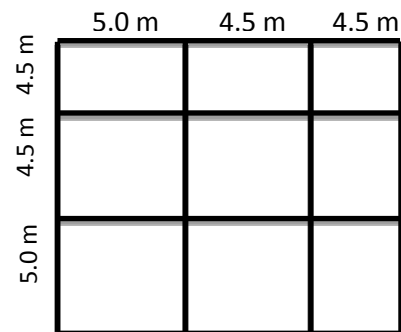
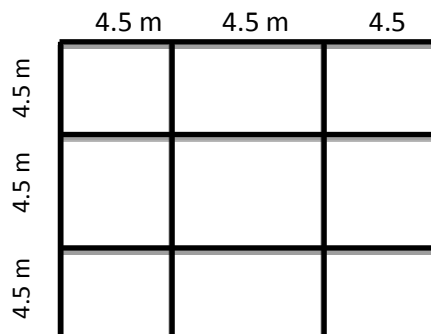


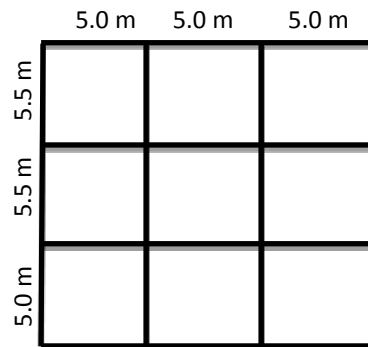
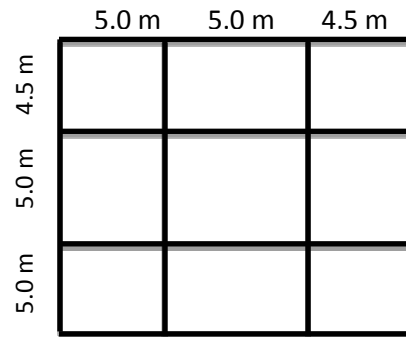
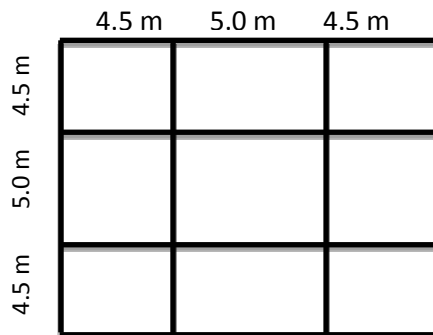


- Vanos entre 4.0 y 4.5 m, Suelo de 1.8 kgf/cm².



- Vanos entre 4.5 y 5.0 m, Suelo de 1.8 kgf/cm².





4.2. Bases de diseño

4.2.1. Hormigón

El hormigón es un material artificial que se obtiene de la mezcla apropiada de cemento Portland (o cualquier otro cemento hidráulico), agregado fino y grueso, agua, aire y aditivos dependiendo del uso.

La calidad de este material está determinada por la resistencia especificada a la compresión simple a los 28 días adquiriendo su máxima resistencia, $f'c$, la misma que se



establece probando muestras cilíndricas según normas preestablecidas (ASTM C31-C39).

4.2.2. Acero de refuerzo

El acero de refuerzo se define por su esfuerzo de fluencia f_y . En combinaciones adecuadas con el hormigón puede soportar elevadas cargas de tensión.

El acero de refuerzo puede proporcionarse de cuatro maneras diferentes: barras corrugadas, mallas de alambre, alambre y barras lisas de acero, las cuales deben satisfacer los requisitos establecidos por las normas INEN 101, INEN 102, INEN 103, INEN 104.

4.3. Cargas

Existen varios tipos de cargas que podemos aplicar a una estructura o edificación, pero las más importantes tenemos:

4.3.1. Carga viva

Son aquellas cargas que no forman parte de la estructura y no están aplicadas a ésta de forma permanente, cuyos valores están especificados en los códigos de construcción y dependen del uso que se le vaya a dar a la estructura. Son cargas móviles o movibles.



4.3.2. Carga muerta

Son las cargas originadas por los elementos estructurales y no estructurales que integran la estructura que permanecerán todo el tiempo en la misma: paredes, mesones, cielorraso, enlucidos, acabados de pisos, etc.

4.3.3. Cargas debidas a sismo

Son fuerzas laterales que resultan de distribuir adecuadamente el cortante basal de diseño en toda la estructura, este cortante es el resultado de la acción del sismo expresado en un espectro de respuesta para diseño, el mismo que está basado en las condiciones geológicas, tectónicas, sismológicas y del tipo de suelo asociado con el sitio de emplazamiento de la estructura.

4.3.4. Cargas debidas al viento

Son aquellas cargas laterales producidas por el flujo de masas de aire. En el presente manual no se tomarán en cuenta este tipo de cargas porque las edificaciones a diseñar son de hasta dos pisos, lo que implica una altura máxima de 5.4 m; siendo ésta una baja altura como para que las cargas debidas al viento tengan una influencia superior a las sísmicas.



4.4. Disposiciones generales de acuerdo al cec-2000

4.4.1. Zonas sísmicas y factor de zona Z

En el Ecuador se han definido cuatro zonas sísmicas, para cada una existe un valor para el factor **Z**, que representa la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad.

Tabla 4.4.1¹.- Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

| Zona Sísmica | I | II | III | IV |
|-----------------------|------|------|------|------|
| Valor factor Z | 0.15 | 0.25 | 0.30 | 0.40 |

Fuente: [Código Ecuatoriano de la Construcción. (2000)]

4.4.2. Coeficientes de suelo S y Cm

El tipo de suelo existente en el lugar de construcción del edificio, y por ende su coeficiente S, se establecen de acuerdo con la Tabla 2.2, analizando el perfil que mejor se ajuste a las características locales. En sitios donde las propiedades del suelo sean poco conocidas se utilizan los valores del perfil de suelo tipo S3. En esta tabla se encuentra tabulado el coeficiente Cm, relacionado con la definición del espectro del sismo de diseño y que depende del perfil de suelo a utilizar.



Tabla 4.4.2¹ .- Coeficiente de suelo S y coeficiente Cm

| Perfil tipo | Descripción | S | Cm |
|-------------|-----------------------------------|-----|-----|
| S1 | Roca o suelo firme | 1.0 | 2.5 |
| S2 | Suelos intermedios | 1.2 | 3.0 |
| S3 | Suelos blandos y estrato profundo | 1.5 | 2.8 |
| S4 | Condiciones especiales de suelo | 2.0 | 2.5 |

Fuente: [Código Ecuatoriano de la Construcción. (2000)]

Los requisitos citados en la tabla anterior son mínimos y no substituyen los estudios de suelo al detalle.

4.4.3. Coeficiente de importancia I

Según el CEC 2000, el coeficiente de importancia I está determinado por el tipo de uso, destino e importancia de la estructura, las mismas que deben permanecer operativas o sufrir daños menores luego de la ocurrencia de un sismo severo. El valor de I se determina de acuerdo a la siguiente tabla:

¹ CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN. CEC-2000.



Tabla 4.4.3².- Tipo de uso, destino e importancia de la estructura

| Categoría | Tipo de uso, destino e importancia | Factor |
|--|--|--------|
| Edificaciones esenciales y/o peligrosas | Hospitales, clínicas, centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, de bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras sustancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias peligrosas. | 1.5 |
| Estructuras de ocupación especial | Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente. | 1.3 |
| Otras estructuras | Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores. | 1.0 |

Fuente: [Código Ecuatoriano de la Construcción. (2000)]

² CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN. CEC-2000.



4.4.4. Coeficiente de configuración estructural en planta

Analiza las características tanto de regularidad como irregularidad de las plantas que conforman la estructura, basándose en diversos parámetros como irregularidad torsional, entrantes excesivos en las esquinas, discontinuidad en el sistema de piso, desplazamiento del plano de acción de elementos verticales, ejes estructurales no paralelos, sistemas de piso flexibles entre otros.

Tabla 4.4.4. Coeficientes de configuración en planta

| Tipo | Descripción de las irregularidades en planta | Φ_{pi} |
|----------|---|-------------|
| 1 | Irregularidad torsional Existe irregularidad por torsión, cuando la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es mayor que 1,2 veces la deriva promedio de los extremos de la estructura con respecto al mismo eje de referencia. | 0.9 |
| 2 | Entrantes excesivos en las esquinas La configuración de una estructura se considera irregular cuando presenta entrantes excesivos en sus esquinas. Un entrante en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del entrante, son mayores que el 15% de la dimensión de planta de la estructura en la dirección del entrante. | 0.9 |



| Tipo | Descripción de las irregularidades en planta | Φ_{pi} |
|------|---|-------------|
| 3 | Discontinuidad en el sistema de piso La configuración de la estructura se considera irregular cuando el sistema de piso tiene discontinuidades apreciables o variaciones significativas en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entrantes o huecos, con áreas mayores al 50% del área total del piso o con cambios en la rigidez en el plano del sistema de piso de más del 50% entre niveles consecutivos. | 0.9 |
| 4 | Desplazamiento de plano de acción de elementos verticales Una estructura se considera irregular cuando existen discontinuidades en los ejes verticales, tales como desplazamientos del plano de acción de elementos verticales del sistema resistente. | 0.8 |
| 5 | Ejes estructurales no paralelos La estructura se considera irregular cuando los ejes estructurales no son paralelos o simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales de la estructura. | 0.9 |
| 6 | Sistema de piso flexible Cuando la relación de aspecto en planta de la edificación es mayor que 4:1 o cuando el sistema de piso no sea rígido en su propio plano se deberá revisar la condición de piso flexible en el modelo estructural. | - |

Fuente: [Código Ecuatoriano de la Construcción. (2000)]



4.4.5. Coeficiente de configuración estructural en elevación.

Este coeficiente es estimado en base a las características tanto de regularidad como irregularidad en elevación de la estructura analizada tomando en cuenta aspectos fundamentales como: irregularidad en rigidez, distribución de las masas, geometría, alineamiento de los ejes verticales, discontinuidad en la resistencia, columnas cortas etc.

Tabla 4.4.5 Coeficientes de configuración en elevación

| Tipo | Descripción de las irregularidades en elevación | Pórticos espaciales y pórticos con vigas banda Φ_{E1} | Sistemas duales o con diagonales Φ_{E1} |
|------|---|--|--|
| 1 | Piso blando (irregularidad en rigidez) La estructura se considera irregular cuando la rigidez lateral de un piso es menor que el 70% de la rigidez lateral del piso superior o menor que el 80% del promedio de la rigidez lateral de los 3 pisos superiores. | 0.9 | 1.0 |
| 2 | Irregularidad en la distribución de las masas La estructura se considera irregular cuando la masa de cualquier piso es mayor que 1,5 veces la masa de uno de los pisos adyacentes, con excepción del piso de cubierta que sea más liviano que el piso inferior. | 0.9 | 0.9 |
| 3 | Irregularidad geométrica La estructura se considera irregular cuando la dimensión en planta del sistema resistente en cualquier piso es mayor que 1,3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, exceptuando el caso de los altillos de un solo piso. | 0.9 | 1.0 |



| Tipo | Descripción de las irregularidades en elevación | Pórticos espaciales y pórticos con vigas banda Φ_{E1} | Sistemas duales o con diagonales Φ_{E1} |
|------|--|--|--|
| 4 | Desalineamiento de ejes verticales La estructura se considera regular cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema resistente, dentro del mismo plano en el que se encuentran, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento. Se exceptúa la aplicabilidad de éste requisito cuando los elementos desplazados sólo sostienen la cubierta de la edificación sin otras cargas adicionales de tanques o equipos. | 0.8 | 0.9 |
| 5 | Piso débil-Discontinuidad en la resistencia La estructura se considera irregular cuando la resistencia del piso es menor que el 70% de la resistencia de piso inmediatamente superior, (entendiéndose por resistencia del piso la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada). | 0.8 | 1.0 |
| 6 | Columnas cortas Se debe evitar la presencia de columnas cortas, tanto en el diseño como en la construcción de las estructuras. | - | - |

Fuente: [Código Ecuatoriano de la Construcción. (2000)]

4.5. Combinaciones de Carga

La verificación de la capacidad de los elementos de concreto armado se basó en un procedimiento de cargas



factoradas, conforme a la Norma ACI 318-99 para "Concreto Armado". Los factores de carga se indican en la tabla siguiente. D denota cargas permanentes o muertas, L cargas vivas, Sx y Sy efectos de sismo para análisis estático, SPEC, efecto del sismo para análisis dinámico.

Tabla 4.5 Combinaciones de cargas aplicadas.

| Combinación | D | L | SX1, SX2, SPEC | SY1, SY2, SPEC |
|-------------|------|-------|-------------------|-------------------|
| 1 | 1.40 | -- | -- | -- |
| 2 | 1.40 | 1.700 | -- | -- |
| 3 | 1.05 | 1.275 | ± 1.4025 | ± 1.4025 |
| 4 | 0.90 | 0.000 | ± 1.4300 | ± 1.4300 |
| 5 | 1.10 | 1.000 | --- | --- |

Fuente: [Código Ecuatoriano de la Construcción. (2000)]

4.6. Disposiciones especiales para el diseño de las edificaciones.

4.6.1. Limitaciones De Las Edificaciones

Las edificaciones están limitadas en los siguientes aspectos:

4.6.2. Uso y ocupación

Sólo se usará el manual en edificaciones destinadas para vivienda, ya que las cargas son tomadas bajo este requerimiento.



4.6.3. Área de construcción

El área de construcción, por planta, no será mayor a 225 m²

4.6.4. Número de pisos

El máximo número de pisos para construir con el manual de edificaciones de baja altura será de dos (2) pisos, en el que se incluye la planta baja y una losa de cubierta.

4.6.5. Máxima altura de piso

La máxima altura de piso, medida desde el piso terminado hasta el piso inmediatamente contiguo será de 2.70 m.

4.6.6. Número de vanos

El número de vanos será de un máximo de tres, tanto en el sentido X como en el sentido Y, los mismos que podrán ser alternados en las dimensiones que se estandarizan en el numeral 4.1

4.6.7. Longitudes de vanos

Los vanos deberán limitarse a longitudes mínima de 3 m. y máximas de 5 m., tal como se especifica en el numeral 4.1



4.7. Zapatas

Son los elementos encargados de transmitir de forma adecuada y segura las cargas generadas por la estructura al suelo, con el fin de evitar cualquier tipo de asentamiento que pueda dañar la edificación.

4.7.1. Mínimo espesor de la zapata

La zapata no podrá tener un espesor menor que el especificado en la sección 15.7 del código ACI 318-08, en el que se indica que deberá ser superior a 15 mm, sobre el refuerzo más el recubrimiento especificado para zapatas apoyadas sobre el suelo.

4.7.2. Recubrimiento mínimo

De acuerdo a la disposición de la sección 7.7.1 del código ACI 318-08, el recubrimiento mínimo para hormigón colocado sobre el suelo y permanentemente expuesto a él, es de 75 mm.

4.7.3. Profundidad de la cimentación

La distancia vertical entre la superficie del suelo y la cota de cimentación será de 1.50 m, adoptado para la presenta investigación.



4.7.4. Espaciamiento de la armadura principal a flexión

El mínimo espaciamiento libre entre barras paralelas no debe ser menor al diámetro de la varilla de mayor sección y en ningún caso será menor que 25 mm. La separación de la armadura principal por flexión no debe ser mayor a 3 veces el espesor de la zapata, ni de 450 mm, tal como lo indica la sección 7.6.5 del ACI 318-08.

4.7.5. Mínima área de refuerzo

La cuantía mínima de refuerzo, ρ_{\min} , en cualquier dirección deberá ser 0.0018.

4.7.6. Máxima área de refuerzo

La cuantía máxima de refuerzo, ρ_{\max} , será 0.017.

4.8. Columnas

Las columnas son elementos estructurales diseñados especialmente para resistir las fuerzas axiales que provienen de las cargas mayoradas de todos los pisos o cubierta.

4.8.1. Dimensiones Límites

La mínima sección de las columnas será 625 cm², lo que implica las siguientes dimensiones mínimas:



Columnas rectangulares:

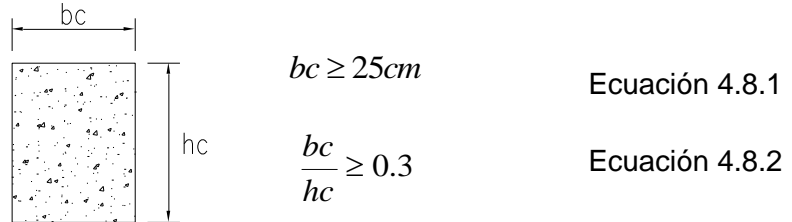


Fig. 4.8.1.³- Secciones mínimas de columnas

4.8.2. Recubrimiento mínimo

El recubrimiento en columnas no debe ser menor que 25 mm por encima del estribo, tal como lo indica el ACI 318-99 en su sección 7.7.

4.8.3. Acero de refuerzo longitudinal

4.8.3.1. Mínima y máxima área de refuerzo longitudinal

El área total de refuerzo longitudinal para columnas no debe ser menor que 0.01, ni mayor que 0.06 veces el área total de la sección de la columna tal como se indica en la sección 21.4.3 del ACI 318-99. Pero se recomienda que no se supere el valor de 0.02 para evitar congestionamiento de acero.

³ ESSENTIAL REQUIREMENTS FOR REINFORCED CONCRETE BUILDING (For building of limited Size and Height, based on ACI 318-02) SECCIÓN 10.3.2



4.8.3.2. Mínimo diámetro de varillas longitudinales.

El mínimo diámetro de varillas longitudinales a utilizarse en columnas, para la construcción de edificaciones de baja altura, debe ser 12 mm.

4.8.3.3. Mínimo número de barras longitudinales.

El número de barras longitudinales en columnas rectangulares no debe ser menor que 4, de tal manera que el espaciamiento entre las varillas sea igual, según lo establecido en la sección 7.6.3 del código ACI 318S-08.

4.8.3.4. Mínimo espaciamiento entre barras longitudinales

El espaciamiento mínimo entre las varillas longitudinales debe ser $1.5d_b$ pero no debe ser menor de 40 mm. Sección 7.6.3 código ACI 318S-08.

4.8.4. Acero de refuerzo transversal

4.8.4.1. Mínimo diámetro de refuerzo transversal

El mínimo diámetro de varillas para estribos debe ser 8 mm.

4.8.4.2. Espaciamiento entre estribos

El máximo espaciamiento será el menor de los siguientes valores:

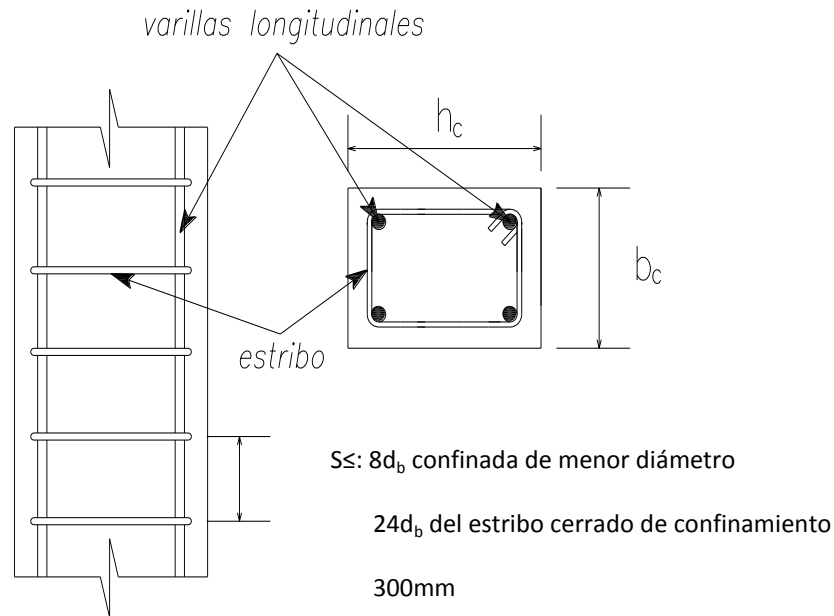


Fig. 4.8.4.2.⁴ .- Espaciamiento vertical de estribos en columnas

Además, de ser el caso, se seguirán los procedimientos de la sección 7.10.5.3 del código ACI 318-99.

Los estribos serán colocados con dos diferentes espaciamientos: una parte de los estribos irán en los extremos del elemento hasta una distancia igual a $1/6$ de la luz libre de la columna, con un espaciamiento igual a S_1 y en el centro se colocarán a una distancia S_2 . Los espaciamientos S_1 y S_2 varían para cada caso y se detallan en los cuadros de resultados.

⁴ Requisites de ESSENTIAL REQUIREMENTS FOR REINFORCED CONCRETE BUILDING (For building of limited Size and Height, based on ACI 318-99) SECCIÓN 21.3.5.2



4.9. Vigas

4.9.1. Vigas Banda

4.9.1.1. Dimensiones límites

La dimensión de la viga está en función de las cargas que soporta, y de la longitud del claro. En todo caso, la razón ancho / altura no debe ser menor que 0,3 como se especifica en la sección 21.3 del ACI 318-99.

El ancho b_w de una viga no podrá ser menor que el más pequeño de $0.3h$ y 250mm

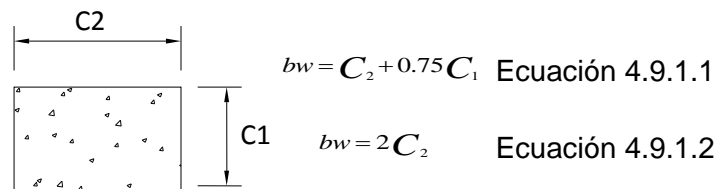


Fig. 4.9.1.1.- Dimensiones límites de vigas

4.9.1.2. Recubrimiento mínimo

El mínimo recubrimiento en vigas lo indica el ACI 318-99.

4.9.2. Vigas Descolgadas

Según Christopher Arnold, (Configuración y diseño sísmico de edificios) los sistemas de pisos con vigas



descolgadas muestran un mejor desempeño al momento de resistir cargas generadas por sismos, es por eso que las edificaciones serán diseñadas con sistemas de piso con vigas descolgadas.

4.9.2.1. Dimensiones límites

La dimensión de la viga está en función de las cargas que soporta, y de la longitud del claro. El peralte mínimo está en función de la longitud del elemento y no deben ser menores que los valores obtenidos de la tabla 9.5(a) del código ACI 318-99. En todo caso, se debe mantener la razón ancho / altura.

El ancho b_w de una viga no podrá ser menor que 20 cm.

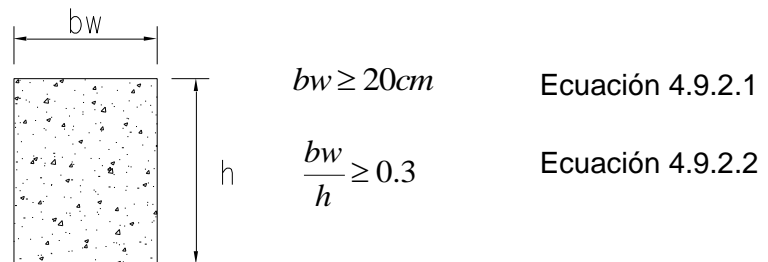


Fig. 4.9.1.4.- Dimensiones límites de vigas

4.9.2.2. Recubrimiento mínimo

El mínimo recubrimiento en vigas tal como lo indica el ACI 318-99.



4.9.3. Acero de refuerzo a flexión (longitudinal)

4.9.3.1. Mínima y máxima área de refuerzo longitudinal

En cualquier sección de un elemento a flexión, tanto para la armadura superior como para la inferior, la cuantía de armadura no será menor que $\rho_{\text{mín.}} = 0.0033$, y no será mayor que $\rho_{\text{máx.}} = 0.025$ tal como se especifica en la sección 8.4.5 y 8.4.6 del código alternativo ACI 318-02. La cuantía mínima no necesita ser aplicada si en cada sección el área de armadura de tracción proporcionada es al menos un tercio superior a la requerida por análisis.

4.9.3.2. Mínimo diámetro de varillas longitudinales

El mínimo diámetro de varillas longitudinales es 12 mm.

4.9.3.3. Mínimo número de barras longitudinales

Al menos 2 barras deben disponerse en forma continua tanto en la parte superior como en la inferior.



4.9.3.4. Mínimo espaciamiento entre varillas longitudinales

El espaciamiento mínimo entre las varillas longitudinales debe ser d_b pero no debe ser menor de 25 mm.

4.9.4. Acero de refuerzo por cortante (acero transversal).

4.9.4.1. Mínimo diámetro de refuerzo transversal

El diámetro de varillas transversales no debe ser menor que 8 mm.

4.9.4.2. Espaciamiento entre estribos

El espaciamiento entre estribos será de acuerdo a las disposiciones de la siguiente tabla:



Tabla 4.9.4.2 ⁵ .- Refuerzo por cortante en vigas, máximo espaciamiento, s

| Valores de esfuerzo de cortante requeridos, V_u | Limitaciones del valor (ΦV_s) | Mínima área de refuerzo por cortante, A_v | Espaciamiento máximo, s |
|---|---|---|--|
| $\frac{(\phi V_c)}{2} > V_u$ | | no require | |
| $(\phi V_c) > V_u \geq \frac{(\phi V_c)}{2}$ | | $A_v = 3.5 \cdot \frac{b_w \cdot s}{f_y}$ | $s \leq \text{mín. de } \begin{cases} d/2 \\ 60 \text{ cm} \end{cases}$ |
| $V_u \geq (\phi \cdot V_c)$ | $2 \cdot \phi \cdot V_c > \phi \cdot V_s$ | $A_v = \frac{(V_u - \phi \cdot V_c) \cdot s}{\phi \cdot f_y \cdot d}$ | $s \leq \text{mín. de } \begin{cases} d/2 \\ 60 \text{ cm} \\ A_v \cdot f_y / (3.5 \cdot b_w) \end{cases}$ |
| | $4 \cdot \phi \cdot V_c > \phi \cdot V_s \geq 2 \cdot \phi \cdot V_c$ | $A_v = \frac{(V_u - \phi \cdot V_c) \cdot s}{\phi \cdot f_y \cdot d}$ | $s \leq \text{mín. de } \begin{cases} d/4 \\ 30 \text{ cm} \\ A_v \cdot f_y / (3.5 \cdot b_w) \end{cases}$ |
| | $\phi \cdot V_s \geq 4 \cdot \phi \cdot V_c$ | no es permitido | |

Unidades: Kgf-cm

Al igual que en las columnas, los estribos serán colocados con dos diferentes espaciamientos, los mismos que se detallan en los cuadros de resultados.

4.9.4.3. Desarrollo de la armadura a flexión

“La tracción o compresión calculada en la armadura de cada sección de elementos de hormigón estructural debe ser desarrollada hacia cada lado de dicha sección mediante una longitud embebida en el hormigón, gancho o dispositivo mecánico, o una combinación de ellos. Los ganchos no se deben emplear para desarrollar barras en compresión.”⁶

⁵ ESSENTIAL REQUIREMENTS FOR REINFORCED CONCRETE BUILDING (For building of limited Size and Height, based on ACI 318-02) SECCIÓN 10.5.4.5

⁶ CÓDIGO DE DISEÑO DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL ACI 318-99. CAPÍTULO 12



4.9.5. Losas

Las losas son elementos estructurales bidimensionales, en los que la tercera dimensión es pequeña comparada con las otras dos dimensiones básicas. Las cargas que actúan sobre las losas son esencialmente perpendiculares al plano principal de las mismas, por lo que su comportamiento está dominado por la flexión.

Existen diversos sistemas de pisos, entre los cuales citamos:

- Losas con vigas descolgadas (sólidas o alivianadas)
- Losas alivianadas con vigas banda
- Losas planas sólidas
- Losas planas alivianadas

Para el diseño de pisos, en este manual, se utilizan losas alivianadas (con bloques aligerados de concreto) con vigas descolgadas. Las dimensiones de las losas alivianadas se regirán según las disposiciones de la sección 8.11 del código ACI 318-99.

4.9.5.1. Espesor mínimo de la losa alivianada

De acuerdo con el código alternativo, en su sección 6.5.4, del ACI 318-02, el espesor de las losas alivianadas está regido por la siguiente ecuación:

$$h = \frac{l_n}{30 + 3 * \beta} \quad \text{Ecuación 4.9.5.1}$$



Dónde:

l_n = Longitud del claro libre en la dirección larga, medida cara a cara de las vigas que soportan la losa (m).

β = Razón entre: longitud larga / longitud corta de un panel de losa

4.9.5.2. Armadura mínima

En losas nervadas, la cuantía mínima para flexión ρ_{\min} , se calculará mediante la siguiente expresión, especificada en la sección 10.5 del ACI 318-99

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} \quad \text{Ecuación 4.9.5.2}$$

El armado en losas nervadas se calculará tomando como ancho de la franja de concreto el ancho de los nervios.

En la loseta de compresión de las losas nervadas, armadas en una sola dirección, deberá proveerse de acero de refuerzo para resistir la retracción de fraguado y los cambios de temperatura.

La diferencia entre las especificaciones para losas nervadas y para losas macizas se produce por que los nervios de las losas nervadas se comportan fundamentalmente como una malla espacial de vigas, y la



loseta de compresión se comporta como una combinación de placa y membrana.

4.9.5.3. Armadura máxima

Con el objeto de asegurar un comportamiento dúctil de la losa, no se podrá proporcionar más armadura a dicho elemento que el 75% de la cuantía balanceada. Según las disposiciones establecidas en las secciones 10.3.3 y C10.3.3 del código ACI 318-99.

$$\rho_{\text{máx.}} = 0.75 \rho_b. \quad \text{Ecuación 4.9.5.3.1}$$

La cuantía balanceada está definida por:

$$\rho_b = \frac{0.85 \cdot \beta_1 \cdot f'c}{f_y} \cdot \frac{6000}{6000 + f_y} \quad \text{Ecuación 4.9.5.3.2}$$

Dónde:

ρ_b : Cuantía balanceada. Especificada en la sección 8.4 del ACI 318-99.

$f'c$: Resistencia especificada a la compresión del hormigón, Kgf/cm²

f_y : Resistencia especificada a la fluencia del acero de refuerzo no pretensado, Kgf/cm²



β_1 : Factor utilizado para calcular la altura del bloque rectangular equivalente de esfuerzos de compresión, que es igual a 0.85 para hormigones de $f'c$ menor o igual a 280 kgf/cm².

4.9.5.4. Recubrimiento mínimo

El acero de refuerzo en losas fundidas in situ debe tener un recubrimiento mínimo de 25 mm.

4.9.5.5. Aberturas en losas

Se admiten aberturas en losas si se demuestra mediante análisis que la resistencia proporcionada es apropiada. No se requerirá de análisis especial por la presencia de una abertura en la zona central siempre que se mantenga la cantidad total de refuerzo requerido en el tablero sin la abertura. El refuerzo eliminado por la presencia de la abertura deberá colocárselo alrededor de ésta, armando nervios o vigas embebidas de borde. Sección 13.4 ACI 318-99.

4.10. Escaleras

Debido a que el constructor de la edificación, puede escoger entre un considerable número de tipos de escaleras, se ha obviado el diseño de las mismas en el presente manual, pero para cualquiera que sea el tipo de escalera a construir, el sistema estará basado en elementos tipo losa unidireccional, y su diseño estará



fundamentado en las mismas hipótesis para losas alivianadas o losas macizas, y el acero de refuerzo se lo deberá colocar de acuerdo con las disposiciones del capítulo 7 del código ACI 318-99.

4.11. Análisis y diseño de los elementos estructurales

En el presente proyecto para el análisis se seleccionaron el coeficiente de zona sísmica para Zona 2 y Zona 3 para la provincia de Loja, adoptados del Código Ecuatoriano de la Construcción 2000, en la tabla 5.1 se puede observar los lugares que en los que se pueden construir y si cumplen con los parámetros del suelo teniendo como mínimo 12Kgf/cm² y 18 Kgf/cm² tanto para vigas banda como para vigas descolgadas.

Tabla 4.11.1. Población Lojana y valor del factor Z

| CIUDAD | PROVINCIA | CANTON | PARROQUIA | ZONA |
|--------------|-----------|--------------|----------------------|------|
| AMALUZA | LOJA | ESPINDOLA | AMALUZA | 2 |
| CARIAMANGA | LOJA | CALVAS | CARIAMANGA | 2 |
| CATACOCHA | LOJA | PALTAS | CATACOCHA | 2 |
| CATAMAYO | LOJA | CATAMAYO | CATAMAYO (LA TOMA) | 2 |
| GONZANAMA | LOJA | GONZANAMA | GONZANAMA | 2 |
| GUAGUARPAMBA | LOJA | GUAGUARPAMBA | GUAGUARPAMBA | 2 |
| LOJA | LOJA | LOJA | LOJA | 2 |
| QUILANGA | LOJA | QUILANGA | QUILANGA | 2 |
| SARAGURO | LOJA | SARAGURO | SAN ANTONIO DE CUMBE | 2 |
| SOZORANGA | LOJA | SOZORANGA | SOZORANGA | 2 |
| ALAMOR | LOJA | PUYANGO | ALAMOR | 3 |
| CELICA | LOJA | CELICA | CELICA | 3 |
| MACARA | LOJA | MACARA | MACARA | 3 |
| PINDAL | LOJA | PINDAL | PINDAL | 3 |

Fuente: [Código Ecuatoriano de la Construcción. (2000)]

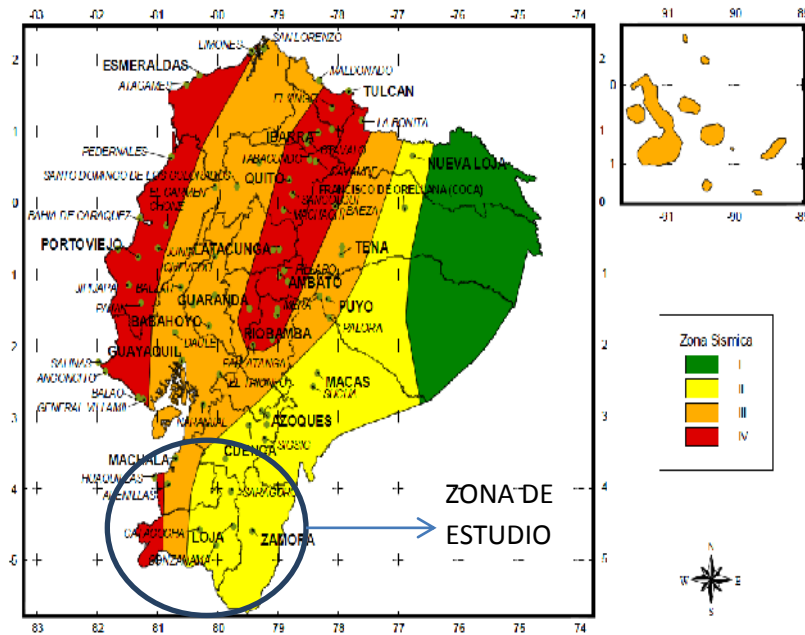


Figura 4.11.1. Ecuador, zonas sísmicas para propósito de diseño

Fuente: [Código Ecuatoriano de la Construcción. (2000)]

De la misma manera se adoptado el perfil tipo S2 y S3 como específica la tabla 4.11.1 del Código Ecuatoriano de Construcción.

Tabla 4.11.2. Coeficiente de suelo S y Coeficiente Cm

| Perfil tipo | Descripción | S | Cm |
|-------------|-----------------------------------|------|-----|
| S1 | Roca o suelo firme | 1,0 | 2,5 |
| S2 | Suelos intermedios | 1,2 | 3,0 |
| S3 | Suelos blandos y estrato profundo | 1,5 | 2,8 |
| S4 | Condiciones especiales de suelo | 2,0* | 2,5 |

(*) = Este valor debe tomarse como mínimo, y no substituye los estudios de detalle necesarios para construir sobre este tipo de suelos.

Fuente: [Código Ecuatoriano de la Construcción. (2000)]

En el cuadro que se presenta a continuación es un resumen de las bases de diseño. Con estos datos y parámetros se realiza el análisis y diseño de los edificios de baja altura con dimensiones limitadas.



Tabla 4.11.3. Datos y parámetros para análisis y diseño

| ITEM | DESCRIPCIÓN | VALOR | UNIDADES |
|---------------|--|-------|---------------------|
| CV | Carga viva para edificaciones de vivienda | 200 | kgf/m ² |
| CV | Carga viva para gradas | 500 | kgf/m ² |
| CV | Carga viva para terrazas | 180 | kgf/m ² |
| Z | Factor de zona sísmica | 0,25 | - |
| Z | Factor de zona sísmica | 0,30 | - |
| S | Coeficiente de suelo para el perfil tipo S3 | 1,5 | - |
| Cm | Coeficiente para el perfil tipo S2 | 3,0 | - |
| Cm | Coeficiente para el perfil tipo S3 | 2,8 | - |
| I | Coeficiente de importancia | 1,0 | - |
| R | Factor de reducción de resistencia sísmica | 10 | - |
| S | Coeficiente de suelo para el perfil tipo S3 | 1,5 | - |
| Cm | Coeficiente para el perfil tipo S2 | 3,0 | - |
| Cm | Coeficiente para el perfil tipo S3 | 2,8 | - |
| I | Coeficiente de importancia | 1,0 | - |
| R | Factor de reducción de resistencia sísmica | 10 | - |
| R | Factor de reducción de resistencia sísmica | 8 | - |
| ΔM máx | Deriva máxima de piso | 0,020 | - |
| F'c | Resistencia especificada a la compresión del concreto | 210 | kgf/cm ² |
| fy | Resistencia especificada a la fluencia del acero de refuerzo | 4200 | kgf/cm ² |
| q adm. | Capacidades admisibles del | 1,2 | kgf/cm ² |



| | | | | | |
|----------------|----------------------------|--|----------|--|---------------------|
| | suelo referenciales | | | | |
| q adm. | Capacidades admisibles del | | 1,8 | | kgf/cm ² |
| | suelo referenciales | | | | |
| Balasto | Coeficiente que simula el | | variable | | kgf/cm ³ |
| | medio elástico | | | | |

Fuente: Propia del Autor

Las edificaciones son analizadas en base a las especificaciones que estipulan el Código Ecuatoriano de la Construcción CEC-2000, ACI 318-99 y Essential Requirements for Reinforced Concrete ACI-318-08.

Para poder establecer la carga muerta o permanente en cada piso de las edificaciones se diseñó una planta tipo, con el fin de acercarse más a la realidad de una distribución arquitectónica para viviendas familiares; esto permite obtener un diseño más confiable.

Luego del análisis y diseño estructural se comparan los diferentes edificios, elemento por elemento, con el fin de realizar la estandarización adecuada, que permita hacer aplicable.

Finalmente, se procede a realizar las láminas estructurales donde se detallan los resultados obtenidos, lo que garantiza la seguridad de las edificaciones construidas.

Luego de realizar todo este análisis se agrupan en vanos entre 3 – 3.5 m, 3.5 – 4 m, 4 – 4.5 m y 4.5 m – 5 m, los mismos que se detallan en el literal 4, de los cuales resulta un modelo por cada grupo.

Para las vigas banda solo se ha realizado los siguientes grupos entre 3 – 3.5m y 3.5 – 4 m con un coeficiente de zona Z=2 y suelo de



12 Kgf/cm², debido a que las secciones de los elementos estructurales son de gran magnitud, para el suelo de 18 Kgf/cm² solamente se ha realizado los grupos entre 3 – 3.5m, 3.5 – 4m, 4 – 4.5m.

Para las vigas banda con un coeficiente de zona Z=3, para suelo de 12 Kgf/cm² y 18 Kgf/cm² no se ha realizado debido a que se excede en la sección por ende no es aconsejable realizar edificaciones de esta magnitud.

4.12. LÁMINAS ESTRUCTURALES.

Se presenta las láminas estructurales en base a los resultados obtenidos en la misma, las cuales contienen:

- Detalle de Vigas bandas y vigas descolgadas según sea el caso.
- Detalle de Cadenas
- Detalle de Cimentación (Tipo I, II, III).
- Detalle de columnas.
- Detalle de losa y escaleras.

5. CONCLUSIONES

- Para Vigas banda se desarrolló para Z=2 y para suelo de 12 kgf/cm² con un coeficiente de balasto de 2 560 000 kgf/cm³ y de 18 kgf/cm² con un coeficiente de 3 640 000 kgf/cm³.
- Para vigas descolgadas se ha desarrollado con un coeficiente de zona Z=2 y Z=3, para suelo de 12 kgf/cm² con un coeficiente de balasto de 2 560 000 kgf/cm³ y de 18 kgf/cm² con un coeficiente de balasto de 3 640 000 kgf/cm³.



- En el presente proyecto se ha diseñado las edificaciones de baja altura hasta de dos losas con vanos van desde 3m hasta 5m y cuya área de construcción es de 225 m² y una altura de 2.70 m entre pisos.
- La altura de cimentación es de 1.5m para todos los modelos de los cuales se ha creado 3 tipos de cimentación.
 - Tipo I zapatas de lindero. (Ver láminas estructurales)
 - Tipo II zapatas centrales. (Ver láminas estructurales)
 - Tipo III zapata de borde. (Ver láminas estructurales).
- La losa tiene un espesor de 20cm y doblemente armada para todos los modelos ya sean vigas banda o vigas descolgadas.
- Las columnas tienen como área mínima 900 cm², para vigas Banda.
- Las columnas tienen como área mínima 625 cm², para vigas descolgadas.
- Las vigas banda tienen como sección mínima 20 x 30 cm y para vigas descolgadas se tiene una sección mínima 25 x 35 cm.



- Las cadenas tienen área mínima de 25 x 25 cm para vigas banda y para vigas descolgadas se tiene una sección mínima de 20 x 20 cm.

6. RECOMENDACIONES

- Una recomendación importante es cumplir con lo establecido en las láminas estructurales que proporciona este documento puesto que los mismos fueron elaborados tras un análisis estático y dinámico, respetando los códigos establecidos con anterioridad.
- Es recomendable que el constructor realice el estudio de suelos para obtener la capacidad portante, debido a que los resultados del presente proyecto se encuentran dentro de la capacidad portante de 1.2 kgf/cm² y 1.8 kgf/cm² como mínimo y para zona sísmica de 2 y 3.
- El constructor debe identificar el tipo de cimentación de acuerdo a los 3 modelos planteados.
- Garantizar la supervisión técnica de la construcción de la estructura a través de un profesional de la ingeniería civil, para que se cumpla lo establecido en los planos y especificaciones técnicas.



7. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-02)
- ✓ Essential Requirements for Reinforced Concrete Building (for building of limited size and height, based on ACI 318-02).
- ✓ CEC 2000, Código Ecuatoriano de la Construcción. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito. Ecuador.
- ✓ American Concrete Institute ACI 318S (1999). Requisitos de Reglamento para concreto estructural (ACI 318S-99) y comentario. American Concrete Institute. Farmington Hills, Michigan, EEUU.
- ✓ Nilson, A. (12a Ed). (1999). Diseño de Estructuras de Concreto. Santafé de Bogotá: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA, S.A



8. ANEXO 1

TABLAS DE RESULTADOS PARA VIGAS BANDA, PARA ZONA =2 Y SUELO
DE 1.2 kgf/cm²



8.1. Vigas Banda Suelo 1.2 KGF/CM², ZONA = 2.

Tabla 8.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3– 3.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.40 x 0.20 m | 0.30 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | 4 ϕ 12 mm | 1 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo positivo | - | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 8.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.40 x 0.20 m | 0.30 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 4 ϕ 12 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | 4 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo positivo | - | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



8.2. Cadena Suelo 12 KGF/CM², Zona = 2

Tabla 8.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3 – 3.5 m.

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.25 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | - |
| As de Refuerzo positivo | - |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 8.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3.5 – 4 m.

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | 0.00 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.25 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | - |
| As de Refuerzo positivo | - |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



8.3. Columnas, Suelo 1.2 KGF/CM2, Zona = 2

Tabla 8.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m.

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 |
| As Longitudinal | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 8.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 – 4 m.

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 |
| As Longitudinal | 8 ϕ 14 mm | 8 ϕ 14 mm | 8 ϕ 14 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor



8.4. Cimentación, Suelo 1.2 KGF/CM2, Zona = 2.

8.4.1. Resultado de Cimentación. para luces de 3 – 3.5 m

Tabla 8.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero.

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.20 x 2.0 m | 1.50 x 1.50 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 6 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 10 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 8.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales.

| Cantidad de acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.20 x 2.0 m | 1.50 x 1.50 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 6 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 8.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Cantidad de acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 1.2 x 2.0 m | 1.5 x 1.5 m | 1.7 x 1.7 m | 1.6 x 1.6 m |
| Asx (Sentido corto) | 7 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 10 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 8.4.1.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace.

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.60 m | - | 0.25 x 0.50 m |
| As positivo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |
| As negativo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



8.4.2. Resultado de Cimentación para luces de 3.5 – 4 m.

Tabla 8.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero.

| Cantidad de acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.30 x 2.20 m | 1.50 x 1.50 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 8 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 8.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales.

| Cantidad de acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--|----------------|----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.30 x 2.60 m | 1.50 x 1.50 m | 2.10 x 2.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 8 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 10 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.



Tabla 8.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Cantidad de acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo III |
| Dimensiones | 1.8 x 2.20 m | 1.9 x 1.9 m | 2.1 x 2.1 m | 1.8 x 1.8 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 9 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 11 ϕ 12 mm | 9 ϕ 12 mm | 9 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 8.4.2.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.80 m | - | 0.25 x 0.50 m |
| As positivo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |
| As negativo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



8.5. Losa con Vigas Banda Suelo 12 KGF/CM2, ZONA = 2.

Tabla 8.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 8.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

8.6. Gradas para Vigas Banda Suelo 1.2KGF/CM2, ZONA =2

Tabla 8.6.1. Resultados de gradas

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|-------------|------------------------|------------------------|
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As positivo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As negativo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As x | 3 Φ 14 mm | 3 Φ 14 mm |
| As y | 22 Φ 12 mm | 22 Φ 12 mm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 15 cm | 1 Φ 10 mm @ 15 cm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 20 cm | 1 Φ 10 mm @ 20 cm |

Fuente: Propia del Autor.



9. ANEXO 2

TABLAS DE RESULTADOS PARA VIGAS BANDA, PARA ZONA = 2 Y SUELO
DE 1.8 kgf/cm².



9.1. Vigas Banda Suelo 1.8 KGF/CM2, ZONA = 2.

Tabla 9.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.40 x 0.20 m | 0.30 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 14 mm | 3 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | 5 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo positivo | - | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 9.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.40 x 0.20 m | 0.30 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | 5 ϕ 14 mm | 3 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo positivo | - | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 9.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.60 x 0.20 m | 0.30 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 4 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | 7 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo positivo | - | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

9.2. Cadena Suelo 1.8 KGF/CM2, Zona = 2.

Tabla 9.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3 – 3.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ± 0.00 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.25 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | - |
| As de Refuerzo positivo | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 9.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3.5 – 4 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.25 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | - |
| As de Refuerzo positivo | - |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 9.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4 – 4.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.25 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | - |
| As de Refuerzo positivo | - |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



9.3. Columnas, Suelo 1.8 KGF/CM2, Zona = 2

Tabla 9.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,30x0,30 | 0,30x0,30 | 0,30x0,30 |
| As Longitudinal | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 9.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.50 – 4 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,35x0,35 | 0,35x0,35 | 0,35x0,35 |
| As Longitudinal | 8 ϕ 14 mm | 8 ϕ 14 mm | 8 ϕ 14 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 9.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,35x0,35 | 0,35x0,35 | 0,35x0,35 |
| As Longitudinal | 12 ϕ 14 mm | 12 ϕ 14 mm | 12 ϕ 14 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor



9.4. Cimentación, Suelo 1.8 KGF/CM2, Zona = 2.

9.4.1. Resultado de Cimentación. para luces de 3 – 3.5 m.

Tabla 9.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.90 x 1.60 m | 0.90 x 1.10 m | 1.10 x 1.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 9.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.90 x 1.60 m | 0.90 x 1.10 m | 1.10 x 1.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 9.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.90 x 1.60 m | 0.90 x 1.10 m | 1.10 x 1.10 m | 1.30 x 1.30 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

9.4.2. Resultado de Cimentación para luces de 3.5 – 4 m.

Tabla 9.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| .Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.80 x 1.80 m | 1.10 x 1.30 m | 1.50 x 1.50 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 6 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 9.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.00 x 1.80 m | 1.10 x 1.30 m | 1.50 x 1.50 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 6 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 9.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 1.2 x 2.2 m | 1.1 x 1.7 m | 1.3 x 1.9 m | 1.5 x 1.5 m |
| Asx (Sentido corto) | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 7 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 9.4.2.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.60 m | - | 0.25 x 0.50 m |
| As positivo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |
| As negativo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



9.4.3. Resultado de Cimentación para luces de 4 – 4.5 m.

Tabla 9.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.10 x 2.20 m | 1.30 x 1.50 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 8 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 10 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 10 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 10 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 9.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.10 x 2.20 m | 1.30 x 1.50 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 9 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 9.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Cantidad de acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 1.5 x 2.4 m | 1.5 x 1.7 m | 1.7 x 1.7 m | 1.8 x 1.8 m |
| Asx (Sentido corto) | 9 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 11 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 9.4.3.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.50 m | - | 0.25 x 0.50 m |
| As positivo | 4 ϕ 12 mm | - | 4 ϕ 12 mm |
| As negativo | 4 ϕ 14 mm | - | 4 ϕ 14 mm |

Fuente: Propia del Autor



9.5. Losa con Vigas Banda Suelo 1.8 KGF/CM2, ZONA = 2.

Tabla 9.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 9.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 9.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.



9.6. Gradadas para Vigas Banda Suelo 1.8 KGF/CM², ZONA =2

Tabla 9.6.1. Resultados de gradadas

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|-------------|------------------------|------------------------|
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As positivo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As negativo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As x | 3 Φ 14 mm | 3 Φ 14 mm |
| As y | 22 Φ 12 mm | 22 Φ 12 mm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 15 cm | 1 Φ 10 mm @ 15 cm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 20 cm | 1 Φ 10 mm @ 20 cm |

Fuente: Propia del Autor.



10. ANEXO 3

TABLAS DE RESULTADOS PARA VIGAS DESCOLGADAS, PARA ZONA = 2 Y
SUELO DE 1.2 kgf/cm².



10.1. Vigas Descolgadas Suelo 1.2 KGF/CM2, ZONA = 2.

Tabla 10.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| As para torsión | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | 1 ϕ 14 mm | 1 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 12 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As para torsión | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | 1 ϕ 14 mm | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.30 x 0.45 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 14 mm | 3 ϕ 12 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo positivo | 2 ϕ 14 mm | 1 ϕ 14 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.1.4. Resultado Vigas Tipo para luces de 4.5 – 5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 14 mm | 3 ϕ 14 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor



10.2. Cadena Suelo 12 KGF/CM2, Zona = 2

Tabla 10.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3 – 3.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3.5 – 4 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4 – 4.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 3 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.2.4. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4.5 – 5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 3 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



10.3. Columnas, Suelo 1.2 KGF/CM2, Zona = 2

Tabla 10.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 |
| As Longitudinal | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 – 4 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 |
| As Longitudinal | 8 ϕ 14 mm | 8 ϕ 14 mm | 8 ϕ 14 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 |
| As Longitudinal | 12 ϕ 12 mm | 12 ϕ 12 mm | 12 ϕ 12 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.3.4. Resultado de Columnas para luces de 4.5 – 5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 |
| As Longitudinal | 12 ϕ 12 mm | 12 ϕ 12 mm | 12 ϕ 12 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

10.4. Cimentación, Suelo 1.2 KGF/CM2, Zona = 2.

10.4.1. Resultado de Cimentación para luces de 3 – 3.5 m.

Tabla 10.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.10 x 2.10 m | 1.20 x 1.50 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 6 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.50 x 2.30 m | 1.90 x 1.20 m | 1.90 x 1.90 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 7 ϕ 12 mm | 5 ϕ 120 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 1.30 x 1.80 m | 1.50 x 1.70 m | 1.70 x 1.70 m | 1.40 x 1.40 m |
| Asx (Sentido corto) | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 7 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.4.1.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.60 m | - | 0.25 x 0.50 m |
| As positivo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |
| As negativo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

10.4.2. Resultado de Cimentación para luces de 3.5 – 4 m.

Tabla 10.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| .Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.30 x 2.40 m | 1.50 x 1.50 m | 1.90 x 1.90 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 8 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapata Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.30 x 2.40 m | 1.50 x 1.50 m | 1.90 x 1.90 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 10 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 8 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 10 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 1.30 x 2.15 m | 1.5 x 1.5 m | 1.9 x 1.9 m | 1.6 x 1.6 m |
| Asx (Sentido corto) | 8 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 9 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 8 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 9 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.4.2.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.30 m | 0.25 x 0.30 m | 0.25 x 0.30 m |
| As positivo | 2 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As negativo | 3 ϕ 14 mm | 3 ϕ 14 mm | 3 ϕ 14 mm |

Fuente: Propia del Autor

10.4.3. Resultado de Cimentación para luces de 4 – 4.5 m.

Tabla 10.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.10 x 2.20 m | 1.30 x 1.70 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 7 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 10 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 9 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 10 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.10 x 2.20 m | 1.30 x 1.70 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 8 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 1.5 x 2.4 m | 1.5 x 1.7 m | 1.7 x 1.7 m | 1.6 x 1.6 m |
| Asx (Sentido corto) | 8 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 9 ϕ 12 mm | 9 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 9 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 9 ϕ 12 mm | 9 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.4.3.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.30 m | - | 0.25 x 0.30 m |
| As positivo | 2 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |
| As negativo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 14 mm |

Fuente: Propia del Autor

10.4.4. Resultado de Cimentación para luces de 4.5 – 5 m.

Tabla 10.4.4.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.20 x 2.60 m | 1.30 x 1.70 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 9 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 12 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 10 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 12 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 10.4.4.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.20 x 2.60 m | 1.30 x 1.70 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 7 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 12 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 9 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 12 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.4.4.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 1.2 x 2.4 m | 1.3 x 1.7 m | 1.7 x 1.7 m | 1.3 x 1.3 m |
| Asx (Sentido corto) | 9 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 10 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 10 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 10 ϕ 12 mm | 11 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.4.4.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.30 m | - | 0.25 x 0.30 m |
| As positivo | 2 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |
| As negativo | 2 ϕ 14 mm | - | 2 ϕ 14 mm |

Fuente: Propia del Autor



10.5. Losa con Vigas Banda Suelo 1.2 KGF/CM2, ZONA = 2.

Tabla 10.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 10.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.



Tabla 10.5.4. Resultados de Losa, para luces de 4.5 – 5 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

10.6. Gradadas para Vigas Descolgadas Suelo 1.2 KGF/CM2, ZONA =2

Tabla 10.6.1. Resultados de gradadas

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|-------------|------------------------|------------------------|
| Dimensiones | 0.25 x 0.30 m | 0.25 x 0.30 m |
| As positivo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As negativo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As x | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 12 mm |
| As y | 22 Φ 12 mm | 22 Φ 12 mm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 15 cm | 1 Φ 10 mm @ 15 cm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 20 cm | 1 Φ 10 mm @ 20 cm |

Fuente: Propia del Autor.



11. ANEXO 4

TABLAS DE RESULTADOS PARA VIGAS DESCOLGADAS, PARA ZONA = 2 Y
SUELO DE 1.8 kgf/cm².



11.1. Vigas Descolgadas Suelo 1.8 KGF/CM2, ZONA = 2.

Tabla 11.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As para torsión | 2 ϕ 10 mm | 2 ϕ 10 mm |
| As de Refuerzo negativo | 1 ϕ 14 mm | 1 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 12 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As para torsión | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | 2 ϕ 14 mm | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 11.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 14 mm | 3 ϕ 12 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | 4 ϕ 14 mm | 1 ϕ 14 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.1.4. Resultado Vigas Tipo para luces de 4.5 – 5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 14 mm | 3 ϕ 14 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 14 mm | 4 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | 3 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor



11.2. Cadena Suelo 1.8 KGF/CM2, Zona = 2

Tabla 11.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3– 3.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 12 mm |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3.5 – 4 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 12 mm |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 11.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4 – 4.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 3 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.2.4. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4.5 – 5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 3 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



11.3. Columnas, Suelo 1.8 KGF/CM2, Zona = 2

Tabla 11.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 |
| As Longitudinal | 8 \varnothing 12 mm | 8 \varnothing 12 mm | 8 \varnothing 12 mm |
| Estribos a1/6 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 – 4 m

| Columnas | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 |
| As Longitudinal | 8 \varnothing 14 mm | 8 \varnothing 14 mm | 8 \varnothing 14 mm |
| Estribos a1/6 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 |
| As Longitudinal | 12 \varnothing 12 mm | 8 \varnothing 14 mm | 8 \varnothing 14 mm |
| Estribos a1/6 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 11.3.4. Resultado de Columnas para luces de 4.5 – 5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 |
| As Longitudinal | 12 ϕ 14 mm | 8 ϕ 14 mm | 8 ϕ 14 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

11.4. Cimentación, Suelo 1.8 KGF/CM2, Zona = 2.

11.4.1. Resultado de Cimentación para luces de 3 – 3.5 m

Tabla 11.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.60 x 1.20 m | 0.90 x 0.90 m | 0.60 x 0.80 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 11.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.60 x 1.20 m | 0.90 x 0.90 m | 0.60 x 0.80 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.6 x 1.2 m | 0.9 x 0.9 m | 0.6 x 0.8 m | 1.0 x 1.0 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



11.4.2. Resultado de Cimentación para luces de 3.5 – 4 m.

Tabla 11.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| .Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.70 x 1.60 m | 1.00 x 1.00 m | 0.70 x 1.20 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 5 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.70 x 1.60 m | 1.00 x 1.00 m | 0.70 x 1.20 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 11.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.70 x 1.60 m | 1.0 x 1.0 m | 0.7 x 1.2 m | 1.1 x 1.1 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

11.4.3. Resultado de Cimentación para luces de 4 – 4.5 m.

Tabla 11.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.10 x 1.10 m | 1.30 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 5 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 11.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.10 x 1.10 m | 1.30 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 5 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.8 x 1.6 m | 1.1 x 1.1 m | 1.3 x 1.7 m | 1.2 x 1.2 m |
| Asx (Sentido corto) | 4 ϕ 10 mm | 4 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 10 mm | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



11.4.4. Resultado de Cimentación para luces de 4.5 – 5 m.

Tabla 11.4.4.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.20 x 1.20 m | 0.80 x 2.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 6 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.4.4.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.20 x 1.20 m | 0.80 x 2.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 11.4.4.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.8 x 1.6 m | 1.2 x 1.2 m | 0.8 x 2.1 m | 1.2 x 1.2 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



11.5. Losa con Vigas Descolgadas Suelo 1.8 KGF/CM2, ZONA = 2.

Tabla 11.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 11.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 11.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.



Tabla 11.5.4. Resultados de Losa, para luces de 4.5 – 5 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

11.6. Gradas para Vigas Descolgadas Suelo 1.8 KGF/CM2 ZONA =2

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|-------------|------------------------|------------------------|
| Dimensiones | 0.25 x 0.30 m | 0.25 x 0.30 m |
| As positivo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As negativo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As x | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 12 mm |
| As y | 22 Φ 12 mm | 22 Φ 12 mm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 15 cm | 1 Φ 10 mm @ 15 cm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 20 cm | 1 Φ 10 mm @ 20 cm |

Fuente: Propia del Autor.



12. ANEXO 5

TABLAS DE RESULTADOS PARA VIGAS DESCOLGADAS, PARA ZONA = 3 Y
SUELO DE 1.2 kgf/cm².



12.1. Vigas Descolgadas Suelo 1.2 KGF/CM2, ZONA = 3.

Tabla 12.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|----------------|----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.40 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 12 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | 1 ϕ 12 mm | - |
| Estribos | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.40 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 12 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 12 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 12 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | 2 ϕ 12 mm | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 12.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.30 x 0.45 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 12 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As de Refuerzo negativo | 2 ϕ 14 mm | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.1.4. Resultado Vigas Tipo para luces de 4.5 – 5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.30 x 0.45 m | 0.30 x 0.40 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 4 ϕ 14 mm | 3 ϕ 14 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 14 mm | 4 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | 3 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| Dimensiones | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor



12.2. Cadena Suelo 12 KGF/CM2, Zona = 2

Tabla 12.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces

3 – 3.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 12 mm |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces

3.5 – 4 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 12 mm |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 12.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces
4 – 4.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 3 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.2.4. Resultado Cadenas de amarre para luces
4.5 – 5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 3 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 14 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



12.3. Columnas, Suelo 1.2 KGF/CM2, Zona = 3

Tabla 12.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 |
| As Longitudinal | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 - 4 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 |
| As Longitudinal | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12mm | 8 ϕ 12 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 |
| As Longitudinal | 12 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 12.3.4. Resultado de Columnas para luces de 4.5 – 5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 |
| As Longitudinal | 12 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Estribos a1/6 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 | ϕ 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 | ϕ 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

12.4. Cimentación, Suelo 1.2 KGF/CM², Zona = 3.

12.4.1. Resultado de Cimentación. para luces de 3 – 3.5 m.

Tabla 12.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.90 x 1.60 m | 0.90 x 1.10 m | 1.10 x 1.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 12.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.90 x 1.60 m | 0.90 x 1.10 m | 1.10 x 1.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.90 x 1.60 m | 0.90 x 1.10 m | 1.10 x 1.10 m | 1.20 x 1.20 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



12.4.2. Resultado de Cimentación para luces de 3.5 – 4 m.

Tabla 12.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| .Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.70 x 1.60 m | 1.20 x 1.20 m | 0.80 x 2.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 5 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.70 x 1.60 m | 1.20 x 1.20 m | 0.80 x 2.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 12.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.70 x 1.60 m | 1.20 x 1.20 m | 0.80 x 2.10 m | 1.10 x 1.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

12.4.3. Resultado de Cimentación para luces de 4 – 4.5 m.

Tabla 12.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.10 x 1.10 m | 1.30 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 12.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.10 x 1.10 m | 0.70 x 0.90 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.10 x 1.10 m | 0.70 x 0.90 m | 1.20 x 1.20 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



12.4.4. Resultado de Cimentación para luces de 4.5 – 5 m.

Tabla 12.4.4.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.20 x 1.200 m | 0.70 x 1.20 m |
| Asx (Sentido corto) | 6 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.4.4.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.20 x 1.200 m | 0.70 x 1.20 m |
| Asx (Sentido corto) | 6 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 12.4.4.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquinas

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.80 x 1.60 m | 1.20 x 1.200 m | 0.70 x 1.20 m | 1.30 x 1.30m |
| Asx (Sentido corto) | 6 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 7 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 5 ϕ 12 mm | 6 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm | 8 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



12.5. Losa con Vigas Descolgadas Suelo 1.8 KGF/CM2, ZONA = 2.

Tabla 12.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 12.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 12.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.



Tabla 12.5.4. Resultados de Losa, para luces de 4.5 – 5 m

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

12.6. Gradas para Vigas Descolgadas Suelo 1.2 KGF/CM² ZONA =3

Tabla 12.6.1. Resultados de gradas

| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|-------------|------------------------|------------------------|
| Dimensiones | 0.25 x 0.30 m | 0.25 x 0.30 m |
| As positivo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As negativo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As x | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 12 mm |
| As y | 22 Φ 12 mm | 22 Φ 12 mm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 15 cm | 1 Φ 10 mm @ 15 cm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 20 cm | 1 Φ 10 mm @ 20 cm |

Fuente: Propia del Autor.



13. ANEXO 5

TABLAS DE RESULTADOS PARA VIGAS DESCOLGADAS, PARA ZONA = 3 Y
SUELO DE 1.8 kgf/cm².



13.1. Vigas Descolgadas Suelo 1.8 KGF/CM2, ZONA = 3.

Tabla 13.1.1. Resultado Vigas Tipo para luces de 3 – 3.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 14 mm | 2 φ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 φ 14 mm | 3 φ 12 mm |
| As para torsión | 2 φ 14 mm | 2 φ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | 1 φ 12 mm | 1 φ 12 mm |
| Estribos | φ 10 mm@15 | φ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.1.2. Resultado Vigas Tipo para luces de 3.5 – 4 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.35 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 14 mm | 2 φ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 φ 14 mm | 2 φ 12 mm |
| As para torsión | 2 φ 14 mm | 2 φ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | 3 φ 12 mm | - |
| Estribos | φ 10 mm@15 | φ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 13.1.3. Resultado Vigas Tipo para luces de 4 – 4.5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.30 x 0.45 m | 0.25 x 0.35 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 3 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm |
| As de Refuerzo negativo | 4 ϕ 14 mm | - |
| Estribos | ϕ 10 mm@15 | ϕ 10 mm@15 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.1.4. Resultado Vigas Tipo para luces de 4.5 – 5 m

| VIGAS TIPO | | |
|--------------------------|----------------|----------------|
| Nivel | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0.30 x 0.45 m | 0.30 x 0.40 m |
| As Longitudinal negativo | 2 ϕ 14 mm | 2 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 4 ϕ 14 mm | 4 ϕ 14 mm |
| As para torsión | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 10 mm |
| As de Refuerzo negativo | 4 ϕ 14 mm | 2 ϕ 12 mm |
| Dimensiones | 0.30 x 0.45 m | 0.30 x 0.40 m |

Fuente: Propia del Autor



13.2. Cadena Suelo 12 KGF/CM2, Zona = 2

Tabla 13.2.1. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3 – 3.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 12 mm |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.2.2. Resultado Cadenas de amarre para luces de 3.5 – 4 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|---------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 2 φ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 φ 12 mm |
| Estribos | φ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 13.2.3. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4 – 4.5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 3 ϕ 12 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.2.4. Resultado Cadenas de amarre para luces de 4.5 – 5 m

| Cadenas de Amarre | |
|--------------------------|-----------------|
| Nivel | ±0.00 |
| Dimensiones | 0.20 x 0.20 m |
| As Longitudinal negativo | 3 ϕ 14 mm |
| As Longitudinal positivo | 2 ϕ 12 mm |
| Estribos | ϕ 10 mm@10 |

Fuente: Propia del Autor



13.3. Columnas, Suelo 1.8 KGF/CM2, Zona = 3

Tabla 13.3.1. Resultado de Columnas para luces de 3 – 3.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 |
| As Longitudinal | 8 \varnothing 12 mm | 8 \varnothing 12 mm | 8 \varnothing 12 mm |
| Estribos a1/6 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.3.2. Resultado de Columnas para luces de 3.5 – 4 m

| Columnas | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 | 0,30 x 0,30 |
| As Longitudinal | 8 \varnothing 12 mm | 8 \varnothing 12 mm | 8 \varnothing 12 mm |
| Estribos a1/6 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.3.3. Resultado de Columnas para luces de 4 – 4.5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 | 0,25 x 0,25 |
| As Longitudinal | 12 \varnothing 12 mm | 8 \varnothing 14 mm | 8 \varnothing 14 mm |
| Estribos a1/6 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 13.3.4. Resultado de Columnas para luces de 4.5 – 5 m

| Columnas | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nivel | -1.50 | +2.70 | +5.40 |
| Dimensiones | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 | 0,35 x 0,35 |
| As Longitudinal | 12 \varnothing 14 mm | 8 \varnothing 14 mm | 8 \varnothing 14 mm |
| Estribos a1/6 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 | \varnothing 10 mm@12,5 |
| Estribos al centro | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 | \varnothing 10 mm@20 |

Fuente: Propia del Autor

13.4. Cimentación, Suelo 1.8 KGF/CM², Zona = 3.

13.4.1. Resultado de Cimentación. para luces de 3 – 3.5 m.

Tabla 13.4.1.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.90 x 1.60 m | 0.90 x 1.10 m | 1.50 x 1.50 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 \varnothing 12 mm | 3 \varnothing 12 mm | 4 \varnothing 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 \varnothing 12 mm | 3 \varnothing 12 mm | 4 \varnothing 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 13.4.1.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 0.90 x 1.60 m | 0.90 x 1.10 m | 1.50 x 1.50 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.4.1.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.90 x 1.60 m | 0.90 x 1.10 m | 1.50 x 1.50 m | 1.30 x 1.30 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



13.4.2. Resultado de Cimentación para luces de 3.5 – 4 m.

Tabla 13.4.2.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.4.2.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.0 x 2.0 m | 0.90 x 1.30 m | 1.50 x 1.50 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 13.4.2.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 0.70 x 1.60 m | 1.00 x 1.00 m | 0.70 x 1.20 m | 1.10 x 1.10 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 4 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.4.2.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.30 m | - | 0.25 x 0.30 m |
| As positivo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |
| As negativo | 3 ϕ 12 mm | - | 2 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



13.4.3. Resultado de Cimentación para luces de 4 – 4.5 m.

Tabla 13.4.3.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.0 x 2.0 m | 0.90 x 1.30 m | 1.50 x 1.50 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.4.3.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.0 x 2.0 m | 0.90 x 1.30 m | 1.50 x 1.50 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 13.4.3.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 1.0 x 2.0 m | 0.90 x 1.30 m | 1.50 x 1.50 m | 1.50 x 1.50 m |
| Asx (Sentido corto) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 2 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.4.3.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.40 m | - | 0.25 x 0.40 m |
| As positivo | 3 ϕ 12 mm | - | 4 ϕ 12 mm |
| As negativo | 3 ϕ 14 mm | - | 4 ϕ 14 mm |

Fuente: Propia del Autor



13.4.4. Resultado de Cimentación para luces de 4.5 – 5 m.

Tabla 13.4.4.1. Resultados de cimentación con Zapata de Lindero

| Acero en cimentación, Modelo 1 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.10 x 2.20 m | 0.90 x 1.60 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.4.4.2. Resultados de cimentación, con Zapatas Centrales

| Acero en cimentación, Modelo 2 | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
| Dimensiones | 1.10 x 2.20 m | 0.90 x 1.60 m | 1.70 x 1.70 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor



Tabla 13.4.4.3. Resultados de cimentación, con Zapatas Esquineras

| Acero en cimentación, Modelo 3 | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
| Dimensiones | 1.10 x 2.2 m | 0.90 x 1.6 m | 1.7 x 1.7 m | 1.7 x 1.7 m |
| Asx (Sentido corto) | 5 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |
| Asy (Sentido largo) | 3 ϕ 12 mm | 3 ϕ 12 mm | 5 ϕ 12 mm | 4 ϕ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor

Tabla 13.4.4.4. Resultados de cimentación, Vigas de Enlace

| Viga de Enlace | | | |
|----------------|----------------|----------|----------------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| Dimensiones | 0.25 x 0.50 m | - | 0.25 x 0.50 m |
| As positivo | 3 ϕ 12 mm | - | 4 ϕ 12 mm |
| As negativo | 3 ϕ 14 mm | - | 4 ϕ 14 mm |

Fuente: Propia del Autor



13.5. Losa con Vigas Descolgadas Suelo 1.8 KGF/CM2, ZONA = 3.

Tabla 13.5.1. Resultados de Losa, para luces de 3 - 3.5m

| MARCA | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 13.5.2. Resultados de Losa, para luces de 3.5 – 4 m

| MARCA | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 13.5.3. Resultados de Losa, para luces de 4 – 4.5 m

| MARCA | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.



Tabla 13.5.4. Resultados de Losa, para luces de 4.5 – 5 m

| MARCA | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|--------|----------------|----------------|
| Asx(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asx(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(-) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |
| Asy(+) | 1 Φ 12 mm | 1 Φ 12 mm |

Fuente: Propia del Autor.

13.6. Gradas para Vigas Descolgadas Suelo 1.8KGF/CM2 ZONA =3

Tabla 13.6.1. Resultados de gradas

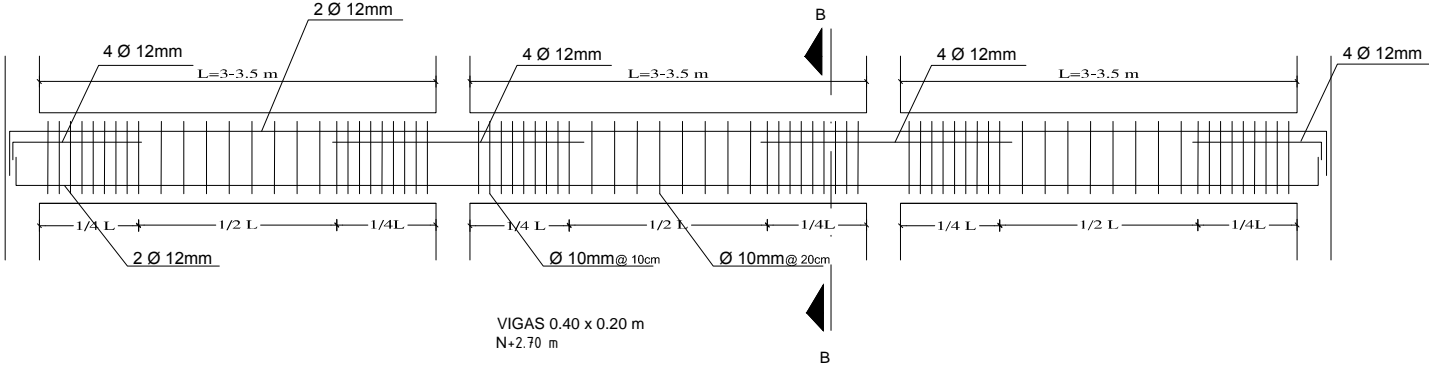
| | NIVEL +2.70 | NIVEL +5.40 |
|-------------|------------------------|------------------------|
| Dimensiones | 0.25 x 0.30 m | 0.25 x 0.30 m |
| As positivo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As negativo | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As x | 2 Φ 14 mm | 2 Φ 14 mm |
| As y | 22 Φ 12 mm | 22 Φ 12 mm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 15 cm | 1 Φ 10 mm @ 15 cm |
| Estribos | 1 Φ 10 mm @ 20 cm | 1 Φ 10 mm @ 20 cm |

Fuente: Propia del Autor

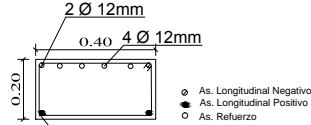


14. LAMINAS ESTRUCTURALES

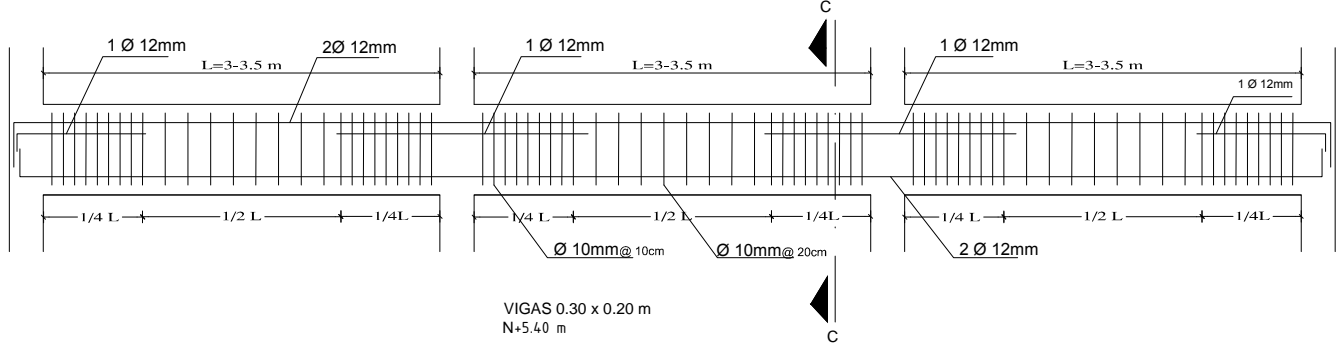
Detalle de Vigas Banda Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²



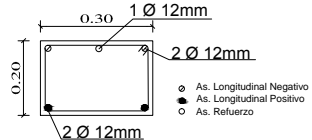
CORTE B-B



DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.40 X 0.20 cm

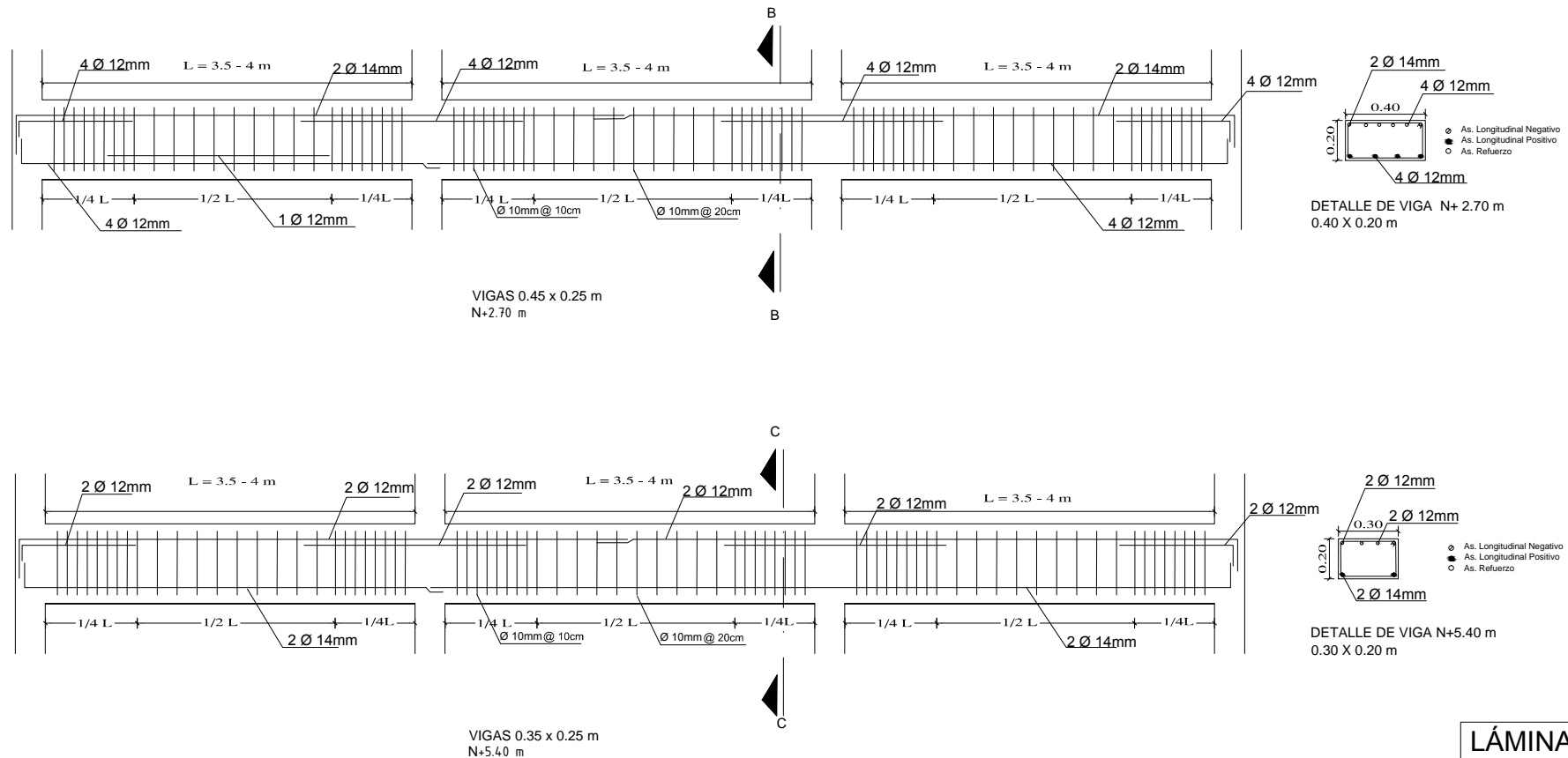


CORTE C-C



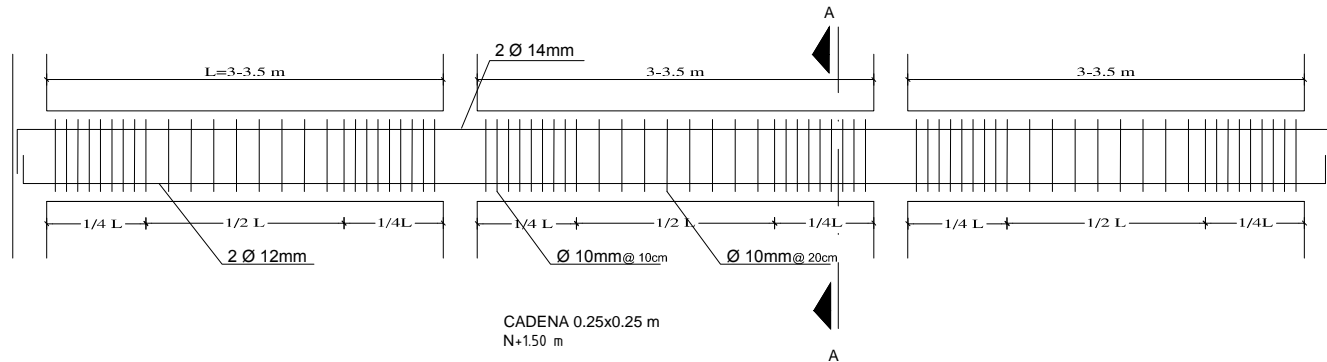
DETALLE DE VIGA N+4.20 m
0.30 X 0.20 cm

Detalle de Vigas Banda Tipo. (Según las luces) Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

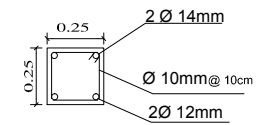


Detalle de Cadenas de Amarre. (Según las luces)

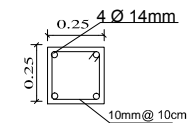
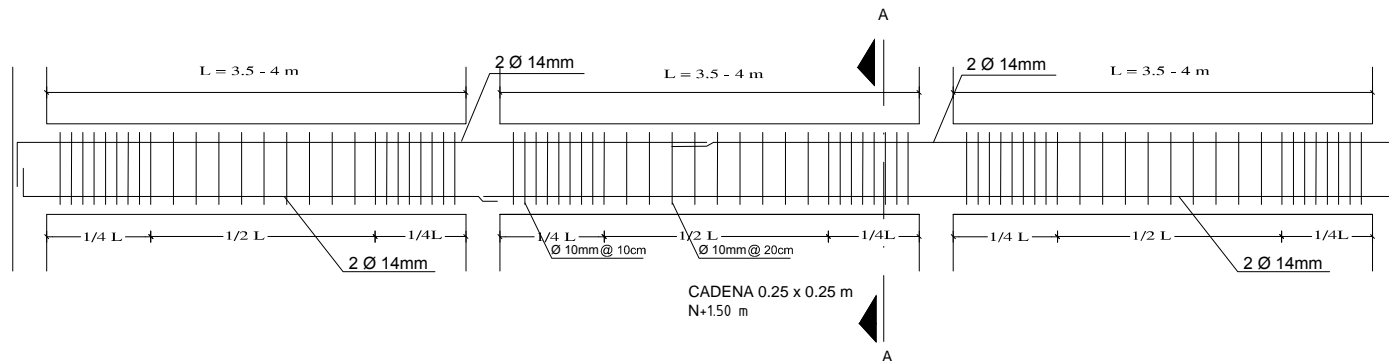
Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²



CORTE A-A



DETALLE DE CADENA
0.25 X 0.25 m

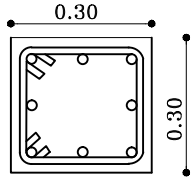
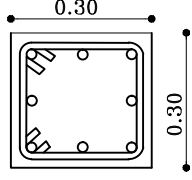
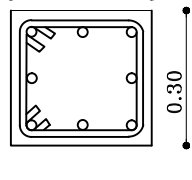


DETALLE DE CADENA
0.25 X 0.25 m

LÁMINA
3 / 10

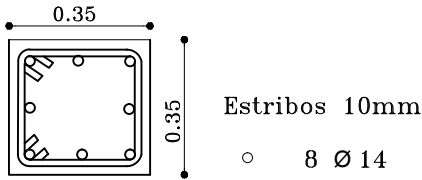
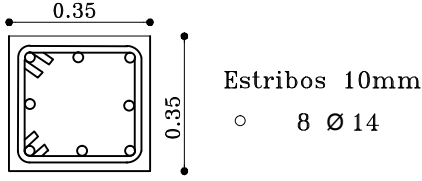
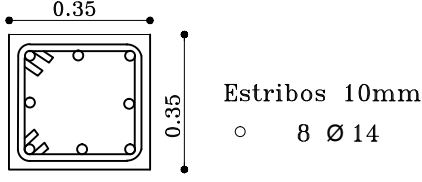
Detalle de Columnas
 Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

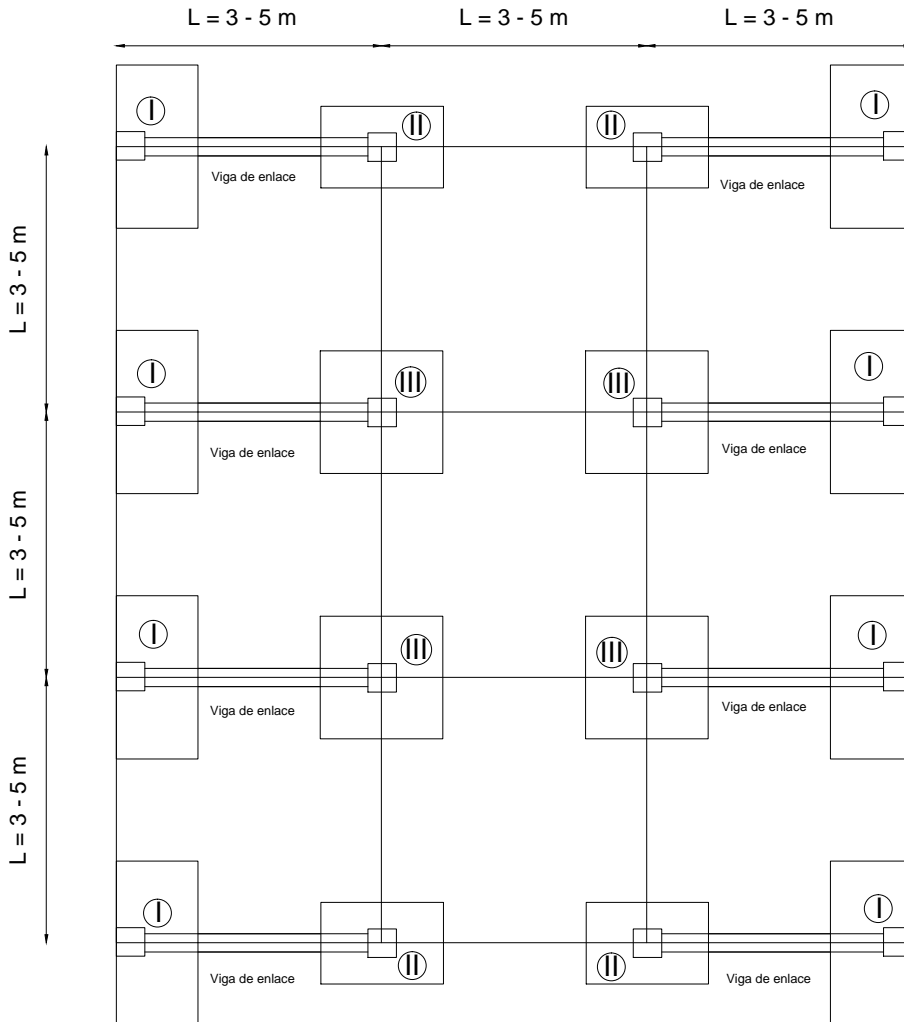
| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes | | |
|-----------------|------------------|----------|--------------------|---|------|--------|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> | | |
| | | | | | 1.60 | @0.20 |
| | | | | | 0.45 | @0.125 |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> | | |
| | | | | | 1.60 | @0.20 |
| | | | | | 0.45 | @0.125 |
| <i>PB</i> | N+0.00 N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> | | |
| | | | | | 1.00 | @0.20 |
| | | | | | 0.25 | @0.125 |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | 0.25 | @0.125 | | | |

Detalle de Columnas
 Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

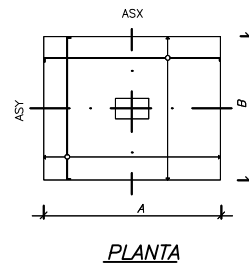
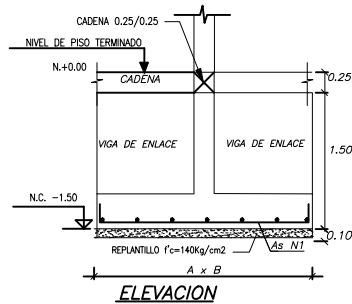
DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|------------------|----------|--------------------|--|
| <i>PISO 2</i> | N+6.90 N+6.70 | | | |
| | | 0.45 | @0.125 |  |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 N+2.50 | | | |
| | | 0.45 | @0.125 |  |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 N-0.25 | | | |
| | | 0.25 | @0.125 |  |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

Detalle de Cimentación con Zapatas de lindero
 Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

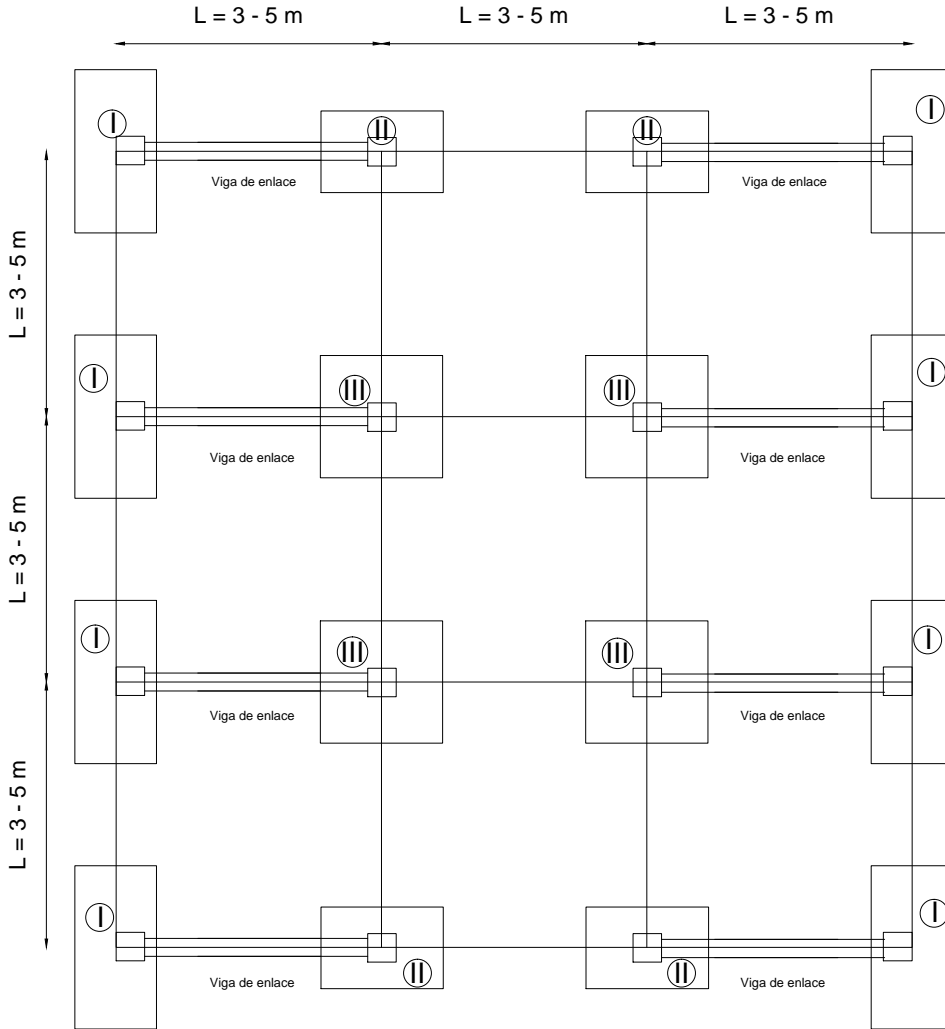


Cimentación Modelo I

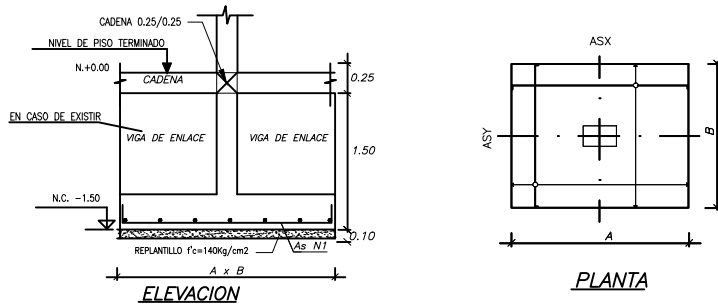


DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Cimentación con Zapata Centrales
 Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

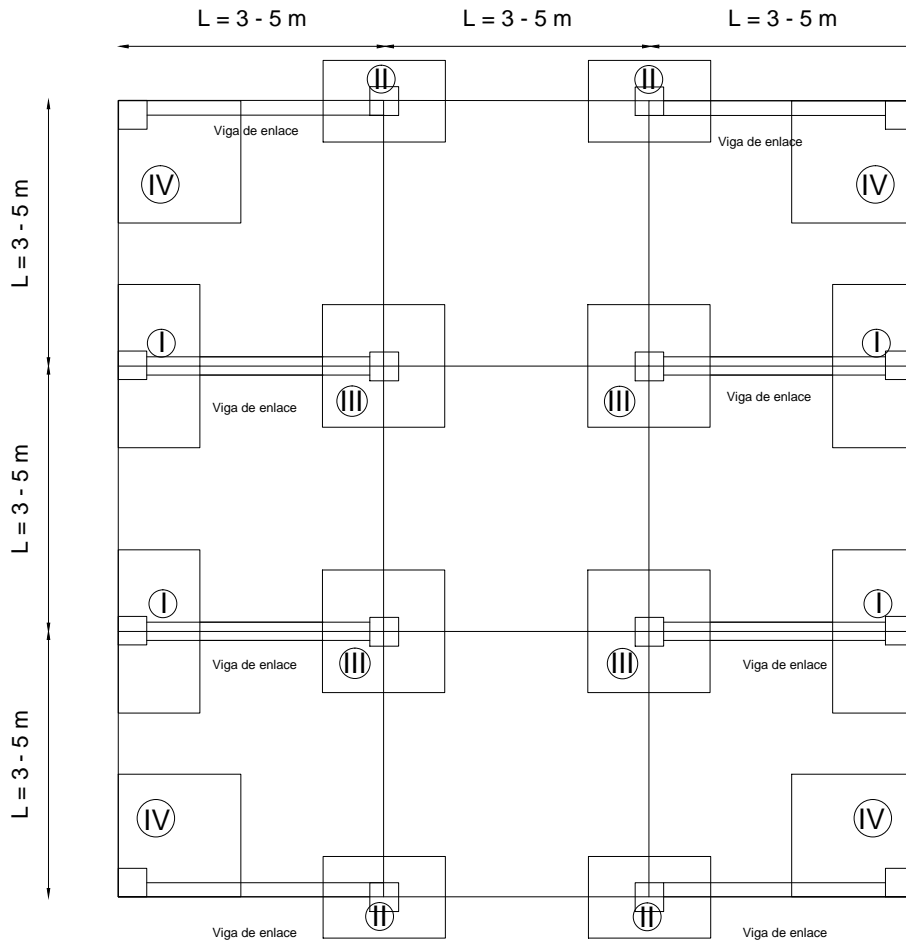


Cimentación Modelo II

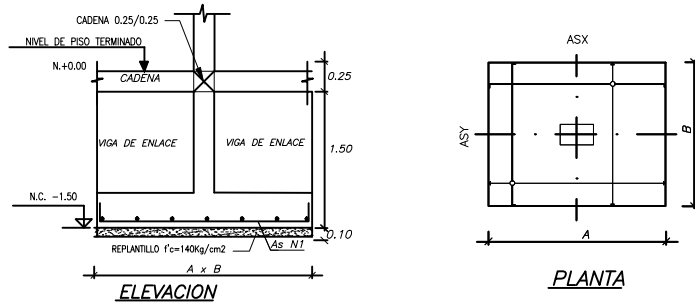


DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Cimentación con Zapata Esquinera
 Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²



Cimentación Modelo III

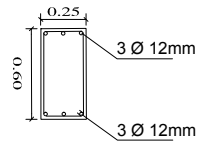
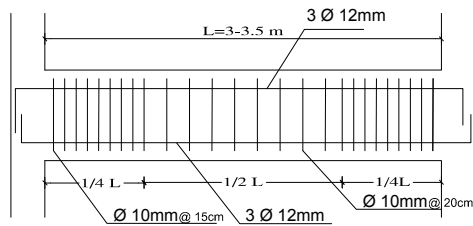


DETALLE DE ZAPATAS

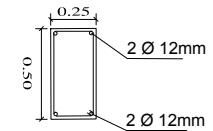
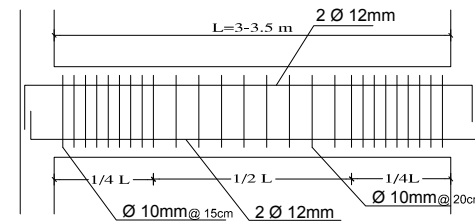
Detalle de Vigas de Enlace

Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

Modelo 3

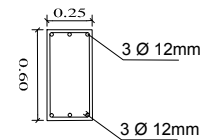
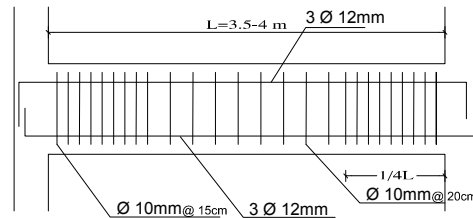


DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.60 cm

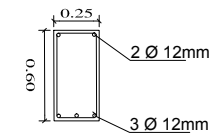
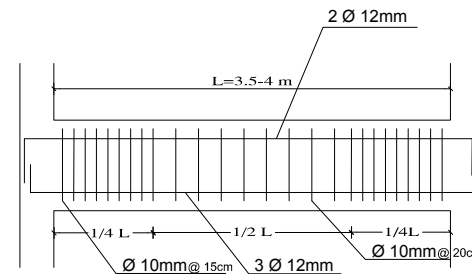


DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.50 cm

Modelo 2



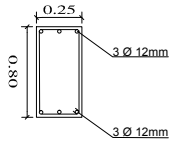
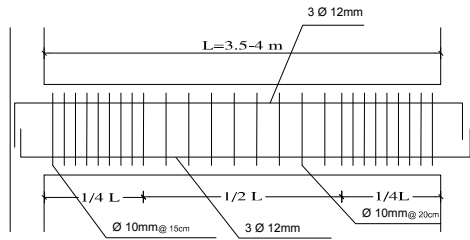
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.60 cm



DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.60 cm

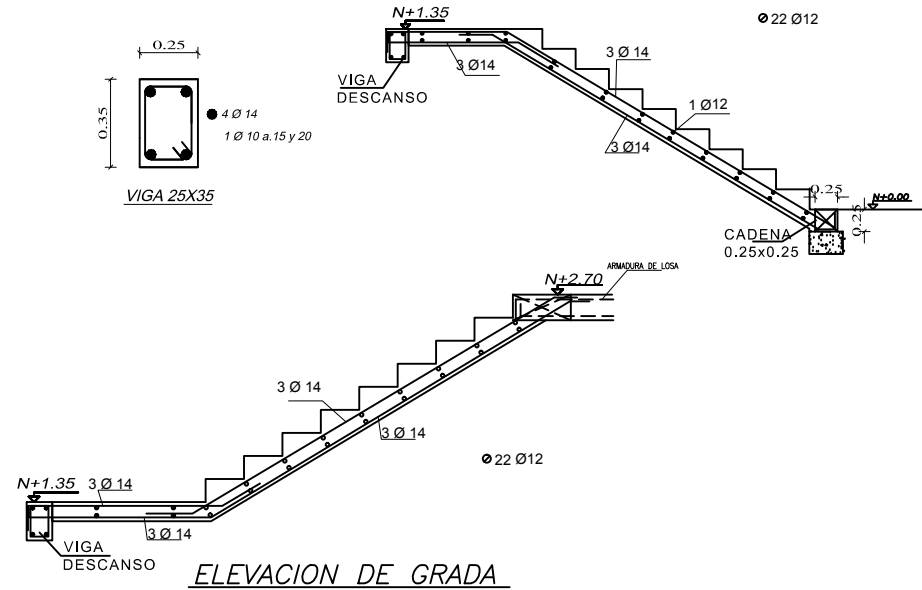
LÁMINA
9/10

Modelo 3

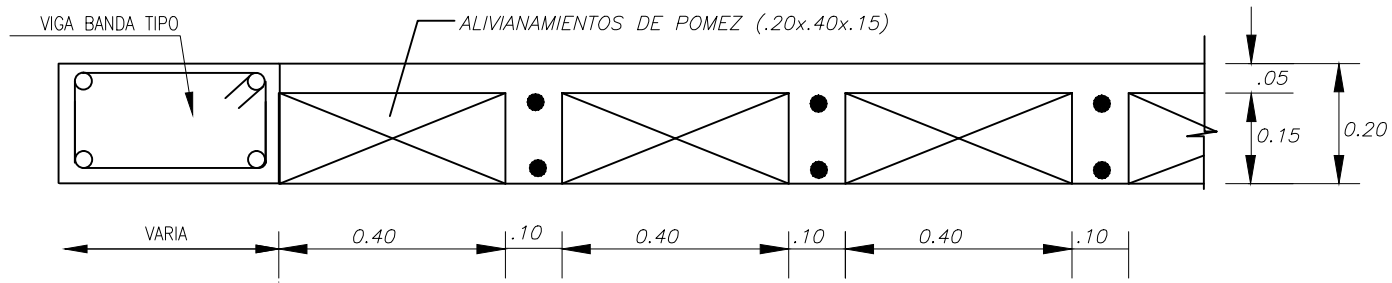


DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.80 cm

VIGA DE DESCANSO PARA GRADAS



Detalle de Losa Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

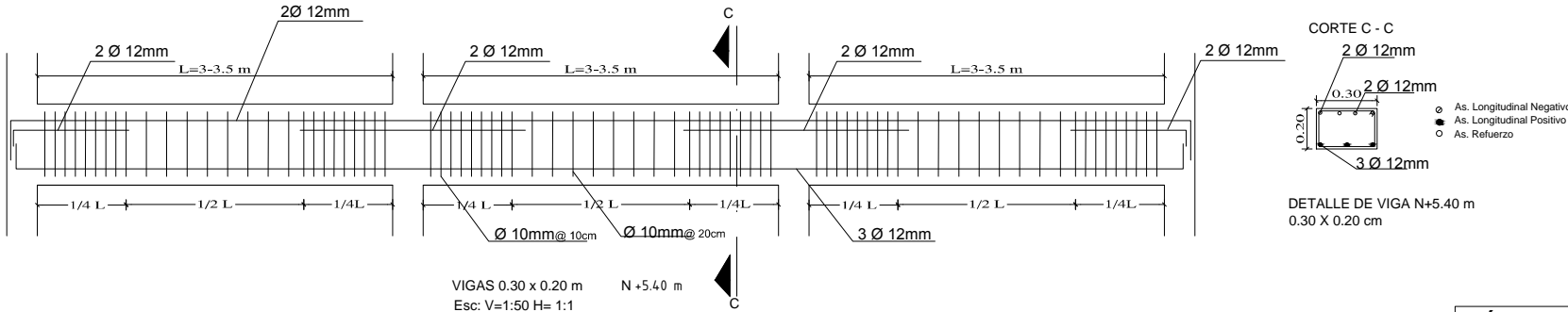
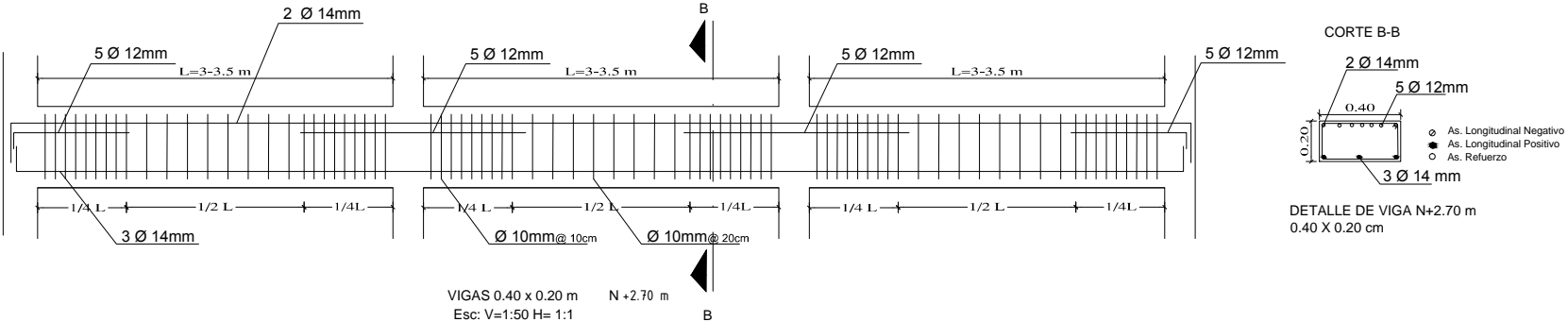


CORTE TIPICO DE LOSA H=20cm

LÁMINA
10 / 10

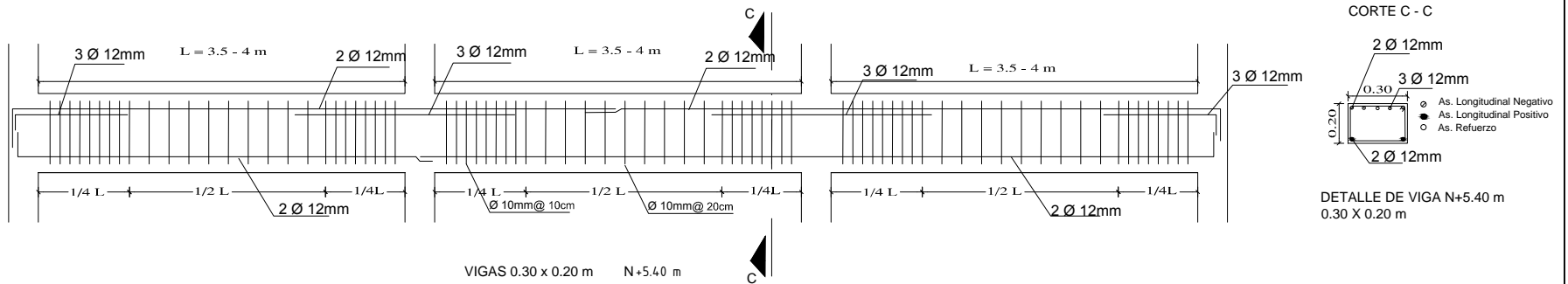
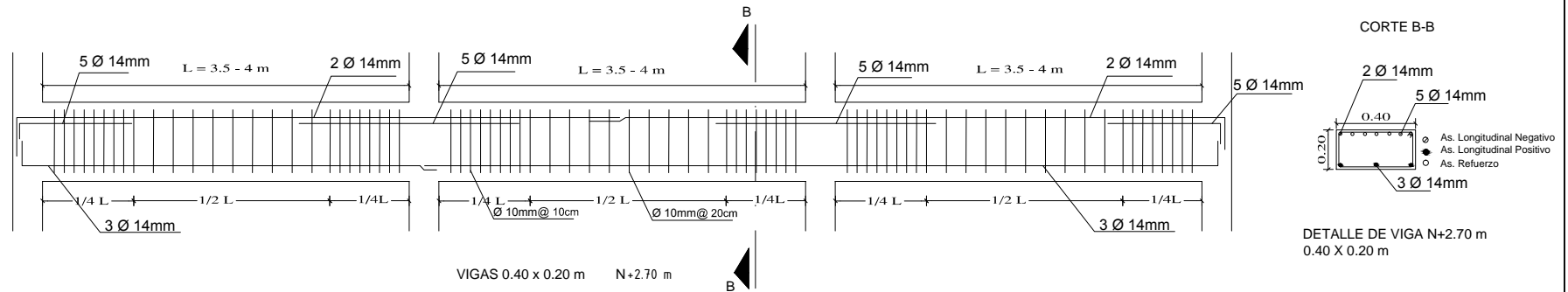
Detalle de Vigas Banda Tipo

Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

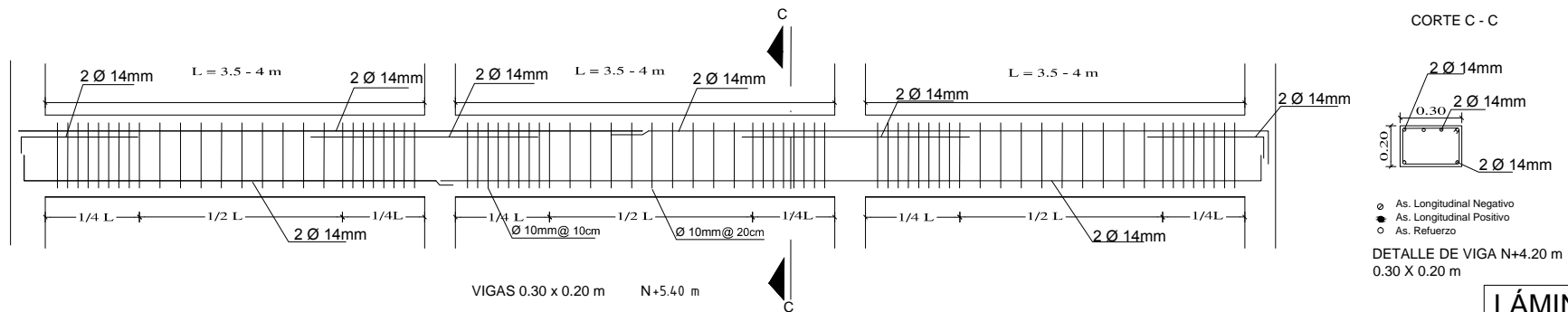
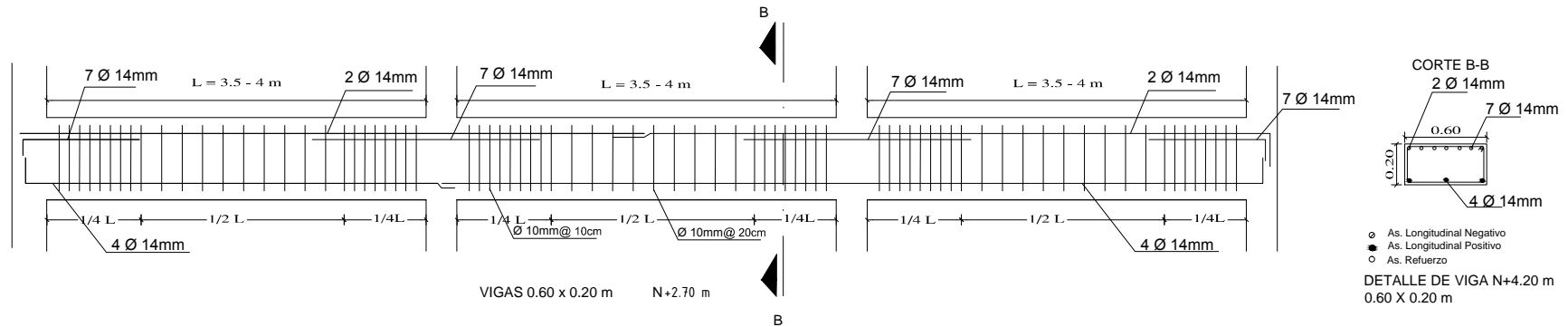


Detalle de Vigas Banda Tipo

Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



Detalle de Vigas Banda Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



Detalle de Cadenas Tipo Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

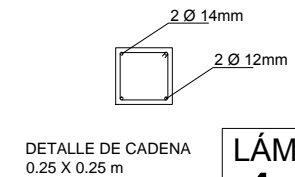
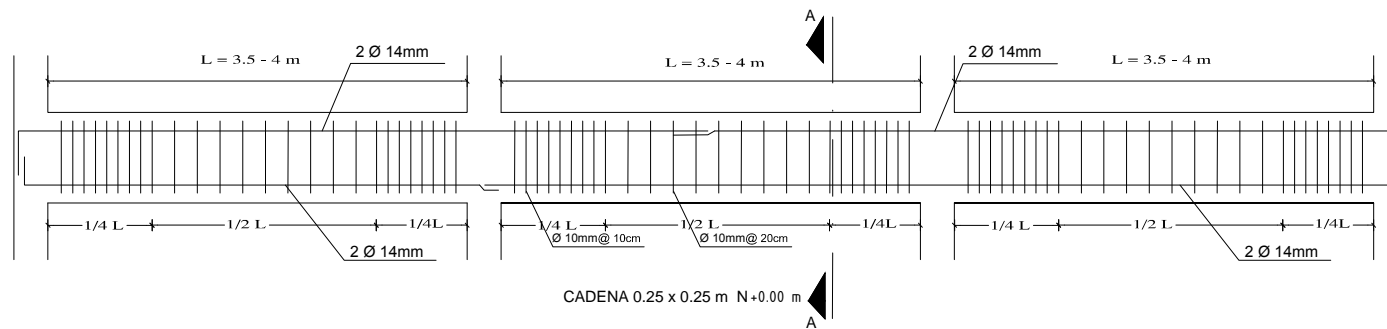
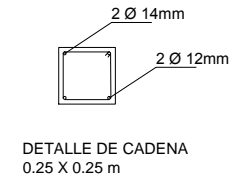
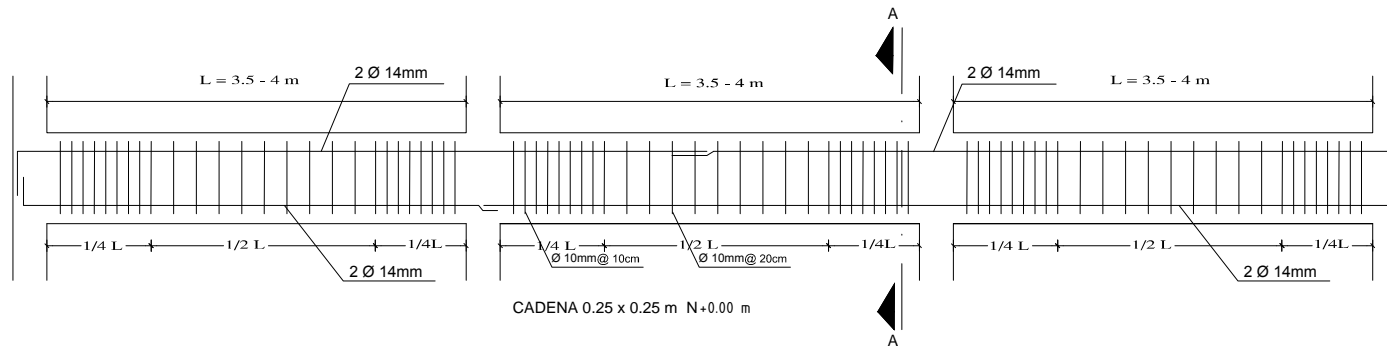
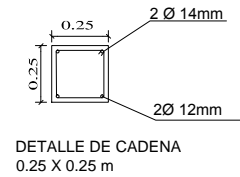
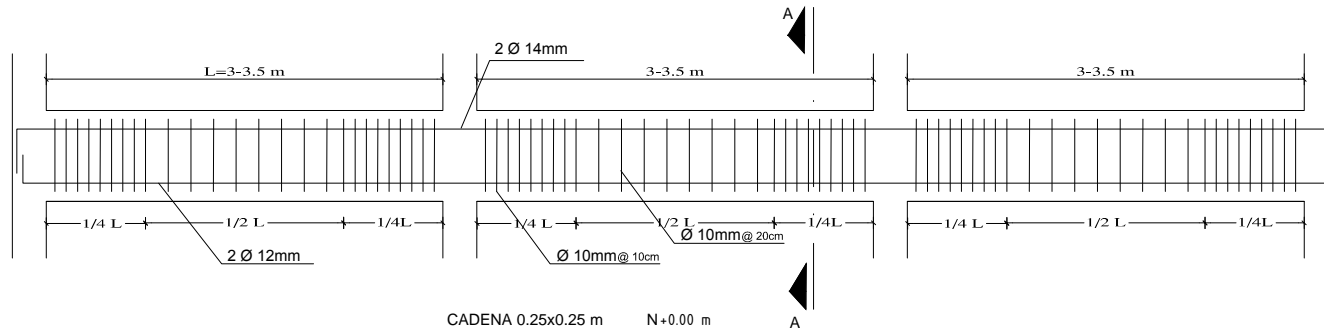
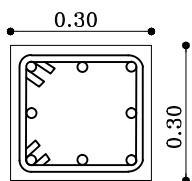
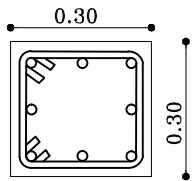
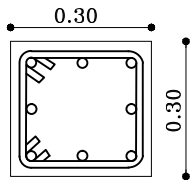


LÁMINA
4
13

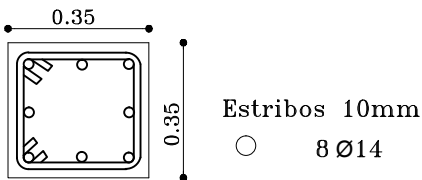
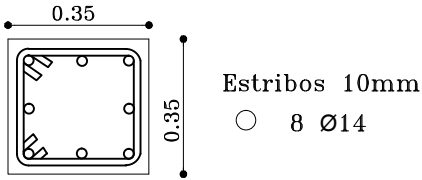
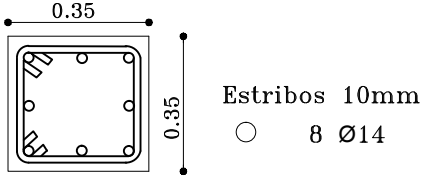
Detalles de Columnas
Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|-----------------|---|
| PISO 2 | N+5.40 | | | |
| | N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PISO 1 | N+2.70 | | | |
| | N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PB | N+0.00 | | | |
| | N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| SUBSUELO | N-1.50 | | | |

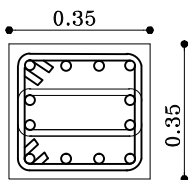
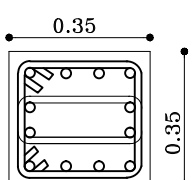
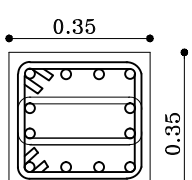
Detalles de Columnas
Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

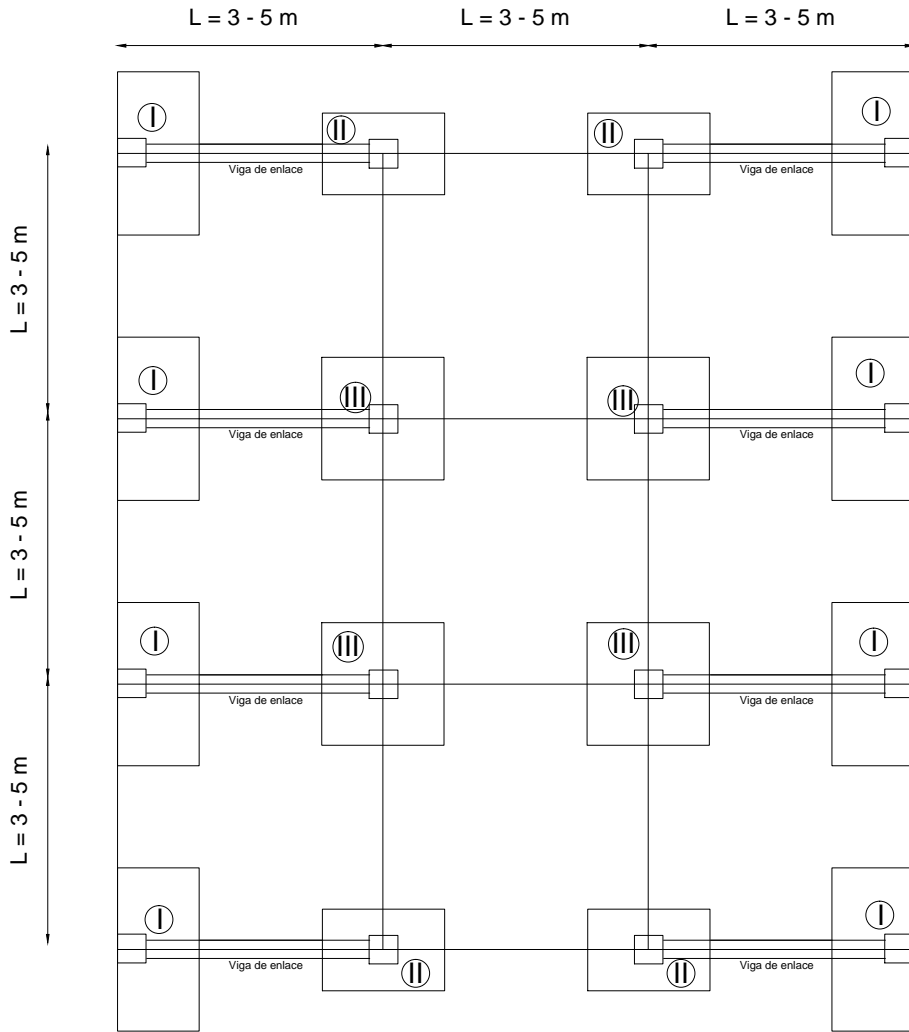
| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|-----------------|--|
| <i>PISO 2</i> | N+6.90 | | | |
| | N+6.70 | 0.45 | @0.125 |  |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 | | | |
| | N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 | | | |
| | N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

Detalles de Columnas
Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

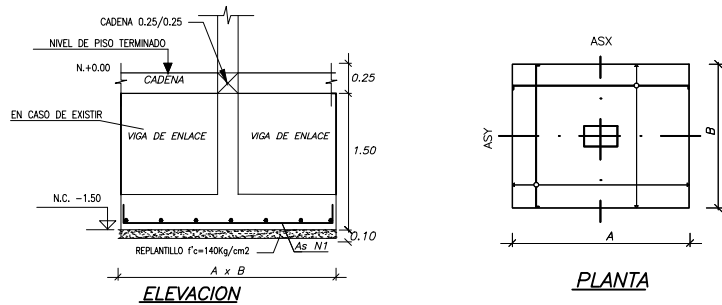
DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|--------------------|---|
| PISO 2 | N+5.40 | | | |
| | N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 12 Ø 14</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PISO 1 | N+2.70 | | | |
| | N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 12 Ø 14</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PB | N+0.00 | | | |
| | N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 12 Ø 14</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| SUBSUELO | N-1.50 | | | |

Detalle de Cimentación con Zapatas de lindero
 Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

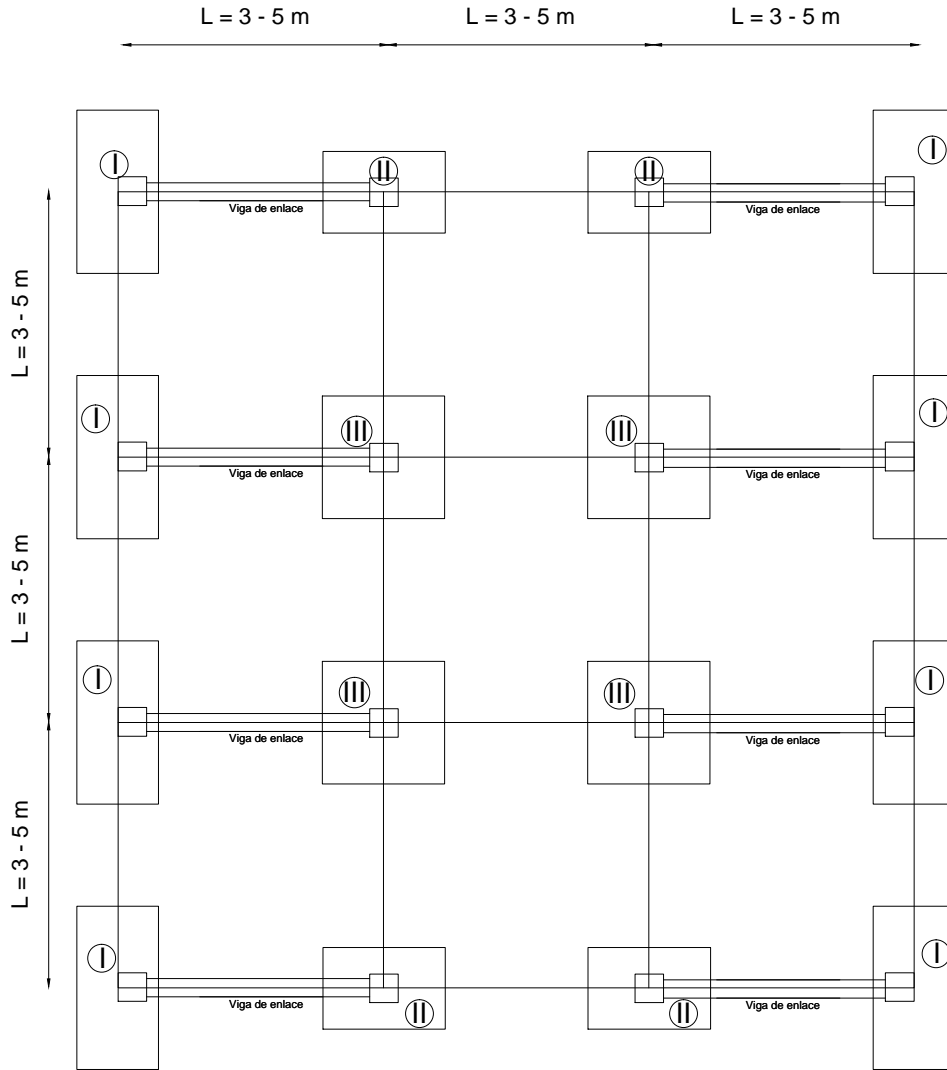


Cimentación Modelo I

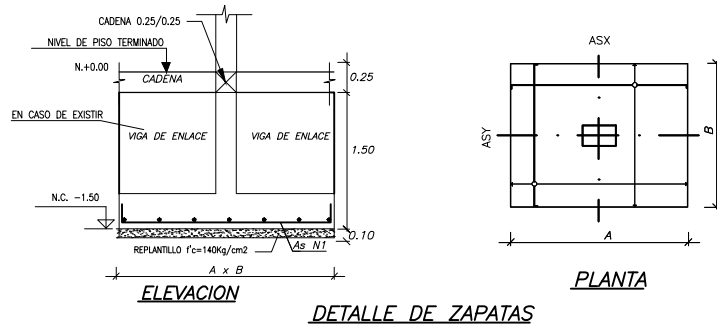


DETALLE DE ZAPATAS

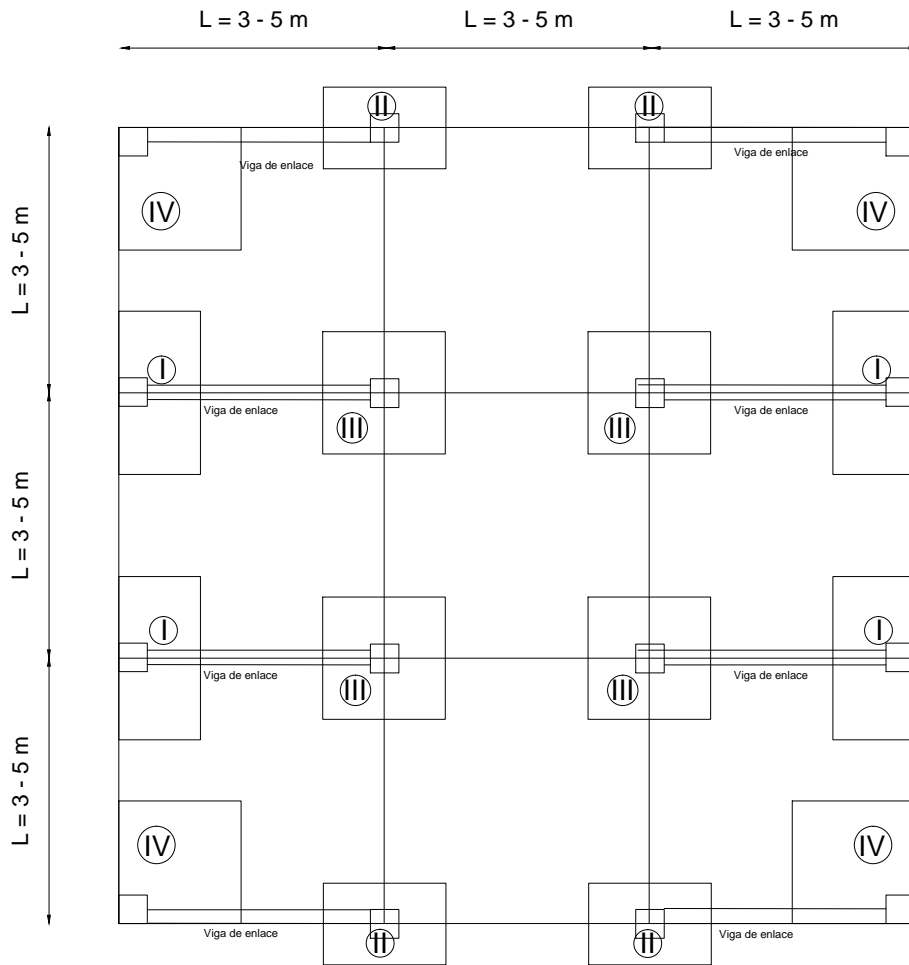
Detalle de Cimentación con Zapata Centrales
 Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



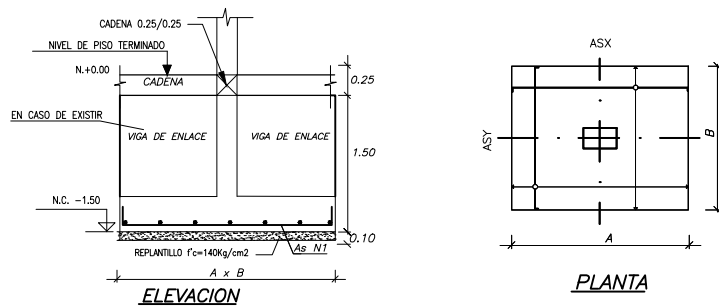
Cimentación Modelo II



Detalle de Cimentación con Zapata Esquinas
 Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



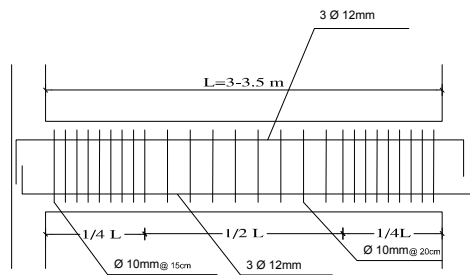
Cimentación Modelo III



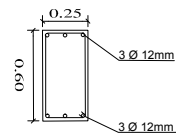
DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Vigas de Enlace

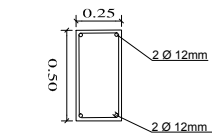
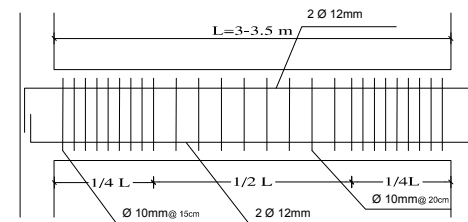
Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



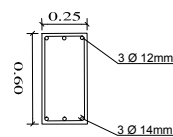
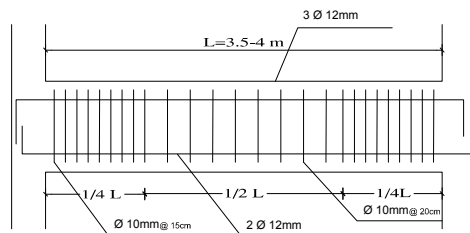
DETALLE DE VIGA ENLACE



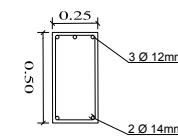
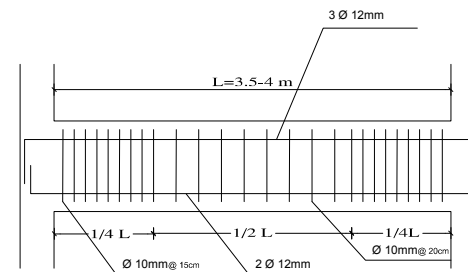
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.60 cm



DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.50 cm



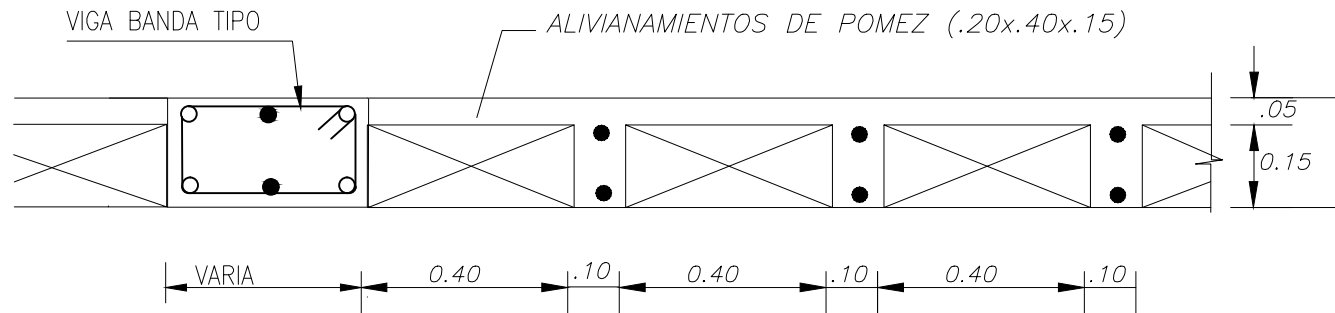
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.60 cm



DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.50 cm

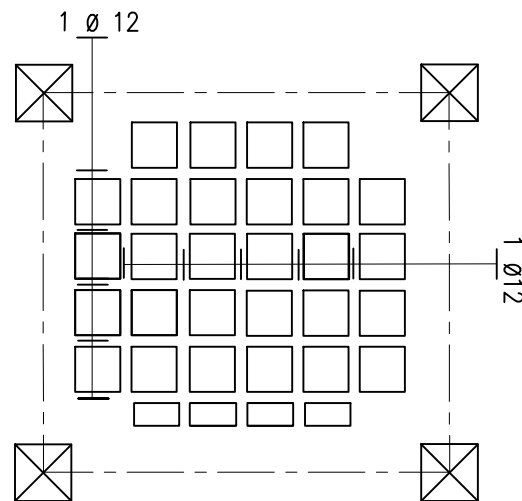
Detalle de Losa Tipo

Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

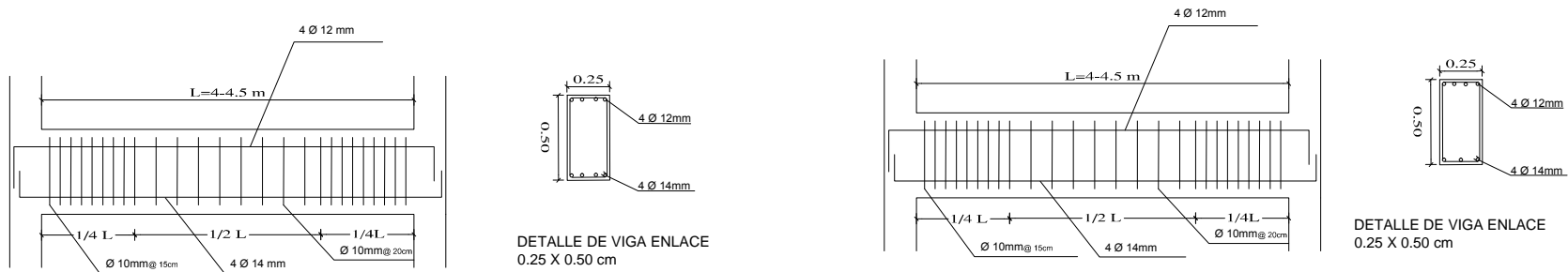


CORTE TIPICO DE LOSA H=20cm

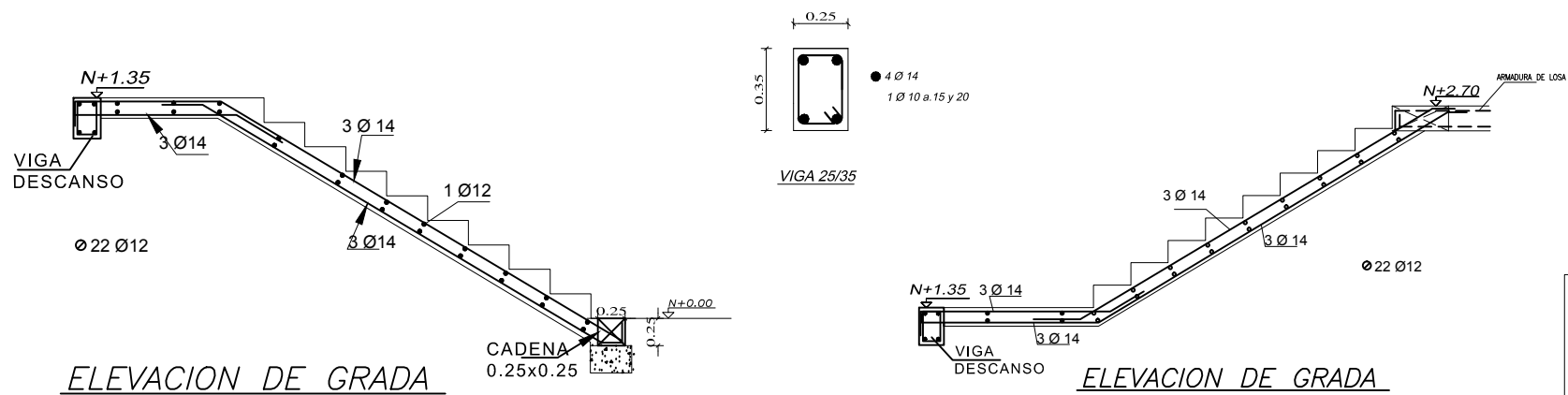
Detalle de panel de losa en Planta



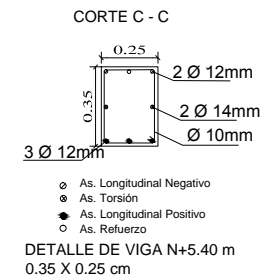
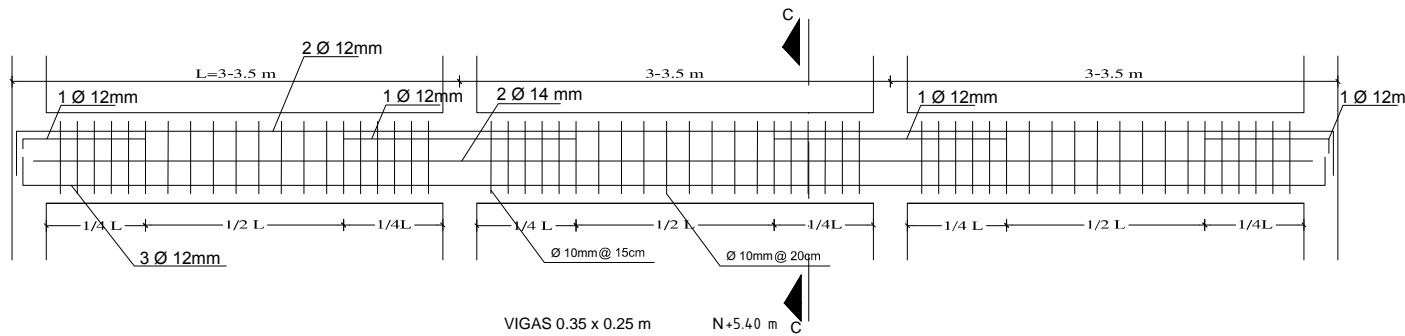
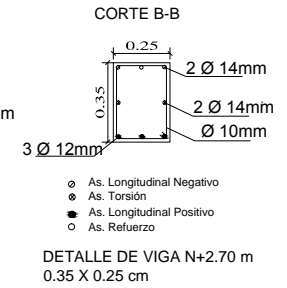
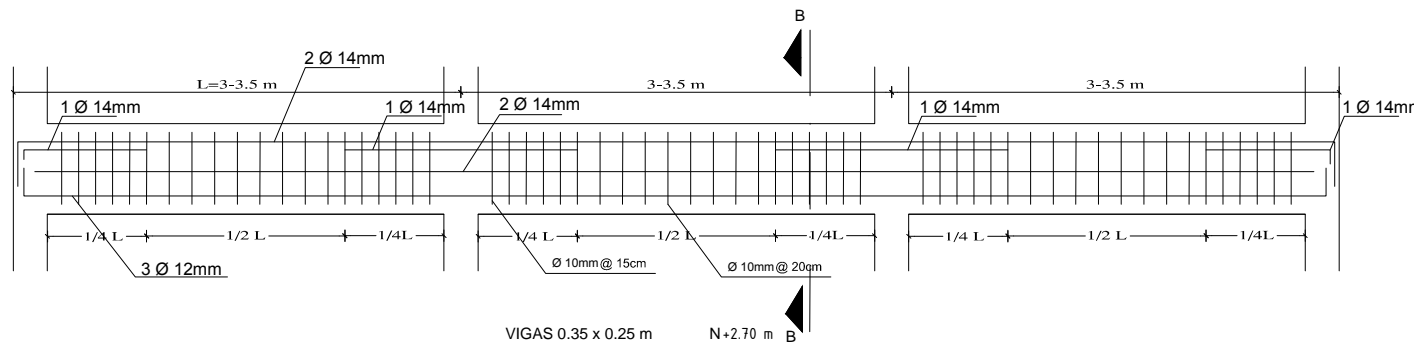
Detalle de Vigas de Enlace Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



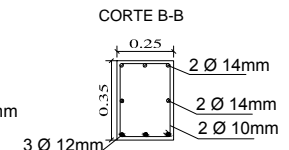
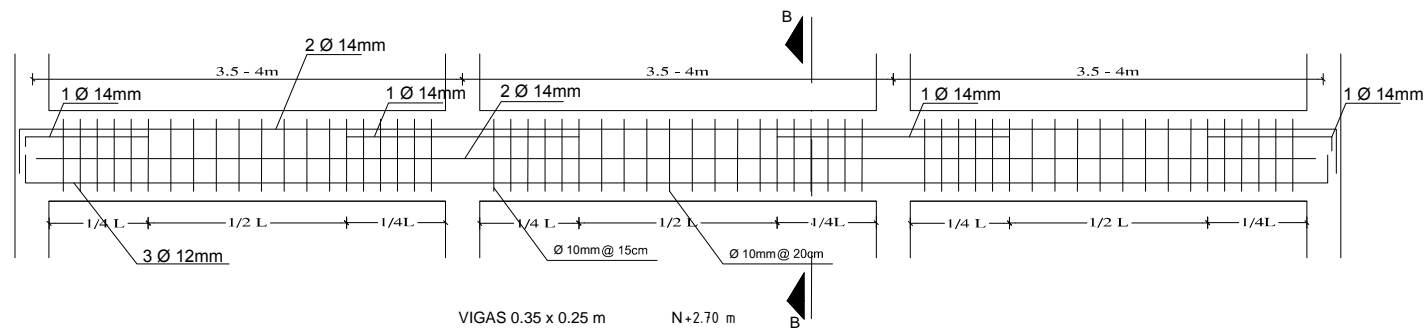
VIGA DE DESCANSO PARA GRADAS



Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

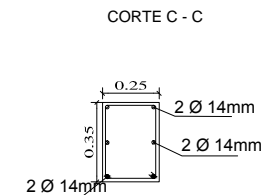
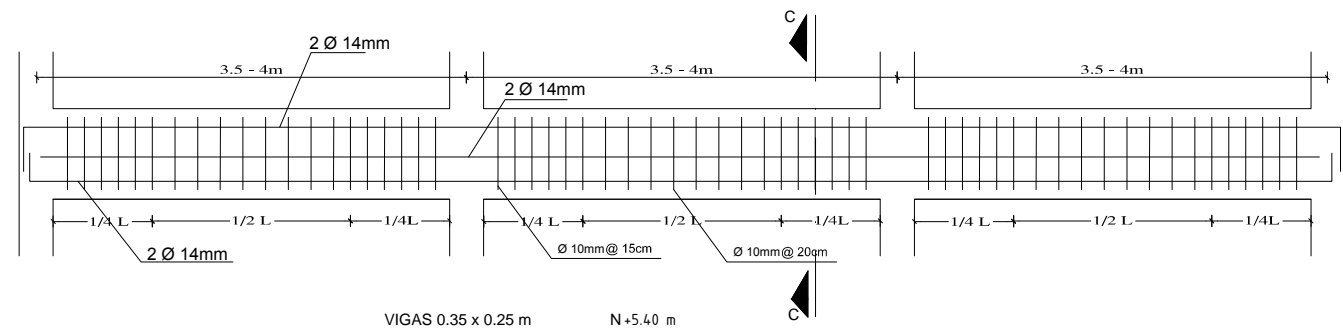


Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²



- As. Longitudinal Negativo
- As. Torsión
- As. Longitudinal Positivo
- As. Refuerzo

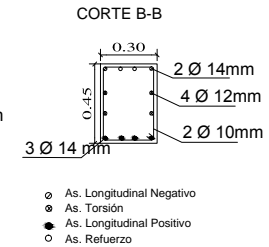
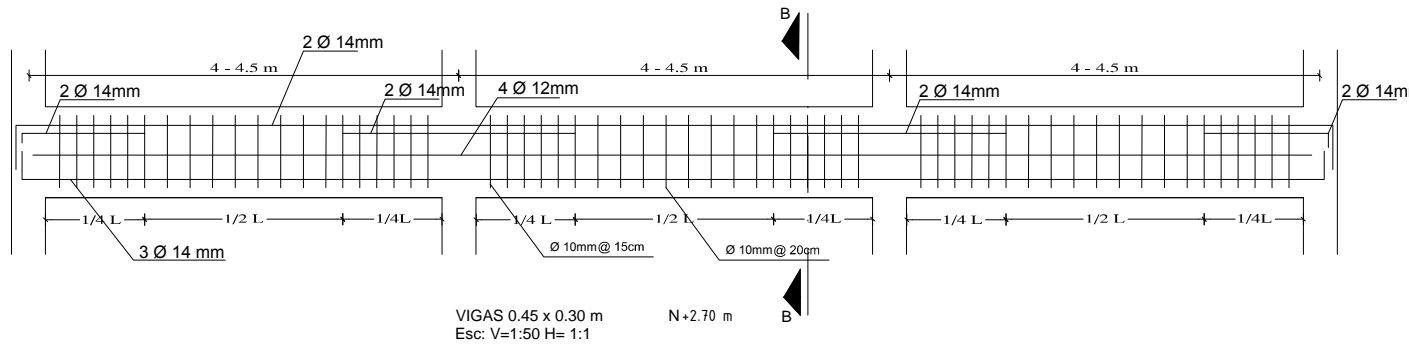
DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.35 X 0.25 cm



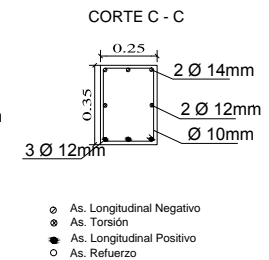
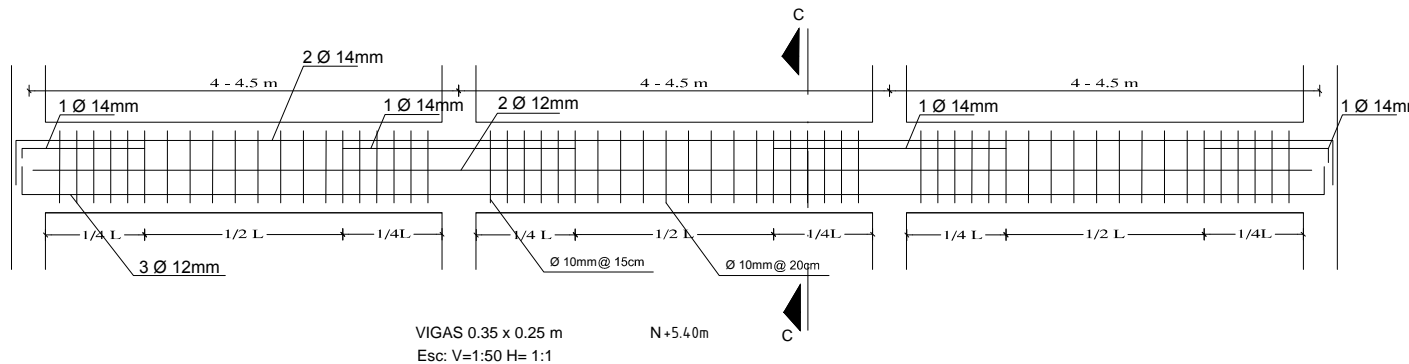
- As. Longitudinal Negativo
- As. Torsión
- As. Longitudinal Positivo
- As. Refuerzo

DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.35 X 0.25 cm

Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

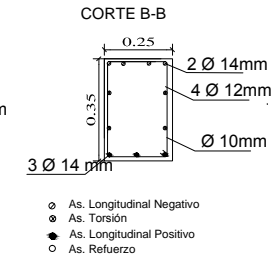
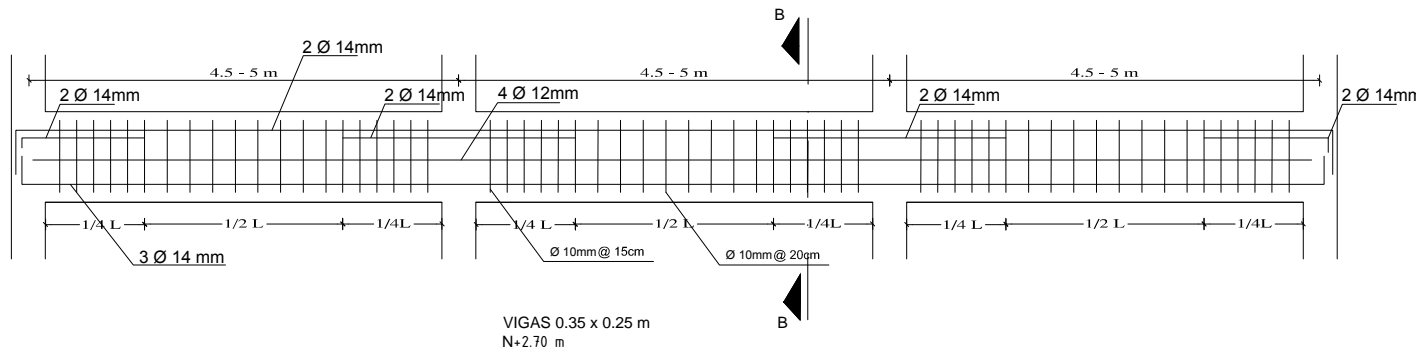


DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.45 X 0.30 cm

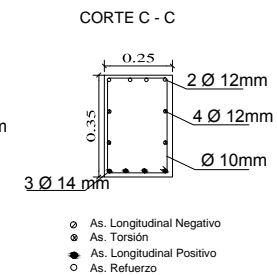
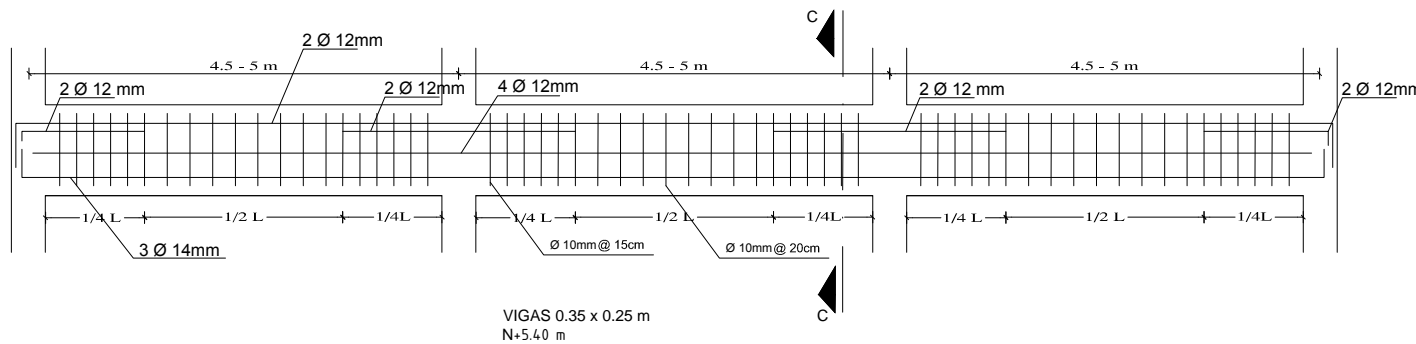


DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.35 X 0.25 cm

Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

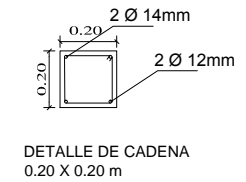
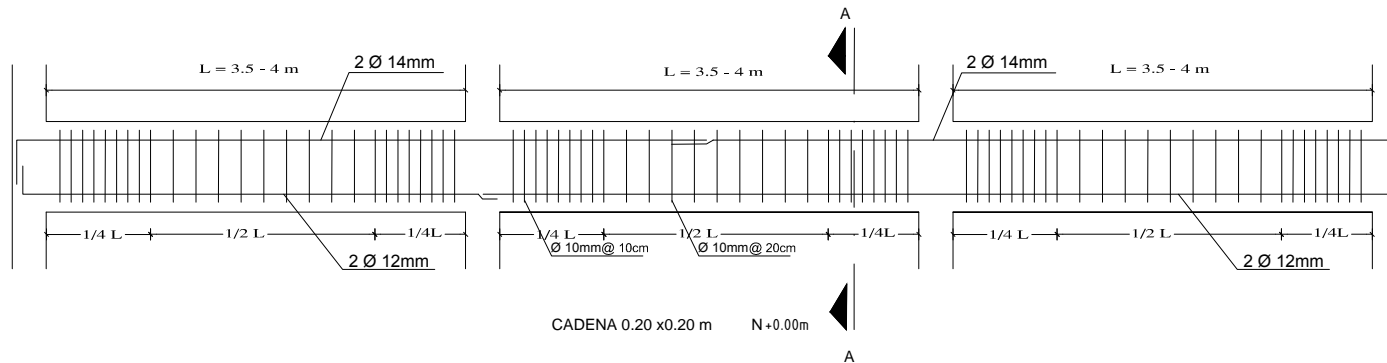
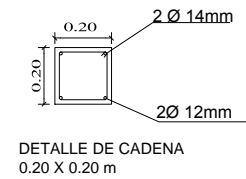
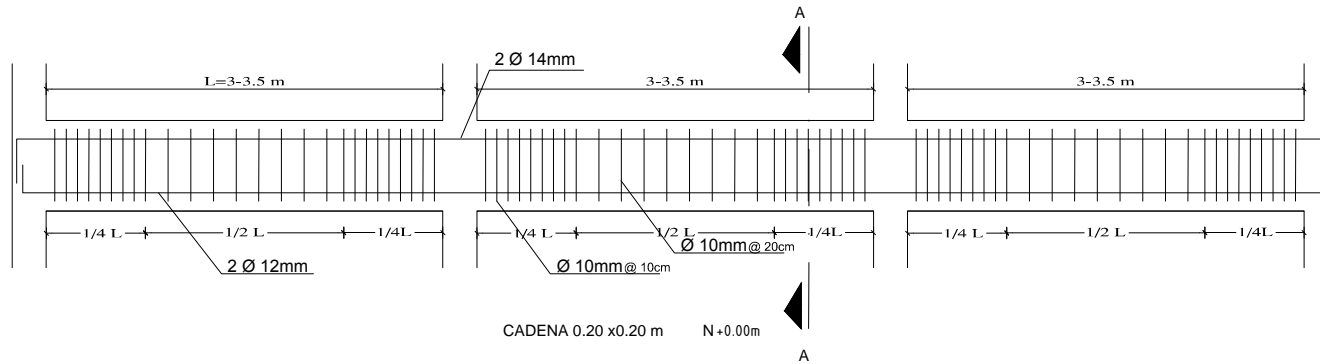


DETALLE DE VIGA N+4.20 m
0.25 X 0.35 cm



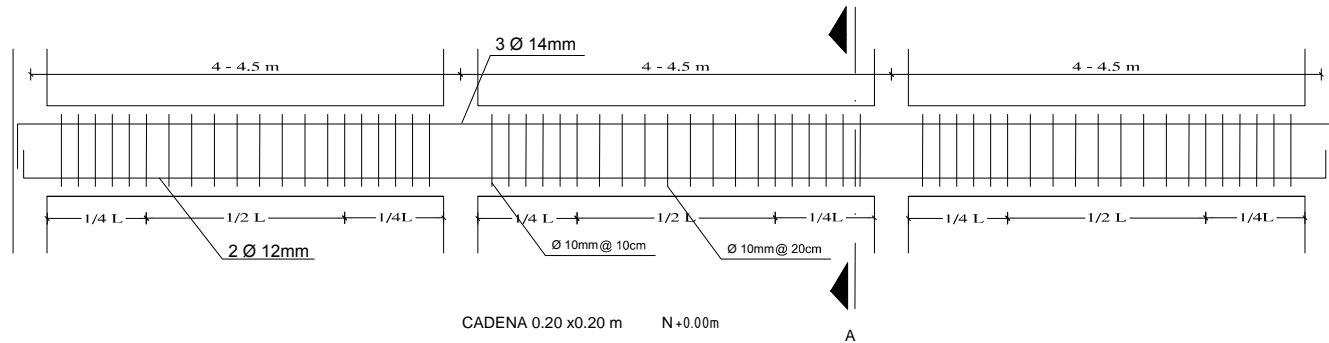
DETALLE DE VIGA N+4.20 m
0.25 X 0.35 cm

Detalle de Cadens Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

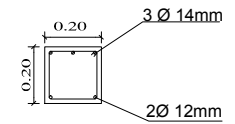


Detalle de Cadenas de Amarre Tipo

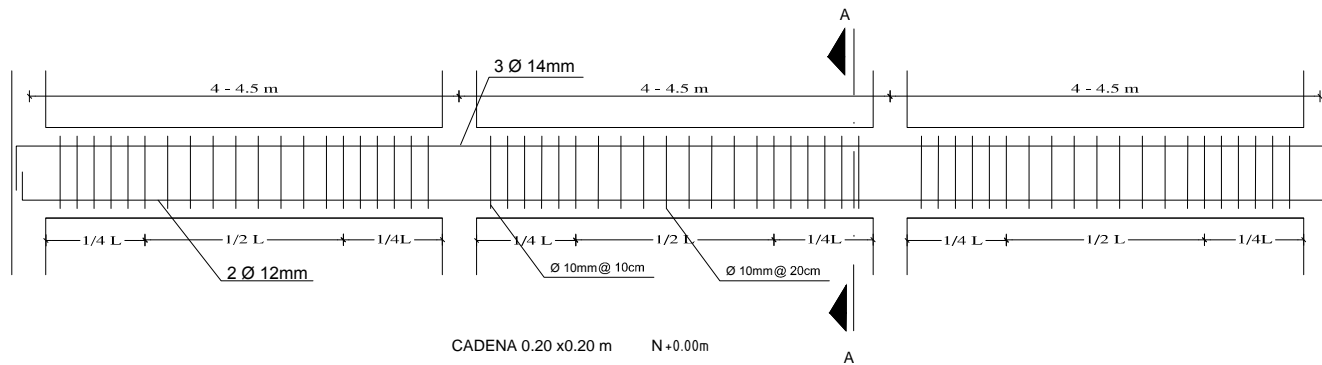
Para Zona=2 y Suelo=1.2 kgf/cm²



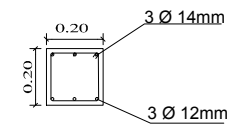
CORTE A - A



DETALLE DE CADENA
0.20 X 0.20 m

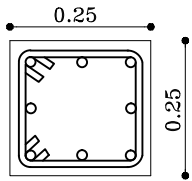
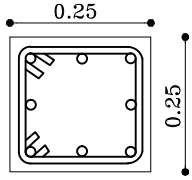
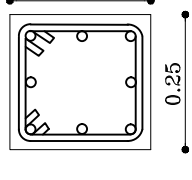


CORTE A - A



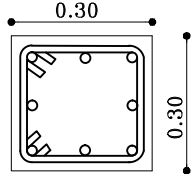
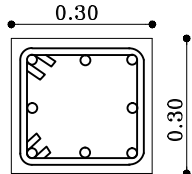
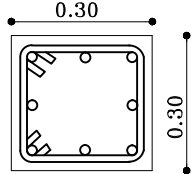
DETALLE DE CADENA
0.20 X 0.20 m

Detalles de Columnas
Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

| DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS | | | | |
|--|--------|----------|-----------------|---|
| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 | | | |
| | N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p style="margin-top: 10px;">Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 | | | |
| | N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p style="margin-top: 10px;">Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 | | | |
| | N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p style="margin-top: 10px;">Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | 0.25 | @0.125 | |

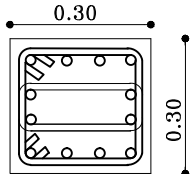
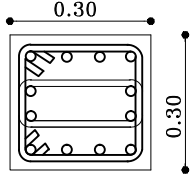
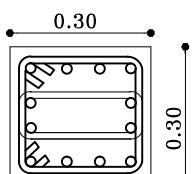
Detalles de Columnas
Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|------------------|----------|-----------------|--|
| <i>PISO 2</i> | N+6.90 N+6.70 | | | |
| | | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 8#14</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 N+2.50 | | | |
| | | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 8#14</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 N-0.25 | | | |
| | | 0.25 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 8#14</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

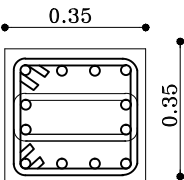
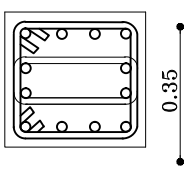
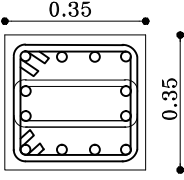
Detalles de Columnas
Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

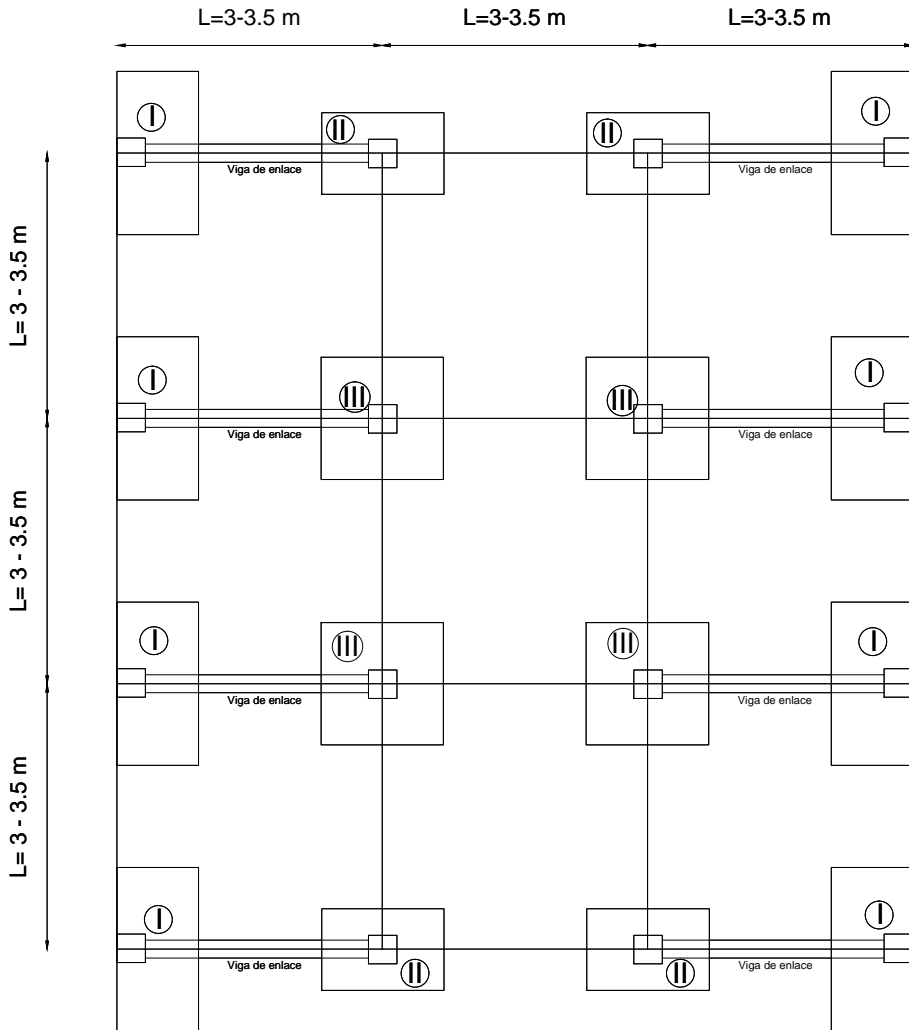
| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|------------------|----------|-----------------|---|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 12#12</p> |
| | | | @0.20 | |
| | | | @0.125 | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 12#12</p> |
| | | | @0.20 | |
| | | | @0.125 | |
| <i>PB</i> | N+0.00 N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 12#12</p> |
| | | | @0.20 | |
| | | | @0.125 | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | 0.25 | @0.125 | |

Detalles de Columnas
Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

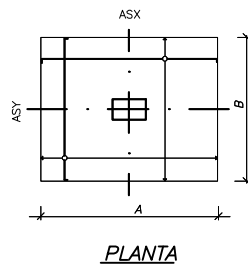
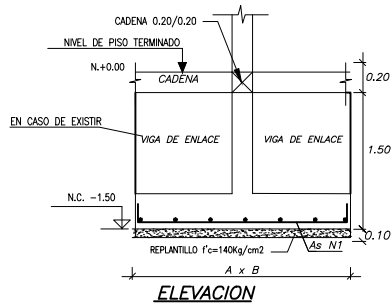
DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|-----------------|---|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 | | | |
| | N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 12#12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 | | | |
| | N+2.25 | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 12#12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 | | | |
| | N-0.20 | 0.25 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 12#12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | 0.25 | @0.125 | |

Detalle de Cimentación con Zapatas de lindero
 Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

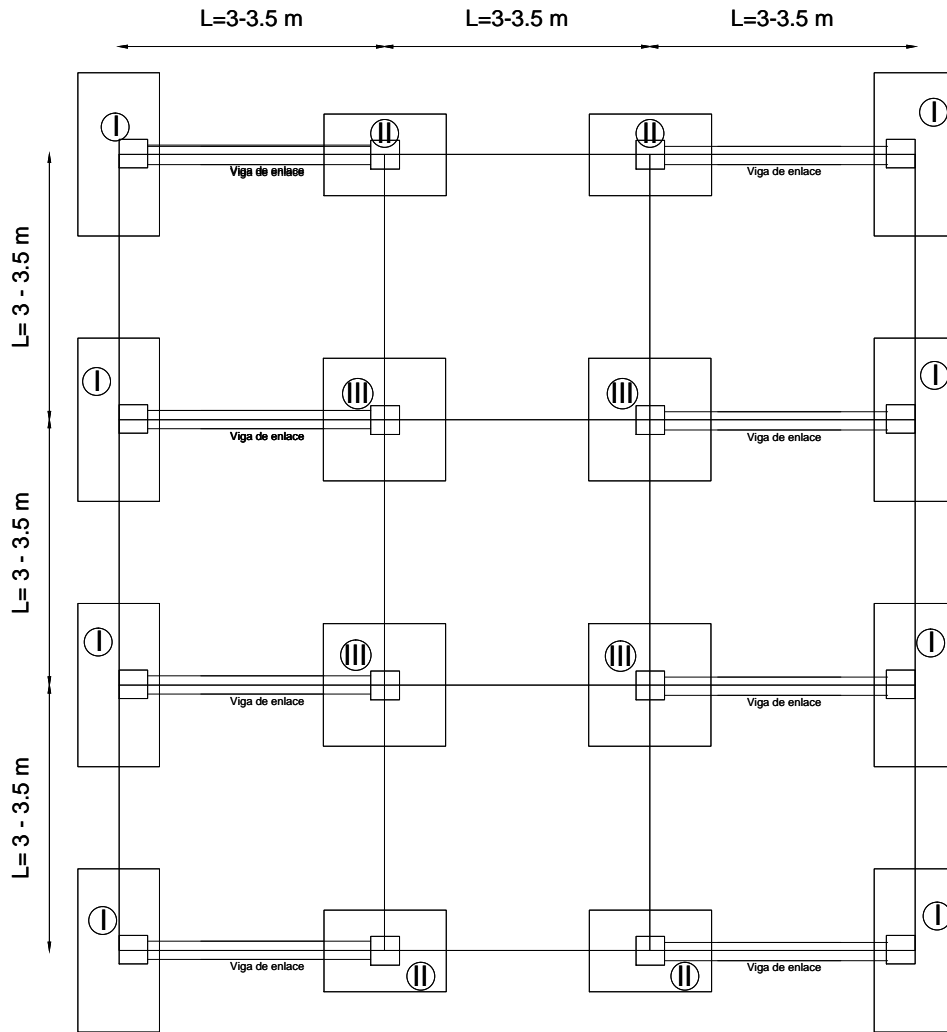


Cimentación Modelo I

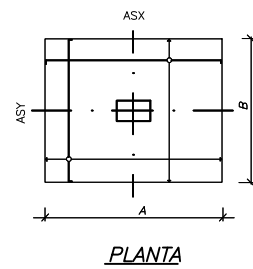
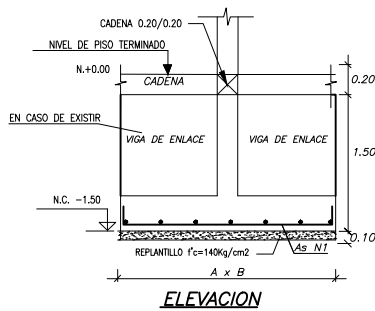


DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Cimentación con Zapata Centrales
 Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²



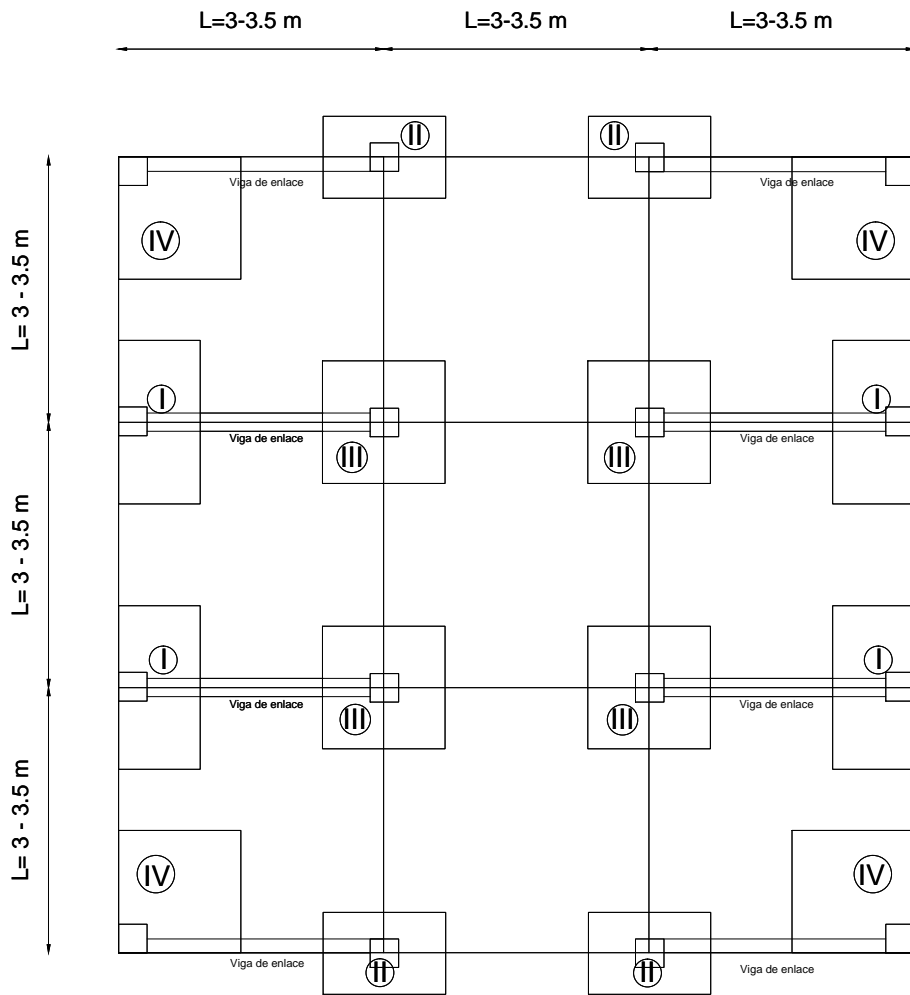
Cimentación Modelo II



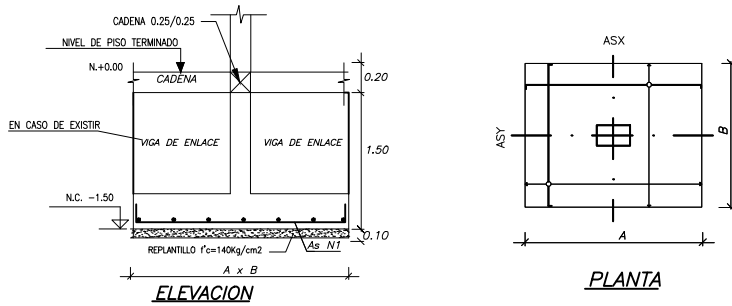
DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Cimentación con Zapata Esquinas

Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²



Cimentación Modelo III

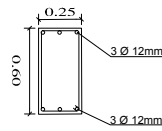
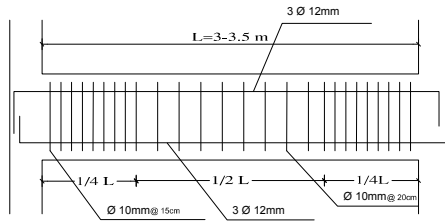


DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Vigas de Enlace

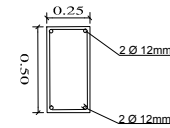
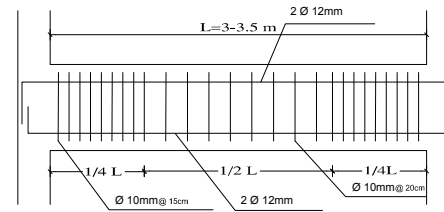
Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

Modelo 1



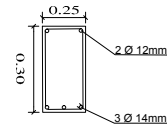
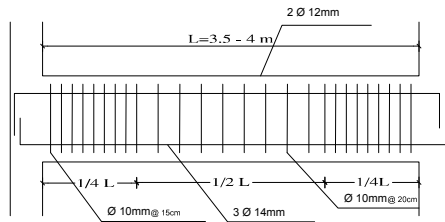
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.60 cm

Modelo 3



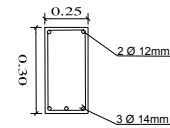
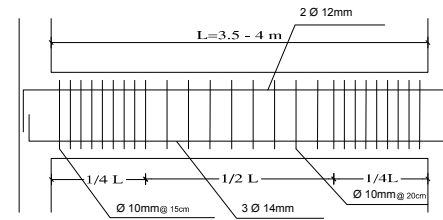
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.50 cm

Modelo 1



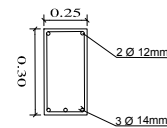
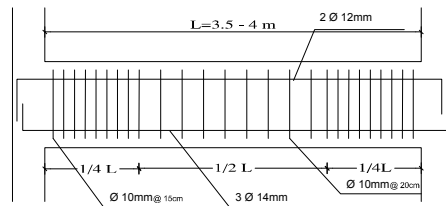
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.30 cm

Modelo 2



DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.30 cm

Modelo 3

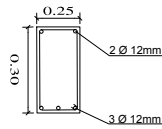
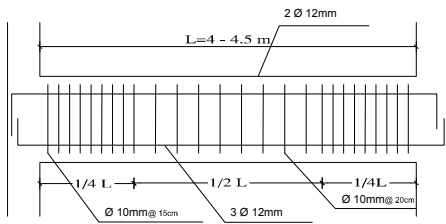


DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.30 cm

LÁMINA
14
17

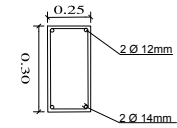
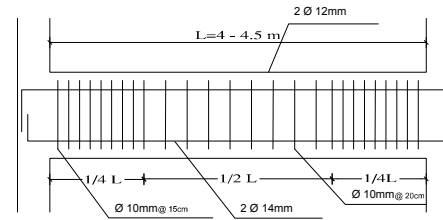
Detalle de Vigas de Enlace Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²

Modelo 1



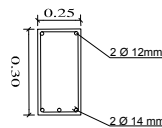
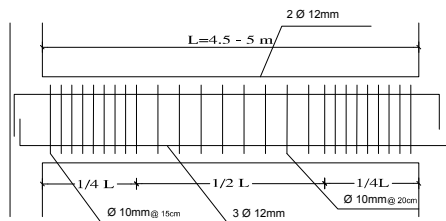
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.30 cm

Modelo 3



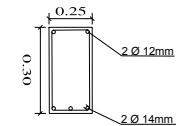
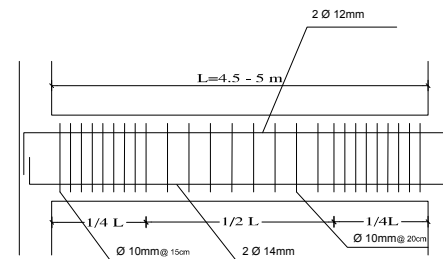
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.30 cm

Modelo 1



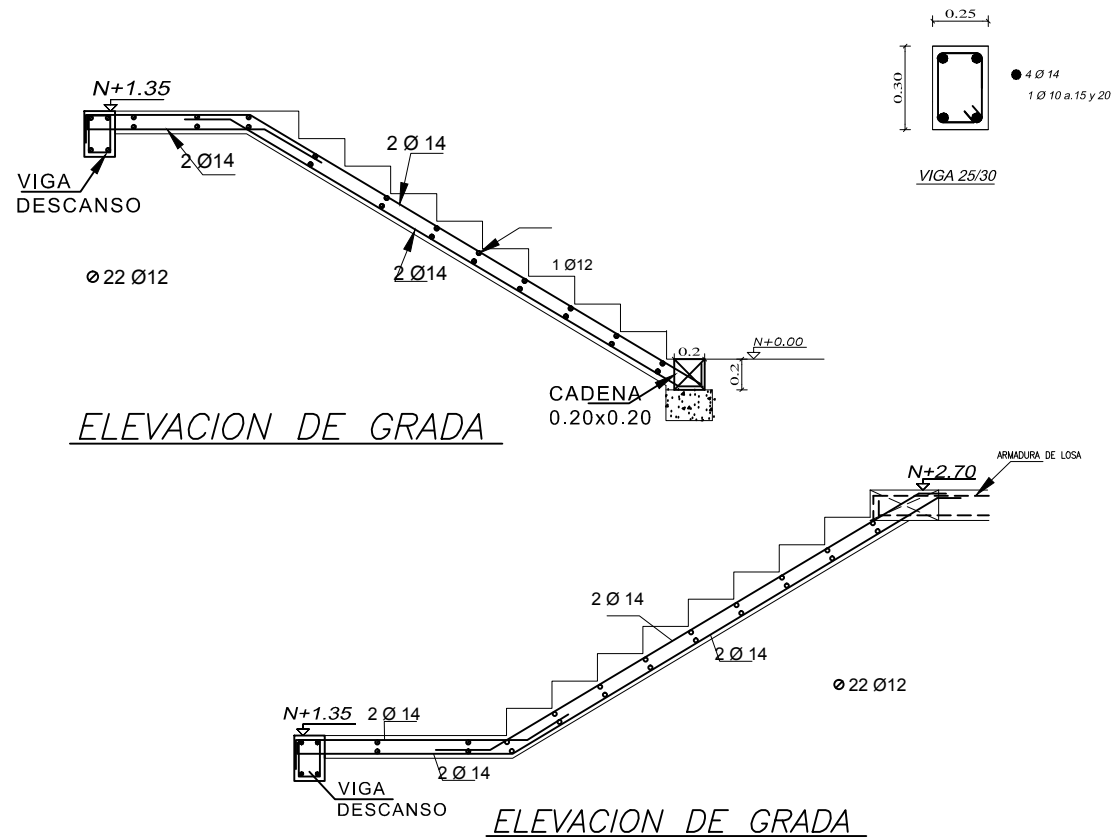
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.30 cm

Modelo 3

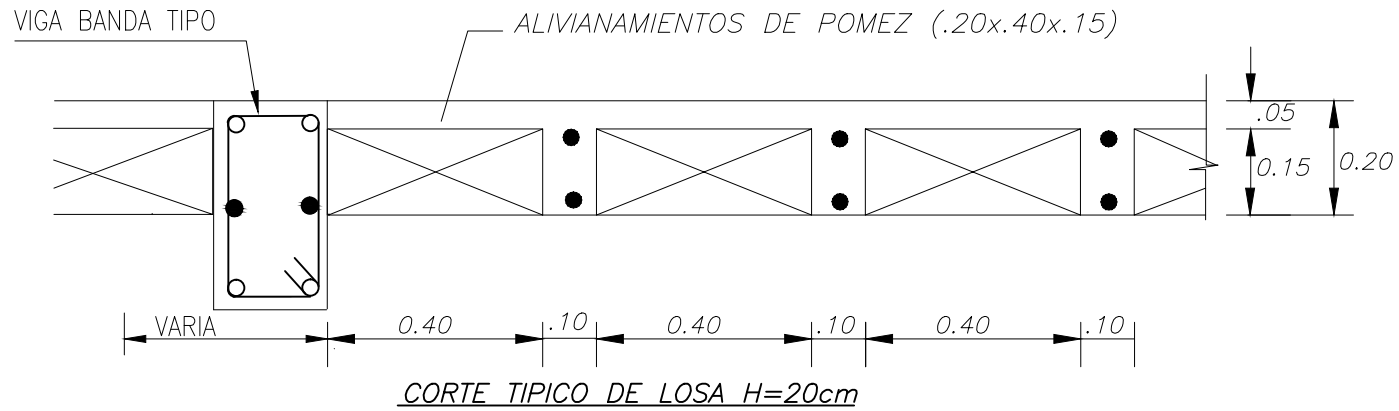


DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.30 cm

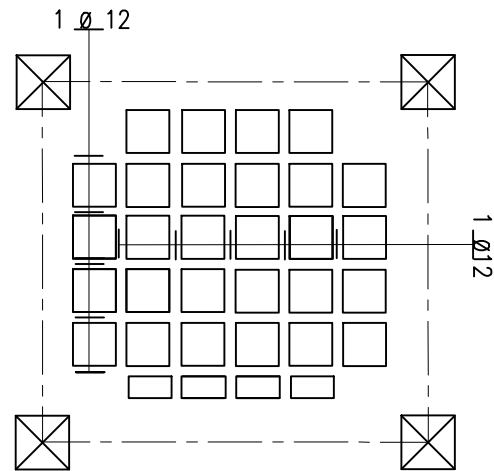
VIGA DE DESCANSO PARA GRADAS
Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²



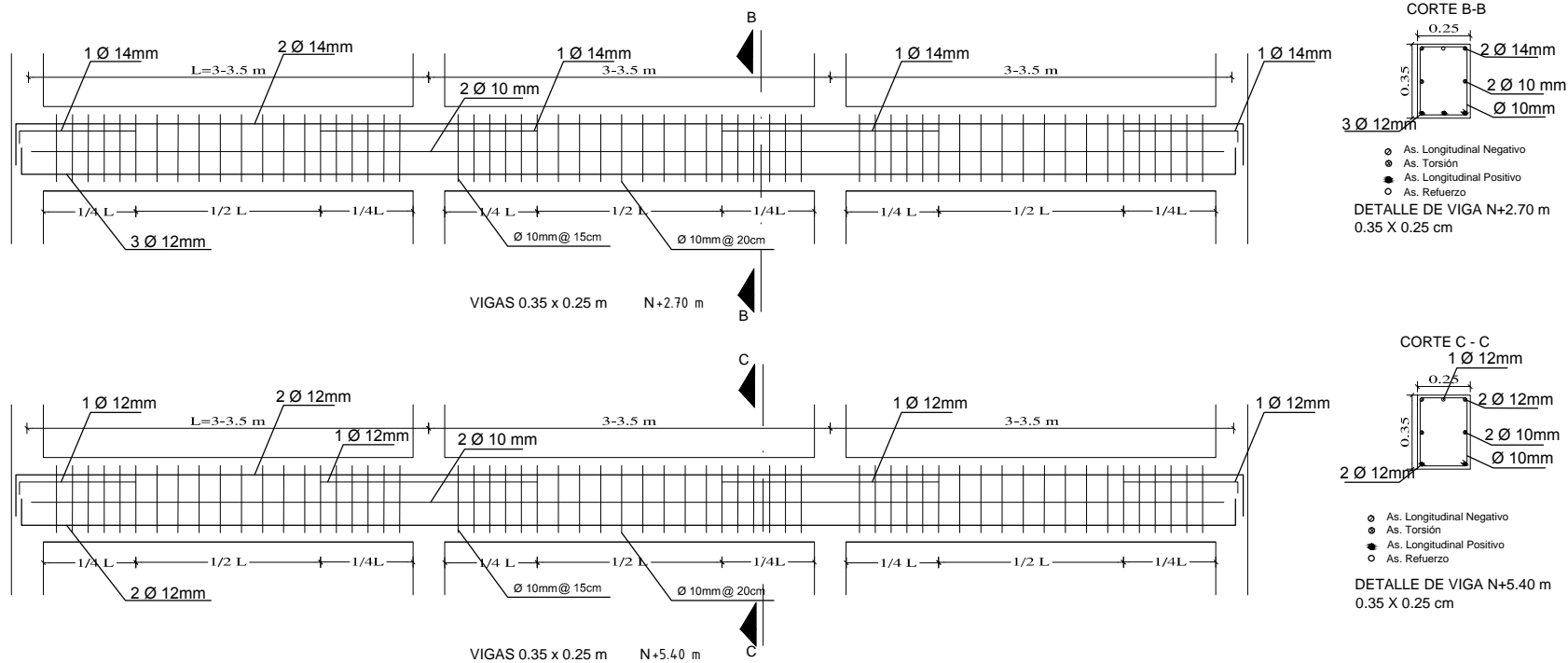
Detalle de Losa Tipo
Para Zona= 2 y Suelo=1.2 kgf/cm²



Detalle de panel de losa en Planta



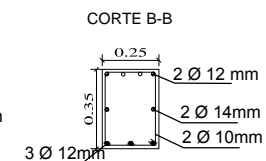
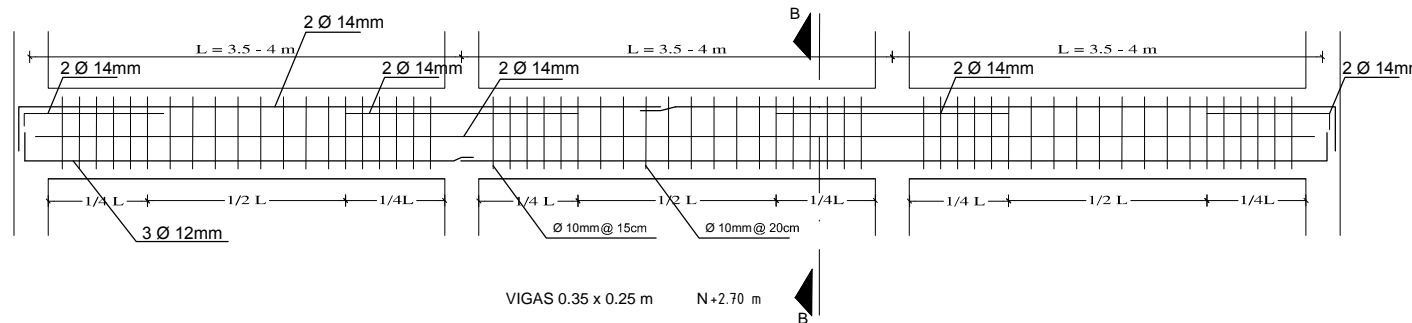
Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



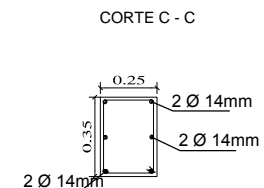
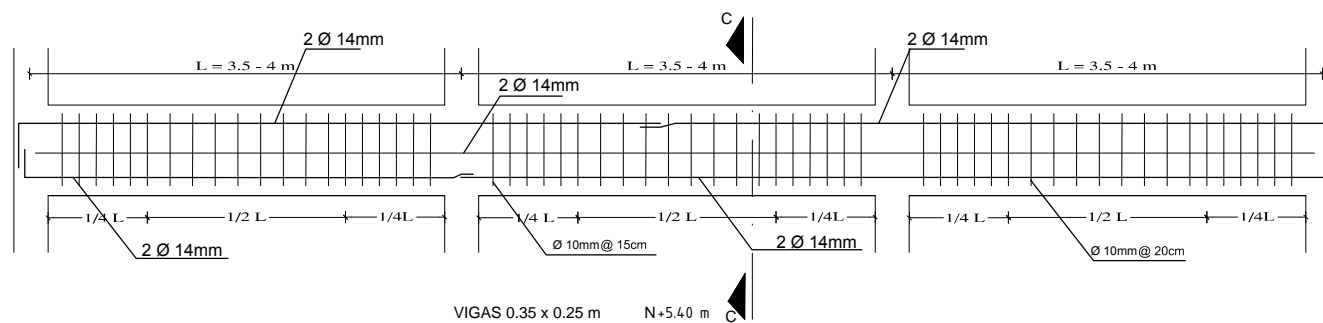
LÁMINA

1 / 15

Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

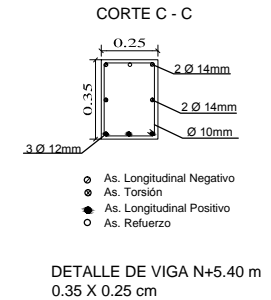
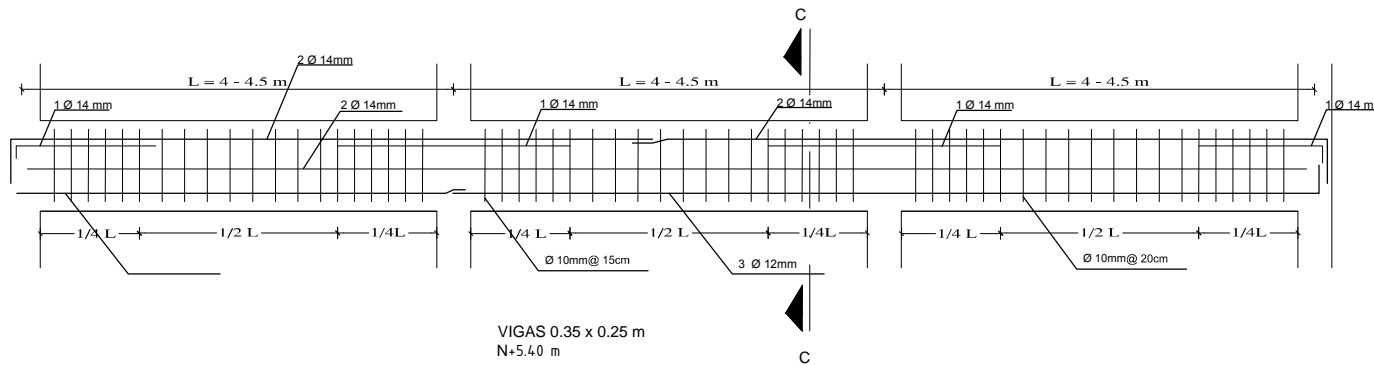
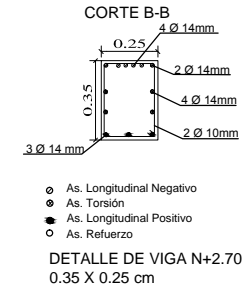
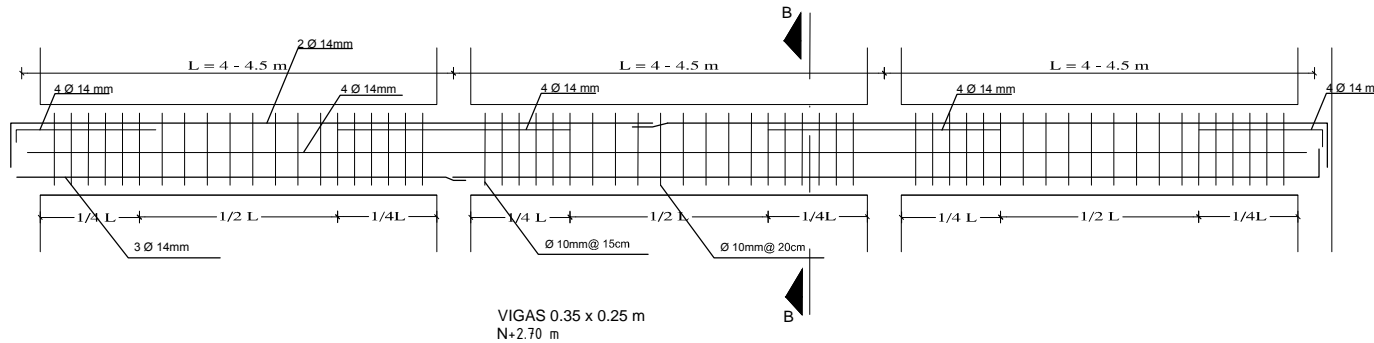


DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.35 X 0.25 cm

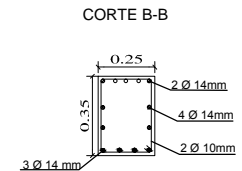
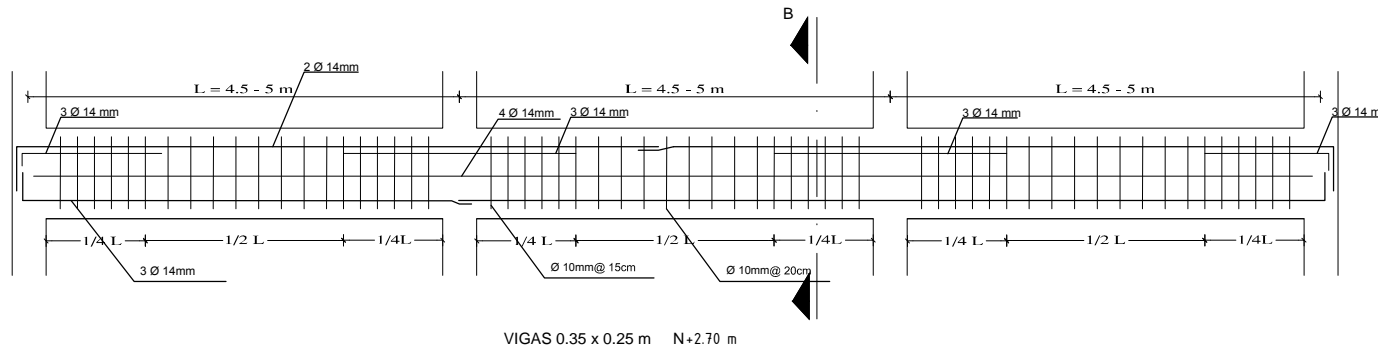


DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.35 X 0.25 cm

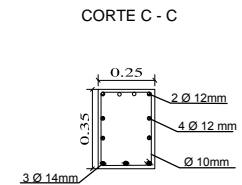
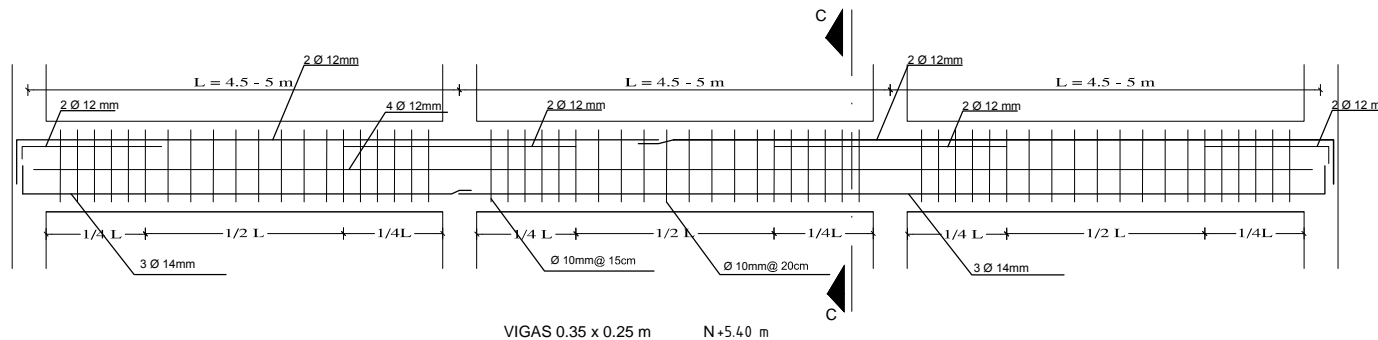
Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

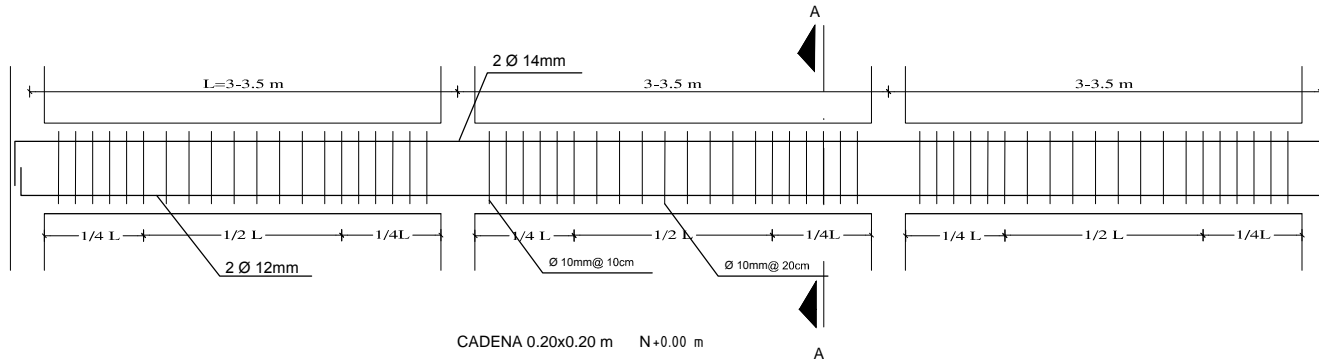


DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.35 X 0.25 cm

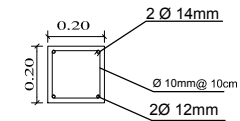


DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.35 X 0.25 cm

Detalle de Cadens Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

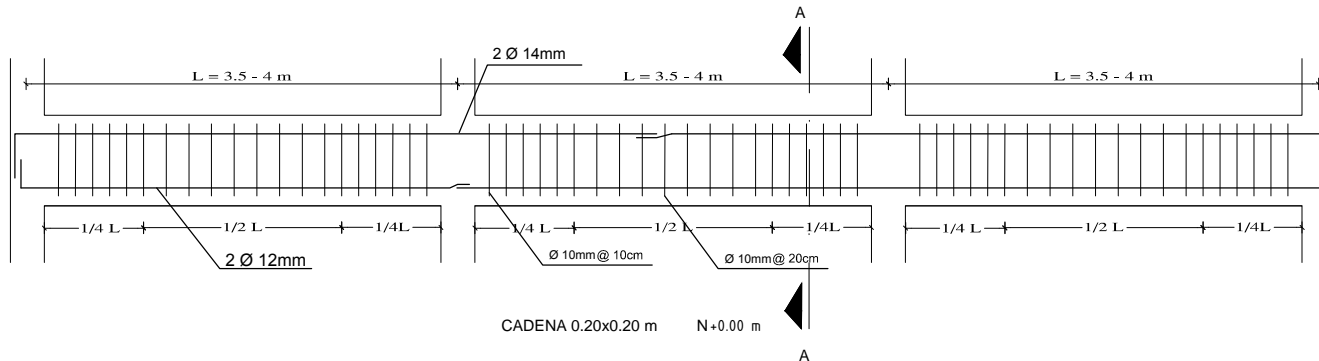


CORTE A - A

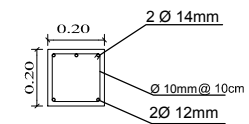


DETALLE DE CADENA
0.20 X 0.20 m

Detalle de Cadens Tipo Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



CORTE A - A

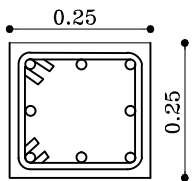
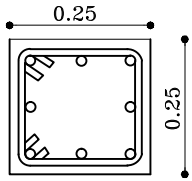
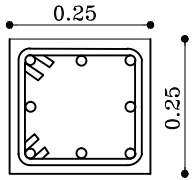


DETALLE DE CADENA
0.20 X 0.20 m

LÁMINA
5
/ 15

Detalle de Columnas con luces 3 - 3.5 m
 Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

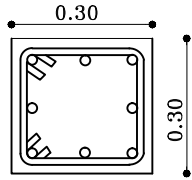
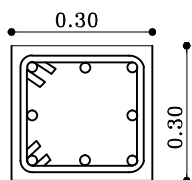
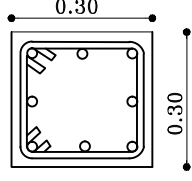
DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|-----------------|---|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 | | | |
| | N+5.05 | 0.40 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.50 | @0.20 | |
| | 0.40 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 | | | |
| | N+2.35 | 0.40 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.50 | @0.20 | |
| | 0.40 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 | | | |
| | N-0.20 | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

Detalle de Columnas con luces 3.5 - 4 m

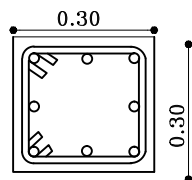
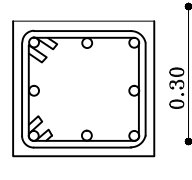
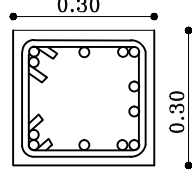
Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|------------------|----------|--------------------|--|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 N+5.05 | | | |
| | | 0.40 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø 14</p> |
| | | 1.50 | @0.20 | |
| | 0.40 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 N+2.35 | | | |
| | | 0.40 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø 14</p> |
| | | 1.50 | @0.20 | |
| | 0.40 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 N-0.25 | | | |
| | | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø 14</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

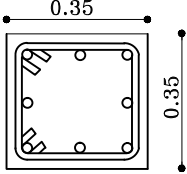
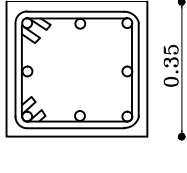
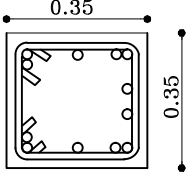
Detalle de Columnas con Luces 4 - 4.5 m
 Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

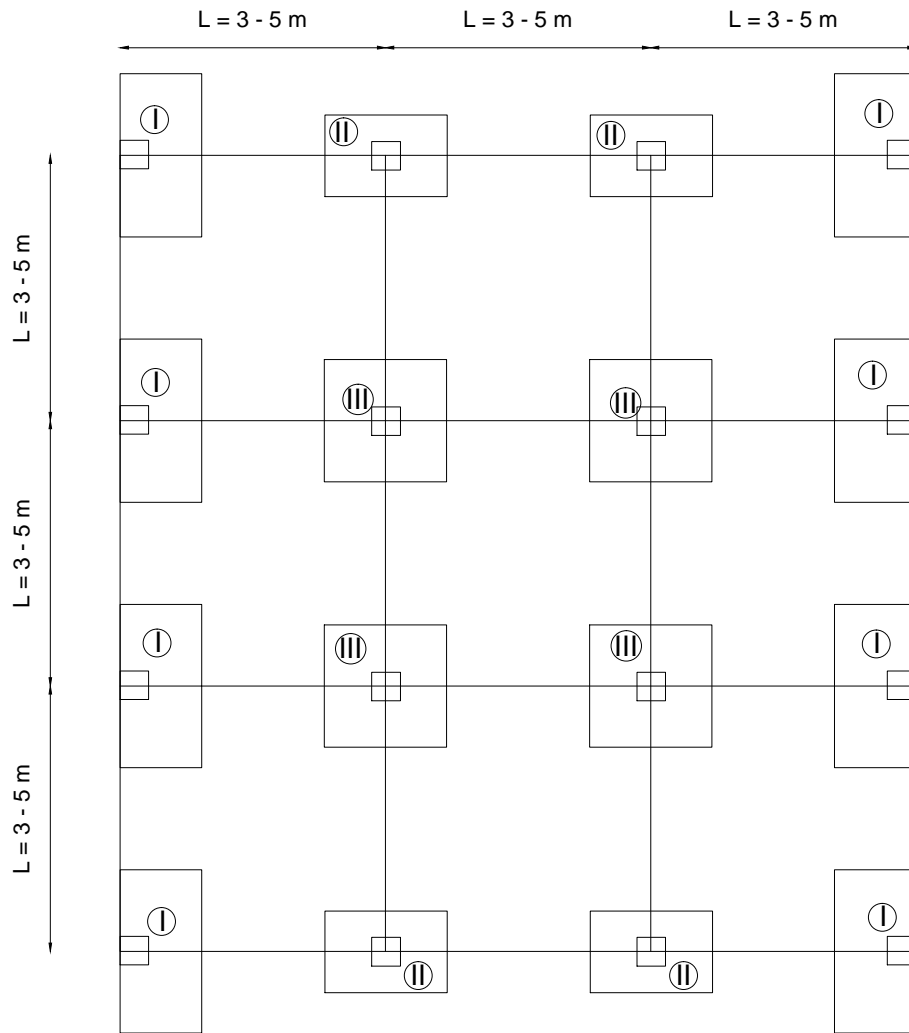
| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|--------------------|---|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 | | | |
| | N+5.05 | 0.40 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø 14</p> |
| | | 1.50 | @0.20 | |
| | 0.40 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 | | | |
| | N+2.35 | 0.40 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø 14</p> |
| | | 1.50 | @0.20 | |
| | 0.40 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 | | | |
| | | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 12 Ø 12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

Detalle de Columnas con luces 4.5 - 5 m
 Para Zona=2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

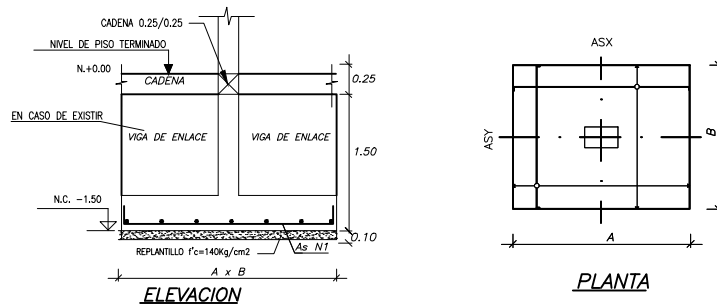
DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|-----------------|--|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 | | | |
| | N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø 14</p> |
| | | | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø 14</p> |
| | N+2.25 | | @0.20 | |
| | | 0.45 | @0.125 | |
| <i>PB</i> | N+0.00 | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 12 Ø 14</p> |
| | N-0.20 | | @0.20 | |
| | | 1.00 | @0.125 | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | 0.25 | @0.125 | |

Detalle de Cimentación con Zapatas de lindero
 Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²

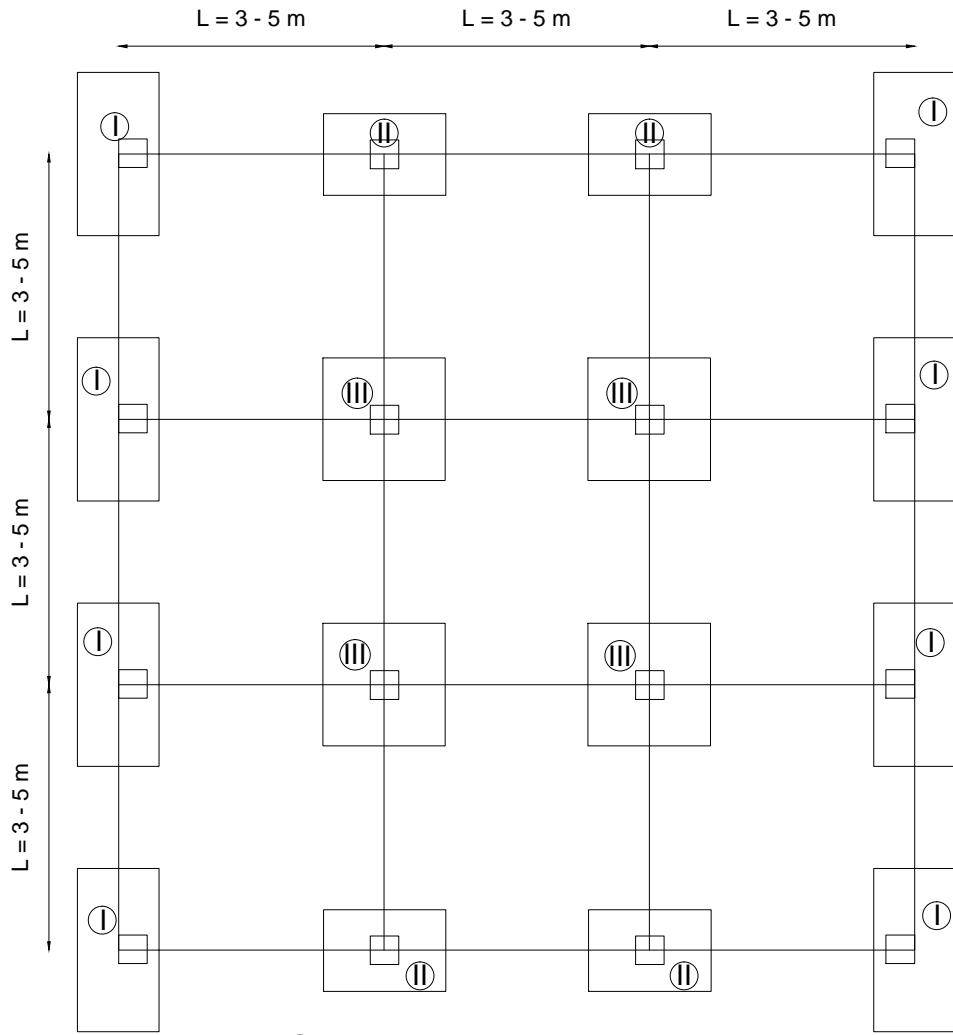


Cimentación Modelo I

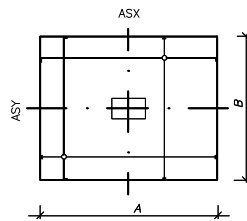
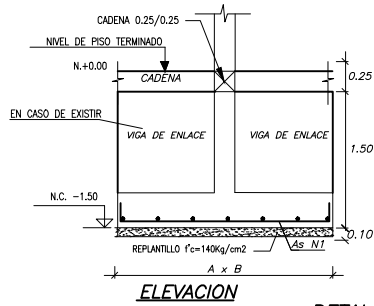


DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Cimentación con Zapata Centrales
 Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



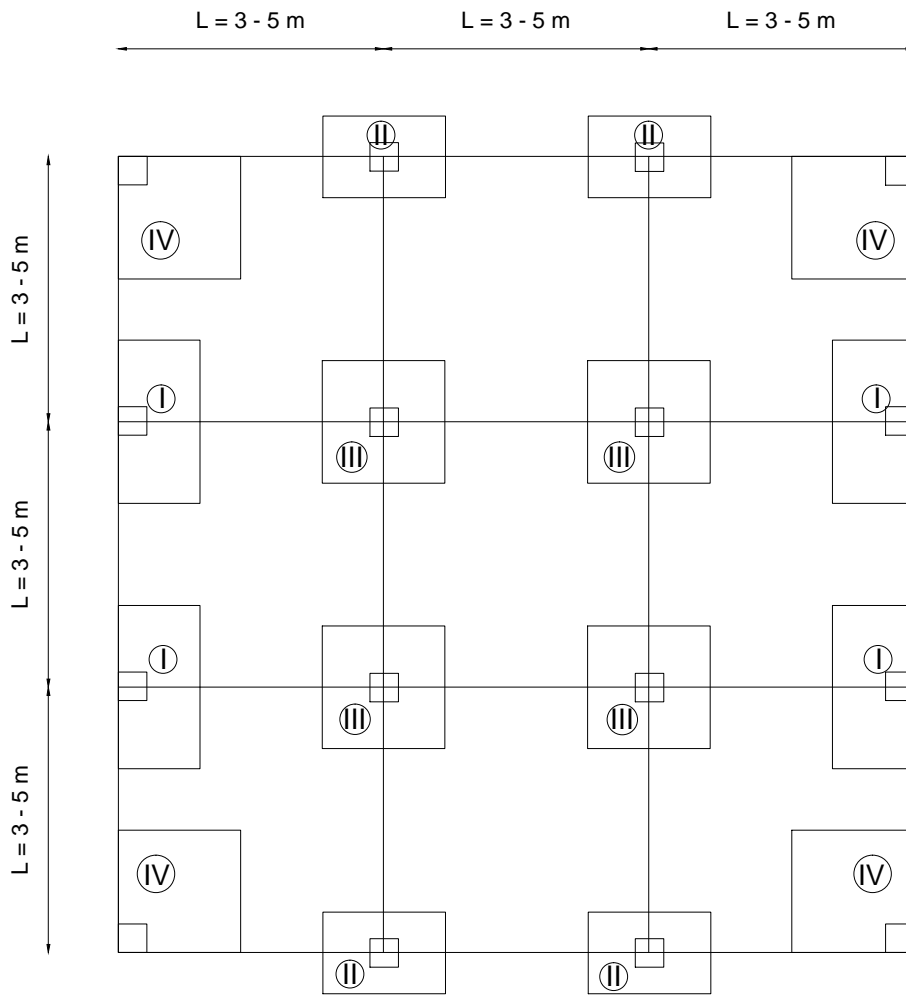
Cimentación Modelo II



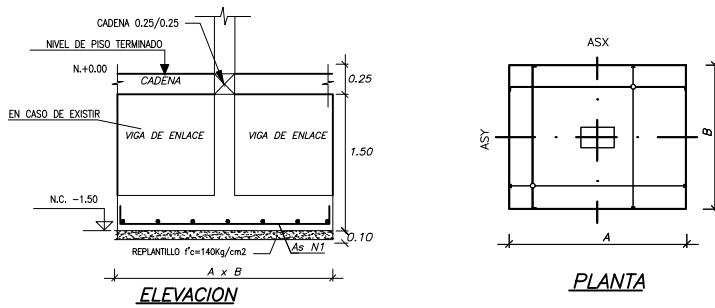
DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Cimentación con Zapata Esquineras

Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



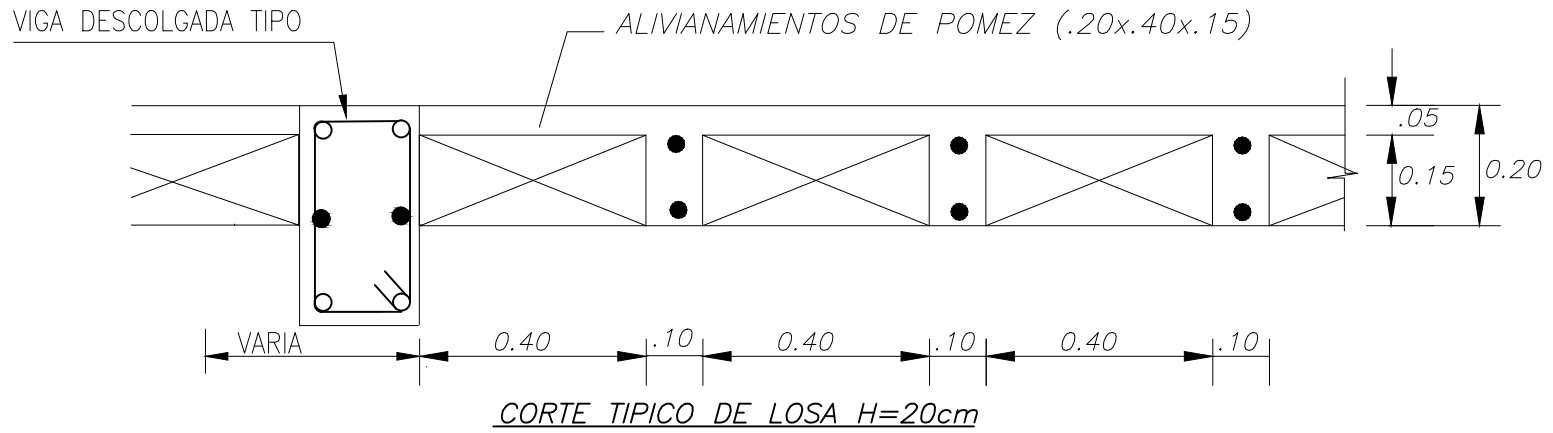
Cimentación Modelo III



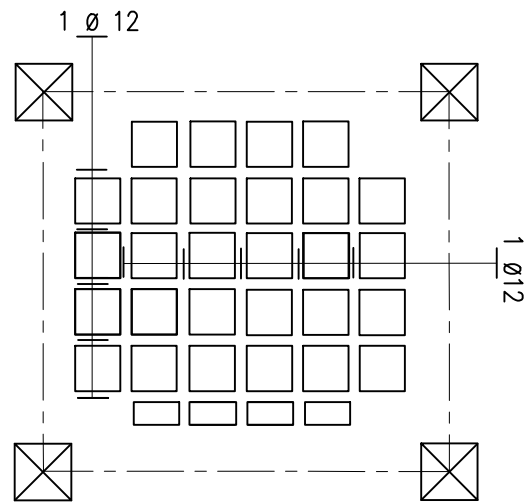
DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Losa Tipo

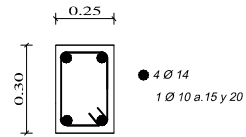
Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



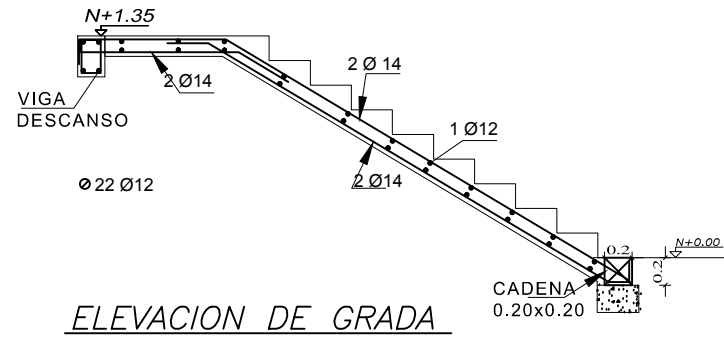
Detalle de panel de losa en Planta



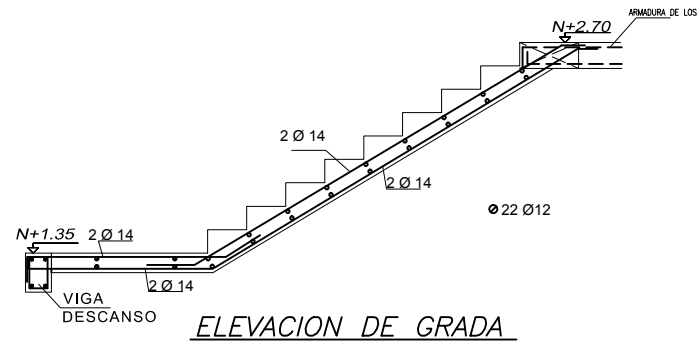
VIGA DE DESCANSO PARA GRADAS
 Para Zona= 2 y Suelo=1.8 kgf/cm²



VIGA 25/30



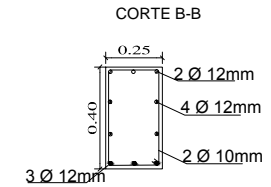
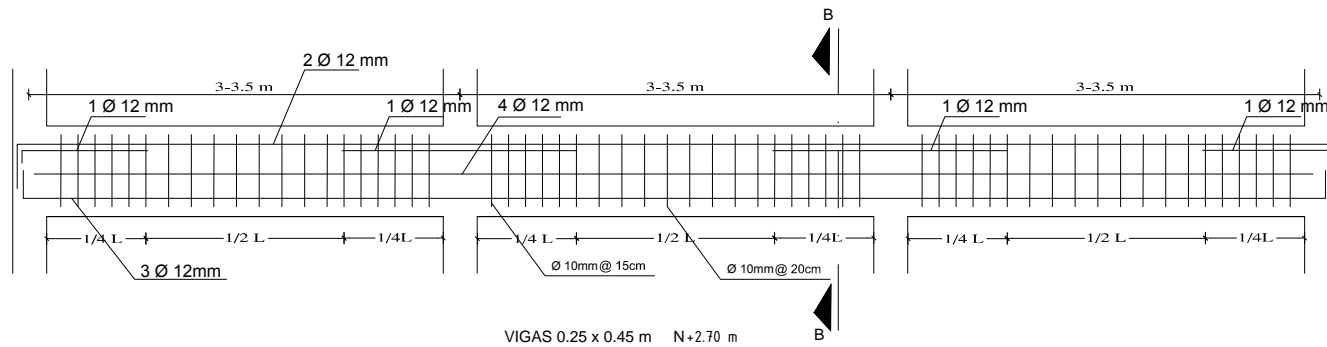
ELEVACION DE GRADA



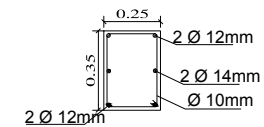
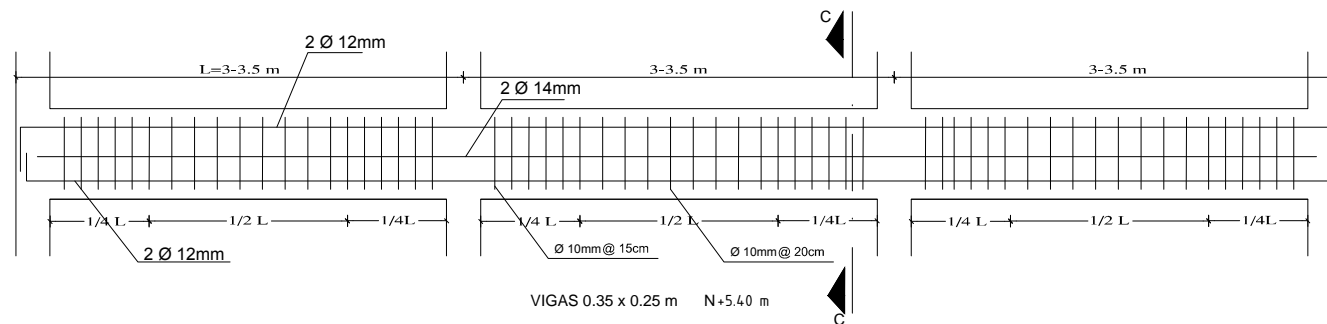
ELEVACION DE GRADA

Detalle de Vigas Descolgadas Tipo

Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²



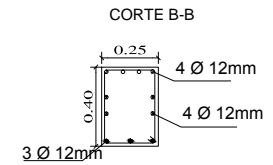
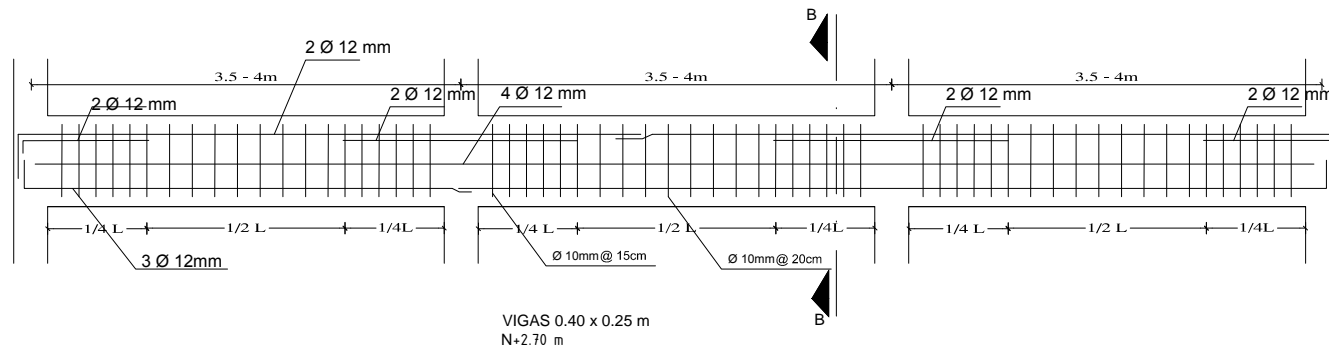
DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.25 X 0.45 cm



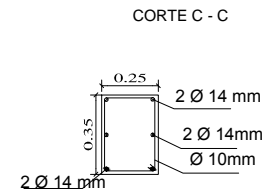
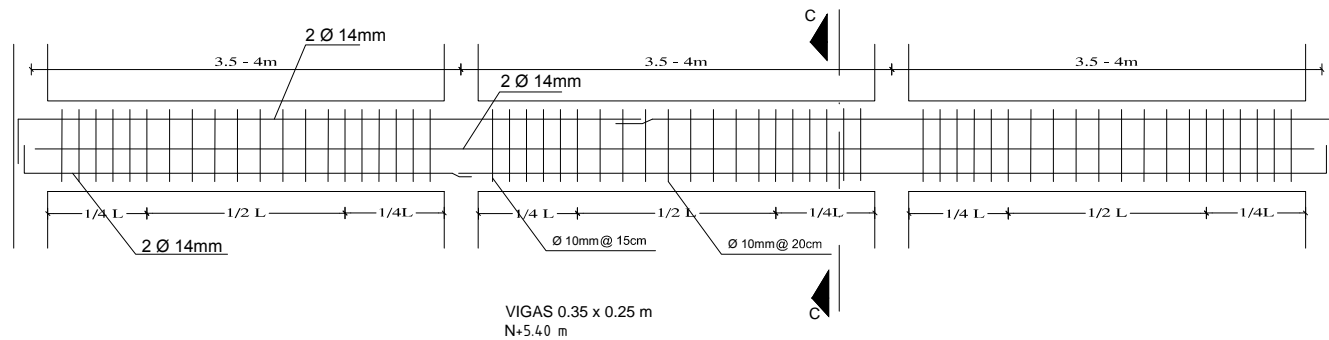
DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.35 X 0.25 cm

Detalle de Vigas Descolgadas Tipo

Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²

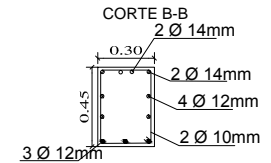
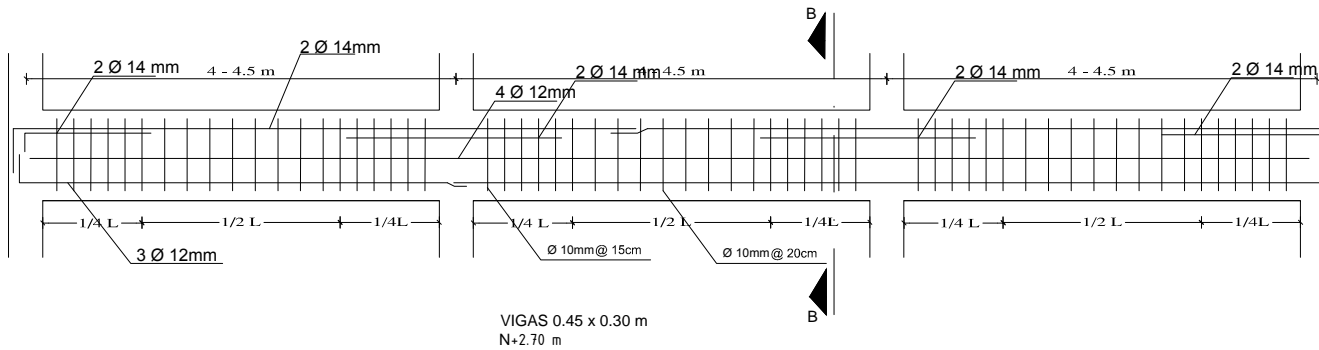


DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.35 X 0.25 cm

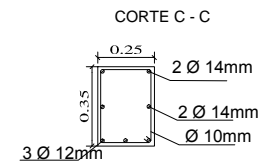
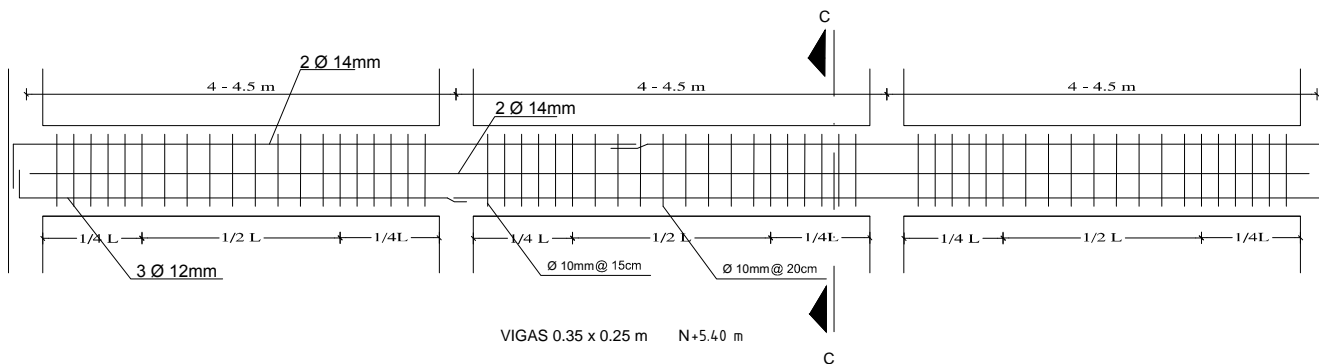


DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.35 X 0.25 cm

Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²

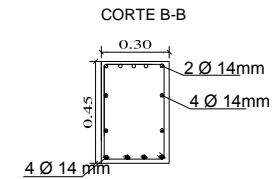
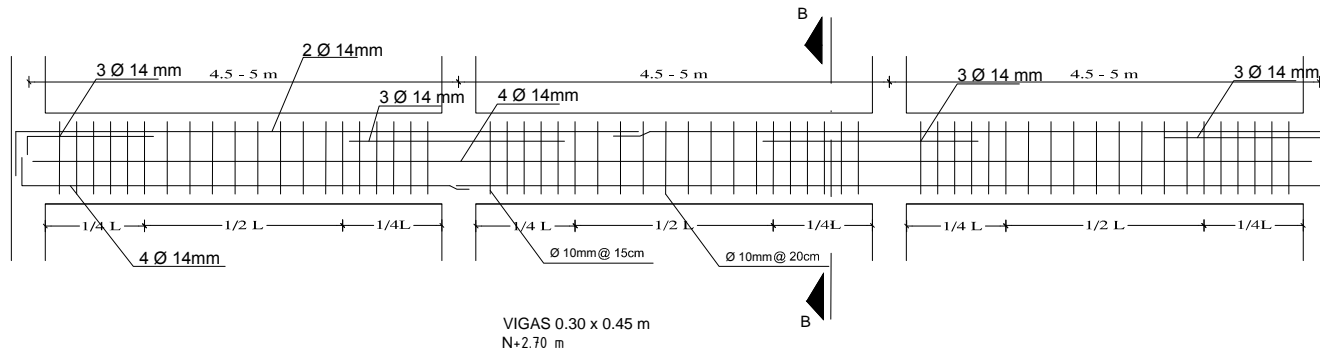


DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.40 X 0.30 cm

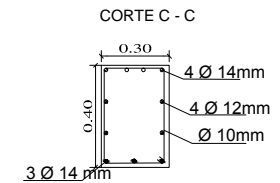
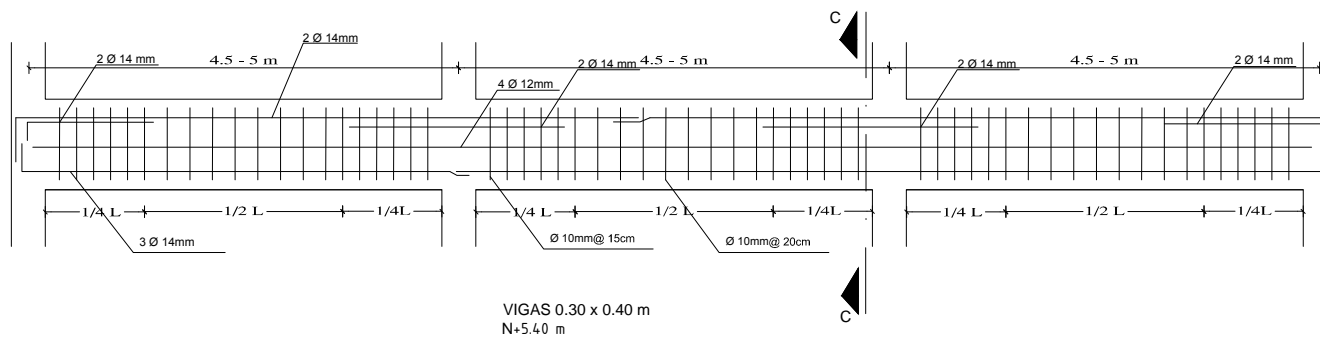


DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.35 X 0.25 cm

Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²

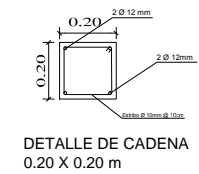
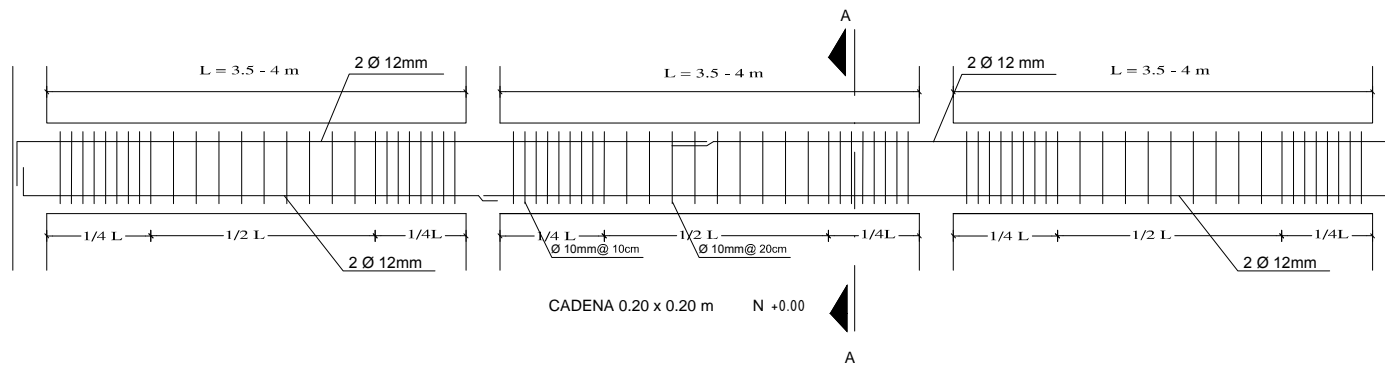
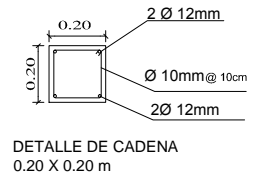
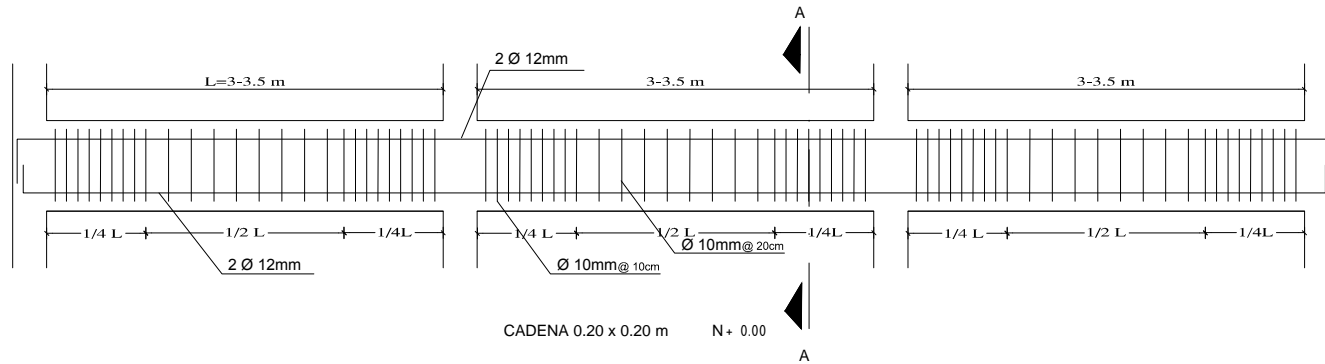


DETALLE DE VIGA N+4.20 m
0.30 X 0.45 cm

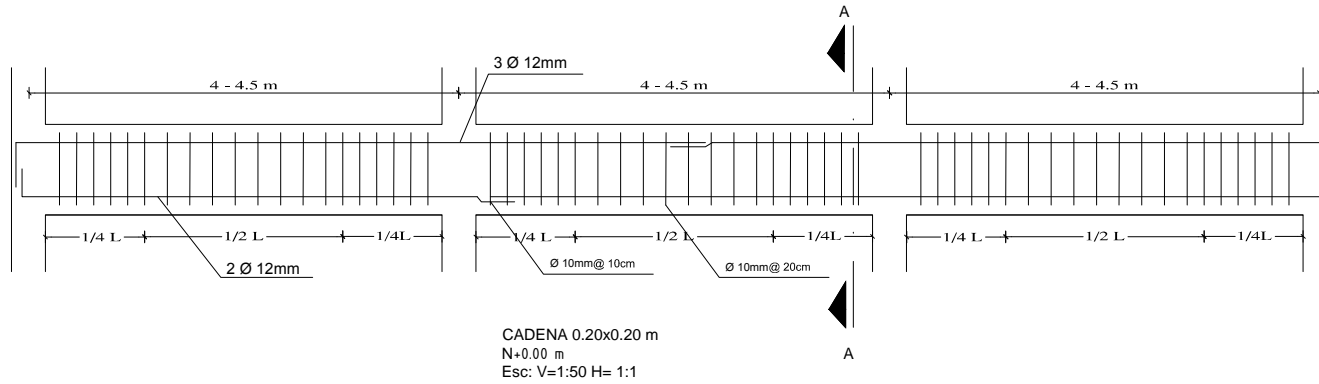


DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.30 X 0.40 cm

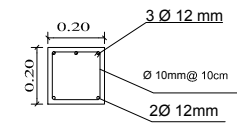
Detalle de Cadens Tipo Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²



Detalle de Cadens Tipo Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²

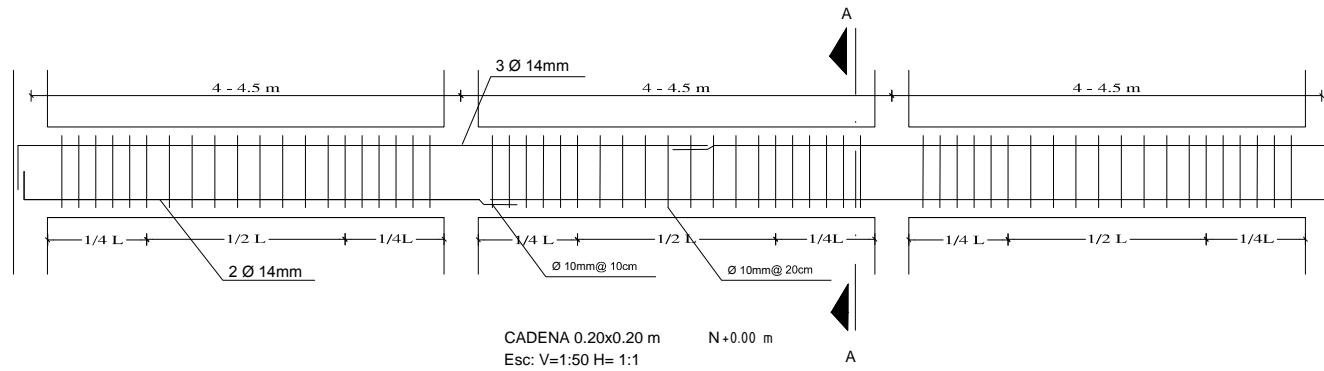


CORTE A - A

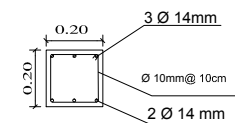


DETALLE DE CADENA
0.20 X 0.20 m

Esc: 1.50



CORTE A - A

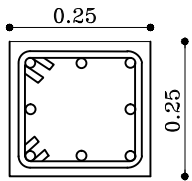
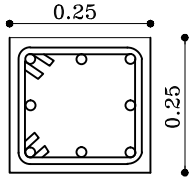
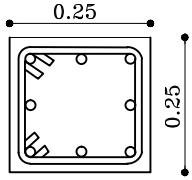


DETALLE DE CADENA
0.20 X 0.20 m

Esc: 1.50

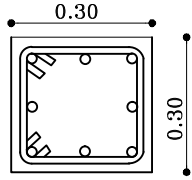
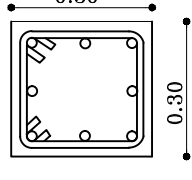
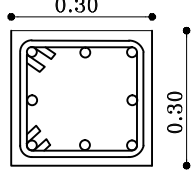
Detalle de Columnas con luces 3 - 3.5 m
 Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|--------------------|---|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 | | | |
| | N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 | | | |
| | N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 | | | |
| | N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

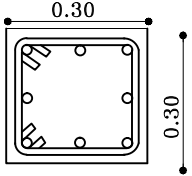
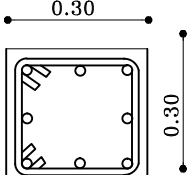
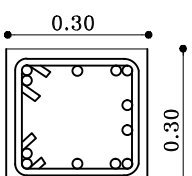
Detalle de Columnas con luces 3.5 - 4 m
Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|-----------------|---|
| PISO 2 | N+6.90 | | | |
| | N+6.70 | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PISO 1 | N+2.70 | | | |
| | N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PB | N+0.00 | | | |
| | N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p style="text-align: center;">Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| SUBSUELO | N-1.50 | | | |

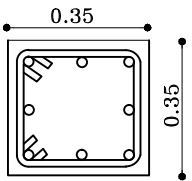
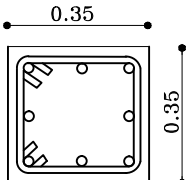
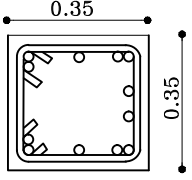
Detalle de Columnas con Luces 4 - 4.5 m
 Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|------------------|----------|--------------------|--|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 N+5.20 | | | |
| | | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 N+2.50 | | | |
| | | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 N-0.25 | | | |
| | | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 12 Ø12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

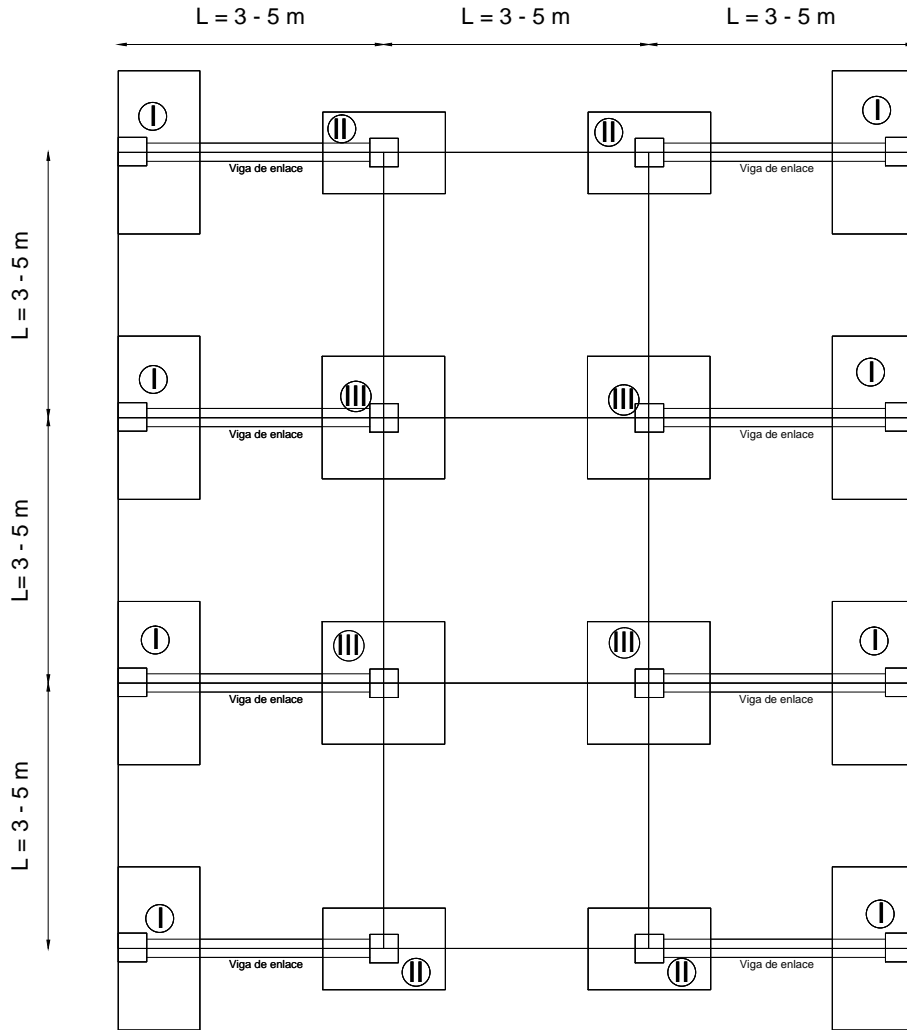
Detalle de Columnas con luces 4.5 - 5 m
 Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

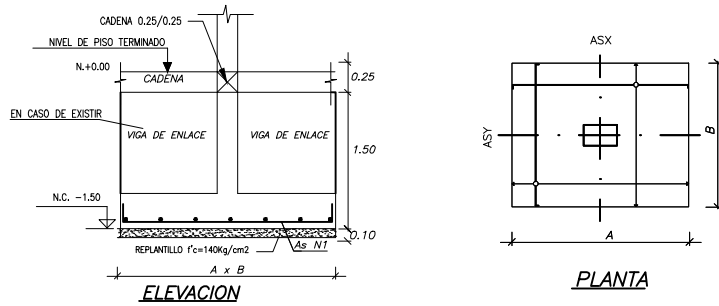
| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|-----------------|--|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 | | | |
| | N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 | | | |
| | N+2.25 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 | | | |
| | N-0.20 | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 12 Ø14</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

Detalle de Cimentación con Zapatas de lindero

Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²



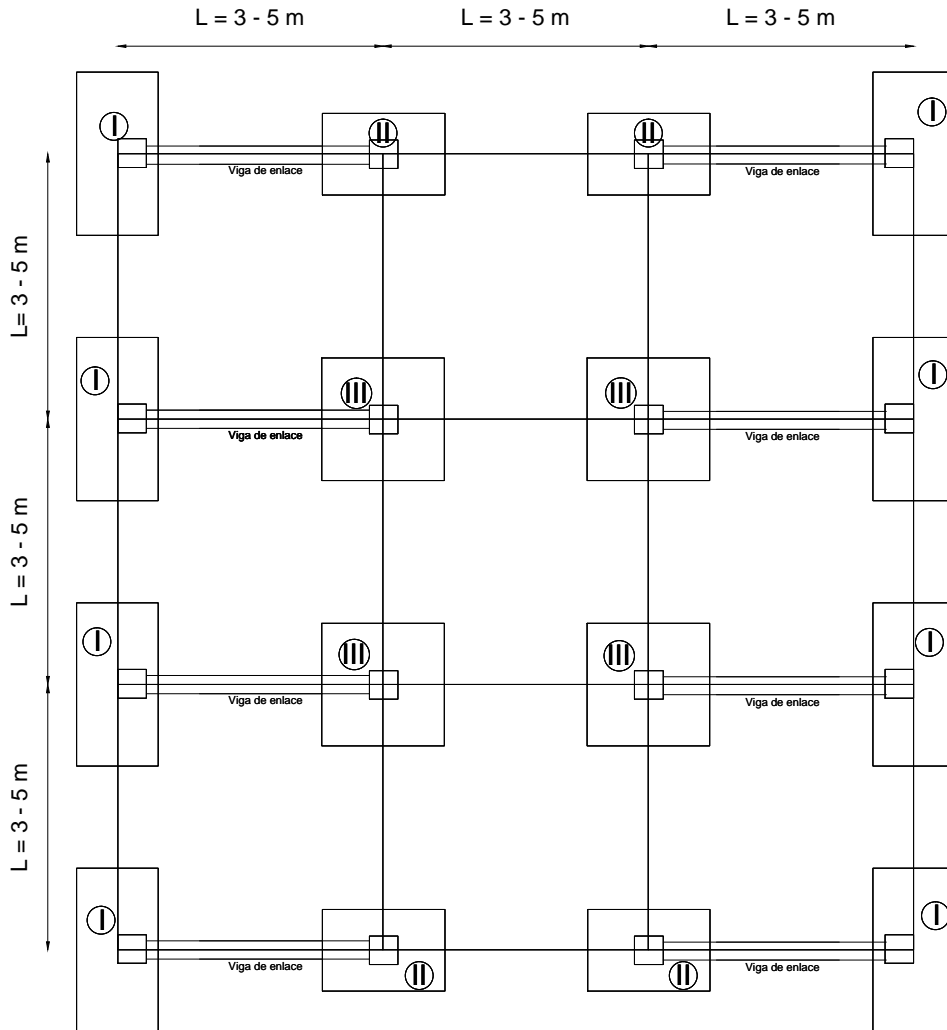
Cimentación Modelo I



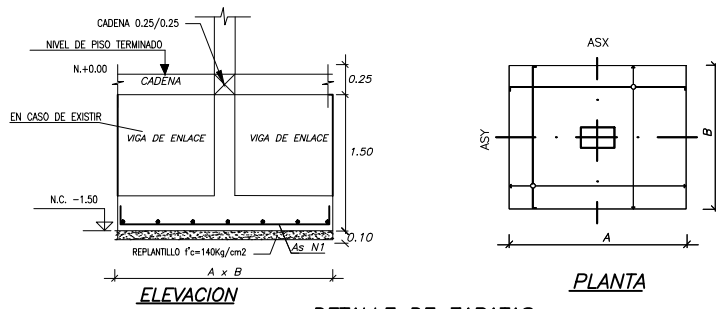
DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Cimentación con Zapata Centrales

Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²



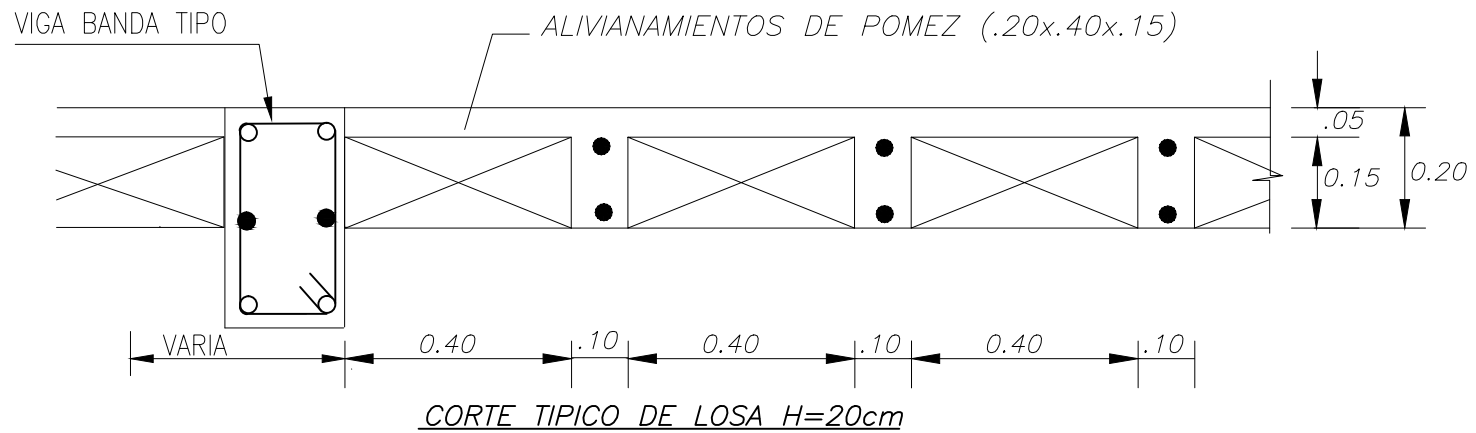
Cimentación Modelo II



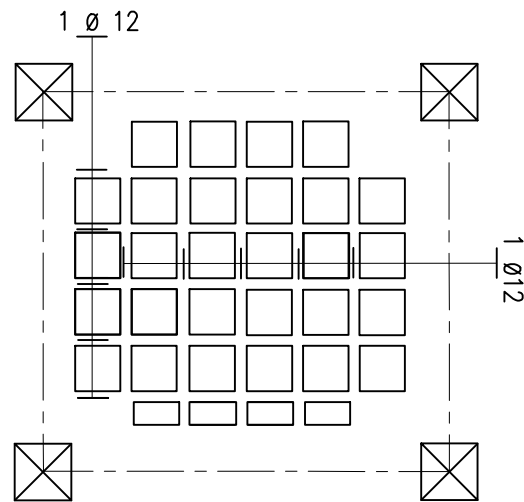
DETALLE DE ZAPATAS

Detalle de Losa Tipo

Para Zona= 3 y Suelo=1.2 kgf/cm²



Detalle de panel de losa en Planta



VIGA DE DESCANSO PARA GRADAS
 Para Zona=3 y Suelo=1.2 kgf/cm²

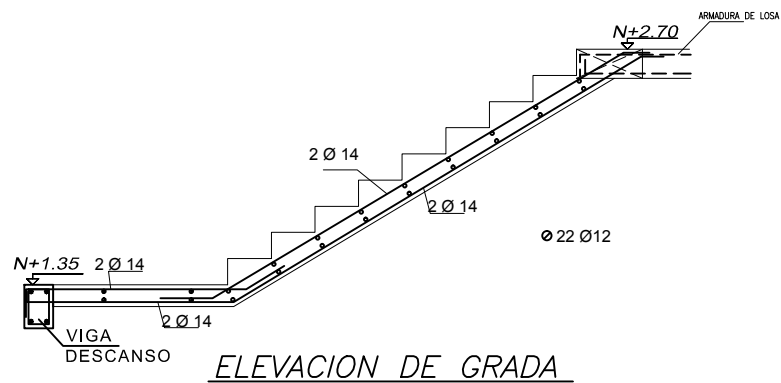
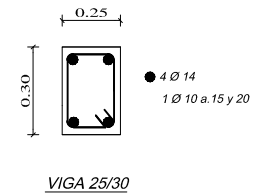
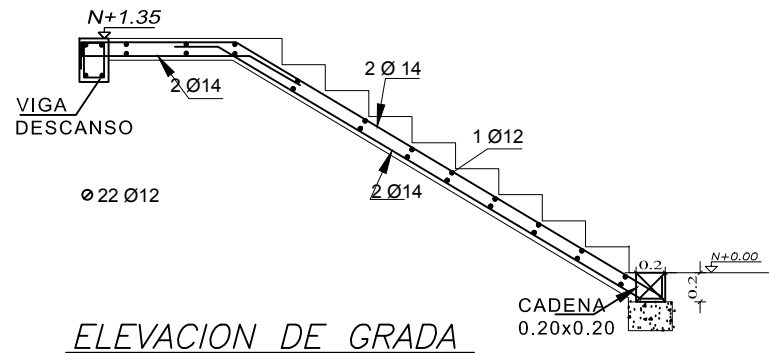
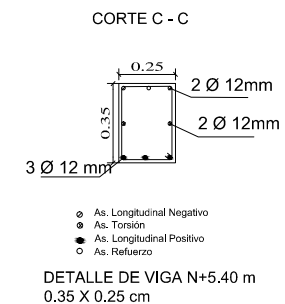
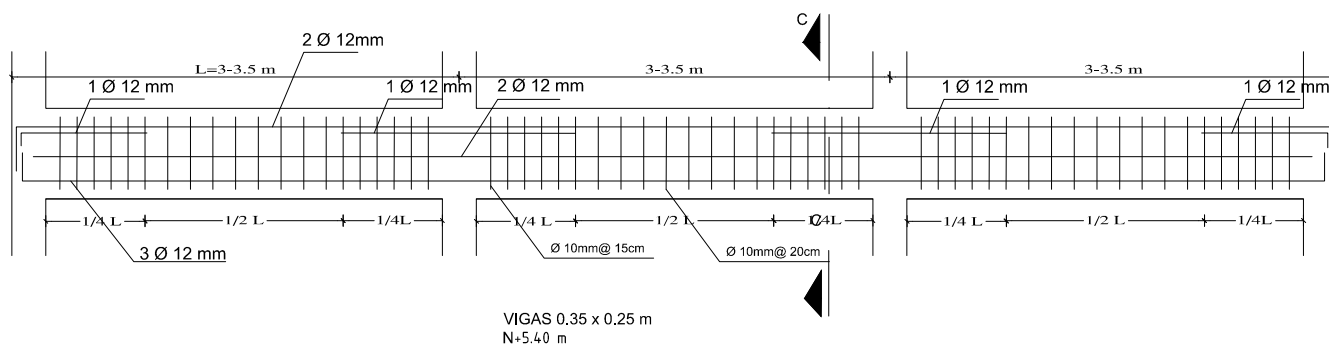
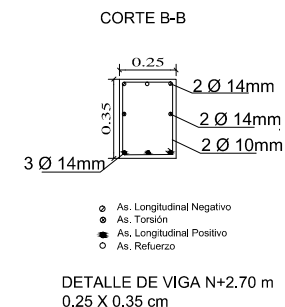
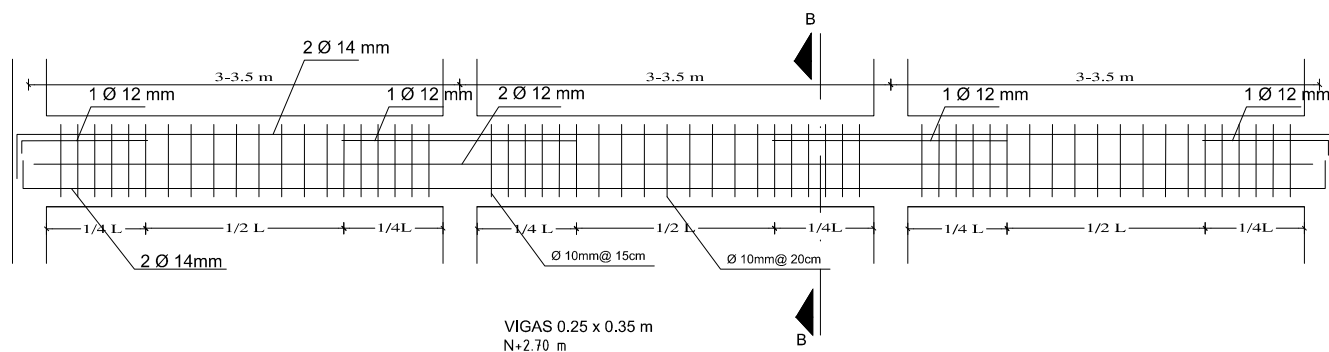


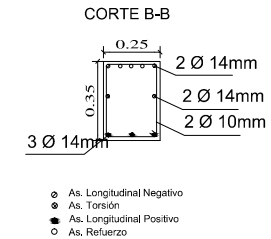
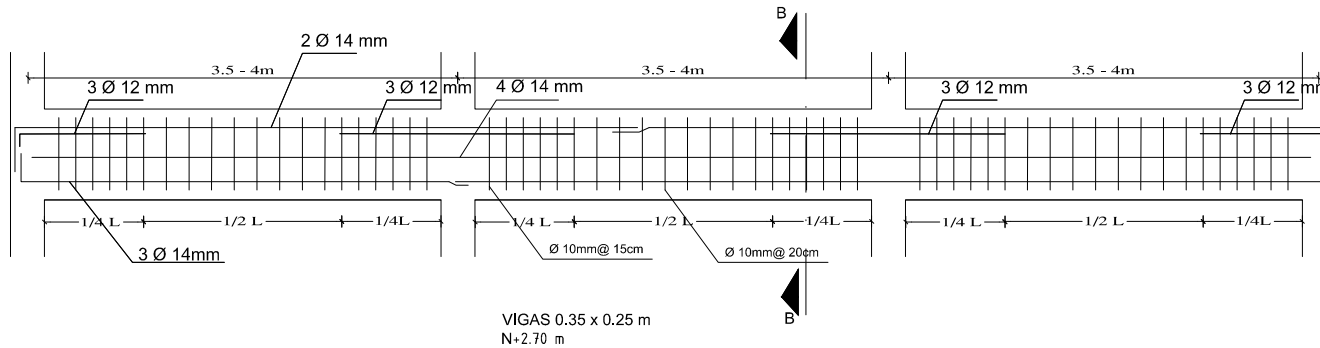
LÁMINA
 15 / 15

Detalle de Vigas Descolgadas Tipo

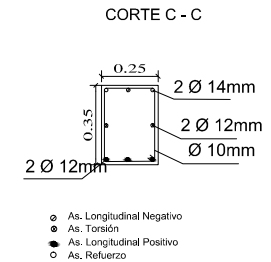
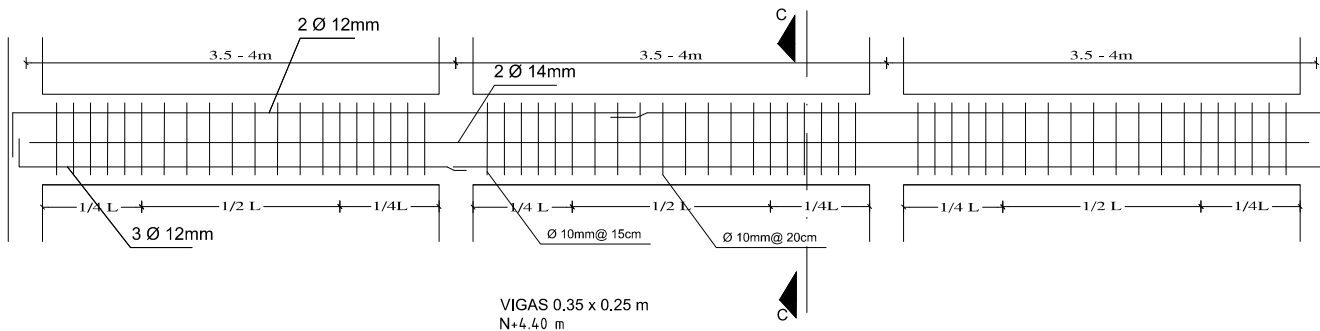
Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²



Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²

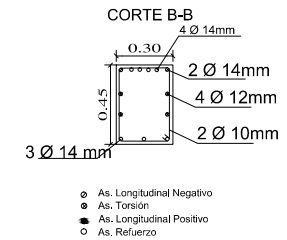
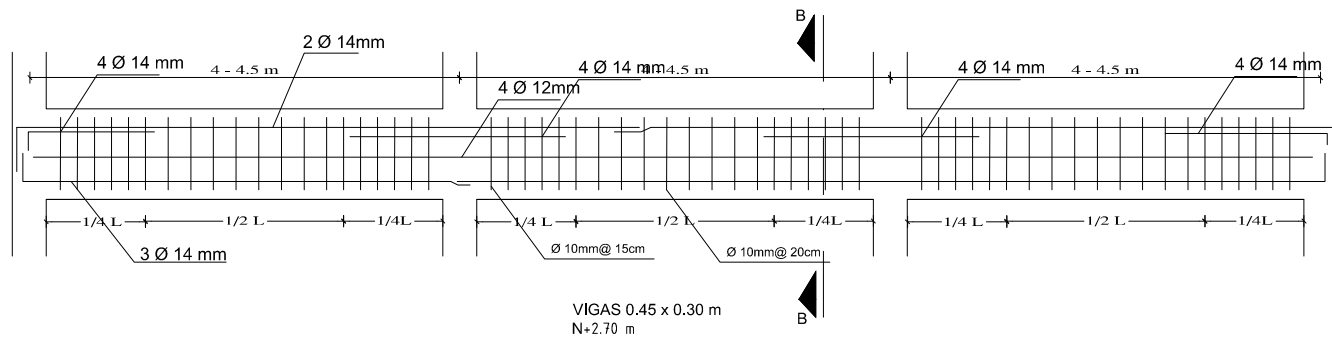


DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.25 X 0.35 cm

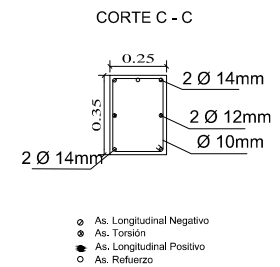
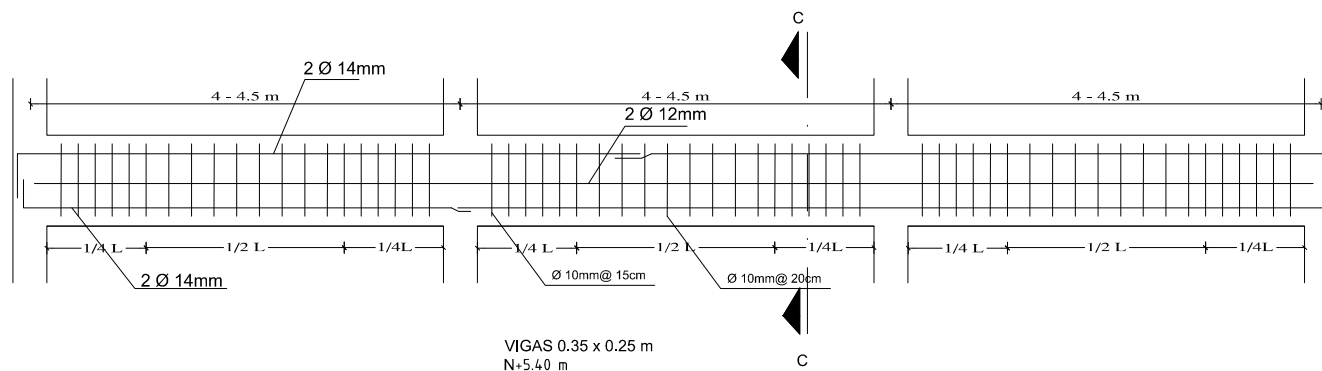


DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.35 X 0.25 cm

Detalle de Vigas Descolgadas Tipo Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²



DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.45 X 0.30 cm

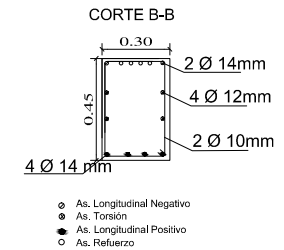
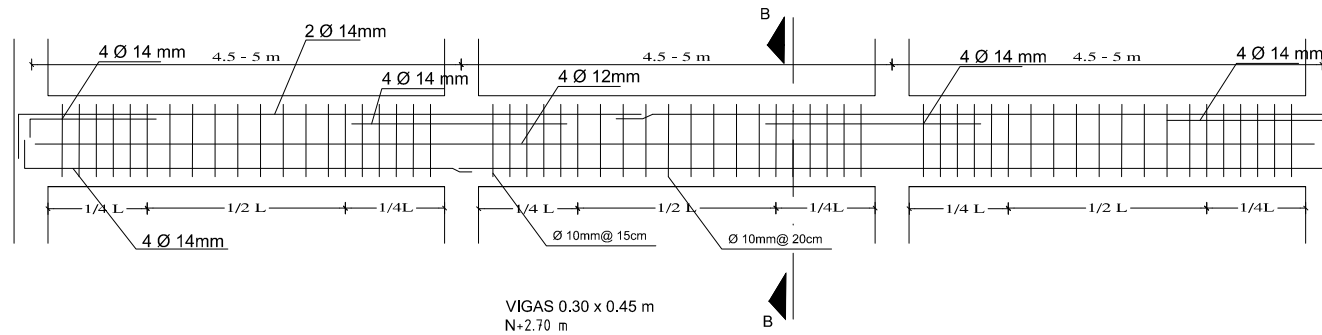


DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.35 X 0.25 cm

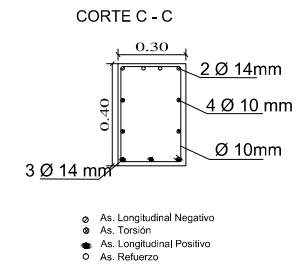
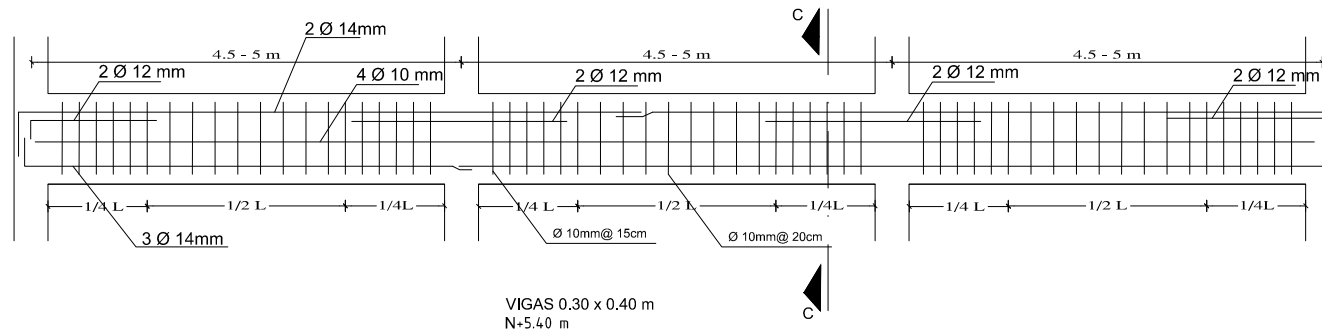
Detalle de Vigas Descolgadas Tipo

Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²

Vigas Descolgadas Tipo.



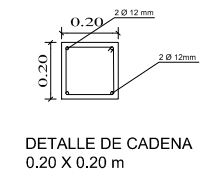
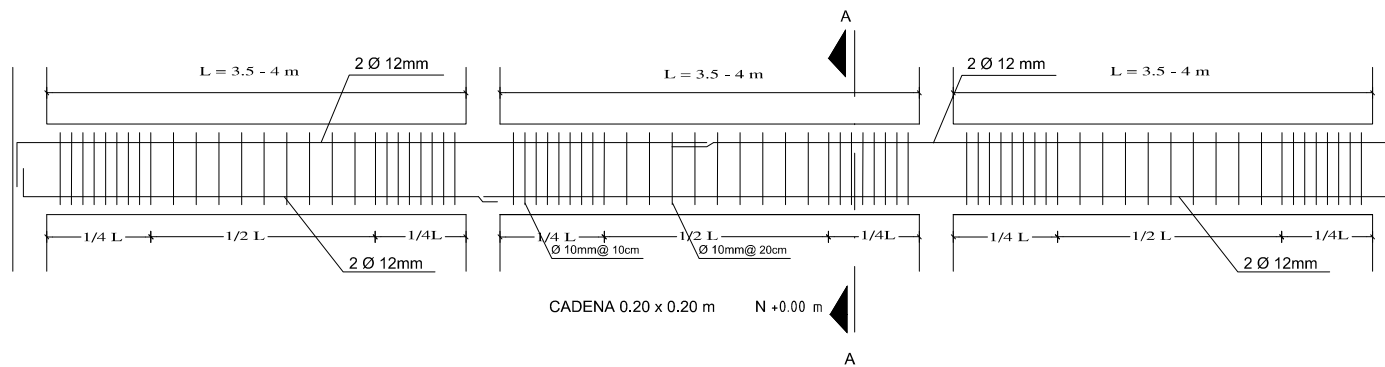
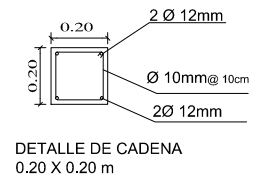
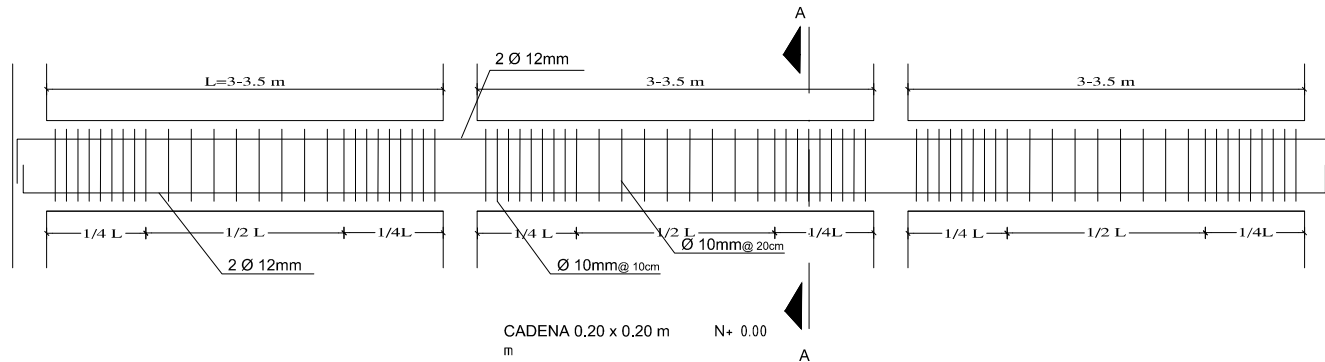
DETALLE DE VIGA N+2.70 m
0.30 X 0.45 cm



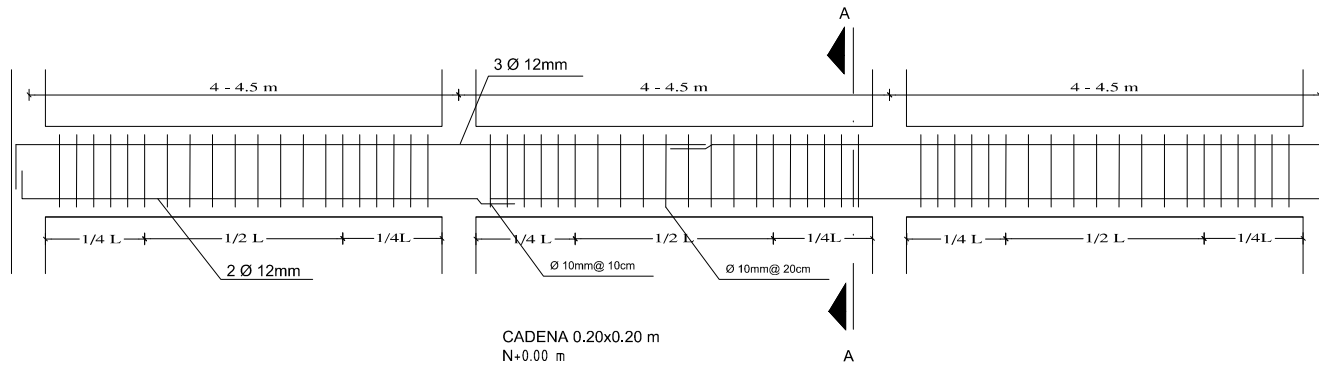
DETALLE DE VIGA N+5.40 m
0.30 X 0.40 cm

LÁMINA
4 / 16

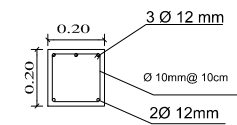
Detalle de Cadens Tipo Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²



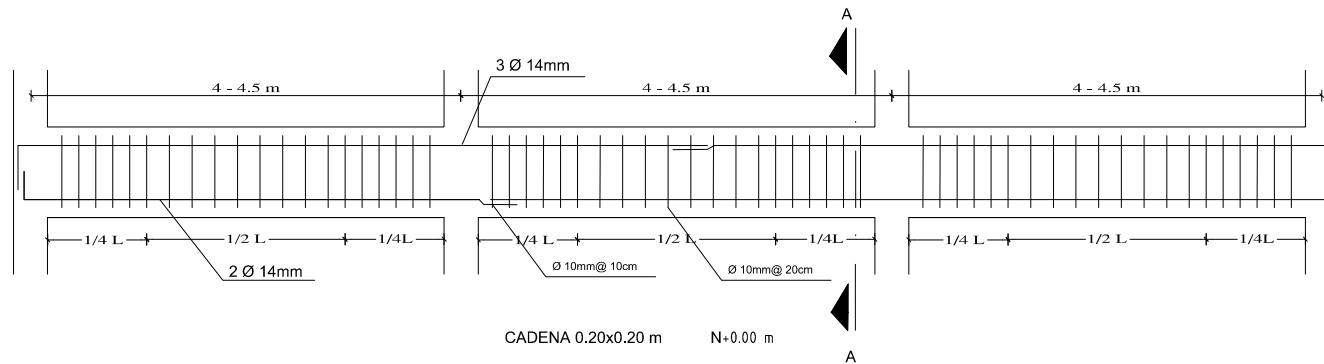
Detalle de Cadens Tipo Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²



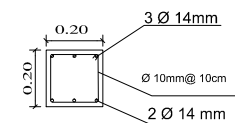
CORTE A - A



DETALLE DE CADENA
0.20 X 0.20 m



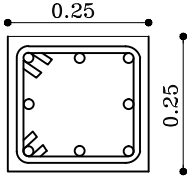
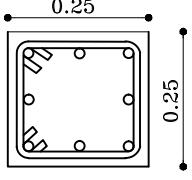
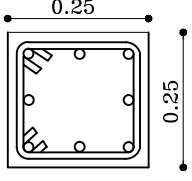
CORTE A - A



DETALLE DE CADENA
0.20 X 0.20 m

Detalle de Columna con luces de 3-3.5 m
 Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm2

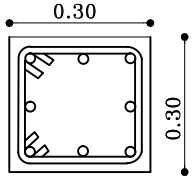
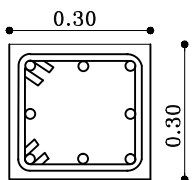
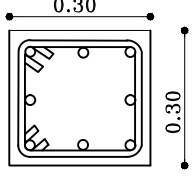
DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|-----------------|--|
| PISO 2 | N+5.40 | | | |
| | N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PISO 1 | N+2.70 | | | |
| | N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PB | N+0.00 | | | |
| | N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| SUBSUELO | N-1.50 | | | |

Detalle de Columnas con luces 3.5 - 4 m

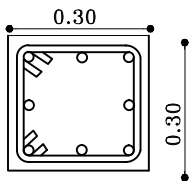
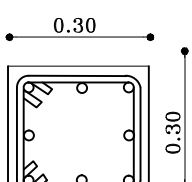
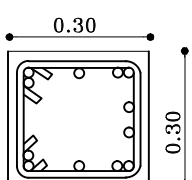
Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|-----------------|---|
| <i>PISO 2</i> | N+6.90 | | | |
| | N+6.70 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 | | | |
| | N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 | | | |
| | N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

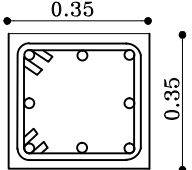
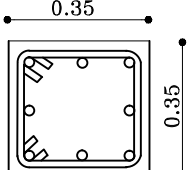
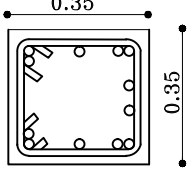
Detalle de Columnas con luces 4 - 4.5 m
 Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²

DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

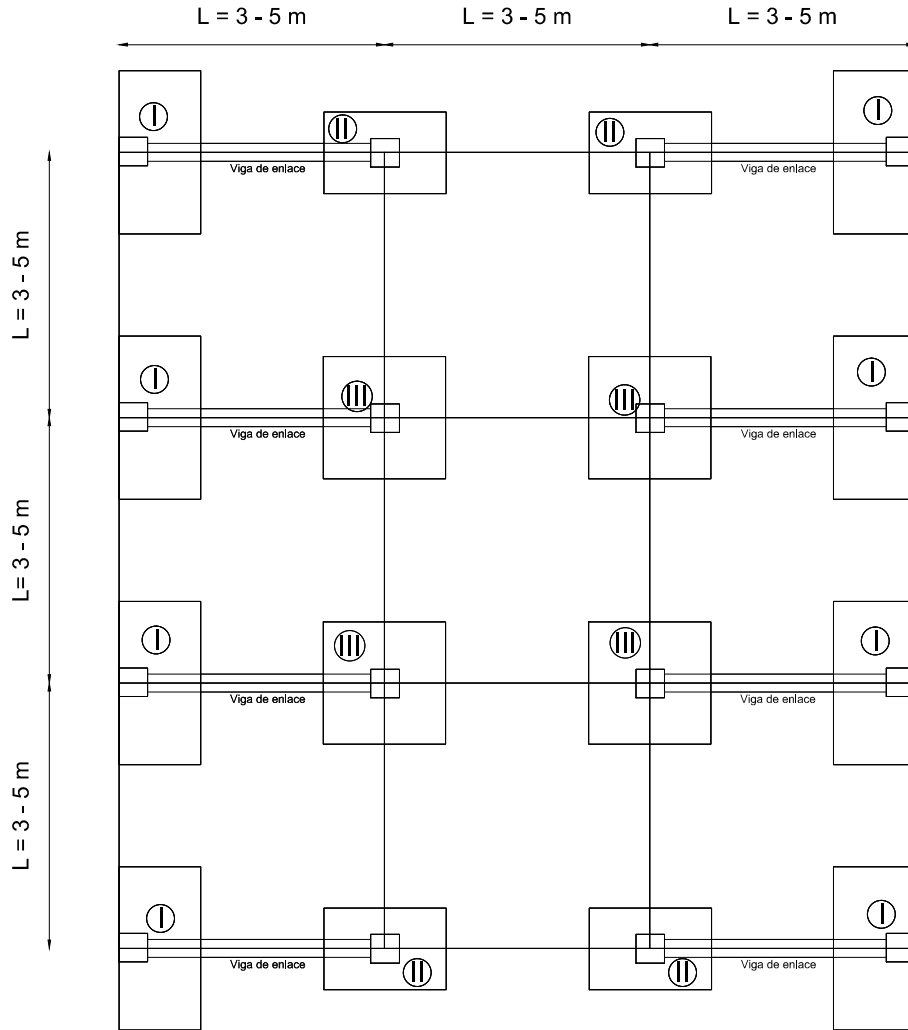
| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|--------|----------|--------------------|--|
| PISO 2 | N+5.40 | | | |
| | N+5.20 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø14</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PISO 1 | N+2.70 | | | |
| | N+2.50 | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø14</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| PB | N+0.00 | | | |
| | N-0.25 | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 12 Ø12</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| SUBSUELO | N-1.50 | | | |

Detalle de Columnas con luces 4.5 - 5 m
 Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²

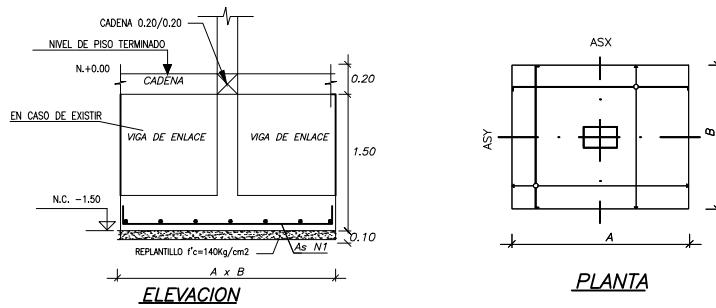
DETALLE DE REFUERZO EN COLUMNAS

| | NIVEL | Longitud | Estribos # 10mm | Todos los ejes |
|-----------------|------------------|----------|--------------------|--|
| <i>PISO 2</i> | N+5.40 N+5.20 | | | |
| | | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø14</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PISO 1</i> | N+2.70 N+2.25 | | | |
| | | 0.45 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 8 Ø14</p> |
| | | 1.60 | @0.20 | |
| | 0.45 | @0.125 | | |
| <i>PB</i> | N+0.00 N-0.20 | | | |
| | | 0.25 | @0.125 |  <p>Estribos 10mm ○ 12 Ø14</p> |
| | | 1.00 | @0.20 | |
| | 0.25 | @0.125 | | |
| <i>SUBSUELO</i> | N-1.50 | | | |

Detalle de Cimentación con Zapatas de lindero
 Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²

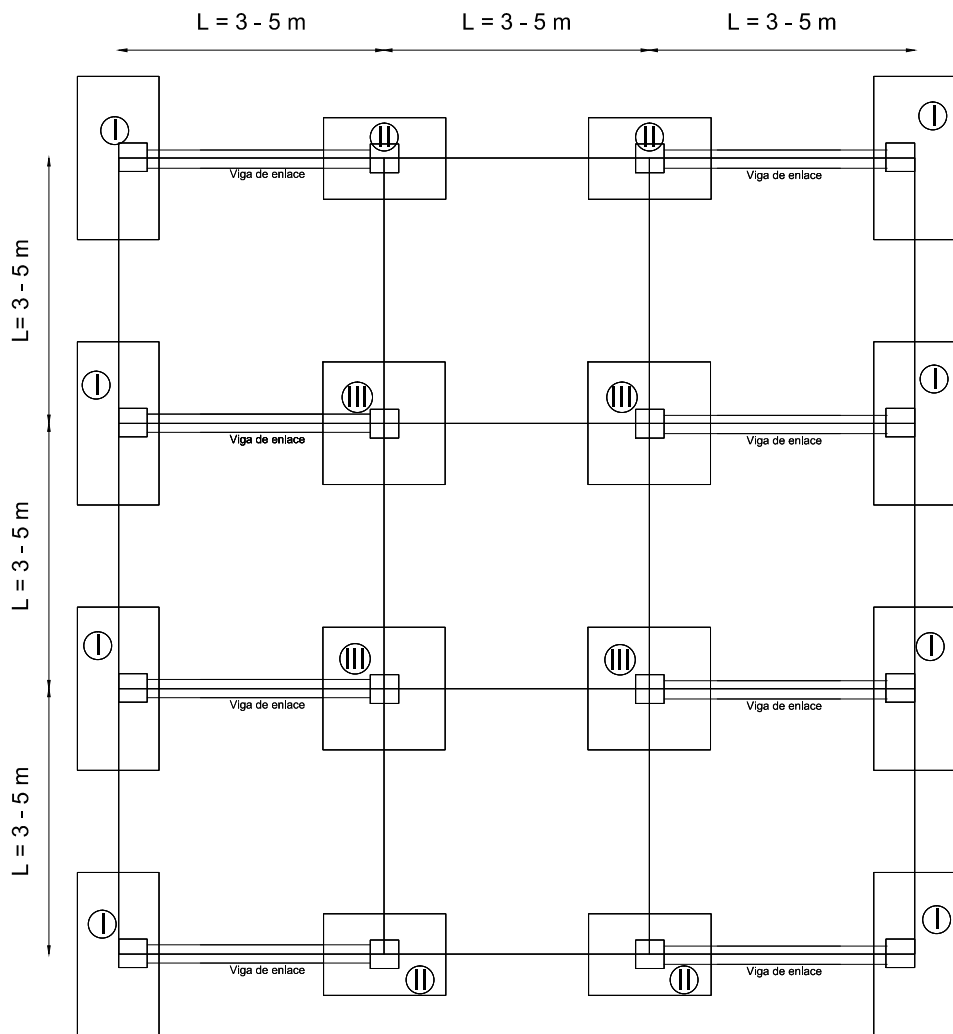


Cimentación Modelo I

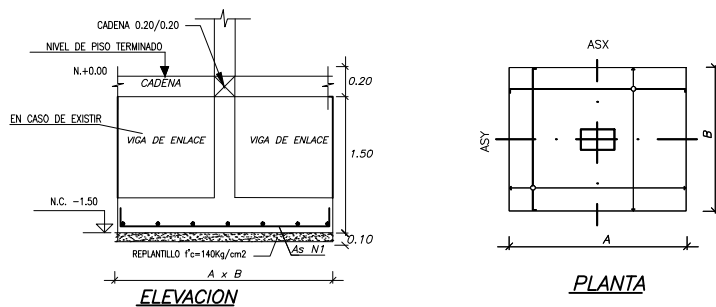


DETALLE DE ZAPATAS

**Detalle de Cimentación con Zapata Centrales
Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²**

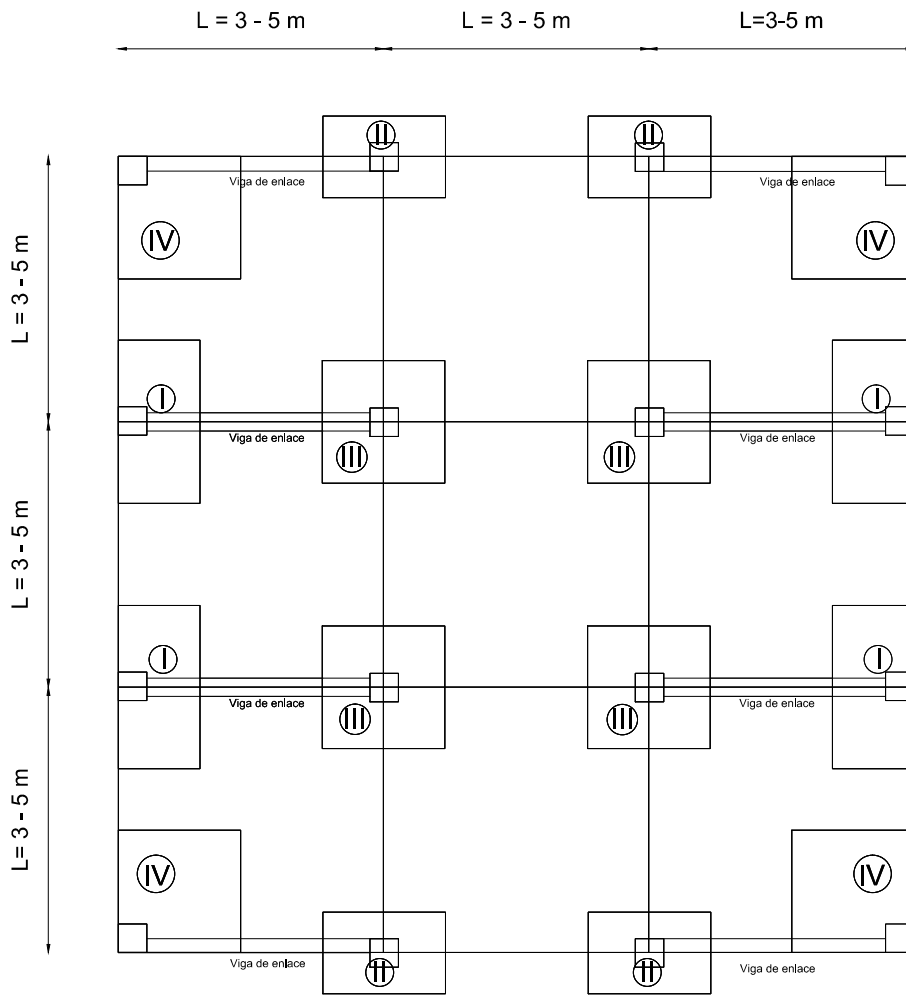


Cimentación Modelo II

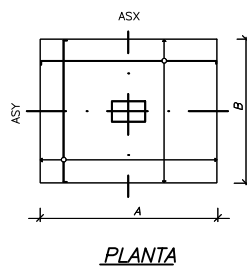
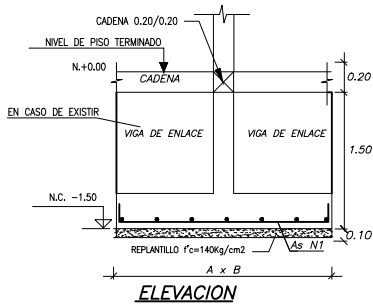


DETALLE DE ZAPATAS

**Detalle de Cimentación con Zapata Esquinas
Para Zona=3 y Suelo=1.8 kg/cm²**



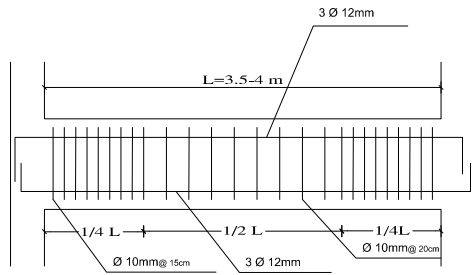
Cimentación Modelo III



DETALLE DE ZAPATAS

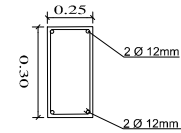
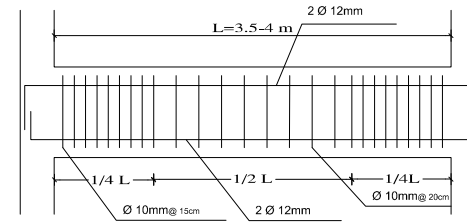
Detalle de Vigas de Enlace Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²

Modelo 1



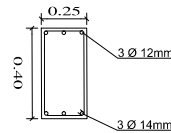
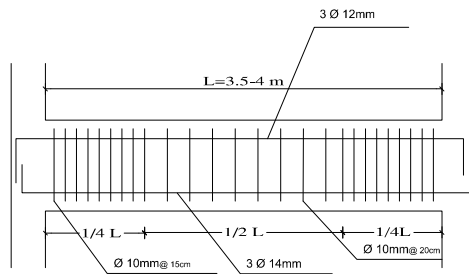
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.30 cm

Modelo 3



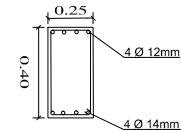
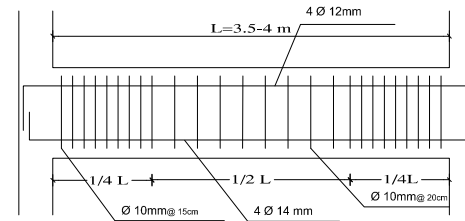
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.30 cm

Modelo 1



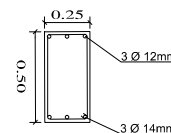
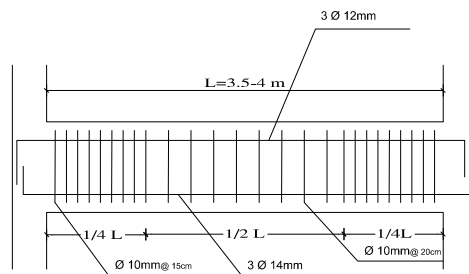
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.40 cm

Modelo 3



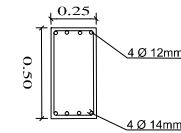
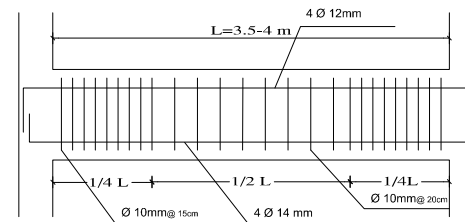
DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.40 cm

Modelo 1



DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.40 cm

Modelo 3

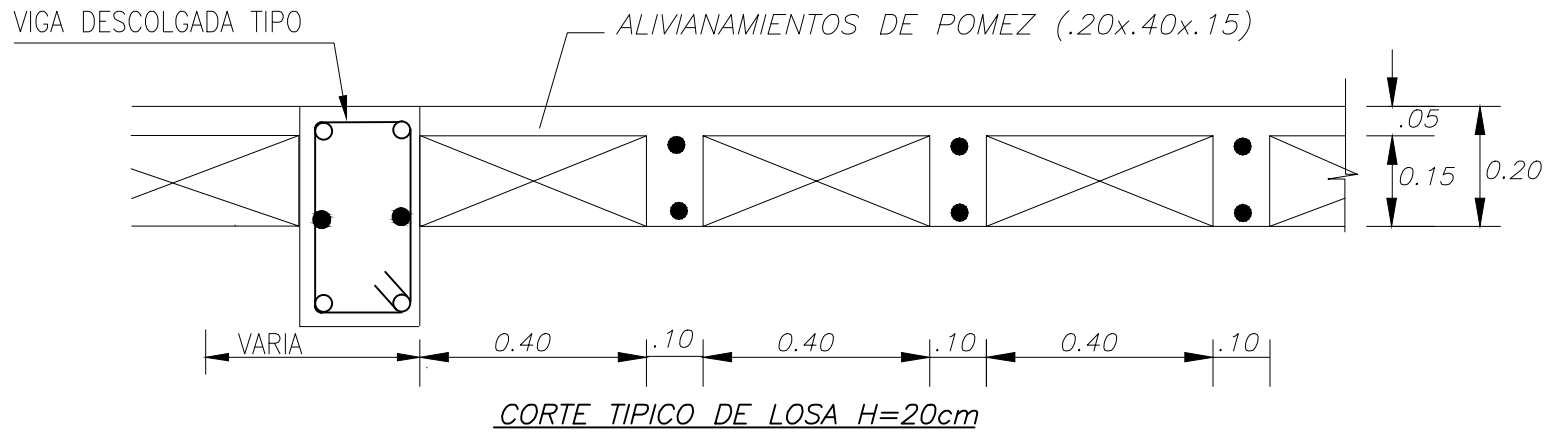


DETALLE DE VIGA ENLACE
0.25 X 0.50 cm

LÁMINA
14
16

Detalle de Losa Tipo

Para Zona= 3 y Suelo=1.8 kgf/cm²



Detalle de panel de losa en Planta

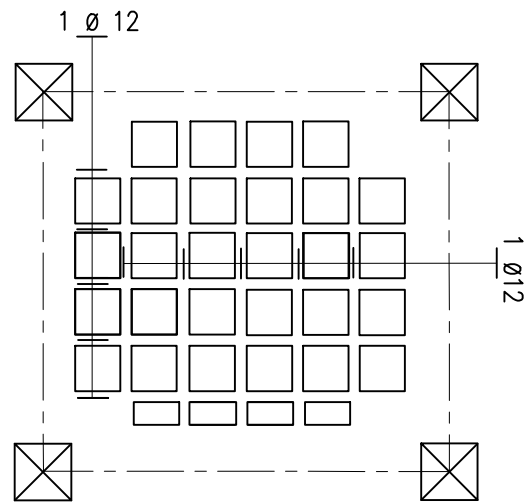


LÁMINA
15
16

VIGA DE DESCANSO PARA GRADAS
 Para Zona=3 y Suelo=1.8 kgf/cm²

