



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE
CONSTRUCCIONES

**Análisis y diseño estructural, instalaciones y costos de un
proyecto para presentar en un gobierno autónomo
descentralizado de un edificio de cinco plantas, ubicado
sector Zona Rosa. Cuenca-Ecuador.**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

**INGENIERO CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA DE
CONSTRUCCIONES**

Autor:

CHRISTIAN DAVID POLO VÁSCONEZ

Director:

ING. DAVID RICARDO CONTRERAS LOJANO

CUENCA, ECUADOR 2022

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo quiero dedicar a toda mi familia, en especial a mis hermanos y a mis tíos que han sido un pilar fundamental a lo largo de toda mi vida, que con sus consejos y apoyo he sido capaz de cumplir con todas mis metas.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a dios por guiar mi camino y ayudarme a superar toda adversidad.

Agradezco a mis formadores personas que con su sabiduría han sabido encauzar mi profesión y con su gran esfuerzo ayudarme a llegar al punto en que me encuentro.

A mi familia por ser siempre un ejemplo de superación sacrificio y humildad, enseñándome que debo valorar todo lo que tengo y haber fomentado en mi un ejemplo de superación.

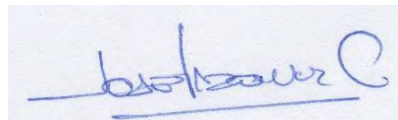
Análisis y diseño estructural, instalaciones y costos de un proyecto de un edificio de cinco plantas, ubicado en el sector Zona Rosa.

El motivo de este proyecto consiste en analizar y diseñar diferentes elementos estructurales tomando en cuenta las solicitudes requeridas según cada edificación y normativas vigentes en el Ecuador, por otra parte, es necesario el diseño de instalaciones hidrosanitarias y sistema contra incendios, para conocer la presión y el diámetro necesario en la acometida, para abastecer de manera correcta e ininterrumpida a la edificación, así como diseñar diferentes mecanismos de protección contra incendios y sus respectivos sistemas de respaldo. Por otro lado, el proyecto concluye en la elaboración del presupuesto final de la edificación incluyendo el sistema estructural e hidrosanitario con su respectivo cronograma considerando las especificaciones técnicas de cada diseño.

Palabras clave: cronograma, elementos estructurales, instalaciones hidrosanitarias, sistema contra incendios, presupuesto.



David Ricardo Contreras Lojano
Director del Trabajo de Titulación



José Fernando Vázquez Calero
Director de Escuela



Christian David Polo Vásquez
Autor

Structural analysis and design, pipe installation, and costs of a five-story building project located in the Zona Rosa sector.

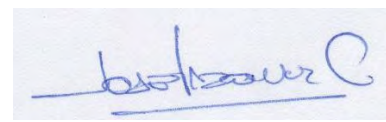
This project aims to analyze and design different structural elements considering required loads according to current building codes in Ecuador. Furthermore, it is necessary to introduce a plumbing and fire protection system design to know the pressure and diameter in the public water pipe and supply the building correctly and uninterruptedly. In addition, it is essential to define different fire protection mechanisms and their respective backup systems. Finally, the project concludes in a detailed budget description that includes the structural and plumbing system and its separate schedule considering the technical specifications.

Keywords: budget, firefighting system, plumbing system, schedule, structural elements.



David Ricardo Contreras Lojano

Thesis Director



José Fernando Vázquez Calero

Faculty Coordinator



Christian David Polo Vásquez

Author



Translated by:
Christian Polo



INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN.....	III
ABSTRACT.....	IV
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos.	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.	2
CAPITULO 1 MODELACION Y DISEÑO ESTRUCTURAL.....	3
1.1 UTILIDAD Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.2 SISTEMA ESTRUCTURAL ESCOGIDO.	3
1.3 PARÁMETROS UTILIZADOS PARA DEFINIR LAS FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO.	4
1.4 ESPECTRO DE DISEÑO.	6
1.5 PERIODO DE VIBRACIÓN DE LA ESTRUCTURA TA.....	8
1.6 CORTANTE BASAL DE DISEÑO.....	9
1.6.1 Espectro de diseño en aceleración S_a (T_a).....	9
1.6.2 Factor de reducción de resistencia sísmica (R):.....	10
1.6.3 Coeficiente de configuración en planta ($\emptyset P$):.....	10
1.6.4 Coeficiente de configuración en elevación ($\emptyset E$):	11
1.6.5 Importancia (I):	11
1.6.6 Carga sísmica reactiva (W):.....	11
1.7 PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES USADOS EN EL MODELO.	14
1.8 CARGAS APLICADAS Y COMBINACIONES DE CARGA UTILIZADAS.....	15
1.9 ANÁLISIS MODAL.	18

1.10	COMPROBACIÓN DE PARTICIPACIÓN DE MASAS EN EL ANÁLISIS MODAL.....	18
1.11	COMPROBACIÓN DEL CORTANTE BASAL DINÁMICO ESTÁTICO DE ACUERDO A LA NEC 15.	19
1.12	GRÁFICA Y TABLAS DE DERIVAS FINALES.	21
1.13	DISEÑO ESTRUCTURAL DE VIGAS.	24
1.13.1	Solicitaciones en las vigas de la estructura.	24
1.13.2	Diseño por flexión en las vigas.	27
1.13.3	Verificación del momento resistente.....	33
1.13.4	Diseño por cortante en vigas.	35
1.13.5	Revisión de torsión en la viga.	40
1.13.6	Diseños finales de vigas.	45
1.14	DISEÑO DE COLUMNAS.....	46
1.14.1	Solicitaciones en las columnas de la estructura	46
1.14.2	Diseño por flexo compresión	47
1.14.3	Revisión de esfuerzos.....	50
1.14.4	Calculo de la esbeltez de las columnas	50
1.14.5	Magnificación de momentos de la estructura.....	52
1.14.6	Diseño por cortante en columnas.	54
1.14.7	Secciones finales de las columnas.....	57
1.15	CRITERIO DE COLUMNA FUERTE VIGA DÉBIL.	58
1.16	DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS.....	59
1.16.1	Cargas de diseño	59
1.16.2	Cortante tipo viga.....	61
1.16.3	Diseño a cortante tipo punzonamiento.....	63
1.16.4	Diseño a flexión en zapatas aisladas	65
1.16.5	Cadenas de amarre	66
1.17	DISEÑO DE ZAPATAS ESQUINERAS	66

1.17.1	Cálculo de esfuerzos en zapatas esquineras	67
1.17.2	Diseño de las vigas de cimentación.....	69
1.18	ZAPATAS MEDIANERAS	70
1.18.1	Cálculo de esfuerzos en zapatas medianeras	70
1.18.2	Diseño de vigas de cimentación en zapatas medianeras.....	74
1.19	DISEÑO DE LOSAS.....	75
1.20	DISEÑO DE ESCALERAS	77
CAPITULO 2 DISEÑO HIDROSANITARIO		80
2.1	CAUDAL DE DISEÑO.	80
2.2	ACOMETIDA.....	82
2.3	VOLUMEN DE LA CISTERNA.....	83
2.4	DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA.....	84
2.5	TANQUE HIDRONEUMÁTICO.....	86
2.6	DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE.....	88
2.6.1	Criterio de simultaneidad.....	89
2.6.2	Perdidas de carga.....	90
2.6.3	Diseño De Tuberías para el sistema de Agua potable Agua Fría.....	93
2.6.4	Diseño De Tuberías para el sistema de Agua potable Agua caliente.....	94
2.7	METODO DE DISEÑO Y NORMAS DE CÁLCULO PARA EL SISTEMA DE DESAGUES DE AGUAS SERVIDAS.....	96
2.8	METODO DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE DESAGUES DE AGUAS LLUVIAS.....	98
2.9	DISEÑO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS.	100
CAPITULO 3 ANALISIS DE COSTOS		106
3.1	Presupuesto.....	106
3.2	Cronograma de ejecución.....	110
3.3	Formula de reajuste	110
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		112

BIBLIOGRAFÍA	112
ANEXOS	114

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.1	Valores del factor z en función de la zona sísmica	4
TABLA 1.2	Coeficiente Fa.....	5
TABLA 1.3	Coeficiente Fs.....	5
TABLA 1.4	Coeficiente Fd	5
TABLA 1.5	Valores limites del espectro.....	7
TABLA 1.6	Aceleración del espectro.....	7
TABLA 1.7	Coeficiente que depende del tipo de edificio	8
TABLA 1.8	Periodo de vibración de la estructura.	8
TABLA 1.9	Espectro elástico de aceleraciones.....	10
TABLA 1.10	Fator de reducción sísmica (R).....	10
TABLA 1.11	Peso específico de los materiales	12
TABLA 1.12	Cargas vivas según su ocupación	12
TABLA 1.13	Cortante basal calculado de la estructura	13
TABLA 1.14	Fuerzas horizontales aplicadas en la modelación.....	13
TABLA 1.15	Cortante basal obtenido del programa etabs.....	14
TABLA 1.16	Propiedades de los elementos estructurales.....	14
TABLA 1.17	Cargas aplicadas en la modelación del edificio.....	15
TABLA 1.18	Combinaciones de carga introducidas en el programa etabs.....	16
TABLA 1.19	Envolvente dinámica de la estructura.....	17
TABLA 1.20	Modos de vibración	18
TABLA 1.21	Participación de masas	19
TABLA 1.22	Cortante basal estático y dinámico sin corregir.....	20
TABLA 1.23	Factores de corrección del espectro.....	20
TABLA 1.24	Cortante basal estático y dinámico corregidos	20
TABLA 1.25	Tabla de derivas sin considerar el valor del 75% de R.....	22
TABLA 1.26	Derivas finales en la dirección x	23

TABLA 1.27	Derivas finales en la dirección y	23
TABLA 1.28	Acero mínimo para refuerzos	29
TABLA 1.29	Cuantías en vigas.....	29
TABLA 1.30	Área de acero máxima para el refuerzo.....	29
TABLA 1.31	Cálculo del acero de refuerzo en la zona de confinamiento.....	31
TABLA 1.32	Comprobación de las cuantías en la zona de confinamiento.....	32
TABLA 1.33	Cálculo de acero requerido en la zona central de la viga	32
TABLA 1.34	Comprobación de las cuantías en la zona central.....	33
TABLA 1.35	Profundidad del bloque de esfuerzos.....	34
TABLA 1.36	Esfuerzo y fuerza de tensión	34
TABLA 1.37	Momentos resistentes de la viga.....	35
TABLA 1.38	Esfuerzo cortante V_c	36
TABLA 1.39	Esfuerzo cortante de la viga V_u	36
TABLA 1.40	Esfuerzo V_s	37
TABLA 1.41	Comprobaciones de los esfuerzos	38
TABLA 1.42	Cálculo de la separación de estribos.....	39
TABLA 1.43	Revisión del área de acero en estribos.....	40
TABLA 1.44	Torsión última aplicada en la viga.....	41
TABLA 1.45	Revisión de la torsión	42
TABLA 1.46	Verificación de la sección transversal	43
TABLA 1.47	Cálculo de separación de estribos por torsión	44
TABLA 1.48	Refuerzo transversal por torsión.....	45
TABLA 1.49	Refuerzo longitudinal por torsión.....	45
TABLA 1.50	Distribución de acero longitudinal por flexión y torsión.....	45
TABLA 1.51	Cálculo de g	48
TABLA 1.52	Valores calculados de los ejes del nomograma	51
TABLA 1.53	Ejes del nomograma con inercias agrietadas.....	51

TABLA 1.54	Verificación de la esbeltez de la columna	52
TABLA 1.55	Factor de magnificación δ_s	53
TABLA 1.56	Cálculo de los momentos mayorados.....	54
TABLA 1.57	Longitud en la zona de confinamiento.....	54
TABLA 1.58	Separación de estribos en la columna.....	55
TABLA 1.59	Acero transversal para la columna	56
TABLA 1.60	Diseño refuerzo transversal	57
TABLA 1.61	Cargas de servicio tomando en cuenta el sismo	59
TABLA 1.62	Cargas de servicio sin tomar en cuenta el sismo	59
TABLA 1.63	Incremento de carga zapatas izquierdas	60
TABLA 1.64	Incremento de carga zapatas derechas.....	61
TABLA 1.65	Cargas ultimas sin tomar en cuenta el sismo.....	61
TABLA 1.66	Cargas ultimas tomando en cuenta el sismo.....	62
TABLA 1.67	Fuerza cortante que debe resistir la zapata	62
TABLA 1.68	Fuerza cortante que es capaz de resistir el concreto.....	63
TABLA 1.69	Comprobación de la fuerza cortante.....	63
TABLA 1.70	Comprobación de esfuerzos para cortante en dos direcciones	64
TABLA 1.71	Acero de refuerzo para zapatas aisladas.....	65
TABLA 1.72	Incremento debido al peso de la zapata.....	68
TABLA 1.73	Cuantía viga de cimentación	70
TABLA 1.74	Dimensionamiento zapata medianera.....	71
TABLA 1.75	Cálculo de área de acero en la losa.....	76
TABLA 1.76	Tramo uno de la escalera.....	77
TABLA 1.77	Tramo 2 de la escalera.....	78
TABLA 1.78	Tramo 3 de la escalera.....	78
TABLA 2.1	Número de habitantes de la edificación.....	80
TABLA 2.2	Caudal medio diario departamentos	81

TABLA 2.3	Caudal medio diario locales	82
TABLA 2.4	Diámetro de la acometida con caudal de diseño	82
TABLA 2.5	Diámetro de la acometida con tiempo de llenado	83
TABLA 2.6	Volumen de la cisterna para agua potable.....	83
TABLA 2.7	Volumen de la cisterna para contra incendios.....	84
TABLA 2.8	Dimensiones finales de la cisterna	84
TABLA 2.9	Cálculo de la potencia de la bomba para agua potable.....	85
TABLA 2.10	Potencia de la bomba para contra incendios.....	86
TABLA 2.11	Volumen del tanque hidroneumático agua potable	87
TABLA 2.12	Volumen del tanque hidroneumático contra incendios	88
TABLA 2.13	Caudales instantáneos.....	88
TABLA 2.14	Factores de pérdidas de carga.....	91
TABLA 2.15	Tuberías para el sistema de agua fría	93
TABLA 2.16	Tuberías para el sistema de agua caliente.....	94
TABLA 2.17	Unidades de descarga y diámetro mínimo.....	96
TABLA 2.18	Unidades de descarga por pisos.....	97
TABLA 2.19	Tuberías de aguas negras.....	97
TABLA 2.20	Coefficiente de escurrimiento	98
TABLA 2.21	Diseño pluvial.....	99
TABLA 2.22	Requerimientos gabinetes.....	100
TABLA 2.23	Capacidad de la tubería	101
TABLA 2.24	Dimensionamiento sistema contra incendios	102
TABLA 2.25	Cantidad de rociadores	104
TABLA 2.26	Diseño de rociadores	105
TABLA 3.1	Presupuesto final	106
TABLA 3.2	Cronograma	110
TABLA 3.3	Términos de la formula y cuadrilla tipo	111

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1	Ubicación del Proyecto.....	3
FIGURA 1.2	Razón entre la aceleración espectral y el PGA.....	6
FIGURA 1.3	Factor del espectro elástico r.....	6
FIGURA 1.4	Espectro de diseño de la nec.....	6
FIGURA 1.5	Espectro elástico de diseño.....	7
FIGURA 1.1	Coefficiente en planta ($\emptyset P$).....	10
FIGURA 1.2	Coefficiente en elevación ($\emptyset E$).....	11
FIGURA 1.3	Factor de importancia (I).....	11
FIGURA 1.4	Combinaciones de carga establecidas por la Nec.....	15
FIGURA 1.5	Grafica de derivas.....	21
FIGURA 1.6	Momento y cortante para vigas v1.....	24
FIGURA 1.7	Momento y cortante para vigas v2.....	24
FIGURA 1.8	Momento y cortante para vigas v3.....	25
FIGURA 1.9	Momento y cortante para vigas v4.....	25
FIGURA 1.10	Momento y cortante para vigas v5.....	26
FIGURA 1.11	Momento y cortante para vigas v6.....	26
FIGURA 1.12	Armado vigas de borde v9.....	27
FIGURA 1.13	Recubrimientos para elementos estructurales de concreto.....	28
FIGURA 1.14	Diagrama de equilibrio de una viga.....	33
FIGURA 1.15	Factor de distribución rectangular.....	34
FIGURA 1.16	Formula del esfuerzo cortante ACI.....	35
FIGURA 1.17	Valores de λ para concreto.....	35
FIGURA 1.18	Factores de reducción de la resistencia.....	37
FIGURA 1.19	Normativa separación de estribos en la zona de confinamiento...	38
FIGURA 1.20	Normativa para la separación de estribos en la zona central.....	39
FIGURA 1.21	Acero mínimo para estribos.....	40

FIGURA 1.22	Cargas de torsión en la viga.....	40
FIGURA 1.23	Area cerrada para secciones transversales	41
FIGURA 1.24	Norma revisión de secciones por el efecto de la torsión.....	43
FIGURA 1.25	Refuerzo por torsión	44
FIGURA 1.26	Diseños finales de vigas.....	46
FIGURA 1.27	Sección propuesta para diseño de columna	46
FIGURA 1.28	Cargas de diseño para columna	47
FIGURA 1.29	Cargas axiales de la columna.....	47
FIGURA 1.30	Diagrama de interacción para el diseño de la columna	49
FIGURA 1.31	Revisión de esfuerzo de la columna	50
FIGURA 1.32	Nomograma de la columna	51
FIGURA 1.33	Método de la magnificación de momentos.....	53
FIGURA 1.34	Separación de estribos en columnas	55
FIGURA 1.35	Diseños finales de columnas.....	58
FIGURA 1.36	Criterios para columna fuerte viga debil.....	58
FIGURA 1.37	Comprobación columna fuerte viga débil.....	58
FIGURA 1.38	Dimensiones zapatas izquierdas	60
FIGURA 1.39	Dimensiones zapatas derechas.....	61
FIGURA 1.40	Grafica de esfuerzos cortantes con y sin sismo	62
FIGURA 1.41	Sección critica de la zapata tomada a $d/2$	63
FIGURA 1.42	Calculo del cortante en dos direcciones.....	64
FIGURA 1.43	Bloque de esfuerzos en la zapata para flexión.....	65
FIGURA 1.44	Diseño final zapatas izquierdas	65
FIGURA 1.45	Diseño final zapatas derechas	66
FIGURA 1.46	Diseño cadenas de amarre	66
FIGURA 1.47	Dimensiones Zapata esquinera	68
FIGURA 1.48	Bloque de esfuerzos diseño a flexión esquinera	69

FIGURA 1.49	Diseño final zapata medianera.....	69
FIGURA 1.50	Sección final vigas de cimentación esquineras.....	70
FIGURA 1.51	Dimensiones zapatas medianeras ejes C1 y C4.....	72
FIGURA 1.52	Dimensiones zapatas medianeras ejes B1 y B4.....	72
FIGURA 1.53	Dimensiones Zapatas medianeras ejes A2,A3,C2,C3.....	72
FIGURA 1.54	Diseños finales zapatas ejes C1 y C4.....	73
FIGURA 1.55	Diseños finales zapatas ejes B1 y B4.....	73
FIGURA 1.56	Diseños finales Zapatas ejes A2,A3,C2,C3	73
FIGURA 1.57	Vigas de cimentación medianeras ejes C1 y C4.....	74
FIGURA 1.58	Vigas de cimentación medianeras ejes B1 y B4.....	74
FIGURA 1.59	Vigas de cimentacion medianeras ejes A2,A3,C2,C3	75
FIGURA 1.60	Momento Máximo en la losa	75
FIGURA 1.61	Valores de m para el paño de losa	76
FIGURA 1.62	Losa de cubierta.....	77
FIGURA 1.63	Cargas para el diseño de la escalera.....	79
FIGURA 2.1	Dotaciones para edificaciones	81

INTRODUCCIÓN

El proyecto de construcción del edificio Concord, se enfoca en tres áreas principales de la ingeniería las cuales son: diseño estructural, diseño hidrosanitario y cálculo del presupuesto del edificio.

El diseño estructural debe brindar seguridad, estabilidad y confort durante la vida útil de la edificación. Para garantizar el correcto funcionamiento de la estructura en cuanto a eventos inesperados se refiere se han considerado las normativas vigentes, que al paso de los años son cada vez más exigentes.

Partiendo desde la modelación del edificio y siguiendo con el diseño, se ha llevado a cabo un proceso minucioso de investigación y obtención de los factores a considerar para la reducción de riesgos y correcta funcionalidad del proyecto llegando así de manera satisfactoria al cumplimiento de los objetivos propuestos como puede ser suponer un beneficio para la sociedad, mantenerse dentro de la economía actual y mejorar las condiciones de vida de sus ocupantes.

Es indispensable mencionar la importancia del diseño hidrosanitario puesto que de esto depende la salud de sus habitantes. El correcto funcionamiento de la reserva de agua potable en el tanque, la efectividad del diseño del sistema contraincendios, y la eficiente descarga de aguas grises y aguas negras no solo garantizan la comodidad de sus usuarios si no también una forma de salvar su vida en caso de ser necesario.

Para que un proyecto pueda concluir con éxito también es necesario que el análisis de costos y la creación del cronograma reflejen la realidad tanto económica como de su capacidad de culminar el trabajo en el tiempo propuesto.

Objetivos.

OBJETIVO GENERAL.

- Realizar un diseño estructural, Hidrosanitario y un adecuado análisis de costos de una edificación, para presentar en GAD para su aprobación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Diseñar los elementos estructurales necesarios en un edificio.
- Diseñar un sistema hidrosanitario y contra incendios con la instalación para red de agua fría, caliente, desagüe y contra incendios.
- Desarrollar el presupuesto de una edificación de cinco plantas, en función del diseño estructural e hidrosanitario.

CAPITULO 1 MODELACION Y DISEÑO ESTRUCTURAL

1.1 UTILIDAD Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto “Edificio Concord”, se ubica en el cantón Cuenca, parroquia San Sebastián, al norte de la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, entre las calles José Astudillo y Miguel Morocho.

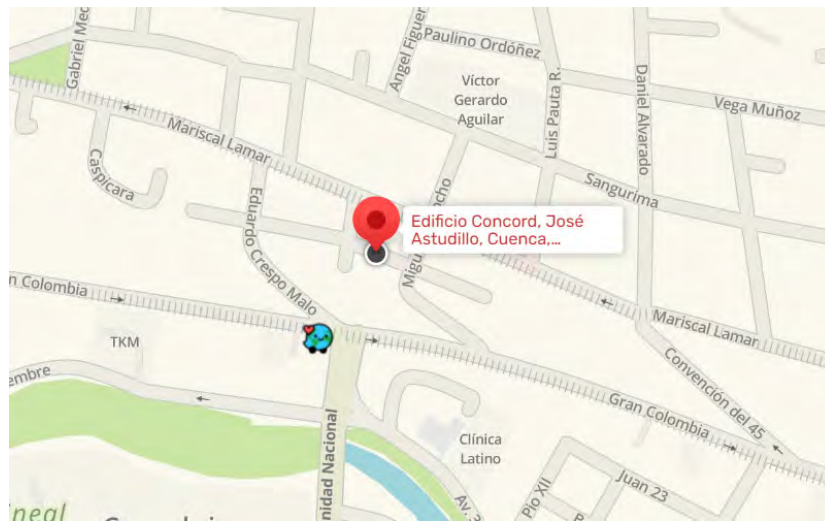


FIGURA 1.1 Ubicación del Proyecto

Fuente: Google Maps

El proyecto se desarrolla en un área de terreno de 460.57 m² aproximadamente. Los servicios con los que cuenta el edificio son: área de parqueaderos en el subsuelo, planta baja para comerciantes, plantas altas para Departamentos un total de 7, un área semicubierta para calefones, áreas comunes para recreación, salón comunal, baños públicos y áreas para el perfecto funcionamiento del edificio.

1.2 SISTEMA ESTRUCTURAL ESCOGIDO.

El sistema estructural que se escogió para este proyecto es el sistema a porticado de hormigón basa su éxito en la solidez, la nobleza y la durabilidad. es aquel cuyos elementos estructurales principales consisten en vigas y columnas conectados a través de nudos formando pórticos resistentes que vinculados entre sí transmiten las cargas

de la edificación a los apoyos garantizando el equilibrio, la estabilidad y sin sufrir deformaciones incompatibles.

1.3 PARÁMETROS UTILIZADOS PARA DEFINIR LAS FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO.

Para Establecer los parámetros que se necesitan para el análisis sísmico de diseño primero se necesita conocer el número de Zona sísmica en el que se encuentra ubicado el proyecto en este caso las normas a utilizar serán las de la NEC que según la siguiente tabla:

TABLA 1.1 Valores del factor z en función de la zona sísmica

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

Tiene un peligro sísmico alto con un factor $Z=0.25g$ y en la escala de importancia tiene un tipo 2 lo cual es muy importante para encontrar los valores Factores con lo que se aplicaran las fórmulas del Espectro de Diseño.

Para el cálculo, el tipo de suelo que se ha impuesto debido a que no se cuenta con un estudio de suelos es el suelo tipo C que según la NEC cumple con las siguientes Características: Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios.

Primer criterio $760 \text{ m/s} > V_s \geq 360 \text{ m/s}$.

Segundo criterio $N \geq 50.0$

$S_u \geq 100 \text{ KPa}$.

Factores Escogidos para el cálculo del espectro.

Fa: Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de período corto.

TABLA 1.2 Coeficiente Fa

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

Fs: comportamiento no lineal de los suelos.

TABLA 1.3 Coeficiente Fs

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
C	0.85	0.94	1.02	1.06	1.11	1.23

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

Fd: amplificación de las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca.

TABLA 1.4 Coeficiente Fd

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
C	1.36	1.28	1.19	1.15	1.11	1.06

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

Aparte de estos tres factores es necesario conocer la razón entre la aceleración espectral S_a ($T = 0.1$ s) y el PGA para el período de retorno seleccionado cuyo símbolo se especifica con η el cual se basa principalmente en la región del Ecuador en donde se realizará el proyecto.

- $\eta = 1.80$: Provincias de la Costa (excepto Esmeraldas),
- $\eta = 2.48$: Provincias de la Sierra, Esmeraldas y Galápagos
- $\eta = 2.60$: Provincias del Oriente

FIGURA 1.2 Razón entre la aceleración espectral y el PGA

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

El ultimo valor necesario para el cálculo del espectro de diseño es r que representa el factor usado en el espectro de diseño elástico, cuyos valores dependen de la ubicación geográfica del proyecto.

- $r = 1$ para todos los suelos, con excepción del suelo tipo E
- $r = 1.5$ para tipo de suelo E.

FIGURA 1.3 Factor del espectro elástico r

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

1.4 ESPECTRO DE DISEÑO.

Una vez identificados los Factores que se utilizaran para el cálculo del espectro de diseño Se deben identificar los periodos límites de vibración T_0 , T_c y T_L que definen los límites de la gráfica del Espectro Mostrado en el siguiente gráfico.

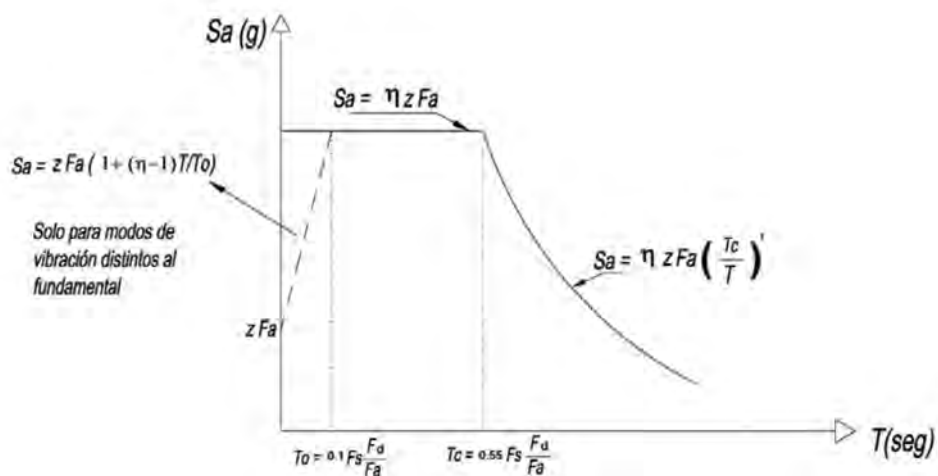


FIGURA 1.4 Espectro de diseño de la nec

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

Cuyos límites toman los siguientes valores:

TABLA 1.5 Valores límites del espectro

Periodos límite de vibración	
To	0,093
Tc	0,509

Fuente: Autoría propia

La grafica Sa Mantendrá el siguiente valor hasta llegar a $T_c=0,209$.

TABLA 1.6 Aceleración del espectro

Sa Espectro de respuesta elástica de aceleraciones	
Z*Fa	0,325
Sa	0,806

Fuente: Autoría propia

Al pasar el valor de TC la gráfica tendrá un decremento con respecto al tiempo los valores que toma la gráfica se especifican en la hoja de cálculo la gráfica del espectro del proyecto será la siguiente.

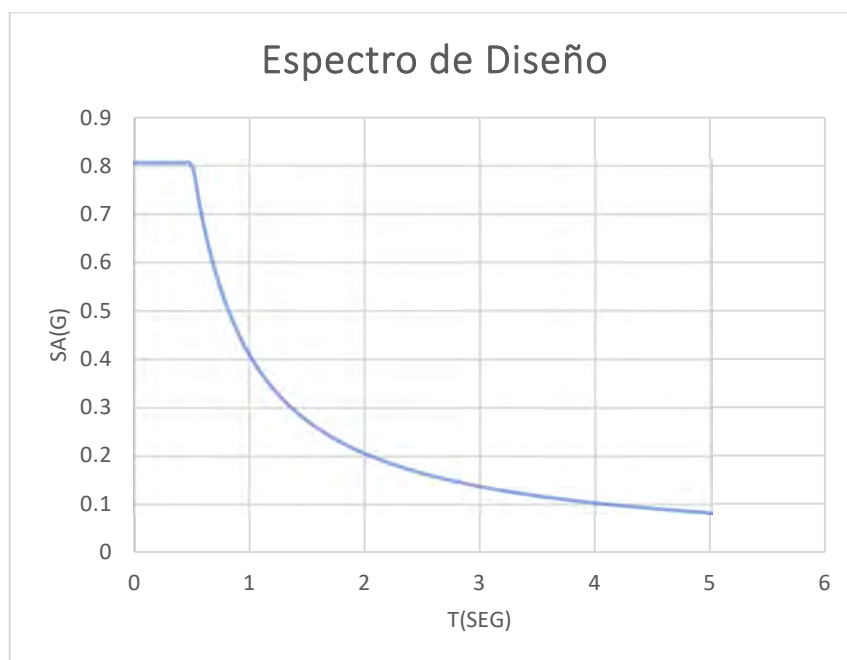


FIGURA 1.5 Espectro elástico de diseño

Fuente: Autoría propia

1.5 PERIODO DE VIBRACIÓN DE LA ESTRUCTURA TA.

El método utilizado con la fórmula de la NEC es una estimación inicial razonable del período estructural que permite el cálculo de las fuerzas sísmicas a aplicar sobre la estructura y realizar su dimensionamiento.

Para calcular el periodo se utiliza la siguiente formula:

$$T = C_t h_n^\alpha$$

Ecuación 1 Período de vibración

Dónde:

C_t=Coeficiente que depende del tipo de edificio.

H_n=Altura máxima de la edificación de n pisos, medida desde la base de la estructura, en metros.

T=Período de vibración

C_t y α son Factores que dependen del tipo de estructura en este caso los valores que debemos elegir serán para una estructura que no tenga muros estructurales ni diagonales rigidizadoras.

TABLA 1.7 Coeficiente que depende del tipo de edificio

Tipo de estructura	C _t	α
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0.055	0.9

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

La altura del edificio en este caso es de h_n=15.31m.

TABLA 1.8 Período de vibración de la estructura.

Período de vibración	
C_t	0,055
α	0,9
h_n	15,31 m
T_a	0,64
T_aEtabs	0,96

Fuente: Autoría propia

1.6 CORTANTE BASAL DE DISEÑO.

El cálculo del cortante basal permite determinar la fuerza lateral total, la cual es consecuencia de las fuerzas inercia a las que se induce a un sistema de N-grados de libertad, distribuyéndolo posteriormente a lo largo de las diferentes alturas de la estructura.

El cortante basal total de diseño V, a nivel de cargas últimas, aplicado a una estructura se determinará mediante las expresiones:

$$V = \frac{I S_a(T_a)}{R \phi_P \phi_E} W$$

Ecuación 2 Cortante basal

Dónde:

S_a (T_a) Espectro de diseño en aceleración.

Ø_P y Ø_E Coeficientes de configuración en planta y elevación.

I Coeficiente de importancia.

R Factor de reducción de resistencia sísmica.

V Cortante basal total de diseño.

W Carga sísmica reactiva.

T_a Período de vibración.

1.6.1 Espectro de diseño en aceleración S_a (T_a).

Como T_a=0.64 y es mayor a T_c=0.509 entonces para el cálculo del S_a (T_a) se utiliza la siguiente formula.

$$S_a = \eta z F_a \left(\frac{T_c}{T} \right)^r$$

Ecuación 3 Aceleración del espectro

Dando como resultados:

TABLA 1.9 Espectro elástico de aceleraciones

Sa Espectro de respuesta elástico de aceleraciones	
Z*Fa	0,325
Sa	0,806

Fuente: Autoría propia

1.6.2 Factor de reducción de resistencia sísmica (R):

El factor de reducción depende del tipo de pórtico que se va a realizar en el diseño en este caso es un pórtico normal, por lo que el valor a tomar será el siguiente:

TABLA 1.10 Fator de reducción sísmica (R)

Sistemas Estructurales Dúctiles	R
Pórticos especiales sismo resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas.	8

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

1.6.3 Coeficiente de configuración en planta (ϕ_P):

El proyecto propuesto No contempla ningún tipo de irregularidad que se describen en las tablas de la nec por lo que se considera que es regular en planta y según el apartado de la norma deberá tomarse como se describe a continuación

Cuando una estructura no contempla ninguno de los tipos de irregularidades descritas en la Tabla 11, en ninguno de sus pisos, ϕ_P tomará el valor de 1 y se le considerará como regular en planta.

FIGURA 1.1 Coeficiente en planta (ϕ_P)

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

1.6.4 Coeficiente de configuración en elevación (ϕ_E):

Al igual que en el caso anterior el proyecto no entra en los términos de irregularidades en elevación puesto que las alturas de entre piso son constantes y toman el valor de 3.06m y la norma describe el siguiente valor para este caso:

Cuando una estructura no contempla ninguno de los tipos de irregularidades descritos en las [Tabla 13](#) y [Tabla 14](#) en ninguno de sus niveles, $\phi_E = 1$ y se le considerará como regular en elevación.

FIGURA 1.2 Coeficiente en elevación (ϕ_E)

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

1.6.5 Importancia (I):

El valor de la importancia está dirigido específicamente al uso que se le dará a la estructura por lo que en este caso elegimos el siguiente valor:

FIGURA 1.3 Factor de importancia (I)

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coefficiente I
Edificaciones esenciales	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, 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: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015b)

1.6.6 Carga sísmica reactiva (W):

Para el cálculo del peso de los elementos estructurales se usó los siguientes datos de peso específico extraídos de la NEC-SE-CG para cargas sísmicas.

TABLA 1.11 Peso específico de los materiales

Material	Peso Unitario kN/m ³
Hormigón simple	22.0
Hormigón armado	24.0
Ladrillo artesanal	16.0
Baldosa cerámica	18.0

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015a)

Para las cargas vivas utilizamos los siguientes valores.

TABLA 1.12 Cargas vivas según su ocupación

Ocupación o Uso	Carga uniforme (kN/m ²)	Carga concentrada (kN)
Edificios de oficinas		
Salas de archivo y computación (se diseñará para la mayor carga prevista)		
Áreas de recepción y corredores del primer piso	4.80	9.00
Oficinas	2.40	9.00
Corredores sobre el primer piso	4.00	9.00
Residencias		
Viviendas (unifamiliares y bifamiliares)	2.00	
Hoteles y residencias multifamiliares		
Habitaciones	2.00	
Salones de uso público y sus corredores	4.80	
Cubiertas		
Cubiertas planas, inclinadas y curvas	0.70	
Cubiertas destinadas para áreas de paseo	3.00	
Cubiertas destinadas en jardinería o patios de reunión.	4.80	

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015a)

Habiendo definido todos los términos para obtener el cortante basal de diseño se puede calcular el valor del mismo para nuestro proyecto y así comprobarlo con el valor que nos da el etabs.

TABLA 1.13 Cortante basal calculado de la estructura

Cortante Basal Calculado	
Sistema SR	pórticos Especiales de H°
Altura Edificio	15,31 m
R	8
ϕ_P	1
ϕ_E	1
Importancia	1
Sa(T)	0,640105916
W	13652,28 KN
Aceleración	0,08001324
V	1092,3635 KN

Fuente: Autoría propia

Las fuerzas Aplicadas en el programa para la comprobación del cortante basal de diseño calculado son las siguientes:

TABLA 1.14 Fuerzas horizontales aplicadas en la modelación

Fuerzas Aplicadas X-Y					
Piso	Peso Kg	Altura M	$W_x * h^k$	C_v	F
Piso 1	3079,51	3,06	10196,26	0,073	79,81
Piso 2	3344,95	6,12	23259,27	0,167	182,05
Piso 3	2588,70	9,18	27783,80	0,199	217,47
Piso 4	2271,66	12,24	33174,03	0,238	259,66
Piso 5	2056,51	15,3	38135,24	0,273	298,49
Cubierta	310,97	18,37	7013,40	0,050	54,89
	13652,28		139562,00		

Fuente: Autoría propia

Dando como resultado los siguientes valores de cortante basal:

TABLA 1.15 Cortante basal obtenido del programa etabs

Cortante Basal Etabs			
Output	Case	FX	FY
Case	Type	kN	kN
E EST X	LinStatic	-1092,37	0
E EST Y	LinStatic	0	-1092,37

Fuente: Autoría propia

Se puede apreciar que el valor calculado y el del programa son los mismos por lo tanto el procedimiento es correcto.

1.7 PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES USADOS EN EL MODELO.

En la siguiente tabla podemos observar las dimensiones de secciones usadas en la modelación de la estructura, resistencia del concreto, módulo de elasticidad y el valor de agrietamiento de las secciones.

TABLA 1.16 Propiedades de los elementos estructurales

Name	Material kg/cm2	Bar Material kg/cm2	Cover m	Depth m	Width m	Number Pieces	Modulo de Elasticidad Kg/cm2	Moment Of Inercia About 2	Moment Of Inercia About 3 Axis	Design Type
Col 30x60	240	4200	0.06	0.6	0.3	8	232379	0.8	0.8	Column
Col 40x20	240	4200	0.06	0.2	0.4	16	232379	0.8	0.8	Column
Col 60x40	240	4200	0.06	0.6	0.4	24	232379	0.8	0.8	Column
Col 60x60	240	4200	0.06	0.6	0.6	133	232379	0.8	0.8	Column
Col 65x40	240	4200	0.06	0.65	0.4	32	232379	0.8	0.8	Column
Viga 25x15	240	4200	0.06	0.25	0.15	18	232379	1	0.5	Beam
Viga 35x35	240	4200	0.06	0.35	0.35	121	232379	1	0.5	Beam
Viga 50x35	240	4200	0.06	0.5	0.35	8	232379	1	0.5	Beam
Losa Nervada 25 Cm	240	4200	0.06	0.25			232379			Slab

Fuente: Autoría propia

1.8 CARGAS APLICADAS Y COMBINACIONES DE CARGA UTILIZADAS.

las cargas que se aplicaran a la estructura son las siguientes y se las puede comprobar con el programa etabs:

TABLA 1.17 Cargas aplicadas en la modelación del edificio

Cargas aplicadas				
	D	L	Lr	Total
	Kn	Kn	Kn	Kn
Piso 1	3079,51	677,03		3756,55
Piso 2	3344,95	618,65		3963,59
Piso 3	2588,70	459,11		3047,80
Piso 4	2271,66	378,53		2650,19
Piso 5	2056,51	378,53		2435,04
Cubierta	310,97		79,0875	390,06
W	13652,28	2511,85	79,0875	16243,22
Etabs	13407,2618	2558,6866	79,0875	16045,04

Fuente: Autoría propia

La NEC establece las siguientes combinaciones de carga.

Combinación 1	1.4 D
Combinación 2	1.2 D + 1.6 L + 0.5 max[L _r ; S ; R]
Combinación 3*	1.2 D + 1.6 max[L _r ; S ; R] + max[L ; 0.5W]
Combinación 4*	1.2 D + 1.0 W + L + 0.5 max[L _r ; S ; R]
Combinación 5*	1.2 D + 1.0 E + L + 0.2 S
Combinación 6	0.9 D + 1.0 W

FIGURA 1.4 Combinaciones de carga establecidas por la Nec

Fuente: Norma Ecuatoriana De La Construcción (Diego et al., 2015a)

Introducimos en el programa estas combinaciones de carga:

TABLA 1.18 Combinaciones de carga introducidas en el programa etabs

Combinaciones de Carga		
Name	Load Name	SF
0.9D+EDinX	Dead	0.9
	E Dinamico X	1
0.9D+EDinY	Dead	0.9
	E Dinamico Y	1
0.9D+EstX	Dead	0.9
	E EST X	1
0.9D+EstY	Dead	0.9
	E EST Y	1
0.9D-EDinX	Dead	0.9
	E Dinamico X	-1
0.9D-EDinY	Dead	0.9
	E Dinamico Y	-1
0.9D-EstX	Dead	0.9
	E EST X	-1
0.9D-EstY	Dead	0.9
	E EST Y	-1
1.2D-1EDinX+L	Dead	1.2
	E Dinamico X	-1
	Live	1
1.2D-1EDinY+L	Dead	1.2
	E Dinamico Y	-1
	Live	1
1.2D-1EstX+L	Dead	1.2
	E EST X	-1
	Live	1
1.2D-1EstY+L	Dead	1.2
	E EST Y	-1
	Live	1
1.2D+1.6L+0.5Lr	Dead	1.2
	Live	1.6
	Lr	0.5
1.2D+1.6Lr+L	Dead	1.2
	Live	1
	Lr	1.6

Combinaciones de Carga		
Name	Load Name	SF
1.2D+1EDinX+L	Dead	1.2
	E Dinamico X	1
	Live	1
1.2D+1EDinY+L	Dead	1.2
	E Dinamico Y	1
	Live	1
1.2D+1EstX+L	Dead	1.2
	E EST X	1
	Live	1
1.2D+1EstY+L	Dead	1.2
	E EST Y	1
	Live	1
1.2D+L+0.5Lr	Dead	1.2
	Live	1
	Lr	0.5
1.4D	Dead	1.4

Fuente: Autoría propia

Para realizar un diseño correcto se debe utilizar el envolvente dinámico mismo que cuenta con las siguientes combinaciones de carga.

TABLA 1.19 Envolvente dinámica de la estructura

Diseño Dinámico		
Name	Load Name	SF
Envolvente Dinámico	1.4D	1
Envolvente Dinámico	1.2D+1.6L+0.5Lr	1
Envolvente Dinámico	1.2D+1.6Lr+L	1
Envolvente Dinámico	1.2D+L+0.5Lr	1
Envolvente Dinámico	1.2D+1EDinX+L	1
Envolvente Dinámico	1.2D-1EDinX+L	1
Envolvente Dinámico	1.2D+1EDinY+L	1
Envolvente Dinámico	1.2D-1EDinY+L	1
Envolvente Dinámico	0.9D+EDinX	1
Envolvente Dinámico	0.9D-EDinX	1
Envolvente Dinámico	0.9D+EDinY	1
Envolvente Dinámico	0.9D-EDinY	1

Fuente: Autoría propia

1.9 ANÁLISIS MODAL.

Las normas ecuatorianas nos indican que los dos primeros modos de vibración deben ser traslacionales y el tercer modo debe ser rotacional en la siguiente tabla podemos observar que este criterio se cumple.

TABLA 1.20 Modos de vibración

Modos de Vibración						
Case	Mode	Period sec	UX	UY	RZ	Tipo
Modal	1	0,936	0,837	0,133	0,029	Traslacional
Modal	2	0,922	0,157	0,798	0,045	Traslacional
Modal	3	0,73	0,006	0,077	0,917	Rotacional

Fuente: Autoría propia

La estructura es traslacional en el eje x con un periodo de 0.936, traslacional en el eje y con un periodo de 0.922 y rotacional en el eje z con un periodo de 0.73.

1.10 COMPROBACIÓN DE PARTICIPACIÓN DE MASAS EN EL ANÁLISIS MODAL.

Las normas ecuatorianas también nos indican que todos los modos que involucren la participación de una masa modal acumulada de al menos el 90% de la masa total de la estructura, en cada una de las direcciones horizontales principales consideradas en nuestro caso logramos que la participación total de las masas llegue a un 95% por lo que los resultados obtenidos en el programa servirán de manera correcta para el diseño de los elementos estructurales.

TABLA 1.21 Participación de masas

Participación de Masas						
Case	Mode	Period sec	UX	UY	SumUX	SumUY
Modal	1	0,936	0,5736	0,0963	0,5736	0,0963
Modal	2	0,922	0,1085	0,5852	0,6821	0,6815
Modal	3	0,73	0,0046	0,0634	0,6866	0,745
Modal	4	0,378	0,1746	0,0001	0,8613	0,7451
Modal	5	0,34	0,0005	0,1401	0,8617	0,8852
Modal	6	0,297	0,0018	0,0045	0,8635	0,8897
Modal	7	0,226	0,0441	0,0001	0,9076	0,8898
Modal	8	0,199	6,01E-06	0,0389	0,9076	0,9288
Modal	9	0,165	0,0286	0,0008	0,9362	0,9296
Modal	10	0,15	0,0096	0,0007	0,9459	0,9303
Modal	11	0,142	0,0001	0,0265	0,9459	0,9568
Modal	12	0,123	0,0071	0,0016	0,9531	0,9583

Fuente: Autoría propia

Podemos observar que se cumple con este criterio en el modo 7 en la dirección X y en el modo 8 en la dirección Y

1.11 COMPROBACIÓN DEL CORTANTE BASAL DINÁMICO ESTÁTICO DE ACUERDO A LA NEC 15.

La norma ecuatoriana indica que el cortante basal dinámico debe ser al menos el 85% del cortante basal estático en estructuras irregulares y del 80% en estructuras regulares en este caso por ser una estructura regular tomamos el valor de 80% se hizo la comprobación inicial lo cual arrojó los siguientes resultados.

TABLA 1.22 Cortante basal estático y dinámico sin corregir

Output Case	Case Type	FX kN	FY kN	%
E EST X	LinStatic	-1092,37	0	
E EST Y	LinStatic	0	-1092,37	
E Dinámico X	LinRespSpec	589,8084	56,4417	54
E Dinámico Y	LinRespSpec	56,4417	577,3958	53

Fuente: Autoría propia

El cortante basal dinámico es apenas el 54% del cortante estático en x y el 53% en y por lo tanto se debe escalar el espectro los factores utilizados para escalar el espectro son:

TABLA 1.23 Factores de corrección del espectro

Factores de corrección del espectro				
X			Y	
589,8084	-53,993		Dinámico	577,3958
-1092,37	100	estático	-1092,37	100
-873,896	-1,481		-873,896	-1,513

Fuente: Autoría propia

Una vez corregido el espectro con los factores obtenidos los resultados que arroja el etabs son los siguientes:

TABLA 1.24 Cortante basal estático y dinámico corregidos

Output Case	Case Type	FX kN	FY kN	%
E EST X	LinStatic	1092.37	0	
E EST Y	LinStatic	0	1092.37	
E Dinámico X	LinRespSpec	873.896	57.740	80.00
E Dinámico Y	LinRespSpec	56.442	873.896	80.00

Fuente: Autoría propia

Ahora se puede observar que el cortante dinámico ya cumple con el valor de 80% del cortante estático.

1.12 GRÁFICA Y TABLAS DE DERIVAS FINALES.

La siguiente grafica es tomada directamente del programa etabs y los parámetros utilizados para la misma son los valores máximos de derivas ocasionadas por la combinación de carga de la envolvente dinámica.



FIGURA 1.5 Grafica de derivas

Fuente: etabs

Las derivas producidas por las cargas introducidas al programa según la norma ecuatoriana de la construcción no deben superar el 2%.

En la siguiente tabla podemos observar el valor de las derivas originales que nos arroja el programa.

TABLA 1.25 Tabla de derivas sin considerar el valor del 75% de R

Derivas Elásticas Etabs						
Story	Diaphragm	Output Case	Step Type	UX m	UY m	H m
Story6	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,029	0,02355	18,36
Story6	D1	Envolvente Dinámico	Min	-0,023249	-0,024366	18,36
Story5	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,025692	0,021567	15,3
Story5	D1	Envolvente Dinámico	Min	-0,02179	-0,02238	15,3
Story4	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,019586	0,018179	12,24
Story4	D1	Envolvente Dinámico	Min	-0,017766	-0,018757	12,24
Story3	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,012558	0,01254	9,18
Story3	D1	Envolvente Dinámico	Min	-0,012056	-0,012977	9,18
Story2	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,006789	0,007605	6,12
Story2	D1	Envolvente Dinámico	Min	-0,007072	-0,007856	6,12
Story1	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,002377	0,002768	3,06
Story1	D1	Envolvente Dinámico	Min	-0,002504	-0,002904	3,06

Fuente: Autoría propia

Para la comprobación de las derivas de piso es necesario multiplicar el valor de la deriva por 6 que por norma debe ser el 75% del R utilizado para el cálculo del cortante basal que en este caso es de 8 por ser una estructura regular.

TABLA 1.26 Derivas finales en la dirección x

Derivas Inelásticas en X						
Story	Diaphragm	Output Case	Step Type	UX m	H m	Derivas %
Story6	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,174	3,06	0,65 CUMPLE
Story5	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,154	3,06	1,20 CUMPLE
Story4	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,118	3,06	1,38 CUMPLE
Story3	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,075	3,06	1,13 CUMPLE
Story2	D1	Envolvente Dinámico	Max	0,041	3,06	0,84 CUMPLE
Story1	D1	Envolvente Dinámico	Min	0,015	3,06	0,49 CUMPLE

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.27 Derivas finales en la dirección y

Derivas Inelásticas en Y						
Story	Diaphragm	Output Case	Step Type	UY m	H m	Derivas %
Story6	D1	Envolvente Dinámico	Min	0,146	3,06	0,39 CUMPLE
Story5	D1	Envolvente Dinámico	Min	0,134	3,06	0,71 CUMPLE
Story4	D1	Envolvente Dinámico	Min	0,113	3,06	1,13 CUMPLE
Story3	D1	Envolvente Dinámico	Min	0,078	3,06	1,00 CUMPLE
Story2	D1	Envolvente Dinámico	Min	0,047	3,06	0,97 CUMPLE
Story1	D1	Envolvente Dinámico	Min	0,017	3,06	0,57 CUMPLE

Fuente: Autoría propia

1.13 DISEÑO ESTRUCTURAL DE VIGAS.

1.13.1 Solicitaciones en las vigas de la estructura.

Para el diseño de las vigas del edificio se a tomado como vigas de referencia a las que tienen que soportar los mayores momentos.

Solicitaciones para el diseño de la viga V1:

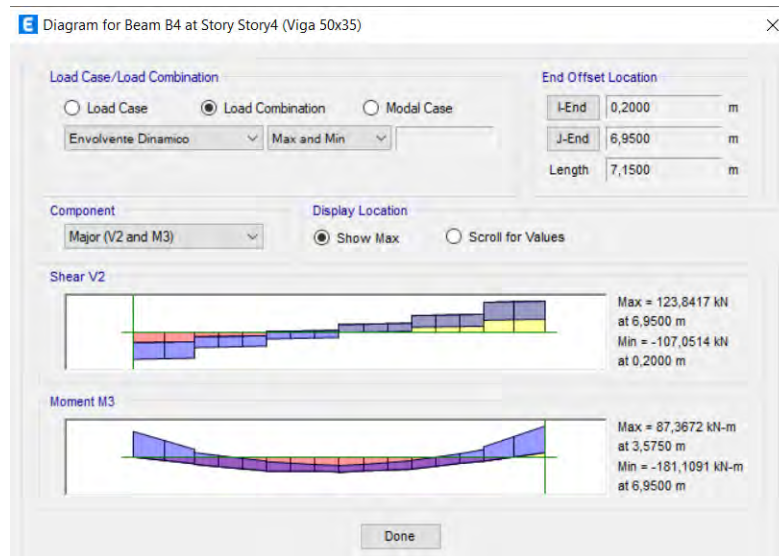


FIGURA 1.6 Momento y cortante para vigas v1

Fuente: Etabs

Solicitaciones para el diseño de la viga V2:

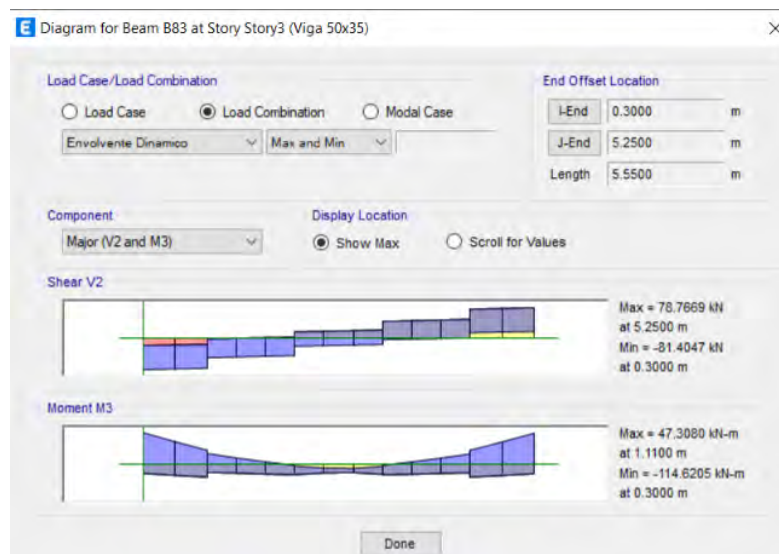


FIGURA 1.7 Momento y cortante para vigas v2

Fuente: Etabs

Solicitaciones para el diseño de la viga V3

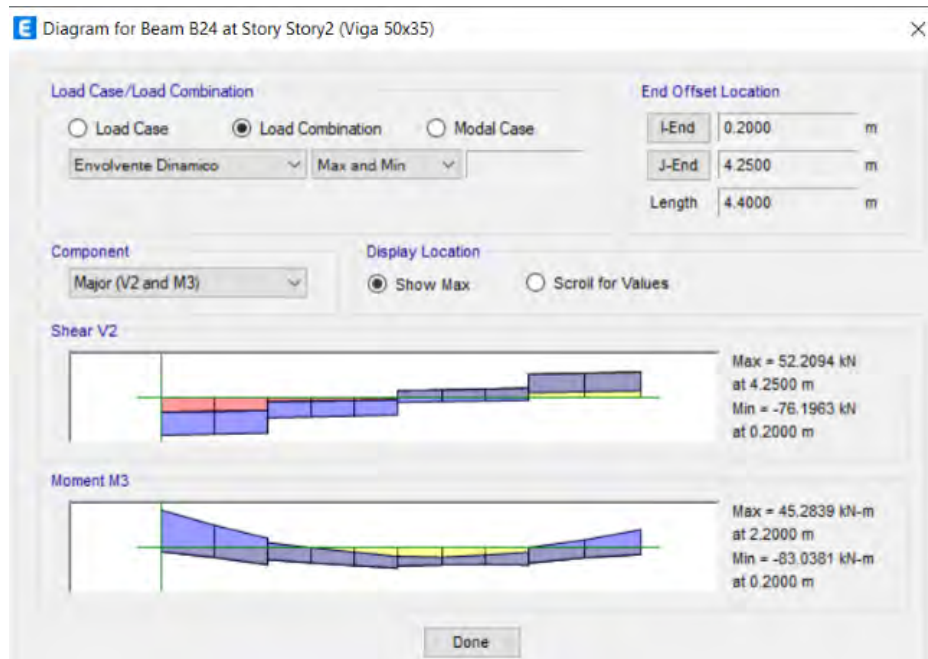


FIGURA 1.8 Momento y cortante para vigas v3

Fuente: Etabs

Solicitaciones para el diseño de la viga V4

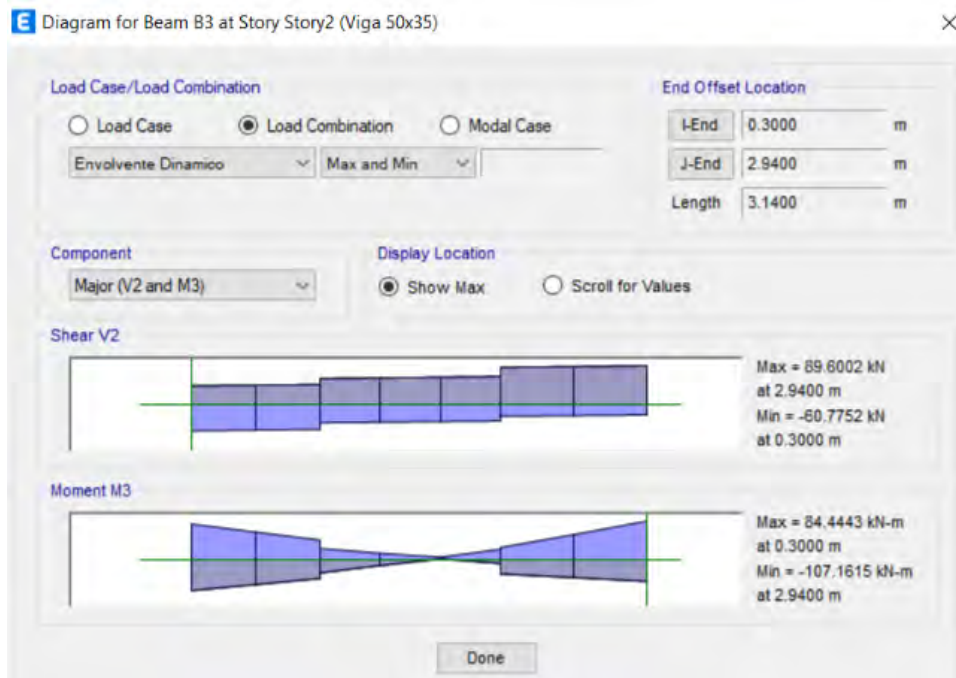


FIGURA 1.9 Momento y cortante para vigas v4

Fuente: Etabs

Solicitaciones para el diseño de la viga V5

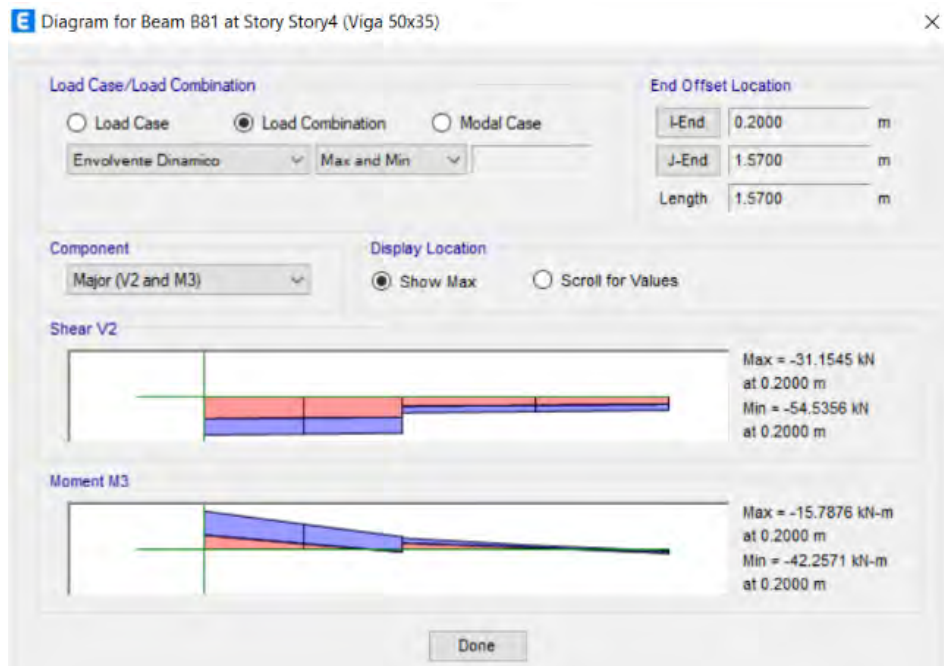


FIGURA 1.10 Momento y cortante para vigas v5

Fuente: Etabs

Solicitaciones para el diseño de la viga V6

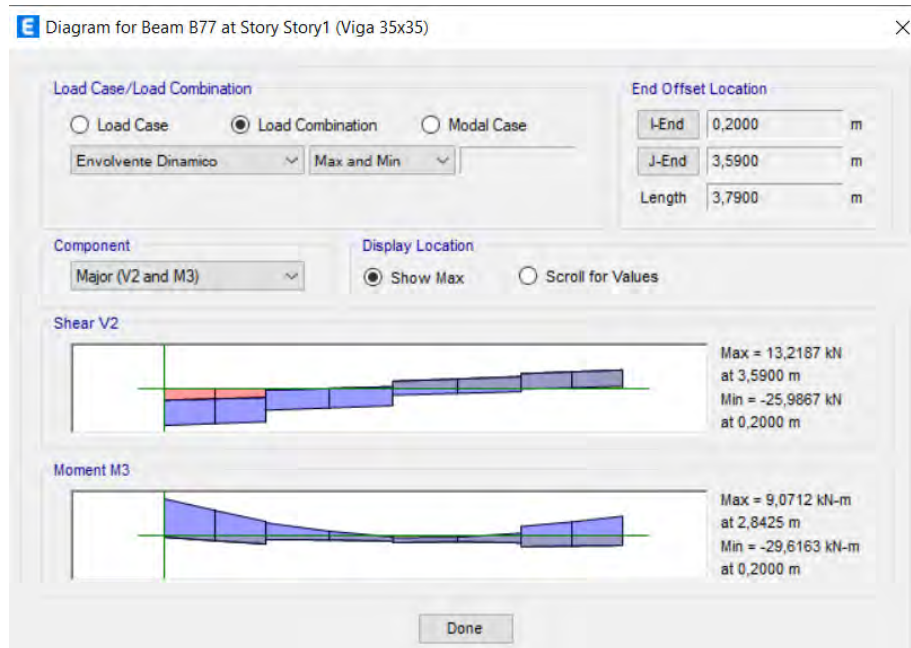


FIGURA 1.11 Momento y cortante para vigas v6

Fuente: Etabs

Para las vigas de borde de los volados es necesario que sean perdidas en la losa y no es necesario realizar un cálculo para las mismas puesto las que soportan los mayores momentos son las vigas de volado se a escogido la que se usara en base a la siguiente tabla:

TIPOS DE DE VIGAS	VARILLAS LONGITUDINALES				ESTRIBOS				PESO TOTAL kg/5.0m
	ARMADURA cm	Cant.	DIÁMETRO mm	PATA SUP. cm	PATA INF. cm	Cant.	mm		
V1	10 x 10	4	7 corrug.	40	25	40c/15cm	4 liso	9,950	
V2	10 x 15	4	7 corrug.	40	25	40c/15cm	4 liso	10,340	
V3	15 x 15	4	7 corrug.	40	25	40c/15cm	4 liso	10,740	
V4	10 x 20	4	7 corrug.	40	25	40c/15cm	4 liso	10,740	
V5	10 x 15	4	9 corrug.	40	25	40c/15cm	5,5 corrug.	17,680	
V6	15 x 15	4	9 corrug.	40	25	40c/15cm	5,5 corrug.	18,430	
V7	10 x 20	4	9 corrug.	40	25	40c/15cm	5,5 corrug.	18,430	
V8	15 x 15	4	12 corrug.	40	25	40c/15cm	6 corrug.	29,560	
V9	15 x 25	4	12 corrug.	40	25	40c/15cm	6 corrug.	31,340	

FIGURA 1.12 Armado vigas de borde v9

Fuente:(Adelca, 2022)

La viga que se utilizará para el borde de los volados será la viga v9 que tiene dimensiones de 25*15 que cumple con los parámetros necesarios para ser perdida en la losa.

1.13.2 Diseño por flexión en las vigas.

Para detallar el proceso de diseño se tomará como ejemplo el de la viga de 50*35 puesto que detallar ambas vigas diseñadas seria repetitivo puesto que el proceso es el mismo para la viga de 35*35 solo se presentarán los resultados el detalle de ambas vigas se encuentra en la hoja de cálculo.

Las normas del ACI 2019 establecen los siguientes parámetros para recubrimientos.

Tabla 20.5.1.3.1 — Recubrimiento especificado para miembros de concreto construidos en sitio no preesforzados

Exposición del concreto	Miembro	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra el suelo y permanentemente en contacto con él	Todos	Todos	75
Expuesto a la intemperie o en contacto con el suelo	Todos	Barras No. 19 a No. 57	50
		Barra No. 16, alambre MW200 ó MD200, y menores	40
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Losas, viguetas y muros	Barras No. 43 y No. 57	40
		Barra No. 36 y menores	20
	Vigas, columnas, pedestales y amarres a tracción	Armadura principal, estribos, espirales y estribos cerrados para confinamiento	40

FIGURA 1.13 Recubrimientos para elementos estructurales de concreto

Fuente: (Committee ACI, 2019)

Con este parámetro podemos obtener el peralte de la viga que en este caso será de 46cm.

Acero mínimo.

El ACI en el capítulo 9.6.1.2 establece las siguientes fórmulas para el cálculo del acero mínimo, se utilizará el mayor valor de:

$$(a) \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d \qquad (b) \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

Ecuación 4 Acero mínimo para refuerzo

Donde:

b_w = Ancho de la viga

d = Peralte efectivo de la viga

f'_c =Resistencia a la compresión del concreto

f_y =Resistencia del Acero

Dando como resultado:

TABLA 1.28 Acero mínimo para refuerzos

Acero mínimo	
a)	1,484643616 cm2
b)	5,366666667 cm2

Fuente: Autoría propia

Acero Máximo.

Primero es necesario conocer el valor de la cuantía balanceada que se calcula con la siguiente formula:

$$Pb = \beta_1 * 0,85 * \frac{f'c}{fy} * \left(\frac{6000}{6000 + fy} \right)$$

Ecuación 5 Cuantía balanceada

Siendo:

TABLA 1.29 Cuantías en vigas

Cuantía Balanceada	
β_1	0,85
Pb	0,024285714

En el ACI 2019 establece que la cuantía máxima será 0.625 de la cuantía balanceada.

Cuantía máxima	
Pmax	0,015178571

Fuente: Autoría propia

El Acero máximo se calcula como $As_{max} = P_{max} * b * d$:

TABLA 1.30 Área de acero máxima para el refuerzo

Acero máximo	
Asmax	24,44 cm2

Fuente: Autoría propia

Acero requerido.

Para el acero requerido se utiliza la siguiente formula:

$$As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * fy}} \right)$$

Ecuación 6 Formula del área de acero

Donde

Mu= momento aplicado en la viga

$$k = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy}$$

Ecuación 7 Coeficiente del área de acero

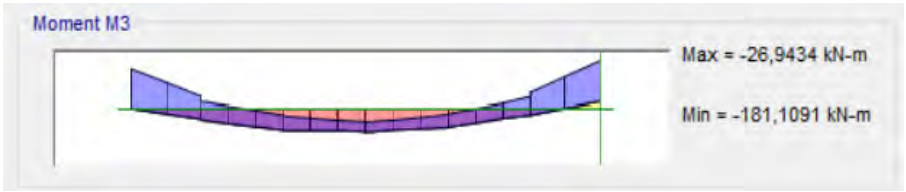
$$\phi = 0.9 \quad [NEC_SE_HM 3.3.4]$$

Acero requerido en la zona de confinamiento:

Zona de confinamiento

Se toman los mayores momentos producidos en la zona de confinamiento tanto en la zona superior de la viga como en la zona inferior de la viga estos momentos se obtienen del programa etabs y aplicando las fórmulas propuestas por el ACI procedemos a calcular el Acero requerido para la viga este acero lo comparamos con el acero mínimo y tomamos el mayor valor.

TABLA 1.31 Cálculo del acero de refuerzo en la zona de confinamiento

Momento Zona de confinamiento		
		
Mu Sup	181,1091 kn/m	1846798,856 kg/cm
Mu Inf	26,9434 kn/m	274746,2181 kg/cm
Acero requerido		
ϕ	0,9	
K=	78,2	
As Sup	11,46096965 cm ²	
As Inf	1,596385385 cm ²	
As real	12,06 cm ²	Mayor al Min

Fuente: Autoría propia

Dando como resultado preliminar 6 varillas de 16mm en la parte superior de la viga y 2 varillas de 12 mm en la parte inferior los aceros establecidos en este punto no serán los finales puesto que aún no se ha tomado en cuenta si es necesario aumentar por el efecto de la torsión.

Comprobación de cuantías.

La fórmula que establece el ACI para la comprobación de la cuantía es:

$$\rho = \frac{As}{b * d}$$

Ecuación 8 Cuantía

As= Área de acero del refuerzo longitudinal

El valor de la cuantía será:

TABLA 1.32 Comprobación de las cuantías en la zona de confinamiento

Cuantía	
P	0,007490683

Comprobación de cuantías			
P	0,007490683	<	Pmax 0,015178571 Cumple

Fuente: Autoría propia

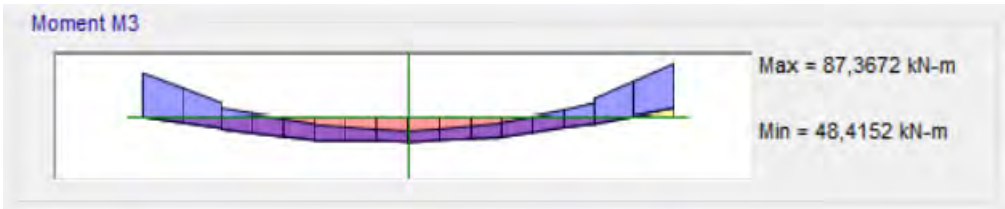
La cuantía cumple con los parámetros establecidos.

Acero requerido en la Zona central

Zona de Central

Se toman los mayores momentos producidos en la zona de central estos momentos se obtienen del programa etabs.

TABLA 1.33 Cálculo de acero requerido en la zona central de la viga

Momento Zona Central			
			
Mu Inf	87,367 kn/m	890897,5032 kg/cm	
Mu Sup	48,4152 kn/m	493697,6439 kg/cm	
φ	0,9		
K=	78,2		
As Inf	5,303473187 cm ²		
As Sup	2,892806877	3,08	
Asreal	6,03 cm ²		Mayor al Min

Fuente: Autoría propia

Dando como resultado preliminar 2 varillas de 14mm en la parte superior de la viga y 3 varillas de 16 mm en la parte inferior los aceros establecidos en este punto no serán los finales puesto que aún no se ha tomado en cuenta si es necesario aumentar por el efecto de la torsión.

Comprobación de cuantías.

El valor de la cuantía será:

TABLA 1.34 Comprobación de las cuantías en la zona central.

Cuantía	
P	0,003745342

Comprobación de cuantías			
P	0,003745342 <	Pmax	0,015178571 Cumple

Fuente: Autoría propia

La cuantía cumple con los parámetros establecidos.

1.13.3 Verificación del momento resistente.

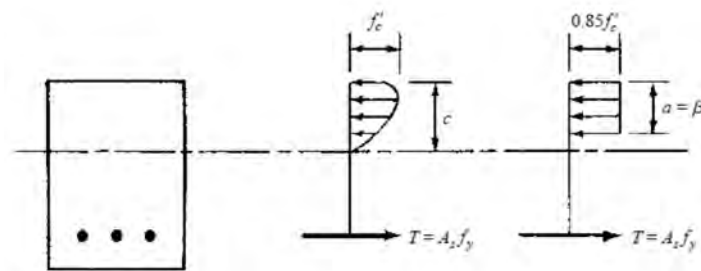


FIGURA 1.14 Diagrama de equilibrio de una viga

Fuente: (Yopez & Guerra, 2015)

Para saber si el momento aplicado en el elemento estructural puede ser resistido es necesario conocer la profundidad del bloque de esfuerzos en compresión que puede ser encontrado con la siguiente formula:

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

Donde:

TABLA 1.35 Profundidad del bloque de esfuerzos

Profundidad del Bloque de esfuerzos	
α	2,365 cm
β_1	0,85
$C=\beta_1*\alpha$	2,01 cm

Fuente: Autoría propia

El ACI indica que el valor de β_1 depende del esfuerzo a la compresión del hormigón.

Tabla 22.2.2.4.3 — Valores de β_1 para la distribución rectangular equivalente de esfuerzos en el concreto.

f'_c , MPa	β_1	
$17 \leq f'_c \leq 28$	0.85	(a)
$28 < f'_c < 55$	$0.85 - \frac{0.05(f'_c - 28)}{7}$	(b)
$f'_c \geq 55$	0.65	(c)

FIGURA 1.15 Factor de distribución rectangular.

Fuente: (Committee ACI, 2019)

El esfuerzo de la parte de la viga que se encuentra en tensión será:

TABLA 1.36 Esfuerzo y fuerza de tensión

Esfuerzo en tensión	
ϵ_t	0,061074627

Este esfuerzo debe ser mayor que el valor de fluencia del acero de 0.005 en este caso se cumple este criterio.

La fuerza de tensión tiene el valor de:

Fuerza de Tensión	
$T=As*fy$	16884 kg

Fuente: Autoría propia

Aplicando sumatoria de fuerzas podemos obtener el momento nominal resistente.

TABLA 1.37 Momentos resistentes de la viga

Momentos que puede resistir la viga			
Mn	503441,1529		
Mu	453097,0376	> MuAplicado	302002,2128 Cumple

Fuente: Autoría propia

Se puede concluir que los momentos que se aplican en la viga pueden ser resistidos.

1.13.4 Diseño por cortante en vigas.

Para el diseño por cortante en primera instancia se impone una varilla de acero de 10 mm para los estribos.

El siguiente punto es encontrar el esfuerzo cortante V_c que es capaz de resistir el concreto para lo cual el ACI establece la siguiente formula.

	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.5.5.1	$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'_c}b_wd$

FIGURA 1.16 Formula del esfuerzo cortante ACI

Fuente: (Committee ACI, 2019)

Donde

λ = Factor que depende del peso específico del concreto el ACI lo define como:

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
$1600 < w_c \leq 2160$	$0.00047 w_c \leq 1.0$	(b)
> 2160	1.0	(c)

FIGURA 1.17 Valores de λ para concreto

Fuente: (Committee ACI, 2019)

TABLA 1.38 Esfuerzo cortante V_c

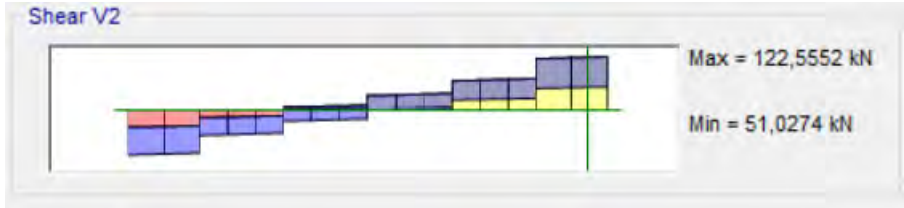
Esfuerzo cortante V_c	
$\sqrt{f'_c}$	15,49193338
V_c	13219,26676 Kg

Fuente: Autoría propia

Cortante aplicado en la viga.

El valor del cortante se lo toma a una distancia d de la cara de la columna.

TABLA 1.39 Esfuerzo cortante de la viga V_u

Fuerza Cortante		
Vu a una distancia $d=0,46m$ del apoyo		
		
V_u	122,5552 kn	12497,14989 kg
λ	1	
A_v	$1\phi 10=$	1,58 cm ²

Fuente: Autoría propia

El esfuerzo equivalente en el concreto V_s se lo define como.

$$V_s \geq \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (22.5.8.1)$$

Ecuación 10 Cortante que aporta el refuerzo

Donde

Φ = factor de reducción de resistencia por cortante.

En la tabla 21.2.1 el ACI define los factores de reducción.

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, ϕ

Acción o Elemento Estructural		ϕ	Excepciones
(a)	Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente, ϕ debe cumplir con 21.2.3.
(b)	Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c)	Torsión	0.75	—

FIGURA 1.18 Factores de reducción de la resistencia.

Fuente: (Committee ACI, 2019)

TABLA 1.40 Esfuerzo V_s

Esfuerzo Equivalente del concreto	
ϕ	0,75
V_s	3443,599768 Kg

Fuente: Autoría propia

Una vez establecidos los valores de los esfuerzos se procede a realizar las comprobaciones.

Mismas que deben cumplir con:

Número de la sección	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.5.1.2	$V_u \leq \phi (V_c + 2.2\sqrt{f'_c}b_w d)$

Ecuación 11 Comprobación del esfuerzo cortante del concreto

$$V_s \leq 0.8\sqrt{f'_c}b_w d$$

Ecuación 12 Comprobación del esfuerzo cortante del refuerzo

Realizando estas comprobaciones los resultados son los siguientes:

TABLA 1.41 Comprobaciones de los esfuerzos

Comprobaciones de esfuerzos			
$2,2\sqrt{F'c*bw*d}$	54872,42805		
V_c	13219,26676		
V_u	12497,14989	<	51068,7711 Cumple
$0,8\sqrt{F'c*bw*d}$	19953,6102		
V_s	3443,599768	<	19953,6102 Cumple

Fuente: Autoría propia

Una vez realizadas estas comprobaciones con resultados satisfactorios se procede a calcular las separaciones de los estribos según establecen las normas.

Separación de estribos en la viga.

Según las normas del ACI la separación de estribos debe cumplir con las siguientes condiciones.

18.4.2.4 En ambos extremos de la viga deben colocarse estribos cerrados de confinamiento en una longitud $2h$ medida desde la cara del miembro de apoyo hacia el centro de la luz. El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50 mm de la cara del miembro de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a) hasta (d):

- (a) $d/4$
- (b) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
- (c) 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
- (d) 300 mm.

18.4.2.5 El espaciamiento del refuerzo transversal no debe exceder $d/2$ en toda la longitud de la viga.

FIGURA 1.19 Normativa separación de estribos en la zona de confinamiento

Fuente: (Committee ACI, 2019)

Y también se debe tener en cuenta la siguiente tabla.

Tabla 9.7.6.2.2 — Espaciamiento máximo para las ramas del refuerzo de cortante

V_s requerido	s máximo, mm				
		Viga no preesforzada		Viga preesforzada	
		A lo largo de la longitud	A través del ancho	A lo largo de la longitud	A través del ancho
$1.1\sqrt{f'_c}b_wd$	El menor de:	$d/2$	d	$3h/4$	$3h/2$
		600 mm			
$1.1\sqrt{f'_c}b_wd$	El menor de:	$d/4$	$d/2$	$3h/8$	$3h/4$
		300 mm			

FIGURA 1.20 Normativa para la separación de estribos en la zona central

Fuente: (Committee ACI, 2019)

Para la separación máxima también se la debe despejar de la siguiente formula y se tomara el menor valor de las separaciones propuestas.

$$V_s = \frac{A_v f_{yt} d}{s} \quad (22.5.8.5.3)$$

Ecuación 13 Ecuación para la separación máxima de estribos

Obteniendo como resultado los siguientes valores.

TABLA 1.42 Cálculo de la separación de estribos

Separación de los Estribos				
Smax	88,64444784	cm		
V_s	3443,599768	<	27436,21402	Cumple
Entonces	S el menor de			
Smax	60	cm		
Smax	23	cm		
separación Propuesta				
Zona central	Stomada	23	cm	
Zona Confinamiento	Smin	11,5	cm	
	Smin	11,2	cm	
	Smin	24	cm	
	Smin	30	cm	
	Stomada	11	cm	

Fuente: Autoría propia

El siguiente punto es analizar si el acero para los estribos impuesto en el primer punto cumple con los requerimientos de acero mínimo por cortante.

Tabla 9.6.3.4 — $A_{v,min}$ requerido

Tipo de viga	$A_{v,min}/s$		
No preesforzadas y preesforzadas con $A_{ps}f_{se} <$ $0.4(A_{ps}f_{pu} + A_s f_y)$	El	$A_{v,min} \geq 0.2\sqrt{f'_c} \frac{b_w s}{f_{yt}}$	(a)
	mayor de:	$A_{v,min} \geq 3.5 \frac{b_w s}{f_{yt}}$	(b)

FIGURA 1.21 Acero mínimo para estribos

Fuente: (Committee ACI, 2019)

TABLA 1.43 Revisión del área de acero en estribos

Acero mínimo en estribos			
Avmin	0,59	cm2	
Avmin	0,67	cm2	
Avprop	0,79	>	avmin 0,67

Fuente: Autoría propia

Por lo tanto, el estribo de 10mm cumple con los requerimientos.

1.13.5 Revisión de torsión en la viga.

Las cargas de torsión en la viga se obtienen del programa etabs y son las siguientes:

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u						
T_u kN-m	ϕT_{th} kN-m	ϕT_{cr} kN-m	Area A_o m ²	Perimeter, p_h m	Rebar A_t/s m ² /m	Rebar A_t m ²
32,642	5,4427	21,7708	0,0912	1,3444	0,00058	0,000779

FIGURA 1.22 Cargas de torsión en la viga

Fuente: etabs

Donde la torsión ultima tiene el valor de:

TABLA 1.44 Torsión ultima aplicada en la viga

Torsión ultima			
Tu	32,642 kn/m	Tu	332855,7662 kg/cm

Fuente: Autoría propia

Las solicitaciones de torsión deben cumplir con la siguiente expresión.

$$T_u < \phi T_{th}$$

Ecuación 14 Igualdad de cumplimiento del esfuerzo por torsión

Donde Tth es la fuerza máxima de torsión y se la calcula como.

$$T_{th} = 0.27 \lambda \sqrt{f'_c} \left(\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right)$$

Ecuación 15 Fuerza máxima de torsión

Donde:

A_{cp} = área encerrada por el por el perímetro exterior de la sección transversal de hormigón

P_{cp} = perímetro exterior del a sección transversal de hormigón.

El ACI indica que el área a considerar para este cálculo se la nombre como Aoh que es el área encerrada dentro del estribo.

R22.7.6.1.1 El área A_{oh} se muestra en la Fig. R22.7.6.1.1 para diferentes secciones transversales. En secciones en forma de I, T, L, o circulares, A_{oh} se toma como el área encerrada por el refuerzo transversal más exterior.

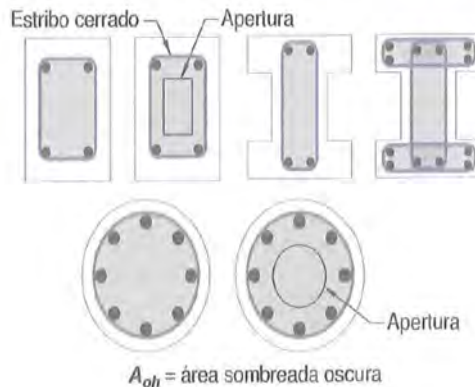


FIGURA 1.23 Área cerrada para secciones transversales

Fuente: (Committee ACI, 2019)

TABLA 1.45 Revisión de la torsión

Área encerrada por el eje de refuerzo exterior	
boh	27 cm
hoh	42 cm
Aoh	1134 cm ²
Ao	Aoh*0.85
Ao	963,9 cm ²
Acp	2/3*Ao
Acp	1445,85
Pcp	138 cm
Tth	63363,15261
φ	0,75
φTth	47522,36446
Tu	332855,7662 < φTth 47522,36446 No cumple
Se debe considerar los efectos de la torsión	

Fuente: Autoría propia

Como la fuerza por torsión no cumple con los requerimientos, se debe considerar una nueva área de acero longitudinal que se le debe aumentar a la calculada anteriormente por flexión la cual ayudará a resistir los efectos de la torsión.

Primero se debe verificar que las secciones propuestas original mente sean capaces de resistir el efecto de la torsión mismas que deberán cumplir con:

22.7.7 Límites para secciones transversales

22.7.7.1 Las dimensiones de la sección transversal deben ser tales que se cumpla (a) o (b):

(a) en secciones sólidas:

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u P_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right) \quad (22.7.7.1a)$$

FIGURA 1.24 Norma revisión de secciones por el efecto de la torsión

Fuente: (Committee ACI, 2019)

TABLA 1.46 Verificación de la sección transversal

Verificación de las dimensiones de la sección transversal	
$\frac{V_u}{b_w d}$	= 7,762204903
$\frac{T_u P_h}{1.7 A_{oh}^2}$	= 12,35979363
$\frac{V_c}{b_w d}$	= 8,210724694
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u P_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2}$	= 14,59507874
$\phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right)$	= 29,3959436
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u P_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right)$	Cumple

Fuente: Autoría propia

Como este requerimiento se cumple no es necesario redimensionar la viga solo se debe aumentar el área de acero longitudinal.

Separación de estribos tomando en cuenta los efectos de la torsión.

9.7.6.3.3 El espaciamiento del refuerzo transversal para torsión no debe exceder el menor valor entre $p_h/8$ y 300 mm.

TABLA 1.47 Cálculo de separación de estribos por torsión

Separación del refuerzo transversal por torsión	
S	17 cm
S	30 cm
Queda con la separación por cortante	
Scentral	23 cm
Sconfi	11 cm

Fuente: Autoría propia

En vista de que la separación por torsión no influye con las separaciones calculadas por esfuerzos cortantes la separación no será cambiada.

Para el cálculo del acero transversal y longitudinal por torsión se debe utilizar las siguientes formulas.

22.7.6.1 Para miembros preesforzados y no preesforzados, T_n debe ser el menor de (a) y (b):

$$(a) T_n = \frac{2A_o A_t f_{yt}}{s} \cot \theta \quad (22.7.6.1a)$$

$$(b) T_n = \frac{2A_o A_\ell f_y}{p_h} \tan \theta \quad (22.7.6.1b)$$

FIGURA 1.25 Refuerzo por torsión

Fuente: (Committee ACI, 2019)

Donde $T_u = \phi T_n$ y ϕ para torsión = 0.75

El Acero de refuerzo de los estribos por torsión será:

TABLA 1.48 Refuerzo transversal por torsión

Área de acero refuerzo transversal	
At	0,945523904 cm ²
Zona Confinamiento	<u>1ϕ12@11cm</u>
Zona Central	<u>1ϕ12@23cm</u>

Fuente: Autoría propia

Y el área de refuerzo longitudinal por torsión será:

TABLA 1.49 Refuerzo longitudinal por torsión

Área de refuerzo longitudinal	
A _l	7,5642 cm ²

Fuente: Autoría propia

Esta área de acero por flexión se la debe sumar a la de la torsión.

1.13.6 Diseños finales de vigas.

TABLA 1.50 Distribución de acero longitudinal por flexión y torsión.

Tabla de Aceros para la Viga										
Capa	Zona de Esquinas		Zona Central		Acero total		Acero Comercial			
	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Confinamiento cm ²	Central cm ²	Esquinas cm ²		Central cm ²	
Superior	11,461	2,837	2,893	2,837	14,298	5,729	4 ϕ 20	15,7	2 ϕ 20	6,28
Central	1,891		1,891		3,782		2 ϕ 16		2 ϕ 16	
Inferior	1,596	2,837	5,303	2,837	4,433	8,140	2 ϕ 20	5,08	3 ϕ 20	9,42

Fuente: Autoría propia

Como el momento de las esquinas (zona de confinamiento) es mucho mayor es necesario colocar cuatro aceros de 20mm en la parte superior se alargan 2 de los 4 aceros en la parte central hacia la otra esquina.

En el centro de la viga se coloca dos aceros de 16mm que cruzan a lo largo de la misma.

En la parte inferior es necesario 2 aceros en las esquinas, en el centro se necesitan 1 acero más en el refuerzo inferior.

Quedando las secciones de las vigas diseñadas de esta manera:

VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD	VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
50x35 V1		2 \varnothing 20 Mc 117 2 \varnothing 16 Mc 118	1 \varnothing 12@ 11cm Mc119 1 \varnothing 12@ 23cm Mc119	7.28 y 7.15m	50x35 V2		2 \varnothing 16 Mc 125 2 \varnothing 16 Mc 125	1 \varnothing 10@ 11cm Mc126 1 \varnothing 10@ 23cm Mc126	5.55m
50x35 V3		2 \varnothing 20 Mc 127 2 \varnothing 20 Mc 127	1 \varnothing 10@ 11cm Mc128 1 \varnothing 10@ 23cm Mc128	4.4m	50x35 V4		2 \varnothing 20 Mc 129 2 \varnothing 20 Mc 129	1 \varnothing 10@ 11cm Mc130 1 \varnothing 10@ 23cm Mc130	3.14m
50x35 V5		2 \varnothing 20 Mc 122 2 \varnothing 16 Mc 123	1 \varnothing 10@ 11cm Mc124	1.57m	35x35 V6		2 \varnothing 20 Mc 125 2 \varnothing 20 Mc 125	1 \varnothing 10@ 7cm Mc 126 1 \varnothing 10@ 15cm Mc126	VARIABLE

FIGURA 1.26 Diseños finales de vigas

Fuente: Autoría propia

1.14 DISEÑO DE COLUMNAS.

1.14.1 Solicitaciones en las columnas de la estructura

Como en el diseño de vigas se presentará el proceso de diseño de una columna y de las demás se expondrán los resultados.

Se escogió la columna de 60x40 C31 piso 2 por ser la que mayores fuerzas axiales debe resistir.

Se propone la siguiente sección para la columna de 60x40:

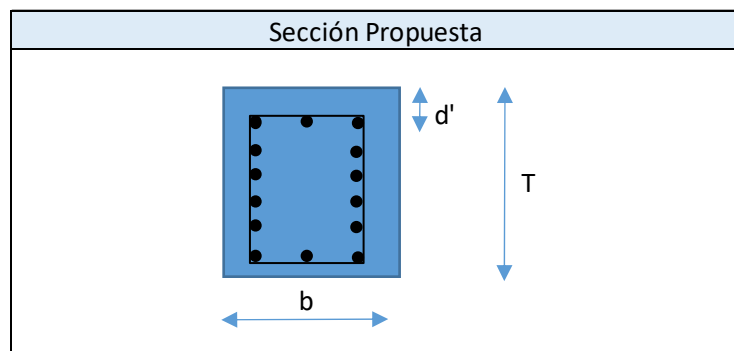


FIGURA 1.27 Sección propuesta para diseño de columna

Fuente: Autoría propia

Las fuerzas aplicadas a esta columna son:

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}						
Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area m ²	Rebar % %
2119,4324	-97,4349	252,2027	57,7333	70,4499	0,0024	1

FIGURA 1.28 Cargas de diseño para columna

Fuente: etabs

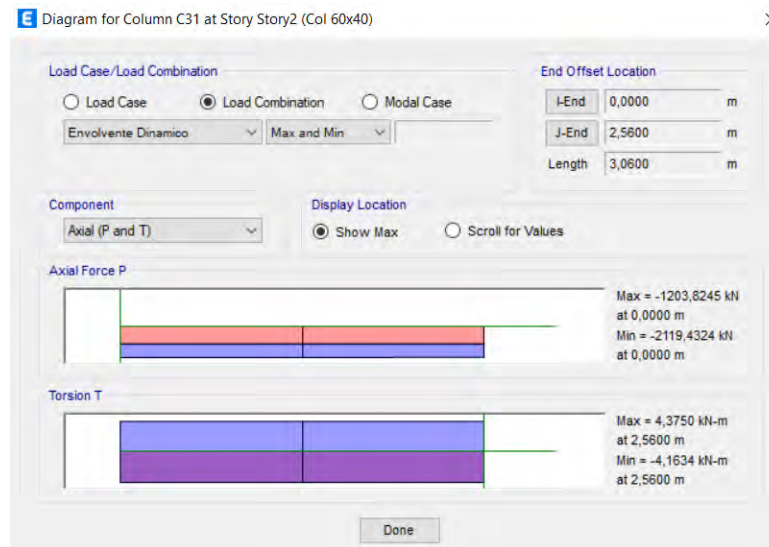


FIGURA 1.29 Cargas axiales de la columna

Fuente: Etabs

1.14.2 Diseño por flexo compresión

Para el diseño de la columna se a procedido hacer un diseño por flexo compresión tomando los diagramas de interacción expuestos en el libro temas de hormigón armado de Marcelo Romo Proaño, M.Sc.

Se escoge el diagrama adimensional que mejor se ajuste a las condiciones del diseño real, para el cálculo de g que sirve para elegir el diagrama de iteración necesario se supone un acero mínimo longitudinal y transversal.

TABLA 1.51 Cálculo de g

Cálculo de g para el diagrama de iteración	
Se supone que	
Ac longitudinal	1 cm
Ac transversal	1 cm
d'	6 cm
$g=(T-2*d)/T$	0,8

Fuente: Autoría propia

Se proceden a calcular dos parámetros que definen la abscisa (**x**) y la ordenada (**y**) de un punto dentro del diagrama de interacción, mediante las siguientes expresiones.

Para el eje x se debe utilizar la siguiente formula.

$$x = \frac{Mu}{f'c.b.t^2}$$

Ecuación 16 Abscisa diagrama de interacción

Y para el eje y se utiliza la siguiente formula.

$$y = \frac{Pu}{f'c.b.t}$$

Ecuación 17 Ordenada diagrama de interacción

La cantidad de acero total de la columna se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$As = pt . b . t$$

Ecuación 18 Calculo de refuerzo del diagrama de interacción

A continuación, podemos observar el proceso descrito para calcular el área de acero requerido por flexo compresión.

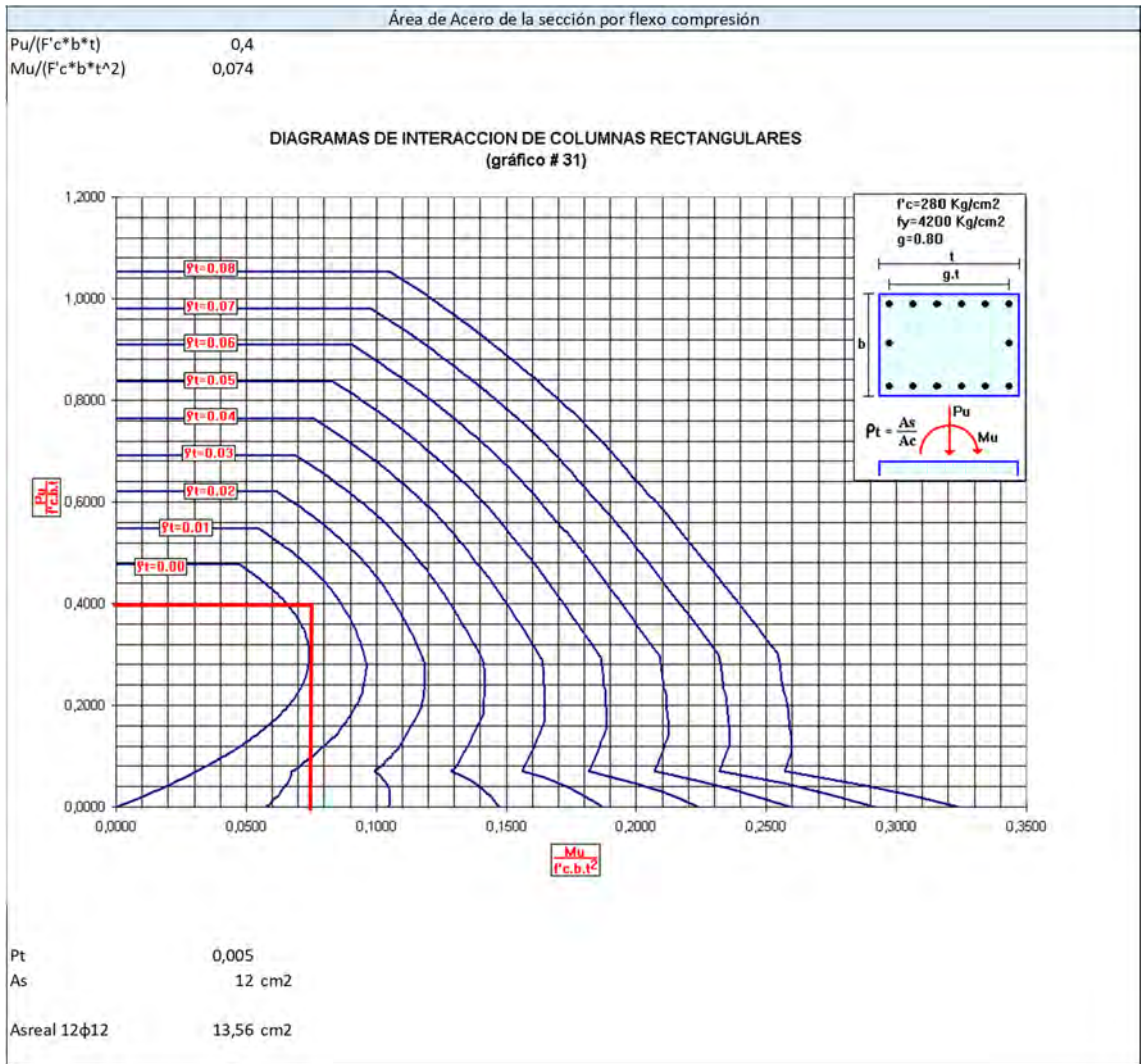


FIGURA 1.30 Diagrama de interacción para el diseño de la columna

Fuente:(Marcelo Romo Proaño, 2008)

Se comprueba la cuantía.

Comprobación de la cuantía	
NEC-SE-HM 4.3.3	
Cuantía	
$0.01 \leq \frac{A_s}{b * h} \leq 0.03$	
p	0,01 cumple

Ecuación 19 Comprobación de la cuantía

1.14.3 Revisión de esfuerzos

Se debe comprobar que la columna soporte las cargas aplicadas y se lo puede hacer por medio de los diagramas de interacción que nos proporciona el programa etabs.

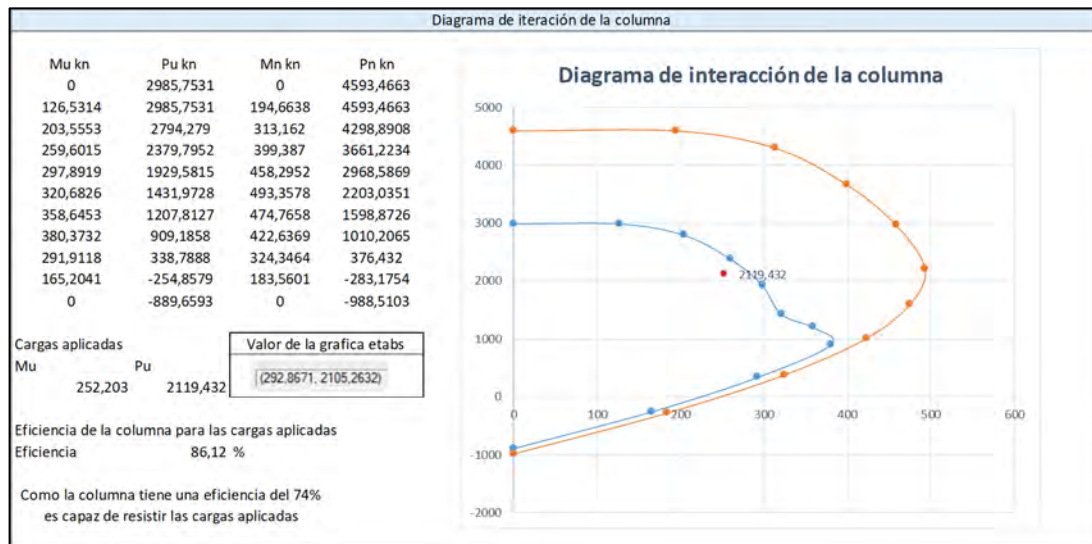


FIGURA 1.31 Revisión de esfuerzo de la columna

Fuente: Etabs

1.14.4 Cálculo de la esbeltez de las columnas

Ya que la columna es capaz de resistir las cargas aplicadas se procede a revisar la esbeltez en la columna, para esto se a tomado los nomogramas que da el ACI 2019 y se aplica las siguientes fórmulas para encontrar los valores.

$$\Psi_B = \frac{\sum k_{col}}{\sum k_{viga}}$$

Ecuación 20 Cálculo de valores para el nomograma

Donde

$$k_{col} = \frac{I g_{col}}{L_{col}} \quad k_{viga1} = \frac{I g_{viga}}{L_{viga}}$$

Ecuación 21 Rigidez de la columna y viga

A estos valores se los debe afectar por los coeficientes para inercias agrietadas según como lo establece la norma NEC- SE-DS, 6.1.6b.

Dando como resultado:

TABLA 1.52 Valores calculados de los ejes del nomograma

Valores Para el nomograma de la columna	
ψ_B	5,896569775
ψ_A	7,370712219

Fuente: Autoría propia

$0.5 * I_g$ (Vigas)

$0.8 * I_g$ (Columnas)

TABLA 1.53 Ejes del nomograma con inercias agrietadas

Considerando inercias agrietadas	
ψ_B	9,434511641
ψ_A	11,79313955

Fuente: Autoría propia

Aplicando a los nomogramas quedaría de la siguiente forma.

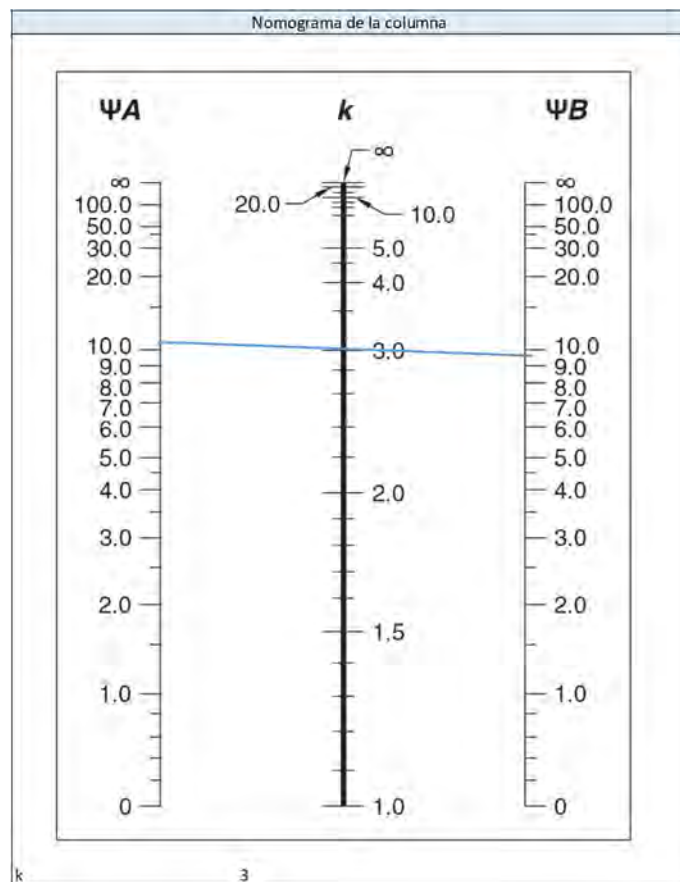


FIGURA 1.32 Nomograma de la columna

Fuente: (Committee ACI, 2019)

TABLA 1.54 Verificación de la esbeltez de la columna

Verificación de la esbeltez	
lu	256
k*lu/r	42,66666667 < 22 No Cumple
Se debe revisar los efectos de la esbeltez	

Fuente: Autoría propia

Como se puede observar se debe tomar en cuenta los efectos de la esbeltez ya que esto haría que el área de acero aumente.

1.14.5 Magnificación de momentos de la estructura.

Para esto el ACI establece que se debe calcular la carga crítica de todo el piso de estudio las fórmulas a aplicar serán las siguientes.

$$P_c = \frac{\pi^2 (EI)_{eff}}{(k \ell_u)^2} \quad (6.6.4.4.2)$$

Ecuación 22 carga critica

Donde:

$$(EI)_{eff} = \frac{0.4E_c I_g}{1 + \beta_{dns}} \quad (6.6.4.4.a)$$

Ecuación 23 inercia efectiva

$$\beta_{dns} = 0.6$$

Una vez calculadas las cargas críticas de todo el piso se debe aplicar el método de magnificación de momentos que establece el ACI como se puede ver a continuación.

6.6.4.6 Método de magnificación de momentos: estructuras con desplazamiento lateral

6.6.4.6.1 Los momentos M_1 y M_2 en los extremos de una columna individual deben calcularse con (a) y (b):

$$(a) M_1 = M_{1ns} + \delta_s M_{1s} \quad (6.6.4.6.1a)$$

$$(b) M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s} \quad (6.6.4.6.1b)$$

6.6.4.6.2 El magnificador de momento δ_s debe ser calculado con (a), (b) o (c). Si el δ_s calculado excede 1.5, solo se permite (b) o (c).

$$(a) \delta_s = \frac{1}{1-Q} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2a)$$

$$(b) \delta_s = \frac{1}{1 - \frac{\Sigma P_u}{0.75 \Sigma P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2b)$$

FIGURA 1.33 Método de la magnificación de momentos

Fuente: (Committee ACI, 2019)

Aplicando las fórmulas se obtiene los siguientes resultados se debe conocer los valores de cargas ultimas y cargas críticas de las columnas de todo el piso que se está analizando.

TABLA 1.55 Factor de magnificación δ_s

Cálculo de δ_s para la mayoración de las cargas por esbeltes	
ΣP_u	1481620,282
ΣP_c	24230984,31
δ_s	1,08876433

Fuente: Autoría propia

Para el cálculo de los momentos mayorados se deberá conocer los momentos con desplazamiento lateral y sin desplazamiento lateral de la parte superior y la parte inferior de la columna.

Los momentos mayorados serán los siguientes.

TABLA 1.56 Cálculo de los momentos mayorados.

Momentos en los extremos de la columna					
					Sin Desp
M1ns	59,0817 kn/m	M1ns	602465,6738 kg/cm	lateral	
					Con Desp
M1s	252,203 kn/m	M1s	2571751,821 kg/cm	lateral	
M1	333,6710037 kn/m	M1	3402497,322 kg/cm		
					Sin Desp
M2ns	39,1371 kn/m	M2ns	399087,354 kg/cm	lateral	
					Con Desp
M2s	89,7424 kn/m	M2s	915117,8027 kg/cm	lateral	
M2	136,845424 kn/m	M2	1395434,975 kg/cm		
Con estos nuevos Momentos mayorados se procede a calcular una nueva área de acero, tomamos el mayor momento para que el diseño se realice con las sollicitaciones más desfavorables					

Fuente: Autoría propia

Una vez obtenidos estos momentos se procede a calcular una nueva área de acero con la misma metodología de los diagramas de interacción descrita anteriormente.

1.14.6 Diseño por cortante en columnas.

Primero se debe establecer una longitud para la zona de confinamiento (L_o) que el ACI establece como:

L_o no puede ser menor que:

- Una sexta parte de la luz libre del elemento.
- La máxima dimensión de su sección transversal.
- 450 mm.

Siendo:

TABLA 1.57 Longitud en la zona de confinamiento.

Longitud L_o (Zona Confinamiento) para la columna		
Lu		256 cm
1)	Lo	43 cm
2)	Lo	60 cm
3)	Lo	45 cm
	Lo	60 cm

Fuente: Autoría propia

Para la separación se establece lo siguiente.

La siguiente figura representa las especificaciones para el refuerzo transversal indicadas por la norma.

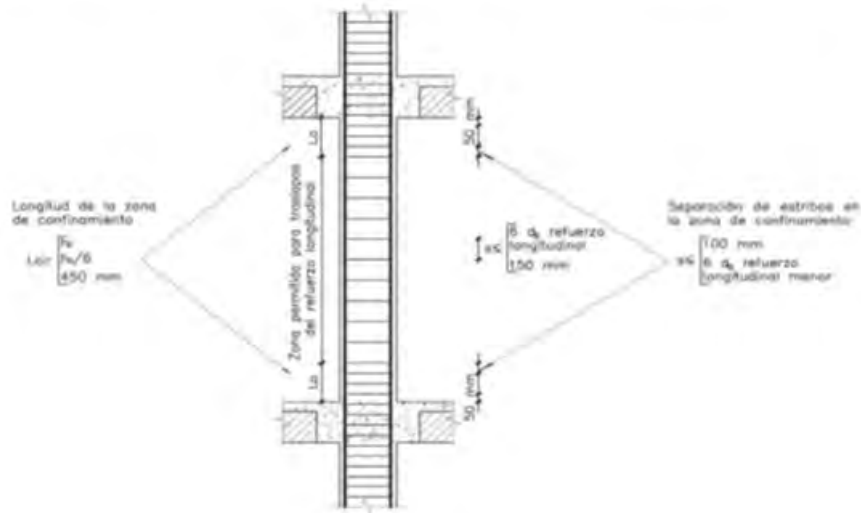


FIGURA 1.34 Separación de estribos en columnas

Fuente: (Yepez & Guerra, 2015)

La separación establecida será:

TABLA 1.58 Separación de estribos en la columna

Separación S_o dentro de L_o		
1)	S_o	10 cm
2)	S_o	0,108 cm
3)	S_o	146,67 mm
	S_o	14,67 cm
	S_o	10 cm

Separación S fuera de la zona		
1)	S	15 cm
2)	S	12 cm
	S	15 cm

Fuente: Autoría propia

Se calcula el acero transversal de las dos ecuaciones propuestas se considera como resultado el mayor valor.

$$1. Ash = 0.3 * \frac{s * b_c * f'c}{fyt} * \left[\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right]$$

$$2. Ash = 0.09 * \frac{s * b_c * f'c}{fyt}$$

Ecuación 24 Formula del área de acero transversal en columnas

Donde

Ach= Área del estribo

TABLA 1.59 Acero transversal para la columna

Acero transversal		
Ecuación 1		
Dirección x		
1)	Ash	3,94 cm ²
Ecuación 1		
Dirección y		
1)	Ash	2,43 cm ²
Ecuación 1		
Dirección x		
2)	Ash	2,67 cm ²
Ecuación 1		
Dirección y		
2)	Ash	1,65 cm ²
	Ash	3,94 cm ²

Fuente: Autoría propia

El acero diseñado es el siguiente:

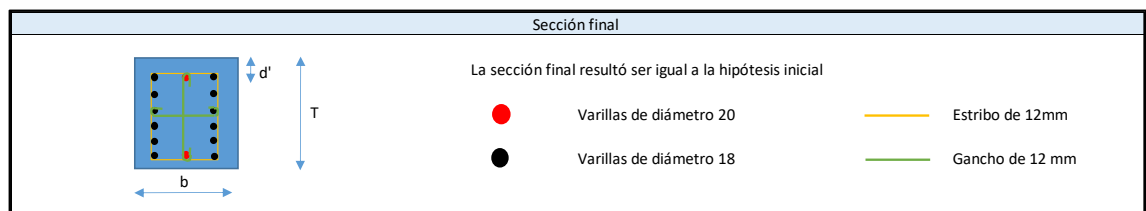
TABLA 1.60 Diseño refuerzo transversal

Acero transversal	
1 ϕ 12mm	1,13
1 gancho 12 mm	1,13
Ashreal	4,52 cm ²

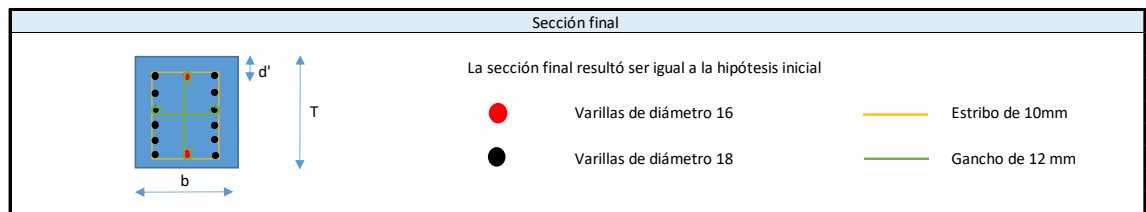
Fuente: Autoría propia

1.14.7 Secciones finales de las columnas.

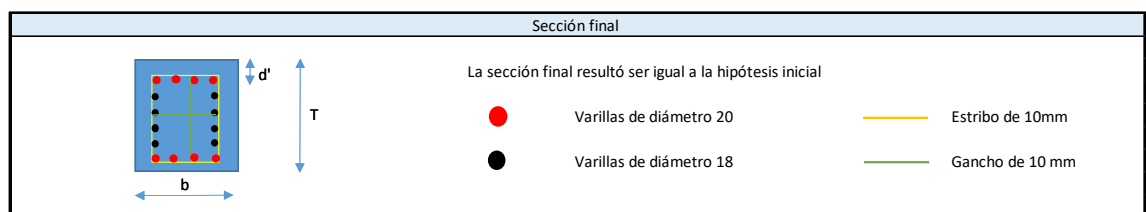
60*40



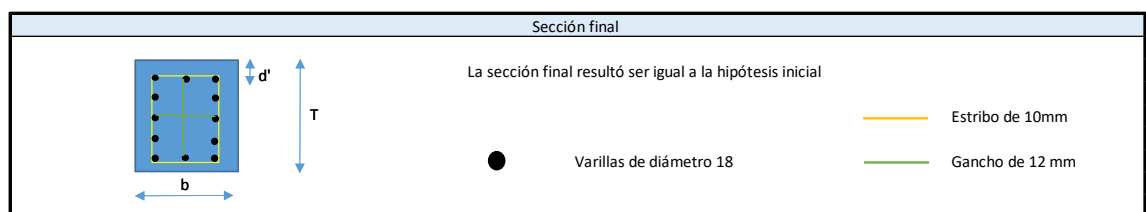
60*30



60*60



65*40



40*20

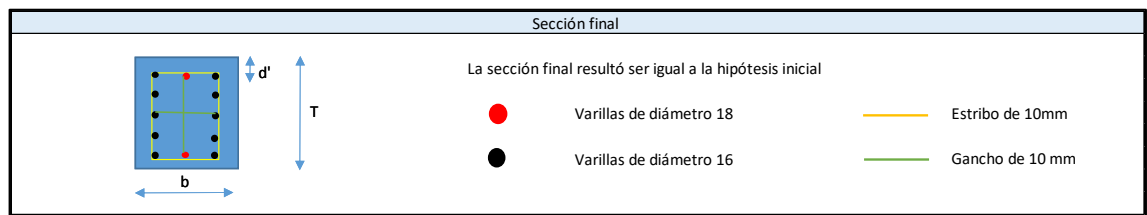


FIGURA 1.35 Diseños finales de columnas

Fuente: Autoría propia

1.15 CRITERIO DE COLUMNA FUERTE VIGA DÉBIL.

Se puede comprobar este criterio gracias al etabs solo se debe seleccionar la siguiente opción.

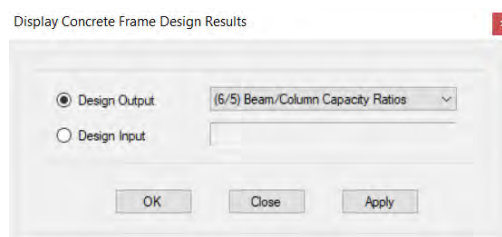


FIGURA 1.36 Criterios para columna fuerte viga debil

Fuente: Etabs

Se puede observar que se cumple con este criterio ya que el programa nos da valores para todas la vigas y columnas y todos los números son menores que 1.



FIGURA 1.37 Comprobación columna fuerte viga débil

Fuente: Autoría propia

1.16 DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS.

Para el diseño de la cimentación se a tomado los criterios del libro de cimentaciones de José Calavera junto con los del ACI

1.16.1 Cargas de diseño

Las cargas tomadas para el diseño son las mayores en este caso se dividido en zona izquierda que será el eje b y zona derecha eje c

Para obtener las cargas de servicio para la estructura se colocó el valor de 1 en las combinaciones de carga.

TABLA 1.61 Cargas de servicio tomando en cuenta el sismo

Cargas de servicio para el diseño (Tomando en cuenta el sismo)			
Ps	2020,475 kn	Ps	206031,0695 kg
Mx	209,3208 kn/m	Mx	2134478,135 kg/cm ²
My	163,2051 kn/m	My	1664228,865 kg/cm ²

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.62 Cargas de servicio sin tomar en cuenta el sismo

Cargas de servicio para el diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Ps	1976,9839 kn	Ps	201596,2124 kg
Mx	20,3147 kn/m	Mx	207152,2895 kg/cm ²
My	-5,8829 kn/m	My	-59988,88509 kg/cm ²

Fuente: Autoría propia

Se debe comprobar el cumplimiento de las excentricidades y de los esfuerzos se puede observar que se cumple con todos los criterios en los cálculos realizados en la hoja de cálculo las dimensiones de la zapata luego de varias iteraciones será:

Zapatas izquierdas eje b

TABLA 1.63 Incremento de carga zapatas izquierdas

Incremento de carga tomando en cuenta el peso de la zapata			
Ps	215636,2124 kg	Sin sismo	
Ps	220071,0695 kg	Con sismo	
A	86254,48498 cm ²		
B	293,6911387 cm		
L	293,6911387 cm		
Diseño final			
B	3,3 m		
L	3,3 m		
A	10,89 m ²	A	108900 cm ²

Fuente: Autoría propia

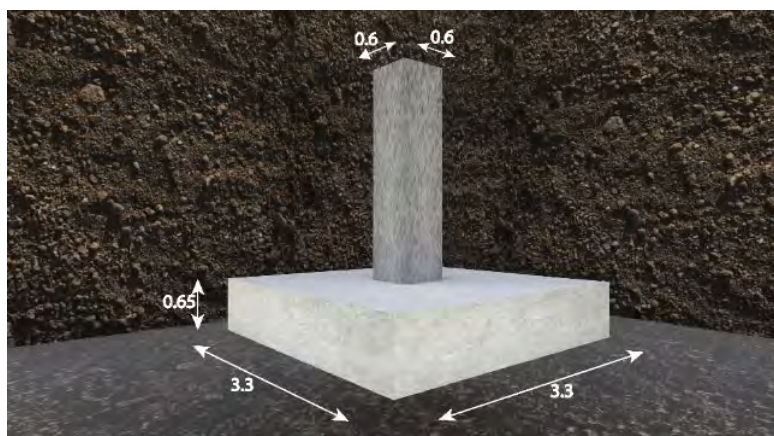


FIGURA 1.38 Dimensiones zapatas izquierdas

Fuente: Autoría propia

Zapatas derechas eje c

Las cargas aplicadas están representadas en la hoja de cálculo se realizó dos diseños de zapatas debido a la diferencia grande de cargas en los ejes b y c.

TABLA 1.64 Incremento de carga zapatas derechas

Incremento de carga tomando en cuenta el peso de la zapata			
Ps	114068,2741 kg	Sin sismo	
Ps	121458,156 kg	Con sismo	
A	45627,30963 cm ²		
B	213,6055 cm		
L	213,6055 cm		
Diseño final			
B	2,5 m		
L	2,5 m		
A	6,25 m ²	A	62500 cm ²

Fuente: Autoría propia

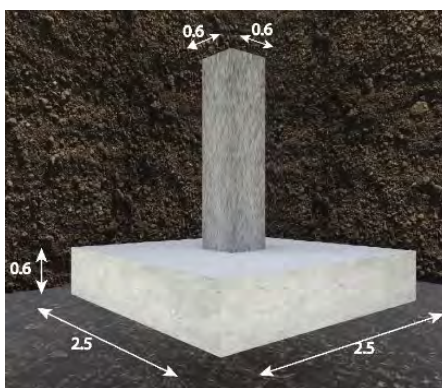


FIGURA 1.39 Dimensiones zapatas derechas

Fuente: Autoría propia

1.16.2 Cortante tipo viga

Diseño a cortante tipo viga se debe realizar tomando en cuenta las cargas ultimas.

TABLA 1.65 Cargas ultimas sin tomar en cuenta el sismo

Cargas ultimas de diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Pu	2489,1743 kn	Pu	253825,0873 kg
Mux	26,351 kn/m	Mux	268705,4193 kg/cm ²
Muy	-7,434 kn/m	Muy	-75805,70327 kg/cm ²
exy	0,002986533 m	exy	0,298653313 cm
exx	0,010586241 m	exx	1,058624355 cm

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.66 Cargas ultimas tomando en cuenta el sismo

Cargas ultimas de diseño (tomando en cuenta el sismo)			
Pu	2345,8904 kn	Pu	239214,1987 kg
Mux	212,4116 kn/m	Mux	2165995,523 kg/cm2
Muy	27,1211 kn/m	Muy	276558,2538 kg/cm2
exy	0,011561111 m	exy	1,156111365 cm
exx	0,090546259 m	exx	9,054627758 cm

Fuente: Autoría propia

Así mismo de debe comprobar que cumplan con los esfuerzos y si cumplen se expresan de la siguiente manera.

El esfuerzo cortante se lo obtiene con la siguiente formula.

	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.5.5.1	$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'_c}b_wd$

Ecuación 25 Formula del esfuerzo cortante

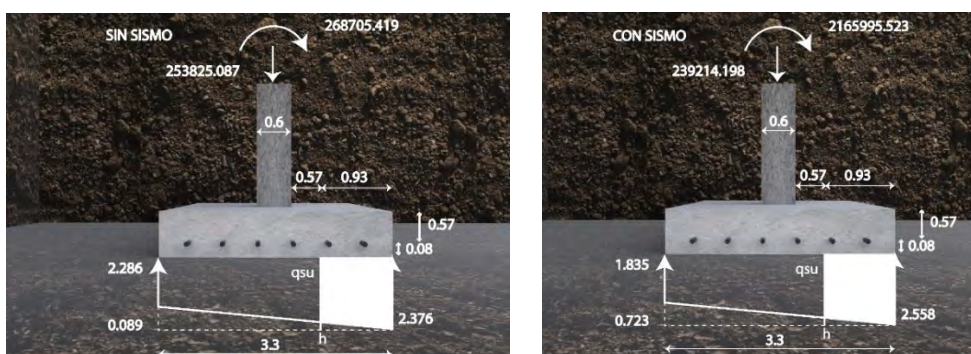


FIGURA 1.40 Grafica de esfuerzos cortantes con y sin sismo

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.67 Fuerza cortante que debe resistir la zapata

Fuerza cortante en la sección	Fuerza cortante en la sección
vu	60876,84278 kg
vu	63649,7786 kg

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.68 Fuerza cortante que es capaz de resistir el concreto

Fuerza cortante que resiste el concreto		Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	57	d	57
vc	154443,7315 kg	vc	154443,731 kg
ϕ	0,75	ϕ	0,75
ϕvc	115832,7986 kg	ϕvc	115832,799 kg

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.69 Comprobación de la fuerza cortante

Comprobación		Comprobación	
ϕvc	> v_u	ϕvc	> v_u
115832,799	> 60876,8428 Resiste	115832,799	> 63649,7786 Resiste

Fuente: Autoría propia

1.16.3 Diseño a cortante tipo punzonamiento.

La sección crítica se la toma a una distancia $d/2$ de la columna.

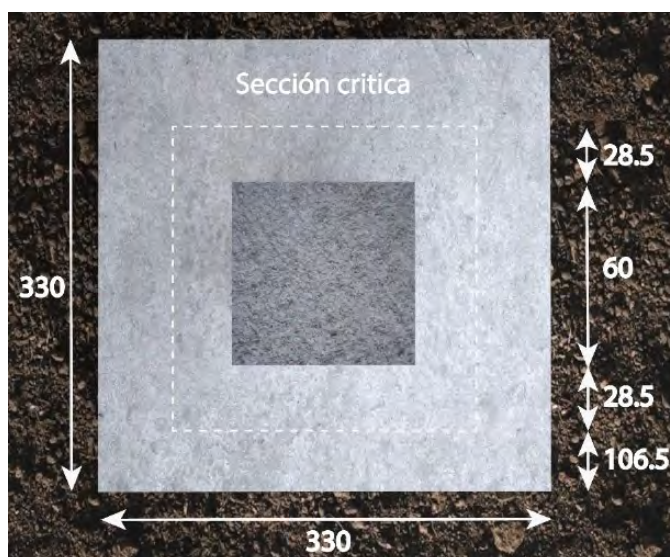


FIGURA 1.41 Sección crítica de la zapata tomada a $d/2$

Fuente: Autoría propia

El cortante tipo punzonamiento se lo calcula con las siguientes expresiones.

Tabla 22.6.5.2 — Cálculo de v_c para cortante en dos direcciones

	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.6.5.2(a)	$v_c = 1.1\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(b)	$V_c = 0.53 \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(c)	$V_c = 0.27 \left(2 + \frac{\alpha_s d}{b_o}\right) \lambda\sqrt{f'_c}$

FIGURA 1.42 Cálculo del cortante en dos direcciones

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.70 Comprobación de esfuerzos para cortante en dos direcciones

Fuerza cortante en la sección sin sismo		Fuerza cortante en la sección con sismo	
vu	221918,64 kg	vu	209144,38 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto		Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	57	d	57
bo	354	bo	354
α_s	40	α_s	40
β	1	β	1
λ	1	λ	1
Vc (a)	320543,5937	Vc (a)	320543,594
Vc (b)	463331,1945	Vc (b)	463331,194
Vc (c)	664103,1064	Vc (c)	664103,106
vc	320543,5937	vc	320543,594
ϕ	0,75	ϕ	0,75
ϕv_c	240407,6952	ϕv_c	240407,695

Comprobación		Comprobación	
ϕv_c	> vu	ϕv_c	> vu
240407,695	> 221918,64 Resiste	240407,695	> 209144,38 Resiste

Fuente: Autoría propia

1.16.4 Diseño a flexión en zapatas aisladas

Se toman los esfuerzos desde la cara de la columna.

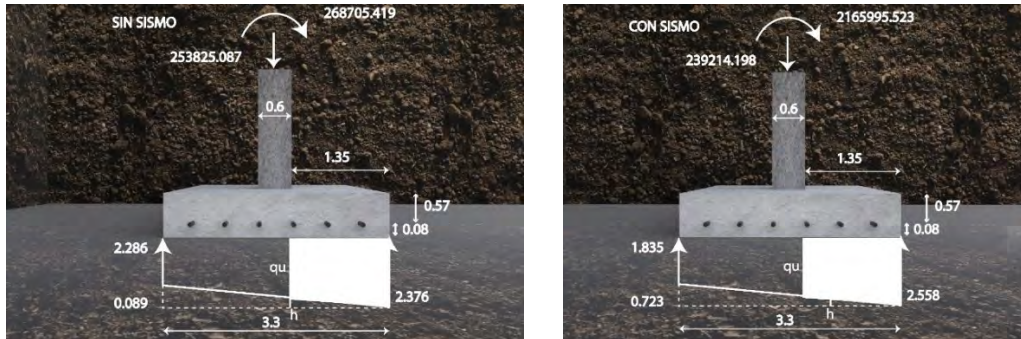


FIGURA 1.43 Bloque de esfuerzos en la zapata para flexión

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.71 Acero de refuerzo para zapatas aisladas

Acero de la Zapata para 100cm		Acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	5,256 cm ²	Asmin (a)	5,256 cm ²
Asmin (b)	1,900 cm ²	Asmin (b)	1,900 cm ²
ϕ	0,9	ϕ	0,9
k	276,857	k	276,857
As	10,183 cm ²	As	10,606 cm ²
6 ϕ 16	12,06 cm ²	6 ϕ 16	12,06 cm ²

El diseño final será el siguiente:

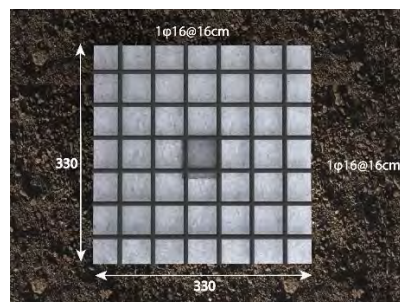


FIGURA 1.44 Diseño final zapatas izquierdas

Fuente: Autoría propia

Zapata aislada derecha.

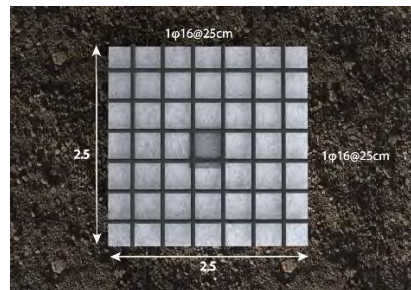


FIGURA 1.45 Diseño final zapatas derechas

Fuente: Autoría propia

1.16.5 Cadenas de amarre

En este caso se necesitaría utilizar otro programa independiente a los que hemos visto en clases por lo tanto se propone una sección y se revisa por acero mínimo.

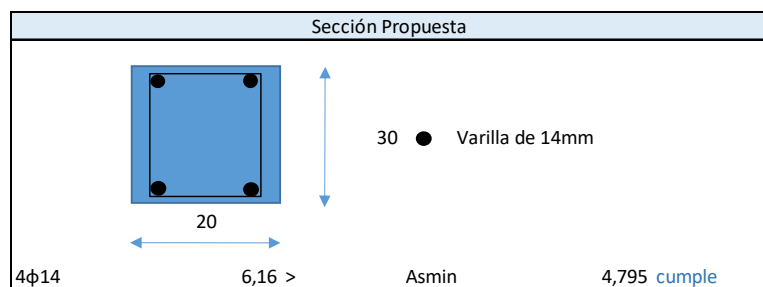


FIGURA 1.46 Diseño cadenas de amarre

Fuente: Autoría propia

1.17 DISEÑO DE ZAPATAS ESQUINERAS

Como en el caso anterior de las zapatas aisladas se debe tomar en cuenta que cumplan con las excentricidades mismas que se puede observar en hoja de cálculo y cumplen con lo requerido.

1.17.1 Cálculo de esfuerzos en zapatas esquineras

En las zapatas esquineras las fórmulas para obtener los esfuerzos cambian se utilizan las descritas a continuación.

$$T = \frac{P(B - b) \frac{\sqrt{2}}{2} - M_r}{\left[C + h + \frac{KB^4 \lambda^2 C^2}{36EI_0} \right]}$$

Ecuación 26 Esfuerzo de tracción en vigas de cimentación

$$q_{max} = \frac{P}{B^2} + \frac{KB\sqrt{2}\lambda^2 L^2}{6EI_0} T < q_a$$

Ecuación 27 Esfuerzo máximo

$$q_{max} = \frac{P}{B^2} - \frac{KB\sqrt{2}\lambda^2 L^2}{6EI_0} T > 0$$

Ecuación 28 Esfuerzo mínimo

Donde:

$$K = f \times \frac{kl}{0,67}$$

Ecuación 29 Factor k

$$f = \frac{1 + 0,5 * \frac{B}{L}}{1,5}$$

Ecuación 30 Factor f

$$kl = \frac{Es}{B(1 - u^2)}$$

Ecuación 31 Factor kl

$$Es = \frac{1}{mv}$$

Ecuación 32 Modulo de elasticidad

$$mv = 0,001 \frac{cm^2}{kg}$$

Ecuación 33 factor del módulo de elasticidad

$$u = 0,35 S_{coeh}$$

Ecuación 34 coeficiente u

$$M_r = \sqrt{M_1^2 + M_2^2}$$

Ecuación 35 Coeficiente de momentos

Comprobado que cumple los requisitos de q max y q min se puede elegir las dimensiones de la zapata.

TABLA 1.72 Incremento debido al peso de la zapata

Incremento de carga tomando en cuenta el peso de la zapata			
Ps	29841,25915 kg	Sin sismo	
Ps	48885,62821 kg	Con sismo	
Diseño final			
B	1,9 m		
L	1,9 m		
A	3,61 m ²	A	36100 cm ²

Fuente: Autoría propia

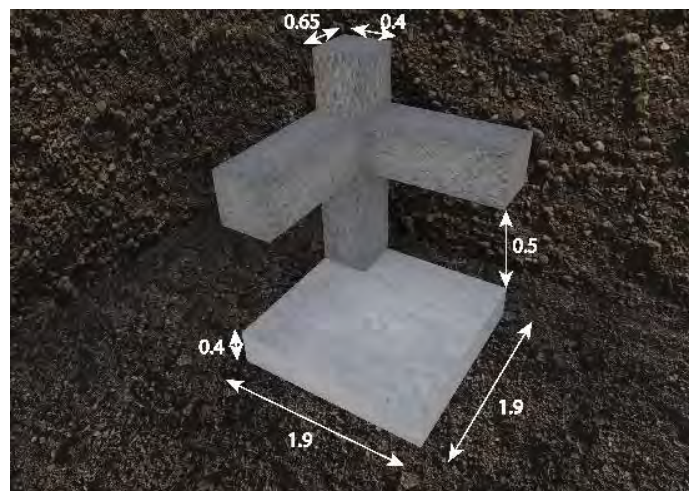


FIGURA 1.47 Dimensiones Zapata esquinera

Fuente: Autoría propia

Los diseños de flexión, cortante tipo viga, cortante tipo punzonamiento se realizan de la misma manera que la zapata aislada solo que los esfuerzos quedarían de la siguiente forma:

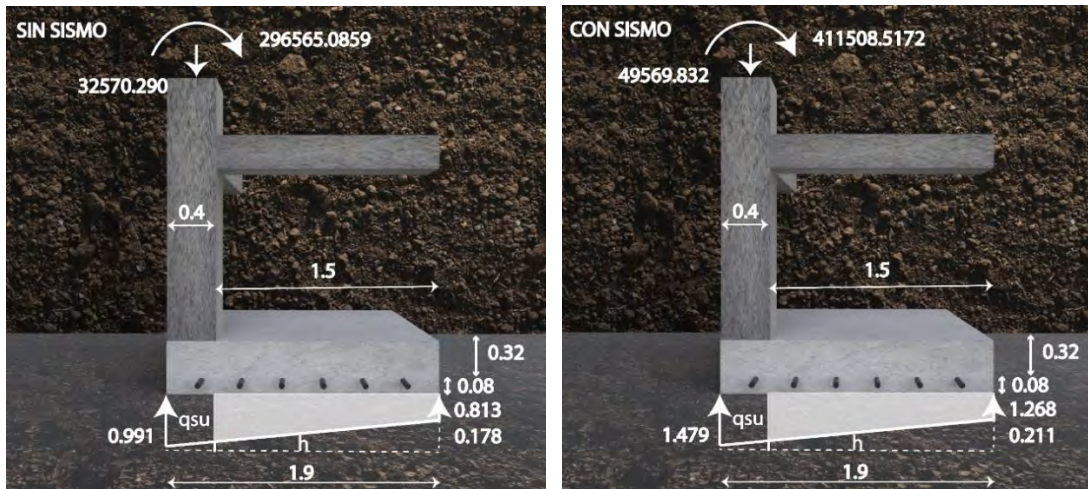


FIGURA 1.48 Bloque de esfuerzos diseño a flexión esquinera

Fuente: Autoría propia

Quedando el diseño de la siguiente forma.

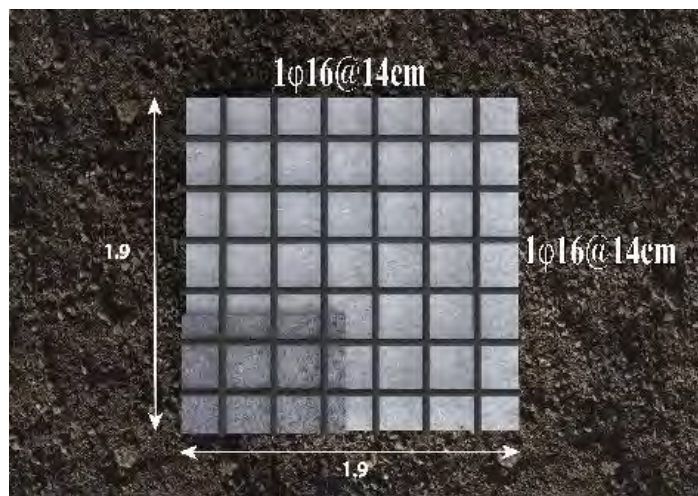


FIGURA 1.49 Diseño final zapata medianera

Fuente: Autoría propia

1.17.2 Diseño de las vigas de cimentación

El libro de Jose Calabera indica que para el diseño de la viga de cimentación se lo debe realizar por la fuerza de tracción ya indicada y con la siguiente expresión.

$$T_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} T$$

Ecuación 36 Fuerza para viga de cimentación

Donde:

$$T_0 = 28363,52914$$

$$T_u = 30\% * T_0 = 36872,58788$$

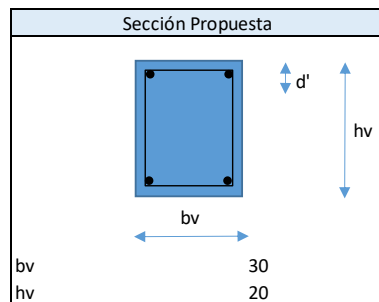


FIGURA 1.50 Sección final vigas de cimentación esquineras

Fuente: Autoría propia

El Área de acero calculada será la siguiente:

$$T_u = \phi f_y A_s$$

$$\phi = 0,9$$

$$A_s = 9,75 \text{ cm}^2$$

$$4\phi 18 = 10,16 \text{ cm}^2$$

TABLA 1.73 Cuantía viga de cimentación

Cuantía	
P	0,017 > 0,01 Cumple

Fuente: Autoría propia

1.18 ZAPATAS MEDIANERAS

1.18.1 Cálculo de esfuerzos en zapatas medianeras

En este caso también se resuelve de manera similar solo que para los esfuerzos y la fuerza de tracción se calculan de manera diferente las fórmulas serán las siguientes.

$$T = \frac{P \left(\frac{B - b_2}{2} \right) - M}{\left[C + h + \frac{K\lambda^2 C^2}{36EI_c} B^3 L \right]}$$

Ecuación 37 Tracción vigas de cimentación medianeras

$$q_{max} = \frac{P}{BL} + \frac{K\lambda^2 C^2 B}{6EI_c} T \leq q_a$$

Ecuación 38 Esfuerzo máximo medianeras

$$q_{min} = \frac{P}{BL} - \frac{K\lambda^2 C^2 B}{6EI_c} T > 0$$

Ecuación 39 Esfuerzo mínimo medianeras

TABLA 1.74 Dimensionamiento zapata medianera

Dimensionamiento de la zapata			
Capacidad del suelo			
q _a	2,5 kg/cm ²	b1	60
		b2	60
Si no existieran momentos la sección sería:			
$A = \frac{P}{q_a}$			
A	66733,81293 cm ²		
B	258,33 cm	B	3,2 m
l	258,33 cm	L	3,2 m
A	10,24 m ²	A	102400 cm ²

Fuente: Autoría propia

Para las zapatas medianeras de los ejes C1 y C4

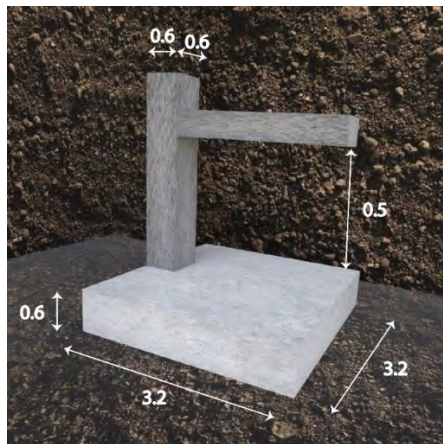


FIGURA 1.51 Dimensiones zapatas medianeras ejes C1 y C4

Fuente: Autoría propia

Para las zapatas medianeras de los ejes B1 y B4

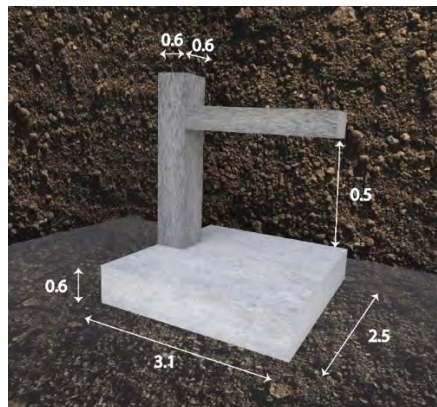


FIGURA 1.52 Dimensiones zapatas medianeras ejes B1 y B4

Fuente: Autoría propia

Para los ejes A2,A3,C2,C3

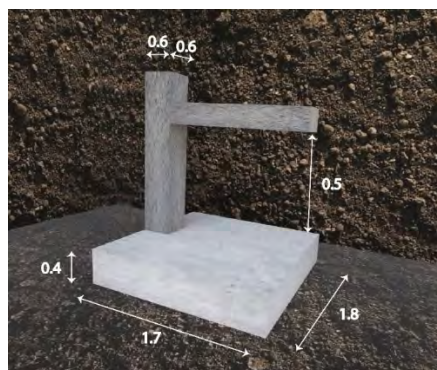


FIGURA 1.53 Dimensiones Zapatas medianeras ejes A2,A3,C2,C3

Fuente: Autoría propia

Los diseños finales de las zapatas serán:

Para las zapatas medianeras de los ejes C1 y C4

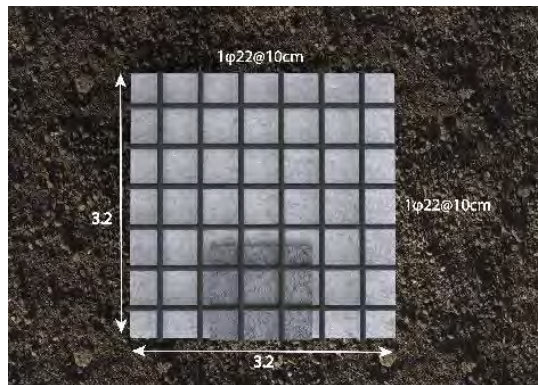


FIGURA 1.54 Diseños finales zapatas ejes C1 y C4

Fuente: Autoría propia

Para las zapatas medianeras de los ejes B1 y B4.

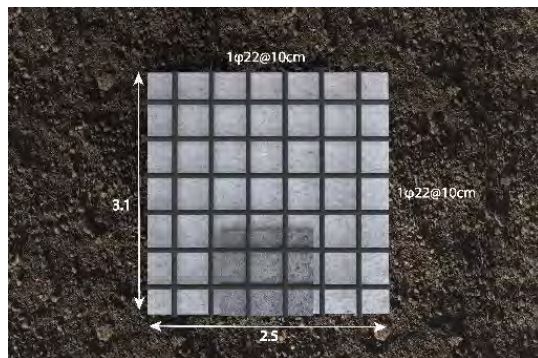


FIGURA 1.55 Diseños finales zapatas ejes B1 y B4

Fuente: Autoría propia

Para los ejes A2,A3,C2,C3

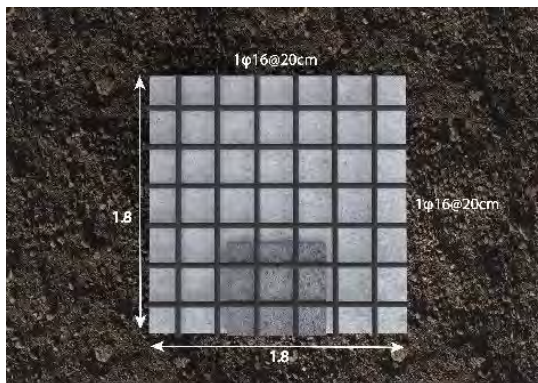


FIGURA 1.56 Diseños finales Zapatas ejes A2,A3,C2,C3

Fuente: Autoría propia

1.18.2 Diseño de vigas de cimentación en zapatas medianeras.

Ejes C1 y C4

Tu 204576,8579

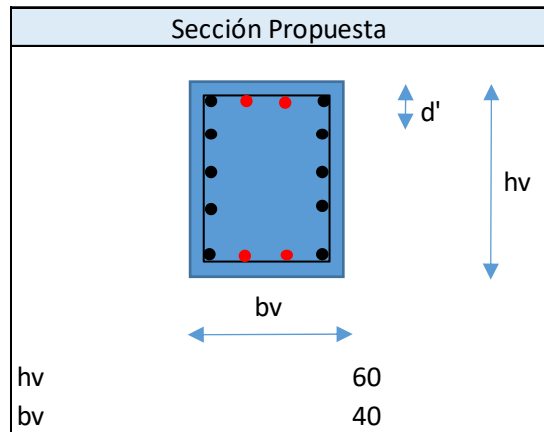


FIGURA 1.57 Vigas de cimentación medianeras ejes C1 y C4

Fuente: Autoría propia

$10\phi 22 + 4\phi 25$ 57,64

Ejes B1 y B4.

Tu 164310,0986

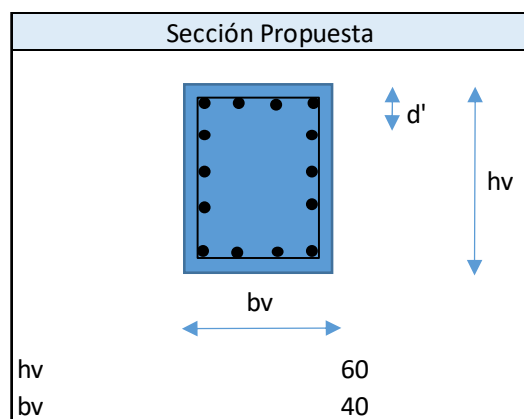


FIGURA 1.58 Vigas de cimentación medianeras ejes B1 y B4

Fuente: Autoría propia

Ejes A2,A3,C2,C3

Tu 33678,44658

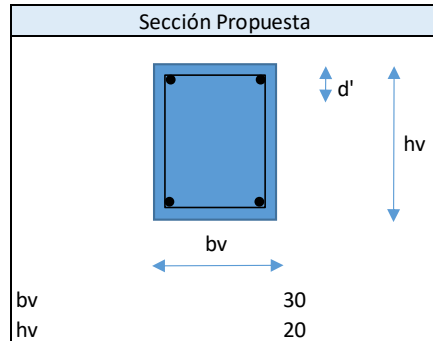


FIGURA 1.59 Vigas de cimentación medianeras ejes A2,A3,C2,C3

Fuente: Autoría propia

4 ϕ 18 10,16

1.19 DISEÑO DE LOSAS.

Para el diseño de las losas se utilizó el método de Marcelo romo el cual usa tablas en función de las cargas aplicadas a la losa para la explicación del diseño se utiliza la cubierta, pero el diseño completo se encuentra en la hoja de cálculo.

Se puede sacar los momentos en cada punto de la losa gracias al programa etabs el cual tiene el valor de.

Momento máximo en la losa

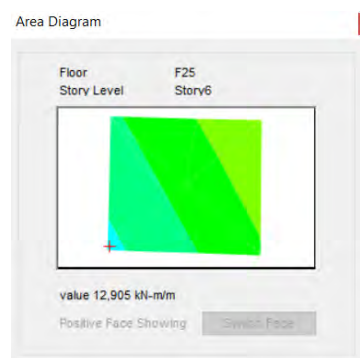


FIGURA 1.60 Momento Máximo en la losa

Fuente: Etabs

Como tenemos el momento máximo podemos utilizarlo para calcular las cargas que se aplicaran al cálculo despejando la siguiente fórmula.

$$M = 0.0001 m \cdot q \cdot L_x^2$$

Ecuación 40 Cálculo de momentos en la losa

Y el valor de la carga a aplicar será:

$$q = 625,80 \text{ kg/m}^2$$

La tabla de valores de la losa que se utiliza en este caso es la numero 9

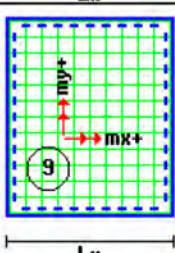
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$	δ	969	1170	1371	1550	1684	1749
	$M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$	m_{y+}	765	932	1101	1250	1361	1416
	$M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	m_{x+}	765	737	665	547	439	397

FIGURA 1.61 Valores de m para el paño de losa

Fuente (Marcelo Romo Proaño, 2008)

Las fórmulas para obtener el área de acero serán las mismas que para flexión.

TABLA 1.75 Cálculo de área de acero en la losa

Losa	Losa Tipo	Lx	Ly	Lx/Ly	Mx (+)	My (+)	Mux (+)	Muy (+)	b	d	k	Asx (+)	Asy (+)	Asreal	Asreal
F-C-2-B	9	4,75	5,55	0,9	932	737	1315,94	1040,61	100	22	106,86	1,59432	1,25875	1φ16	1φ14

Fuente: Autoría propia

Quedando la losa de la siguiente forma:

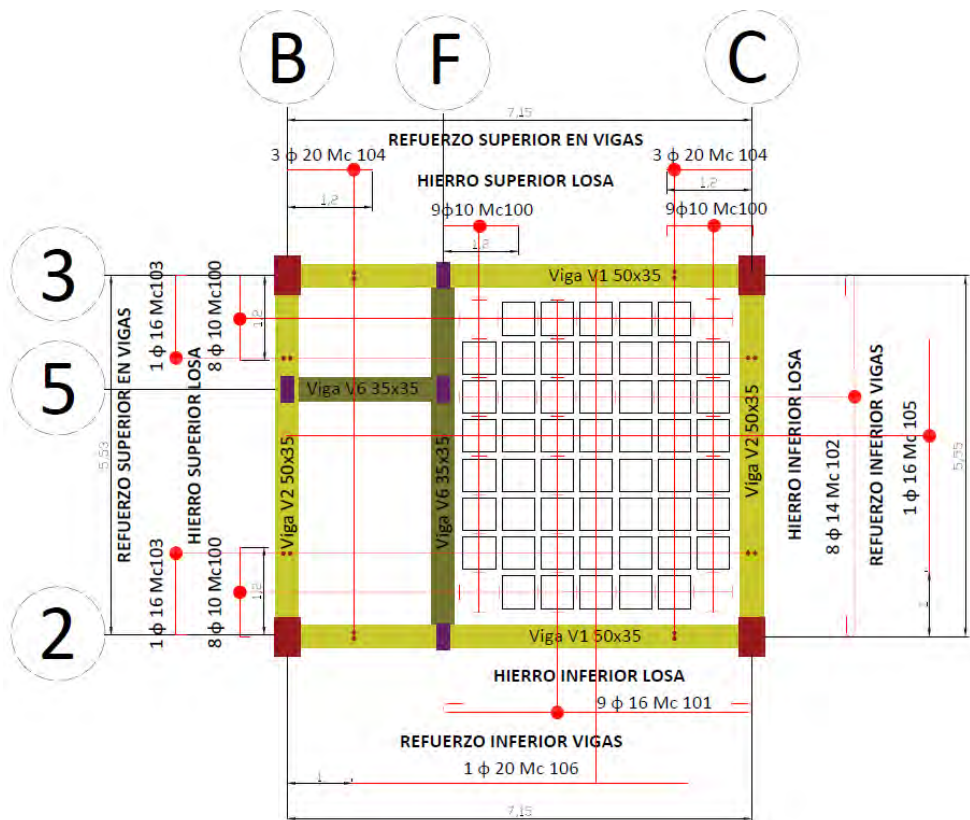


FIGURA 1.62 Losa de cubierta

Fuente: Autoría propia

1.20 DISEÑO DE ESCALERAS

El diseño de escaleras se lo realizo dividiéndolos en tres tramos de los cuales son:

TABLA 1.76 Tramo uno de la escalera

Tramo 1			
Numero de pasos		6.00	
Dimensión de Pasos	P	0.27	m
Dimensión de Contrapasos	Cp	0.18	m
Longitud de Descanso	LO	1.20	m
Ancho de la escalera	b	1.20	m
Carga viva	L	300	kg/m ²
Resistencia a la Compresión	F'c	240	kg/cm ²
Resistencia a la fluencia	F'y	4200	kg/cm ²
Longitud del tramo	Ln	2.55	m
Recubrimiento	r	3	cm

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.77 Tramo 2 de la escalera

Tramo 2			
Numero de pasos		5.00	
Dimensión de Pasos	P	0.27	m
Dimensión de Contrapasos	Cp	0.18	m
Longitud de Descanso	LO	1.20	m
Ancho de la escalera	b	1.20	m
Carga viva	L	240	kg/m ²
Resistencia a la Compresión	F'c	240	kg/cm ²
Resistencia a la fluencia	F'y	4200	kg/cm ²
Longitud del tramo	Ln	2.28	m
Recubrimiento	r	3	cm

Fuente: Autoría propia

TABLA 1.78 Tramo 3 de la escalera

Tramo 3			
Numero de pasos		6.00	
Dimensión de Pasos	P	0.27	m
Dimensión de Contrapasos	Cp	0.18	m
Longitud de Descanso	LO	1.20	m
Ancho de la escalera	b	1.20	m
Carga viva	L	300	kg/m ²
Resistencia a la Compresión	F'c	240	kg/cm ²
Resistencia a la fluencia	F'y	4200	kg/cm ²
Longitud del tramo	Ln	1.35	m
Recubrimiento	r	3	cm

Fuente: Autoría propia

Con la información de los tamos se puede calcular la altura de la losa que en este caso la mayor se obtiene con el tramo 1.

Tramo 1

Ln	2.55
t1	0.1275

Ln	2.55
t1	0.102

tprom= 0.11 m

Lo siguiente seria encontrar las cargas para la escalera.

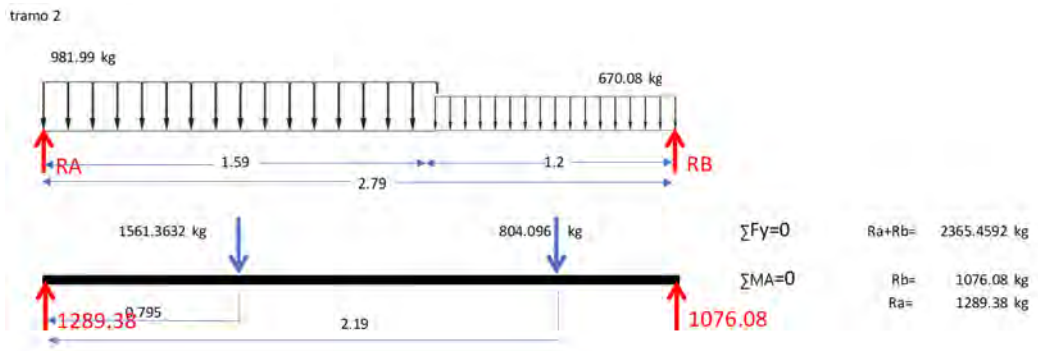


FIGURA 1.63 Cargas para el diseño de la escalera

Fuente: Autoría propia

Dando como resultado la siguiente área de acero.

Area de Acero positivo

$As=1\phi 12@18\text{cm}$

Area de Acero Negativo

$As=1\phi 10@19\text{cm}$

CAPITULO 2 DISEÑO HIDROSANITARIO

2.1 CAUDAL DE DISEÑO.

Para la realización del estudio es necesario estimar un número de habitantes que ocuparan la edificación, esto dependerá de la ocupación que se le da a cada área de estudio a continuación se presentan las estimaciones:

TABLA 2.1 Número de habitantes de la edificación

Estimación Departamentos			
	# Dormitorios		
	simpes	Dobles	
Piso 4	1	1	
piso 3	2	2	
Piso 2	2	2	
Piso 1	4	2	
Total, Dormitorios	9	7	
Habitantes Promedio	1,5	2,5	
Habitantes	13,5	17,5	
Total, de Habitantes		31	

Fuente: Autoría propia

Para calcular el caudal de los locales comerciales y para jardines es necesario conocer el área:

Estimación Locales Comerciales	
Áreas locales Comerciales	220,31 m ²
Áreas jardines y ornamentos	17 m ²

Utilizaremos la dotación según la ocupación del área obtenida de la NEC:

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m ² área útil/día	40 a 60
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m ² /día	2 a 8

FIGURA 2.1 Dotaciones para edificaciones

Fuente: (MIDUVI, 2011)

Para este cálculo se tomará el mayor valor de la tabla por lo que el coeficiente de mayoración utilizado será del 10% a continuación vemos la formula con la cual se calculará el caudal:

$$Q_{md} = \frac{\#hab * dotación}{86400}$$

Ecuación 41 Caudal medio diario

TABLA 2.2 Caudal medio diario departamentos

Caudal medio diario		
Funcionalidad	Departamentos	
variable	Hab	
Dotación	350	lt*ha/dia
Factor	1,1	
#Hab	31	hab
Qmd	0,138136574	lt/sg

Fuente: Autoría propia

TABLA 2.3 Caudal medio diario locales

Caudal medio diario		
Funcionalidad	locales comerciales	
variable	M2	
Dotación	60	lt*ha/día
Factor	1,1	
m2	220,31	
Qmd	0,17	lt/sg

Fuente: Autoría propia

El Caudal de Jardines es insignificante por lo que el caudal de diseño QMD=0.31 lt/sg.

2.2 ACOMETIDA.

La velocidad del agua en la acometida debe fluctuar el valor de 1.5 m/s.

El diseño de la tubería de acometida se basará en 2 factores el primero es la velocidad y el segundo el tiempo de llenado de la cisterna tomándose como diámetro de diseño el mayor valor de estos dos factores.

Utilizando las fórmulas de caudal igual a velocidad por área en el primer caso y $QD=(Tiempo*86400)/(qmd)$ para el segundo caso obtenemos los siguientes valores:

TABLA 2.4 Diámetro de la acometida con caudal de diseño

Acometida		
Velocidad	1,5	m/s
Qmd Total	0,00031	m3/s
Área	0,00021	m2
Radio	0,008086673	m
Diámetro	0,016173347	m
Diámetro	16,17	mm
Diámetro	0,636746284	pulg
Diámetro Comercial	3/4	pulg

Fuente: Autoría propia

Para cumplir con el caudal mínimo necesario de abastecimiento al proyecto, se ha previsto que el llenado de la reserva deberá ser en 18 horas, por tal razón el diámetro de la acometida general que se debe instalar responde al siguiente cálculo:

TABLA 2.5 Diámetro de la acometida con tiempo de llenado

Tiempo de llenado de la cisterna	18	horas
Qmd Total	0,31	lt/sg
QD	0,410884426	lt
QD	0,000410884	m3
Area	0,000273923	m
Radio tubería	0,009337686	m
Diámetro	0,018675372	m
Diámetro	18,67537236	mm
Diámetro	0,735251278	pulg
Diámetro Comercial	3/4	pulg

Fuente: Autoría propia

La tubería de acometida para la cisterna será de pvc con un diámetro comercial de 3/2 de pulgada.

2.3 VOLUMEN DE LA CISTERNA.

Con la ayuda del caudal medio diario total se puede calcular el volumen de agua potable que se requiere para la cisterna.

TABLA 2.6 Volumen de la cisterna para agua potable

volumen cisterna - agua potable		
QmT	0,31	lt/sg
QmT	0,00031	m3/sg
tap	86400	sg
Vap	26,63	m3

Fuente: Autoría propia

También es necesario conocer el volumen de agua necesario para el sistema contra incendios mismo que contempla los valores de caudal de gabinetes y rociadores.

TABLA 2.7 Volumen de la cisterna para contra incendios

Volumen del sistema contra incendios		
Qsci	13,15	l/s
Qsci	0,01315	m3/sg
tsci	30	min
tsci	1800	sg
Vsci	23,67	m3

Fuente: Autoría propia

Dando como resultado un volumen total de 50.3 litros por segundo par el encontrar el volumen de la cisterna.

El Área propuesta para el dimensionamiento de la cisterna es de 12.8m lo que nos da las siguientes dimensiones para la cisterna:

TABLA 2.8 Dimensiones finales de la cisterna

Dimensiones de la cisterna		
Área	12,8	m2
Altura Vap	2,08	m
Altura Vsci	1,85	m
Altura Total	3,93	m

Fuente: Autoría propia

2.4 DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA.

El proyecto contará con una red de distribución de agua fría y caliente con un sistema de bombeo con las siguientes características, será de Presión Constante con variadores

de velocidad. Los sistemas de presión constante utilizan la tecnología que ofrece un dispositivo de frecuencia variable, lo cual permite modificar la velocidad de la bomba encargada de enviar el agua hacia los pisos superiores satisfaciendo así la demanda de los consumidores manteniendo una presión constante en todo el sistema.

La bomba es la responsable de suministrar el agua a presión para conocer la potencia necesaria de la bomba se necesita la altura total dinámica del edificio se debe utilizar el 10 % del valor total de pérdidas del sistema de agua potable este valor se minorra para no sobre dimensionar la bomba a este dato se le suma la altura del edificio, la altura de subsuelos y la altura de succión.

La fórmula utilizada para el cálculo de la potencia de la bomba es:

$$Potencia = \frac{Q_{max} * HDT}{76 * Eficiencia}$$

Ecuación 42 Potencia de la bomba

TABLA 2.9 Cálculo de la potencia de la bomba para agua potable

Simultaneidad Nec		
sumatoria Perdidas	229,71	mca
10% perdidas	22,971	m
alt del edificio	17,71	m
alt subsuelos	3,03	m
alt succión	3,93	m
hdt	58	m
qmax	1,72	lt/sg
Eficiencia	75%	%
Potencia	2	Hp

Fuente: Autoría propia

La bomba par el sistema de agua potable necesaria es de 2Hp para el sistema contra incendios se debe realizar el mismo procedimiento:

TABLA 2.10 Potencia de la bomba para contra incendios

Simultaneidad Nec		
sumatoria Perdidas	50,91	mca
10% perdidas	5,091	m
alt del edificio	17,71	m
alt subsuelos	3,03	m
alt succión	3,93	m
hdt	75	m
qmax	13,15	lt/sg
Eficiencia	75%	%
Potencia	17	Hp

Fuente: Autoría propia

La Bomba necesaria para el sistema contra incendios es de 17 Hp esto comprende a gabinetes y rociadores.

2.5 TANQUE HIDRONEUMÁTICO.

El tanque hidroneumático tiene como función mantener, en toda la red de distribución de agua doméstica, la presión constante cuando la bomba se encuentra apagada:

Para el cálculo del Hidroneumático se han utilizado las siguientes formulas:

$$Qb = \frac{2}{3} * Qa$$

Ecuación 43 Caudal de bombeo

$$Qm = \frac{Qa + Qb}{2}$$

Ecuación 44 Caudal medio

$$Pb = Pa [atm] + 1.14 atm$$

Ecuación 45 Presión de bombeo

$$Vr = \frac{Qm * T}{4}$$

Ecuación 46 Volumen de regulación del vleris

$$V = Qa^{0.5} * 0.65 * (HDT - \text{Altura de succión})$$

Ecuación 47 Volumen del hidro tanque

Se ha calculado un tanque hidroneumático para el sistema de agua potable y uno para el sistema de contra incendios:

TABLA 2.11 Volumen del tanque hidroneumático agua potable

Tanque hidroneumático Ap	
hdt	58 mca
Qa	1,72 lt/s
Pb	2 hp
Qb (2/3 Qa)	1,147 lt/s
Qm	1,434 lt/s
Pa (HDT)	58 mca
Pb(pa+1.14)	69,42 mca
Tiempo partidas	1,2 min
vr	25,805 lt
v	71,596 lt

Fuente: Autoría propia

TABLA 2.12 Volumen del tanque hidroneumático contra incendios

Tanque Hidroneumático CI		
hdt	75	mca
Qa	13,15	lt/s
Pb	17	hp
Qb (2/3 Qa)	8,767	lt/s
Qm	10,959	lt/s
Pa (HDT)	75	mca
Pb(pa+1.14)	87,04	mca
Tiempo partidas	4	min
vr	657,535	lt
v	825,673	lt

Fuente: Autoría propia

2.6 DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE.

En el diseño y cálculo de caudales y diámetros en cada una de las tuberías se ha usado el método de caudales instantáneos mínimos, ajustándose a lo señalado en el código ecuatoriano de la construcción NEC-11 aplicando el uso simultáneo de aparatos. Los caudales utilizados para determinar la simultaneidad de servicio se los expresa de acuerdo con la siguiente tabla:

TABLA 2.13 Caudales instantáneos

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)	
Bañera / tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores / calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1.00	15.0	10.0	25

Fuente: (MIDUVI, 2011)

2.6.1 Criterio de simultaneidad.

El caudal máximo probable se calcula:

$$Q_{MP} = K_s * k_{ss} * \sum Q_i$$

Ecuación 48 Caudal máximo probable

Donde:

Ks = simultaneidad para el número de aparatos de la vivienda tipo

Kss = simultaneidad entre viviendas, casas y departamentos iguales

Qi = caudal instalado por vivienda

cuando existe un uso simultaneo de fluxores la simultaneidad (ks) del uso de ellos se calculará con la siguiente ecuación.

$$k_s = \sqrt{\frac{1}{n-1}} + Fx(0.04 + 0.04 * \log(\log(n)))$$

Ecuación 49 Simultaneidad de aparatos

Donde:

n = número total de aparatos servidos

ks = coeficiente de simultaneidad, entre 0.2 y 1.0

qi = caudal mínimo de los aparatos suministrados (Tabla 16-1)

F = factor que toma los siguientes valores:

F = 0, según Norma Francesa NFP.

F = 1, para edificios de oficinas y semejantes.

F = 2, para edificios habitacionales.

F = 3, hoteles, hospitales y semejantes.

F = 4, edificios académicos, cuarteles y semejantes.

F = 5, edificios e inmuebles con valores de demanda superiores.

Cuando se trate de calcular el coeficiente de simultaneidad para varias viviendas, casas, o departamentos semejantes pertenecientes a un mismo predio se puede utilizar:

$$k_{ss} = \frac{19 + N}{10 * (N + 1)}$$

Ecuación 50 Simultaneidad entre viviendas

Donde:

N = número de viviendas, casas y departamentos iguales, del predio.

2.6.2 Pérdidas de carga.

Las pérdidas de carga originadas en las tuberías son de dos tipos: Pérdidas por fricción a lo largo de las tuberías, Pérdidas localizadas, originadas por la presencia de los diferentes accesorios (codos, yes, tees, cruces válvulas, etc.).

Para el cálculo de pérdidas de carga por longitud (en m c.a.) se aplicará la ecuación:

$$h_f = m * L * \left(\frac{V^{1.75}}{D^{1.25}} \right)$$

Ecuación 51 Pérdidas de carga por longitud

Donde:

N = número de viviendas, casas y departamentos iguales, del predio

V = velocidad, en metros sobre segundo (m/s)

D = diámetro, en metros (m)

L = longitud de tubería, en metros (m)

m = constante del material del tubo, que adopta los siguientes valores:

m = 0.00070, acero

m = 0.00092, acero galvanizado varios años de uso

m = 0.00056, cobre

m = 0.00054, plástico

Para el cálculo de pérdidas de carga por accesorios se utiliza el método de la longitud equivalente que se mide en (en m.c.a.) y se aplicará la ecuación:

$$Le = \left(A * \left(\frac{d}{25.4} \right) \pm B \right) * \left(\frac{120}{c} \right)^{1.8519}$$

Ecuación 52 Pérdidas de carga por longitud

Donde:

Le = longitud equivalente, en metros

A, B = factores que dependen del tipo de accesorio, según Tabla 16.4

d = diámetro interno, en milímetros

C = coeficiente según material de tubería (acero: 120, ... plástico: 150, etc.).

Para las pérdidas de carga por accesorios se utilizará la siguiente tabla obtenida de la NEC 11.

TABLA 2.14 Factores de pérdidas de carga

Accesorio	Factor A	Factor B
Codo de 45°	0.38	+ 0.02
Codo radio largo 90°	0.52	+ 0.04
Entrada normal	0.46	- 0.08
Reducción	0.15	+ 0.01
Salida de tubería	0.77	+ 0.04
Tee paso directo	0.53	+ 0.04
Tee paso de lado y tee salida bilateral	1.56	+ 0.37
Tee con reducción	0.56	+ 0.33
Válvula de compuerta abierta	0.17	+ 0.03
Válvula de globo abierta	8.44	+ 0.50
Válvula de pie con criba	6.38	+ 0.40
Válvula de retención	3.20	+ 0.03

Fuente: (MIDUVI, 2011)

El agua potable es distribuida por tuberías que conducen el agua en forma horizontal hasta llegar a los aparatos sanitarios. Todos estos distribuidores se los instalará en tubería de PVC en su mayor parte de diámetro $\frac{1}{2}$ "o 16.6 mm para las tuberías de distribución y la acometida de $\frac{3}{4}$ o 20.8 mm, los diferentes conductos se señalan en los planos respectivos.

Así mismo, con el objeto de seccionar tramos de tuberías para efectos de revisiones y reparaciones, se ha previsto la colocación de válvulas de compuerta en diferentes puntos del recorrido de las tuberías, tal y como se especifican en los planos de diseño.

Se ha decidido implementar un sistema de medidores en la parte exterior del edificio con un montante para cada medidor, la normativa NEC 11 establece que las presiones en las redes de distribución no deben exceder los 50mca (Presión Estática).

Con estas consideraciones se seleccionó una metodología de cálculo que nos permita establecer los caudales máximos probables para cada matriz de distribución.

En la siguiente tabla podemos observar el caudal total de cada departamento más el diámetro de la tubería de salida.

2.6.3 Diseño De Tuberías para el sistema de Agua potable Agua Fría

TABLA 2.15 Tuberías para el sistema de agua fría

	Tramo		Descripción	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	MP1	MP2																
M o n t a n t e s	MP1	MP2	Penhouse	-	-	11	-	1,4	0,40	0,33	0,181	0,423	1/2"	0,0166	0,84	17,71	1,173	1,005
	M301A	M301B	Departamento 301	-	-	8	-	1,2	0,45	0,33	0,177	0,418	1/2"	0,0166	0,82	17,71	1,131	1,005
	M302A	M302B	Departamento 302	-	-	8	-	1,2	0,45	0,33	0,177	0,418	1/2"	0,0166	0,82	17,71	1,131	1,005
	M201A	M301B	Departamento 201	-	-	8	-	1,2	0,45	0,33	0,177	0,418	1/2"	0,0166	0,82	17,71	1,131	1,005
	M202A	M202B	Departamento 202	-	-	8	-	1,2	0,45	0,33	0,177	0,418	1/2"	0,0166	0,82	17,71	1,131	1,005
	M101A	M101B	Departamento 101	-	-	10	-	1,4	0,41	0,33	0,188	0,431	1/2"	0,0166	0,87	17,71	1,255	1,005
	M102A	M102B	Departamento 102	-	-	10	-	1,4	0,41	0,33	0,188	0,431	1/2"	0,0166	0,87	17,71	1,255	1,005
	LC1A	LC1B	Local Comercial 1	-	-	2	-	0,2	1,04	0,33	0,067	0,258	1/2"	0,0166	0,31	3,06	0,036	0,503
	LC2A	LC2B	Local Comercial 2	-	-	2	-	0,2	1,04	0,33	0,067	0,258	1/2"	0,0166	0,31	3,06	0,036	0,503
	LC3A	LC3B	Local Comercial 3	-	-	2	-	0,2	1,04	0,33	0,067	0,258	1/2"	0,0166	0,31	3,06	0,036	0,503
	LC4A	LC4B	Local Comercial 4	-	-	2	-	0,2	1,04	0,33	0,067	0,258	1/2"	0,0166	0,31	3,06	0,036	0,503
	MCA	MCB	Medidor Áreas Comunes	-	-	2	-	0,3	1,04	0,33	0,101	0,316	1/2"	0,0166	0,47	2,86	0,069	0,511

Fuente: Autoría propia

2.6.4 Diseño De Tuberías para el sistema de Agua potable Agua caliente.

TABLA 2.16 Tuberías para el sistema de agua caliente

M o n t a n t e s	Tramo		Descripción	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	
	MP1	MP2												
				Penhouse	-	-	6	-	0,9	0,52	0,33	0,152	0,387	1/2"
	M301A	M301B		Departamento 301	-	-	6	-	0,9	0,52	0,33	0,152	0,387	1/2"
	M302A	M302B		Departamento 302	-	-	6	-	0,9	0,52	0,33	0,152	0,387	1/2"
	M201A	M301B		Departamento 201	-	-	6	-	0,9	0,52	0,33	0,152	0,387	1/2"
	M202A	M202B		Departamento 202	-	-	6	-	0,9	0,52	0,33	0,152	0,387	1/2"
	M101A	M101B		Departamento 101	-	-	6	-	0,9	0,52	0,33	0,152	0,387	1/2"
M102A	M102B		Departamento 102	-	-	6	-	0,9	0,52	0,33	0,152	0,387	1/2"	

Para el sistema de agua caliente se ha dispuesto un área de calefones en la cubierta del edificio de 49.61m² para la elección del calefón se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Se debe revisar qué tipo de gas se usa en la casa o lugar de instalación, el cual puede ser gas natural o gas licuado.

- Los calefones se clasifican según su capacidad de evacuar los gases quemados. - Tiro forzado: poseen un ventilador integrado que expulsa los gases quemados hacia el exterior. Recomendados para lugares pequeños o de poca ventilación. - Tiro natural: expulsan los gases de manera natural. Deben ser instalados en zonas de buena ventilación o en el exterior.

- Existen manuales y automáticos. Los manuales son de encendido con chispero (piezoeléctrico). Los automáticos no tienen llama piloto y se encienden sólo con abrir la llave del agua caliente. Éstos pueden ser ionizados (usan pilas) y los que contienen microturbina (no usan pilas).

- La capacidad de los calefones va desde los 5 a más de 18 litros. Para su elección es importante considerar el número de baños que posee la casa o departamento. Mientras más baños posea, mayor debe ser la capacidad (litros) del artefacto.

Lavaplatos y Lavatorio: Para estos usos puedes tener un calefón desde 5 hasta los 18 litros.

Ducha: Calefón desde 8 litros hasta 18 litros

Tina: Calefón desde 10 litros hasta 18 litros.

Ducha - Lavatorio: Calefón desde 10 litros hasta 18 litros.

2 duchas: Calefón de 13 a 18 litros

La elección del calefón se la dejara al propietario según sea su conveniencia en el lugar quedara espacio suficiente para la instalación del calefón en el momento requerido.

2.7 METODO DE DISEÑO Y NORMAS DE CÁLCULO PARA EL SISTEMA DE DESAGUES DE AGUAS SERVIDAS.

En el diseño y cálculo de diámetros en cada una de las tuberías se ha usado el método de las unidades de descarga, ajustándose a lo señalado en el código ecuatoriano de la construcción NEC-11. Las unidades de descarga que aporta cada aparato sanitario se lo expresan de acuerdo con la siguiente tabla:

TABLA 2.17 Unidades de descarga y diámetro mínimo

Aparato Sanitario	unidades	Diámetro mínimo
Inodoro (Tanque)	4	110
Inodoro (Valvula)	8	110
Bidé	3	75
Lavabo	2	50
lavaplatos	2	50
lavaplatos con triturador	3	50
Lavadero de ropa	2	50
Ducha privada	2	50
Ducha publica	3	50
Tina	3	75
Urinario de Pared	4	50
Urinario de Piso	8	50
Urinario Corrido	4	50
Bebedero	2	50
Sumidero	2	50
Conexión	0	0

Fuente: (MIDUVI, 2011)

Para el diseño de la red de desagües se debe tomar en cuenta el número de pisos que se encuentran por encima del departamento que estamos diseñando que se presenta en la siguiente tabla:

TABLA 2.18 Unidades de descarga por pisos

Tubería	pulg	<3		>3	
		<3pisos horizontal	pisos vertical	>3pisos horizontal	pisos vertical
32	1 1/4	1	2	2	1
40	1 1/2	3	4	8	2
50	2	5	10	24	6
65	2 1/2	12	20	42	9
75	3	20	30	60	16
100	4	160	240	500	90
125	5	360	540	1100	200
150	6	620	960	1900	350
200	8	1400	2200	3600	600
250	10	2500	3800	5660	1000
300	12	3900	6000	8400	1500

Fuente: Autoría propia

En este caso para cubrir cualquier inconveniente tomaremos los valores de la columna menor a tres pisos que cubren el caso más desfavorable

A continuación, se presenta la tabla de diámetros de las montantes.

TABLA 2.19 Tuberías de aguas negras

Diseño Sanitario Tuberías verticales							
Planta	Tramo	Aparato Sanitario	Unidades de consumo	Unidades de consumo		Diámetro mínimo	Diámetro comercial Diseñado
				de consumo	Acumulado		
#4-#3	20 51	Conexión	28	28	28	110	110
#3-#2	51 82	Conexión	40	68	68	110	110
#2-#1	82 122	Conexión	40	108	108	110	110
#1-Pb	122 141	Conexión	56	164	164	160	160
pb-sot	141 142	Conexión	24	188	188	160	160

Fuente: (MIDUVI, 2011)

2.8 METODO DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE DESAGUES DE AGUAS LLUVIAS.

Para el cálculo del caudal de aguas lluvias se utilizará el método racional y se aplicara la fórmula para áreas menores a 5km² que es la siguiente:

$$Q = 0.00278 * C * I * A$$

Ecuación 53 Caudal aguas lluvias

En donde:

Q = caudal de escurrimiento en m³/s;

C = coeficiente de escurrimiento (adimensional);

I = intensidad de lluvia para una duración de lluvias, igual al tiempo de concentración de la cuenca en estudio, en mm/h;

A = Área de la cuenca, en ha.

Para la determinación del coeficiente C deberá considerarse los efectos de infiltración, almacenamiento por retención superficial, evaporación, etc. se recomienda los siguientes valores de C.

TABLA 2.20 Coeficiente de escurrimiento

TIPO DE ZONA	VALORES DE C
Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas	0,7 – 0,9
Zonas adyacentes al centro de menor densidad poblacional con calles pavimentadas	0,7
Zonas residenciales medianamente pobladas	0,55 – 0,65
Zonas residenciales con baja densidad	0,35 – 0,55
Parques, campos de deportes	0,1 – 0,2

Fuente: (MIDUVI, 2011)

Siendo las zonas adyacentes al centro con un valor de 0.7 tomado para este caso y el tiempo de retorno para zonas residenciales que utilizaremos será de 15min.

Según el INAMHI la fórmula para el cálculo de la intensidad en el cantón cuenca sector aéreo puerto para tiempos de retorno entre 5 y 60 años es:

$$i = 201,93 * T^{0,1945} * t^{-0,4926}$$

Ecuación 54 Intensidad de lluvia

A continuación, se presenta la tabla del cálculo del caudal pluvial.

TABLA 2.21 Diseño pluvial

Diseño Pluvial		
Q=0,00278*CI		
Superficie / zona ©	Zonas Adyacentes al centro	
Tipo de Área (Tc)	Áreas desarrolladas	
Zona (Tr)	Zona residencial	
C	0,7	
Tiempo de concentración	15	min
Tiempo de retorno	15	min
Área	361,8006	m2
Área		
Área	0,03618006	Ha
Nombre Estación	Cuenca aeropuerto	
	i=201,93*T^0,1945*t-	
I	0,4926	
I	90,07578195	mm/h
Q	0,006341911	m3/sg
Q	6,341911243	lt/sg
P	1	%
n (PVC)	0,009	

Fuente: Autoría propia

2.9 DISEÑO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS.

Requerimientos:

Para el sistema contra incendios es necesario regirse bajo las normativas de la NFPA

Se debe escoger un gabinete según las normas NFPA 101.

En la siguiente tabla extraída de la NFPA 101 observamos los requerimientos para los sistemas de gabinetes y elegimos un gabinete clase 2 según la norma antes nombrada.

TABLA 2.22 *Requerimientos gabinetes*

REQUERIMIENTOS	I	II	III
Diámetros de la manguera	2 1/2"	1 1/2"	Unión I y II
Presión mínima (PSI)	100	65	100
Presión máxima (PSI)	175	100	175
Pmáx. Cualquier pto (Psi)	400		
Caudal (gpm)	250	100	250
Cálculo hidráulico	2 a la vez	1 a la vez	2 a la vez

Fuente:(NFPA, 2016)

La velocidad de diseño según las normas es de: 3m/sg

Materiales:

La elección del material de la red de tuberías dependerá de su diámetro y se puede apreciar a continuación siendo HG para hierro galvanizado y Ac para acero.

TABLA 2.23 Capacidad de la tubería

Diam (pulg)	Material	Diam (int) (mm)	A(m2)	Q(l/s)
3/4	HG	19,94	0,0003123	0,93683141
1	HG	26,04	0,0005326	1,59769213
1 1/2	HG	38,24	0,0011485	3,44545755
2	HG	50,42	0,0019966	5,98986203
2 1/2	AC	62,62	0,0030798	9,23926157
3	AC	74,8	0,0043943	13,1830024
4	Ac	99,2	0,0077288	23,1864617
6	AC	148,6	0,0173431	52,0293925

Fuente: Autoría propia

Perdidas de carga:

La fórmula que se utilizará para las pérdidas de carga dependerá del diámetro de tubería seleccionado en este caso se necesita un caudal aproximado de 6 lt por lo que el diámetro tomado será de 2 ½ a lo que corresponde una tubería de acero por lo que utilizaremos la fórmula de Hazen Williams.

$$j = \left(\frac{Q}{0.28 * C * D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

Donde:

j=Perdida de carga en {m/m}

Q=caudal de la red de gabinetes contra incendios en {m/s}

C=coeficiente de Hazen Williams (coeficiente para el Acero=120)

D=Diámetro {m}

A continuación, se presenta el dimensionamiento de tuberías el sistema contra incendios por gabinetes tomando en cuenta todas las normativas de la NFPA.

TABLA 2.24 Dimensionamiento sistema contra incendios

Punto	Tramo	Caudal		Diámetro		Material	Fórmula	Pérdidas por Fricción			Longitud	HfT	Presión	
		gmp	m3/sg	pulg	m			Longitud	Hf	Hf1	Hf2		psi	mca
								m	m/m	m	m			
6												65	45,701	
	6-5	100	0,006309	2 1/2	0,0635	Ac	H-W	3,73	0,08537	0,3184	6,2	6,5184		
5													74,271	52,219
	5-1	100	0,006309	2 1/2	0,0635	Ac	H-W	15,31	0,08537	1,3070	5,435	6,7420		
1													83,860	58,961
	1-EB	100	0,006309	2 1/2	0,0635	Ac	H-W	23,32	0,08537	1,9908	4,475	6,4658		
EB													93,057	65,427

Fuente: Autoría propia.

CALCULO DE LA RED DE ROCIADORES.

Para el Dimensionamiento de la red de rociadores la formula del caudal que se utiliza es la siguiente:

$$Q = K * \sqrt{P}$$

Donde:

Q es el caudal en galones por minuto

P es la presión de salida del Rociador

K es el coeficiente del rociador que en este caso será 5.6 [gpm/psi^{1/2}]- [u.s]

Se Necesita saber el número de rociadores que dispondrá cada área en particular para lo cual existen 2 métodos el primero es el método Geométrico (utilizado en los planos) y en segundo es el método de la curva densidad área (utilizado para justificar los cálculos).

En la tabla presentada a continuación extraída de la NFPA 13 podemos observar que este método depende del área donde se colocaran los rociadores y del tipo de riesgo del edificio que en este caso es ordinario para áreas sensibles como cocinas y leve para áreas donde no exista ningún tipo de peligro según la NFPA 101.

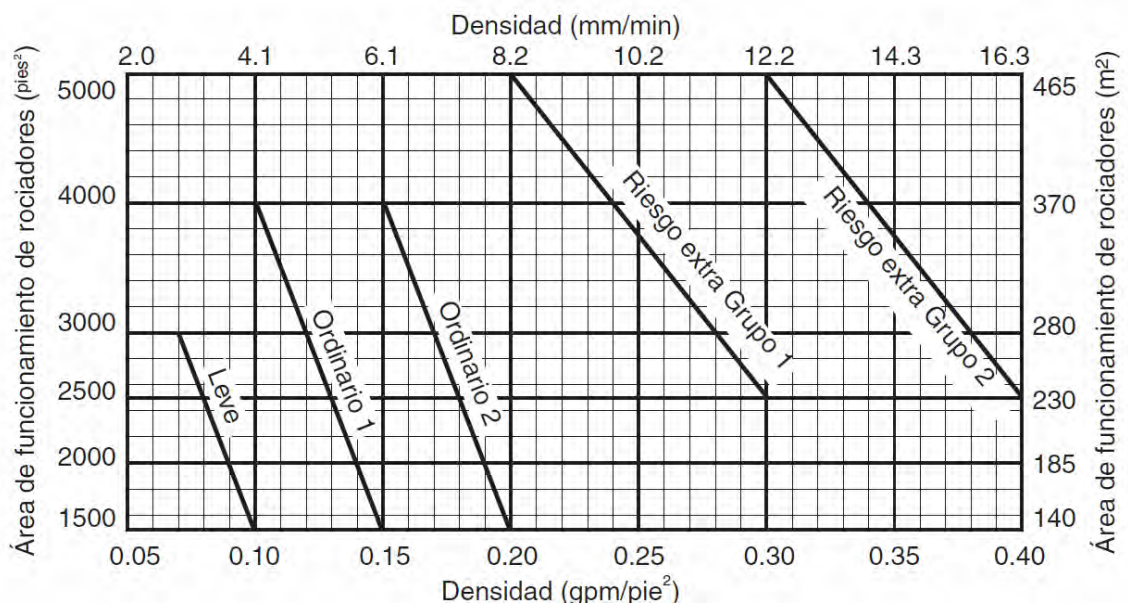


FIGURA 2.2 Área de funcionamiento de rociadores

Fuente (NFPA, 2019)

El método de la curva densidad nos muestra el número necesario de rociadores por área:

TABLA 2.25 Cantidad de rociadores

Cantidad total de rociadores	
PENTHOUSE	7,00
Dep 301	6,00
Dep 302	6,00
Dep 201	6,00
Dep 202	6,00
Dep 101	8,00
Dep 102	9,00
Locales C	16,00
Total	64,00

Fuente: Autoría propia.

En la siguiente tabla podemos observar el dimensionamiento de la red de tuberías para rociadores tomando en cuenta los 5 rociadores más desfavorables del edificio y en base a eso se procede a diseñar las tuberías de los demás rociadores.

TABLA 2.26 Diseño de rociadores

Punto	Tramo	Caudal		Diámetro		Material	Fórmula	Pérdidas por Fricción			Longitud	HfT	Presión			
		gmp	m3/sg	pulg	m			Longitud	Hf	Hf1			Hf2	m	psi	mca
7													15	10,546		
	7-6	21,689	0,00136834	1	0,0254	AC	Flamant	3,16	0,38907	1,2295	1,29	2,5195				
6													18,583	13,066		
	6-5	43,377	0,00273668	1 1/2	0,0381	AC	Flamant	4,37	0,19150	0,8368	1,07	1,9068				
5													21,296	14,973		
	5-4	65,066	0,00410502	2	0,0508	AC	H-W	6,09	0,11416	0,6953	1,41	2,1053				
4													24,290	17,078		
	4-3	86,755	0,00547336	2	0,0508	AC	H-W	7,83	0,19438	1,5220	1,41	2,9320				
3													28,460	20,010		
	3-2	108,444	0,0068417	2 1/2	0,0635	AC	H-W	3,65	0,09918	0,3620	3,16	3,5220				
2													33,469	23,532		
	2-1	108,444	0,0068417	2 1/2	0,0635	AC	H-W	15,31	0,09918	1,5185	8,165	9,6835				
1													47,242	33,215		
	1-EB	108,444	0,0068417	2 1/2	0,0635	AC	H-W	23,32	0,09918	2,3129	6,2	8,5129				
Eb													59,350	41,728		

Fuente: Autoría propia

CAPITULO 3 ANALISIS DE COSTOS

3.1 PRESUPUESTO

TABLA 3.1 Presupuesto final

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PRELIMINARES					
1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	307.72	2.64	812.38
2	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	M2	307.72	1.49	458.50
3	CERRAMIENTO PROVINCIONAL	M	71.00	4.44	315.24
EXCAVACIÓN Y RELLENO					
4	EXCAVACIÓN A MANO	M3	259.40	11.87	3,079.08
5	EXCAVACIÓN A MAQUINA	M3	1,033.93	2.06	2,129.90
6	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	73.18	4.04	295.63
7	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	61.54	13.91	856.07
8	DESALOJO DE MATERIAL	M3-KM	1,464.19	1.70	2,489.12
ZAPATAS					
9	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'c=140KG/CM2	M3	5.62	140.21	788.64
10	HORMIGON SIMPLE ZAPATAS F'c=240KG/CM2	M3	62.02	173.09	10,734.42
11	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	15,711.35	2.27	35,664.76
12	ENTIBADO EN CIMENTACIONES	M2	277.51	9.78	2,714.03
VIGAS DE CIMENTACIÓN Y CADENAS DE AMARRE					
13	HORMIGON SIMPLE F'c=240KG/CM2	M3	14.17	101.96	1,444.55
14	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	2,404.94	2.27	5,459.21
15	ENCOFRADO/DESENCOFRADO VIGAS CIMENTACION	M2	92.86	8.96	832.06
16	ENCOFRADO/DESENCOFRADO CADENAS CIMENTACION	M2	59.46	8.90	529.16
COLUMNAS					

17	HORMIGON SIMPLE COLUMNAS F'C=240 KG/CM2	M3	67.93	177.91	12,085.78
18	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	13,452.45	2.27	30,537.07
19	ENCOFRADO/DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	635.87	15.00	9,538.02
VIGAS SUPERIORES					
20	HORMIGON SIMPLE VIGAS SUPERIORES F'C=240 KG/CM2	M3	133.25	186.90	24,905.10
21	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	21,697.77	2.27	49,253.93
22	ENCOFRADO/DESENCOFRADO VIGAS	M2	1,123.43	9.56	10,739.98
LOSAS					
23	CASETON DE 50X50X20	U	2,657.00	1.90	5,048.30
24	HORMIGON SIMPLE F'C=380KG/CM2	M3	61.54	207.26	12,755.54
25	HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR F'C=240 KG/CM2	M3	213.68	184.51	39,425.78
26	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	8,346.89	2.27	18,947.44
27	MALLA ELECTROSOLDADA 10- 15	M2	1,386.11	13.21	18,310.55
28	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSAS	M2	1,479.82	16.26	24,061.83
GRADAS					
29	HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	M3	11.97	164.78	1,971.82
30	ENCOFRADO/DESENCOFRADO GRADAS	M2	16.56	16.26	269.27
31	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	156.00	2.27	354.12
MAMPOSTERIA					
32	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=10 CM	M2	1,108.67	11.62	12,882.73
33	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=15CM	M2	958.76	11.89	11,399.65
34	ENLUCIDO VERTICAL	M2	3,176.10	6.96	22,105.63
35	ENLUCIDO EN LOSAS	M2	1,386.11	10.51	14,568.05
36	CERAMICA PARA PISO	M2	948.93	30.70	29,132.07
37	CERAMICA PARA PARED	M2	481.14	26.59	12,793.51
INSTALACIONES AGUA POTABLE					
38	DUCHA	U	14.00	14.65	205.10
39	GRIFERIA PARA DUCHA	U	14.00	87.66	1,227.24

40	INODORO	U	24.00	246.36	5,912.64
41	ASIENTO Y TAPA INODORO	U	24.00	30.53	732.72
42	LAVAMANOS 2 LLAVES	U	24.00	243.98	5,855.52
43	GRIFERIA PARA LAVAMANOS	U	24.00	63.54	1,524.96
44	FREGADERO ACERO INOXIDABLE 2 POZOS	U	7.00	112.88	790.16
45	GRIFERIA PARA FREGADERO	U	7.00	97.61	683.27
46	CALEFON A GAS 13LT (PROVISION Y MONTAJE)	U	7.00	292.94	2,050.58
47	INSTALACION MEDIDOR DE AGUA DE 1/2"	U	12.00	5.87	70.44
48	PUNTO DE AGUA POTABLE 1/2"	PTO	199.00	25.92	5,158.08
49	LLAVE DE PASO 1/2"	U	146.00	8.06	1,176.76
50	BOMBA 5HP	U	2.00	3,065.26	6,130.52
51	TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"	M	917.74	5.60	5,139.34
INSTALACIONES SANITARIAS					
52	TUBERIA PVC 160MM	M	39.09	16.39	640.69
53	TUBERIA PVC 110MM	M	317.75	17.64	5,605.11
54	TUBERIA PVC 50MM	M	149.05	14.03	2,091.17
55	SIFON PVC 110MM DESAGUE	U	25.00	6.26	156.50
56	SIFON PVC 50MM DESAGUE	U	13.00	4.98	64.74
57	YEE REDUCT. DESAGUE 110 A 50MM	U	36.00	4.20	151.20
58	YEE PVC 110MM	U	73.00	6.29	459.17
59	CODO PVC 110MM DESAGUE	U	88.00	7.64	672.32
60	CODO PVC 50MM DESAGUE	U	82.00	4.03	330.46
61	CAJA DE REVISION (0.80X0.80X1.00)	U	2.00	110.03	220.06
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y ROCIADORES					
62	GABINETE CONTRA INCENDIOS	U	6.00	723.77	4,342.62
63	TUBERIA HG 1" (PROVISION E INSTALACION)	M	191.21	7.60	1,453.19
64	TUBERIA HG 1 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	M	42.71	8.00	341.68
65	TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	M	88.03	22.90	2,015.89
66	CODO HG 1"	U	43.00	8.72	374.96

67	CODO HG 1 1/2"	U	10.00	10.00	100.00
68	CODO HG 2 1/2"	U	19.00	16.36	310.84
69	TEE HG 1"	U	34.00	8.99	305.66
70	TEE HG 1 1/2"	U	13.00	10.87	141.31
71	TEE HG 2 1/2"	U	10.00	21.19	211.90
72	ROCIADOR AUTOMATICO	U	57.00	16.87	961.59
73	BOMBA 15HP EJE HORIZONTAL Q=5 L/S TDH=80M (PROVISION Y MONTAJE)	U	2.00	3,071.36	6,142.72
TANQUE CISTERNA					
74	HORMIGON SIMPLE PAREDES TANQUE F'C=240 KG/CM2	M3	11.26	163.34	1,838.48
75	HORMIGON SIMPLE LOSA FONDO TANQUE F'C=240 KG/CM2	M3	10.25	143.33	1,469.58
76	HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR TANQUE F'C=240 KG/CM2	M3	5.33	157.96	841.16
77	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1,341.69	2.27	3,045.63
78	ENCOFRADO/DEENCOFRADO PAREDES 2 LADOS (TANQUE)	M2	114.13	56.50	6,448.19
79	ENCOFRADO/DEENCOFRADO LOSA SUPERIOR (TANQUE)	M2	15.68	16.62	260.61
				TOTAL	507,343.68

Fuente: Autoría propia

$$Pr=Po(0.333 B1/Bo + 0.25 C1/Co + 0.111 D1/Do + 0.023 E1/Eo + 0.052 F1/Fo + 0.036 G1/Go + 0.023 H1/Ho + 0.051 I1/Io + 0.03 J1/Jo + 0.021 K1/Ko + 0.07 X1/Xo)$$

Coefficientes y símbolos de esta fórmula

PR = Valor reajustado del anticipo o de la planilla

Po = Valor del anticipo o de la planilla calculada con cantidades de obra ejecutadas a los precios contractuales de contado la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado

TABLA 3.3 Términos de la formula y cuadrilla tipo

TERMINOS		
B	Mano de Obra	0.333
C	Acero en barras	0.250
D	Cemento Portland Tipo I Sacos	0.111
E	Equipo para detección de incendios	0.023
F	Azulejos y cerámicos vitrificados	0.052
G	Materiales pétreos	0.036
H	Bombas de Agua	0.023
I	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)	0.051
J	Grifería y similares	0.030
K	Tubos y accesorios de PVC Para presión	0.021
X	Componentes No Principales	0.070
		1.000

CUADRILLA

TIPO

ESTR. OC. B3		0.027
ESTR. OC. C1		0.014

ESTR. OC. C1 CHOFER		0.001
ESTR. OC. D2		0.377
ESTR. OC. E2		0.581
		1.000

Fuente: Autoría propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se presento el análisis estructural, hidrosanitario y de precios unitarios de las áreas de estructuras, Agua potable, desagües y sistema contraincendios, considerando los rubros de cada etapa constructiva, junto con los costos indirectos de obra y sus debidos porcentajes.

Posteriormente al chequeo de cantidades de obra, se estructuro el cronograma de ejecución de obra, donde se puede observar la viabilidad de la construcción.

Dándose así por cumplido el objetivo del trabajo y concluyendo que se realizó satisfactoria mente, el presupuesto salió dentro de los valores esperados el cronograma de trabajo refleja que es factible la realización del proyecto y se cumplirá de manera correcta con el mismo.

BIBLIOGRAFÍA.

Adelca. (2022). *Vigas Electro Soldadas*.

<https://www.adelca.com/producto.php?nom=VIGAS&cat=0>

Committee ACI. (2019). *318M-19: Building Code Requirements for Concrete and Commentary*. 628.

Diego, E., Valencia, A., Luis, E., & Guevara, F. (2015a). *Nec-Se-Cg Cargas (no sísmicas)*.

- Diego, E., Valencia, A., Luis, E., & Guevara, F. (2015b). *Nec-Se-Ds Peligro sísmico*.
- Marcelo Romo Proaño, I. (2008). *TEMAS DE CONCRETO ARMADO*.
- MIDUVI. (2011). NEC-11, Norma Hidrosanitaria NHE Agua. *Norma Ecuatoriana De La Construcción*, 38.
- NFPA. (2016). NFPA 101 Código de Seguridad Humana. *National Fire Protection Association*, 519. <http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/psst/files/2016/11/NFPA-101Codigo-de-Seguridad-Humana.pdf>
- NFPA. (2019). *NFPA 113 Norma para la instalación de sistemas de rociadores* (Vol. 2458000).
- Yepez, I., & Guerra, I. (2015). *Guía práctica para el diseño de estructuras de hormigón armado*.

Tabla 9.3.1.1 — Altura mínima de vigas no preesforzadas

Condición de apoyo	Altura mínima, h [1]
Simplemente apoyada	$\ell/16$
Con un extremo continuo	$\ell/18.5$
Ambos extremos continuos	$\ell/21$
En voladizo	$\ell/8$

L	7.15 m	
h	0.34047619 m	
hpropuesta	0.5 m	50 cm
bpropuesta	0.35 m	35 cm
Fc	23535.96 kn/m ²	240 kgf/cm ²
Fy	411879.3 kn/m ²	4200 kgf/cm ²

Tabla 20.5.1.3.1 — Recubrimiento especificado para miembros de concreto construidos en sitio no preesforzados

Exposición del concreto	Miembro	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra el suelo y permanentemente en contacto con él	Todos	Todos	75
Expuesto a la intemperie o en contacto con el suelo	Todos	Barras No. 19 a No. 57	50
		Barra No. 16, alambre MW200 ó MD200, y menores	40
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Vigas, columnas, pedestales y anclajes a tracción	Barras No. 43 y No. 57	40
		Barra No. 36 y menores	20
		Armadura principal, estribos, espirales y estribos cerrados para confinamiento	40

recubrimiento	0.04 m	4 cm
d	0.46 m	46 cm

Refuerzo mínimo	
a)	1.484643616 cm ²
b)	5.366666667 cm ²

Cuantía Balanceada	
β_1	0.85
Pb	0.024285714

Cuantía máxima	
Pmax	0.015178571

Acero máximo	
Asmax	24.44 cm ²

Momento Zona de confinamiento

Mu Sup	181.1091 kn/m	1846798.856 kg/cm
Mu Inf	26.9434 kn/m	274746.2181 kg/cm

Acero requerido

ϕ	0.9		
K=	78.2		
As Sup	11.46096965 cm ²		
As Inf	1.596385385 cm ²		
As real	12.06 cm ²	Mayor al Min	6f16

Cuantía	
P	0.007490683

Comprobación de cuantías			
P	0.007490683 <	Pmax	0.015178571 Cumple

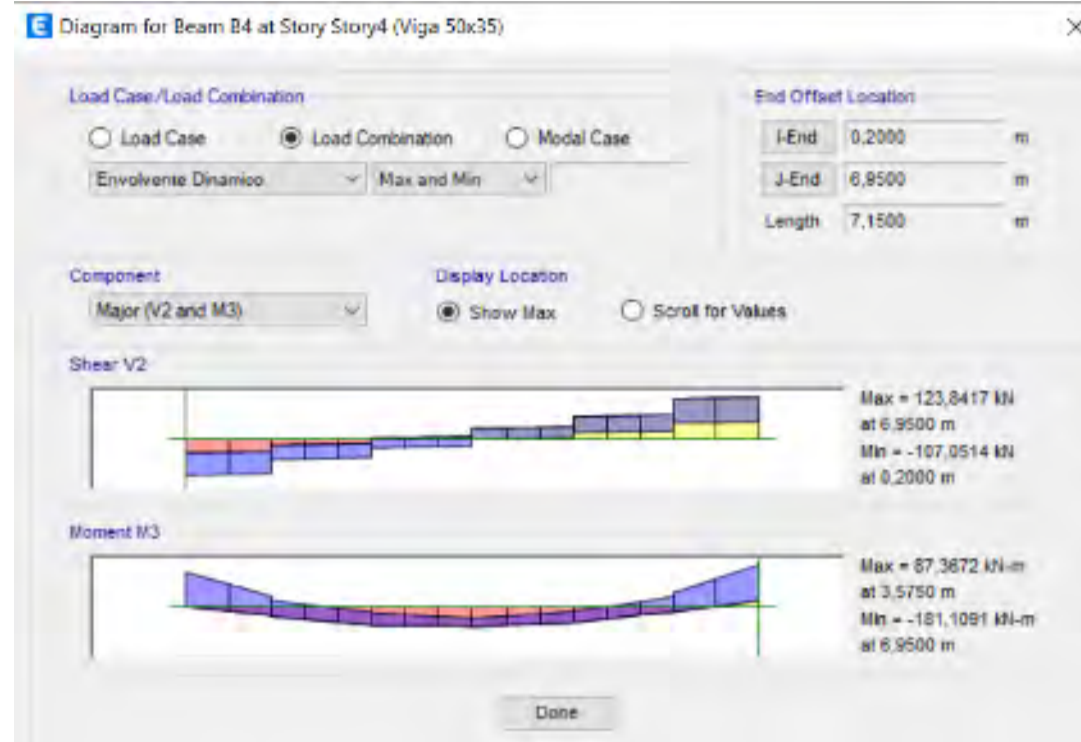
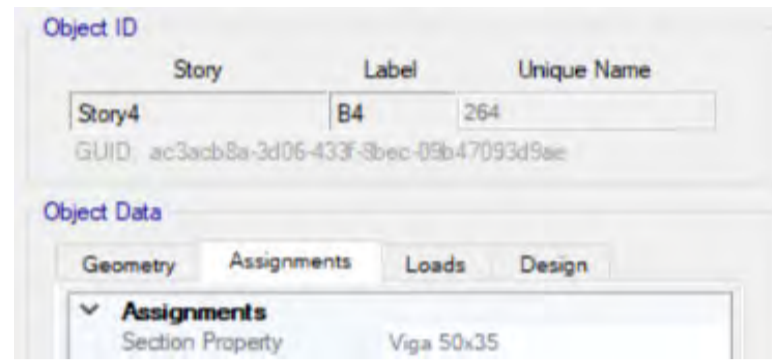
Momento Zona Central

Mu Inf	87.367 kn/m	890897.5032 kg/cm
Mu Sup	48.4152 kn/m	493697.6439 kg/cm

ϕ	0.9		
K=	78.2		
As Inf	5.303473187 cm ²		
As Sup	2.892806877	3.08	
Asreal	6.03 cm ²	Mayor al Min	3F16

Cuantía	
P	0.003745342

Comprobación de cuantías			
P	0.003745342 <	Pmax	0.015178571 Cumple



9.6.1.2

$$(a) \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d \quad (b) \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

Cuantía Balanceada

$$Pb = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'_c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

Cuantía máxima
Pmax=0,625Pb

Acero máximo
Asmax=Pmax*b*d

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Acero requerido

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y} \quad As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$$

$\phi = 0.9$ [NEC_SE_HM 3.3.4]

$$\rho = As / b * d$$

3.08

Verificación del diseño

Profundidad del Bloque de esfuerzos	
α	7.094 cm
β_1	0.85
$C=\beta_1*\alpha$	6.03 cm

Profundidad del Bloque de esfuerzos

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

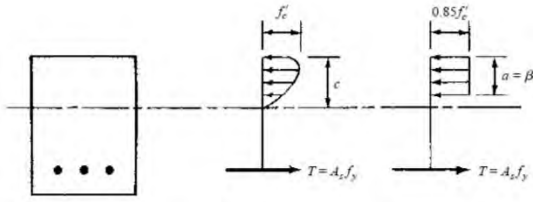


Tabla 22.2.2.4.3 — Valores de β_1 para la distribución rectangular equivalente de esfuerzos en el concreto.

f'_c , MPa	β_1	
$17 \leq f'_c \leq 28$	0.85	(a)
$28 < f'_c < 55$	$0.85 - \frac{0.05(f'_c - 28)}{7}$	(b)
$f'_c \geq 55$	0.65	(c)

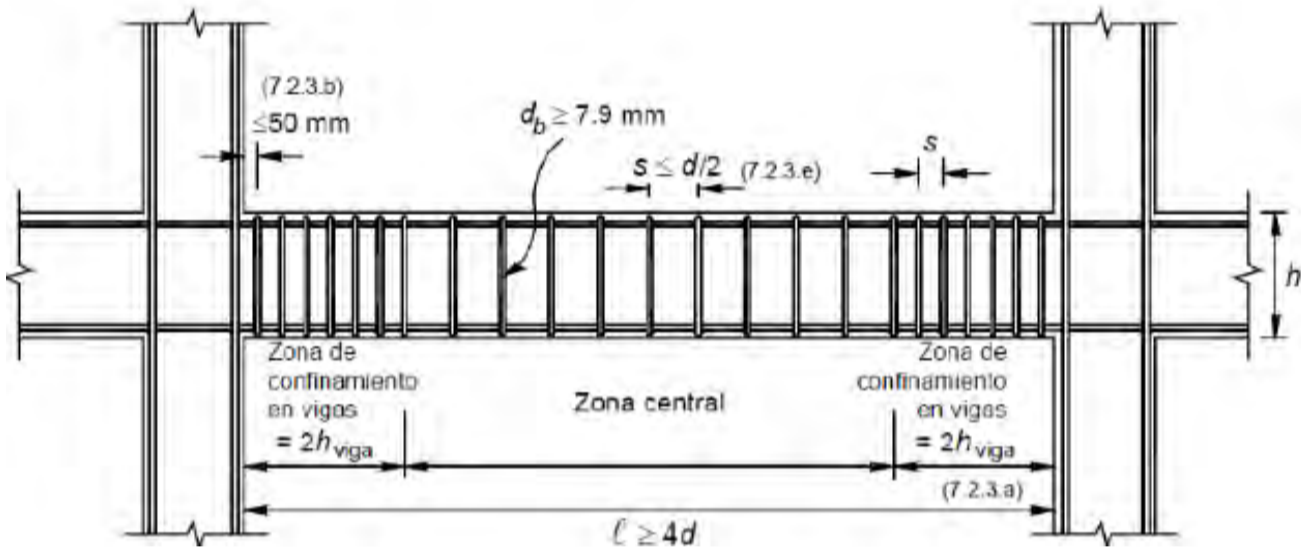
Esfuerzo en tensión	
ϵ_t	0.020358209 >

0.005 cumple

Fuerza de Tensión	
$T=A_s*f_y$	50652 kg

Momentos que puede resistir la viga			
M_n	2150326.376		
M_u	1935293.739 >	$M_u Apli$	1846798.856 Cumple

Diseño a cortante en la viga



Fuerza Cortante	
Vu a una distancia d=0,46m del apoyo	
Shear V2	
Max = 122,5552 kN	
Min = 51,0274 kN	
V_u	122.5552 kn
λ	1
A_v	1φ10= 1.58 cm2

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
$1600 < w_c \leq 2160$	$0.00047 w_c \leq 1.0$	(b)
> 2160	1.0	(c)

Esfuerzo cortante Vc	
$\sqrt{f'_c}$	15.49193338
V_c	13219.26676 Kg

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53 \lambda \sqrt{f'_c} b_w d$

Esfuerzo Equivalente del concreto	
ϕ	0.75
V_s	3443.599768 Kg

$$V_s \geq \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (22.5.8.1)$$

$$V_u = \phi V_s + \phi V_c$$

$$V_s = (V_u - \phi V_c) / \phi$$

Comprobaciones de esfuerzos	
$2.2\sqrt{f'_c} * b_w * d$	54872.42805
V_c	13219.26676
V_u	12497.14989 < 51068.7711 Cumple
$0.8\sqrt{f'_c} * b_w * d$	19953.6102
V_s	3443.599768 < 19953.6102 Cumple

Número de la sección	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.5.1.2	$V_u \leq \phi (V_c + 2.2 \sqrt{f'_c} b_w d)$

$$V_s \leq 0.8 \sqrt{f'_c} b_w d$$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, ϕ

Acción o Elemento Estructural	ϕ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente, ϕ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

Separación de los Estribos	
S_{max}	88.64444784 cm
V_s	3443.599768 < 27436.21402 Cumple
Entonces S el menor de	
S_{max}	60 cm
S_{max}	23 cm
separación Propuesta	
Zona central	S_{real} 23 cm
Zona Confinamiento	S_{min} 11.5 cm
	S_{min} 11.2 cm
	S_{min} 24 cm
	S_{min} 30 cm
	S_{real} 11 cm

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s} \quad (22.5.8.5.3)$$

$$S = (A_v * F_y * d) / V_s$$

18.4.2.4 En ambos extremos de la viga deben colocarse estribos cerrados de confinamiento en una longitud $2h$ medida desde la cara del miembro de apoyo hacia el centro de la luz. El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50 mm de la cara del miembro de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a) hasta (d):

- (a) $d/4$
- (b) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
- (c) 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
- (d) 300 mm.

18.4.2.5 El espaciamiento del refuerzo transversal no debe exceder $d/2$ en toda la longitud de la viga.

Tabla 9.7.6.2.2 — Espaciamiento máximo para las ramas del refuerzo de cortante

V_s requerido	s máximo, mm			
	Viga no preesforzada		Viga preesforzada	
	A lo largo de la longitud	A través del ancho	A lo largo de la longitud	A través del ancho
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	$d/2$	d	$3h/4$	$3h/2$
	600 mm			
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	$d/4$	$d/2$	$3h/8$	$3h/4$
	300 mm			

Acero mínimo en estribos	
A_{vmin}	0.59 cm2
A_{vmin}	0.67 cm2
A_{vprop}	0.79 > a_{vmin} 0.67

Tabla 9.6.3.4 — $A_{v,min}$ requerido

Tipo de viga		$A_{v,min} / s$	
No preesforzadas y preesforzadas con $A_{ps} f_{pe} < 0.4(A_{ps} f_{pu} + A_s f_y)$	El mayor de:	$A_{v,min} \geq 0.2 \sqrt{f'_c} \frac{b_w s}{f_y}$	(a)
		$A_{v,min} \geq 3.5 \frac{b_w s}{f_y}$	(b)

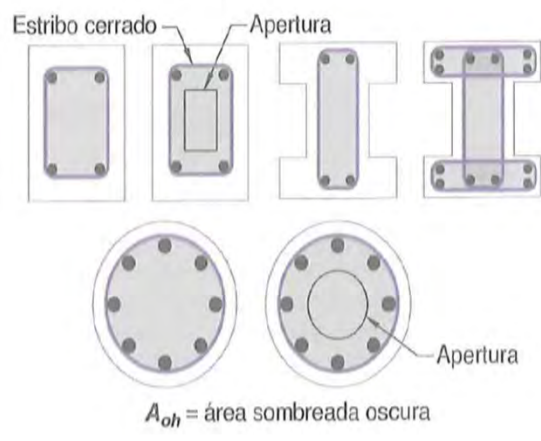
Revisión de torsión en la viga

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T_u	A_T	A_{Tc}	Area A	Perimeter p	Barra A/c	Barra A
-------	-------	----------	--------	-------------	-----------	---------

T_u kN-m	ΦT_{th} kN-m	ΦT_{cr} kN-m	Area A_o m ²	Perimeter, p_h m	Rebar A_t/s m ² /m	Rebar A_l m ²
32,642	5,4427	21,7708	0,0912	1,3444	0,00058	0,000779

R22.7.6.1.1 El área A_{oh} se muestra en la Fig. R22.7.6.1.1 para diferentes secciones transversales. En secciones en forma de I, T, L, o circulares, A_{oh} se toma como el área encerrada por el refuerzo transversal más exterior.



$$T_{th} = 0.27 \lambda \sqrt{f'_c} \left(\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right)$$

A_{cp} = área encerrada por el perímetro exterior de la sección transversal de hormigón
 P_{cp} = perímetro exterior de la sección transversal de hormigón.

Torsión ultima			
Tu	32.642 kn/m	Tu	332855.7662 kg/cm

$$T_u < \Phi T_{th}$$

Área encerrada por el eje de refuerzo exterior			
boh	27 cm		
hoh	42 cm		
Aoh	1134 cm ²		
Ao	Aoh*0.85		
Ao	963.9 cm ²		
Acp	2/3*Ao		
Acp	1445.85		
Pcp	138 cm		
Tth	63363.15261		
ϕ	0.75		
ϕT_{th}	47522.36446		
Tu	332855.7662 <	ϕT_{th}	47522.36446 No cumple

Se debe considerar los efectos de la torsión

Verificación de las dimensiones de la sección transversal	
$\frac{V_u}{b_w d}$	= 7.762204903
$\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}$	= 12.35979363
$\frac{V_c}{b_w d}$	= 8.210724694
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2}$	= 14.59507874
$\phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right)$	= 29.3959436
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right)$	Cumple

22.7.7 Límites para secciones transversales

22.7.7.1 Las dimensiones de la sección transversal deben ser tales que se cumpla (a) o (b):

(a) en secciones sólidas:

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right) \quad (22.7.7.1a)$$

Separación del refuerzo transversal por torsión	
S	17 cm
S	30 cm

Queda con la separación por cortante

Scentral	23 cm
Sconfi	11 cm

9.7.6.3.3 El espaciamiento del refuerzo transversal para torsión no debe exceder el menor valor entre $p_h/8$ y 300 mm.

22.7.6.1 Para miembros preesforzados y no preesforzados, T_n debe ser el menor de (a) y (b):

$$(a) T_n = \frac{2A_o A_t f_{yt}}{s} \cot \theta \quad (22.7.6.1a)$$

$$(b) T_n = \frac{2A_o A_t f_y}{p_h} \tan \theta \quad (22.7.6.1b)$$

Área de acero refuerzo transversal	
At	0.945523904 cm ²
Zona Confinamiento	1φ12@11cm
Zona Central	1φ12@23cm

Área de refuerzo longitudinal	
Al	7.5642 cm ²

Tabla de Aceros para la Viga

Capa	Zona de Esquinas		Zona Central		Acero total		Acero Comercial			
	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Confinamiento cm ²	Central cm ²	Esquinas cm ²		Central cm ²	
Superior	11.461	2.837	2.893	2.837	14.298	5.729	5φ20	15.7	2φ20	6.28
Central	1.891		1.891		3.782		2φ16		2φ16	
Inferior	1.596	2.837	5.303	2.837	4.433	8.140	2φ20	6.28	3φ20	9.42

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Tabla 9.3.1.1 — Altura mínima de vigas no preesforzadas

Condición de apoyo	Altura mínima, h [1]
Simplemente apoyada	ℓ/16
Con un extremo continuo	ℓ/18.5
Ambos extremos continuos	ℓ/21
En voladizo	ℓ/8

L	5.55 m	
h	0.264285714 m	
hpropuesta	0.5 m	50 cm
bpropuesta	0.35 m	35 cm
Fc	23535.96 kn/m ²	240 kgf/cm ²
Fy	411879.3 kn/m ²	4200 kgf/cm ²

Tabla 20.5.1.3.1 — Recubrimiento especificado para miembros de concreto construidos en sitio no preesforzados

Exposición del concreto	Miembro	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra el suelo y permanentemente en contacto con él	Todos	Todos	75
Expuesto a la intemperie o en contacto con el suelo	Todos	Barras No. 19 a No. 57	50
		Barra No. 16, alambre MW200 ó MD200, y menores	40
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Losas, viguetas y muros	Barras No. 43 y No. 57	40
		Barra No. 36 y menores	20
	Vigas, columnas, pedestales y anclajes a tracción	Armadura principal, estribos, espirales y estribos cerrados para confinamiento	40

recubrimiento	0.04 m	4 cm
d	0.46 m	46 cm

Refuerzo mínimo	
a)	1.484643616 cm ²
b)	5.366666667 cm ²

Cuantía Balanceada	
β1	0.85
Pb	0.024285714

Cuantía máxima	
Pmax	0.015178571

Acero máximo	
Asmax	24.44 cm ²

Momento Zona de confinamiento

Max = 34.4188 kN-m
Min = -112.6480 kN-m

Mu Sup	112.648 kn/m	1148689.92 kg/cm
Mu Inf	34.4188 kn/m	350974.0839 kg/cm

Acero requerido

φ	0.9	
K=	78.2	
As Sup	6.911664034 cm ²	
As Inf	2.045229795 cm ²	
As real	8.04 cm ²	Mayor al Min 4fi16

Cuantía	
P	0.004993789

Comprobación de cuantías			
P	0.004993789 <	Pmax	0.015178571 Cumple

Momento Zona Central

Max = 31.2050 kN-m
Min = 14.4680 kN-m

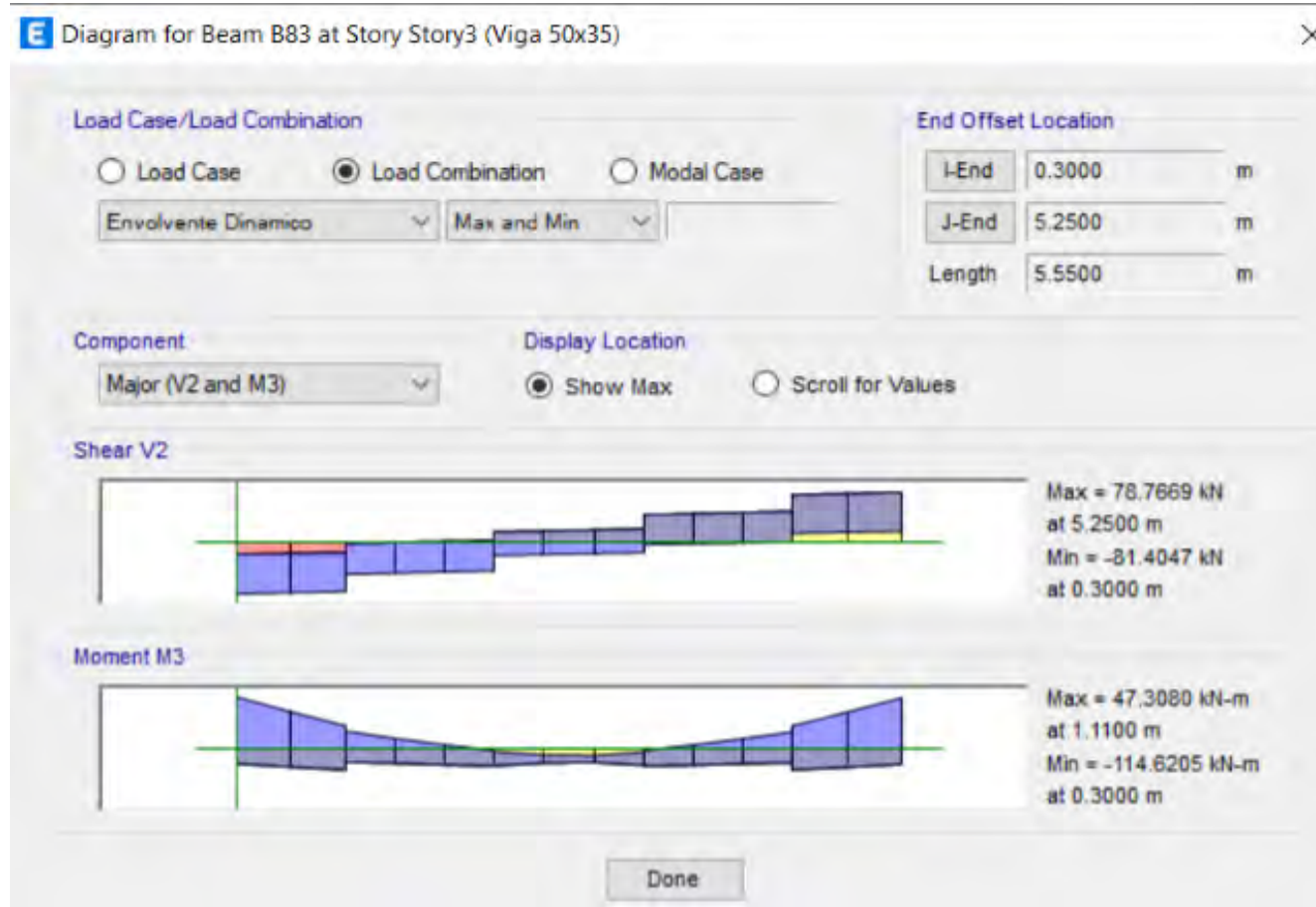
Mu Inf	31.205 kn/m	318202.4443 kg/cm
Mu Sup	14.468 kn/m	147532.5417 kg/cm

φ = 0.9
K= 78.2

As Inf	1.851940684 cm ²	
As Sup	0.853126941 cm ²	
Asreal	4.02 cm ²	El min es mayor 2Fi16

Cuantía	
P	0.002496894

Comprobación de cuantías			
P	0.002496894 <	Pmax	0.015178571 Cumple



9.6.1.2

$$(a) \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d \quad (b) \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

Cuantía Balanceada

$$Pb = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'_c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

Cuantía máxima

Pmax=0,625Pb

Acero máximo

Asmax=Pmax*b*d

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Acero requerido

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y} \quad As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$$

φ = 0.9 [NEC_SE_HM 3.3.4]

$$\rho = \frac{As}{b * d}$$

Verificación del diseño

Profundidad del Bloque de esfuerzos	
α	4.729 cm
β_1	0.85
$C=\beta_1*\alpha$	4.02 cm

Profundidad del Bloque de esfuerzos

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

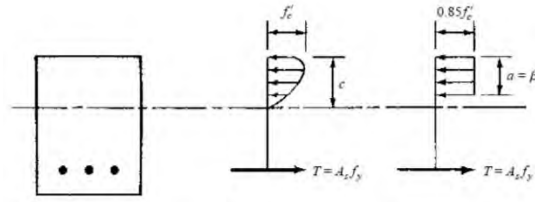


Tabla 22.2.2.4.3 — Valores de β_1 para la distribución rectangular equivalente de esfuerzos en el concreto.

f'_c , MPa	β_1	
$17 \leq f'_c \leq 28$	0.85	(a)
$28 < f'_c < 55$	$0.85 - \frac{0.05(f'_c - 28)}{7}$	(b)
$f'_c \geq 55$	0.65	(c)

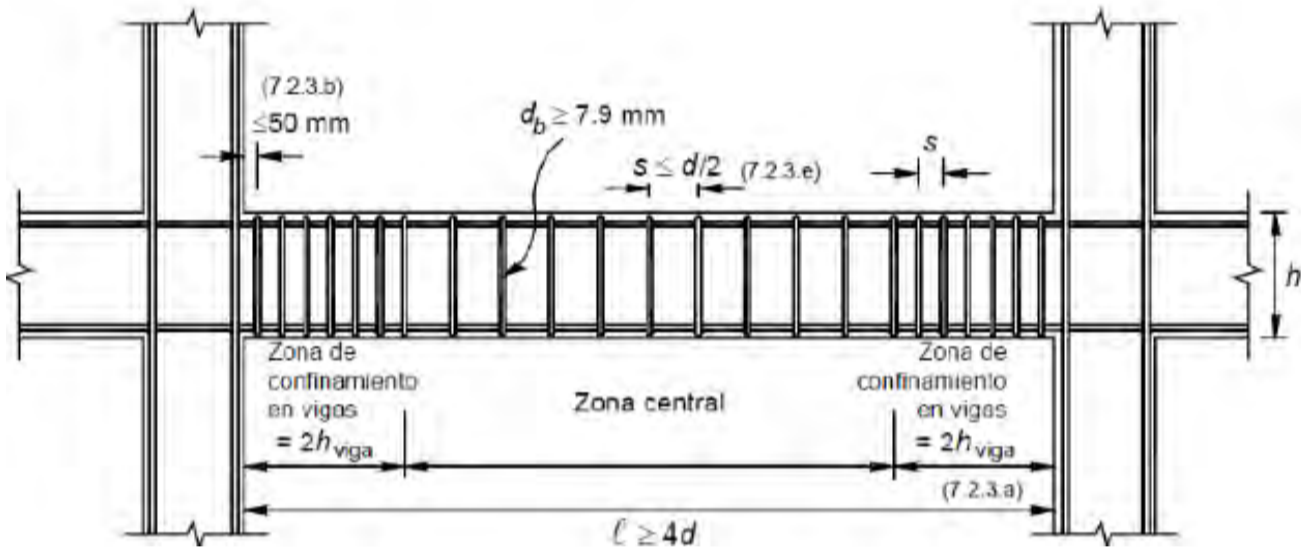
Esfuerzo en tensión	
ϵ_t	0.030537313 >

0.005 cumple

Fuerza de Tensión	
$T=A_s*f_y$	33768 kg

Momentos que puede resistir la viga		
M_n	1473476.612	
M_u	1326128.951 >	$M_u A_{pli}$ 1148689.92 Cumple

Diseño a cortante en la viga



Fuerza Cortante	
Vu a una distancia d=0,46m del apoyo	
Shear V2	
Max = -18.1985 kN	
Min = -80.6130 kN	
Vu	80.613 kn 8220.236631 kg
λ	1
Av	1 ϕ 10= 1.58 cm2

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
$1600 < w_c \leq 2160$	$0.00047 w_c \leq 1.0$	(b)
> 2160	1.0	(c)

Esfuerzo cortante Vc	
$\sqrt{f'_c}$	15.49193338
Vc	13219.26676 Kg

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53 \lambda \sqrt{f'_c} b_w d$

Esfuerzo Equivalente del concreto	
ϕ	0.75
Vs	2258.951249 Kg

$$V_s \geq \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (22.5.8.1)$$

$$V_u = \phi V_s + \phi V_c$$

$$V_s = (V_u - \phi V_c) / \phi$$

Comprobaciones de esfuerzos	
$2.2\sqrt{f'_c} * b_w * d$	54872.42805
Vc	13219.26676
Vu	8220.236631 < 51068.7711 Cumple
$0.8\sqrt{f'_c} * b_w * d$	19953.6102
Vs	2258.951249 < 19953.6102 Cumple

Número de la sección	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.5.1.2	$V_u \leq \phi (V_c + 2.2 \sqrt{f'_c} b_w d)$

$$V_s \leq 0.8 \sqrt{f'_c} b_w d$$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, ϕ

Acción o Elemento Estructural	ϕ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente. ϕ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

Separación de los Estribos	
Smax	135.1317343 cm
Vs	2258.951249 < 27436.21402 Cumple
Entonces S el menor de	
Smax	60 cm
Smax	23 cm
separación Propuesta	
Zona central	Sreal 23 cm
Zona Confinamiento	Smin 11.5 cm
	Smin 11.2 cm
	Smin 24 cm
	Smin 30 cm
	Sreal 11 cm

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s} \quad (22.5.8.5.3)$$

$$S = (A_v * F_y * d) / V_s$$

18.4.2.4 En ambos extremos de la viga deben colocarse estribos cerrados de confinamiento en una longitud $2h$ medida desde la cara del miembro de apoyo hacia el centro de la luz. El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50 mm de la cara del miembro de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a) hasta (d):

- (a) $d/4$
- (b) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
- (c) 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
- (d) 300 mm.

18.4.2.5 El espaciamiento del refuerzo transversal no debe exceder $d/2$ en toda la longitud de la viga.

Tabla 9.7.6.2.2 — Espaciamiento máximo para las ramas del refuerzo de cortante

V_s requerido	s máximo, mm				
	Viga no preesforzada		Viga preesforzada		
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	El menor de:	A lo largo de la longitud	A través del ancho	A lo largo de la longitud	A través del ancho
		$d/2$	d	$3h/4$	$3h/2$
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	El menor de:	600 mm			
		$d/4$	$d/2$	$3h/8$	$3h/4$
		300 mm			

Acero mínimo en estribos	
Avmin	0.59 cm2
Avmin	0.67 cm2
Avprop	0.79 > avmin 0.67

Tabla 9.6.3.4 — $A_{v,min}$ requerido

Tipo de viga	$A_{v,min} / s$	
No preesforzadas y preesforzadas con $A_{ps} f_{pe} < 0.4(A_{ps} f_{pu} + A_s f_y)$	$A_{v,min} \geq 0.2 \sqrt{f'_c} \frac{b_w s}{f_y}$	(a)
	$A_{v,min} \geq 3.5 \frac{b_w s}{f_y}$	(b)

Revisión de torsión en la viga

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T_u	ϕT_{th}	ϕT_{cr}	Area A_o	Perimeter, p_h	Rebar A_t / s	Rebar A_t
-------	---------------	---------------	------------	------------------	-----------------	-------------

kN-m	kN-m	kN-m	m²	m	m²/m	m²
13.5552	5.4427	21.7708	0.0912	1.3444	0.00039	0.000519

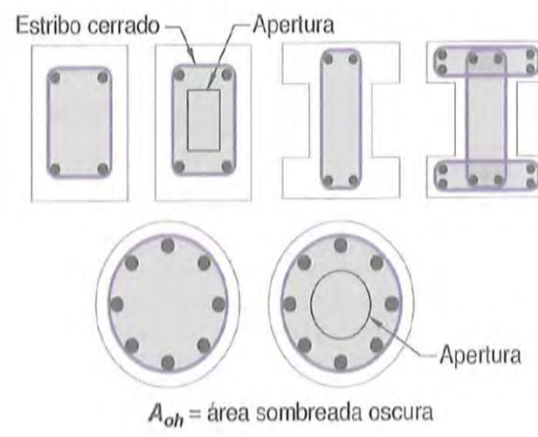
Torsión ultima			
Tu	13.552 kn/m	Tu	138191.9412 kg/cm

$$T_u < \phi T_{th}$$

Área encerrada por el eje de refuerzo exterior			
boh	27 cm		
hoh	42 cm		
Aoh	1134 cm ²		
Ao	Aoh*0.85		
Ao	963.9 cm ²		
Acp	2/3*Ao		
Acp	1445.85		
Pcp	138 cm		
Tth	63363.15261		
φ	0.75		
φTth	47522.36446		
Tu	138191.9412 <	φTth	47522.36446 No cumple

Se debe considerar los efectos de la torsión

R22.7.6.1.1 El área A_{oh} se muestra en la Fig. R22.7.6.1.1 para diferentes secciones transversales. En secciones en forma de I, T, L, o circulares, A_{oh} se toma como el área encerrada por el refuerzo transversal más exterior.



$$T_{th} = 0.27 \lambda \sqrt{f'_c} \left(\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right)$$

A_{cp} = área encerrada por el perímetro exterior de la sección transversal de hormigón
 P_{cp} = perímetro exterior de la sección transversal de hormigón.

Verificación de las dimensiones de la sección transversal	
$\frac{V_u}{b_w d}$	= 5.105737038
$\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}$	= 5.131423419
$\frac{V_c}{b_w d}$	= 8.210724694
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2}$	= 7.238788366
$\phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c} \right)$	= 29.3959436
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c} \right)$	Cumple

22.7.7 Límites para secciones transversales

22.7.7.1 Las dimensiones de la sección transversal deben ser tales que se cumpla (a) o (b):

(a) en secciones sólidas:

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c} \right) \quad (22.7.7.1a)$$

Separación del refuerzo transversal por torsión	
S	17 cm
S	30 cm
Queda con la separación por cortante	
Scentral	23 cm
Sconfi	11 cm

9.7.6.3.3 El espaciamiento del refuerzo transversal para torsión no debe exceder el menor valor entre $p_h/8$ y 300 mm.

22.7.6.1 Para miembros preesforzados y no preesforzados, T_n debe ser el menor de (a) y (b):

$$(a) T_n = \frac{2A_o A_t f_{yt}}{s} \cot \theta \quad (22.7.6.1a)$$

$$(b) T_n = \frac{2A_o A_t f_y}{p_h} \tan \theta \quad (22.7.6.1b)$$

Área de acero refuerzo transversal	
At	0.392553763 cm ²
Zona Confinamiento	1φ10@11cm
Zona Central	1φ10@23cm

Área de refuerzo longitudinal	
Al	3.1404 cm ²

Tabla de Aceros para la Viga										
Capa	Zona de Esquinas		Zona Central		Acero total		Acero Comercial			
	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Confinamiento cm ²	Central cm ²	Esquinas cm ²		Central cm ²	
Superior	6.912	1.570	0.853	1.570	8.482	2.423	2φ16+2φ18	9.10	2φ16	4.02
Inferior	2.045	1.570	1.852	1.570	3.615	3.422	2φ16	4.02	2φ16	4.02

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Tabla 9.3.1.1 — Altura mínima de vigas no preesforzadas

Condición de apoyo	Altura mínima, h ⁽¹⁾
Simplemente apoyada	ℓ/16
Con un extremo continuo	ℓ/18.5
Ambos extremos continuos	ℓ/21
En voladizo	ℓ/8

L 4.4 m
 h 0.20952381 m
 h_{propuesta} 0.5 m 50 cm
 b_{propuesta} 0.35 m 35 cm

F_c 23535.96 kn/m² 240 kgf/cm²
 F_y 411879.3 kn/m² 4200 kgf/cm²

Tabla 20.5.1.3.1 — Recubrimiento especificado para miembros de concreto construidos en sitio no preesforzados

Exposición del concreto	Miembro	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra el suelo y permanentemente en contacto con él	Todos	Todos	75
Expuesto a la intemperie o en contacto con el suelo	Todos	Barra No. 19 a No. 57	50
		Barra No. 16, alambre MW200 ó MD200, y menores	40
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Losas, viguetas y muros	Barra No. 43 y No. 57	40
		Barra No. 36 y menores	20
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Vigas, columnas, pedestales y anclajes a tracción	Armadura principal, estribos, espirales y estribos cerrados para confinamiento	40

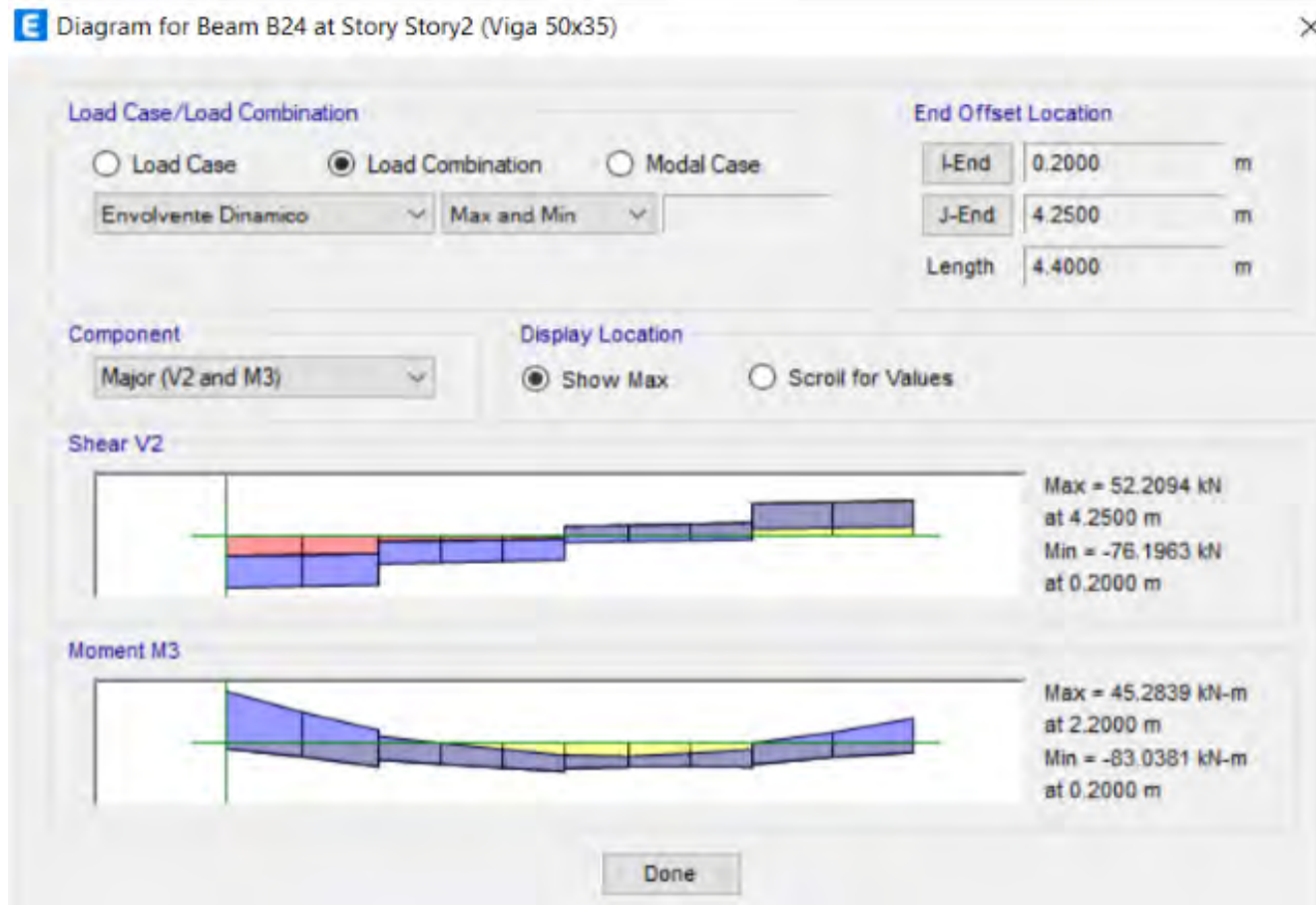
recubrimiento 0.04 m 4 cm
 d 0.46 m 46 cm

Refuerzo mínimo	
a)	1.484643616 cm ²
b)	5.366666667 cm ²

Cuantía Balanceada	
β ₁	0.85
P _b	0.024285714

Cuantía máxima	
P _{max}	0.015178571

Acero máximo	
A _{smax}	24.44 cm ²



9.6.1.2

$$(a) \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d \quad (b) \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

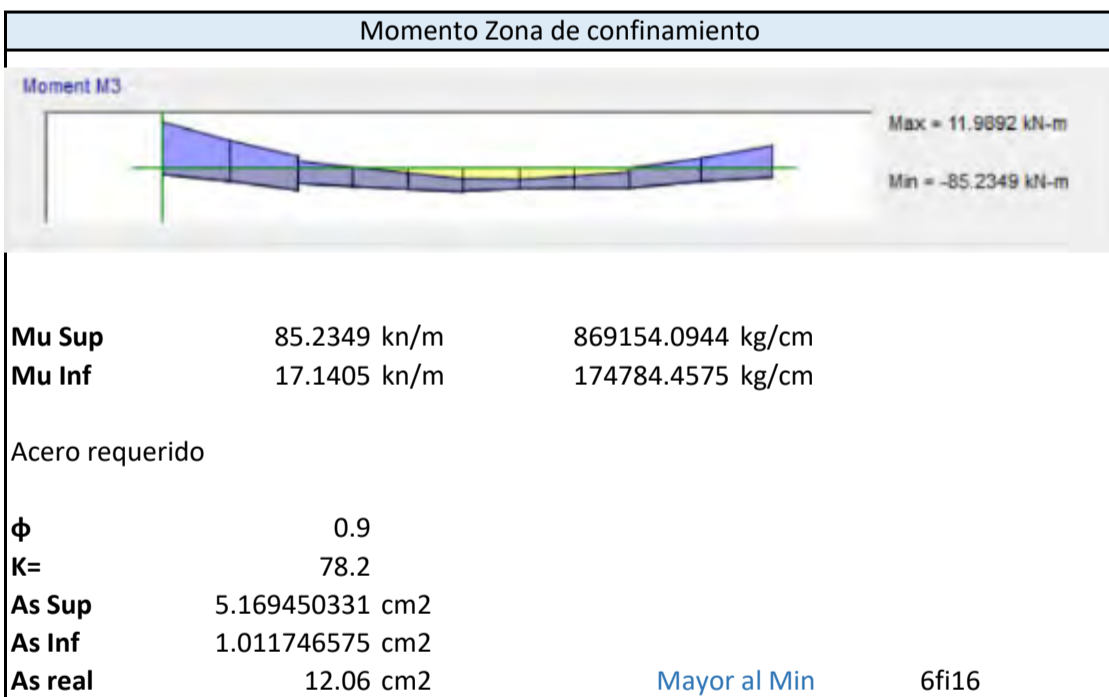
Cuantía Balanceada

$$P_b = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'_c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

Cuantía máxima
 P_{max}=0,625P_b

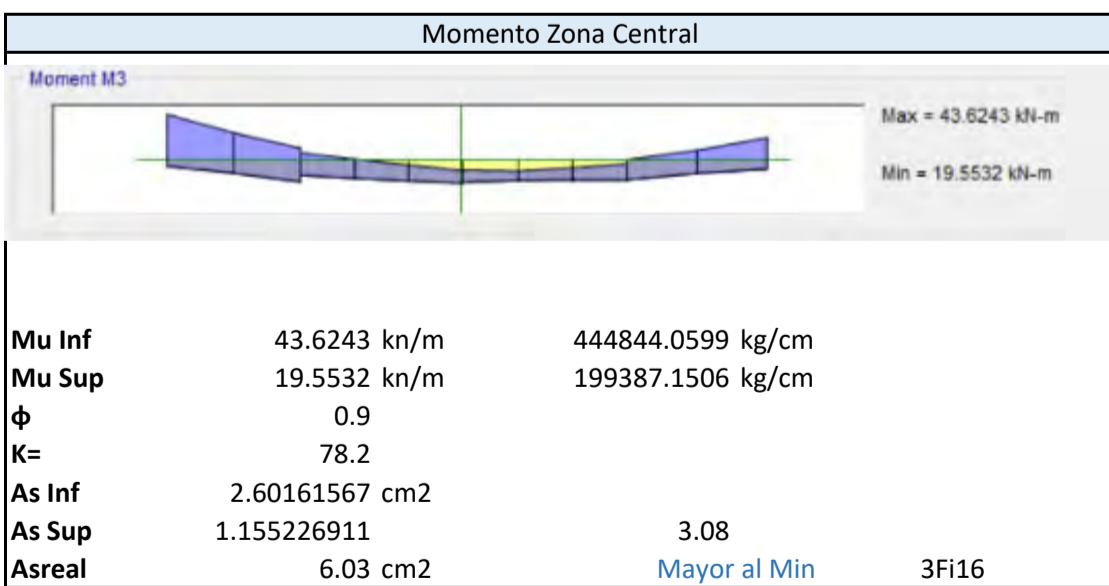
Acero máximo
 A_{smax}=P_{max}*b*d

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07



Cuantía	
P	0.007490683

Comprobación de cuantías			
P	0.007490683 <	P _{max}	0.015178571 Cumple



Cuantía	
P	0.003745342

Comprobación de cuantías			
P	0.003745342 <	P _{max}	0.015178571 Cumple

Acero requerido

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y} \quad A_s = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$$

φ = 0.9 [NEC_SE_HM 3.3.4]

$$\rho = A_s / b * d$$

3.08

Verificación del diseño

Profundidad del Bloque de esfuerzos	
α	7.094 cm
β_1	0.85
$C=\beta_1*\alpha$	6.03 cm

Profundidad del Bloque de esfuerzos

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

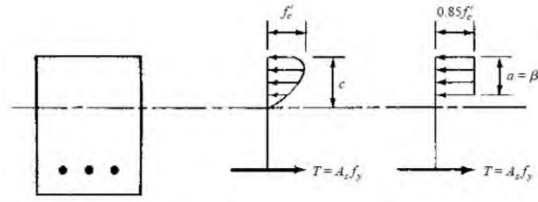


Tabla 22.2.2.4.3 — Valores de β_1 para la distribución rectangular equivalente de esfuerzos en el concreto.

f'_c , MPa	β_1	
$17 \leq f'_c \leq 28$	0.85	(a)
$28 < f'_c < 55$	$0.85 - \frac{0.05(f'_c - 28)}{7}$	(b)
$f'_c \geq 55$	0.65	(c)

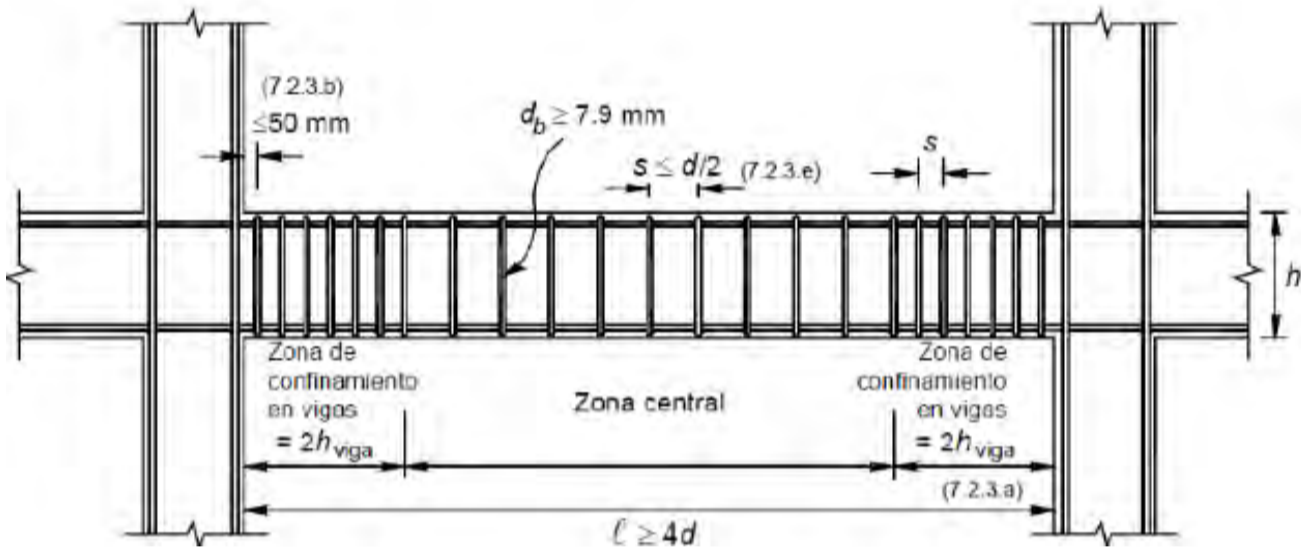
Esfuerzo en tensión	
ϵ_t	0.020358209 >

0.005 cumple

Fuerza de Tensión	
$T=A_s*f_y$	50652 kg

Momentos que puede resistir la viga		
M_n	2150326.376	
M_u	1935293.739 >	$M_u Apli$ 869154.0944 Cumple

Diseño a cortante en la viga



Fuerza Cortante	
Vu a una distancia d=0,46m del apoyo	
Shear V2	
Max = -28.1595 kN	
Min = -76.8969 kN	
Vu	76.6969 kn 7820.905646 kg
λ	1
Av	1 ϕ 10= 1.58 cm2

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
$1600 < w_c \leq 2160$	$0.00047 w_c \leq 1.0$	(b)
> 2160	1.0	(c)

Esfuerzo cortante Vc	
$\sqrt{f'_c}$	15.49193338
Vc	13219.26676 Kg

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53 \lambda \sqrt{f'_c} b_w d$

Esfuerzo Equivalente del concreto	
ϕ	0.75
Vs	2791.392562 Kg

$$V_s \geq \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (22.5.8.1)$$

$$V_u = \phi V_s + \phi V_c$$

$$V_s = (V_u - \phi V_c) / \phi$$

Comprobaciones de esfuerzos	
$2.2\sqrt{f'_c} * b_w * d$	54872.42805
Vc	13219.26676
Vu	7820.905646 < 51068.7711 Cumple
$0.8\sqrt{f'_c} * b_w * d$	19953.6102
Vs	2791.392562 < 19953.6102 Cumple

Número de la sección	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.5.1.2	$V_u \leq \phi (V_c + 2.2 \sqrt{f'_c} b_w d)$

$$V_s \leq 0.8 \sqrt{f'_c} b_w d$$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, ϕ

Acción o Elemento Estructural	ϕ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente, ϕ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

Separación de los Estribos	
Smax	109.3561702 cm
Vs	2791.392562 < 27436.21402 Cumple
Entonces	S el menor de
Smax	60 cm
Smax	23 cm
separación Propuesta	
Zona central	Sreal 23 cm
Zona Confinamiento	Smin 11.5 cm
	Smin 11.2 cm
	Smin 24 cm
	Smin 30 cm
	Sreal 11 cm

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s} \quad (22.5.8.5.3)$$

$$S = (A_v * F_y * d) / V_s$$

18.4.2.4 En ambos extremos de la viga deben colocarse estribos cerrados de confinamiento en una longitud $2h$ medida desde la cara del miembro de apoyo hacia el centro de la luz. El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50 mm de la cara del miembro de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a) hasta (d):

- (a) $d/4$
- (b) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
- (c) 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
- (d) 300 mm.

18.4.2.5 El espaciamiento del refuerzo transversal no debe exceder $d/2$ en toda la longitud de la viga.

Tabla 9.7.6.2.2 — Espaciamiento máximo para las ramas del refuerzo de cortante

V_s requerido	s máximo, mm			
	Viga no preesforzada		Viga preesforzada	
	A lo largo de la longitud	A través del ancho	A lo largo de la longitud	A través del ancho
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	$d/2$	d	$3h/4$	$3h/2$
	600 mm			
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	$d/4$	$d/2$	$3h/8$	$3h/4$
	300 mm			

Acero mínimo en estribos	
Avmin	0.59 cm2
Avmin	0.67 cm2
Avprop	0.79 > avmin 0.67

Tabla 9.6.3.4 — $A_{v,min}$ requerido

Tipo de viga		$A_{v,min} / s$	
No preesforzadas y preesforzadas con $A_{ps} f_{pe} < 0.4(A_{ps} f_{pu} + A_s f_y)$	El mayor de:	$A_{v,min} \geq 0.2 \sqrt{f'_c} \frac{b_w s}{f_{yt}}$	(a)
		$A_{v,min} \geq 3.5 \frac{b_w s}{f_{yt}}$	(b)

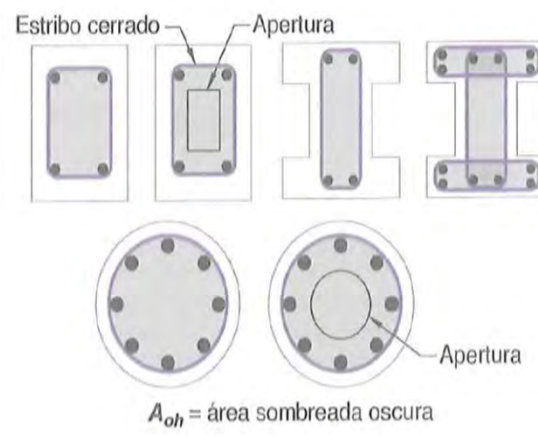
Revisión de torsión en la viga

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T_u	ϕT_{th}	ϕT_{cr}	Area A_o	Perimeter, p_h	Rebar A_t / s	Rebar A_t
-------	---------------	---------------	------------	------------------	-----------------	-------------

kN-m	kN-m	kN-m	m ²	m	m ² /m	m ²
23.4449	5.4427	21.7708	0.0912	1.3444	0.00042	0.000559

R22.7.6.1.1 El área A_{oh} se muestra en la Fig. R22.7.6.1.1 para diferentes secciones transversales. En secciones en forma de I, T, L, o circulares, A_{oh} se toma como el área encerrada por el refuerzo transversal más exterior.



$$T_{th} = 0.27\lambda\sqrt{f'_c} \left(\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right)$$

A_{cp} = área encerrada por el perímetro exterior de la sección transversal de hormigón
 P_{cp} = perímetro exterior de la sección transversal de hormigón.

Torsión última			
Tu	23.4449 kn/m	Tu	239071.4464 kg/cm

$$T_u < \phi T_{th}$$

Área encerrada por el eje de refuerzo exterior			
boh	27 cm		
hoh	42 cm		
Aoh	1134 cm ²		
Ao	Aoh*0.85		
Ao	963.9 cm ²		
Acp	2/3*Ao		
Acp	1445.85		
Pcp	138 cm		
Tth	63363.15261		
ϕ	0.75		
ϕT_{th}	47522.36446		
Tu	239071.4464 <	ϕT_{th}	47522.36446 No cumple

Se debe considerar los efectos de la torsión

Verificación de las dimensiones de la sección transversal	
$\frac{V_u}{b_w d}$	= 4.85770537
$\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}$	= 8.877339797
$\frac{V_c}{b_w d}$	= 8.210724694
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2}$	= 10.11950905
$\phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right)$	= 29.3959436
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right)$	Cumple

22.7.7 Límites para secciones transversales

22.7.7.1 Las dimensiones de la sección transversal deben ser tales que se cumpla (a) o (b):

(a) en secciones sólidas:

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right) \quad (22.7.7.1a)$$

9.7.6.3.3 El espaciamiento del refuerzo transversal para torsión no debe exceder el menor valor entre $p_h/8$ y 300 mm.

22.7.6.1 Para miembros preesforzados y no preesforzados, T_n debe ser el menor de (a) y (b):

$$(a) T_n = \frac{2A_o A_t f_{yt}}{s} \cot \theta \quad (22.7.6.1a)$$

$$(b) T_n = \frac{2A_o A_t f_y}{p_h} \tan \theta \quad (22.7.6.1b)$$

Separación del refuerzo transversal por torsión	
S	17 cm
S	30 cm

Queda con la separación por cortante

Scentral	23 cm
Sconfi	11 cm

Área de acero refuerzo transversal	
At	0.679116273 cm ²
Zona Confinamiento	1φ10@11cm
Zona Central	1φ10@23cm

Área de refuerzo longitudinal	
Al	5.4329 cm ²

Tabla de Aceros para la Viga										
Capa	Zona de Esquinas		Zona Central		Acero total		Acero Comercial			
	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Confinamiento cm ²	Central cm ²	Esquinas cm ²		Central cm ²	
Superior	5.169	2.716	1.155	2.716	7.886	3.872	3φ20	9.42	2φ20	6.28
Inferior	1.012	2.716	2.602	2.716	3.728	5.318	2φ20	6.28	2φ20	6.28

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Tabla 9.3.1.1 — Altura mínima de vigas no preesforzadas

Condición de apoyo	Altura mínima, h [1]
Simplemente apoyada	ℓ/16
Con un extremo continuo	ℓ/18.5
Ambos extremos continuos	ℓ/21
En voladizo	ℓ/8

L 3.14 m
 h 0.14952381 m
 hpropuesta 0.5 m 50 cm
 bpropuesta 0.35 m 35 cm

Fc 23535.96 kn/m2 240 kgf/cm2
 Fy 411879.3 kn/m2 4200 kgf/cm2

Tabla 20.5.1.3.1 — Recubrimiento especificado para miembros de concreto construidos en sitio no preesforzados

Exposición del concreto	Miembro	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra el suelo y permanentemente en contacto con el	Todos	Todos	75
Expuesto a la intemperie o en contacto con el suelo	Todos	Barras No. 19 a No. 57	50
		Barra No. 16, alambre MW200 ó MD200, y menores	40
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Losas, viguetas y muros	Barras No. 43 y No. 57	40
		Barra No. 36 y menores	20
	Vigas, columnas, pedestales y anclajes a tracción	Armadura principal, estribos, espirales y estribos cerrados para confinamiento	40

recubrimiento 0.04 m 4 cm
 d 0.46 m 46 cm

Refuerzo mínimo	
a)	1.484643616 cm2
b)	5.366666667 cm2

Cuantía Balanceada	
β1	0.85
Pb	0.024285714

Cuantía máxima	
Pmax	0.015178571

Acero máximo	
Asmax	24.44 cm2

Momento Zona de confinamiento

Max = 84.4443 kN-m at 0.3000 m
 Min = -107.1615 kN-m at 2.9400 m

Mu Sup	107.1615 kn/m	1092743.19 kg/cm
Mu Inf	84.4443 kn/m	861092.218 kg/cm

Acero requerido

φ	0.9		
K=	78.2		
As Sup	6.559583332 cm2		
As Inf	5.119820689 cm2		
As real	12.06 cm2	Mayor al Min	6fi16

Cuantía	
P	0.007490683

Comprobación de cuantías			
P	0.007490683 <	Pmax	0.015178571 Cumple

Momento Zona Central

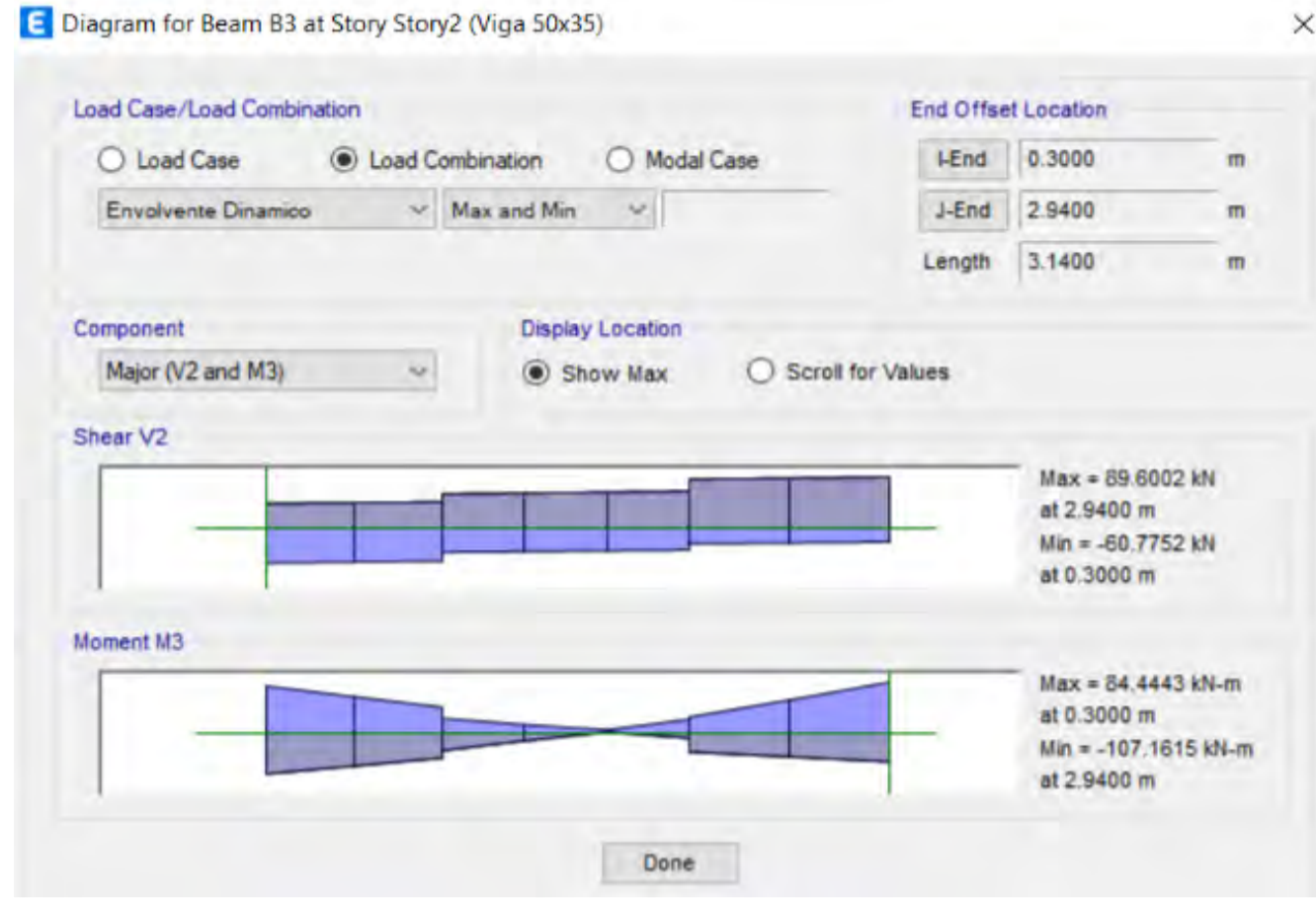
Max = 51.6227 kN-m
 Min = -55.3285 kN-m

Mu Inf	55.329 kn/m	564193.6849 kg/cm
Mu Sup	51.6227 kn/m	526405.0415 kg/cm

φ	0.9		
K=	78.2		
As Inf	3.314993498 cm2		
As Sup	3.08838982	3.08	
Asreal	6.03 cm2	Mayor al Min	3Fi16

Cuantía	
P	0.003745342

Comprobación de cuantías			
P	0.003745342 <	Pmax	0.015178571 Cumple



9.6.1.2

$$(a) \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d \quad (b) \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

Cuantía Balanceada

$$Pb = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'_c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

Cuantía máxima
 Pmax=0,625Pb

Acero máximo
 Asmax=Pmax*b*d

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Acero requerido

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y} \quad As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$$

φ = 0.9 [NEC_SE_HM 3.3.4]

$$\rho = As / b * d$$

3.08

Verificación del diseño

Profundidad del Bloque de esfuerzos	
α	7.094 cm
β_1	0.85
$C=\beta_1*\alpha$	6.03 cm

Profundidad del Bloque de esfuerzos

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

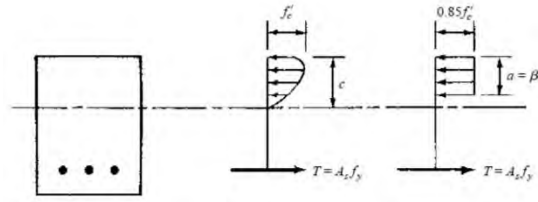


Tabla 22.2.2.4.3 — Valores de β_1 para la distribución rectangular equivalente de esfuerzos en el concreto.

f'_c , MPa	β_1	
$17 \leq f'_c \leq 28$	0.85	(a)
$28 < f'_c < 55$	$0.85 - \frac{0.05(f'_c - 28)}{7}$	(b)
$f'_c \geq 55$	0.65	(c)

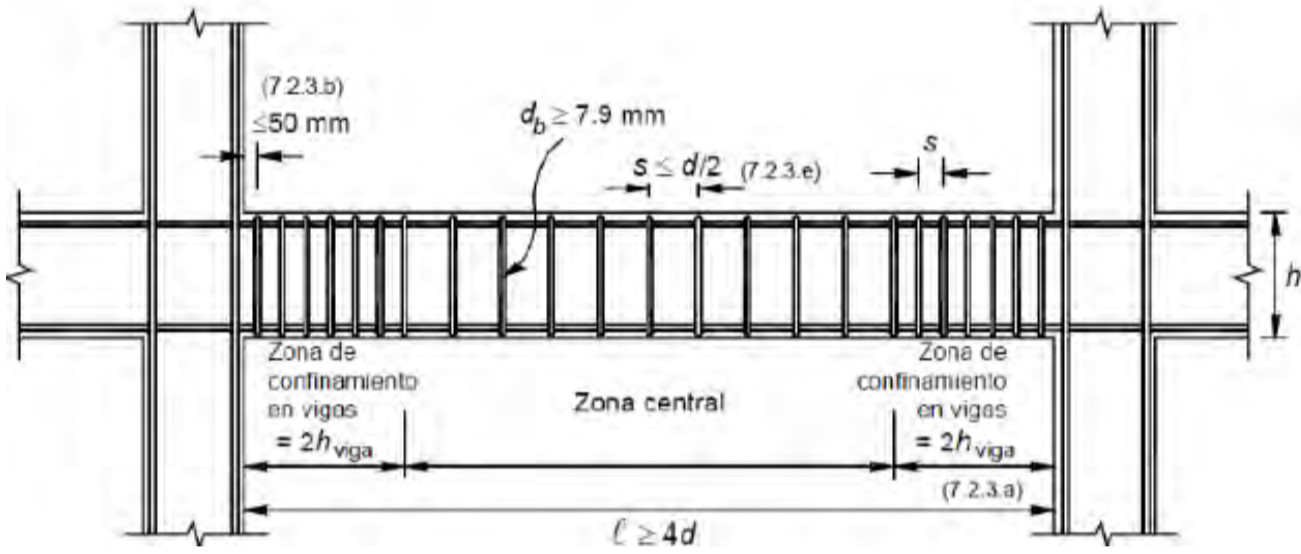
Esfuerzo en tensión	
ϵ_t	0.020358209 >

0.005 cumple

Fuerza de Tensión	
$T=A_s*f_y$	50652 kg

Momentos que puede resistir la viga		
M_n	2150326.376	
M_u	1935293.739 >	MuApli 1092743.19 Cumple

Diseño a cortante en la viga



Fuerza Cortante	
Vu a una distancia d=0,46m del apoyo	
Shear V2	
Max = 88.3137 kN	
Min = -24.8414 kN	
Vu	88.3137 kn 9005.489335 kg
λ	1
Av	1φ10= 1.58 cm2

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
$1600 < w_c \leq 2160$	$0.00047 w_c \leq 1.0$	(b)
> 2160	1.0	(c)

Esfuerzo cortante Vc	
$\sqrt{f'_c}$	15.49193338
Vc	13219.26676 Kg

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53 \lambda \sqrt{f'_c} b_w d$

Esfuerzo Equivalente del concreto	
ϕ	0.75
Vs	1211.947644 Kg

$$V_s \geq \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (22.5.8.1)$$

$$V_u = \phi V_s + \phi V_c$$

$$V_s = (V_u - \phi V_c) / \phi$$

Comprobaciones de esfuerzos	
$2.2\sqrt{f'_c} * b_w * d$	54872.42805
Vc	13219.26676
Vu	9005.489335 < 51068.7711 Cumple
$0.8\sqrt{f'_c} * b_w * d$	19953.6102
Vs	1211.947644 < 19953.6102 Cumple

Número de la sección	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.5.1.2	$V_u \leq \phi (V_c + 2.2 \sqrt{f'_c} b_w d)$

$$V_s \leq 0.8 \sqrt{f'_c} b_w d$$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, ϕ

Acción o Elemento Estructural	ϕ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente, ϕ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

Separación de los Estribos	
Smax	251.8722666 cm
Vs	1211.947644 < 27436.21402 Cumple
Entonces	S el menor de
Smax	60 cm
Smax	23 cm
separación Propuesta	
Zona central	Sreal 23 cm
Zona Confinamiento	Smin 11.5 cm
	Smin 11.2 cm
	Smin 24 cm
	Smin 30 cm
	Sreal 11 cm

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s} \quad (22.5.8.5.3)$$

$$S = (A_v * F_y * d) / V_s$$

18.4.2.4 En ambos extremos de la viga deben colocarse estribos cerrados de confinamiento en una longitud $2h$ medida desde la cara del miembro de apoyo hacia el centro de la luz. El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50 mm de la cara del miembro de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a) hasta (d):

- (a) $d/4$
- (b) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
- (c) 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
- (d) 300 mm.

18.4.2.5 El espaciamiento del refuerzo transversal no debe exceder $d/2$ en toda la longitud de la viga.

Tabla 9.7.6.2.2 — Espaciamiento máximo para las ramas del refuerzo de cortante

V_s requerido	s máximo, mm				
	Viga no preesforzada		Viga preesforzada		
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	El menor de:	A lo largo de la longitud	A través del ancho	A lo largo de la longitud	A través del ancho
		$d/2$	d	$3h/4$	$3h/2$
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	El menor de:	600 mm			
		$d/4$	$d/2$	$3h/8$	$3h/4$
		300 mm			

Acero mínimo en estribos	
Avmin	0.59 cm2
Avmin	0.67 cm2
Avprop	0.79 > avmin 0.67

Tabla 9.6.3.4 — $A_{v,min}$ requerido

Tipo de viga	$A_{v,min}/s$	
No preesforzadas y preesforzadas con $A_{ps} f_{pe} < 0.4(A_{ps} f_{pu} + A_s f_y)$	$A_{v,min} \geq 0.2 \sqrt{f'_c} \frac{b_w s}{f_{yt}}$	(a)
	$A_{v,min} \geq 3.5 \frac{b_w s}{f_{yt}}$	(b)

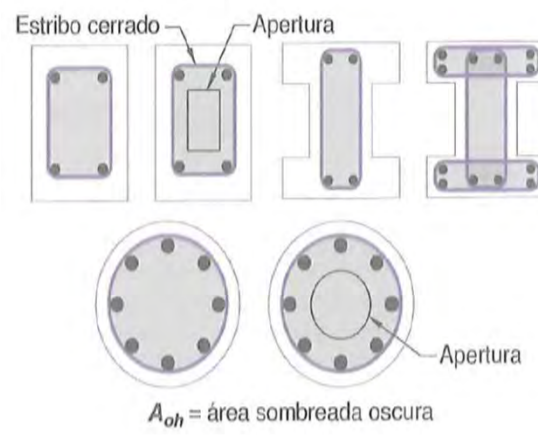
Revisión de torsión en la viga

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T_u	ϕT_{th}	ϕT_{cr}	Area A_o	Perimeter, p_h	Rebar A_t/s	Rebar A_t
-------	---------------	---------------	------------	------------------	---------------	-------------

kN-m	kN-m	kN-m	m²	m	m²/m	m²
26.1645	5.4427	21.7708	0.0912	1.3444	0.00046	0.000624

R22.7.6.1.1 El área A_{oh} se muestra en la Fig. R22.7.6.1.1 para diferentes secciones transversales. En secciones en forma de I, T, L, o circulares, A_{oh} se toma como el área encerrada por el refuerzo transversal más exterior.



$$T_{th} = 0.27\lambda\sqrt{f'_c} \left(\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right)$$

A_{cp} = área encerrada por el perímetro exterior de la sección transversal de hormigón
 P_{cp} = perímetro exterior de la sección transversal de hormigón.

Torsión última			
Tu	26.1645 kn/m	Tu	266803.6485 kg/cm

$$T_u < \phi T_{th}$$

Área encerrada por el eje de refuerzo exterior			
boh	27 cm		
hoh	42 cm		
Aoh	1134 cm ²		
Ao	Aoh*0.85		
Ao	963.9 cm ²		
Acp	2/3*Ao		
Acp	1445.85		
Pcp	138 cm		
Tth	63363.15261		
φ	0.75		
φTth	47522.36446		
Tu	266803.6485 <	φTth	47522.36446 No cumple

Se debe considerar los efectos de la torsión

Verificación de las dimensiones de la sección transversal	
$\frac{V_u}{b_w d}$	= 5.593471637
$\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}$	= 9.907108032
$\frac{V_c}{b_w d}$	= 8.210724694
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2}$	= 11.37706968
$\phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c} \right)$	= 29.3959436
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c} \right)$	Cumple

22.7.7 Límites para secciones transversales

22.7.7.1 Las dimensiones de la sección transversal deben ser tales que se cumpla (a) o (b):

(a) en secciones sólidas:

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c} \right) \quad (22.7.7.1a)$$

9.7.6.3.3 El espaciamiento del refuerzo transversal para torsión no debe exceder el menor valor entre $p_h/8$ y 300 mm.

22.7.6.1 Para miembros preesforzados y no preesforzados, T_n debe ser el menor de (a) y (b):

$$(a) T_n = \frac{2A_o A_t f_{yt}}{s} \cot \theta \quad (22.7.6.1a)$$

$$(b) T_n = \frac{2A_o A_t f_y}{p_h} \tan \theta \quad (22.7.6.1b)$$

Separación del refuerzo transversal por torsión	
S	17 cm
S	30 cm
Queda con la separación por cortante	
Scentral	23 cm
Sconfi	11 cm

Área de acero refuerzo transversal	
At	0.757893517 cm ²
Zona Confinamiento	1φ12@11cm
Zona Central	1φ12@23cm

Área de refuerzo longitudinal	
Al	6.0632 cm ²

Tabla de Aceros para la Viga										
Capa	Zona de Esquinas		Zona Central		Acero total		Acero Comercial			
	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Confinamiento cm ²	Central cm ²	Esquinas cm ²		Central cm ²	
Superior	6.560	2.274	3.088	2.274	8.833	5.362	3φ20	9.42	2φ20	6.28
Central	1.516		1.516		3.032		2φ16		2φ16	
Inferior	5.120	2.274	3.315	2.274	7.394	5.589	3φ20	9.42	3φ20	9.42

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Tabla 9.3.1.1 — Altura mínima de vigas no preesforzadas

Condición de apoyo	Altura mínima, h [1]
Simplemente apoyada	ℓ/16
Con un extremo continuo	ℓ/18.5
Ambos extremos continuos	ℓ/21
En voladizo	ℓ/8

L	1.57 m	
h	0.074761905 m	
hpropuesta	0.5 m	50 cm
bpropuesta	0.35 m	35 cm
Fc	23535.96 kn/m2	240 kgf/cm2
Fy	411879.3 kn/m2	4200 kgf/cm2

Tabla 20.5.1.3.1 — Recubrimiento especificado para miembros de concreto construidos en sitio no preesforzados

Exposición del concreto	Miembro	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra el suelo y permanentemente en contacto con el	Todos	Todos	75
Expuesto a la intemperie o en contacto con el suelo	Todos	Barras No. 19 a No. 57	50
		Barra No. 16, alambre MW200 ó MD200, y menores	40
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Losas, viguetas y muros	Barras No. 43 y No. 57	40
		Barra No. 36 y menores	20
	Vigas, columnas, pedestales y anclajes a tracción	Armadura principal, estribos, espirales y estribos cerrados para confinamiento	40

recubrimiento	0.04 m	4 cm
d	0.46 m	46 cm

Refuerzo mínimo	
a)	1.484643616 cm2
b)	5.366666667 cm2

Cuantía Balanceada	
β1	0.85
Pb	0.024285714

Cuantía máxima	
Pmax	0.015178571

Acero máximo	
Asmax	24.44 cm2

Momento Zona de confinamiento

Mu Sup	42.2571 kn/m	430902.4998 kg/cm
Mu Inf	26.9434 kn/m	274746.2181 kg/cm

Acero requerido

φ	0.9	
K=	78.2	
As Sup	2.518722653 cm2	
As Inf	1.596385385 cm2	
As real	12.06 cm2	Mayor al Min 6f16

Cuantía	
P	0.007490683

Comprobación de cuantías			
P	0.007490683 <	Pmax	0.015178571 Cumple

Momento Zona Central

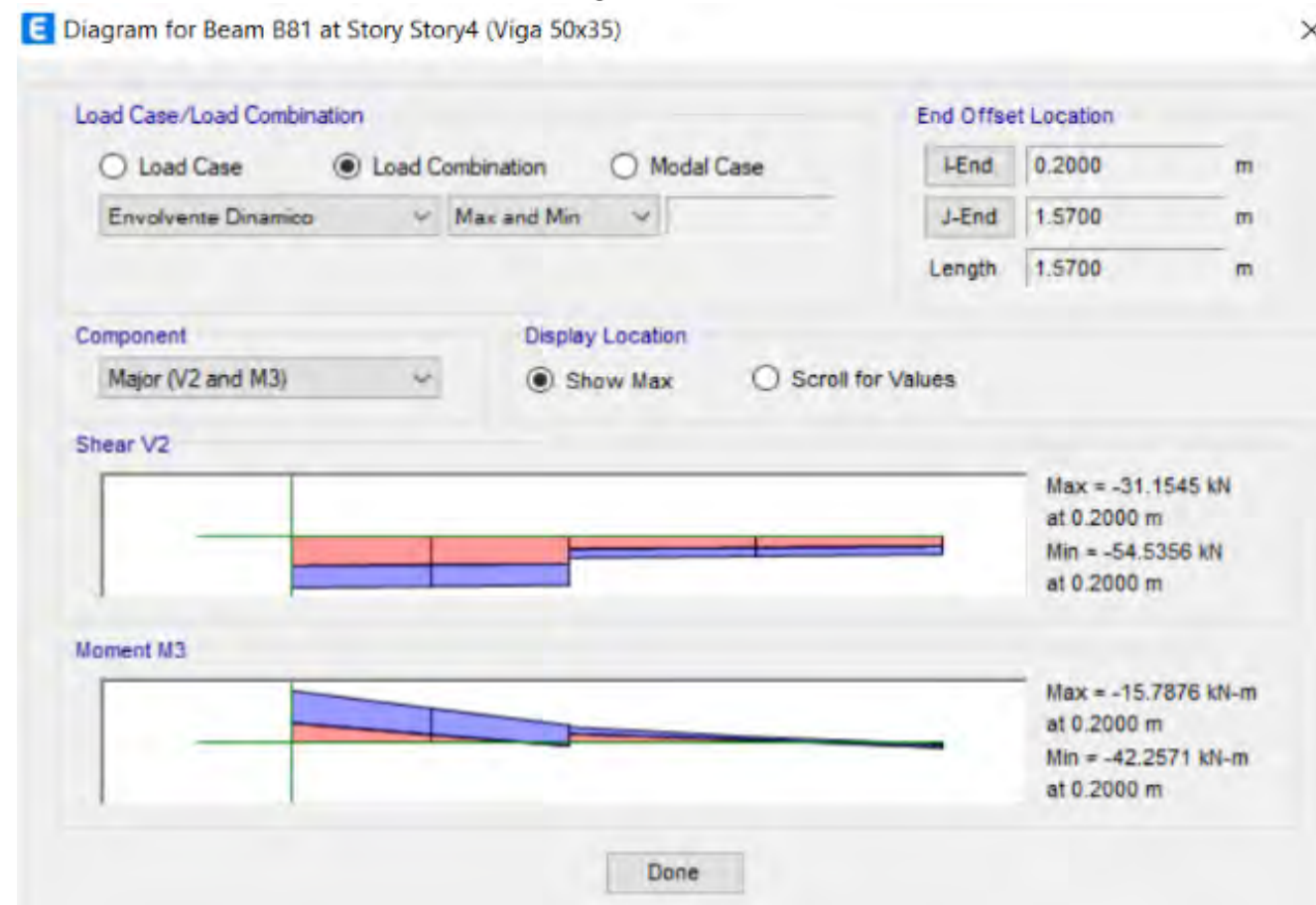
Mu Inf	2.598 kn/m	26487.12863 kg/cm
Mu Sup	14.5927 kn/m	148804.1278 kg/cm

φ = 0.9

As Inf	0.152478588 cm2	
As Sup	0.860520966	
Asreal	6.03 cm2	Mayor al Min 3F16

Cuantía	
P	0.003745342

Comprobación de cuantías			
P	0.003745342 <	Pmax	0.015178571 Cumple



9.6.1.2

$$(a) \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d \quad (b) \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

Cuantía Balanceada

$$Pb = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'_c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

Cuantía máxima
Pmax=0,625Pb

Acero máximo
Asmax=Pmax*b*d

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Acero requerido

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y} \quad As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$$

φ = 0.9 [NEC_SE_HM 3.3.4]

$$\rho = As / b * d$$

3.08

Verificación del diseño

Profundidad del Bloque de esfuerzos	
α	7.094 cm
β_1	0.85
$C=\beta_1*\alpha$	6.03 cm

Profundidad del Bloque de esfuerzos

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

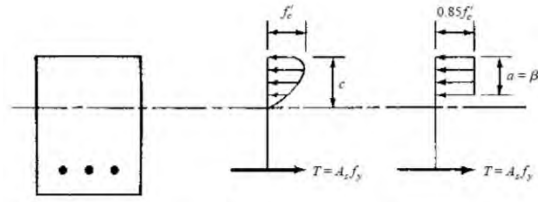


Tabla 22.2.2.4.3 — Valores de β_1 para la distribución rectangular equivalente de esfuerzos en el concreto.

f'_c , MPa	β_1	
$17 \leq f'_c \leq 28$	0.85	(a)
$28 < f'_c < 55$	$0.85 - \frac{0.05(f'_c - 28)}{7}$	(b)
$f'_c \geq 55$	0.65	(c)

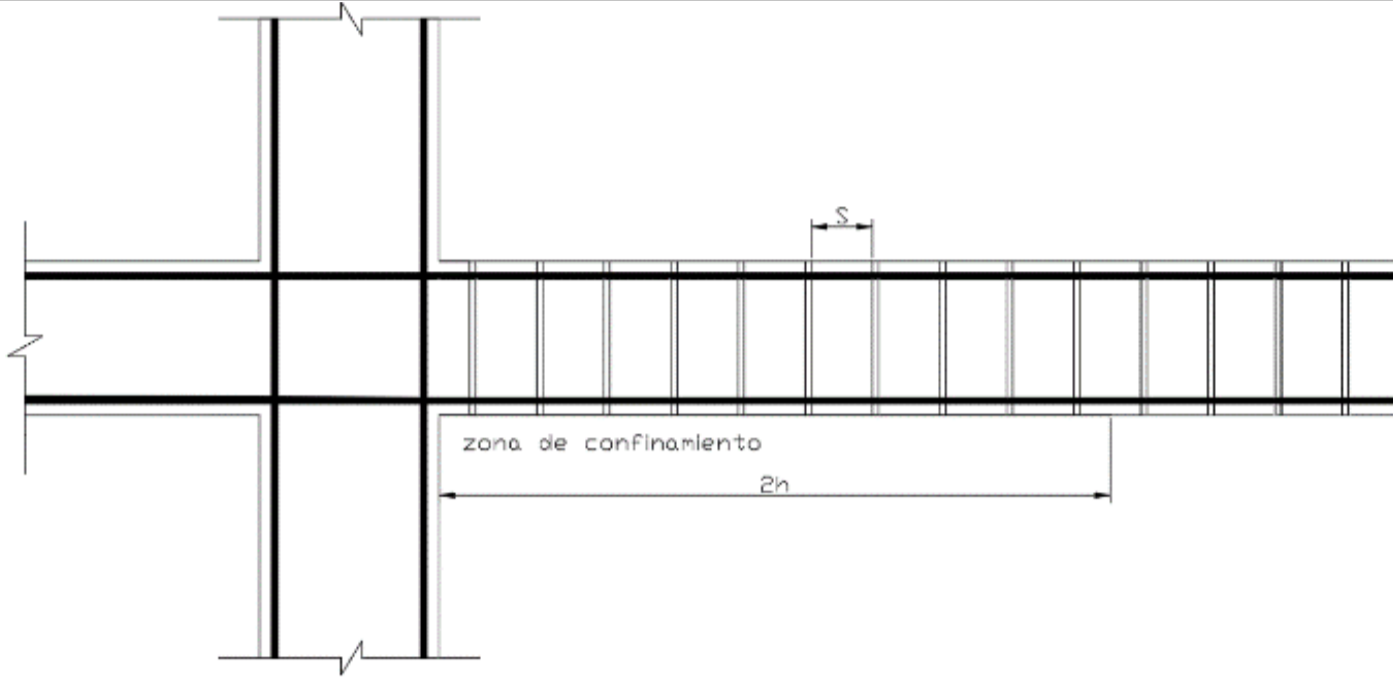
Esfuerzo en tensión	
ϵ_t	0.020358209 >

0.005 cumple

Fuerza de Tensión	
$T=A_s*f_y$	50652 kg

Momentos que puede resistir la viga			
M_n	2150326.376		
M_u	1935293.739 >	M_{uApli}	430902.4998 Cumple

Diseño a cortante en la viga



Fuerza Cortante	
Vu a una distancia d=0,46m del apoyo	
Shear V2	
Max = -30.1896 kN	
Min = -53.2490 kN	
V_u	53.249 kn
λ	1
A_v	1 ϕ 10= 1.58 cm ²

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
$1600 < w_c \leq 2160$	$0.00047 w_c \leq 1.0$	(b)
> 2160	1.0	(c)

Esfuerzo cortante Vc	
$\sqrt{f'_c}$	15.49193338
V_c	13219.26676 Kg

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'_c}b_w d$

Esfuerzo Equivalente del concreto	
ϕ	0.75
V_s	5979.419084 Kg

$$V_s \geq \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (22.5.8.1)$$

$$V_u = \phi V_s + \phi V_c$$

$$V_s = (V_u - \phi V_c) / \phi$$

Comprobaciones de esfuerzos	
$2.2\sqrt{f'_c} * b_w * d$	54872.42805
V_c	13219.26676
V_u	5429.885755 < 51068.7711 Cumple
$0.8\sqrt{f'_c} * b_w * d$	19953.6102
V_s	5979.419084 < 19953.6102 Cumple

Número de la sección	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.5.1.2	$V_u \leq \phi (V_c + 2.2\sqrt{f'_c} b_w d)$

$$V_s \leq 0.8\sqrt{f'_c} b_w d$$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, ϕ

Acción o Elemento Estructural	ϕ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente. ϕ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

Separación de los Estribos	
S_{max}	51.05111311 cm
V_s	5979.419084 < 27436.21402 Cumple
Entonces	S el menor de
S_{max}	60 cm
S_{max}	23 cm
separación Propuesta	
S_{real}	23 cm
S_{min}	11.5 cm
S_{min}	11.2 cm
S_{min}	24 cm
S_{min}	30 cm
S_{real}	11 cm

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s} \quad (22.5.8.5.3)$$

$$S = (A_v * F_y * d) / V_s$$

18.4.2.4 En ambos extremos de la viga deben colocarse estribos cerrados de confinamiento en una longitud $2h$ medida desde la cara del miembro de apoyo hacia el centro de la luz. El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50 mm de la cara del miembro de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a) hasta (d):

- (a) $d/4$
- (b) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
- (c) 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
- (d) 300 mm.

18.4.2.5 El espaciamiento del refuerzo transversal no debe exceder $d/2$ en toda la longitud de la viga.

Tabla 9.7.6.2.2 — Espaciamiento máximo para las ramas del refuerzo de cortante

V_s requerido	s máximo, mm			
	Viga no preesforzada		Viga preesforzada	
	A lo largo de la longitud	A través del ancho	A lo largo de la longitud	A través del ancho
$1.1\sqrt{f'_c} b_w d$	$d/2$	d	$3h/4$	$3h/2$
	600 mm			
$1.1\sqrt{f'_c} b_w d$	$d/4$	$d/2$	$3h/8$	$3h/4$
	300 mm			

Acero mínimo en estribos	
A_{vmin}	0.59 cm ²
A_{vmin}	0.67 cm ²
A_{vprop}	0.79 > a_{vmin} 0.67

Tabla 9.6.3.4 — $A_{v,min}$ requerido

Tipo de viga		$A_{v,min}/s$	
No preesforzadas y preesforzadas con $A_{ps} f_{pe} < 0.4(A_{ps} f_{pu} + A_s f_y)$	El mayor de:	$A_{v,min} \geq 0.2\sqrt{f'_c} \frac{b_w s}{f_y}$	(a)
		$A_{v,min} \geq 3.5 \frac{b_w s}{f_y}$	(b)

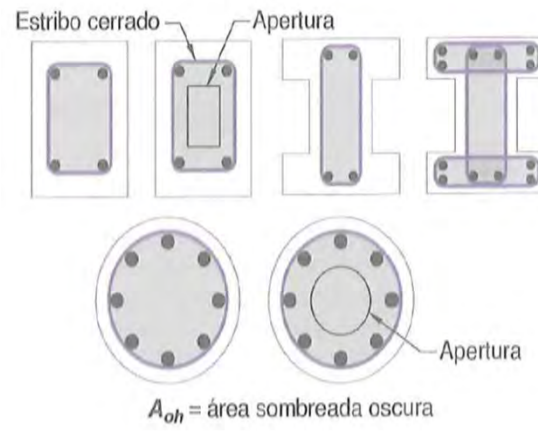
Revisión de torsión en la viga

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T_u	ϕT_{th}	ϕT_{cr}	Area A_o	Perimeter, p_h	Rebar A_t/s	Rebar A_1
-------	---------------	---------------	------------	------------------	---------------	-------------

kN-m	kN-m	kN-m	m ²	m	m ² /m	m ²
7.0002	5.4427	21.7708	0.0912	1.3444	0.00039	0.000519

R22.7.6.1.1 El área A_{oh} se muestra en la Fig. R22.7.6.1.1 para diferentes secciones transversales. En secciones en forma de I, T, L, o circulares, A_{oh} se toma como el área encerrada por el refuerzo transversal más exterior.



$$T_{th} = 0.27 \lambda_c \sqrt{f'_c} \left(\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right)$$

A_{cp} = área encerrada por el perímetro exterior de la sección transversal de hormigón
 P_{cp} = perímetro exterior de la sección transversal de hormigón.

Torsión última			
Tu	7.002 kn/m	Tu	71400.52923 kg/cm

$$T_u < \phi T_{th}$$

Área encerrada por el eje de refuerzo exterior			
boh	27 cm		
hoh	42 cm		
Aoh	1134 cm ²		
Ao	Aoh*0.85		
Ao	963.9 cm ²		
Acp	2/3*Ao		
Acp	1445.85		
Pcp	138 cm		
Tth	63363.15261		
φ	0.75		
φTth	47522.36446		
Tu	71400.52923 <	φTth	47522.36446 No cumple

Se debe considerar los efectos de la torsión

Verificación de las dimensiones de la sección transversal	
$\frac{V_u}{b_w d}$	= 3.372599848
$\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}$	= 2.65128592
$\frac{V_c}{b_w d}$	= 8.210724694
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2}$	= 4.28995883
$\phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right)$	= 29.3959436
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right)$	Cumple

22.7.7 Límites para secciones transversales

22.7.7.1 Las dimensiones de la sección transversal deben ser tales que se cumpla (a) o (b):

(a) en secciones sólidas:

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c}\right) \quad (22.7.7.1a)$$

9.7.6.3.3 El espaciamiento del refuerzo transversal para torsión no debe exceder el menor valor entre $p_h/8$ y 300 mm.

22.7.6.1 Para miembros preesforzados y no preesforzados, T_n debe ser el menor de (a) y (b):

$$(a) T_n = \frac{2A_o A_t f_{yt}}{s} \cot \theta \quad (22.7.6.1a)$$

$$(b) T_n = \frac{2A_o A_t f_y}{p_h} \tan \theta \quad (22.7.6.1b)$$

Separación del refuerzo transversal por torsión	
S	17 cm
S	30 cm
Queda con la separación por cortante	
Sconfi	11 cm

Área de acero refuerzo transversal	
At	0.202823307 cm ²
Separación viga	1φ10@11cm

Área de refuerzo longitudinal	
Al	1.6226 cm ²

Tabla de Aceros para la Viga									
Capa	Zona de Esquinas		Zona Central		Acero total		Acero Comercial		
	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Confinamiento cm ²	Central cm ²	Esquina cm ²	Volado cm ²	
Superior	2.519	0.811	0.861	0.811	3.330	1.672	2φ20	6.28	2φ20 6.28
Inferior	1.596	0.811	0.152	0.811	2.408	0.964	2φ16	4.02	2φ16 4.02

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07
14	1.54

Tabla 9.3.1.1 — Altura mínima de vigas no preesforzadas

Condición de apoyo	Altura mínima, h [1]
Simplemente apoyada	$\ell/16$
Con un extremo continuo	$\ell/18.5$
Ambos extremos continuos	$\ell/21$
En voladizo	$\ell/8$

L	3.79 m	
h	0.18047619 m	
hpropuesta	0.35 m	35 cm
bpropuesta	0.35 m	35 cm
Fc	23535.96 kn/m2	240 kgf/cm2
Fy	411879.3 kn/m2	4200 kgf/cm2

Tabla 20.5.1.3.1 — Recubrimiento especificado para miembros de concreto construidos en sitio no preesforzados

Exposición del concreto	Miembro	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra el suelo y permanentemente en contacto con él	Todos	Todos	75
Expuesto a la intemperie o en contacto con el suelo	Todos	Barras No. 19 a No. 57	50
		Barra No. 16, alambre MW200 ó MD200, y menores	40
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Losas, viguetas y muros	Barras No. 43 y No. 57	40
		Barra No. 36 y menores	20
	Vigas, columnas, pedestales y anclajes a tracción	Armadura principal, estribos, espirales y estribos cerrados para confinamiento	40

recubrimiento	0.04 m	4 cm
d	0.31 m	31 cm

Refuerzo mínimo	
a)	1.000520698 cm2
b)	3.616666667 cm2

Cuantía Balanceada	
β_1	0.85
Pb	0.024285714

Cuantía máxima	
Pmax	0.015178571

Acero máximo	
Asmax	16.47 cm2

Momento Zona de confinamiento

Mu Sup	29.6163 kn/m	302002.2128 kg/cm
Mu Inf	1.2753 kn/m	13004.44086 kg/cm

Acero requerido

ϕ	0.9
K=	52.7
As Sup	2.643553881 cm2
As Inf	0.11109543 cm2
As real	4.02 cm2 Mayor al Min

Cuantía	
P	0.003705069

Comprobación de cuantías			
P	0.003705069 <	Pmax	0.015178571 Cumple

Momento Zona Central

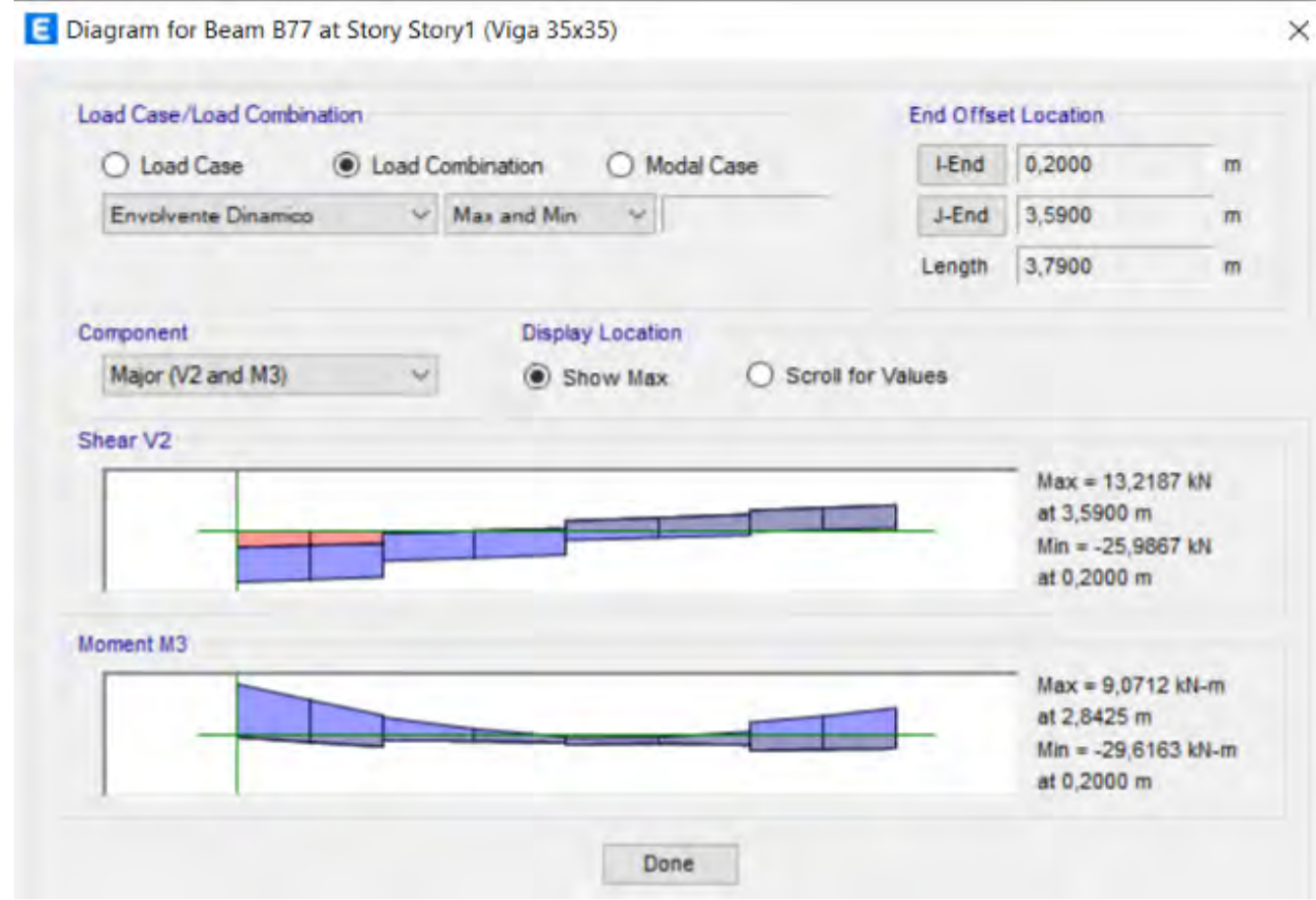
Mu Inf	5.671 kn/m	57826.06701 kg/cm
Mu Sup	1.6201 kn/m	16520.42237 kg/cm

Acero requerido

ϕ	0.9
K=	52.7
As Inf	0.495813046 cm2
As Sup	0.14117238 cm2
Asreal	4.02 cm2 Mayor al Min

Cuantía	
P	0.003705069

Comprobación de cuantías			
P	0.003705069 <	Pmax	0.015178571 Cumple



9.6.1.2

$$(a) \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d \quad (b) \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

Cuantía Balanceada

$$Pb = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'_c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

Cuantía máxima
Pmax=0,625Pb

Acero máximo
Asmax=Pmax*b*d

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Acero requerido

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y} \quad As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$$

$\phi = 0.9$ [NEC_SE_HM 3.3.4]

$$\rho = As / b * d$$

Acero requerido	
ϕ	0.9
K=	52.7
As Sup	2.643553881 cm2
As Inf	0.11109543 cm2
As real	4.02 cm2 Mayor al Min

Verificación del diseño

Profundidad del Bloque de esfuerzos	
α	2.365 cm
β_1	0.85
$C=\beta_1*\alpha$	2.01 cm

Profundidad del Bloque de esfuerzos

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

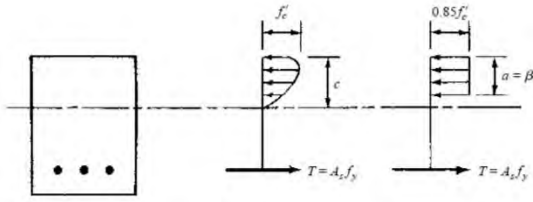


Tabla 22.2.2.4.3 — Valores de β_1 para la distribución rectangular equivalente de esfuerzos en el concreto.

f'_c , MPa	β_1	
$17 \leq f'_c \leq 28$	0.85	(a)
$28 < f'_c < 55$	$0.85 - \frac{0.05(f'_c - 28)}{7}$	(b)
$f'_c \geq 55$	0.65	(c)

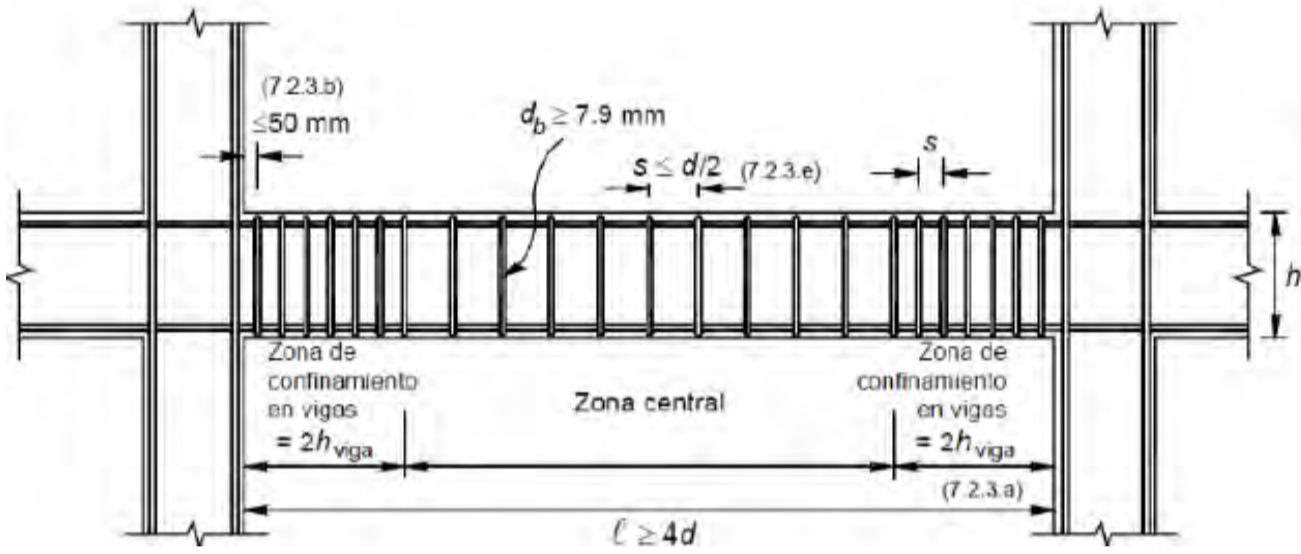
Esfuerzo en tensión	
ϵ_t	0.061074627 >

0.005 cumple

Fuerza de Tensión	
$T=A_s*f_y$	16884 kg

Momentos que puede resistir la viga			
M_n	503441.1529		
M_u	453097.0376 >	$M_u A_{pli}$	302002.2128 Cumple

Diseño a cortante en la viga



Fuerza Cortante	
Vu a una distancia d=0,46m del apoyo	
Vu	25.6056 kn 2611.044014 kg
λ	1
A_v	1 ϕ 10= 1.58 cm2

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
$1600 < w_c \leq 2160$	$0.00047 w_c \leq 1.0$	(b)
> 2160	1.0	(c)

Esfuerzo cortante Vc	
$\sqrt{f'_c}$	15.49193338
Vc	8908.636293 Kg

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53 \lambda \sqrt{f'_c} b_w d$

Esfuerzo Equivalente del concreto	
ϕ	0.75
Vs	5427.244275 Kg

$$V_s \geq \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (22.5.8.1)$$

$$V_u = \phi V_s + \phi V_c$$

$$V_s = (V_u - \phi V_c) / \phi$$

Comprobaciones de esfuerzos	
$2.2\sqrt{f'_c} * b_w * d$	36979.24499
Vc	8908.636293
Vu	2611.044014 < 34415.91096 Cumple
$0.8\sqrt{f'_c} * b_w * d$	13446.99818
Vs	5427.244275 < 13446.99818 Cumple

Número de la sección	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.5.1.2	$V_u \leq \phi (V_c + 2.2 \sqrt{f'_c} b_w d)$

$$V_s \leq 0.8 \sqrt{f'_c} b_w d$$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, ϕ

Acción o Elemento Estructural	ϕ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente, ϕ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

Separación de los Estribos	
S_{max}	37.90431932 cm
Vs	5427.244275 < 18489.62249 Cumple
Entonces	S el menor de
S_{max}	60 cm
S_{max}	15.5 cm
separación Propuesta	
Zona central	S_{real} 15 cm
Zona Confinamiento	S_{min} 7.75 cm
	S_{min} 12.8 cm
	S_{min} 24 cm
	S_{real} 7 cm

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s} \quad (22.5.8.5.3)$$

$$S = (A_v * F_y * d) / V_s$$

18.4.2.4 En ambos extremos de la viga deben colocarse estribos cerrados de confinamiento en una longitud $2h$ medida desde la cara del miembro de apoyo hacia el centro de la luz. El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50 mm de la cara del miembro de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a) hasta (d):

- (a) $d/4$
- (b) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
- (c) 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
- (d) 300 mm.

18.4.2.5 El espaciamiento del refuerzo transversal no debe exceder $d/2$ en toda la longitud de la viga.

Tabla 9.7.6.2.2 — Espaciamiento máximo para las ramas del refuerzo de cortante

V_c requerido	s máximo, mm			
	Viga no preesforzada		Viga preesforzada	
	A lo largo de la longitud	A través del ancho	A lo largo de la longitud	A través del ancho
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	$d/2$	d	$3h/4$	$3h/2$
	600 mm			
$1.1 \sqrt{f'_c} b_w d$	$d/4$	$d/2$	$3h/8$	$3h/4$
	300 mm			

Acero mínimo en estribos	
A_{vmin}	0.39 cm2
A_{vmin}	0.44 cm2
A_{vprop}	0.79 > a_{vmin} 0.44

Tabla 9.6.3.4 — $A_{v,min}$ requerido

Tipo de viga	$A_{v,min} / s$	
No preesforzadas y preesforzadas con $A_{ps} f_{se} < 0.4 (A_{pr} f_{pr} + A_s f_y)$	El mayor de: $A_{v,min} \geq 0.2 \sqrt{f'_c} \frac{b_w s}{f_y}$	(a)
	$A_{v,min} \geq 3.5 \frac{b_w s}{f_y}$	(b)

Revisión de torsión en la viga

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T_u	ϕT_{th}	ϕT_{cr}	Area A_o	Perimeter, p_h	Rebar A_t / s	Rebar A_t
kN-m	kN-m	kN-m	m ²	m	m ² /m	m ²

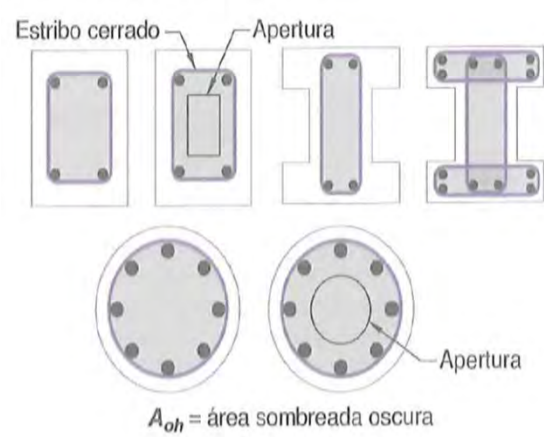
5,7714	3,2384	12,9536	0,0579	1,0444	0,00036	0,000378
--------	--------	---------	--------	--------	---------	----------

Torsión ultima			
Tu	5.7714 kn/m	Tu	58851.90152 kg/cm

$$T_u < \phi T_{th}$$

Área encerrada por el eje de refuerzo exterior			
boh	27 cm		
hoh	27 cm		
Aoh	729 cm ²		
Ao	Aoh*0.85		
Ao	619.65 cm ²		
Acp	2/3*Ao		
Acp	929.475		
Pcp	108 cm		
Tth	33459.62395		
φ	0.75		
φTth	25094.71797		
Tu	58851.90152 <	φTth	25094.71797 No cumple
Se debe considerar los efectos de la torsión			

R22.7.6.1.1 El área A_{oh} se muestra en la Fig. R22.7.6.1.1 para diferentes secciones transversales. En secciones en forma de I, T, L, o circulares, A_{oh} se toma como el área encerrada por el refuerzo transversal más exterior.



$$T_{th} = 0.27 \lambda \sqrt{f'_c} \left(\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right)$$

A_{cp} = área encerrada por el perímetro exterior de la sección transversal de hormigón
 P_{cp} = perímetro exterior de la sección transversal de hormigón.

Verificación de las dimensiones de la sección transversal	
$\frac{V_u}{b_w d}$	= 2.406492179
$\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}$	= 4.138389425
$\frac{V_c}{b_w d}$	= 8.210724694
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2}$	= 4.787219615
$\phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c} \right)$	= 29.3959436
$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c} \right)$	Cumple

22.7.7 Límites para secciones transversales

22.7.7.1 Las dimensiones de la sección transversal deben ser tales que se cumpla (a) o (b):

(a) en secciones sólidas:

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2\sqrt{f'_c} \right) \quad (22.7.7.1a)$$

9.7.6.3.3 El espaciamiento del refuerzo transversal para torsión no debe exceder el menor valor entre $p_h/8$ y 300 mm.

22.7.6.1 Para miembros preesforzados y no preesforzados, T_n debe ser el menor de (a) y (b):

$$(a) T_n = \frac{2A_o A_t f_{yt}}{s} \cot \theta \quad (22.7.6.1a)$$

$$(b) T_n = \frac{2A_o A_t f_y}{p_h} \tan \theta \quad (22.7.6.1b)$$

Separación del refuerzo transversal por torsión	
S	14 cm
S	30 cm
Queda con la separación por cortante	
S	7 cm

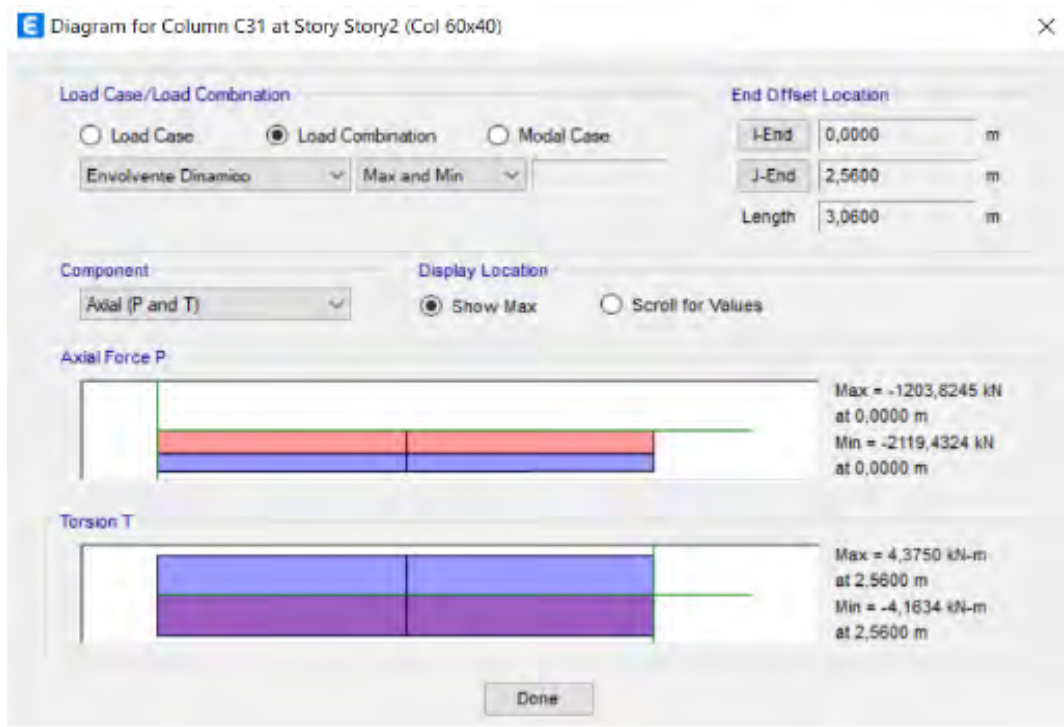
Área de acero refuerzo transversal	
At	0.105528896 cm ²
Zona Confinamiento	1φ10@7cm
Zona Central	1φ10@15cm

Área de refuerzo longitudinal Torsión	
Al	1.6282 cm ²

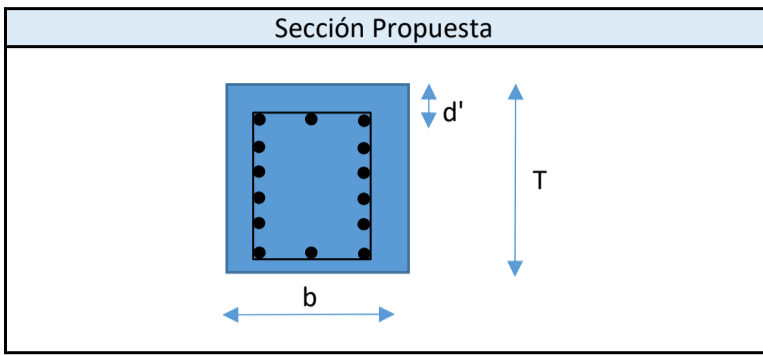
Tabla de Aceros para la Viga

Capa	Zona de confinamiento		Zona Central		Acero total		Acero total mínimo		Acero Comercial			
	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Acero Flexión cm ²	Acero torsión cm ²	Confinamiento cm ²	Central cm ²	Confinamiento cm ²	Central cm ²	Confinamiento cm ²		Central cm ²	
Superior	2.644	0.814	0.141	0.814	3.458	0.955	3.617	3.617	2φ16	4.02	2φ16	4.02
Inferior	0.111	0.814	0.496	0.814	0.925	1.310	3.617	3.617	2φ16	4.02	2φ16	4.02

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07



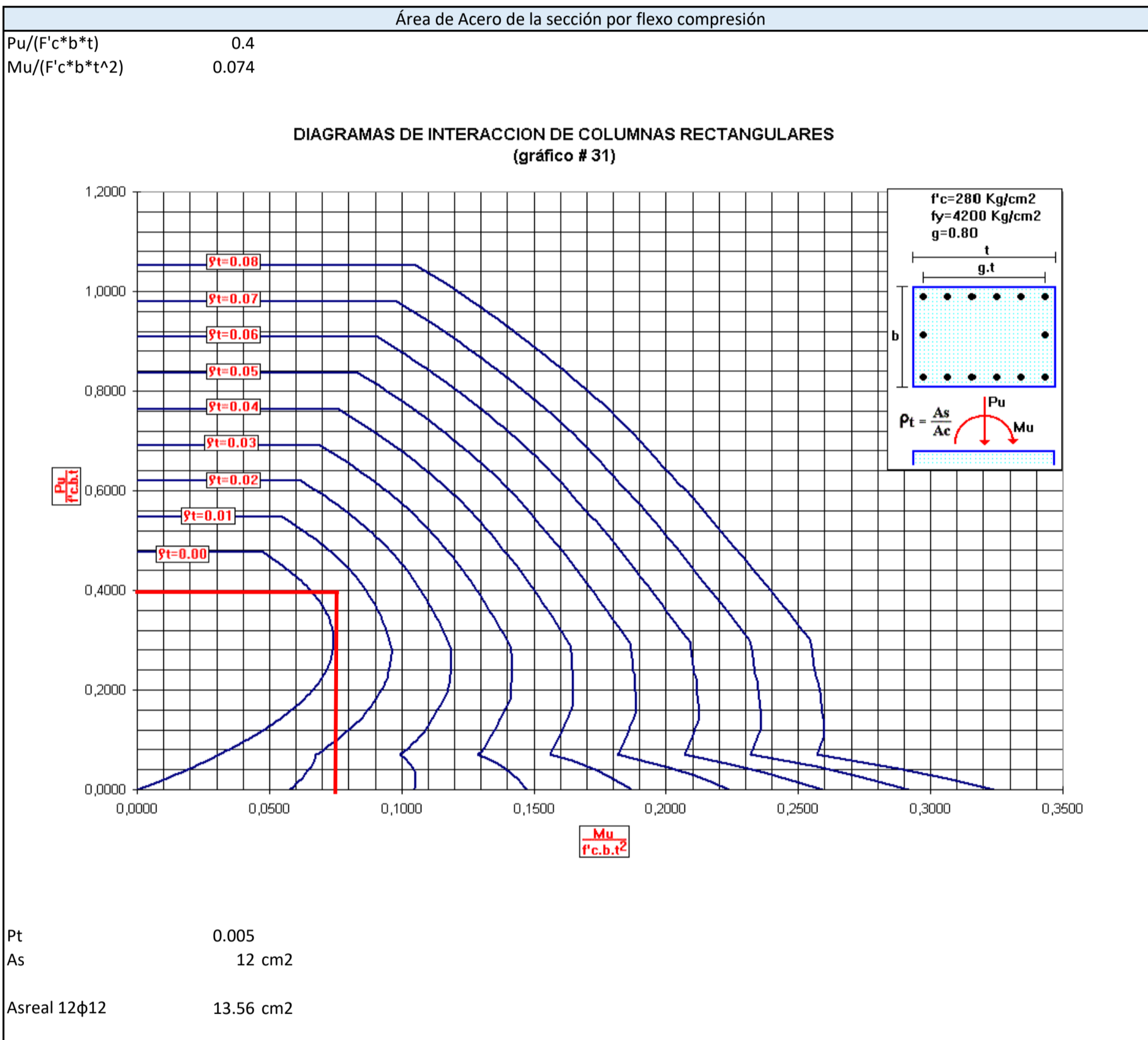
Dimensiones de la columna			
T	0.6 m	60 cm	
b	0.4 m	40 cm	
Recubrimiento	0.04 m	4 cm	
F'c	23535.96 kn/m ²	240 kgf/cm ²	
Fy	411879.3 kn/m ²	4200 kgf/cm ²	
Pu	2119.432 kn	Pu	216121.914 kg
Mu	252.203 kn/m	Mu	2571751.821 kg/cm



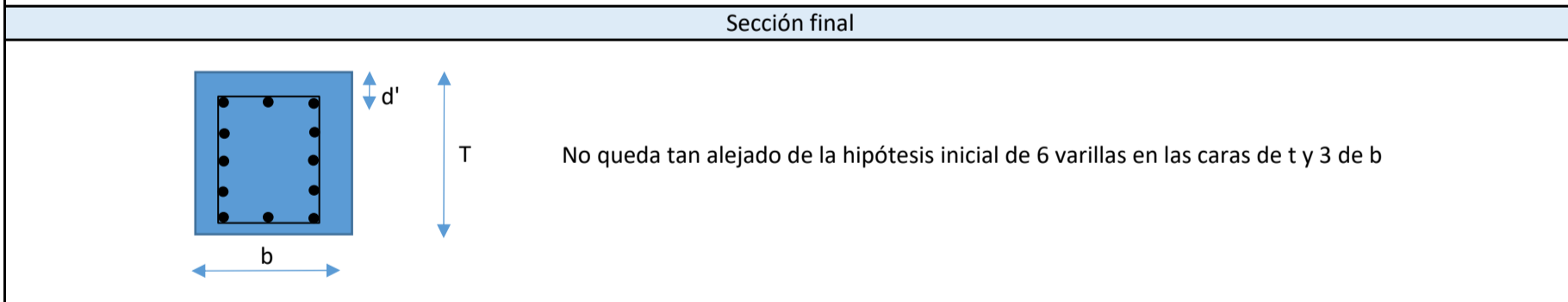
Calculo de g para el diagrama de iteración Se supone que	
Ac longitudinal	1 cm
Ac transversal	1 cm
d'	6 cm
$g=(T-2*d)/T$	0.8

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area m ²	Rebar % %
2119,4324	-97,4349	252,2027	57,7333	70,4499	0,0024	1



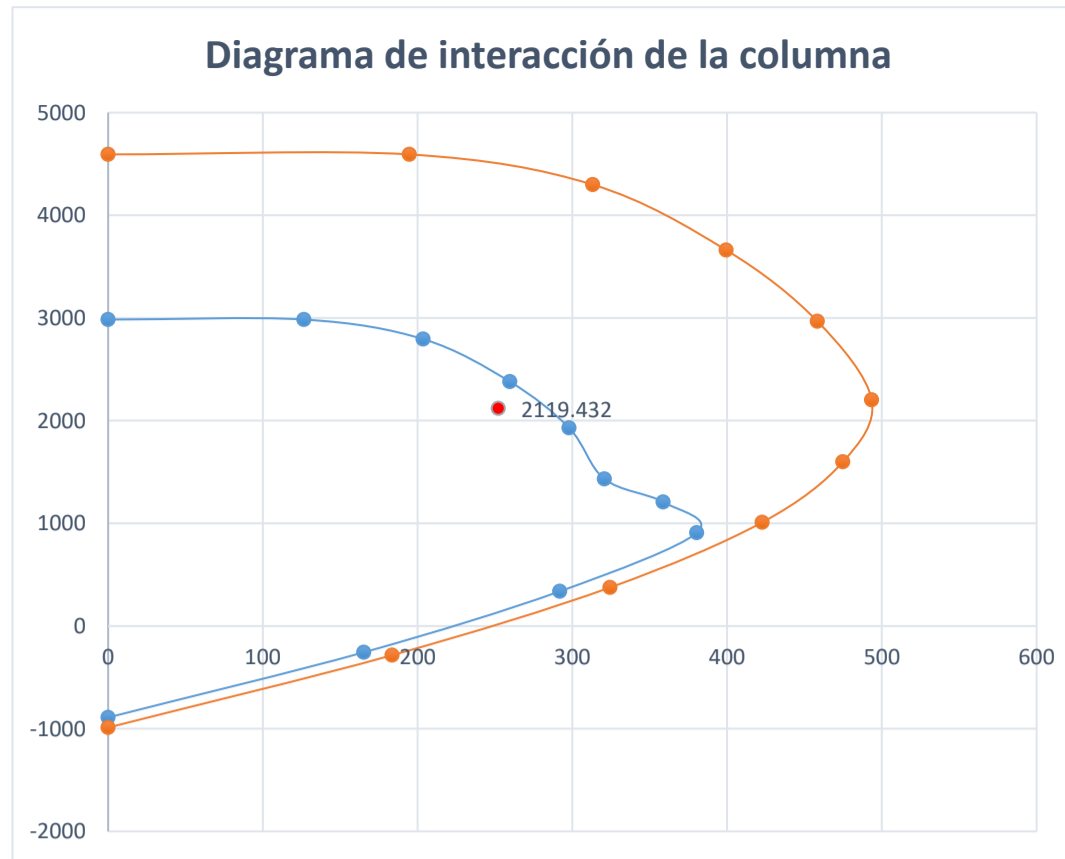
Aceros	
Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07



Comprobación de la cuantía	
NEC-SE-HM 4.3.3	
Cuantía	
$0.01 \leq \frac{A_s}{b * h} \leq 0.03$	
p	0.01 cumple

Diagrama de iteración de la columna

Mu kn	Pu kn	Mn kn	Pn kn
0	2985.7531	0	4593.4663
126.5314	2985.7531	194.6638	4593.4663
203.5553	2794.279	313.162	4298.8908
259.6015	2379.7952	399.387	3661.2234
297.8919	1929.5815	458.2952	2968.5869
320.6826	1431.9728	493.3578	2203.0351
358.6453	1207.8127	474.7658	1598.8726
380.3732	909.1858	422.6369	1010.2065
291.9118	338.7888	324.3464	376.432
165.2041	-254.8579	183.5601	-283.1754
0	-889.6593	0	-988.5103



Cargas aplicadas		Valor de la grafica etabs
Mu	Pu	
252.203	2119.432	(292.8671, 2105.2632)

Eficiencia de la columna para las cargas aplicadas
Eficiencia 86.12 %

Como la columna tiene una eficiencia del 74% es capaz de resistir las cargas aplicadas

Diseño de Columna considerando Efectos de Esbeltez

$$\frac{k\ell_u}{r}$$

r	18
√Fc	15.49193338

Modulo de elasticidad	
Ec	233928.1941 kg/cm2

Inercias	
IgCol A-B	720000 cm4
IgCol C	1080000 cm4
IgVigas 1-2-3-4	364583.3333 cm4

Rigidez	
Kviga 1-3	828.5984848 cm3
Kviga 2-4	767.5438596 cm3
Kcol A-B	2352.941176 cm3
kCol C	3529.411765 cm3

Valores Para el nomograma de la columna	
ψB	5.896569775
ψA	7.370712219

Considerando inercias agrietadas	
ψB	9.434511641
ψA	11.79313955

6.2.5.2 Se puede calcular el radio de giro, r , usando (a), (b), o (c):

(a) $r = \sqrt{\frac{I_g}{A_g}}$ (6.2.5.2)

(b) 0.30 veces la dimensión de la sección en la dirección en la cual se está considerando la estabilidad para columnas rectangulares

(c) 0.25 veces el diámetro de las columnas circulares.

19.2.2.1(b) $E_c = 15,100 \sqrt{f'_c}$



$$k_{col} = \frac{I_{gcol}}{L_{col}}$$

$$k_{viga1} = \frac{I_{gviga}}{L_{viga}}$$

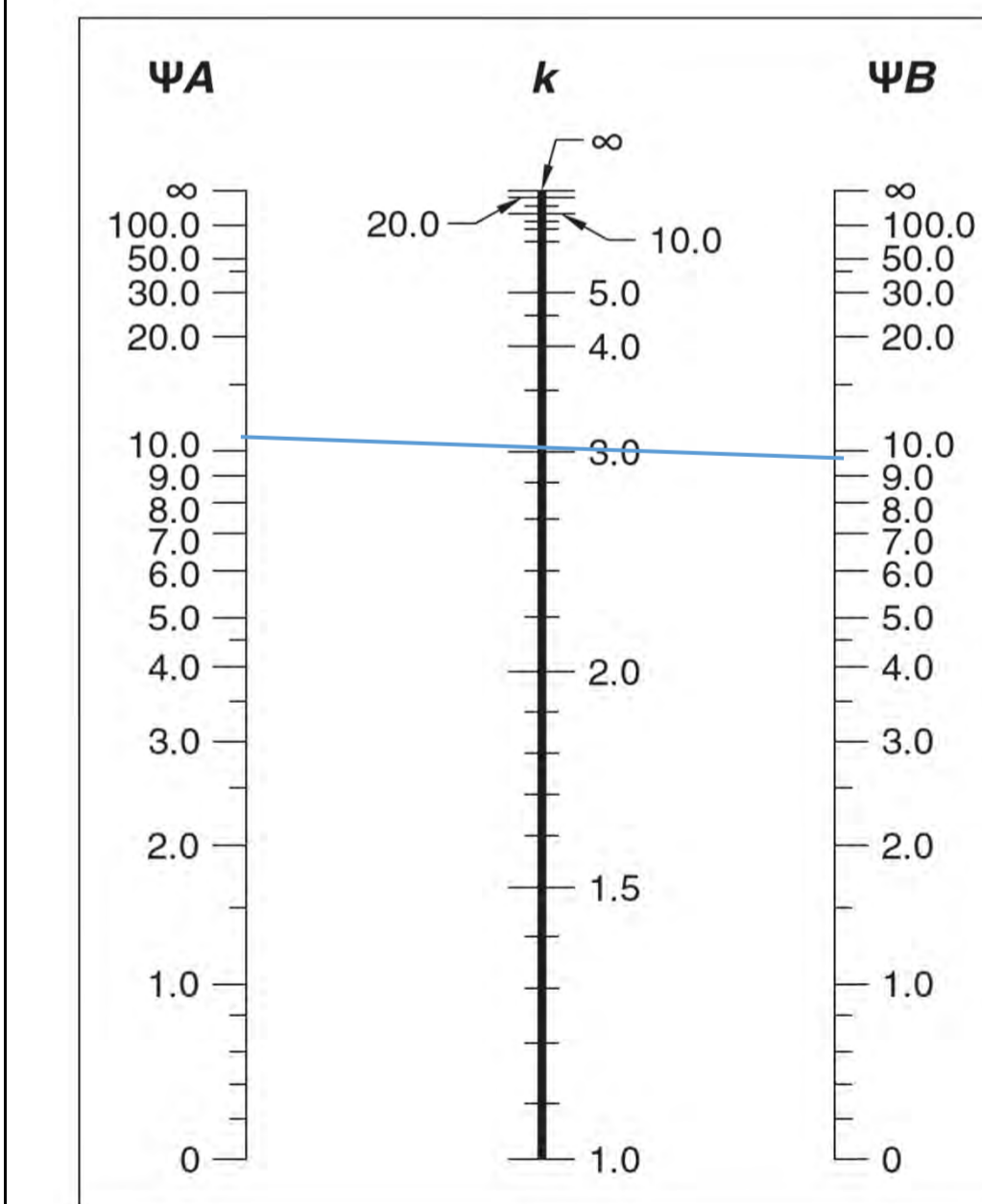
Se debe afectar por los coeficientes para inercias agrietadas según como lo establece la norma NEC- SE-DS, 6.1.6b

$$0.5 * I_g (Vigas)$$

$$0.8 * I_g (Columnas)$$

$$\Psi_B = \frac{\sum k_{col}}{\sum k_{viga}}$$

Nomograma de la columna



Verificación de la esbeltez	
lu	256
k*lu/r	42.66666667 < 22 No Cumple
Se debe revisar los efectos de la esbeltez	

(6.6.4.4c).

El flujo plástico debido a cargas sostenidas incrementa la deformación lateral de una columna y por lo tanto la magnificación del momento. Esto se aproxima en diseño reduciendo la rigidez, $(EI)_{eff}$, usada para calcular P_c y por lo tanto δ , dividiendo el término EI a corto plazo del numerador de las ecuaciones (6.6.4.4a) a (6.6.4.4c) por $(1 + \beta_{dns})$. Para simplificar, se puede suponer que $\beta_{dns} = 0.6$. En este caso, la ecuación (6.6.4.4a) se vuelve $(EI)_{eff} = 0.25 E_c I_g$.

$$(EI)_{eff} = \frac{0.4 E_c I_g}{1 + \beta_{dns}} \quad (6.6.4.4a)$$

Calculo de la carga critica de pandeo	
Bdns	0.6
Eieff	42107074940 kg*cm ²
Pcr	704583.3539
cm	1

Por lo tanto se debe sacar las cargas criticas de todo el piso 2 que es donde se encuentra la columna

$$P_c = \frac{\pi^2 (EI)_{eff}}{(k \ell_u)^2} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$C_m = 1.0 \quad (6.6.4.5.3b)$$

Cargas ultimas de el piso de estudio en kn					
	A	B	F	C	E
1	2.4906	1328.7909		1724.2163	35.2242
2	92.6389	1044.2608	789.1311	2119.4324	96.6794
5		254.6608	549.5138		
3	86.109	406.0604	693.3926	2071.4203	94.4412
4	20.6601	1352.8824		1738.1008	29.6285

Cargas ultimas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	253.9704682	135498.9348		175821.0957	3591.86805
2	9446.536902	106484.9451	80468.9613	216121.914	9858.55315
5		25968.16936	56034.8017		
3	8780.672548	41406.62889	70706.3532	211226.0433	9630.32032
4	2106.743464	137955.5836		177236.9204	3021.26557

Secciones de las columnas del piso de estudio					
	A	B	F	C	E
1	60*30	65*40		65*40	60*30
2	60*30	60*60	40*20	60*40	60*30
5		40*20	40*20		
3	60*30	60*60	40*20	60*40	60*30
4	60*30	60*40		60*40	60*30

Cargas Criticas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	1360043.936	2233335.683		2233335.683	1360043.94
2	1360043.936	2426251.219	303281.402	704583.3539	1360043.94
5		303281.4023	303281.402		
3	1360043.936	2426251.219	303281.402	704583.3539	1360043.94
4	1360043.936	704583.3539		704583.3539	1360043.94

Calculo de δs para la mayoración de las cargas por esbeltes	
ΣPu	1481620.282
ΣPc	24230984.31
δs	1.08876433

Momentos en los extremos de la columna				
M1ns	59.0817 kn/m	M1ns	602465.6738 kg/cm	Sin Desp lateral
M1s	252.203 kn/m	M1s	2571751.821 kg/cm	Con Desp lateral
M1	333.6710037 kn/m	M1	3402497.322 kg/cm	
M2ns	39.1371 kn/m	M2ns	399087.354 kg/cm	Sin Desp lateral
M2s	89.7424 kn/m	M2s	915117.8027 kg/cm	Con Desp lateral
M2	136.845424 kn/m	M2	1395434.975 kg/cm	

Con estos nuevos Momentos mayorados se procede a calcular una nueva área de acero, tomamos el mayor momentos para que el diseño se realice con las sollicitaciones mas desfavorables

6.6.4.6 Método de magnificación de momentos: estructuras con desplazamiento lateral

6.6.4.6.1 Los momentos M_1 y M_2 en los extremos de una columna individual deben calcularse con (a) y (b):

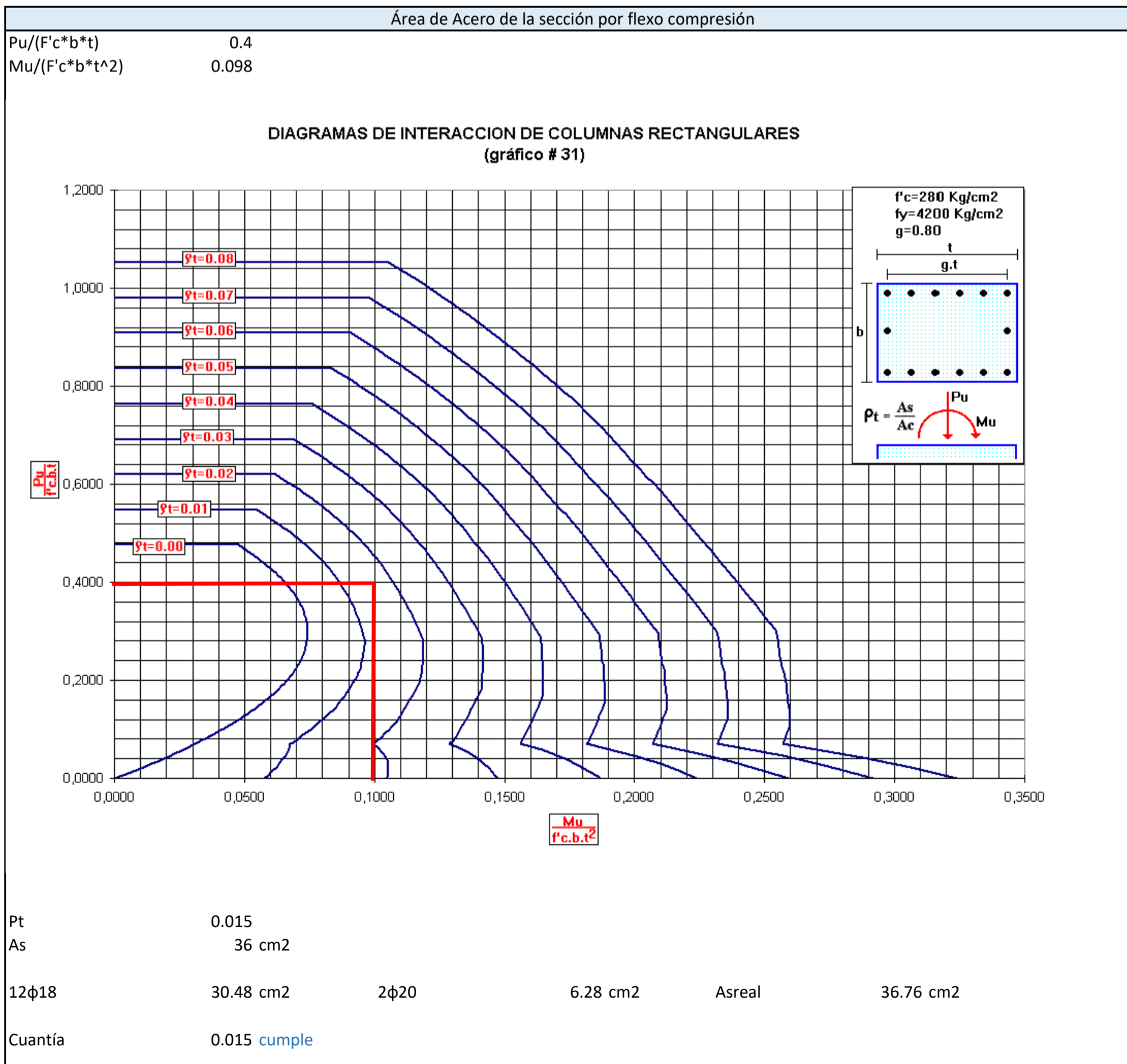
$$(a) M_1 = M_{1ns} + \delta_s M_{1s} \quad (6.6.4.6.1a)$$

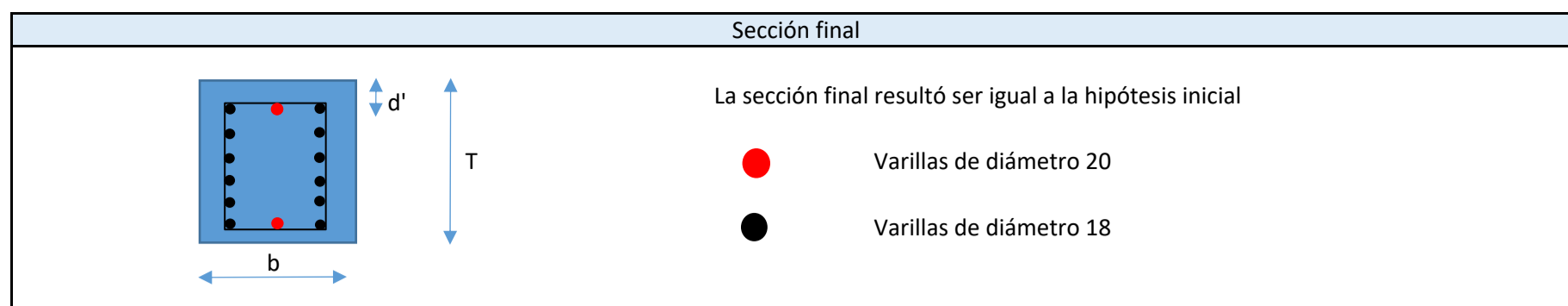
$$(b) M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s} \quad (6.6.4.6.1b)$$

6.6.4.6.2 El magnificador de momento δ_s debe ser calculado con (a), (b) o (c). Si el δ_s calculado excede 1.5, solo se permite (b) o (c).

$$(a) \delta_s = \frac{1}{1-Q} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2a)$$

$$(b) \delta_s = \frac{1}{1 - \frac{\Sigma P_u}{0.75 \Sigma P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2b)$$





Diseño por cortante y confinamiento

La siguiente figura representa las especificaciones para el refuerzo transversal indicadas por la norma.

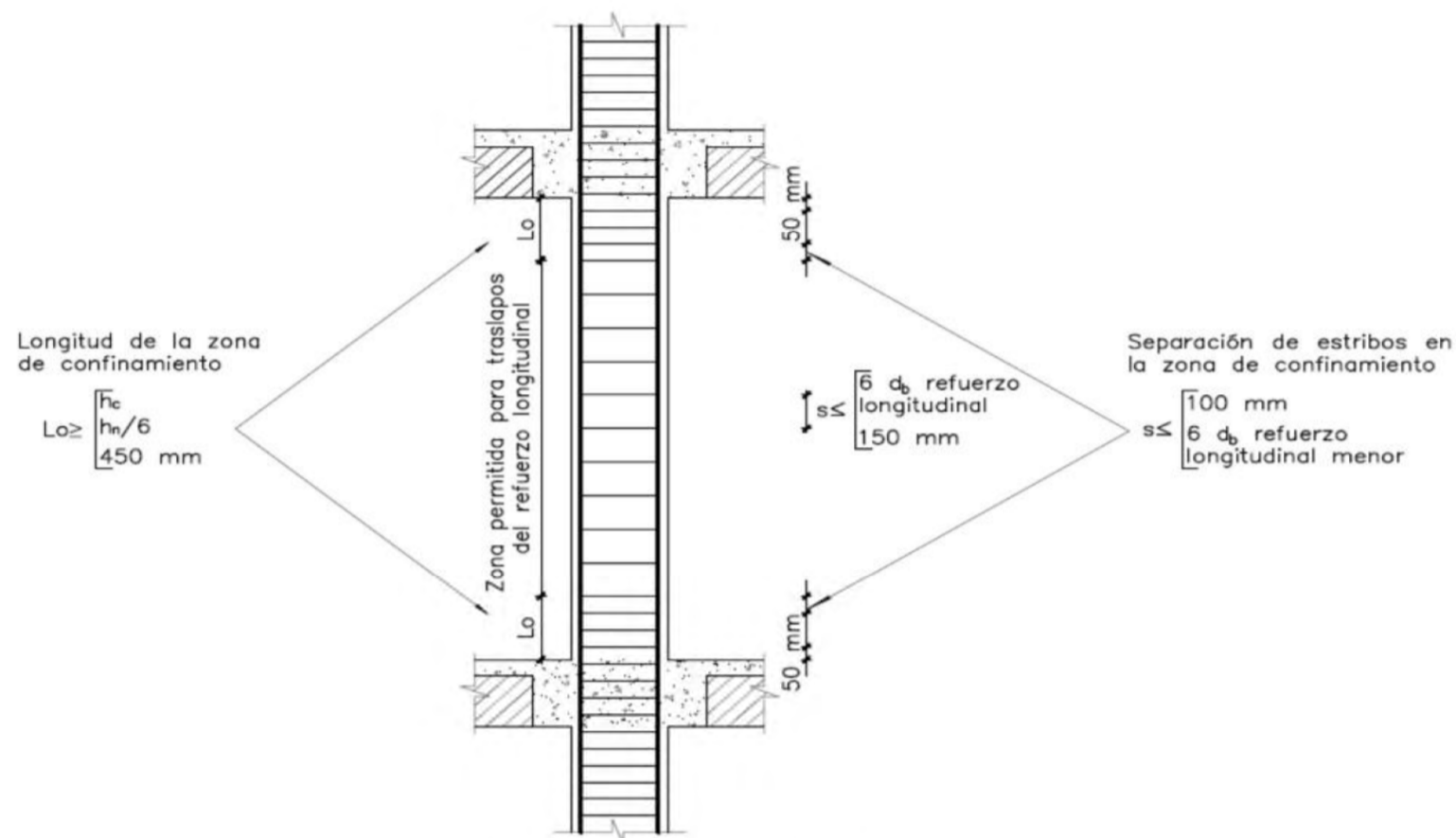


Figura 28: Separación de estribos

Longitud L_o (Zona Confinamiento) para la columna		
L_u		256 cm
1)	L_o	43 cm
2)	L_o	60 cm
3)	L_o	45 cm
	L_o	60 cm

L_o no puede ser menor que:

- Una sexta parte de la luz libre del elemento.
- La máxima dimensión de su sección transversal.
- 450 mm.

Separación S_o dentro de L_o		
1)	S_o	10 cm
2)	S_o	0.108 cm
3)	S_o	146.67 mm
	S_o	14.67 cm
	S_o	10 cm

La separación del refuerzo transversal a lo largo del eje longitudinal del elemento no debe exceder la menor de:

- La cuarta parte de la dimensión mínima del elemento.
- Seis veces el diámetro de la barra de refuerzo longitudinal menor.
- s_{ov} definido por:

$$s_o = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right) [mm]$$

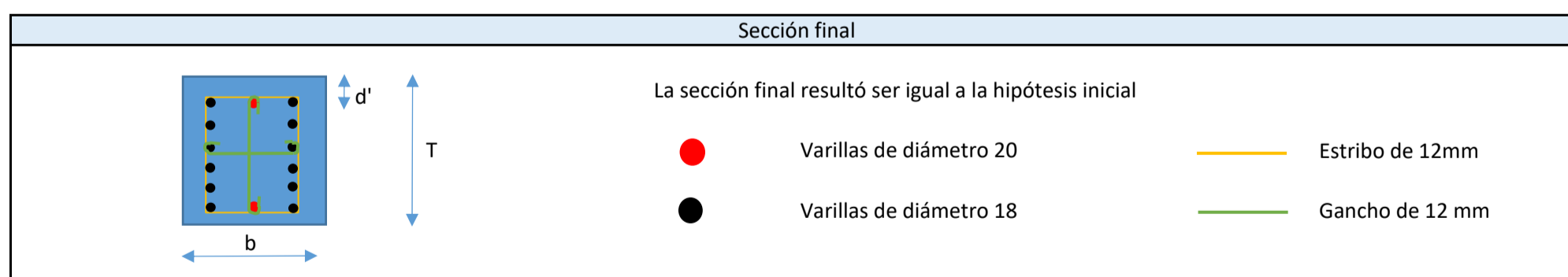
Separación S fuera de la zona		
1)	S	15 cm
2)	S	12 cm
	S	15 cm

Se calcula el acero transversal para las direcciones horizontal y vertical y, de las dos ecuaciones propuestas, se considera como resultado el mayor valor.

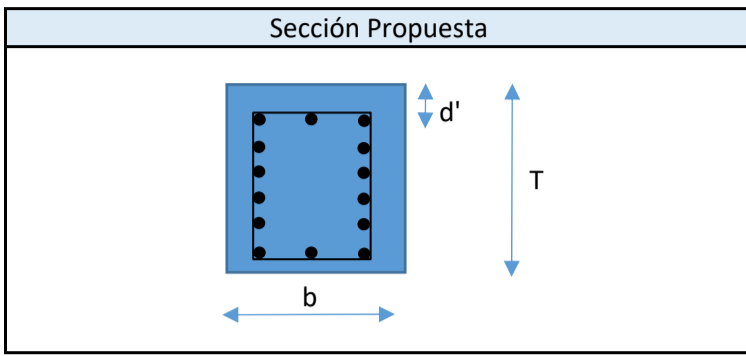
Acero transversal		
Ecuacion 1 Direccion x		
1)	Ash	3.94 cm ²
Ecuacion 1 Direccion y		
1)	Ash	2.43 cm ²
Ecuacion 1 Direccion x		
2)	Ash	2.67 cm ²
Ecuacion 1 Direccion y		
2)	Ash	1.65 cm ²
	Ash	3.94 cm ²

cada 10cm

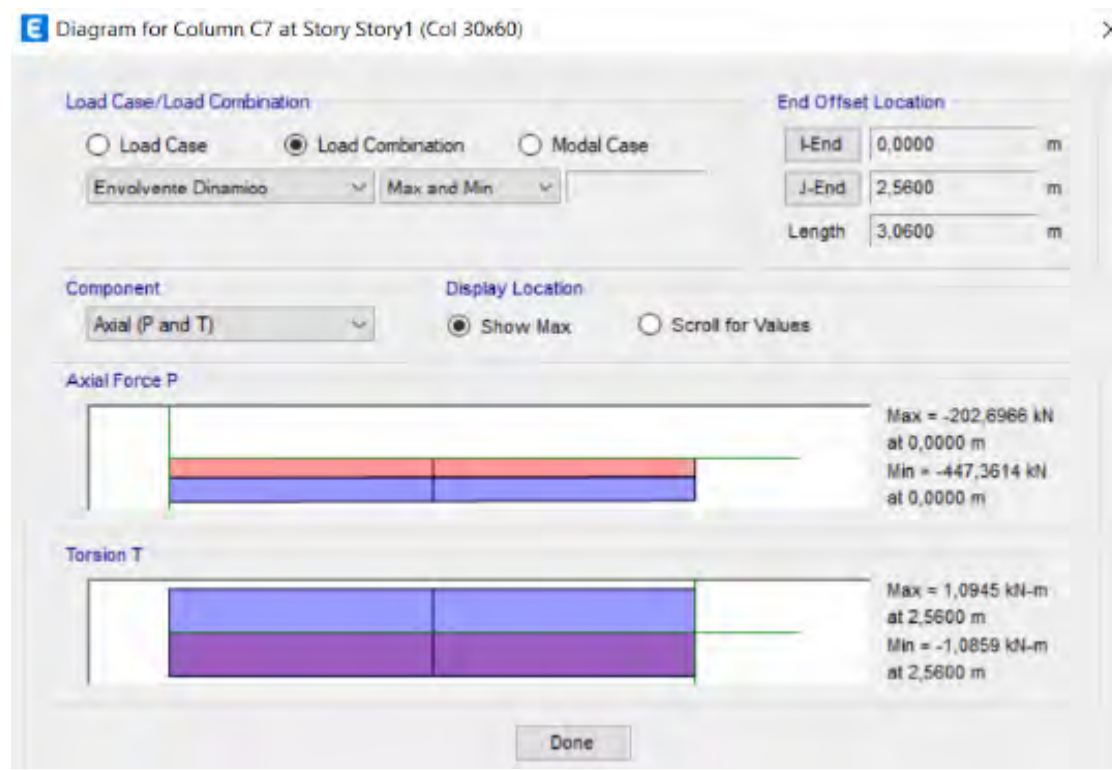
Acero transversal	
1φ12mm	1.13
1 gancho 12 mm	1.13
Ashreal	4.52 cm ²



Dimensiones de la columna			
T	0.6 m	60 cm	
b	0.3 m	30 cm	
Recubrimiento	0.04 m	4 cm	
F'c	23535.96 kn/m2	240 kgf/cm2	
Fy	411879.3 kn/m2	4200 kgf/cm2	
Pu	202.697 kn	Pu	20669.29672 kg
Mu	107.620 kn/m	Mu	1097418.588 kg/cm

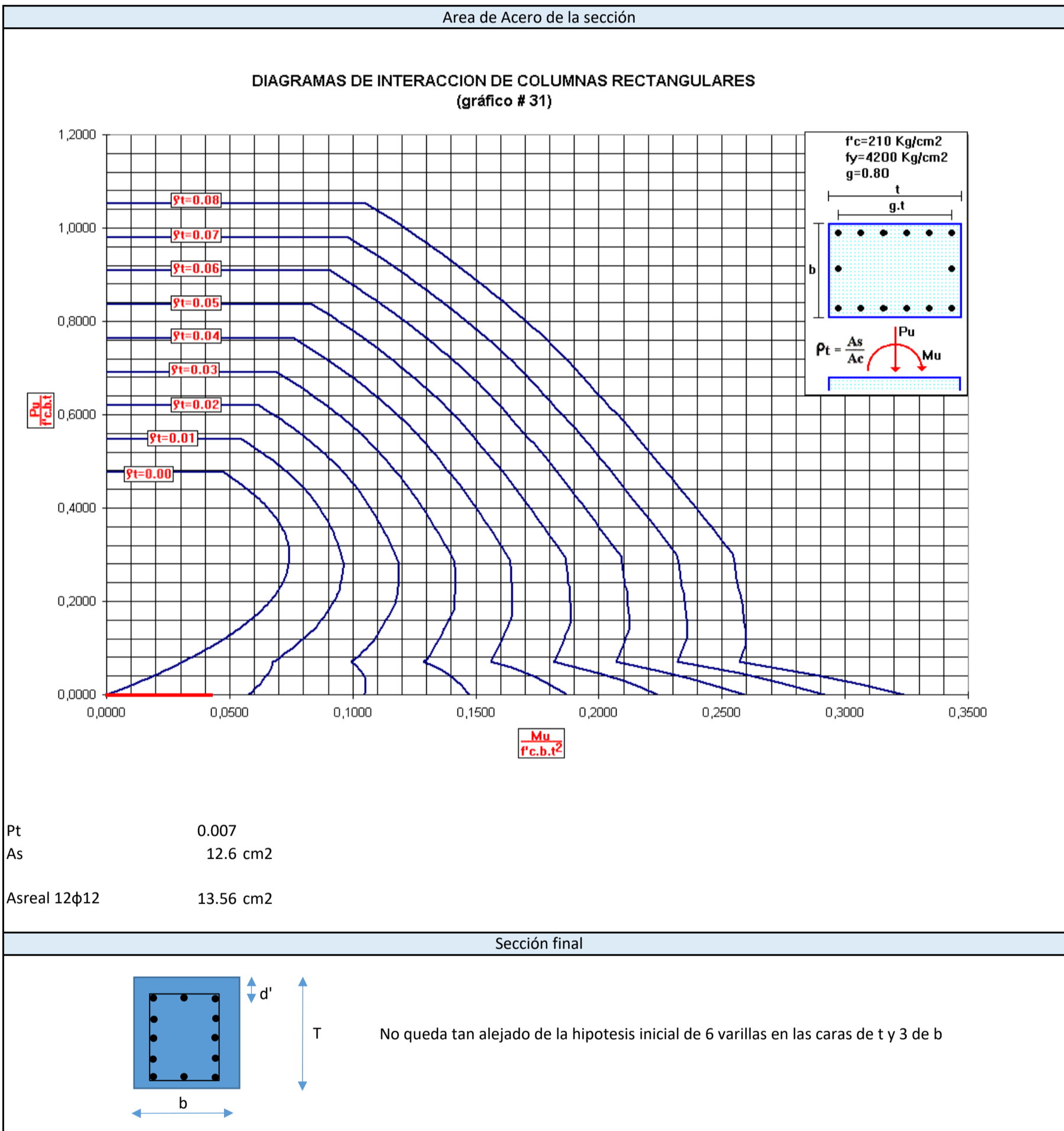


Calculo de g para el diagrama de iteración	
Se supone que	
Ac longitudinal	1 cm
Ac transversal	1 cm
d'	6 cm
$g=(T-2*d)/T$	0.8
$Pu/(F'c*b*t)$	0.0
$Mu/(F'c*b*t^2)$	0.042



Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

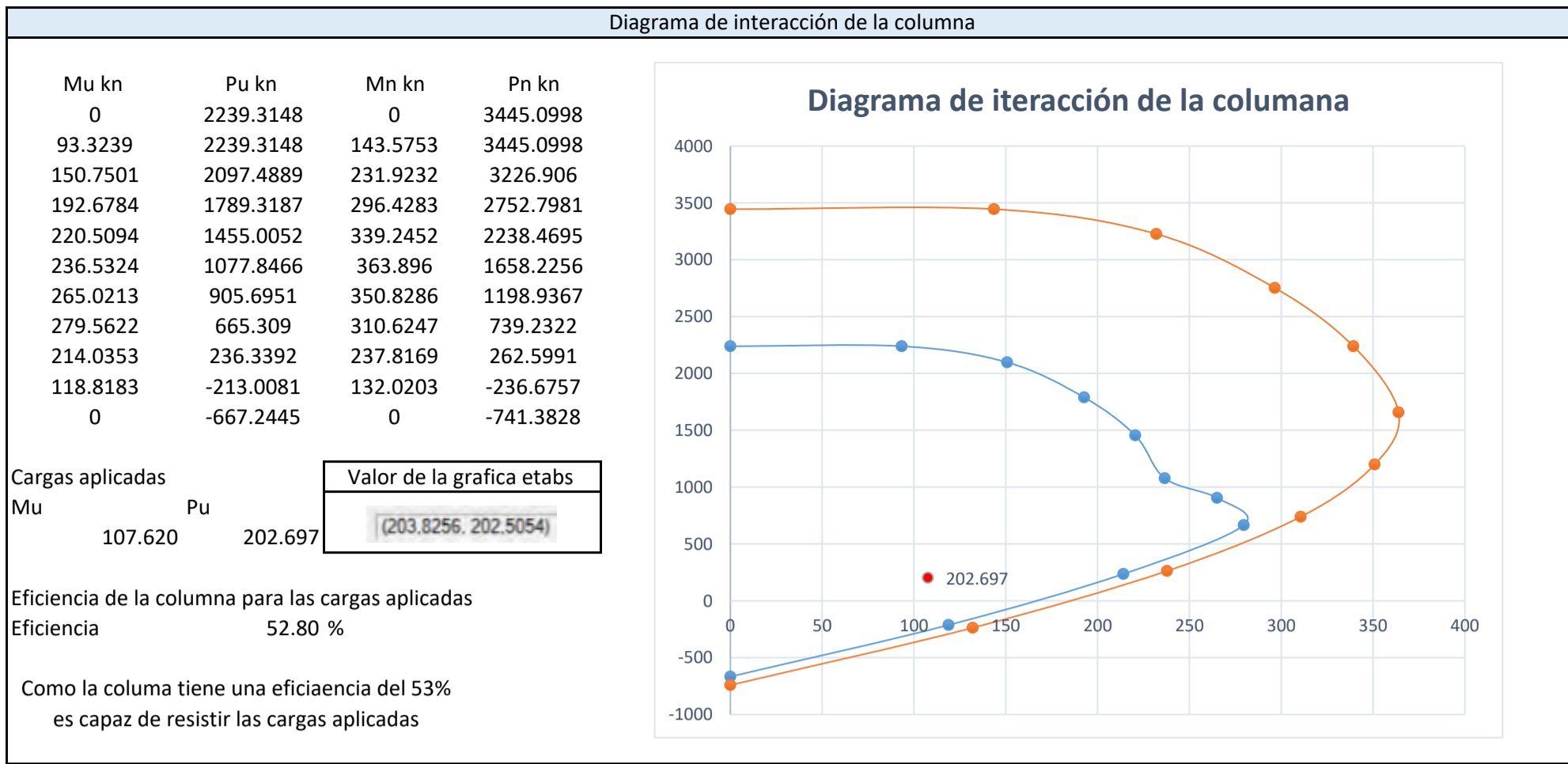
Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area m ²	Rebar % %
202.6966	-34.9198	107.6207	4.9134	6.7376	0.0018	1



Aceros

Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Comprobación de la cuantía	
NEC-SE-HM 4.3.3	
Cuantía	
$0.01 \leq \frac{A_s}{b * h} \leq 0.03$	
p	0.01 cumple



Diseño de Columna considerando Efectos de Esbeltez

$\frac{k\ell_u}{r}$

r 18
√Fc 15.49193338

Modulo de elasticidad	
Ec	233928.1941 kg/cm2

Inercias	
IgCol A-B	540000 cm4
IgVigas 1-2	364583.3333 cm4

Rigidez	
Kviga 1	500.8012821 cm3
Kviga 2	656.9069069 cm3
Kcol A-B	1764.705882 cm3

Valores Para el nomograma de la columna	
ψB	1
ψA	6.097239008

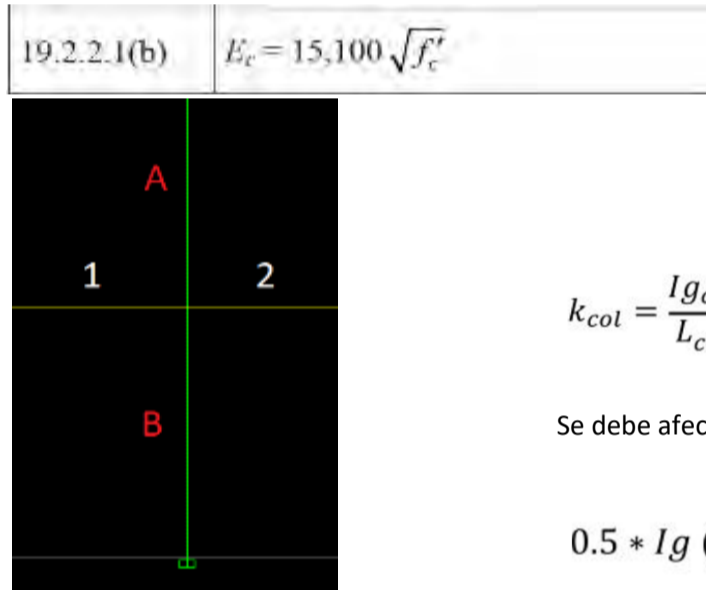
Considerando inercias agrietadas	
ψB	1
ψA	9.755582413

6.2.5.2 Se puede calcular el radio de giro, r , usando (a), (b), o (c):

(a) $r = \sqrt{\frac{I_g}{A_g}}$ (6.2.5.2)

(b) 0.30 veces la dimensión de la sección en la dirección en la cual se está considerando la estabilidad para columnas rectangulares

(c) 0.25 veces el diámetro de las columnas circulares.

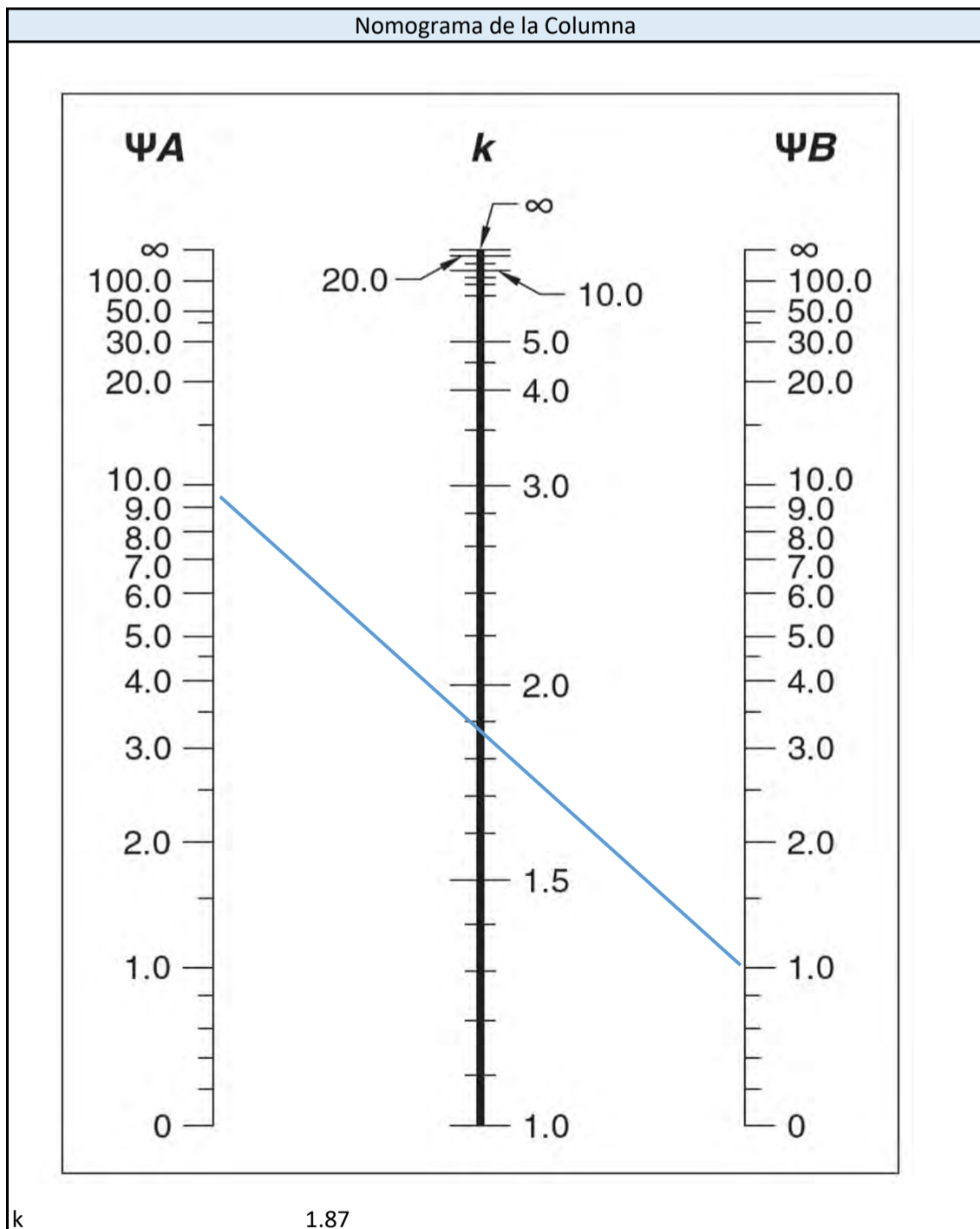


$k_{col} = \frac{I_{gcol}}{L_{col}}$ $k_{viga1} = \frac{I_{gviga}}{L_{viga}}$

Se debe afectar por los coeficientes para inercias agrietadas según como lo establece la norma NEC-SE-DS, 6.1.6b

$0.5 * I_g$ (Vigas) $0.8 * I_g$ (Columnas)

$\Psi_B = \frac{\sum k_{col}}{\sum k_{viga}}$ $k_{col} = \frac{I_{gcol}}{L_{col}}$ $k_{viga1} = \frac{I_{gviga}}{L_{viga}}$



(6.6.4.4.4c).

El flujo plástico debido a cargas sostenidas incrementa la deformación lateral de una columna y por lo tanto la magnificación del momento. Esto se aproxima en diseño reduciendo la rigidez, $(EI)_{eff}$, usada para calcular P_c y por lo tanto δ , dividiendo el término EI a corto plazo del numerador de las ecuaciones (6.6.4.4.4a) a (6.6.4.4.4c) por $(1 + \beta_{dns})$. Para simplificar, se puede suponer que $\beta_{dns} = 0.6$. En este caso, la ecuación (6.6.4.4.4a) se vuelve $(EI)_{eff} = 0.25E_c I_g$.

$(EI)_{eff} = \frac{0.4E_c I_g}{1 + \beta_{dns}}$ (6.6.4.4.4a)

$P_c = \frac{\pi^2 (EI)_{eff}}{(k\ell_u)^2}$ (6.6.4.4.2)

Verificación de la esbeltez	
lu	256
k*lu/r	26.59555556 < 22 No Cumple
No se debe revisar los efectos de la esbeltez	

Calculo de la carga critica de pandeo	
Bdns	0.6
Eieff	31580306205 kg*cm ²
Pcr	1360043.936

Por lo tanto se debe sacar las cargas criticas de todo el piso 1 que es donde se encuentra la columna

$$\delta = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{0.75P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.5.2)$$

Cargas ultimas de el piso de estudio en kn					
	A	B	F	C	E
1	2.4906	1328.7909		1724.2163	35.2242
2	92.6389	1044.2608	789.1311	2119.4324	96.6794
5		254.6608	549.5138		
3	86.109	406.0604	693.3926	2071.4203	94.4412
4	20.6601	1352.8824		1738.1008	29.6285

$$C_m = 1.0 \quad (6.6.4.5.3b)$$

Cargas ultimas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	253.9704682	135498.9348		175821.0957	3591.86805
2	9446.536902	106484.9451	80468.9613	216121.914	9858.55315
5		25968.16936	56034.8017		
3	8780.672548	41406.62889	70706.3532	211226.0433	9630.32032
4	2106.743464	137955.5836		177236.9204	3021.26557

Secciones de las columnas del piso de estudio					
	A	B	F	C	E
1	65*40	65*40		65*40	65*40
2	60*30	60*60	40*20	60*60	60*30
5		40*20	40*20		
3	60*30	60*60	40*20	60*60	60*30
4	65*40	60*60		60*60	65*40

Cargas Criticas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	2233335.683	2233335.683		2233335.683	2233335.68
2	1360043.936	2426251.219	303281.402	2426251.219	1360043.94
5		303281.4023	303281.402		
3	1360043.936	2426251.219	303281.402	2426251.219	1360043.94
4	2233335.683	2426251.219		2426251.219	2233335.68

Calculo de δ_s para la mayoración de las cargas por esbeltes	
ΣP_u	1481620.282
ΣP_c	34610822.76
δ_s	1.060532367

Momentos en los extremos de la columna				
M1ns	97.4349 kn/m	M1ns	993559.4724 kg/cm	Sin Desp lateral
M1s	107.620 kn/m	M1s	1097418.588 kg/cm	Con Desp lateral
M1	211.5693933 kn/m	M1	2157407.405 kg/cm	
M2ns	14.7553 kn/m	M2ns	150462.1864 kg/cm	Sin Desp lateral
M2s	34.9198 kn/m	M2s	356082.8621 kg/cm	Con Desp lateral
M2	51.78887814 kn/m	M2	528099.5869 kg/cm	

Con estos nuevos Momentos mayorados se procede a calcular una nueva area de acero, tomamos el mayor momentos para que el diseño se realice con las solicitaciones mas desfavorables

6.6.4.6 Método de magnificación de momentos: estructuras con desplazamiento lateral

6.6.4.6.1 Los momentos M_1 y M_2 en los extremos de una columna individual deben calcularse con (a) y (b):

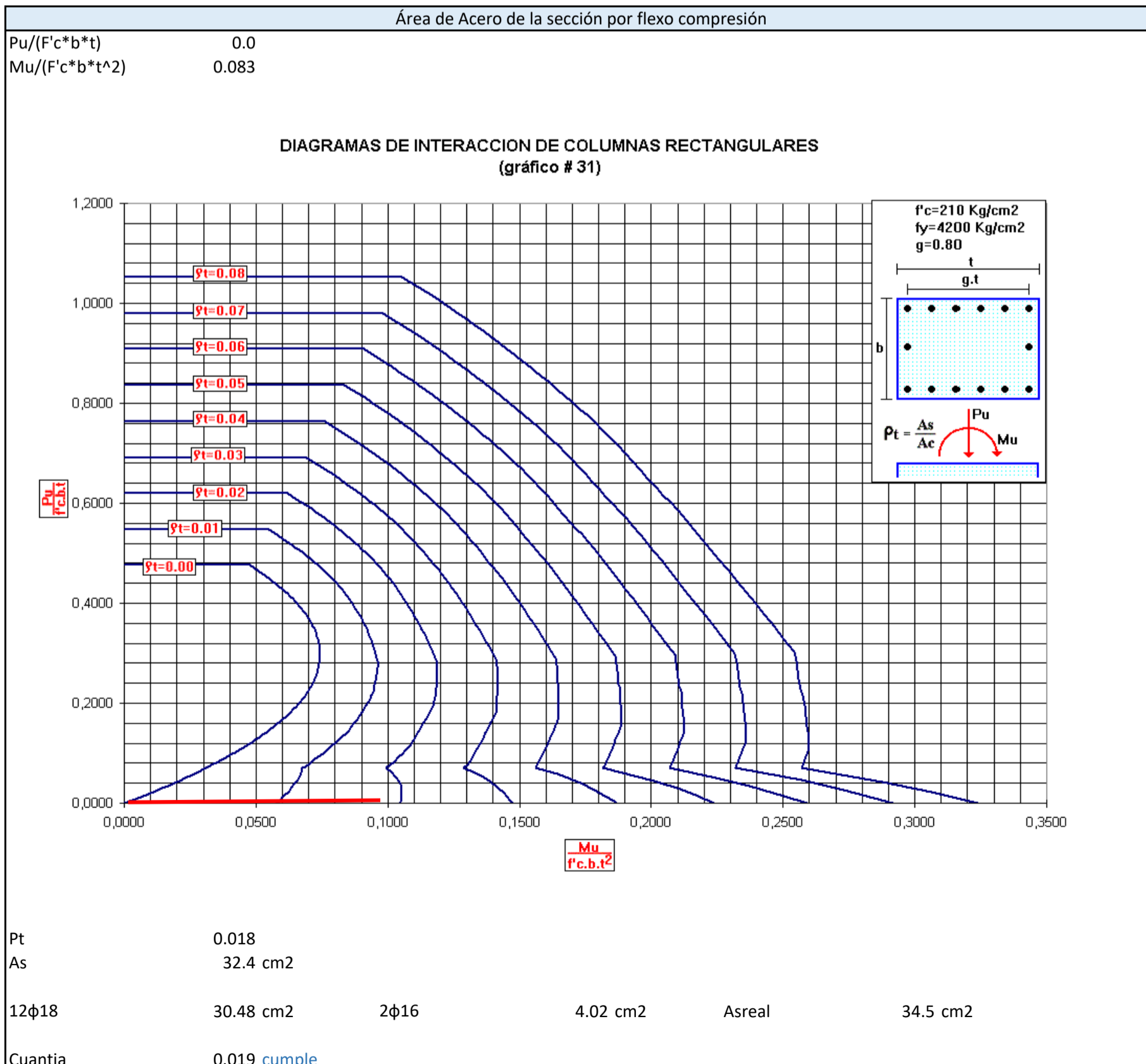
$$(a) M_1 = M_{1ns} + \delta_s M_{1s} \quad (6.6.4.6.1a)$$

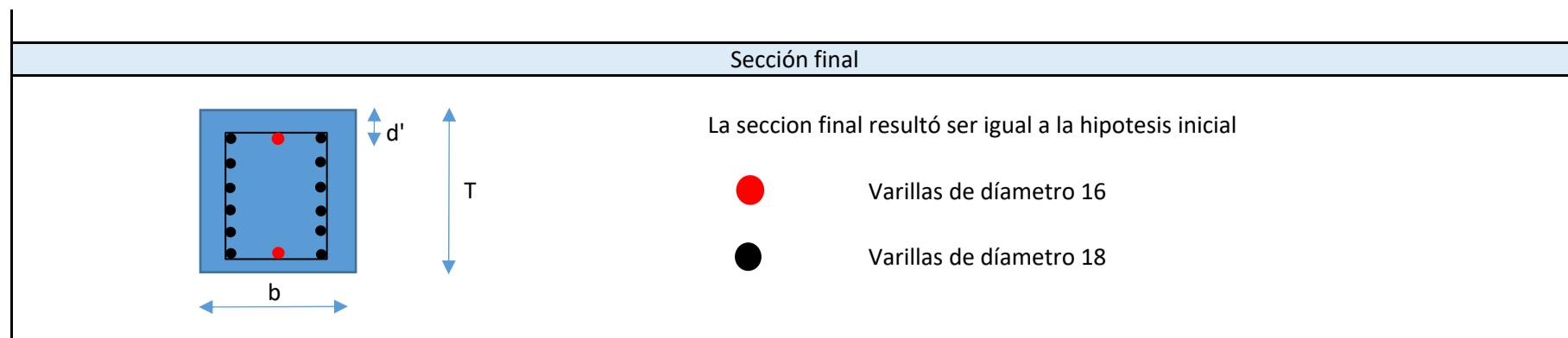
$$(b) M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s} \quad (6.6.4.6.1b)$$

6.6.4.6.2 El magnificador de momento δ_s debe ser calculado con (a), (b) o (c). Si el δ_s calculado excede 1.5, solo se permite (b) o (c).

$$(a) \delta_s = \frac{1}{1-Q} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2a)$$

$$(b) \delta_s = \frac{1}{1 - \frac{\Sigma P_u}{0.75 \Sigma P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2b)$$





Diseño por cortante y confinamiento

La siguiente figura representa las especificaciones para el refuerzo transversal indicadas por la norma.

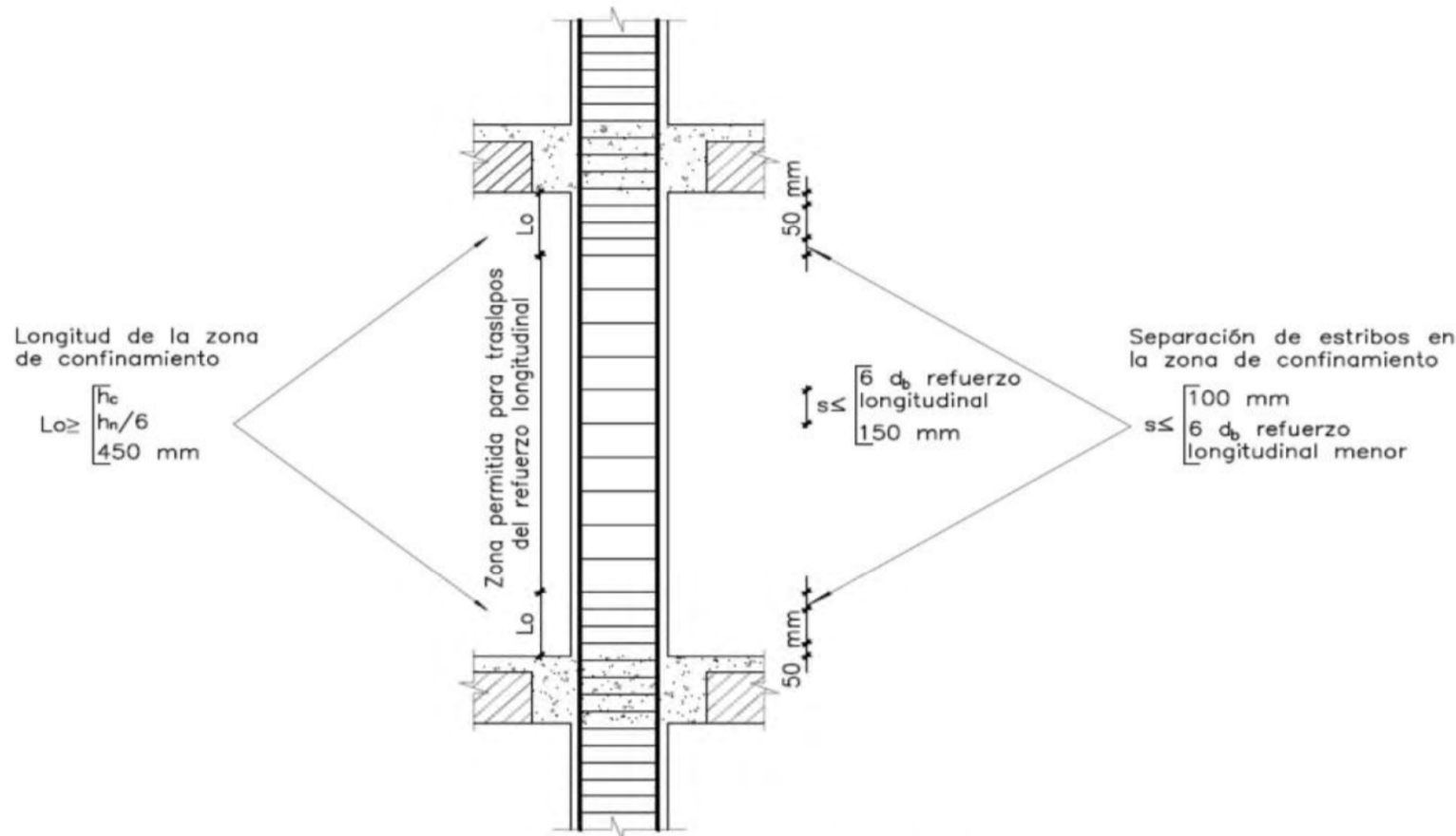


Figura 28: Separación de estribos

Longitud L_o (Zona Confinamiento) para la columna		
L_u		256 cm
1)	L_o	43 cm
2)	L_o	60 cm
3)	L_o	45 cm
	L_o	60 cm

L_o no puede ser menor que:

- Una sexta parte de la luz libre del elemento.
- La máxima dimensión de su sección transversal.
- 450 mm.

La separación del refuerzo transversal a lo largo del eje longitudinal del elemento no debe exceder la menor de:

- La cuarta parte de la dimensión mínima del elemento.
- Seis veces el diámetro de la barra de refuerzo longitudinal menor.
- s_o , definido por:

$$s_o = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right) [mm]$$

Separación S_o dentro de L_o		
1)	S_o	7.5 cm
2)	S_o	9.6 cm
3)	S_o	146.67 mm
	S_o	14.67 cm
	S_o	7 cm

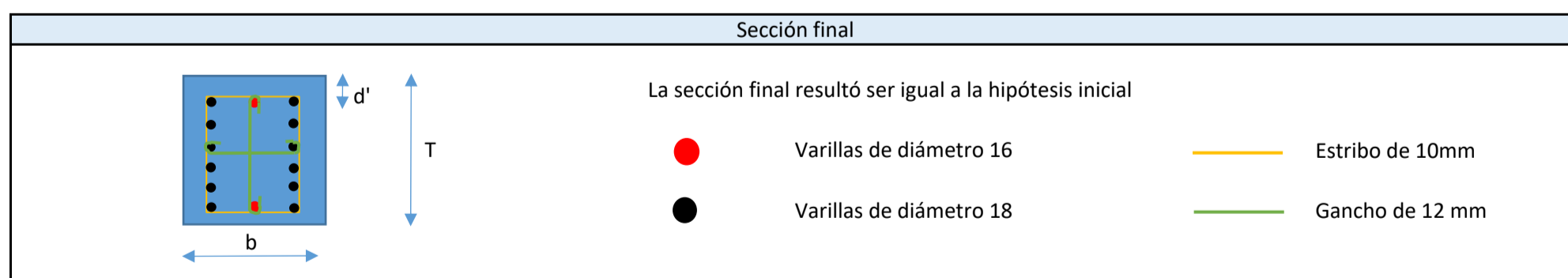
Separación S fuera de la zona		
1)	S	15 cm
2)	S	11 cm
	S	15 cm

Acero transversal		
Ecuacion 1 Direccion x		
1)	Ash	3.58 cm ²
Ecuacion 1 Direccion y		
1)	Ash	1.51 cm ²
Ecuacion 1 Direccion x		
2)	Ash	1.87 cm ²
Ecuacion 1 Direccion y		
2)	Ash	0.79 cm ²
	Ash	3.58 cm ² cada 7 cm

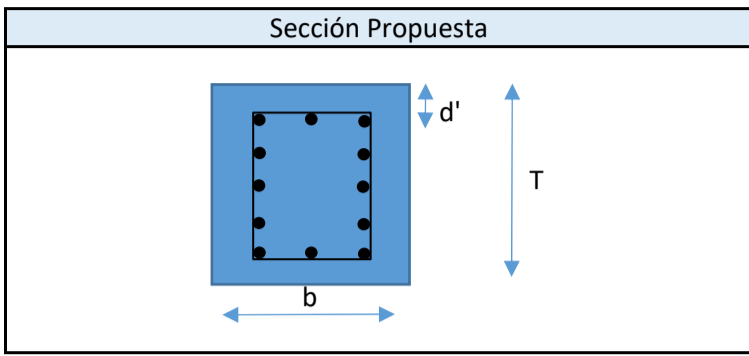
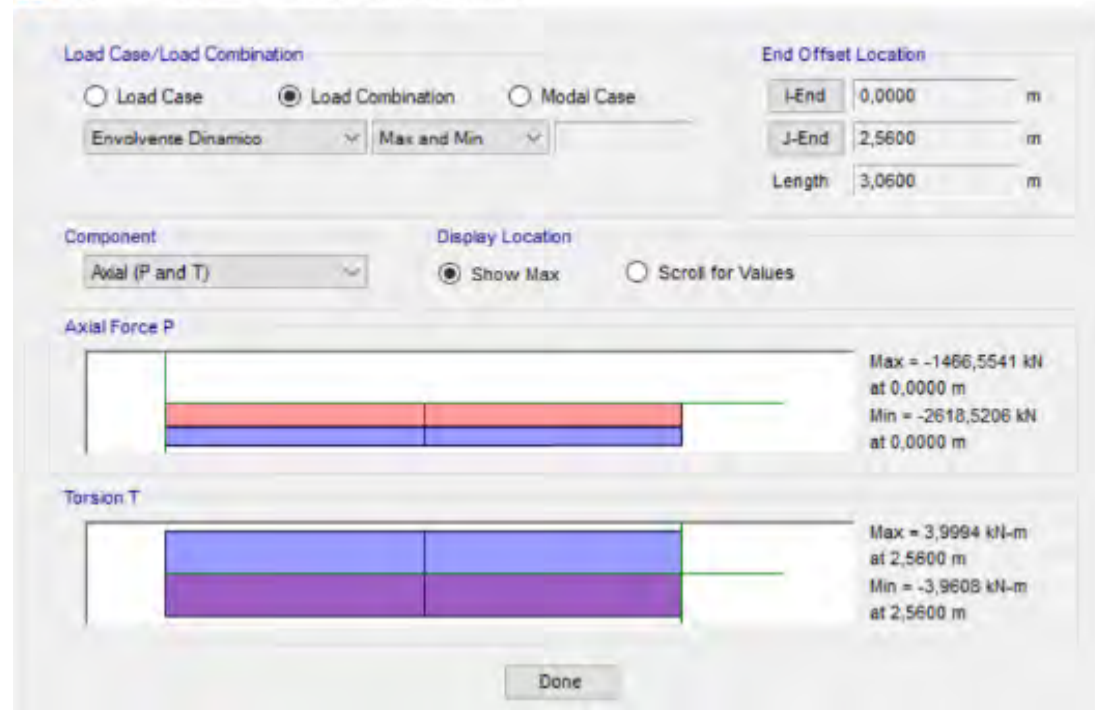
$$1. Ash = 0.3 * \frac{s * b_c * f'c}{fyt} * \left[\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right]$$

$$2. Ash = 0.09 * \frac{s * b_c * f'c}{fyt}$$

Acero transversal		
1φ10mm		0.79
1 gancho 12 mm		1.13
Ashreal		3.84 cm ²



Dimensiones de la columna			
T	0.6 m	60 cm	
b	0.6 m	60 cm	
Recubrimiento	0.04 m	4 cm	
F'c	23535.96 kn/m2	240 kgf/cm2	
Fy	411879.3 kn/m2	4200 kgf/cm2	
Pu	2618.521 kn	Pu	267014.7365 kg
Mu	427.552 kn/m	Mu	4359816.043 kg/cm

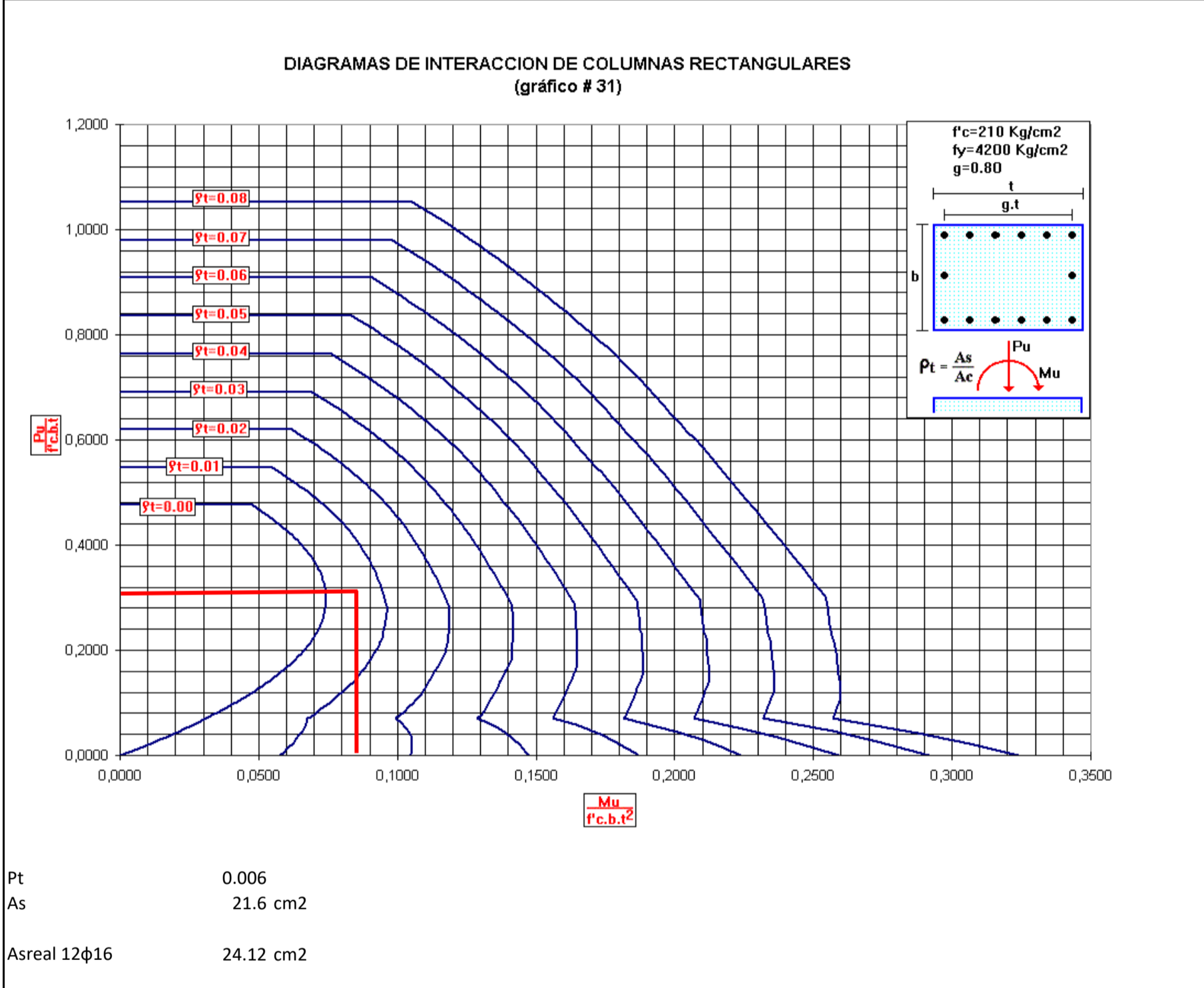


Calculo de g para el diagrama de iteración	
Se supone que	
Ac longitudinal	1 cm
Ac transversal	1 cm
d'	6 cm
$g=(T-2*d)/T$	0.8
$Pu/(F'c*b*t)$	0.3
$Mu/(F'c*b*t^2)$	0.084

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area m^2	Rebar %
2618.5206	-176.8041	427.5519	87.0396	87.0396	0.0036	1

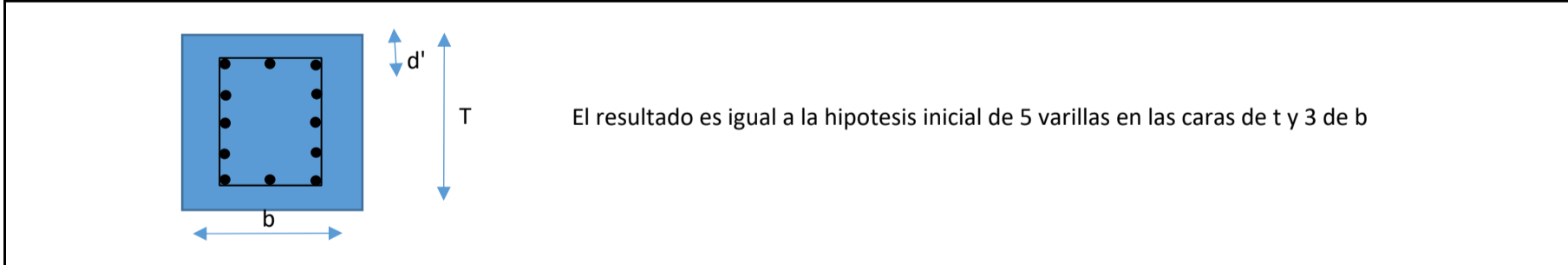
Area de Acero de la Sección



Aceros

Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

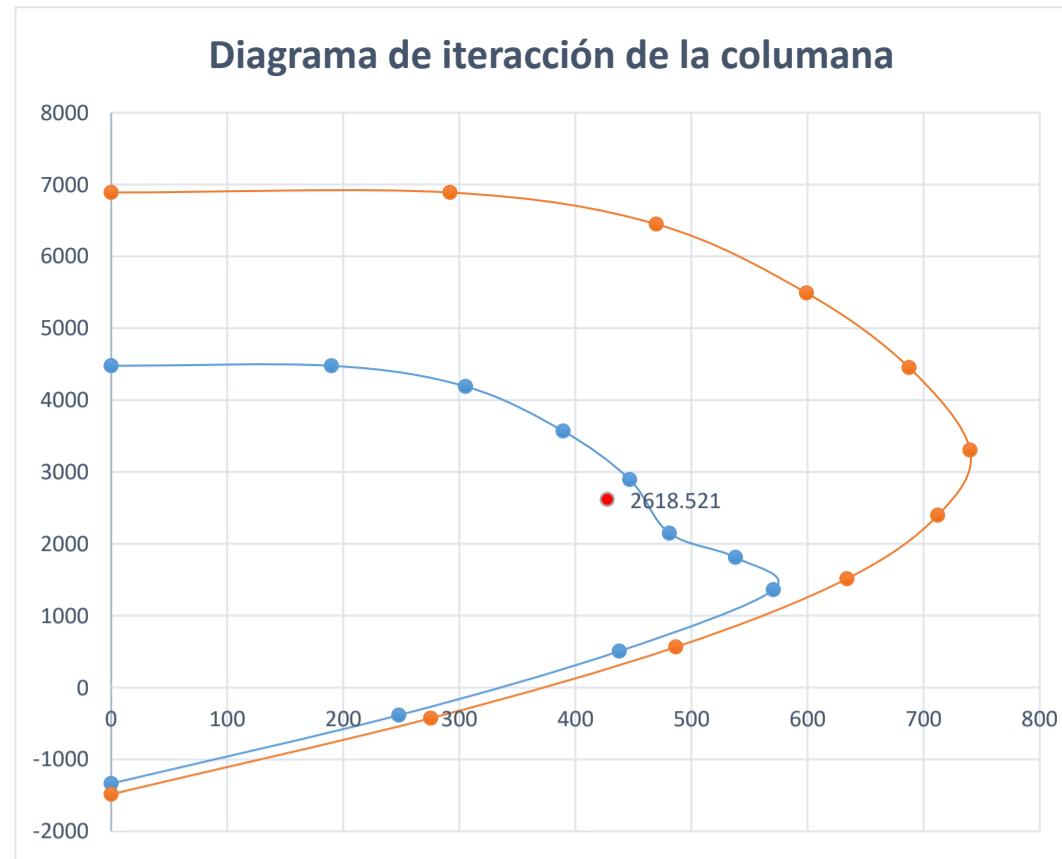
Sección final



Comprobación de la cuantía	
NEC-SE-HM 4.3.3	
Cuantía	
$0.01 \leq \frac{A_s}{b * h} \leq 0.03$	
p	0.01 cumple

Diagrama de iteracion de la columna

Mu kn	Pu kn	Mn kn	Pn kn
0	4478.6297	0	6890.1995
189.7972	4478.6297	291.9956	6890.1995
305.3329	4191.4185	469.743	6448.3362
389.4023	3569.6928	599.0805	5491.8351
446.8378	2894.3722	687.4428	4452.8803
481.0238	2147.9593	740.0367	3304.5527
537.968	1811.7191	712.1487	2398.3088
570.5598	1363.7787	633.9554	1515.3097
437.8676	508.1832	486.5196	564.648
247.8062	-382.2869	275.3402	-424.7632
0	-1334.489	0	-1482.7655



Cargas aplicadas	Mu	Pu	Valor de la grafica etabs
	427.552	2618.521	(459.5927, 2618.4357)

Eficiencia de la columna para las cargas aplicadas
Eficiencia 93.03 %

Como la columna tiene una eficiencia del 93% es capaz de resistir las cargas aplicadas

Diseño de Columna considerando Efectos de Esbeltez

$$k \ell_u$$

$$r$$

r	18
√Fc	15.49193338

Modulo de elasticidad	
Ec	233928.1941 kg/cm2

Inercias	
IgCol A	720000 cm4
IgCol C	1080000 cm4
IgVigas 1-2	364583.3333 cm4

Rigidez	
Kviga 1	500.8012821 cm3
Kviga 2	662.8787879 cm3
Kcol A	2352.941176 cm3
Kcol C	3529.411765 cm3

Valores Para el nomograma de la columna	
ψB	1
ψA	10.10991439

Considerando inercias agrietas	
ψB	1
ψA	16.17586302

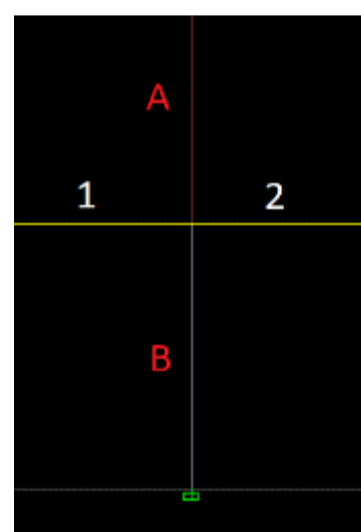
6.2.5.2 Se puede calcular el radio de giro, r , usando (a), (b), o (c):

$$(a) r = \sqrt{\frac{I_g}{A_g}} \quad (6.2.5.2)$$

(b) 0.30 veces la dimensión de la sección en la dirección en la cual se está considerando la estabilidad para columnas rectangulares

(c) 0.25 veces el diámetro de las columnas circulares.

$$19.2.2.1(b) \quad E_c = 15,100 \sqrt{f'_c}$$



$$k_{col} = \frac{I_{gcol}}{L_{col}} \quad k_{viga1} = \frac{I_{gviga}}{L_{viga}}$$

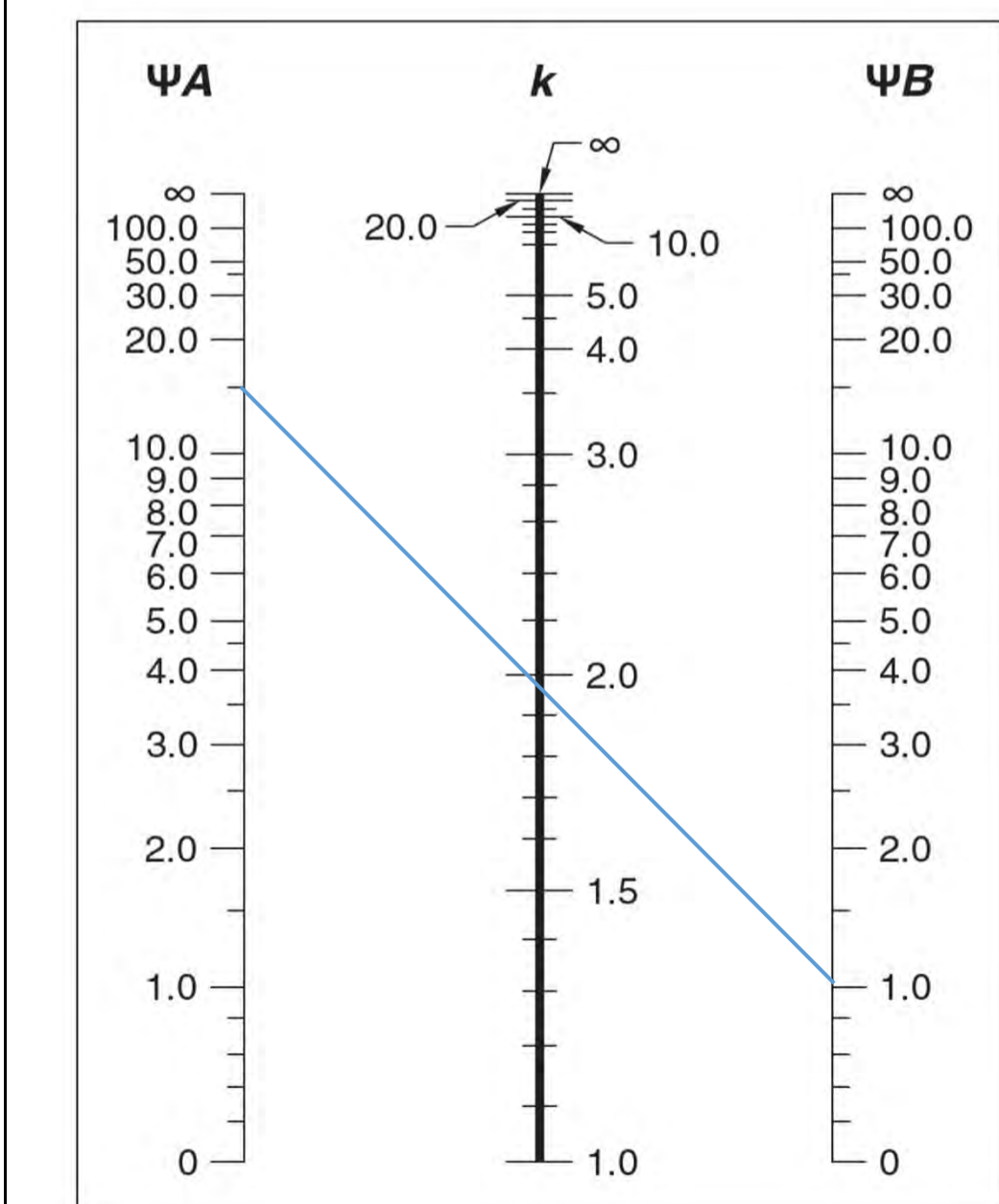
Se debe afectar por los coeficientes para inercias agrietas según como lo establece la norma NEC-SE-DS, 6.1.6b

$$0.5 * I_g (Vigas)$$

$$0.8 * I_g (Columnas)$$

$$\Psi_B = \frac{\sum k_{col}}{\sum k_{viga}}$$

Nomograma de la columna



k 1.98

Verificación de la esbeltez	
lu	256
k*lu/r	28.16 < 22 No Cumple

Se debe revisar los efectos de la esbeltez

(6.6.4.4.4c).

El flujo plástico debido a cargas sostenidas incrementa la deformación lateral de una columna y por lo tanto la magnificación del momento. Esto se aproxima en diseño reduciendo la rigidez, $(EI)_{eff}$, usada para calcular P_c y por lo tanto δ , dividiendo el término EI a corto plazo del numerador de las ecuaciones (6.6.4.4.4a) a (6.6.4.4.4c) por $(1 + \beta_{dns})$. Para simplificar, se puede suponer que $\beta_{dns} = 0.6$. En este caso, la ecuación (6.6.4.4.4a) se vuelve $(EI)_{eff} = 0.25 E_c I_g$.

$$(EI)_{eff} = \frac{0.4 E_c I_g}{1 + \beta_{dns}} \quad (6.6.4.4.4a)$$

Calculo de la carga critica de pandeo	
Bdns	0.6
Eieff	63160612410 kg*cm ²
Pcr	2426251.219

Por lo tanto se debe sacar las cargas criticas de todo el piso 1 que es donde se encuentra la columna

$$P_c = \frac{\pi^2 (EI)_{eff}}{(k \ell_u)^2} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$\delta = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{0.75 P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.5.2)$$

$$C_m = 1.0 \quad (6.6.4.5.3b)$$

Cargas ultimas de el piso de estudio en kn					
	A	B	F	C	E
1	4.0173	1358.5807		1713.7625	36.7346
2	88.983	1094.5475	783.6899	2105.1353	97.9805
5		246.6856	501.9296		
3	80.377	472.6168	703.7862	2059.3801	96.5154
4	21.0311	1357.62		1745.7397	30.7413

Cargas ultimas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	409.6505107	138536.6484		174755.105	3745.88596
2	9073.738927	111612.7604	79914.1134	214664.0158	9991.2284
5		25154.92545	51182.5647		
3	8196.171334	48193.49152	71766.2052	209998.2848	9841.82981
4	2144.574927	138438.6843		178015.8713	3134.73956

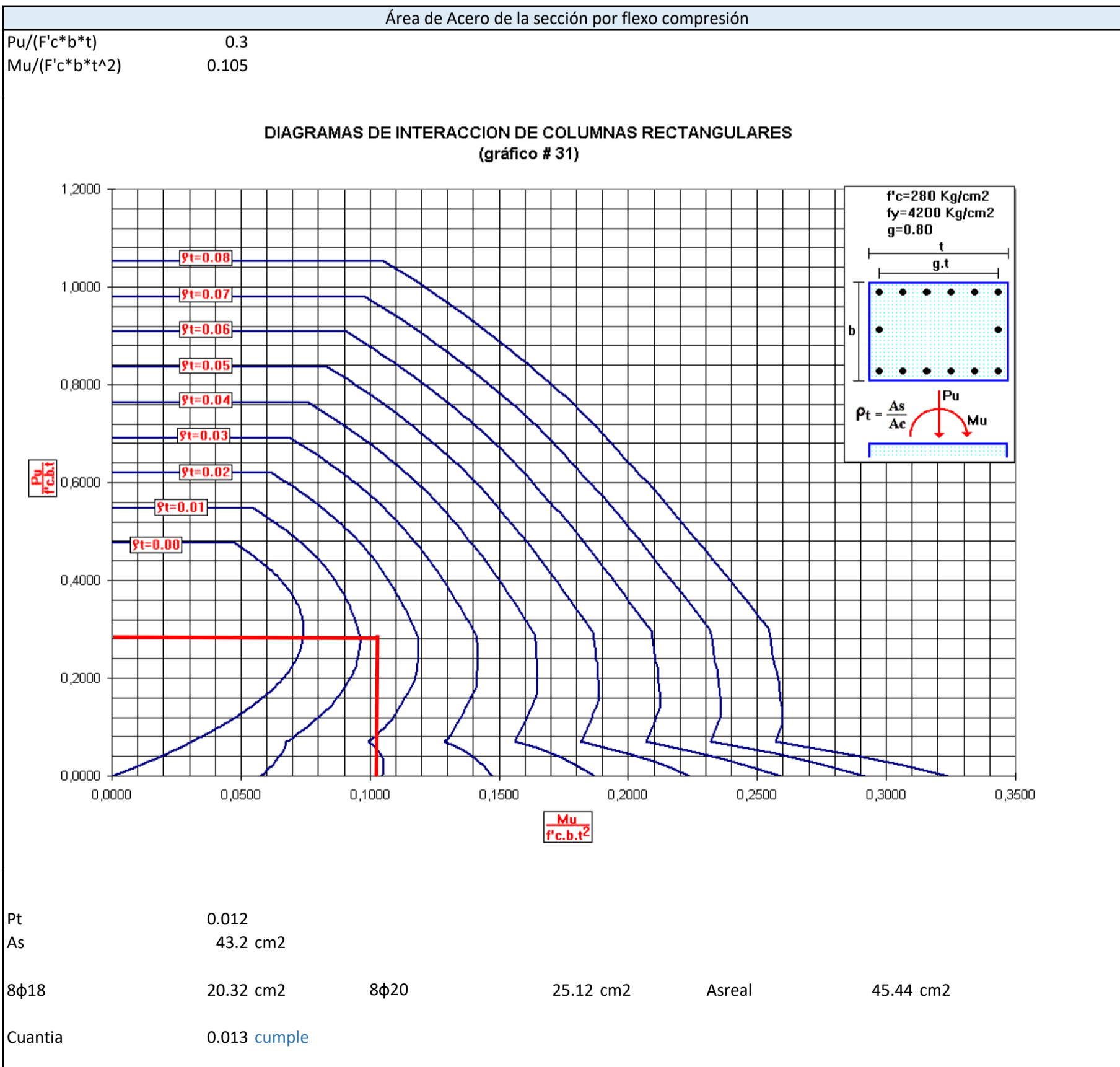
Secciones de las columnas del piso de estudio					
	A	B	F	C	E
1	65*40	65*40		65*40	65*40
2	60*30	60*60	40*20	60*60	60*30
5		40*20	40*20		
3	60*30	60*60	40*20	60*60	60*30
4	65*40	60*60		60*60	65*40

Cargas Criticas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	2233335.683	2233335.683		2233335.683	2233335.68
2	1360043.936	2426251.219	303281.402	2426251.219	1360043.94
5		303281.4023	303281.402		
3	1360043.936	2426251.219	303281.402	2426251.219	1360043.94
4	2233335.683	2426251.219		2426251.219	2233335.68

Calculo de δs para la mayoración de las cargas por esbeltes	
ΣPu	1488770.49
ΣPc	34610822.76
δs	1.060842266

Momentos en los extremos de la columna				
M1ns	81.8375 kn/m	M1ns	834510.2558 kg/cm	Sin Desp lateral
M1s	427.552 kn/m	M1s	4359816.043 kg/cm	Con Desp lateral
M1	535.4026264 kn/m	M1	5459587.386 kg/cm	
M2ns	39.1371 kn/m	M2ns	399087.354 kg/cm	Sin Desp lateral
M2s	89.7424 kn/m	M2s	915117.8027 kg/cm	Con Desp lateral
M2	134.339631 kn/m	M2	1369882.997 kg/cm	

Con estos nuevos Momentos mayorados se procede a calcular una nueva area de acero, tomamos el mayor momentos para que el diseño se realice con las solicitaciones mas desfavorables



6.6.4.6 Método de magnificación de momentos: estructuras con desplazamiento lateral

6.6.4.6.1 Los momentos M_1 y M_2 en los extremos de una columna individual deben calcularse con (a) y (b):

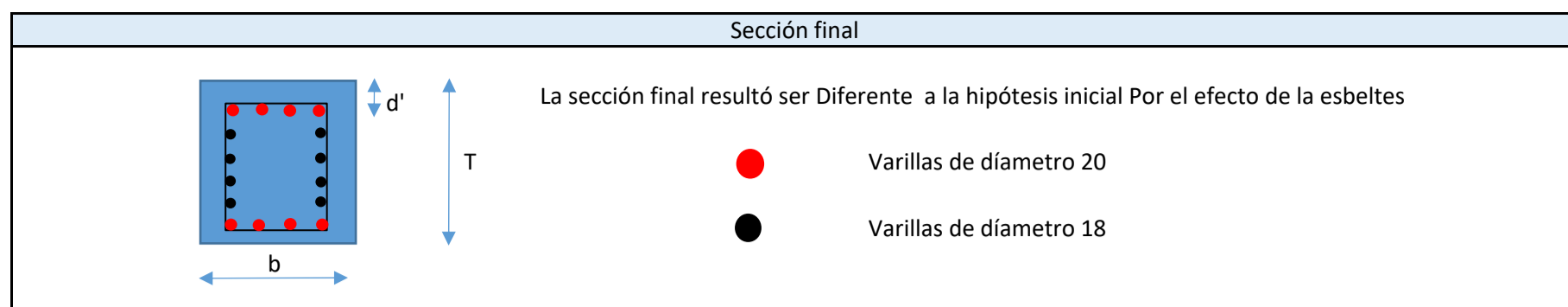
$$(a) M_1 = M_{1ns} + \delta_s M_{1s} \quad (6.6.4.6.1a)$$

$$(b) M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s} \quad (6.6.4.6.1b)$$

6.6.4.6.2 El magnificador de momento δ_s debe ser calculado con (a), (b) o (c). Si el δ_s calculado excede 1.5, solo se permite (b) o (c).

$$(a) \delta_s = \frac{1}{1-Q} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2a)$$

$$(b) \delta_s = \frac{1}{1 - \frac{\sum P_u}{0.75 \sum P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2b)$$



Diseño por corte y confinamiento

La siguiente figura representa las especificaciones para el refuerzo transversal indicadas por la norma.

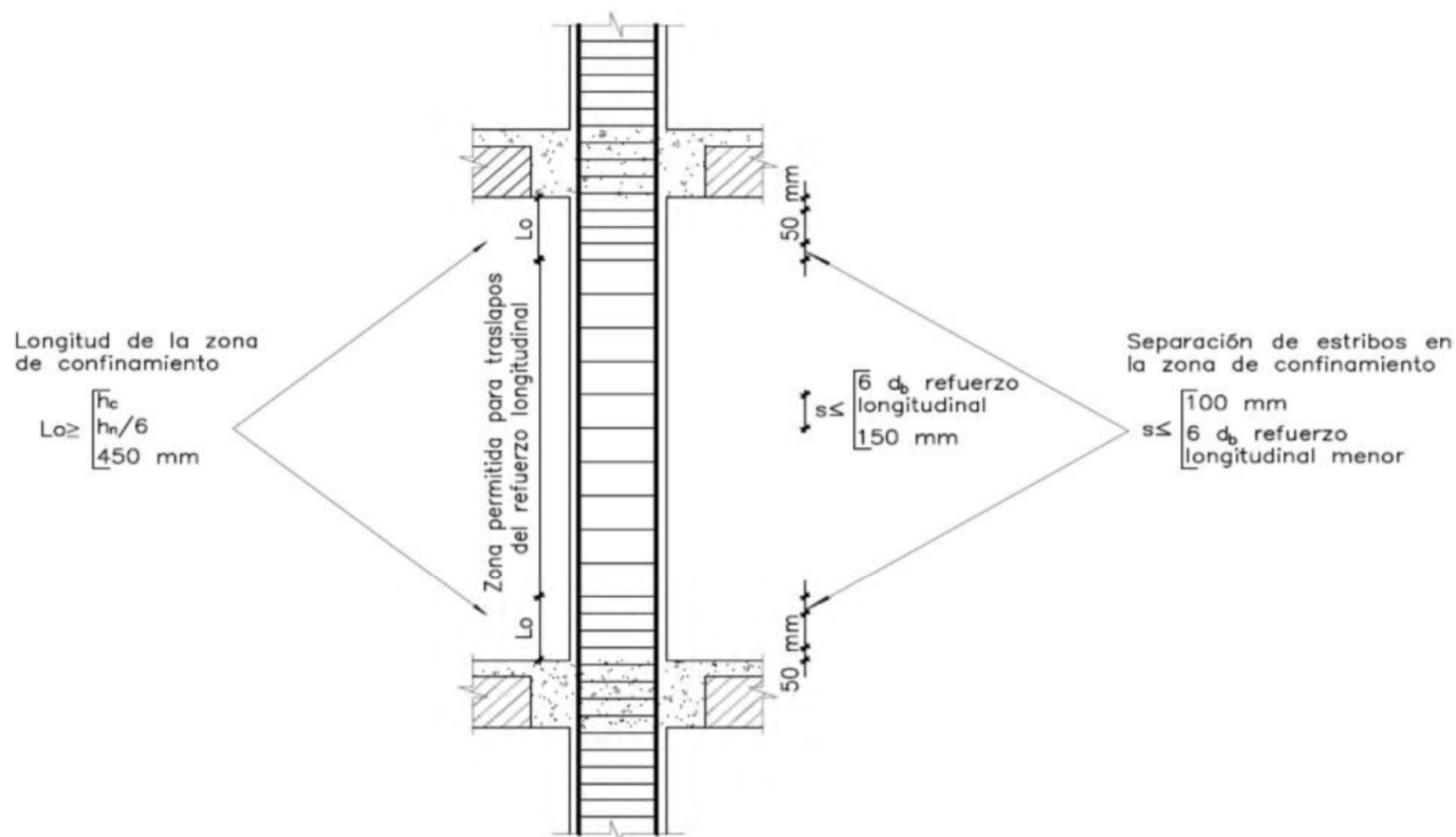


Figura 28: Separación de estribos

Longitud L_o (Zona Confinamiento) para la columna		
Lu		256 cm
1)	L_o	43 cm
2)	L_o	60 cm
3)	L_o	45 cm
	L_o	60 cm

L_o no puede ser menor que:

- Una sexta parte de la luz libre del elemento.
- La máxima dimensión de su sección transversal.
- 450 mm.

Separación S_o dentro de L_o		
1)	S_o	15 cm
2)	S_o	10.8 cm
3)	S_o	146.67 mm
	S_o	14.67 cm
	S_o	10 cm

La separación del refuerzo transversal a lo largo del eje longitudinal del elemento no debe exceder la menor de:

- La cuarta parte de la dimensión mínima del elemento.
- Seis veces el diámetro de la barra de refuerzo longitudinal menor.
- s_o definido por:

$$s_o = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right) [mm]$$

Separación S fuera de la zona		
1)	S	15 cm
2)	S	12 cm
	S	15 cm

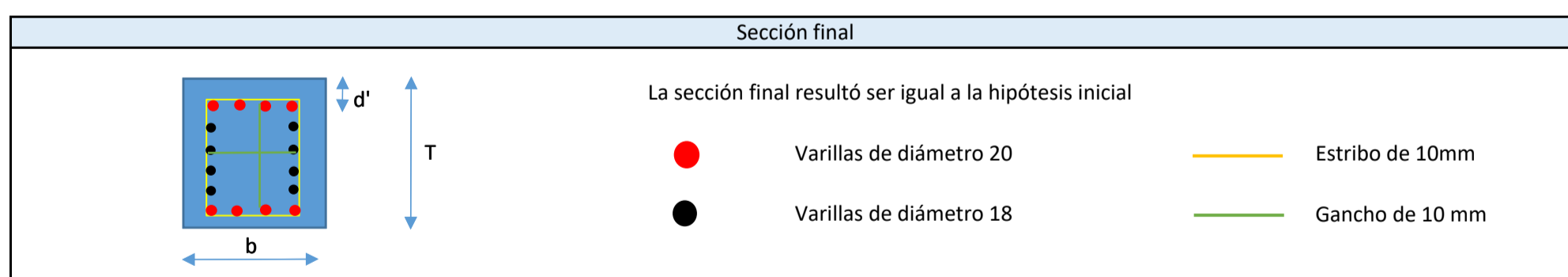
Acero transversal		
Ecuacion 1 Direccion x		
1)	Ash	2.95 cm ²
Ecuacion 1 Direccion y		
1)	Ash	2.95 cm ²
Ecuacion 1 Direccion x		
2)	Ash	2.67 cm ²
Ecuacion 1 Direccion y		
2)	Ash	2.67 cm ²
	Ash	2.95 cm ²

cada 10 cm

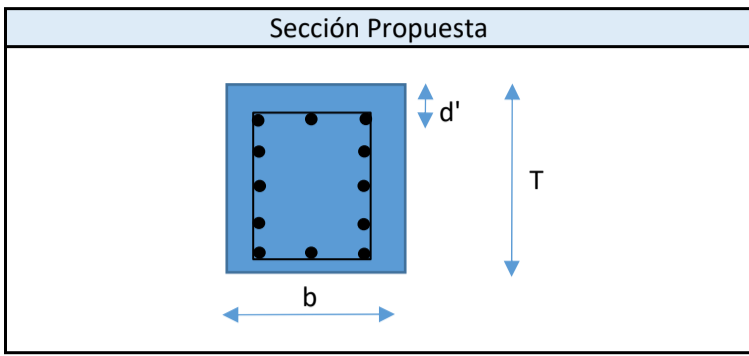
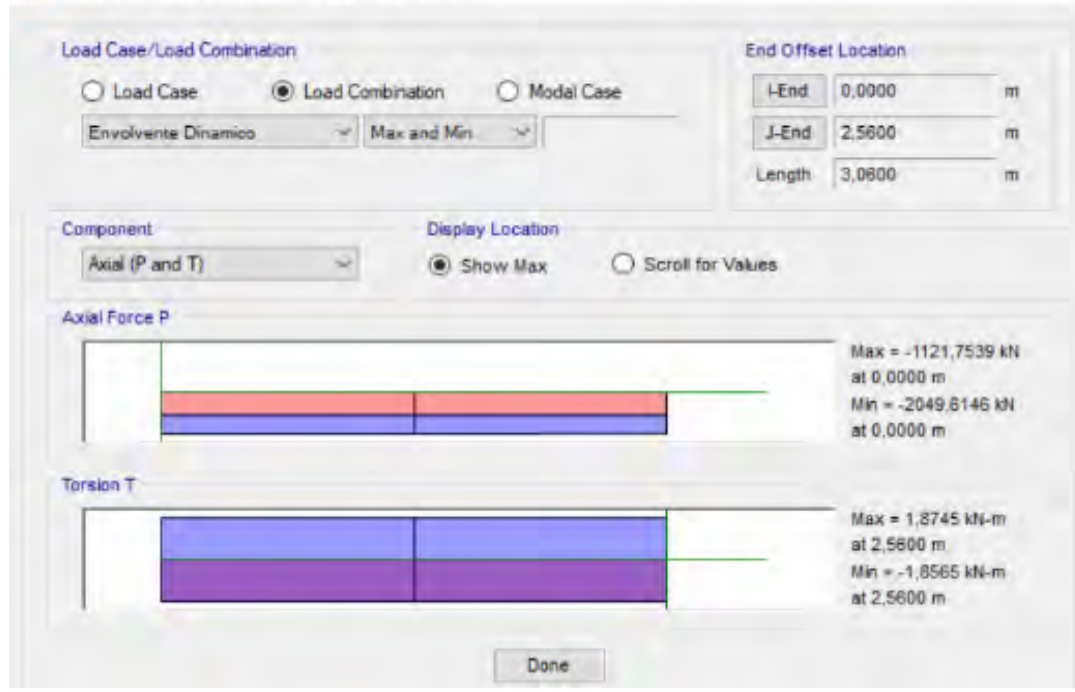
$$1. Ash = 0.3 * \frac{s * b_c * f'_c}{f_{yt}} * \left[\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right]$$

$$2. Ash = 0.09 * \frac{s * b_c * f'_c}{f_{yt}}$$

Acero transversal		
1φ10mm		0.79
1 gancho 10 mm		0.79
Ashreal		3.16 cm ²



Dimensiones de la columna			
T	0.65 m	65 cm	
b	0.4 m	40 cm	
Recubrimiento	0.04 m	4 cm	
F'c	23535.96 kn/m2	240 kgf/cm2	
Fy	411879.3 kn/m2	4200 kgf/cm2	
Pu	2049.615 kn	Pu	209002.4812 kg
Mu	270.058 kn/m	Mu	2753826.230 kg/cm



Calculo de g para el diagrama de iteración Se supone que	
Ac longitudinal	1 cm
Ac transversal	1 cm
d'	6 cm
$g=(T-2*d)/T$	0.815384615

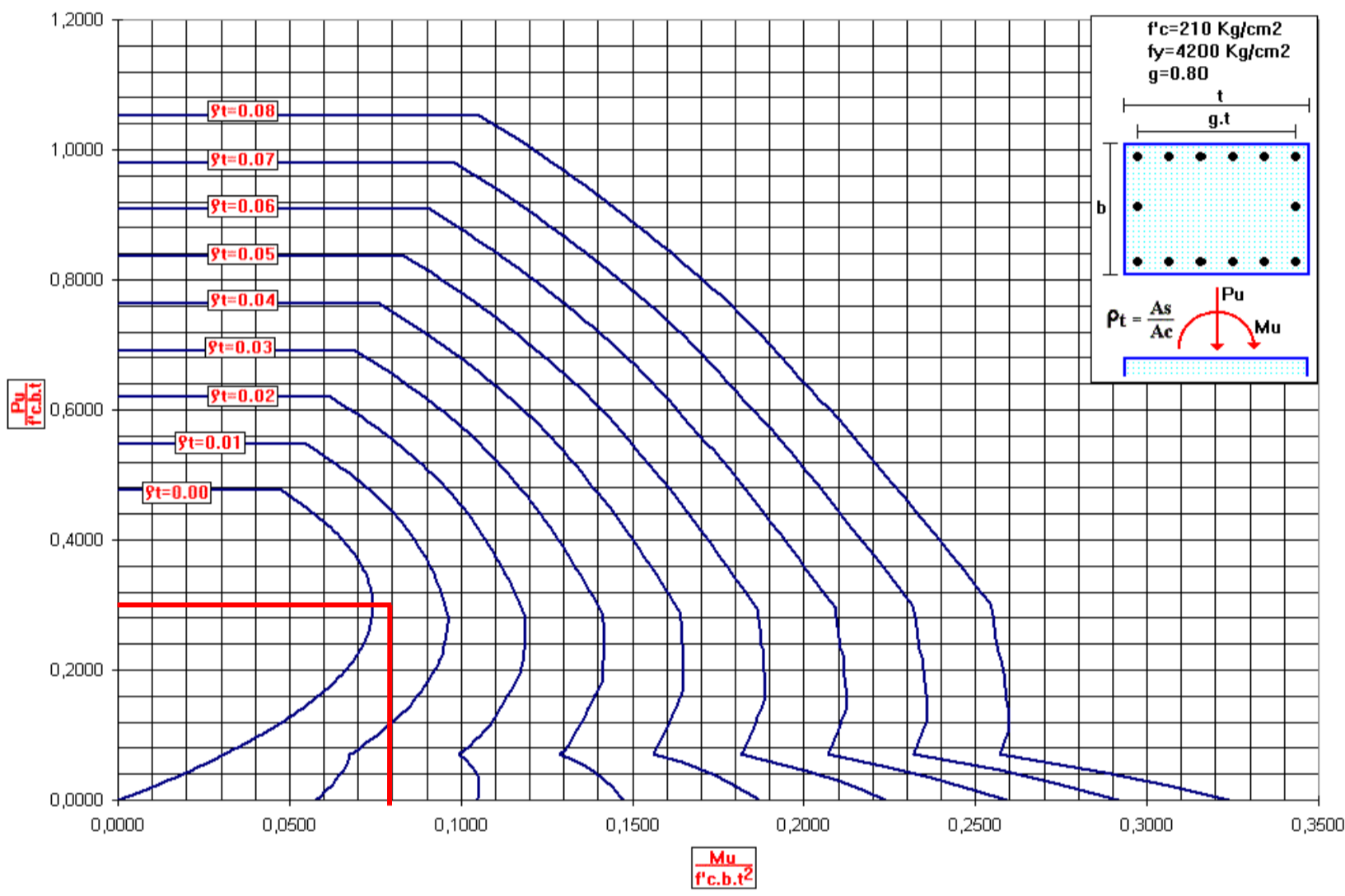
Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area m ²	Rebar % %
2049,6146	-125,8053	270,0581	55,8315	71,2036	0,0026	1

Área de Acero de la sección por flexo compresión

$P_u/(F'_c * b * t)$	0.3
$M_u/(F'_c * b * t^2)$	0.068

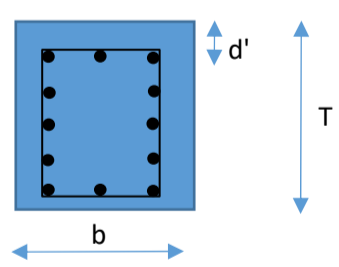
DIAGRAMAS DE INTERACCION DE COLUMNAS RECTANGULARES
(gráfico # 31)



Pt	0.003
As	7.8 cm ²
Asreal 12φ12	13.56 cm ²

Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Seccion final



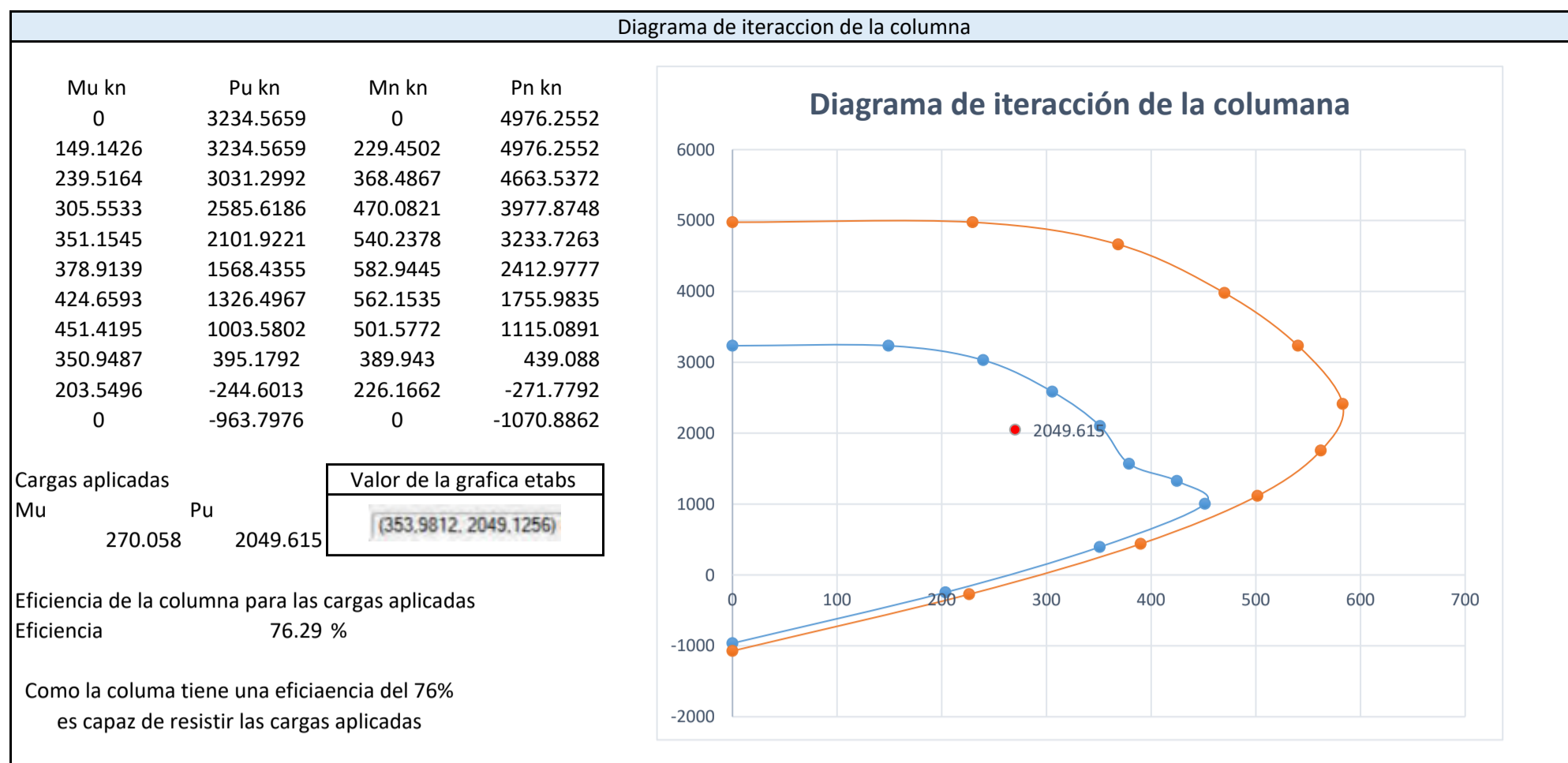
El resultado es igual a la hipotesis inicial de 5 varillas en las caras de t y 3 de b

Comprobación de la cuantía

NEC-SE-HM 4.3.3
Cuantía

$$0.01 \leq \frac{As}{b * h} \leq 0.03$$

p 0.01 cumple



Diseño de Columna considerando Efectos de Esbeltez

$$\frac{k\ell_u}{r}$$

r	19.5
√Fc	15.49193338

Modulo de elasticidad	
Ec	233928.1941 kg/cm2

Inercias	
IgCol A-B	915416.6667 cm4
IgVigas 1-2-3-4	364583.3333 cm4

Rigidez	
Kviga 1	509.9067599 cm3
Kviga 2	828.5984848 cm3
Kcol A-B	2991.557734 cm3

Valores Para el nomograma de la columna	
ψB	1
ψA	8.93999554

Considerando inercias agrietas	
ψB	1
ψA	14.30399289

6.2.5.2 Se puede calcular el radio de giro, r , usando (a), (b), o (c):

(a) $r = \sqrt{\frac{I_g}{A_g}}$ (6.2.5.2)

(b) 0.30 veces la dimensión de la sección en la dirección en la cual se está considerando la estabilidad para columnas rectangulares

(c) 0.25 veces el diámetro de las columnas circulares.

19.2.2.1(b) $E_c = 15,100 \sqrt{f'_c}$



$$k_{col} = \frac{I_{gcol}}{L_{col}}$$

icol	1258697.92
iviga	485260.417

$$k_{viga1} = \frac{I_{gviga}}{L_{viga}}$$

kcol	4195.65972
kviga	2203.02545

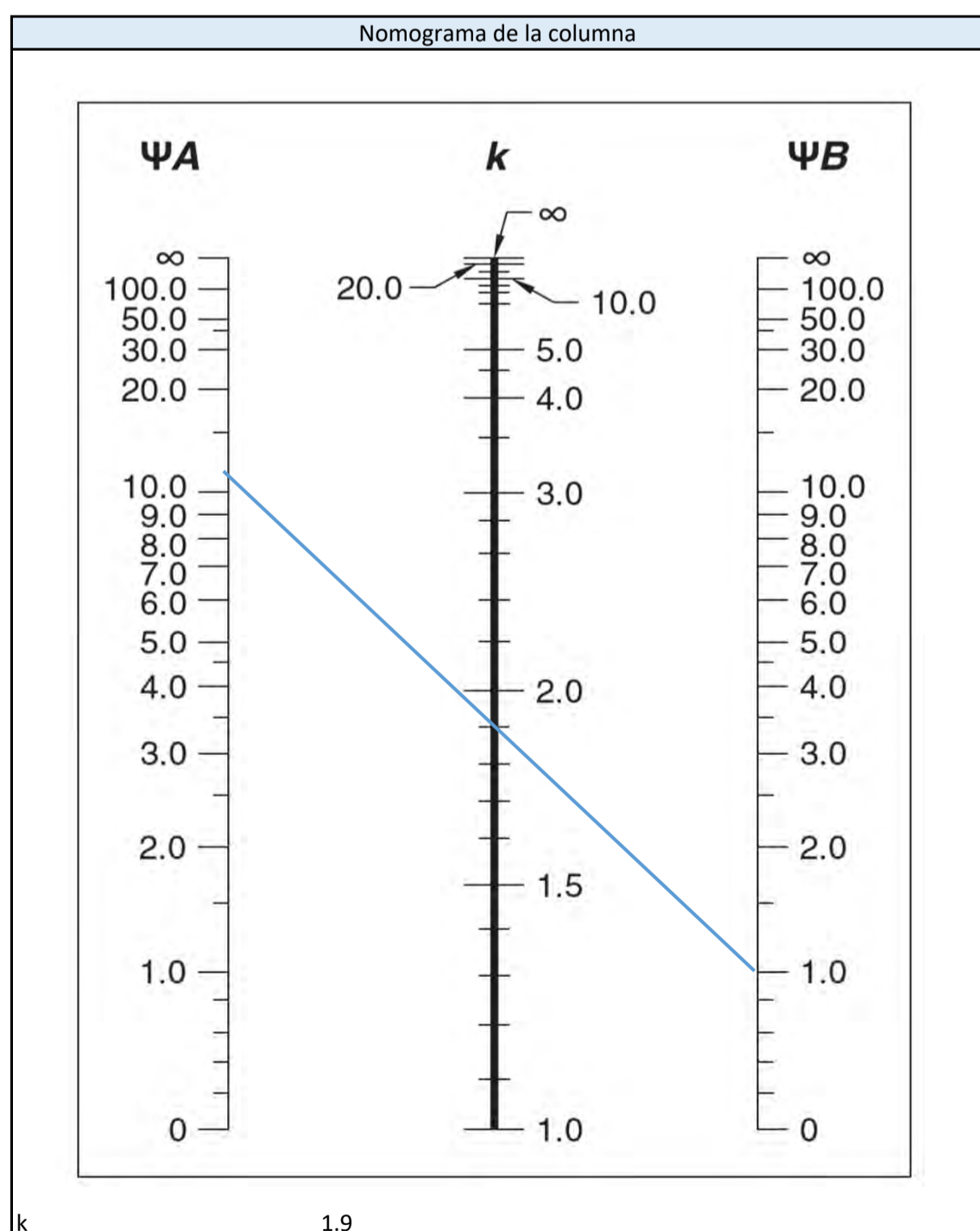
Se debe afectar por los coeficientes para inercias agrietas según como lo establece la norma NEC- SE-DS, 6.1.6b

$$0.5 * I_g (Vigas)$$

$$0.8 * I_g (Columnas)$$

$$\Psi_B = \frac{\sum k_{col}}{\sum k_{viga}}$$

ψB 7.61799591



Verificación de la esbeltez	
lu	256
k*lu/r	24.94358974 < 22 No Cumple

Se debe revisar los efectos de la esbeltez

(6.6.4.4.c).

El flujo plástico debido a cargas sostenidas incrementa la deformación lateral de una columna y por lo tanto la magnificación del momento. Esto se aproxima en diseño reduciendo la rigidez, $(EI)_{eff}$, usada para calcular P_c y por lo tanto δ , dividiendo el término EI a corto plazo del numerador de las ecuaciones (6.6.4.4.a) a (6.6.4.4.c) por $(1 + \beta_{dns})$. Para simplificar, se puede suponer que $\beta_{dns} = 0.6$. En este caso, la ecuación (6.6.4.4.a) se vuelve $(EI)_{eff} = 0.25 F_c I_g$.

$$(EI)_{eff} = \frac{0.4 E_c I_g}{1 + \beta_{dns}} \quad (6.6.4.4.a)$$

Calculo de la carga critica de pandeo	
Bdns	0.6
Eieff	53535441923 kg*cm ²
Pcr	2233335.683
cm	1
δb	1.142566565 > 1 Cumple

Por lo tanto se debe sacar las cargas criticas de todo el piso 2 que es donde se encuentra la columna

$$P_c = \frac{\pi^2 (EI)_{eff}}{(k \ell_u)^2} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$\delta = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{0.75 P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.5.2)$$

$$C_m = 1.0 \quad (6.6.4.5.3b)$$

Cargas ultimas de el piso de estudio en kn					
	A	B	F	C	E
1	4.0173	1358.5807		1713.7625	36.7346
2	88.983	1094.5475	783.6899	2105.1353	97.9805
5		246.6856	501.9296		
3	80.377	472.6168	703.7862	2059.3801	96.5154
4	21.0311	1357.62		1745.7397	30.7413

Cargas ultimas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	409.6505107	138536.6484		174755.105	3745.88596
2	9073.738927	111612.7604	79914.1134	214664.0158	9991.2284
5		25154.92545	51182.5647		
3	8196.171334	48193.49152	71766.2052	209998.2848	9841.82981
4	2144.574927	138438.6843		178015.8713	3134.73956

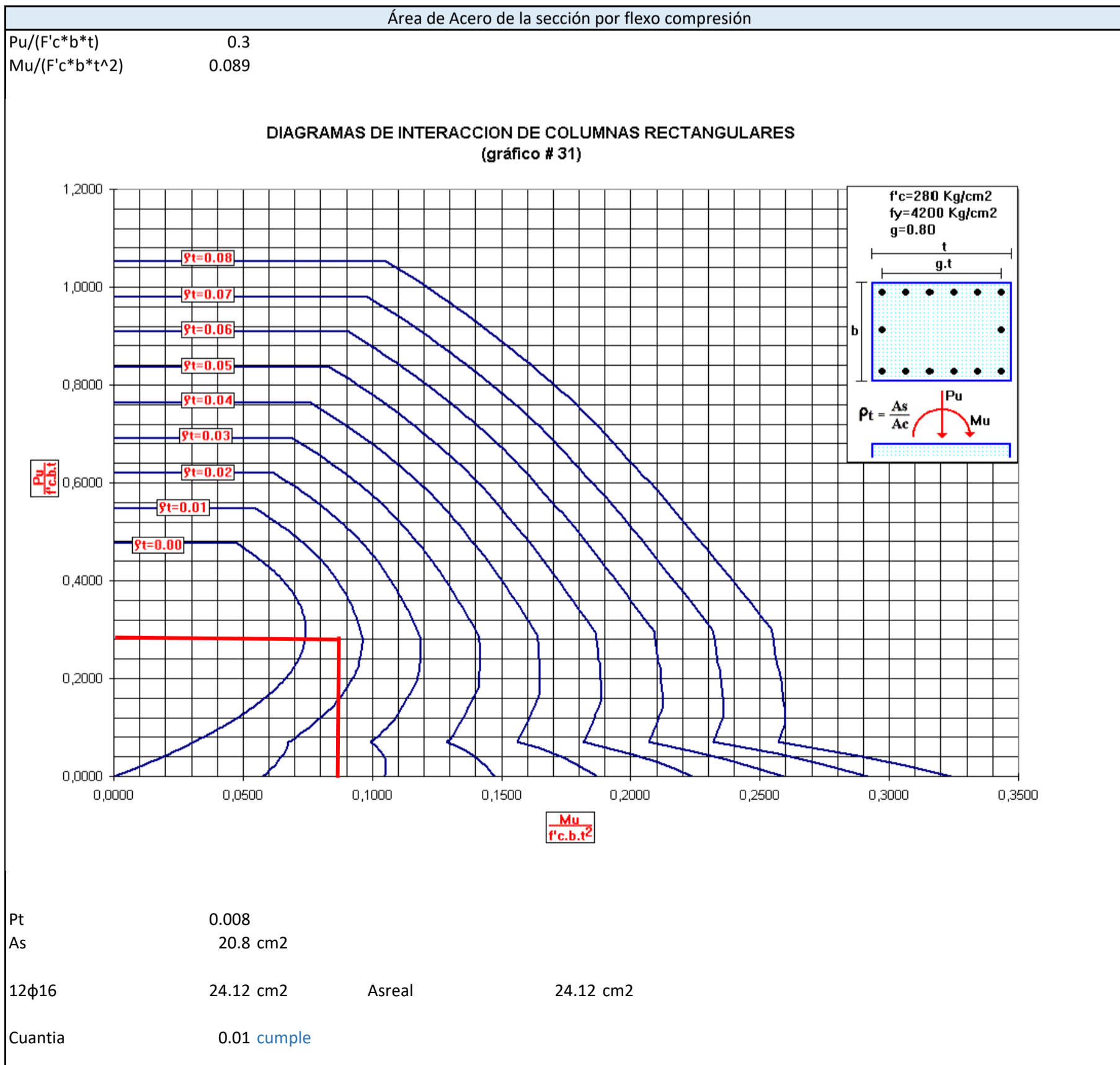
Secciones de las columnas del piso de estudio					
	A	B	F	C	E
1	65*40	65*40		65*40	65*40
2	60*30	60*60	40*20	60*60	60*30
5		40*20	40*20		
3	60*30	60*60	40*20	60*60	60*30
4	65*40	60*60		60*60	65*40

Cargas Criticas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	2233335.683	2233335.683		2233335.683	2233335.68
2	1360043.936	2426251.219	303281.402	2426251.219	1360043.94
5		303281.4023	303281.402		
3	1360043.936	2426251.219	303281.402	2426251.219	1360043.94
4	2233335.683	2426251.219		2426251.219	2233335.68

Calculo de δs para la mayoración de las cargas por esbeltes	
ΣPu	1488770.49
ΣPc	34610822.76
δs	1.060842266

Momentos en los extremos de la columna				
M1ns	66.1993 kn/m	M1ns	675044.995 kg/cm	Sin Desp lateral
M1s	270.058 kn/m	M1s	2753826.23 kg/cm	Con Desp lateral
M1	352.6883467 kn/m	M1	3596420.253 kg/cm	
M2ns	23.0376 kn/m	M2ns	234918.1423 kg/cm	Sin Desp lateral
M2s	89.7424 kn/m	M2s	915117.8027 kg/cm	Con Desp lateral
M2	118.240131 kn/m	M2	1205713.786 kg/cm	

Con estos nuevos Momentos mayorados se procede a calcular una nueva area de acero, tomamos el mayor momentos para que el diseño se realice con las solicitaciones mas desfavorables



6.6.4.6 Método de magnificación de momentos: estructuras con desplazamiento lateral

6.6.4.6.1 Los momentos M_1 y M_2 en los extremos de una columna individual deben calcularse con (a) y (b):

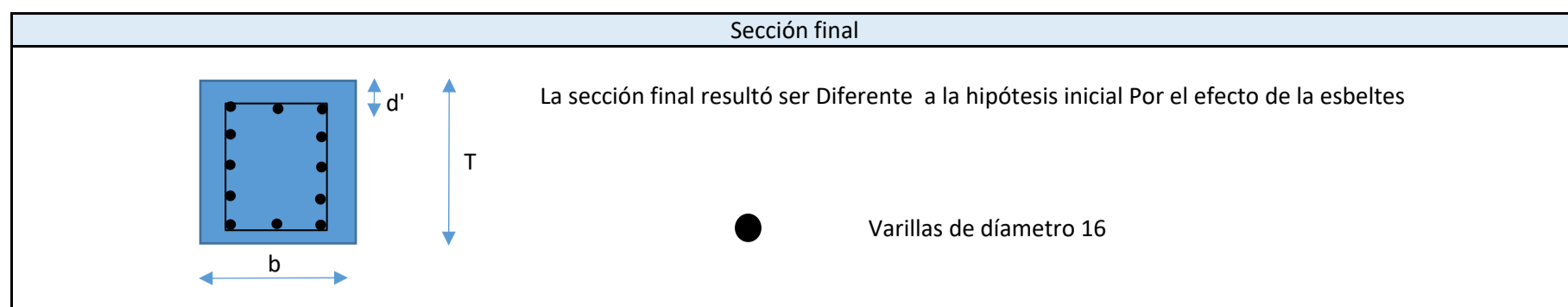
$$(a) M_1 = M_{1ns} + \delta_s M_{1s} \quad (6.6.4.6.1a)$$

$$(b) M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s} \quad (6.6.4.6.1b)$$

6.6.4.6.2 El magnificador de momento δ_s debe ser calculado con (a), (b) o (c). Si el δ_s calculado excede 1.5, solo se permite (b) o (c).

$$(a) \delta_s = \frac{1}{1 - Q} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2a)$$

$$(b) \delta_s = \frac{1}{1 - \frac{\sum P_u}{0.75 \sum P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2b)$$



Diseño por cortante y confinamiento

La siguiente figura representa las especificaciones para el refuerzo transversal indicadas por la norma.

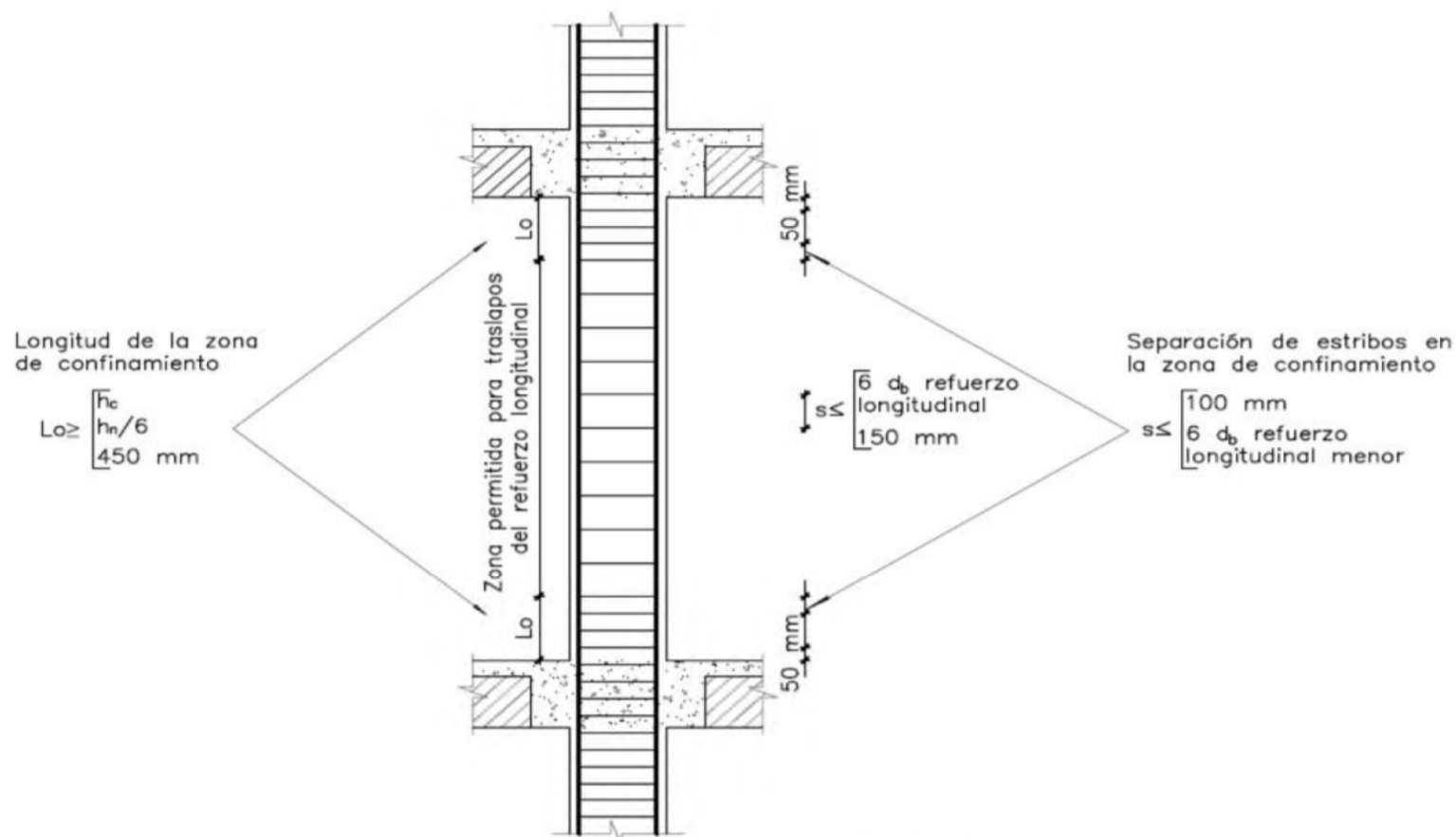


Figura 28: Separación de estribos

Longitud L_o (Zona Confinamiento) para la columna		
Lu		256 cm
1)	L_o	43 cm
2)	L_o	65 cm
3)	L_o	45 cm
	L_o	65 cm

L_o no puede ser menor que:

- Una sexta parte de la luz libre del elemento.
- La máxima dimensión de su sección transversal.
- 450 mm.

Separación S_o dentro de L_o		
1)	S_o	10 cm
2)	S_o	9.6 cm
3)	S_o	146.67 mm
	S_o	14.67 cm
	S_o	9 cm

La separación del refuerzo transversal a lo largo del eje longitudinal del elemento no debe exceder la menor de:

- La cuarta parte de la dimensión mínima del elemento.
- Seis veces el diámetro de la barra de refuerzo longitudinal menor.
- s_v definido por:

$$s_0 = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right) [mm]$$

Separación S fuera de la zona		
1)	S	15 cm
2)	S	11 cm
	S	15 cm

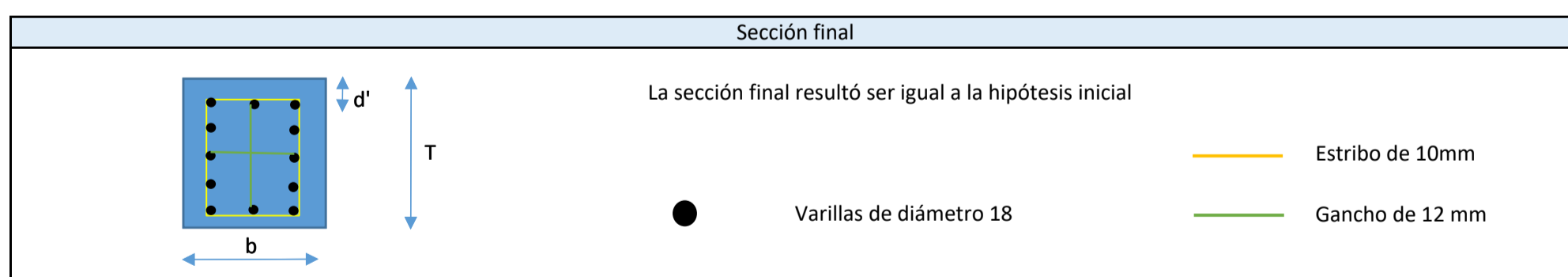
Acero transversal		
Ecuacion 1 Direccion x		
1)	Ash	3.74 cm ²
Ecuacion 1 Direccion y		
1)	Ash	2.10 cm ²
Ecuacion 2 Direccion x		
2)	Ash	2.64 cm ²
Ecuacion 2 Direccion y		
2)	Ash	1.48 cm ²
	Ash	3.74 cm ²

cada 10 cm

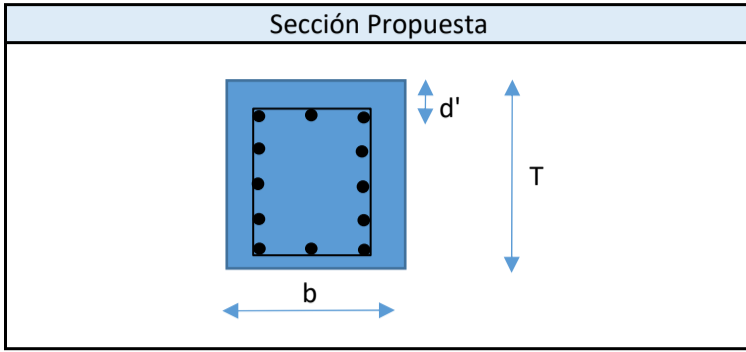
$$1. Ash = 0.3 * \frac{s * b_c * f'c}{f_yt} * \left[\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right]$$

$$2. Ash = 0.09 * \frac{s * b_c * f'c}{f_yt}$$

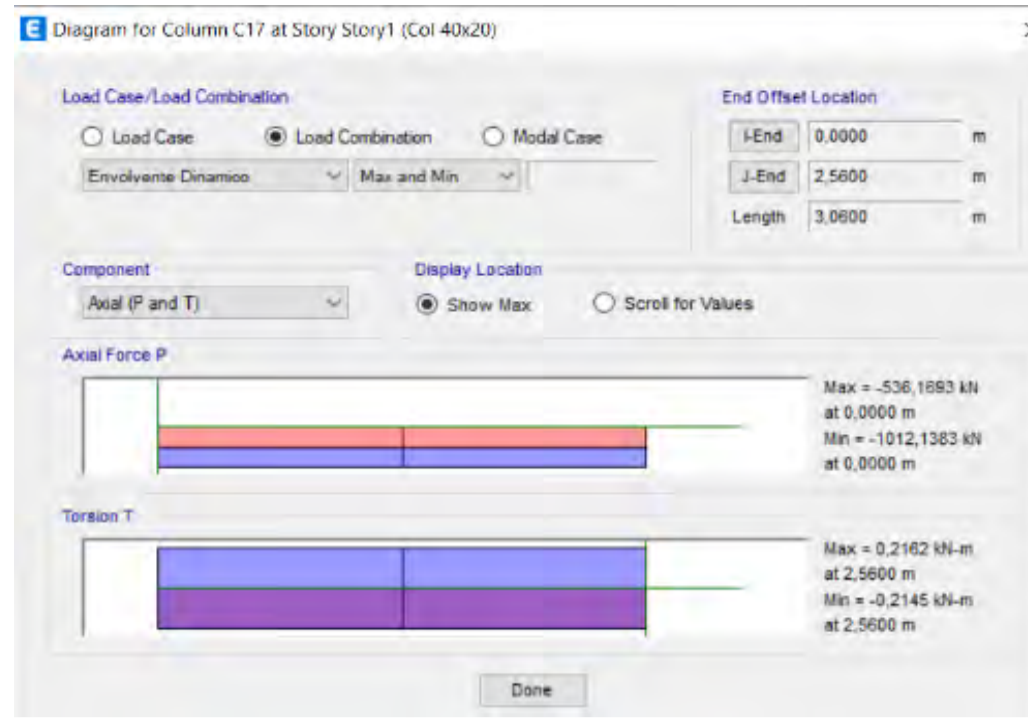
Acero transversal		
1φ10mm		0.79
1 gancho 12 mm		1.13
Ashreal		3.84 cm ²



Dimensiones de la columna			
T	0.4 m	40 cm	
b	0.2 m	20 cm	
Recubrimiento	0.04 m	4 cm	
F'c	23535.96 kn/m2	240 kgf/cm2	
Fy	411879.3 kn/m2	4200 kgf/cm2	
Pu	1006.347 kn	Pu	102618.855 kg
Mu	62.476 kn/m	Mu	637076.882 kg/cm

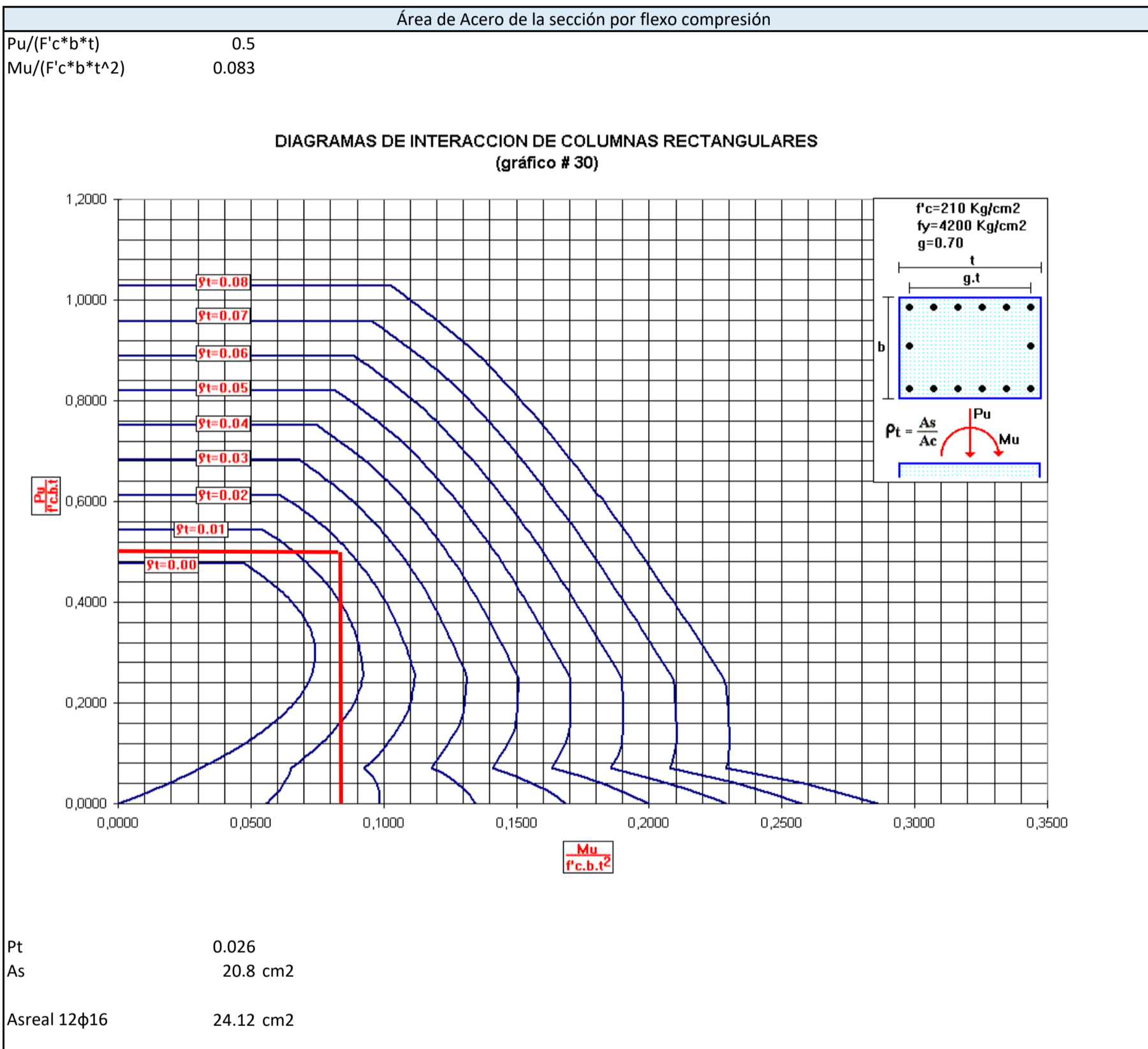


Calculo de g para el diagrama de iteración	
Se supone que	
Ac longitudinal	1 cm
Ac transversal	1 cm
d'	6 cm
$g=(T-2*d)/T$	0.7

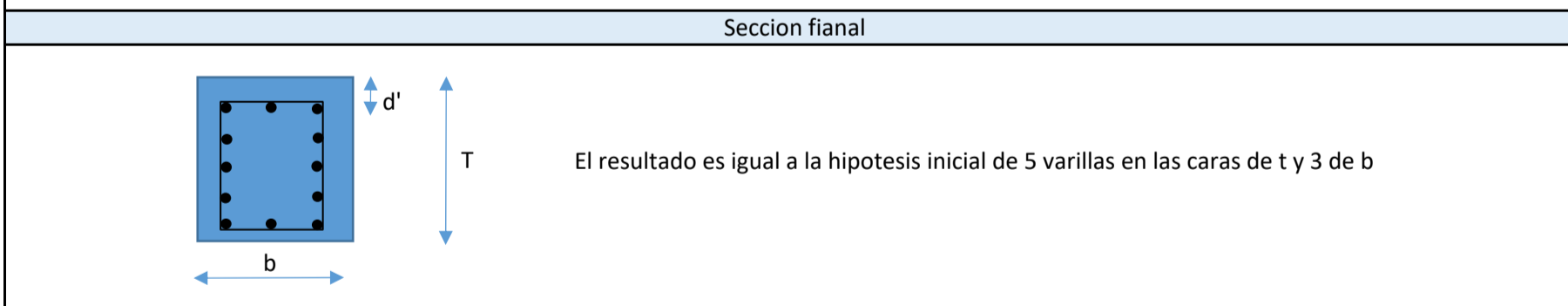


Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u	Design M_{u2}	Design M_{u3}	Minimum M2	Minimum M3	Rebar Area	R
kN	kN-m	kN-m	kN-m	kN-m	m ²	
1006,3474	-62,4759	-26,6788	21,3748	27,4129	0,010777(O/S #2)	13,4



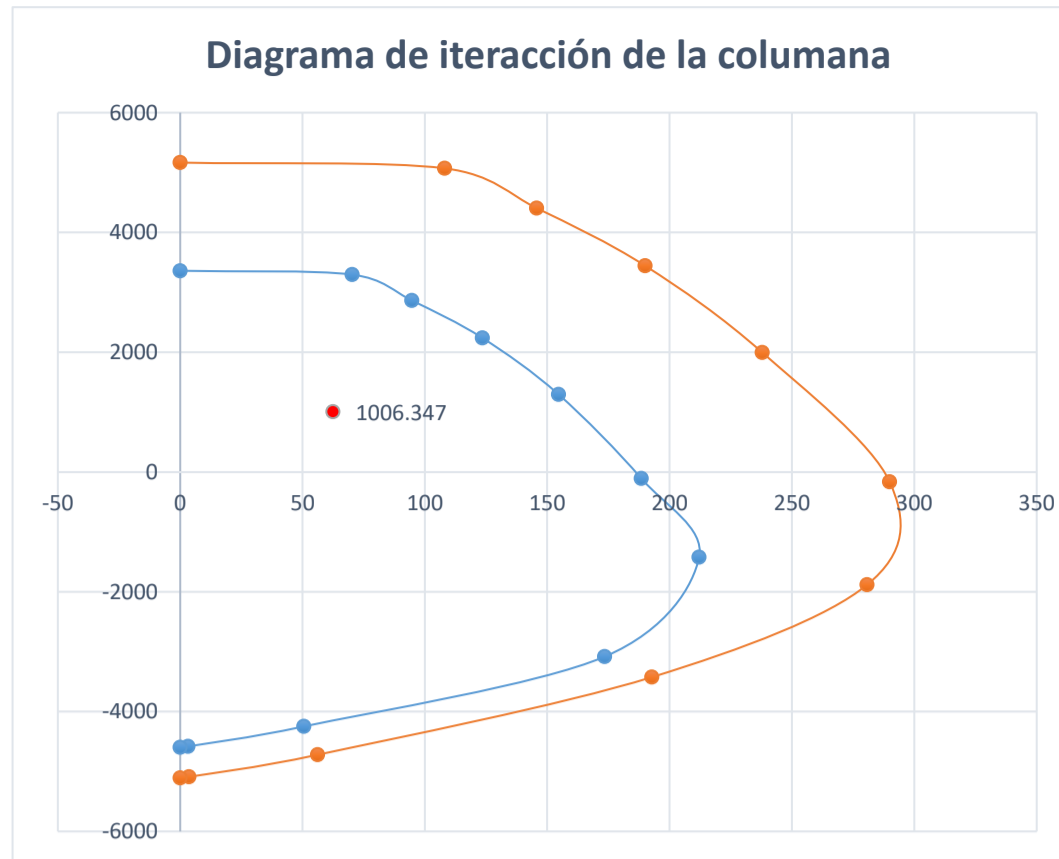
Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07



Comprobación de la cuantía	
NEC-SE-HM 4.3.3	
Cuantía	
$0.01 \leq \frac{A_s}{b * h} \leq 0.03$	
p	0.03 cumple

Diagrama de iteración de la columna

Mu kn	Pu kn	Mn kn	Pn kn
0	3359.4868	0	5168.4413
70.2776	3295.6411	108.1194	5070.2171
94.6801	2864.2279	145.6617	4406.5045
123.5033	2238.3102	190.0051	3443.5541
154.6121	1296.6157	237.8648	1994.7934
188.4278	-106.8335	289.8889	-164.3592
212.0154	-1421.44	280.6607	-1881.6671
173.4718	-3081.5002	192.7465	-3423.8891
50.585	-4246.7537	56.2056	-4718.6153
3.2325	-4579.4825	3.5916	-5088.3138
0	-4597.3979	0	-5108.2198



Cargas aplicadas	Mu	Pu	Valor de la grafica etabs
	62.476	1006.347	(123,1674, 531,8475)

Eficiencia de la columna para las cargas aplicadas
Eficiencia 50.72 %

Como la columna tiene una eficiencia del 51% es capaz de resistir las cargas aplicadas

Diseño de Columna considerando Efectos de Esbeltez

$$\frac{k\ell_u}{r}$$

r	12
√Fc	15.49193338

Modulo de elasticidad	
Ec	233928.1941 kg/cm2

Inercias	
IgCol A-B	106666.6667 cm4
IgVigas 1	125052.0833 cm4

Rigidez	
Kviga 1	329.9527265 cm3
Kcol A-B	348.583878 cm3

Valores Para el nomograma de la columna	
ψB	1
ψA	4.225864495

Considerando inercias agrietas	
ψB	1
ψA	6.761383193

6.2.5.2 Se puede calcular el radio de giro, r , usando (a), (b), o (c):

(a) $r = \sqrt{\frac{I_g}{A_g}}$ (6.2.5.2)

(b) 0.30 veces la dimensión de la sección en la dirección en la cual se está considerando la estabilidad para columnas rectangulares

(c) 0.25 veces el diámetro de las columnas circulares.

19.2.2.1(b) $E_c = 15,100 \sqrt{f'_c}$



$$k_{col} = \frac{I_{gcol}}{L_{col}}$$

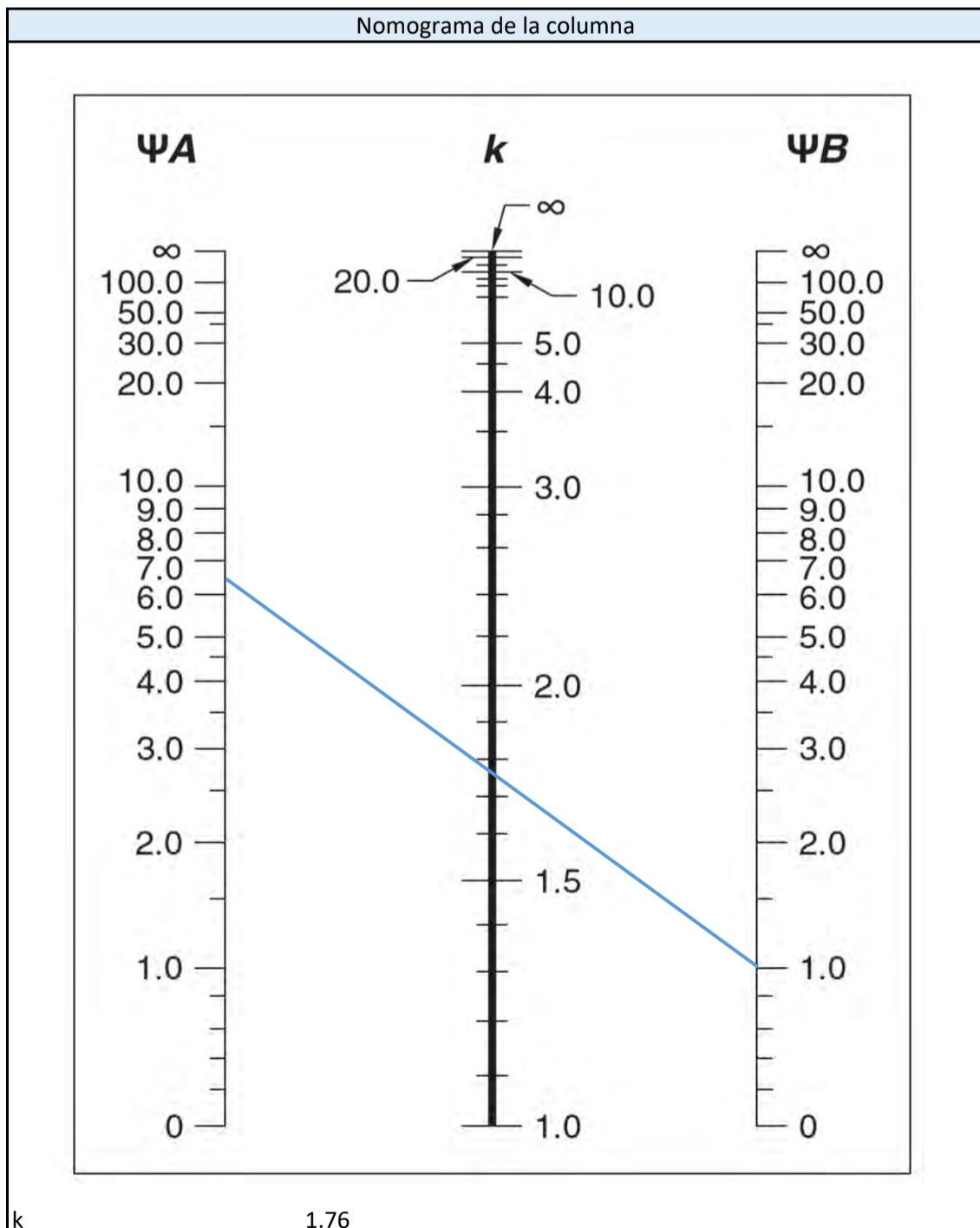
$$k_{viga1} = \frac{I_{gviga}}{L_{viga}}$$

Se debe afectar por los coeficientes para inercias agrietas según como lo establece la norma NEC- SE-DS, 6.1.6b

0.5 * Ig (Vigas) 0.8 * Ig (Columnas)

$$\Psi_B = \frac{\sum k_{col}}{\sum k_{viga}}$$

Nomograma de la columna



Verificación de la esbeltez	
lu	256
k*lu/r	37.54666667 < 22 No Cumple
Se debe revisar los efectos de la esbeltez	

(6.6.4.4.c).

El flujo plástico debido a cargas sostenidas incrementa la deformación lateral de una columna y por lo tanto la magnificación del momento. Esto se aproxima en diseño reduciendo la rigidez, $(EI)_{eff}$, usada para calcular P_c y por lo tanto δ , dividiendo el término EI a corto plazo del numerador de las ecuaciones (6.6.4.4.a) a (6.6.4.4.c) por $(1 + \beta_{dns})$. Para simplificar, se puede suponer que $\beta_{dns} = 0.6$. En este caso, la ecuación (6.6.4.4.a) se vuelve $(EI)_{eff} = 0.25E_c I_g$.

$$(EI)_{eff} = \frac{0.4E_c I_g}{1 + \beta_{dns}} \quad (6.6.4.4.a)$$

Calculo de la carga critica de pandeo	
Bdns	0.6
Eieff	6238085176 kg*cm ²
Pcr	303281.4023
cm	1

Por lo tanto se debe sacar las cargas criticas de todo el piso 1 que es donde se encuentra la columna

$$P_c = \frac{\pi^2 (EI)_{eff}}{(k l_u)^2} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$\delta = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{0.75 P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.5.2)$$

$$C_m = 1.0 \quad (6.6.4.5.3b)$$

Cargas ultimas de el piso de estudio en kn					
	A	B	F	C	E
1	4.0173	1358.5807		1713.7625	36.7346
2	88.983	1094.5475	783.6899	2105.1353	97.9805
5		246.6856	501.9296		
3	80.377	472.6168	703.7862	2059.3801	96.5154
4	21.0311	1357.62		1745.7397	30.7413

Cargas ultimas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	409.6505107	138536.6484		174755.105	3745.88596
2	9073.738927	111612.7604	79914.1134	214664.0158	9991.2284
5		25154.92545	51182.5647		
3	8196.171334	48193.49152	71766.2052	209998.2848	9841.82981
4	2144.574927	138438.6843		178015.8713	3134.73956

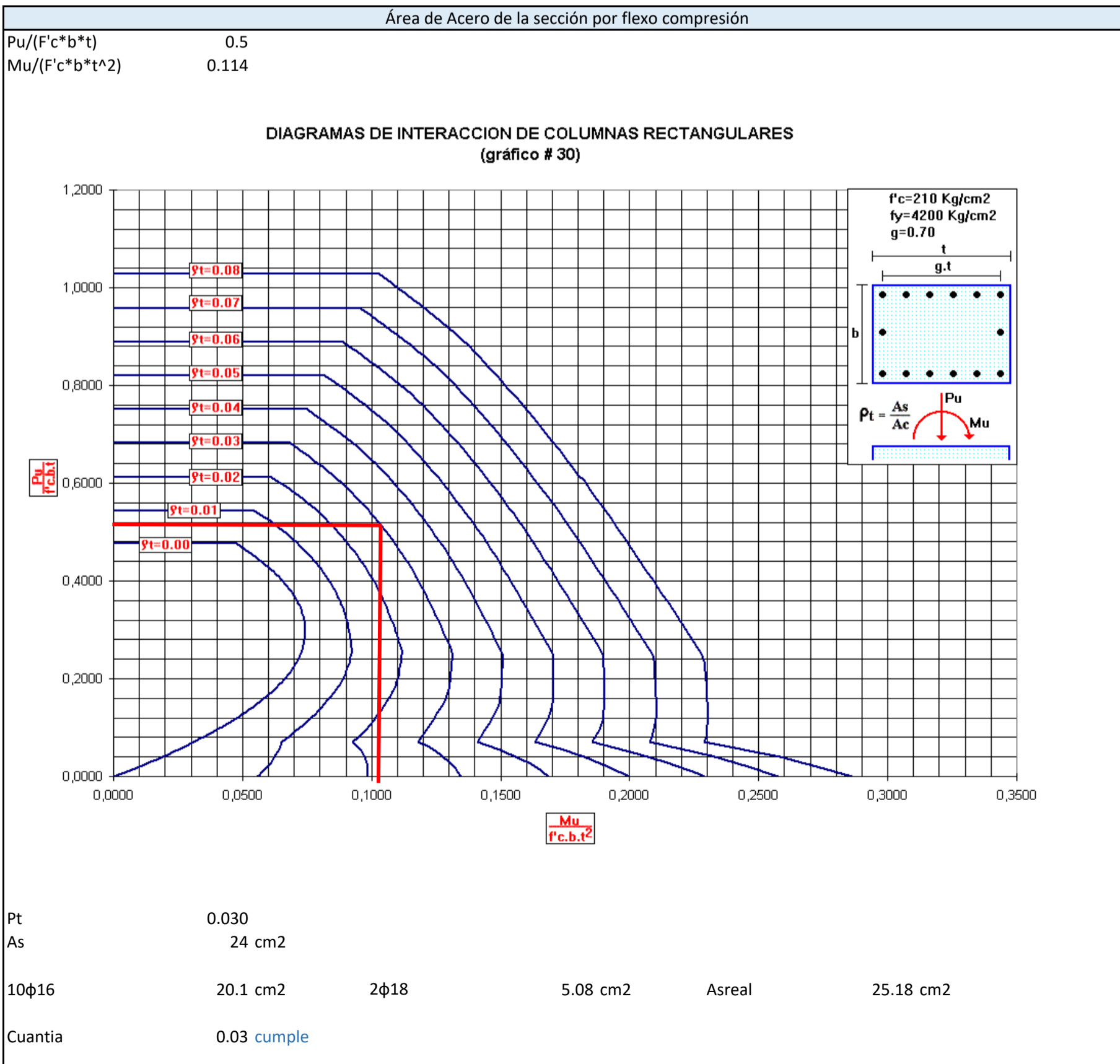
Secciones de las columnas del piso de estudio					
	A	B	F	C	E
1	65*40	65*40		65*40	65*40
2	60*30	60*60	40*20	60*60	60*30
5		40*20	40*20		
3	60*30	60*60	40*20	60*60	60*30
4	65*40	60*60		60*60	65*40

Cargas Criticas de el piso de estudio en kg					
	A	B	F	C	E
1	2233335.683	2233335.683		2233335.683	2233335.68
2	1360043.936	2426251.219	303281.402	2426251.219	1360043.94
5		303281.4023	303281.402		
3	1360043.936	2426251.219	303281.402	2426251.219	1360043.94
4	2233335.683	2426251.219		2426251.219	2233335.68

Calculo de δ_s para la mayoración de las cargas por esbeltes	
ΣP_u	1488770.49
ΣP_c	34610822.76
δ_s	1.060842266

Momentos en los extremos de la columna				
M1ns	19.9378 kn/m	M1ns	203308.9791 kg/cm	Sin Desp lateral
M1s	62.476 kn/m	M1s	637076.8815 kg/cm	Con Desp lateral
M1	86.21487532 kn/m	M1	879147.0616 kg/cm	
M2ns	13.7156 kn/m	M2ns	139860.1969 kg/cm	Sin Desp lateral
M2s	26.6788 kn/m	M2s	272048.049 kg/cm	Con Desp lateral
M2	42.01759864 kn/m	M2	428460.2657 kg/cm	

Con estos nuevos Momentos mayorados se procede a calcular una nueva area de acero, tomamos el mayor momentos para que el diseño se realice con las solicitaciones mas desfavorables



6.6.4.6 Método de magnificación de momentos: estructuras con desplazamiento lateral

6.6.4.6.1 Los momentos M_1 y M_2 en los extremos de una columna individual deben calcularse con (a) y (b):

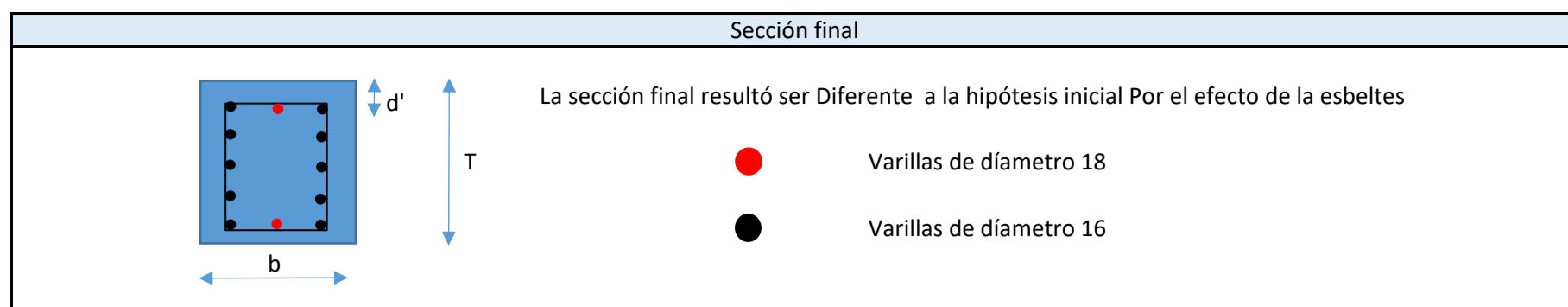
$$(a) M_1 = M_{1ns} + \delta_s M_{1s} \quad (6.6.4.6.1a)$$

$$(b) M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s} \quad (6.6.4.6.1b)$$

6.6.4.6.2 El magnificador de momento δ_s debe ser calculado con (a), (b) o (c). Si el δ_s calculado excede 1.5, solo se permite (b) o (c).

$$(a) \delta_s = \frac{1}{1 - Q} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2a)$$

$$(b) \delta_s = \frac{1}{1 - \frac{\Sigma P_u}{0.75 \Sigma P_c}} \geq 1.0 \quad (6.6.4.6.2b)$$



Diseño por cortante y confinamiento

La siguiente figura representa las especificaciones para el refuerzo transversal indicadas por la norma.

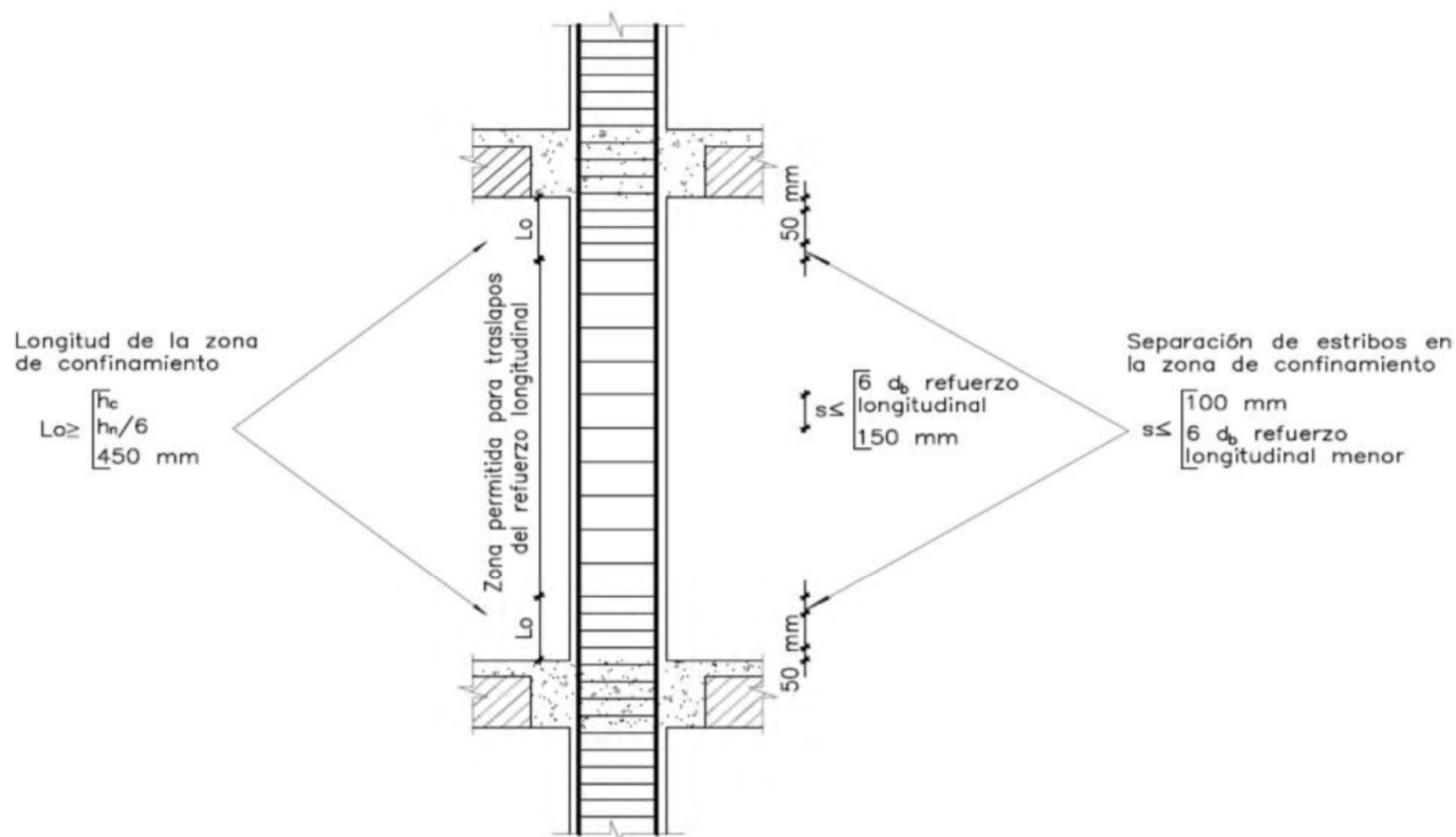


Figura 28: Separación de estribos

Longitud L_o (Zona Confinamiento) para la columna		
Lu		256 cm
1)	L_o	43 cm
2)	L_o	40 cm
3)	L_o	45 cm
	L_o	45 cm

L_o no puede ser menor que:

- Una sexta parte de la luz libre del elemento.
- La máxima dimensión de su sección transversal.
- 450 mm.

La separación del refuerzo transversal a lo largo del eje longitudinal del elemento no debe exceder la menor de:

- La cuarta parte de la dimensión mínima del elemento.
- Seis veces el diámetro de la barra de refuerzo longitudinal menor.
- s_o definido por:

$$s_o = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right) [mm]$$

Separación S_o dentro de L_o		
1)	S_o	5 cm
2)	S_o	9.6 cm
3)	S_o	146.67 cm
	S_o	14.67 cm
	S_o	5 cm

Separación S fuera de la zona		
1)	S	15 cm
2)	S	11 cm
	S	15 cm

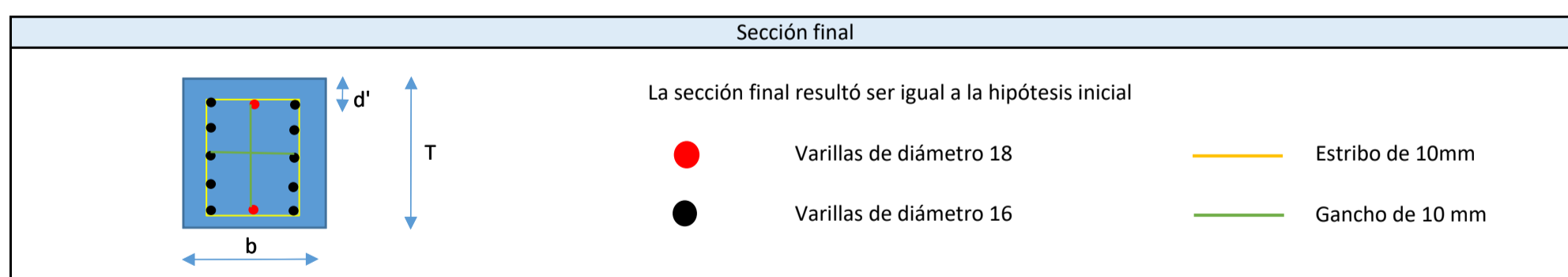
Acero transversal		
Ecuacion 1 Direccion x		
1)	Ash	2.97 cm ²
Ecuacion 1 Direccion y		
1)	Ash	1.11 cm ²
Ecuacion 2 Direccion x		
2)	Ash	0.82 cm ²
Ecuacion 2 Direccion y		
2)	Ash	0.31 cm ²
	Ash	2.97 cm ²

cada 10 cm

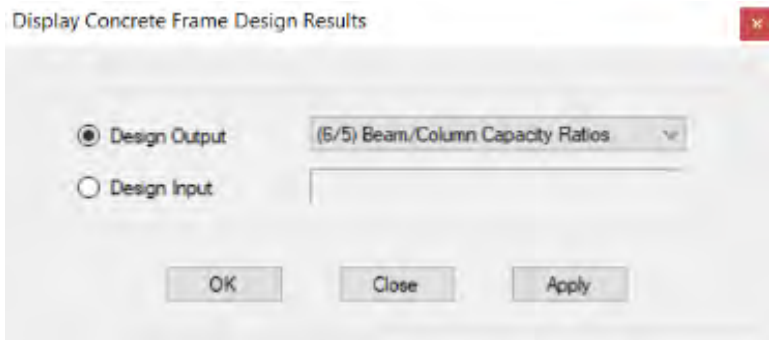
$$1. Ash = 0.3 * \frac{s * b_c * f'c}{fyt} * \left[\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right]$$

$$2. Ash = 0.09 * \frac{s * b_c * f'c}{fyt}$$

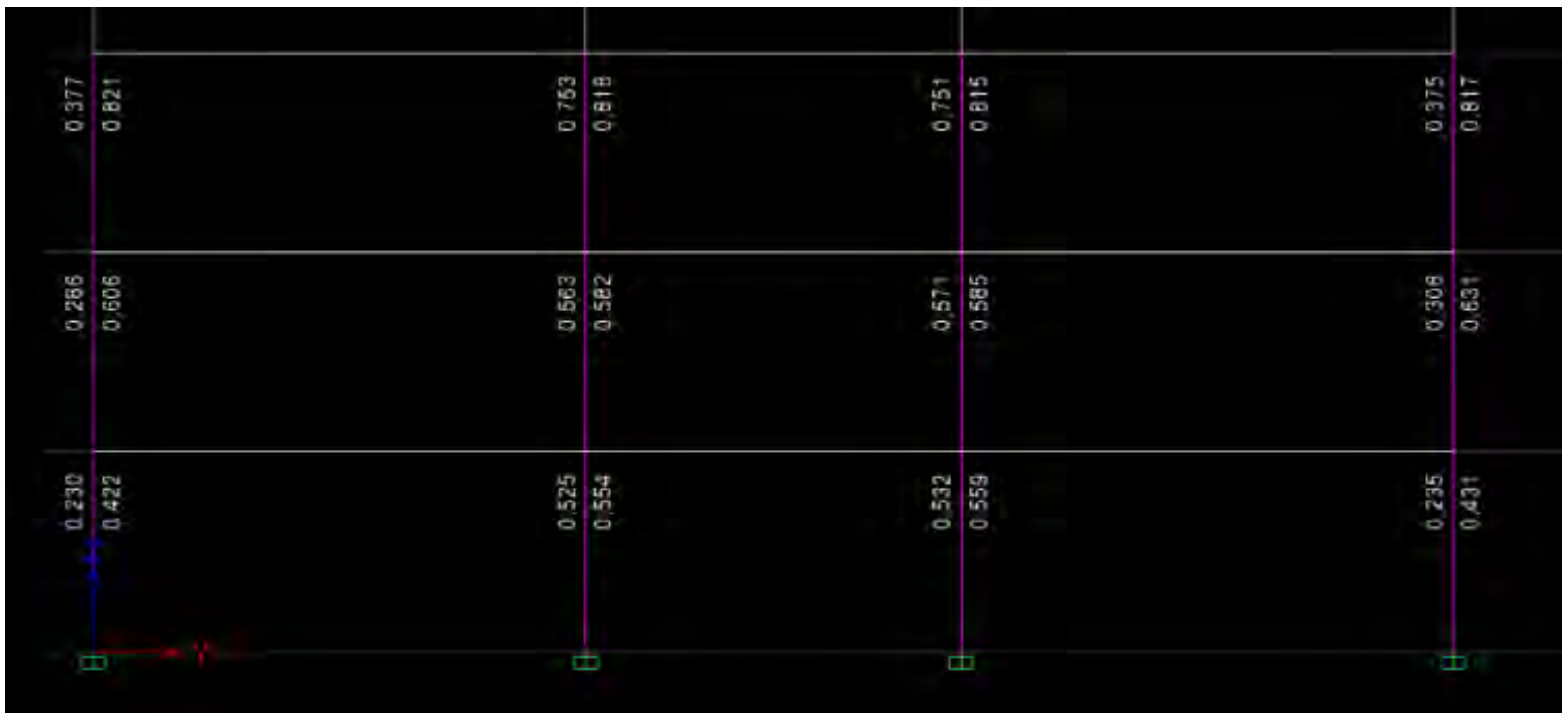
Acero transversal		
1φ10mm		0.79
1 gancho 10 mm		0.79
Ashreal		3.16 cm ²



Para demostrar el Criterio de Columna fuerte Viga debil Se utiliza el programa etabs



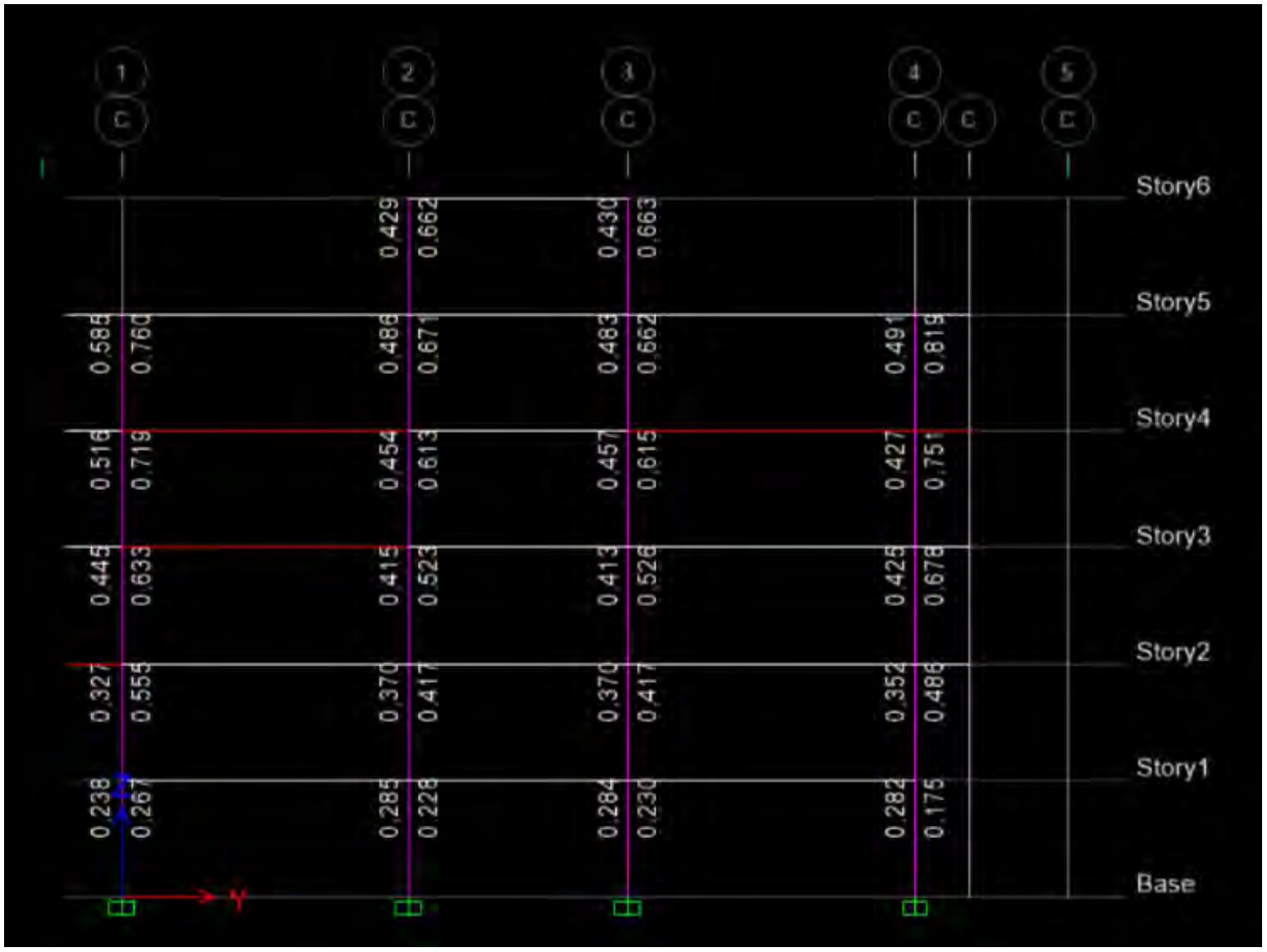
Elevacion A se cumple el criterio de columna fuerte viga debil todos los valores son menores a 1



Elevacion B igualmente cumple con el criterio todos los valores son menores a 1



Elevacion C igualmete cimble con el criterio todos los valores son menores a 1



Elevacion E todos los valores son menores a 1



Zapara central
 Columna seleccionada C31

Datos de la columna

Combinaciones de Carga Ultimas Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	1627.077	15.4539	-4.6802
Base	Live	LinStatic	328.844	4.8872	-1.1058
Base	Lr	LinStatic	21.0629	-0.0263	-0.0968
Base	E Dinámico X	LinRespSpec	61.194	23.8152	157.4191
Base	E Dinámico Y	LinRespSpec	64.5539	188.9798	33.8432
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combinación	2489.1743	26.351	-7.434
Base	1.2D+1EDinX+L	Combinación	2220.1424	-0.3834	-164.1411
Base	1.2D+1EDinY+L	Combinación	2345.8904	212.4116	27.1211
Base	1.2D+1EDinY+L	Combinación	2216.7825	-165.5479	-40.5652
Base	Envolvente Dinámico	Combinación	2489.1743	212.4116	-164.1411

Combinaciones de Carga de Servicio Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	1627.077	15.4539	-4.6802
Base	Live	LinStatic	328.844	4.8872	-1.1058
Base	Lr	LinStatic	21.0629	-0.0263	-0.0968
Base	E Dinámico X	LinRespSpec	61.194	23.8152	157.4191
Base	E Dinámico Y	LinRespSpec	64.5539	188.9798	33.8432
Base	1D	Combinación	1627.077	15.4539	-4.6802
Base	D+L+Lr	Combinación	1976.9839	20.3147	-5.8829
Base	D-1EDinX+L	Combinación	1894.727	-3.4742	-163.2051
Base	D+1EDinY+L	Combinación	2020.475	209.3208	28.0572
Base	Envolvente Dinámico	Combinación	2020.475	209.3208	-163.2051

Cargas de servicio para el diseño (Tomando en cuenta el sismo)			
Ps	2020.475 kn	Ps	206031.0695 kg
Mx	209.3208 kn/m	Mx	2134478.135 kg/cm2
My	163.2051 kn/m	My	1664228.865 kg/cm2

Cargas de servicio para el diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Ps	1976.9839 kn	Ps	201596.2124 kg
Mx	20.3147 kn/m	Mx	207152.2895 kg/cm2
My	-5.8829 kn/m	My	-59988.88509 kg/cm2

Dimensionamiento de la zapata			
Capacidad del suelo			
qa	2.5 kg/cm2		
Si no existieran momentos la sección sería:			
$A = \frac{P}{q_a}$			
A	80638.48498 cm2		
B	283.969162 cm	B	3.0 m
l	283.969162 cm	L	3.0 m
A	9 m2	A	90000 cm2

Excentricidades

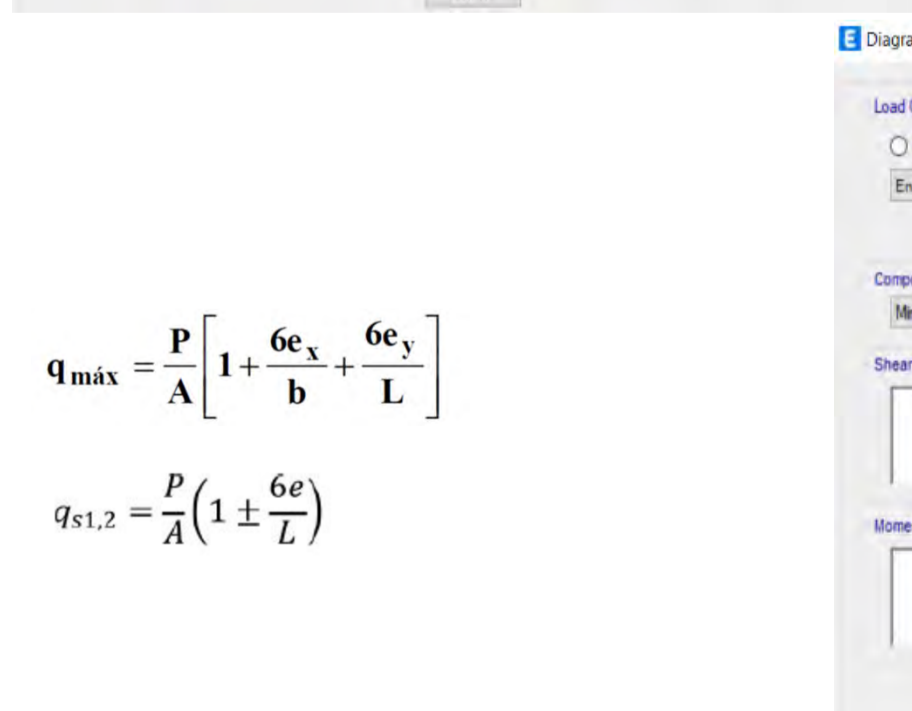
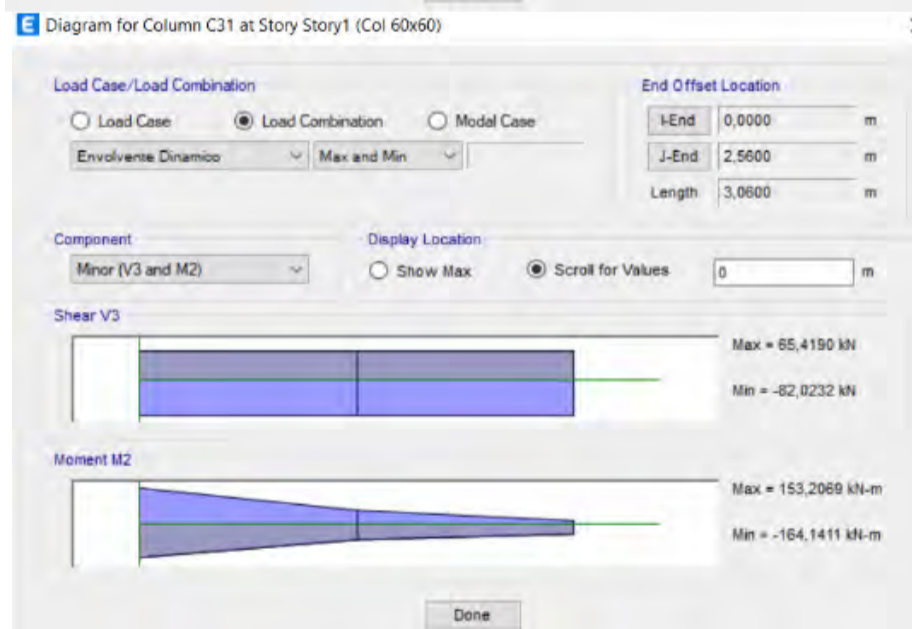
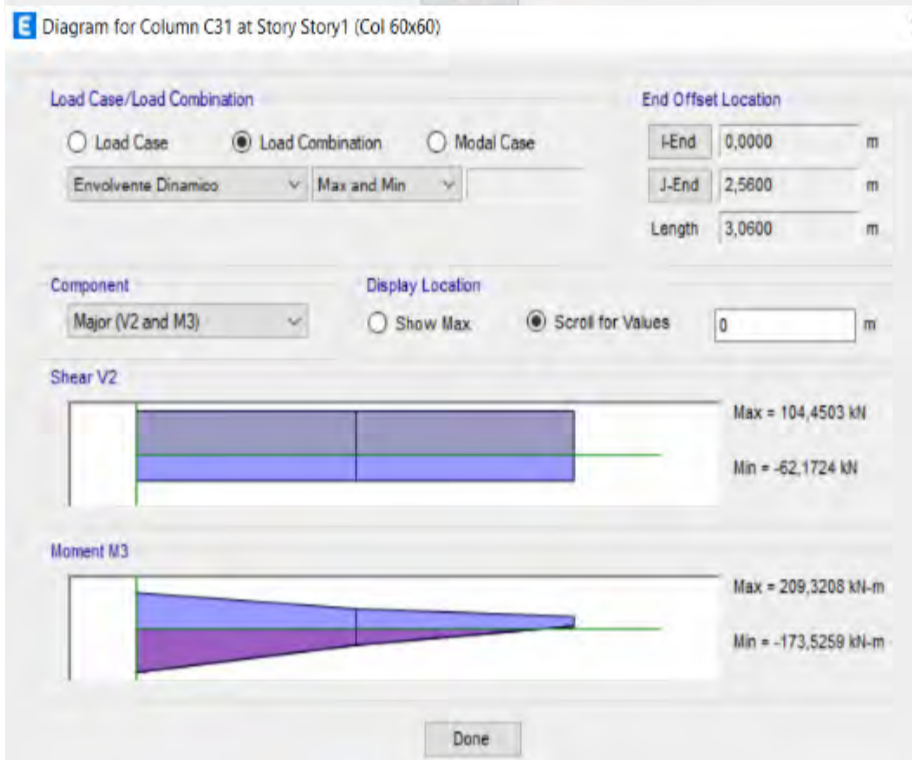
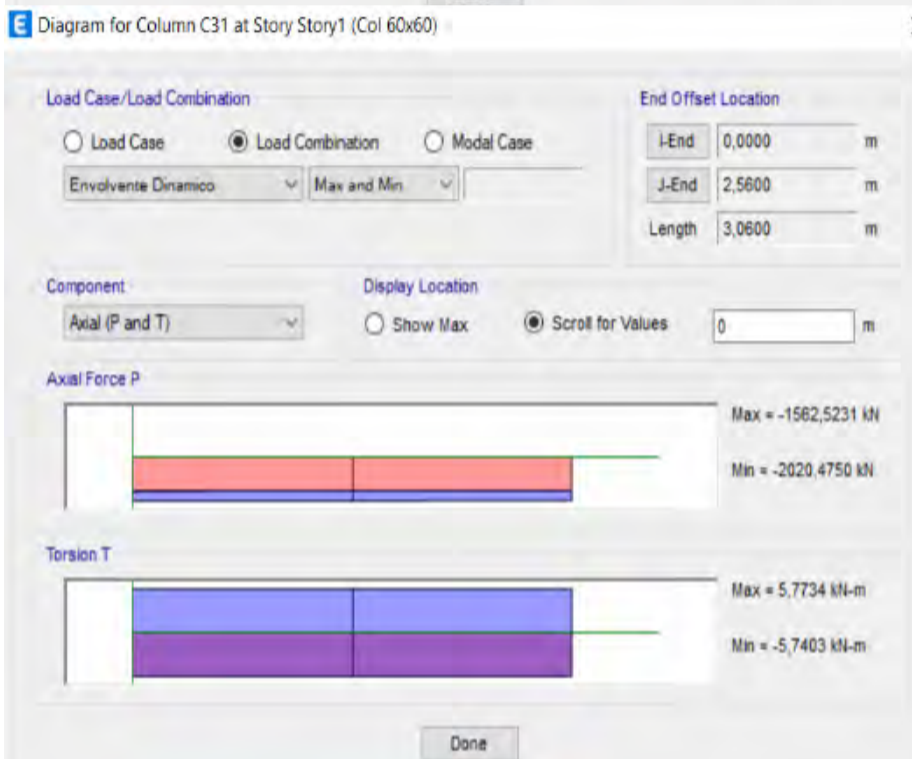
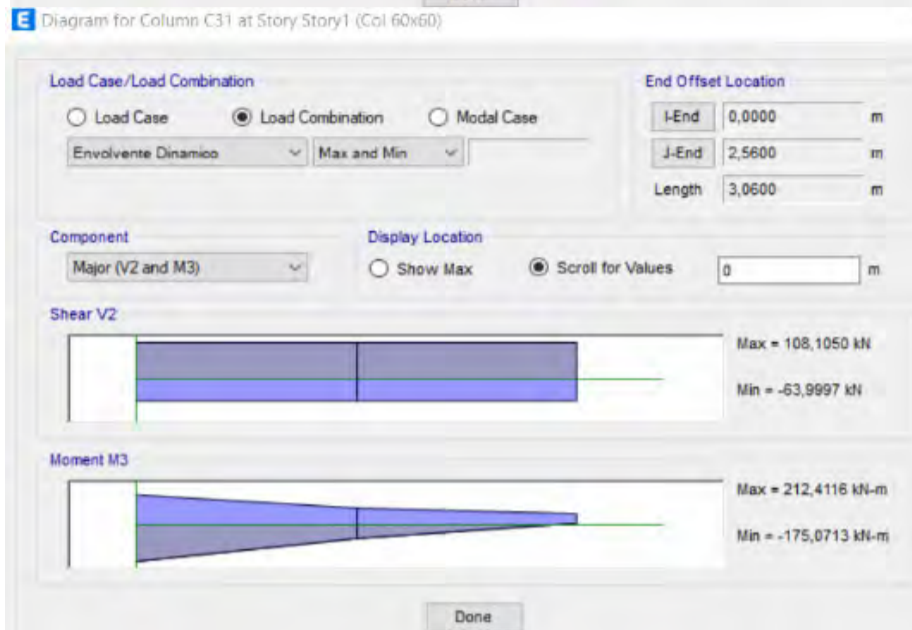
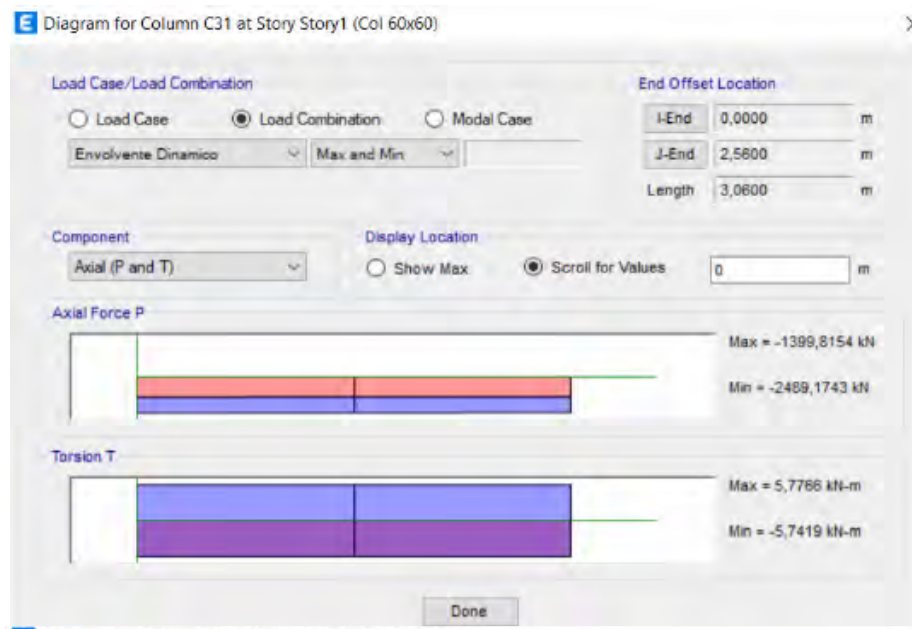
Excentricidad ubicada en el tercio medio	
ex	(B o L)/6
ex	0.5 m

Excentricidad de carga sin considerar sismo			
Ex	M/P	Exx	1.027560214 cm
Exx	0.010275602 m	Exx	1.027560214 cm
Exy	0.002975694 m	Exy	0.297569444 cm
ex	0.5 >	0.0102756	Cumple

Excentricidad de carga considerando el sismo			
Exx	0.103599797 m	Exx	10.35997971 cm
Exy	0.08077561 m	Exy	8.07756097 cm
ex	0.5 >	0.1035998	Cumple

Revisión de los esfuerzos

Esfuerzos sin considerar el sismo			
qmax	2.299322609 kg/cm2		
qa	2.5 >	2.29932261 kg/cm2	Cumple
qs1x	2.285991749		
qs1y	2.253288777		
qs2x	2.193924083		
qs2y	2.226627055		
qa	2.5 >	2.28599175 kg/cm2	Cumple



$$q_{\max} = \frac{P}{A} \left[1 + \frac{6e_x}{b} + \frac{6e_y}{L} \right]$$

$$q_{s1,2} = \frac{P}{A} \left(1 \pm \frac{6e}{L} \right)$$

Esfuerzos considerando el sismo			
Para el diseño sísmico se puede aumentar la cap del suelo un 33%			
qa	3.325		
qmax	3.133391045 kg/cm2		
qa	3.325 >	3.13339104 kg/cm2	Cumple
qs1x	2.763562483		
qs1y	2.659062667		
qs2x	1.814905728		
qs2y	1.919405545		
qa	3.325 >	2.76356248 kg/cm2	Cumple

Según Nec 15

Peso de la zapata			
h	0.65 m	h	65
Peso esp	2400 kg/m3		
W	14040 kg		

Incremento de carga tomando en cuenta el peso de la zapata			
Ps	215636.2124 kg	Sin sismo	
Ps	220071.0695 kg	Con sismo	
A	86254.48498 cm2		
B	293.6911387 cm		
L	293.6911387 cm		
Diseño final			
B	3.3 m		
L	3.3 m		
A	10.89 m2	A	108900 cm2

Análisis nueva carga			
----------------------	--	--	--

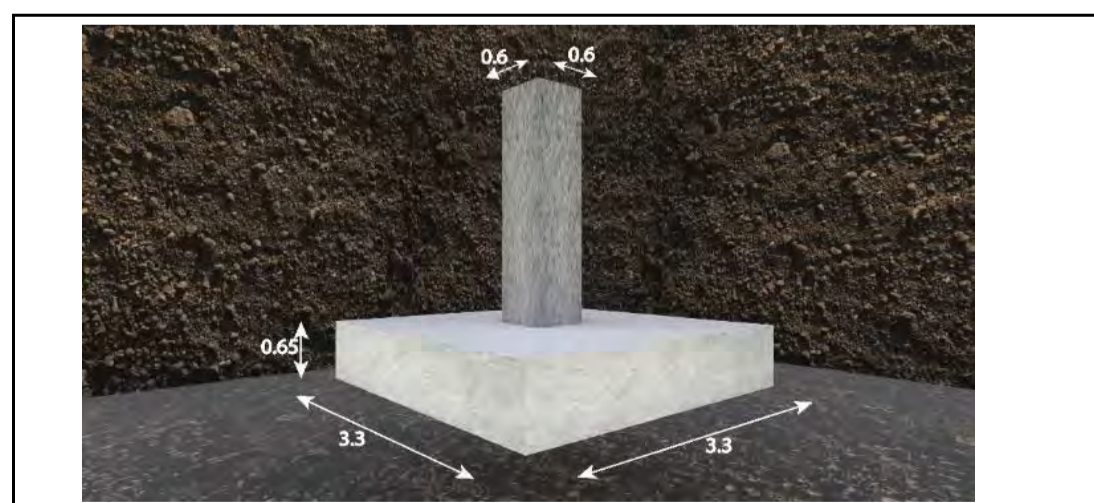
Excentricidad ubicada en el tercio medio	
ex	(B o L)/6
ex	0.60 m

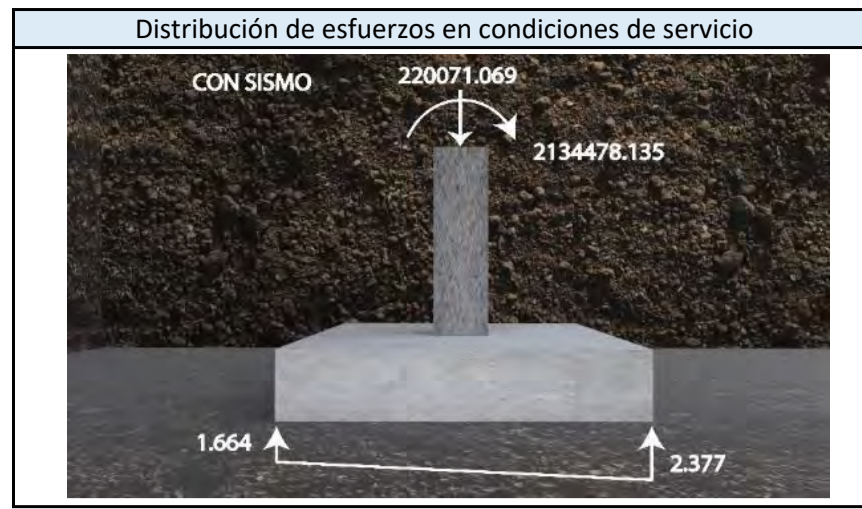
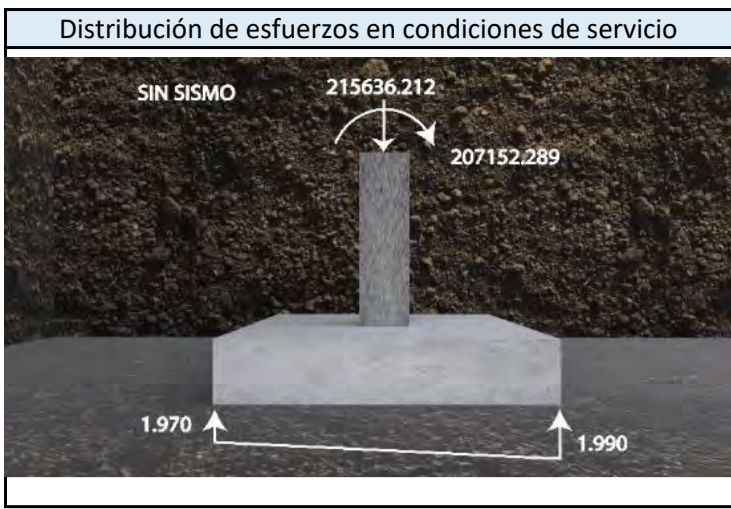
Excentricidad de carga sin considerar sismo			
Ex	M/P		
Exx	0.009606563 m	Exx	0.960656316 cm
Exy	0.002781949 m	Exy	0.278194856 cm
ex	0.60 >	0.00960656	Cumple

Excentricidad de carga considerando el sismo			
Exx	0.096990401 m	Exx	9.69904013 cm
Exy	0.075622337 m	Exy	7.562233731 cm
ex	0.60 >	0.0969904	Cumple

Esfuerzos sin considerar el sismo			
qmax	2.024732091 kg/cm2		
qa	2.5 >	2.02473209 kg/cm2	Cumple
qs1x	2.014716416 kg/cm2		
qs1y	1.990146184 kg/cm2		
qs2x	1.945544602 kg/cm2		
qs2y	1.970114834 kg/cm2		
qa	2.5 >	2.01471642 kg/cm2	Cumple

Esfuerzos considerando el sismo			
Para el diseño sísmico se puede aumentar la cap del suelo un 33%			
qa	3.325		
qmax	2.655082365 kg/cm2		
qa	3.325 >	2.65508236 kg/cm2	Cumple
qs1x	2.377224636 kg/cm2		
qs1y	2.031076294 kg/cm2		
qs2x	1.66448463 kg/cm2		
qs2y	1.742996904 kg/cm2		
qa	3.325 >	2.37722464 kg/cm2	Cumple





Diseño a cortante tipo viga tomando en cuenta cargas ultimas

Cargas ultimas de diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Pu	2489.1743 kn	Pu	253825.0873 kg
Mux	26.351 kn/m	Mux	268705.4193 kg/cm2
Muy	-7.434 kn/m	Muy	-75805.70327 kg/cm2
exy	0.002986533 m	exy	0.298653313 cm
exx	0.010586241 m	exx	1.058624355 cm

Cargas ultimas de diseño (tomando en cuenta el sismo)			
Pu	2345.8904 kn	Pu	239214.1987 kg
Mux	212.4116 kn/m	Mux	2165995.523 kg/cm2
Muy	27.1211 kn/m	Muy	276558.2538 kg/cm2
exy	0.011561111 m	exy	1.156111365 cm
exx	0.090546259 m	exx	9.054627758 cm

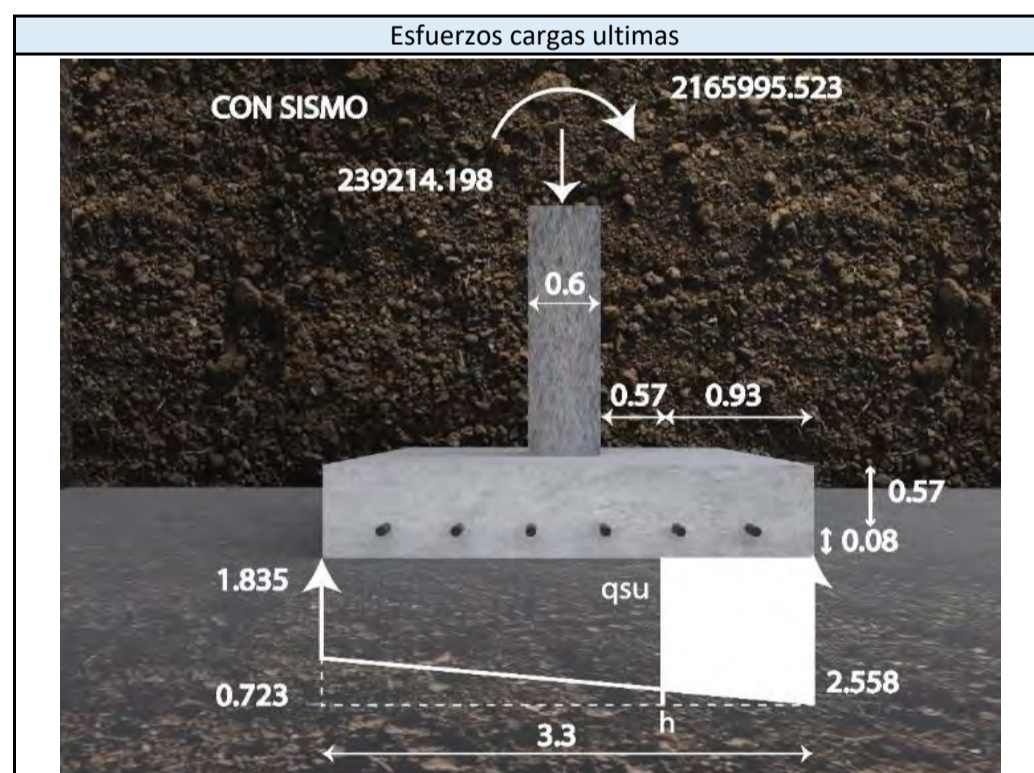
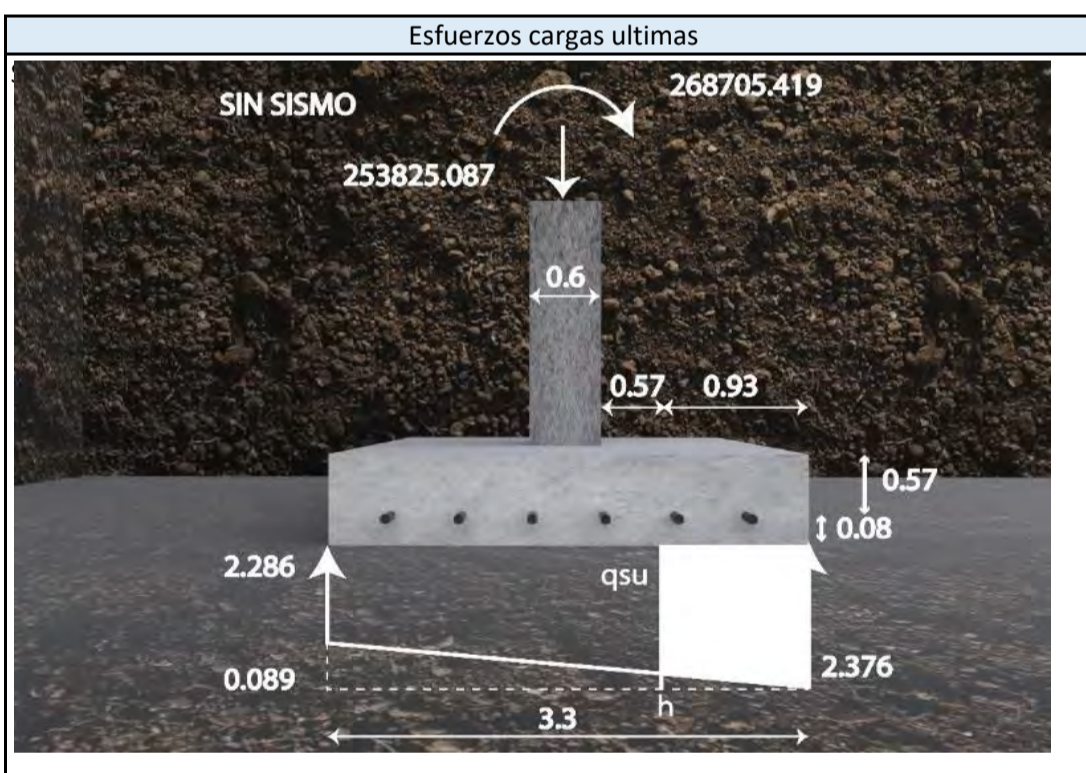
Esfuerzos últimos sin tomar en cuenta el sismo			
qsu1x	2.375671629 kg/cm2		
qsu1y	2.343465315 kg/cm2		
qs2x	2.285946136 kg/cm2		
qs2y	2.31815245 kg/cm2		
qa	2.5 >	2.37567163 kg/cm2	Cumple

Esfuerzos últimos Tomando en cuenta el sismo			
qsu1x	2.558273053 kg/cm2		
qsu1y	2.24281479 kg/cm2		
qs2x	1.835008833 kg/cm2		
qs2y	2.150467096 kg/cm2		
qa	3.325 >	2.55827305 kg/cm2	Cumple

Como los esfuerzos en x y en y tienen valores similares y la zapata es cuadrada se puede analizar el cortante para los esfuerzos más desfavorables el esfuerzo se ejerce a d de la cara de la columna.

Tabla 20.5.1.3.4 — Recubrimiento de concreto especificado para miembros de cimentaciones profundas

Exposición del concreto	Tipo de miembro de cimentación profunda	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra y en contacto permanente con el terreno, no rodeado por tubo de acero, sin camisa metálica permanente, ni en perfil de roca estable	Construido en sitio	Todos	75



Relación de triángulos	
0.089725	h
330	78
h	0.021207844
qsu	2.35 kg/cm2

Fuerza cortante en la sección	
vu	60876.84278 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	57
vc	154443.7315 kg
φ	0.75
φvc	115832.7986 kg

Comprobación	
φvc	> vu
115832.799	> 60876.8428 Resiste

Relación de triángulos	
0.723264	h
330	78
h	0.17095336
qsu	2.39 kg/cm2

Fuerza cortante en la sección	
vu	63649.7786 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	57
vc	154443.731 kg
φ	0.75
φvc	115832.799 kg

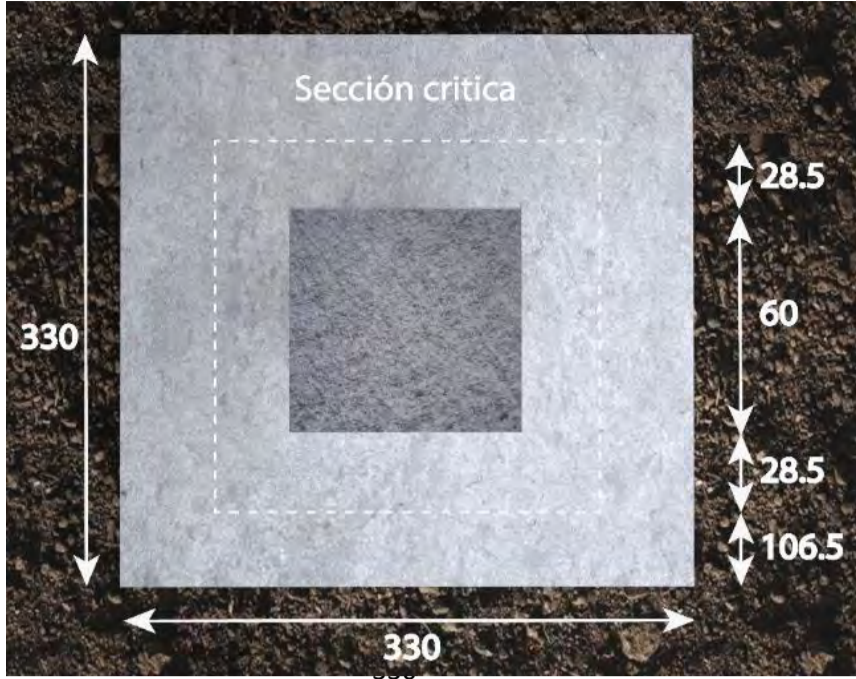
Comprobación	
φvc	> vu
115832.799	> 63649.7786 Resiste

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'_c}b_wd$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, φ

Acción o Elemento Estructural	φ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de miembros pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente, φ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

sección crítica a d/2 de la cara de la columna



$$\bar{q} = \frac{Pu}{A}$$

Tabla 22.6.5.2 — Cálculo de v_c para cortante en dos direcciones

	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.6.5.2(a)	$v_c = 1.1\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(b)	$V_c = 0.53\left(1 + \frac{2}{\beta}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(c)	$V_c = 0.27\left(2 + \frac{\alpha_s d}{b_o}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$

q 2.331 kg/cm²

q 2.19664 kg/cm²

Fuerza cortante en la sección sin sismo	
vu	221918.64 kg

Fuerza cortante en la sección con sismo	
vu	209144.38 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	57
bo	354
αs	40
β	1
λ	1
Vc (a)	320543.5937
Vc (b)	463331.1945
Vc (c)	664103.1064
vc	320543.5937
φ	0.75
φvc	240407.6952

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	57
bo	354
αs	40
β	1
λ	1
Vc (a)	320543.594
Vc (b)	463331.194
Vc (c)	664103.106
vc	320543.594
φ	0.75
φvc	240407.695

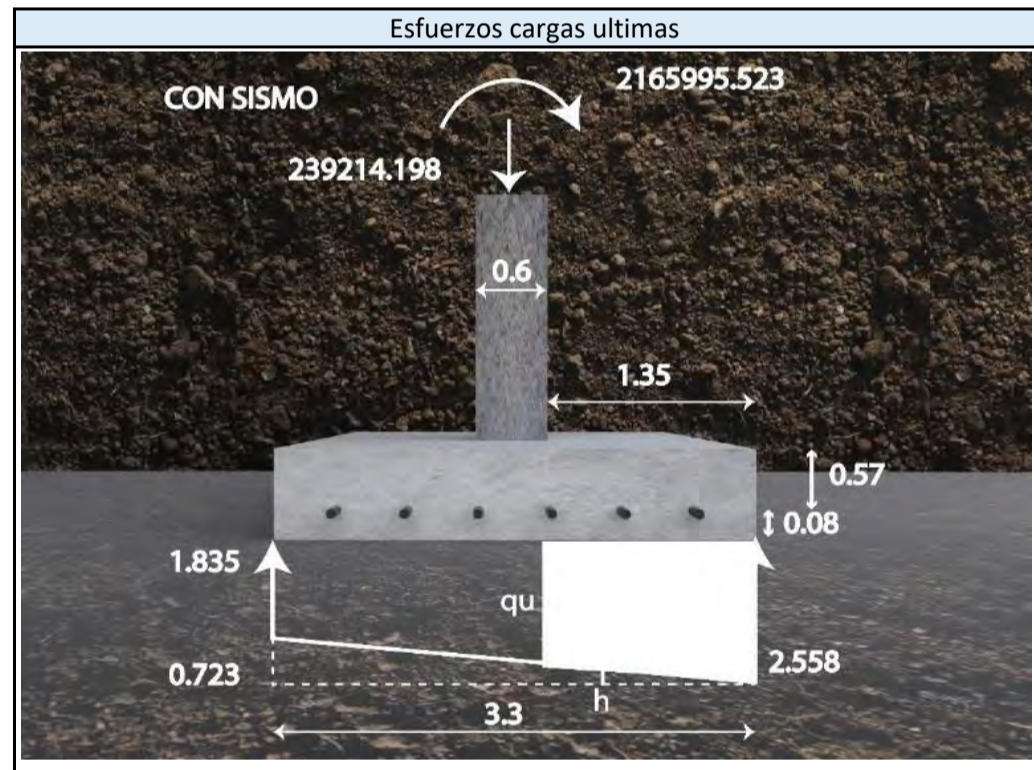
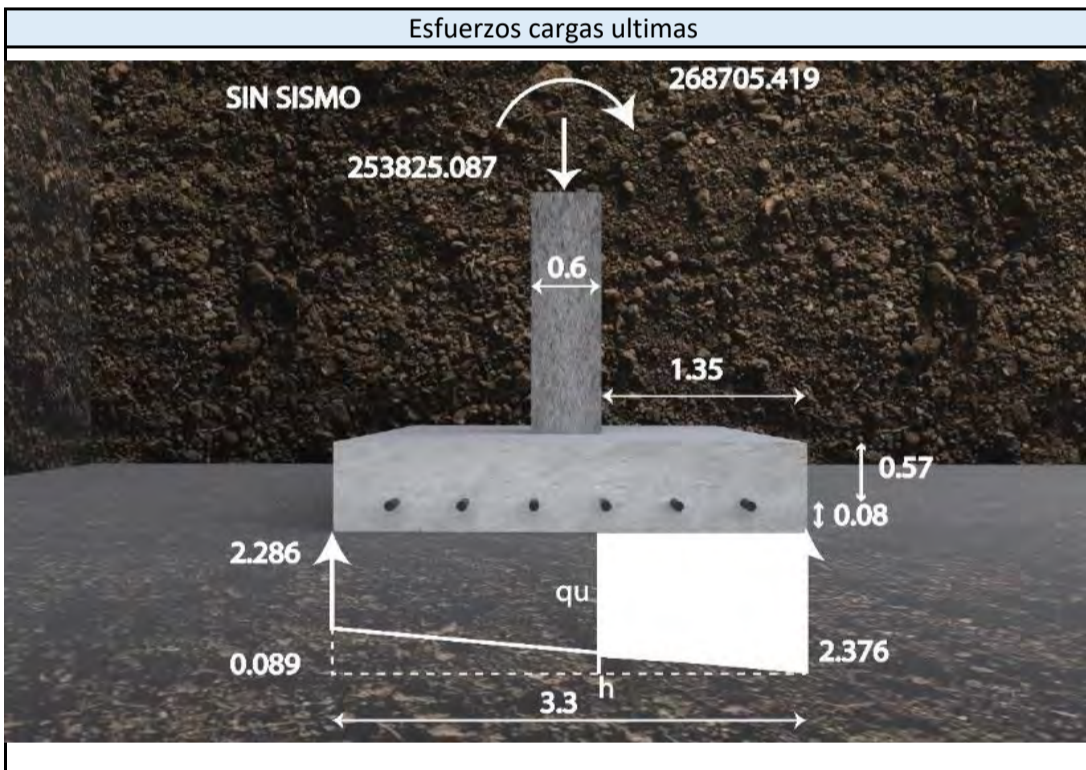
22.6.5.3 El valor de α_s es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas en esquina.

β Relación lado largo lado corto de la columna
bo Perímetro de la sección crítica

Comprobación	
φvc	> vu
240407.695	> 221918.64 Resiste

Comprobación	
φvc	> vu
240407.695	> 209144.38 Resiste

Esfuerzos en la cara de la columna



Relación de triángulos	
0.089725	h
330	135
h	0.036705883
qu	2.34 kg/cm ²

Relación de triángulos	
0.723264	h
330	135
h	0.29588082
qu	2.26 kg/cm ²

9.6.1.2 $A_{s,min}$ debe ser mayor que (a) y (b), excepto en lo dispuesto en 9.6.1.3. Para una viga estáticamente determinada con el ala en tracción, el valor de b_w debe tomarse como el menor entre b_f y $2b_w$.

(a) $\frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$

(b) $\frac{1.4}{f_y} b_w d$

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	315.760	67.50
Triangulo	2.478	90.00
Mu	2153681.360 kg/cm	

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	305.423	67.50
Triangulo	19.972	90.00
Mu	2241352.521 kg/cm	

Acero requerido

$$A_s = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$$

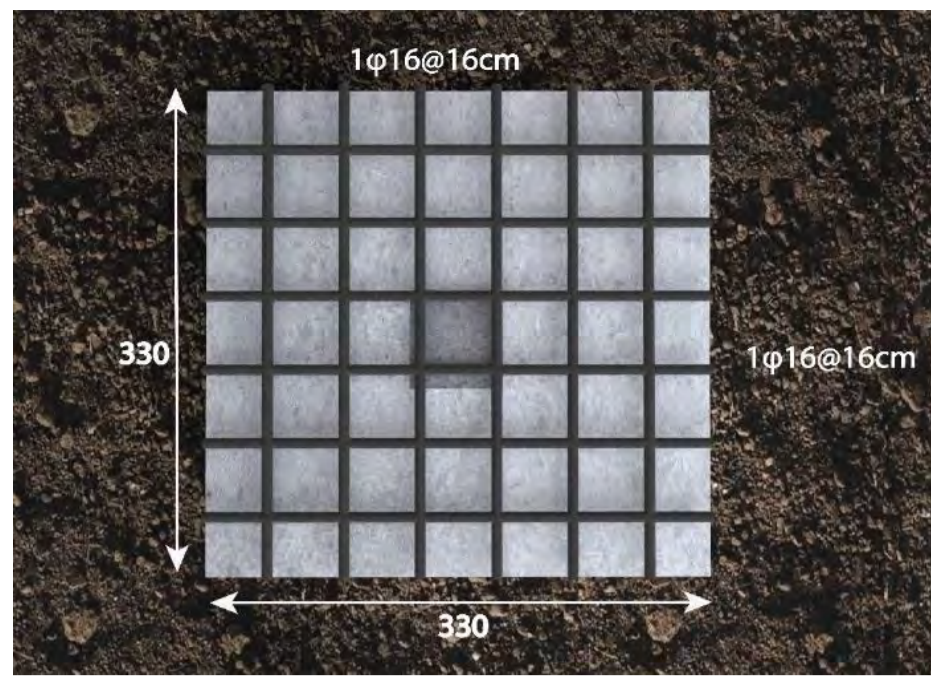
$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y}$$

φ = 0.9 [NEC_SE_HM 3.3.4]

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	5.256 cm ²
Asmin (b)	1.900 cm ²
φ	0.9
k	276.857
As	10.183 cm ²
6φ16	12.06 cm ²

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	5.256 cm ²
Asmin (b)	1.900 cm ²
φ	0.9
k	276.857
As	10.606 cm ²
6φ16	12.06 cm ²

Volumen 6.534



Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Longitud de Desarrollo	
ψt	1
ψe	1
λ	1
ld	82.15419219 cm
longitud enbebida	150 cm
No requiere pata a traccion	

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm²	
25.4.2.2	$l_d = \left(\frac{f_y \psi_t \psi_e}{6.6 \lambda \sqrt{f'_c}} \right) d_b$

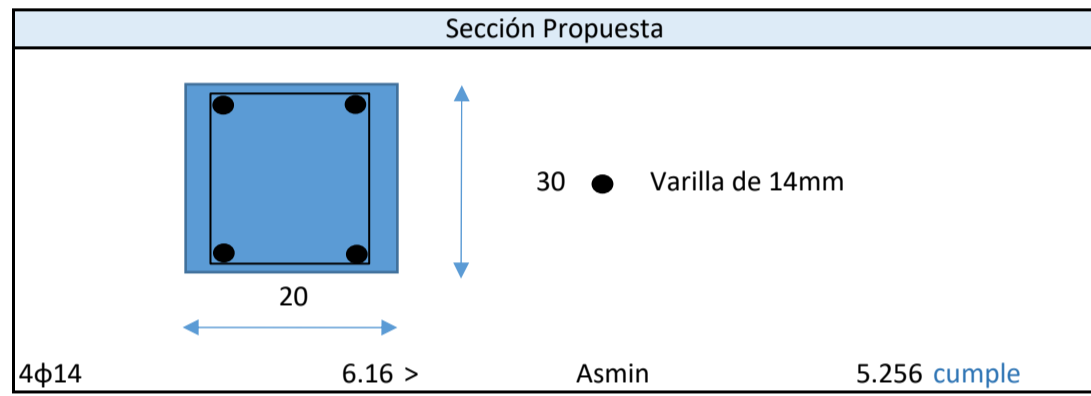
Tabla 25.4.2.4 — Factores de modificación para el desarrollo de las barras corrugadas y alambres corrugados en tracción

Factor de modificación	Condición	Valor del factor
Epóxico ⁽¹⁾ ψe	Refuerzo sin recubrimiento o refuerzo recubierto con zinc (galvanizado)	1.0
Ubicación ⁽¹⁾ ψt	Otra	1.0

Se colocara gancho de 10 cm por seguridad

Cadenas de Amarre

Se propone una sección y se lo comprueba por acero minimo



Diseño de cimentaciones

Guia de hormigon Nec 2015
 libro jose calavera
 ACI2019

Zapara central
 Columna seleccionada C30

Datos de la columna

Combinaciones de Carga Ultimas Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	874.9297	16.9097	2.4373
Base	Live	LinStatic	150.7641	5.2854	0.5393
Base	Lr	LinStatic	4.6742	-0.0141	0.0532
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	45.1778	22.8075	144.5613
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	77.1442	159.7416	31.6384
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combination	1293.4753	28.7413	3.8141
Base	1.2D+1.6Lr+L	Combination	1208.1585	25.5545	3.5491
Base	1.2D+1EDinX+L	Combination	1245.8576	48.3846	148.0253
Base	1.2D+1EDinY+L	Combination	1277.824	185.3187	35.1024
Base	Envolvente Dinamico	Combination	1293.4753	185.3187	148.0253

Combinaciones de Carga de Servicio Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	874.9297	16.9097	2.4373
Base	Live	LinStatic	150.7641	5.2854	0.5393
Base	Lr	LinStatic	4.6742	-0.0141	0.0532
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	45.1778	22.8075	144.5613
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	77.1442	159.7416	31.6384
Base	1.4D	Combination	874.9297	16.9097	2.4373
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combination	1030.368	22.1811	3.0297
Base	1.2D-1EDinX+L	Combination	1070.8716	45.0026	147.5378
Base	1.2D+1EDinY+L	Combination	1102.838	181.9368	34.615
Base	Envolvente Dinamico	Combination	1102.838	181.9368	147.5378

Cargas de servicio para el diseño (Tomando en cuenta el sismo)			
Ps	1102.838 kn	Ps	112458.156 kg
Mx	181.9368 kn/m	Mx	1855239.047 kg/cm2
My	147.5378 kn/m	My	1504466.867 kg/cm2

Cargas de servicio para el diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Ps	1030.368 kn	Ps	105068.2741 kg
Mx	22.1811 kn/m	Mx	226184.2729 kg/cm2
My	3.0297 kn/m	My	30894.3421 kg/cm2

Dimensionamiento de la zapata			
Capacidad del suelo			
qa	2.5 kg/cm2		
Si no existieran momentos la sección sería:			
$A = \frac{P}{q_a}$			
A	42027.30963 cm2		
B	205.0056332 cm	B	2.5 m
l	205.0056332 cm	L	2.5 m
A	6.25 m2	A	62500 cm2

Excentricidades

Excentricidad ubicada en el tercio medio	
ex	(B o L)/6
ex	0.416666667 m

Excentricidad de carga sin considerar sismo			
Ex	M/P	Exx	2.152735722 cm
Exx	0.021527357 m	Exy	0.294040576 cm
Exy	0.002940406 m	ex	0.416666667 > 0.02152736 Cumple

Excentricidad de carga considerando el sismo			
Exx	0.164971465 m	Exx	16.49714645 cm
Exy	0.13378012 m	Exy	13.378012 cm
ex	0.416666667 >		0.16497146 Cumple

Revisión de los esfuerzos

Esfuerzos sin considerar el sismo			
qmax	1.779810553 kg/cm2		
qa	2.5 >	1.77981055 kg/cm2	Cumple
qs1x	1.767947128		
qs1y	1.69295581		
qs2x	1.594237642		
qs2y	1.66922896		
qa	2.5 >	1.76794713 kg/cm2	Cumple

$$q_{\max} = \frac{P}{A} \left[1 + \frac{6e_x}{b} + \frac{6e_y}{L} \right]$$

$$q_{s1,2} = \frac{P}{A} \left(1 \pm \frac{6e}{L} \right)$$

Esfuerzos considerando el sismo			
Para el diseño sísmico se puede aumentar la cap del suelo un 33%			
qa	3.325		
qmax	3.089457303 kg/cm2		
qa	3.325 >	3.0894573 kg/cm2	Cumple
qs1x	2.511742144		
qs1y	2.377045654		
qs2x	1.086918847		
qs2y	1.221615336		
qa	3.325 >	2.51174214 kg/cm2	Cumple

Según Nec 15

Peso de la zapata			
h	0.6 m	h	60
Peso esp	2400 kg/m3		
W	9000 kg		

Incremento de carga tomando en cuenta el peso de la zapata			
Ps	114068.2741 kg	Sin sismo	
Ps	121458.156 kg	Con sismo	
A	45627.30963 cm2		
B	213.6055 cm		
L	213.6055 cm		
Diseño final			
B	2.5 m		
L	2.5 m		
A	6.25 m2	A	62500 cm2

Análisis nueva carga	
----------------------	--

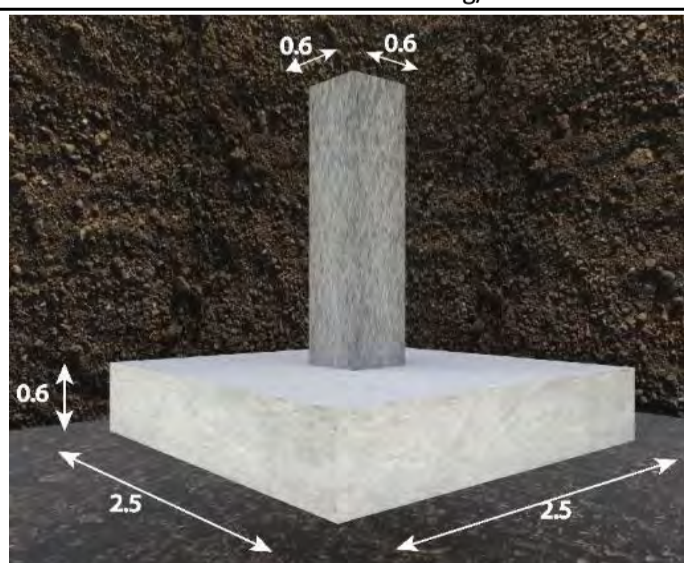
Excentricidad ubicada en el tercio medio	
ex	(B o L)/6
ex	0.42 m

Excentricidad de carga sin considerar sismo			
Ex	M/P		
Exx	0.01982885 m	Exx	1.982885029 cm
Exy	0.002708408 m	Exy	0.270840796 cm
ex	0.42 >	0.01982885	Cumple

Excentricidad de carga considerando el sismo			
Exx	0.152747177 m	Exx	15.27471772 cm
Exy	0.123867093 m	Exy	12.38670927 cm
ex	0.42 >	0.15274718	Cumple

Esfuerzos sin considerar el sismo			
qmax	1.923810573 kg/cm2		
qa	2.5 >	1.92381057 kg/cm2	Cumple
qs1x	1.911947146 kg/cm2		
qs1y	1.836955812 kg/cm2		
qs2x	1.738237624 kg/cm2		
qs2y	1.813228958 kg/cm2		
qa	2.5 >	1.91194715 kg/cm2	Cumple

Esfuerzos considerando el sismo			
Para el diseño sísmico se puede aumentar la cap del suelo un 33%			
qa	3.325		
qmax	3.233457566 kg/cm2		
qa	3.325 >	3.23345757 kg/cm2	Cumple
qs1x	2.655742289 kg/cm2		
qs1y	1.955962492 kg/cm2		
qs2x	1.230918701 kg/cm2		
qs2y	1.365615218 kg/cm2		
qa	3.325 >	2.65574229 kg/cm2	Cumple





Diseño a cortante tipo viga tomando en cuenta cargas ultimas

Cargas ultimas de diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Pu	1293.4753 kn	Pu	131897.7466 kg
Mux	28.7413 kn/m	Mux	293079.6959 kg/cm2
Muy	3.8141 kn/m	Muy	38892.99608 kg/cm2
exy	-0.002948723 m	exy	-0.294872332 cm
exx	0.022220216 m	exx	2.2202201 cm

Cargas ultimas de diseño (tomando en cuenta el sismo)			
Pu	1245.8576 kn	Pu	127042.0935 kg
Mux	212.4116 kn/m	Mux	2165995.523 kg/cm2
Muy	148.0253 kn/m	Muy	1509437.983 kg/cm2
exy	0.11881398 m	exy	11.88140043 cm
exx	0.170494284 m	exx	17.04943192 cm

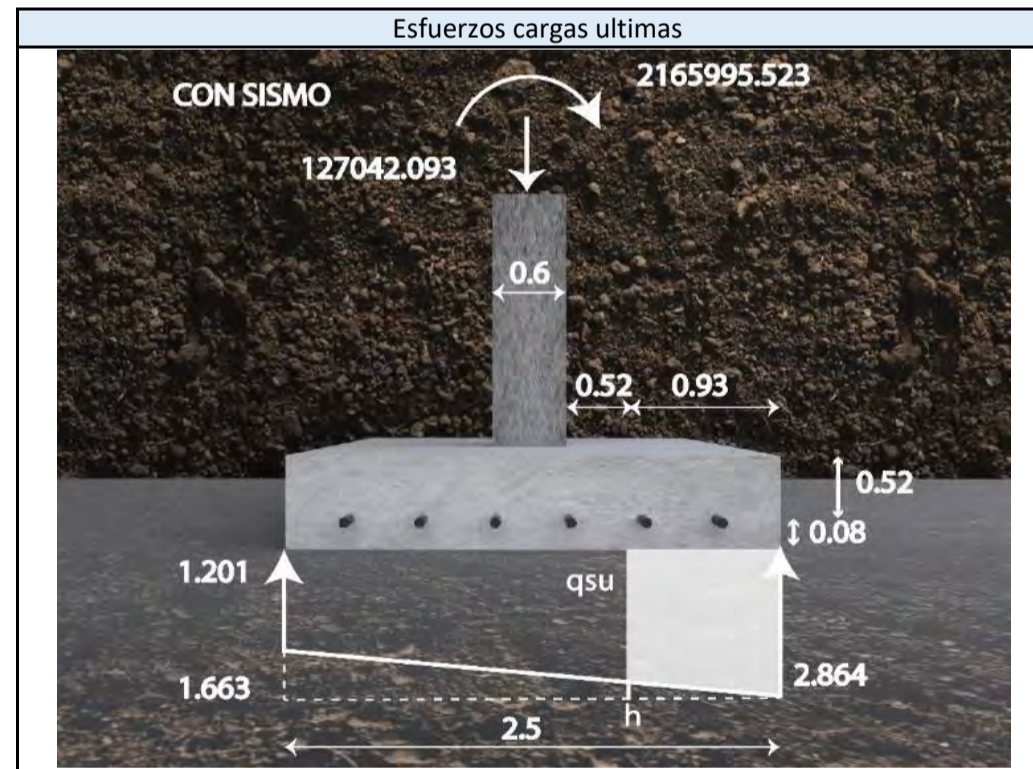
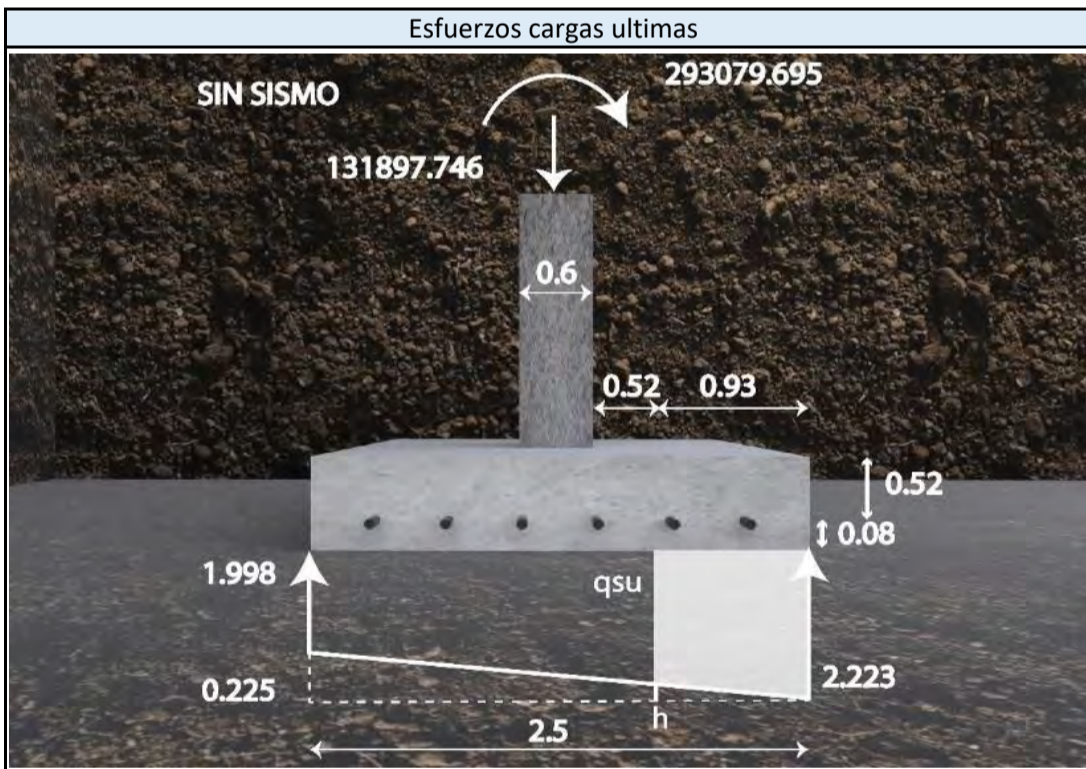
Esfuerzos últimos sin tomar en cuenta el sismo			
qsu1x	2.222906548 kg/cm2		
qsu1y	2.095429034 kg/cm2		
qs2x	1.997821342 kg/cm2		
qs2y	2.125298855 kg/cm2		
qa	2.5 >	2.22290655 kg/cm2	Cumple

Esfuerzos últimos Tomando en cuenta el sismo			
qsu1x	2.864415777 kg/cm2		
qsu1y	2.612297681 kg/cm2		
qs2x	1.200931214 kg/cm2		
qs2y	1.45304931 kg/cm2		
qa	3.325 >	2.86441578 kg/cm2	Cumple

Como los esfuerzos en x y en y tienen valores similares y la zapata es cuadrada se puede analizar el cortante para los esfuerzos mas desfavorables el esfuerzo se ejerce a una distancia d de la cara de la columna.

Tabla 20.5.1.3.4 — Recubrimiento de concreto especificado para miembros de cimentaciones profundas

Exposición del concreto	Tipo de miembro de cimentación profunda	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra y en contacto permanente con el terreno, no rodeado por tubo de acero, sin camisa metálica permanente, ni en perfil de roca estable	Construido en sitio	Todos	75



Relación de triángulos	
0.225085	h
250	43
h	0.038714656
qsu	2.18 kg/cm2

Relación de triángulos	
1.663485	h
250	43
h	0.28611934
qsu	2.58 kg/cm2

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'_c}b_wd$

Fuerza cortante en la sección	
vu	23688.15412 kg

Fuerza cortante en la sección	
vu	29254.5781 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
vc	106739.421 kg
φ	0.75
φvc	80054.56577 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
vc	106739.421 kg
φ	0.75
φvc	80054.5658 kg

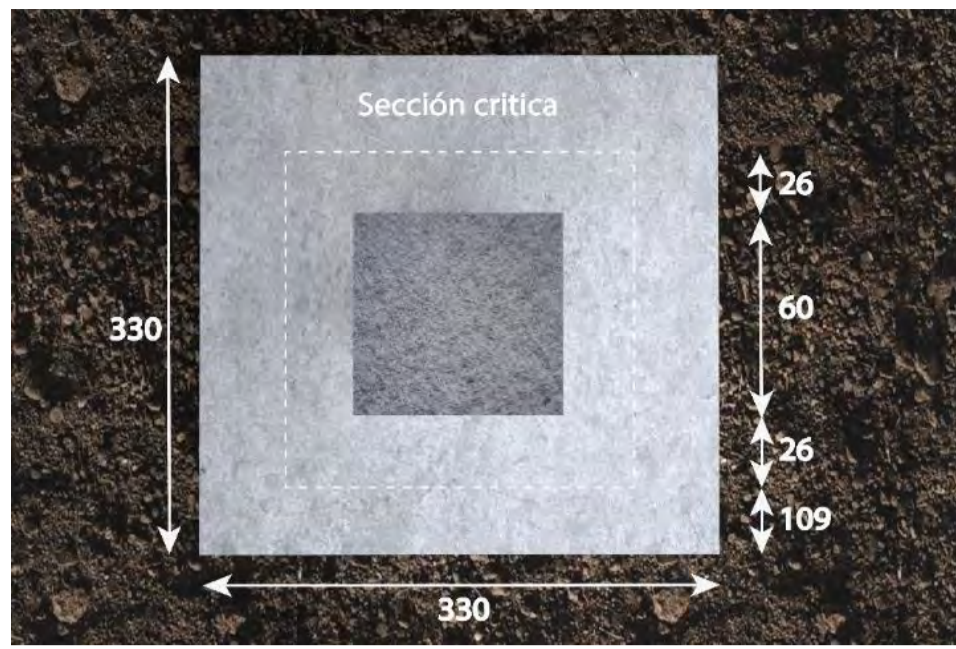
Comprobación	
φvc	> vu
80054.5658	> 23688.1541 Resiste

Comprobación	
φvc	> vu
80054.5658	> 29254.5781 Resiste

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, φ

Acción o Elemento Estructural	φ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente. φ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

sección crítica a d/2 de la cara de la columna



$$\bar{q} = \frac{Pu}{A}$$

q 2.110 kg/cm²

q 2.03267 kg/cm²

Fuerza cortante en la sección sin sismo	
vu	203346.23 kg

Fuerza cortante en la sección con sismo	
vu	195860.29 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
bo	344
αs	40
β	1
λ	1
Vc (a)	292425.7346
Vc (b)	422688.1072
Vc (c)	577556.2817
vc	292425.7346
φ	0.75
φvc	219319.3009

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
bo	344
αs	40
β	1
λ	1
Vc (a)	292425.735
Vc (b)	422688.107
Vc (c)	577556.282
vc	292425.735
φ	0.75
φvc	219319.301

Comprobación	
φvc	> vu
219319.301	> 203346.23 Resiste

Comprobación	
φvc	> vu
219319.301	> 195860.29 Resiste

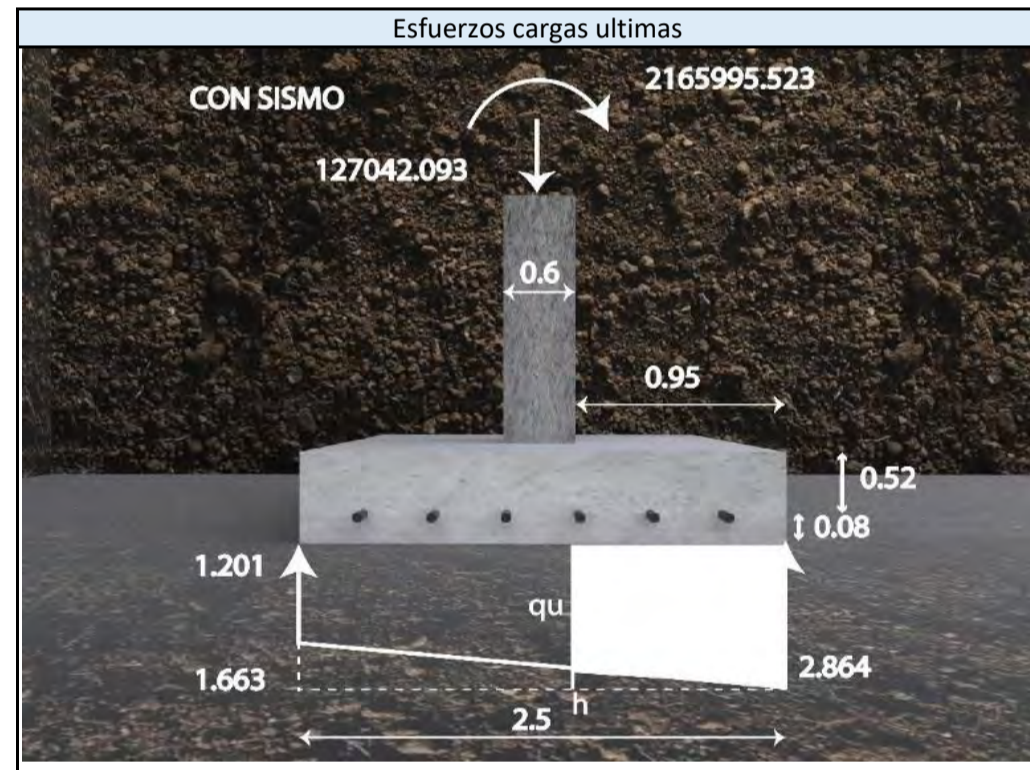
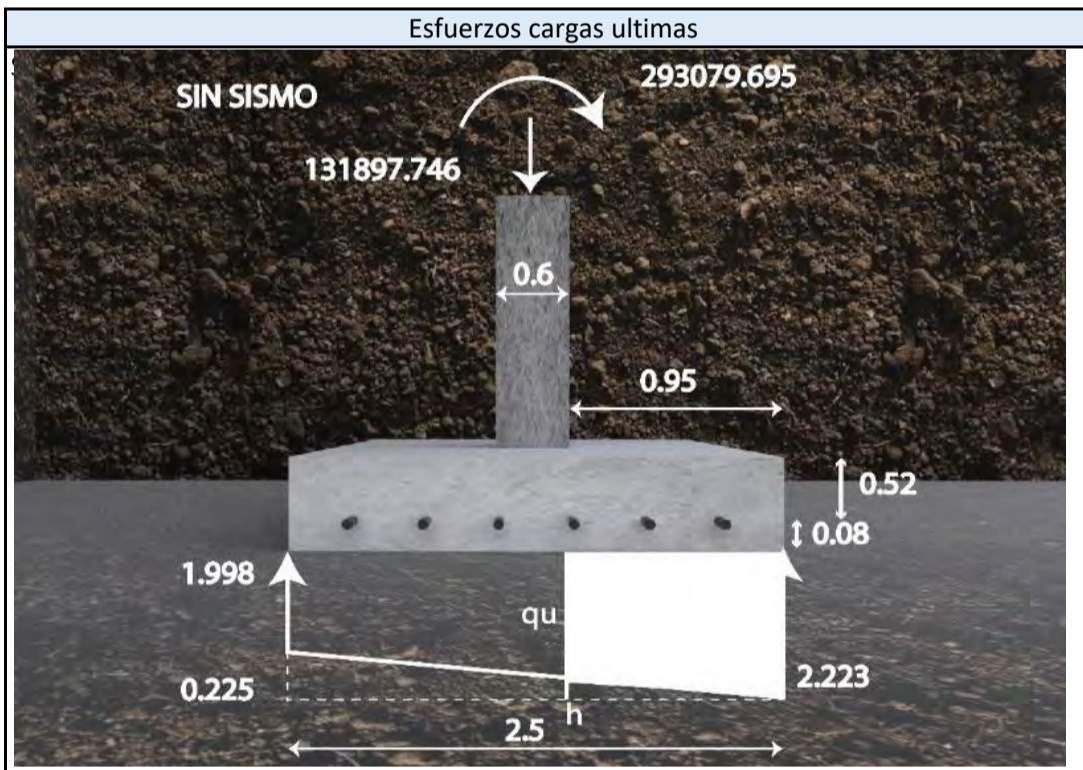
Tabla 22.6.5.2 — Cálculo de v_c para cortante en dos direcciones

	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.6.5.2(a)	$v_c = 1.1\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(b)	$V_c = 0.53\left(1 + \frac{2}{\beta}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(c)	$V_c = 0.27\left(2 + \frac{\alpha_s d}{b_o}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$

22.6.5.3 El valor de α_s es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas en esquina.

β Relación lado largo lado corto de la columna
bo Perímetro de la sección crítica

Esfuerzos en la cara de la columna



Relación de triángulos	
0.225085	h
250	95
h	0.085532378
qu	2.14 kg/cm ²

Relación de triángulos	
1.663485	h
250	95
h	0.63212413
qu	2.23 kg/cm ²

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	203.051	47.50
Triangulo	4.063	63.33
Mu	990221.085 kg/cm	

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	212.068	47.50
Triangulo	30.026	63.33
Mu	1197485.614 kg/cm	

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	4.795 cm ²
Asmin (b)	1.733 cm ²
φ	0.9
k	252.571
As	5.089 cm ²
4φ16	8.04 cm ²

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	4.795 cm ²
Asmin (b)	1.733 cm ²
φ	0.9
k	252.571
As	6.168 cm ²
4φ16	8.04 cm ²

9.6.1.2 $A_{s,min}$ debe ser mayor que (a) y (b), excepto en lo dispuesto en 9.6.1.3. Para una viga estáticamente determinada con el ala en tracción, el valor de b_w debe tomarse como el menor entre b_f y $2b_w$.

$$(a) \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$$

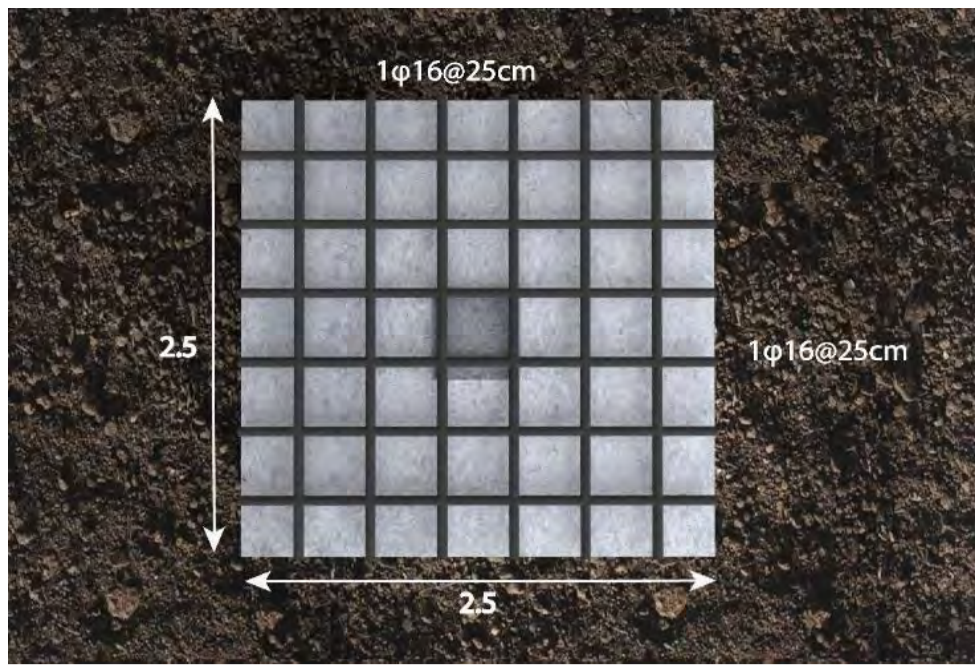
$$(b) \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

Acero requerido

$$As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * fy}} \right)$$

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{fy}$$

φ = 0.9 [NEC_SE_HM 3.3.4]



Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Longitud de Desarrollo	
ψt	1
ψe	1
λ	1
ld	82.15419219 cm
longitud enbebida	150 cm
No requiere pata a traccion	

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm²	
25.4.2.2	$l_d = \left(\frac{f_y \psi_t \psi_e}{6.6 \lambda \sqrt{f'_c}} \right) d_b$

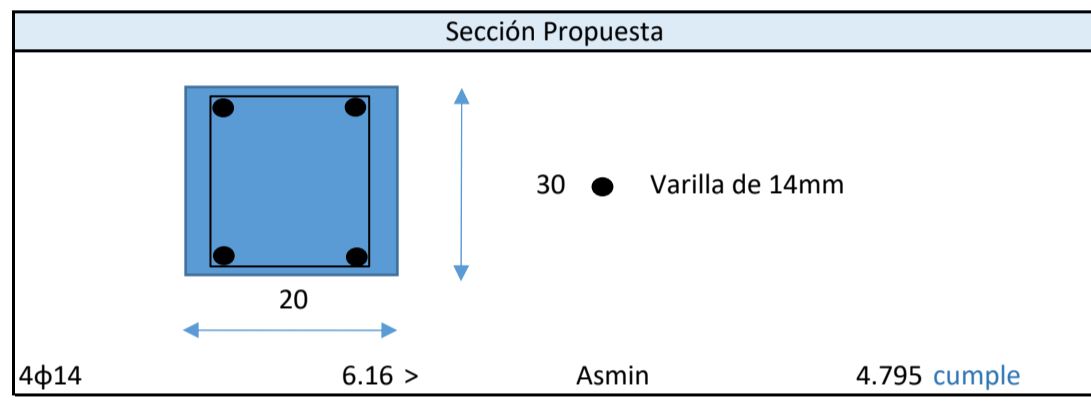
Tabla 25.4.2.4 — Factores de modificación para el desarrollo de las barras corrugadas y alambres corrugados en tracción

Factor de modificación	Condición	Valor del factor
Epóxico ^[1] ψe	Refuerzo sin recubrimiento o refuerzo recubierto con zinc (galvanizado)	1.0
Ubicación ^[1] ψt	Otra	1.0

Se colocara gancho de 10 cm por seguridad

Cadenas de Amarre

Se propone una seccion y se lo comprueba por acero minimo



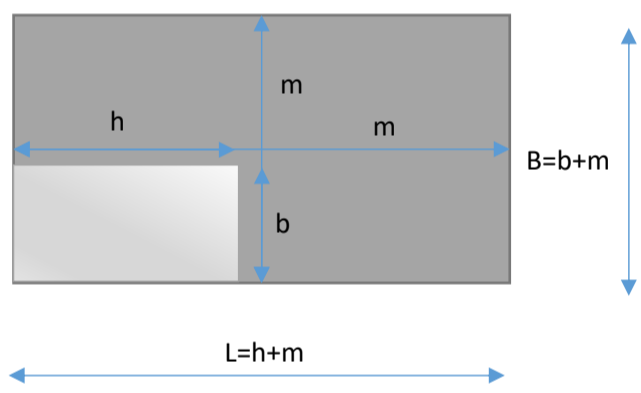
Datos de la columna

Combinaciones de Carga Ultimas Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	221.8364	-18.1436	9.1043
Base	Live	LinStatic	33.2976	-4.5671	2.5757
Base	Lr	LinStatic	-0.1487	-0.0069	-0.0193
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	186.6128	12.0508	134.2903
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	120.2566	56.6845	69.2597
Base	1.4D	Combination	310.571	-25.4011	12.746
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combination	319.4055	-29.0831	15.0366
Base	1.2D+1EDinX+L	Combination	486.1141	-14.2886	147.7912
Base	0.9D+EDinY	Combination	319.9094	40.3552	77.4535
Base	Envolvente Dinamico	Combination	486.1141	40.3552	147.7912

Combinaciones de Carga de Servicio Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	221.8364	-18.1436	9.1043
Base	Live	LinStatic	33.2976	-4.5671	2.5757
Base	Lr	LinStatic	-0.1487	-0.0069	-0.0193
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	186.6128	12.0508	134.2903
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	120.2566	56.6845	69.2597
Base	1D	Combination	221.8364	-18.1436	9.1043
Base	D+L+Lr	Combination	254.9853	-22.7176	11.6607
Base	D+EDinX+L	Combination	441.7468	-10.6599	145.9703
Base	D-EDinY	Combination	342.093	38.5409	78.364
Base	Envolvente Dinamico	Combination	441.7468	38.5409	145.9703

Cargas de servicio para el diseño (Tomando en cuenta el sismo)					
Ps	441.7468 kn	Ps	45045.62821 kg		
Mx	38.5409 kn/m	Mx	393007.8059 kg/cm2		
My	-145.9703 kn/m	My	-1488482.815 kg/cm2		

Cargas de servicio para el diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)					
Ps	254.9853 kn	Ps	26001.25915 kg		
Mx	-22.7176 kn/m	Mx	-231655.0504 kg/cm2		
My	11.6607 kn/m	My	118906.0484 kg/cm2		

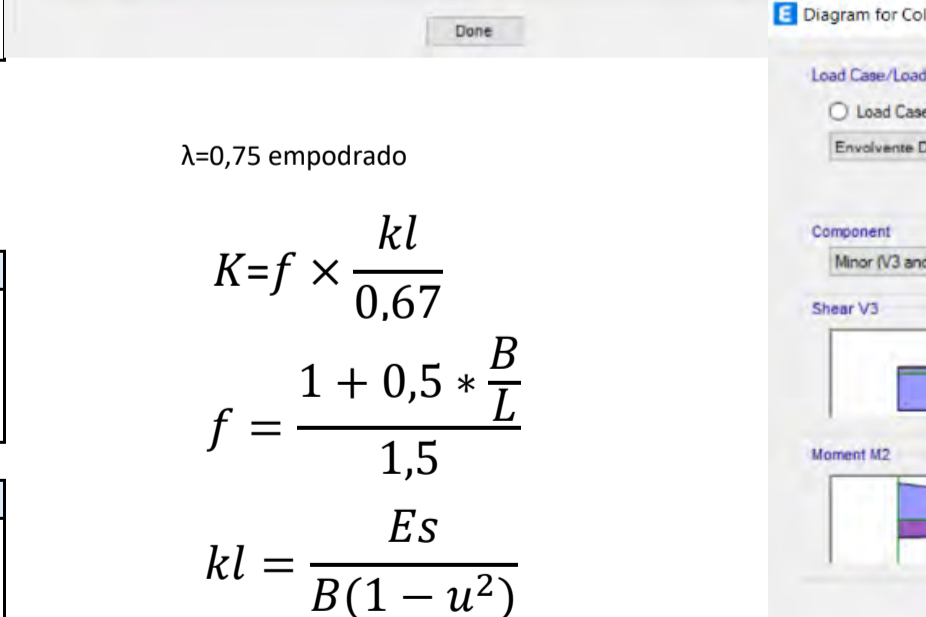
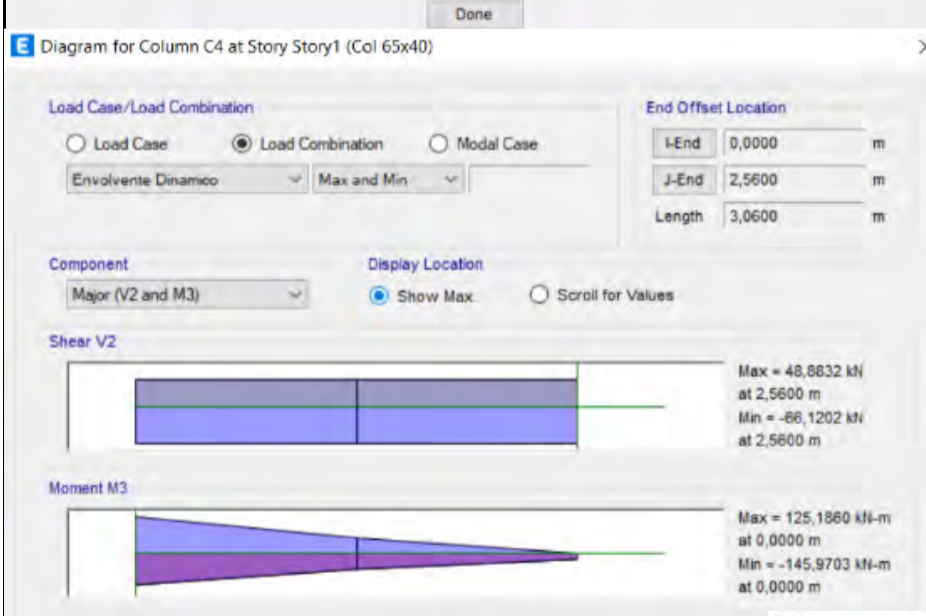
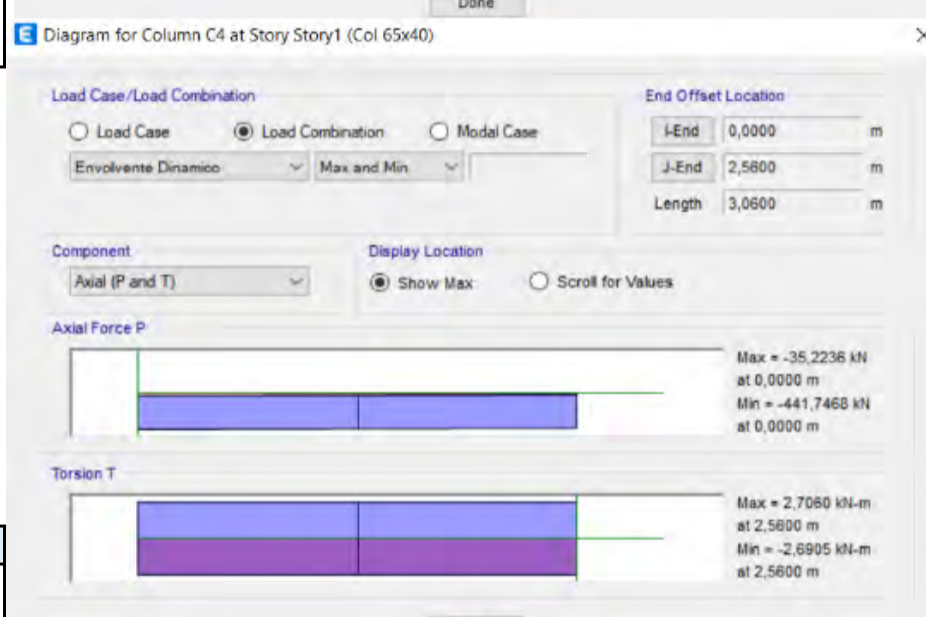
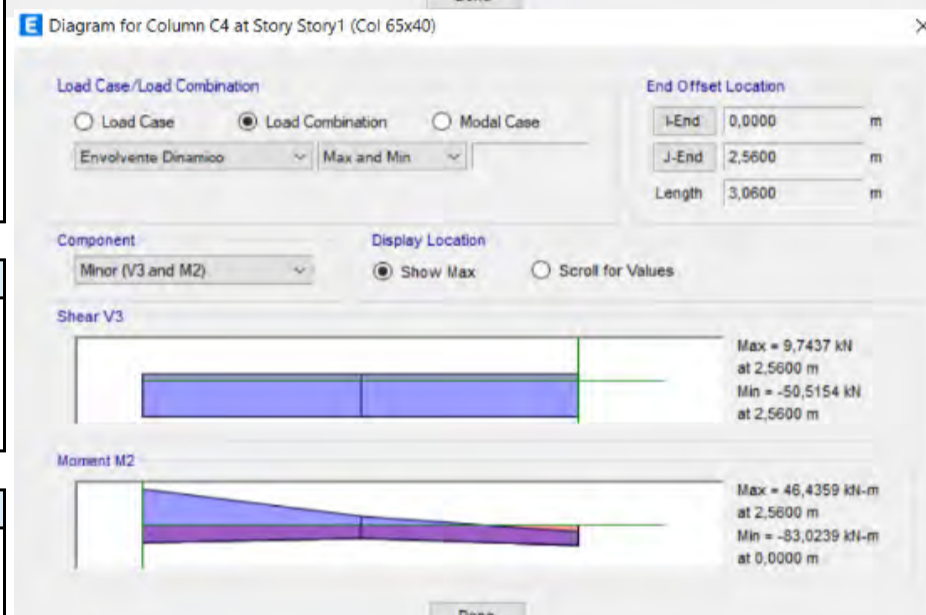
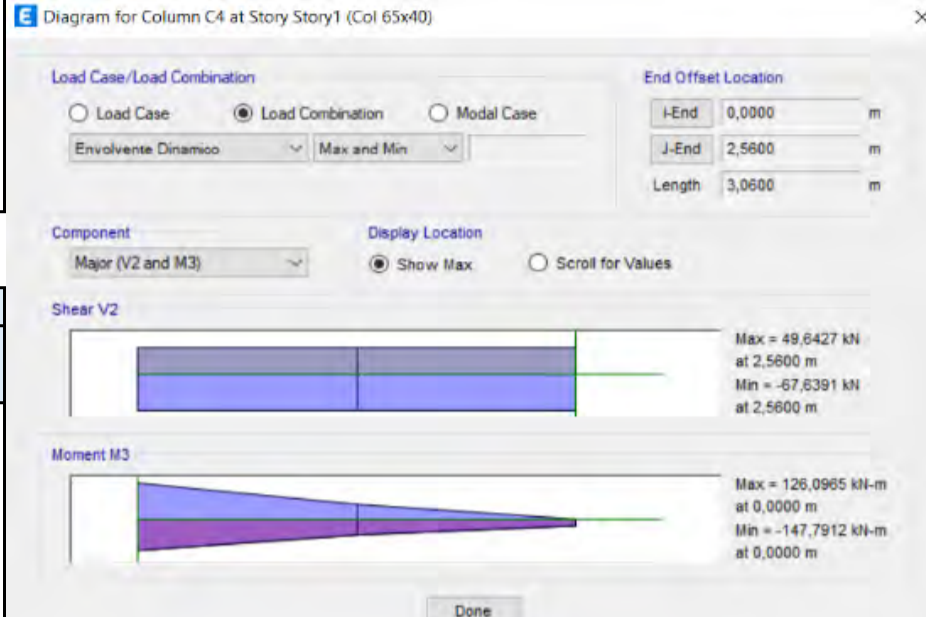
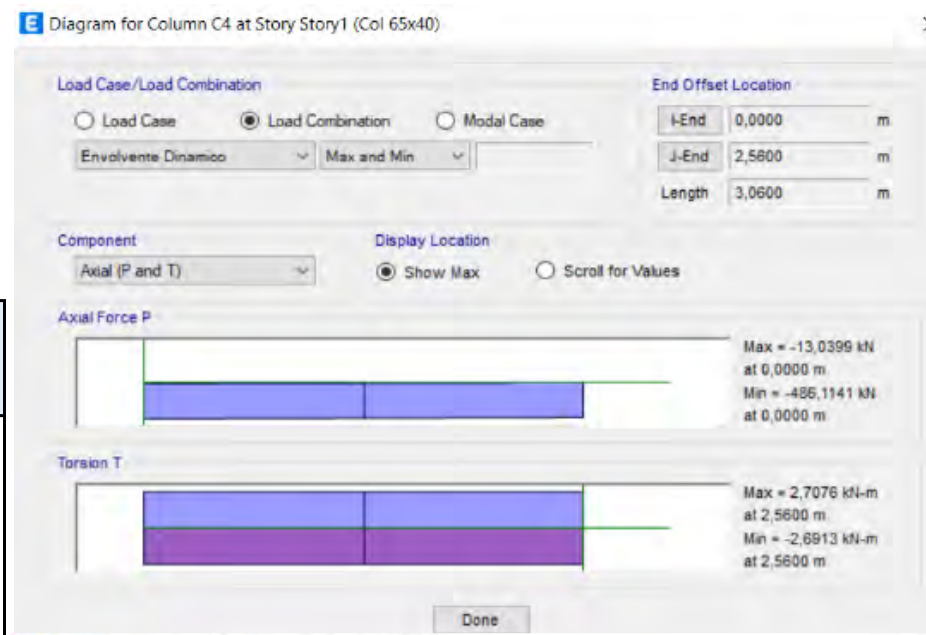


Dimensionamiento de la zapata			
Capacidad del suelo			
qa	2.5 kg/cm2	b	40
		h	65
Si no existieran momentos la sección sería:			
$A = \frac{P}{q_a}$			
A	10400.50366 cm2		
$A=(h+m)*(b+m)$			
$10400=2600+105m+m^2$			
m	155.24		
B	195.24 cm	B	2.0 m
l	220.24 cm	L	2.0 m
A	4 m2	A	40000 cm2

Excentricidad ubicada en el tercio medio	
ex	(B o l)/6
ex	0.33 m

Excentricidad de carga sin considerar sismo			
Ex	M/P		
Exx	0.089093763 m	Exx	8.909376344 cm
Exy	0.045730872 m	Exy	4.573087154 cm
ex	0.33 >		0.08909376 Cumple

Excentricidad de carga considerando el sismo			
Exx	0.087246586 m	Exx	8.72465856 cm
Exy	0.33043884 m	Exy	33.04388396 cm
ex	0.33 >		0.33043884 Cumple



$\lambda=0,75$ empoderado

$$K=f \times \frac{kl}{0,67}$$

$$f = \frac{1 + 0,5 * \frac{B}{L}}{1,5}$$

$$kl = \frac{Es}{B(1 - u^2)}$$

Revisión de los esfuerzos			
Esfuerzos sin considerar el sismo			
B	200.000		
Mr	260389.5365		
C	50 cm		
h	50 cm	Depende del cortante	
E	233928.1941 kg/cm2		
lo (col)	915416.6667 cm4		
Es	1000 kg/cm2		
KL	5.698 kg/cm2		
f	1		
K	8.504		
$KB^4\lambda^2C^2$	1.91351E+13		
$P(B-b)\frac{\sqrt{2}}{2}$	2941706.666		
T	26163.74974		
$KB\sqrt{2}\lambda^2L^2$	3382638.639		
qmax	0.718913036 kg/cm2	<	2.5 Cumple
qmin	0.581149921 kg/cm2	>	0 Cumple

Esfuerzos considerando el sismo			
B	200.000		
Mr	1539492.198		
C	50 cm		
h	50 cm	Depende del cortante	
E	233928.1941 kg/cm2		
lo (col)	915416.6667 cm4		
Es	1000 kg/cm2		
KL	5.698 kg/cm2		
f	1		
K	8.504		
$KB^4\lambda^2C^2$	1.91351E+13		
$P(B-b)\frac{\sqrt{2}}{2}$	5096331.067		
T	34706.91364		
$KB\sqrt{2}\lambda^2L^2$	3382638.639		
qmax	1.217513933 kg/cm2	<	2.5 Cumple
qmin	1.034767477 kg/cm2	>	0 Cumple

Según Nec 15

Peso de la zapata			
h	0.4 m	h	40
Peso esp	2400 kg/m3		
W	3840 kg		

Incremento de carga tomando en cuenta el peso de la zapata			
Ps	29841.25915 kg	Sin sismo	
Ps	48885.62821 kg	Con sismo	
Diseño final			
B	1.9 m		
L	1.9 m		
A	3.61 m2	A	36100 cm2

Análisis nueva carga			
----------------------	--	--	--

Excentricidad ubicada en el tercio medio	
ex	(B o L)/6
ex	0.32 m

Excentricidad de carga sin considerar sismo			
Ex	M/P		
Exx	0.077629114 m	Exx	7.762911386 cm
Exy	0.03984619 m	Exy	3.984619009 cm
ex	0.32 >	0.07762911	Cumple

Excentricidad de carga considerando el sismo			
Exx	0.080393322 m	Exx	8.039332219 cm
Exy	0.304482702 m	Exy	30.44827017 cm
ex	0.32 >	0.3044827	Cumple

Esfuerzos sin considerar el sismo			
B	190.000		
Mr	260389.5365		
C	50 cm		
h	40 cm	Depende del cortante	
E	233928.1941 kg/cm2		
lo (col)	915416.6667 cm4		
Es	1000 kg/cm2		
KL	5.998 kg/cm2		
f	1		
K	8.952		
$KB^4\lambda^2C^2$	1.6406E+13		
$P(B-b)\frac{\sqrt{2}}{2}$	3165143.505		
T	31529.50207		
$KB\sqrt{2}\lambda^2L^2$	3382638.639		
qmax	0.909635703 kg/cm2	<	2.5 Cumple
qmin	0.743619652 kg/cm2	>	0 Cumple

$$u = 0,35 Scoeh$$

$$u = 0,20 Sgranu$$

$$Es = \frac{1}{mv}$$

$$mv = 0,001 \frac{cm^2}{kg}$$

19.2.2.1(b)	$E_c = 15,100 \sqrt{f'_c}$
-------------	----------------------------

$$T = \frac{P(B-b)\frac{\sqrt{2}}{2} - M_r}{\left[C + h + \frac{KB^4\lambda^2C^2}{36EI_0} \right]}$$

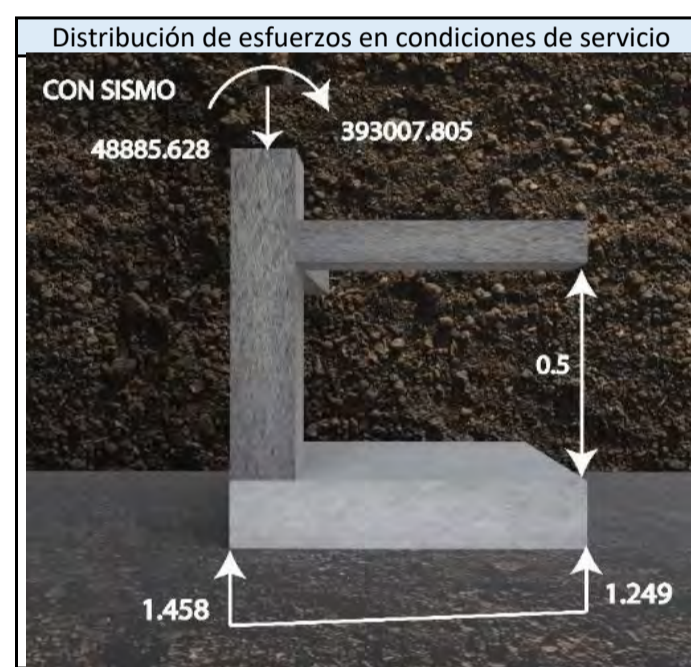
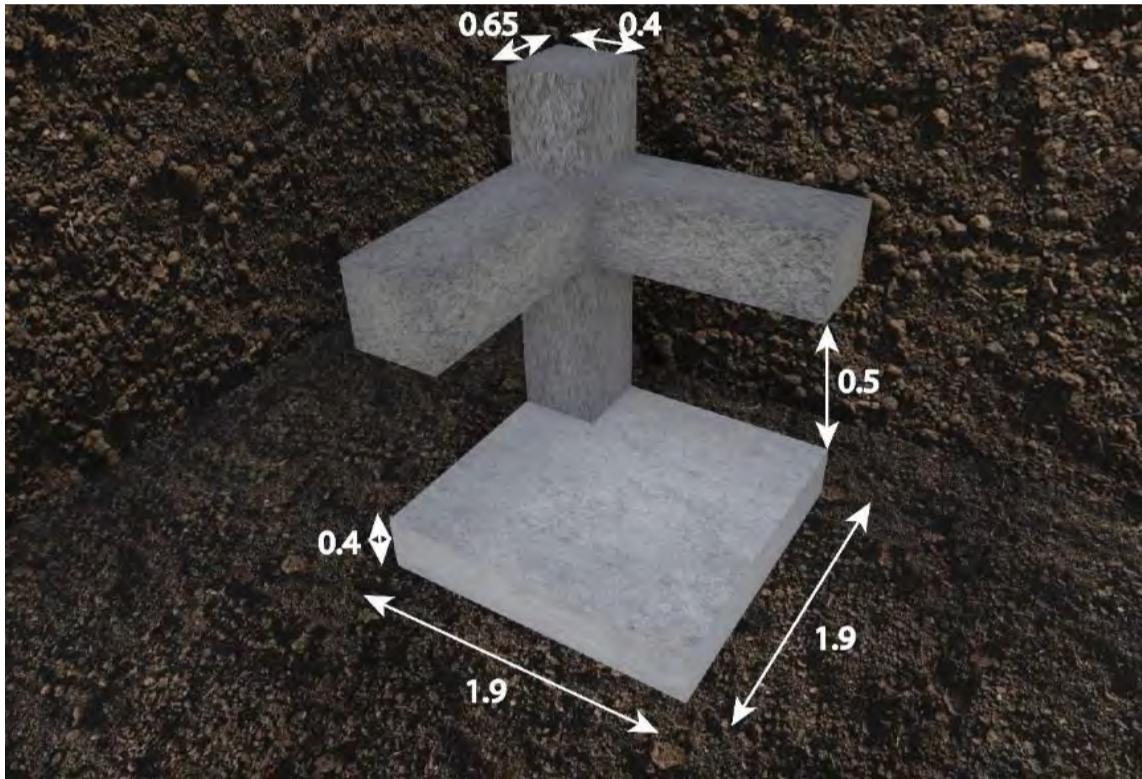
$$q_{max} = \frac{P}{B^2} + \frac{KB\sqrt{2}\lambda^2L^2}{6EI_0} T < q_a$$

$$q_{max} = \frac{P}{B^2} - \frac{KB\sqrt{2}\lambda^2L^2}{6EI_0} T > 0$$

$$M_r = \sqrt{M_1^2 + M_2^2}$$

$$T_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} T$$

Esfuerzos considerando el sismo			
B	190.000		
Mr	1539492.198		
C	50 cm		
h	40 cm	Depende del cortante	
E	233928.1941 kg/cm2		
Io (col)	915416.6667 cm4		
Es	1000 kg/cm2		
KL	5.998 kg/cm2		
f	1		
K	8.952		
$KB^4\lambda^2C^2$	1.6406E+13		
$P(B-b)\frac{\sqrt{2}}{2}$	5185103.882		
T	39571.10392		
$KB\sqrt{2}\lambda^2L^2$	3382638.639		
qmax	1.458351755 kg/cm2	<	2.5 Cumple
qmin	1.24993298 kg/cm2	>	0 Cumple



Diseño a cortante tipo viga tomando en cuenta cargas ultimas

Cargas ultimas de diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Pu	319.4055 kn	Pu	32570.29004 kg
Mux	29.0831 kn/m	Mux	296565.0859 kg/cm2
Muy	15.0366 kn/m	Muy	153330.6481 kg/cm2
exy	0.047076835 m	exy	4.707684453 cm
exx	0.091053848 m	exx	9.105386705 cm

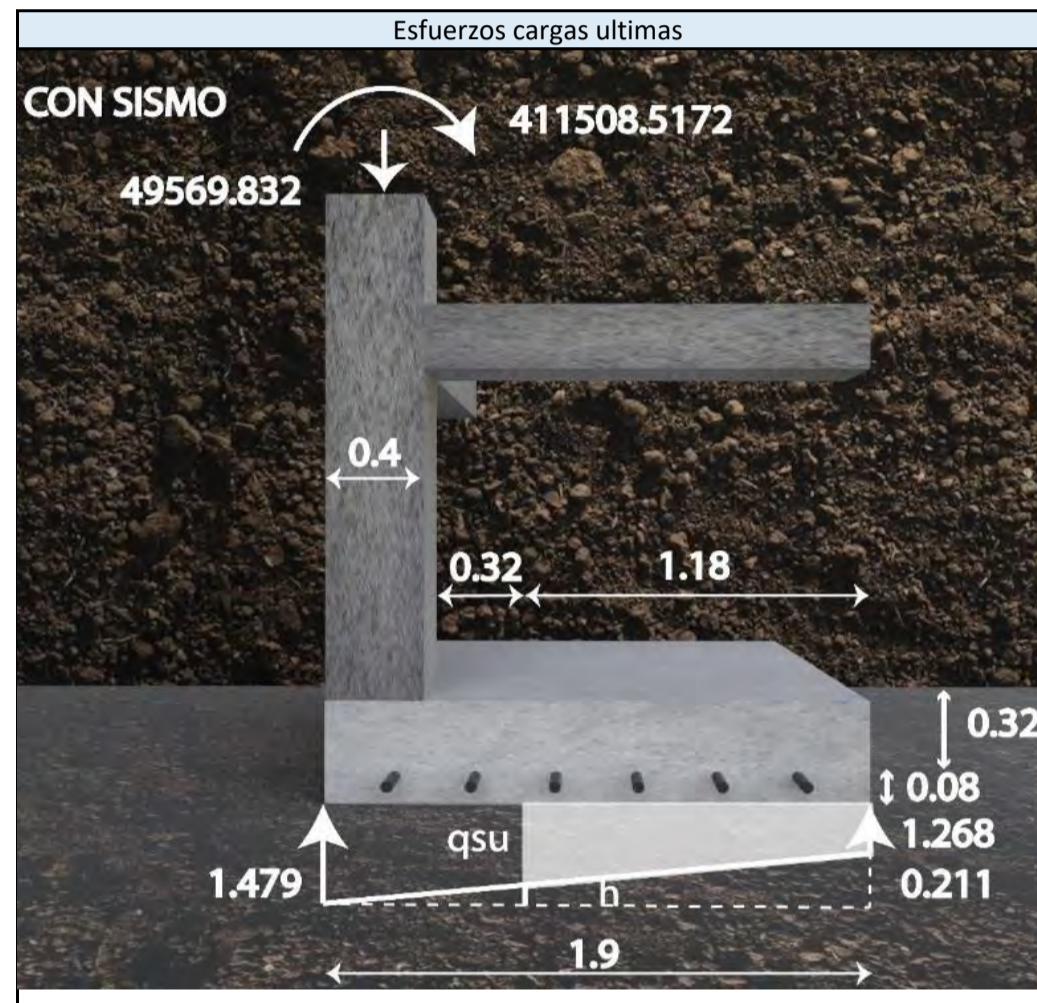
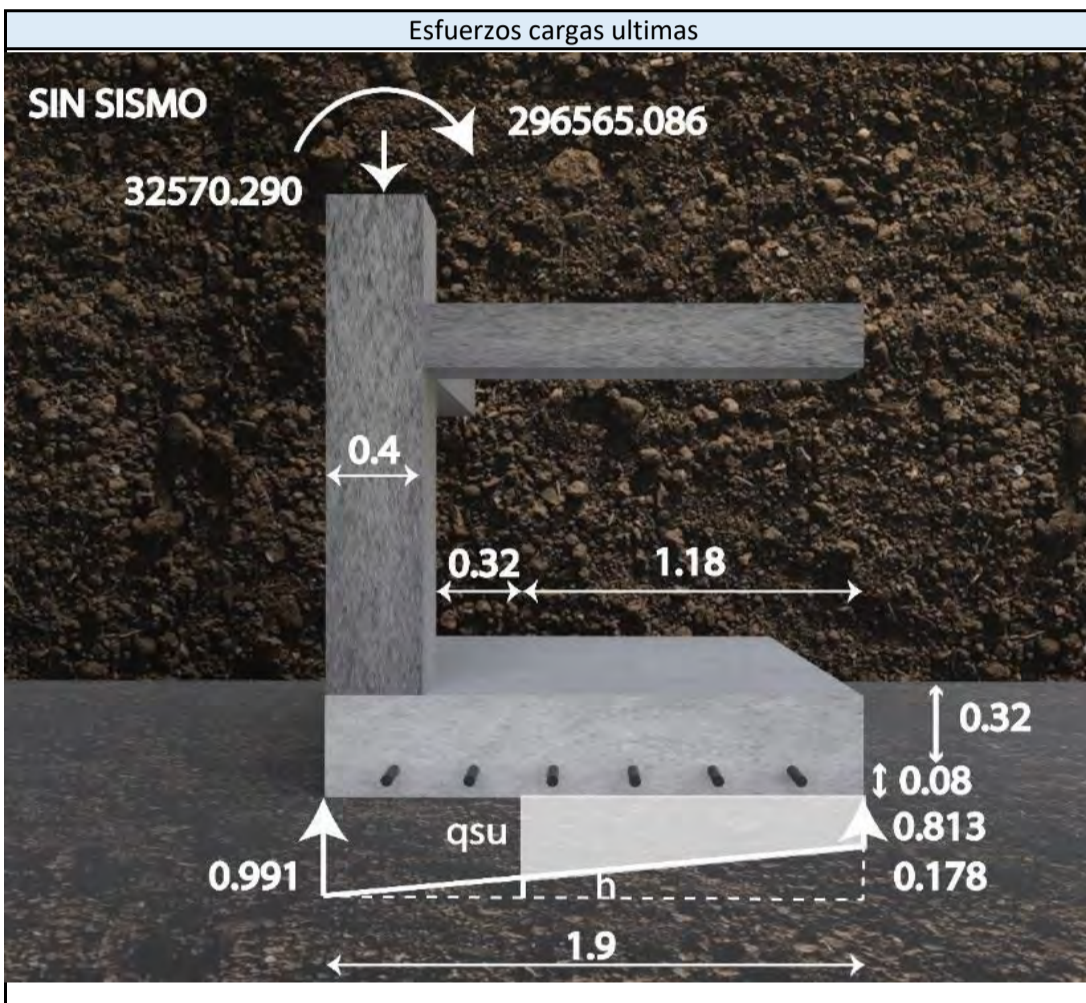
Cargas ultimas de diseño (tomando en cuenta el sismo)			
Pu	486.1141 kn	Pu	49569.8328 kg
Mux	40.3552 kn/m	Mux	411508.5172 kg/cm2
Muy	147.7912 kn/m	Muy	1507050.828 kg/cm2
exy	0.304025742 m	exy	30.40258041 cm
exx	0.083015901 m	exx	8.301591793 cm

Esfuerzos últimos sin tomar en cuenta el sismo			
B	190 cm		
Mr	333857.961		
C	50 cm		
h	40 cm	Depende del cortante	
E	233928.194 kg/cm2		
Io (col)	915416.6667 cm4		
Es	1000 kg/cm2		
KL	5.998 kg/cm2		
f	1		
K	8.952		
$KB^4\lambda^2C^2$	1.6406E+13		
$P(B-b)\frac{\sqrt{2}}{2}$	3454600.943		
T	33873.94368		
$KB\sqrt{2}\lambda^2L^2$	3382638.639		
qmax	0.991404361 kg/cm2	<	2.5 Cumple
qmin	0.813043841 kg/cm2	>	0 Cumple

Esfuerzos últimos Tomando en cuenta el sismo			
B	190.000 cm		
Mr	1562223.242		
C	50 cm		
h	40 cm	Depende del cortante	
E	233928.1941 kg/cm ²		
lo (col)	915416.6667 cm ⁴		
Es	1000 kg/cm ²		
KL	5.998 kg/cm ²		
f	1		
K	8.952		
$KB^4\lambda^2C^2$	1.6406E+13		
$P(B-b)\frac{\sqrt{2}}{2}$	5257674.738		
T	40112.08758		
$KB\sqrt{2}\lambda^2L^2$	3382638.639		
qmax	1.478729044 kg/cm ²	<	2.5 Cumple
qmin	1.267522081 kg/cm ²	>	0 Cumple

Tabla 20.5.1.3.4 — Recubrimiento de concreto especificado para miembros de cimentaciones profundas

Exposición del concreto	Tipo de miembro de cimentación profunda	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra y en contacto permanente con el terreno, no rodeado por tubo de acero, sin camisa metálica permanente, ni en perfil de roca estable	Construido en sitio	Todos	75



Relación de triángulos	
0.178361	h
190	72
h	0.067589249
qsu	0.92 kg/cm ²

Fuerza cortante en la sección	
vu	6318.895361 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	32
vc	49921.20614 kg
φ	0.75
φvc	37440.9046 kg

Comprobación	
φvc	> vu
37440.9046	> 6318.89536 Resiste

Relación de triángulos	
0.211207	h
190	72
h	0.08003632
qsu	1.40 kg/cm ²

Fuerza cortante en la sección	
vu	9567.05821 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	32
vc	49921.2061 kg
φ	0.75
φvc	37440.9046 kg

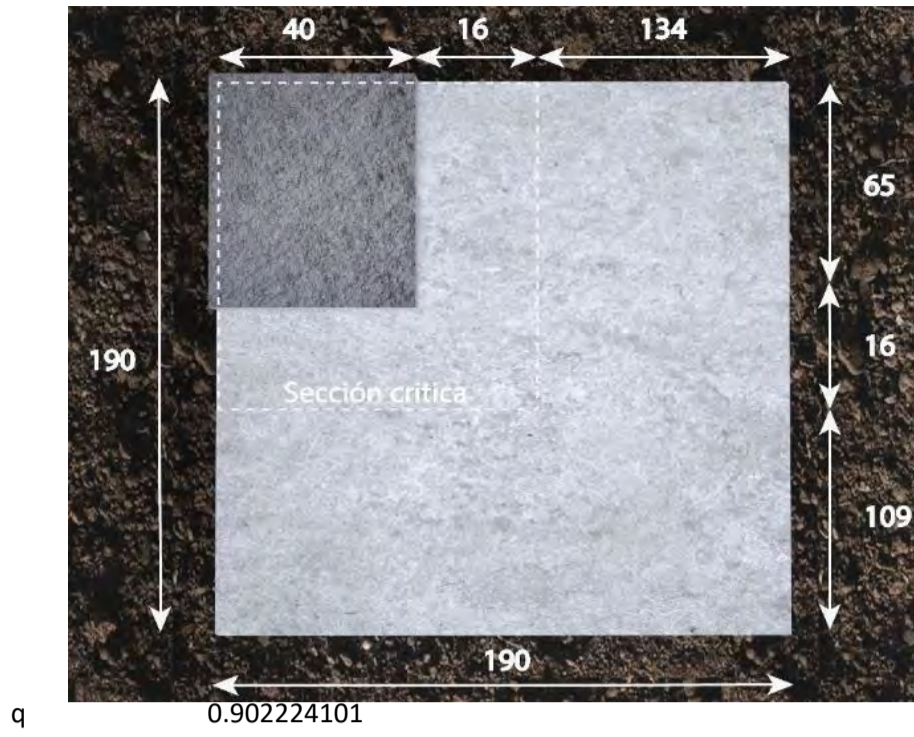
Comprobación	
φvc	> vu
37440.9046	> 9567.05821 Resiste

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'_c}b_vd$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, φ

Acción o Elemento Estructural	φ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente, φ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

sección crítica a d/2 de la cara de la columna



$$\bar{q} = \frac{Pu}{A}$$

1.23924582

Fuerza cortante en la sección sin sismo	
vu	28477.80 kg

Fuerza cortante en la sección con sismo	
vu	39115.56 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	32
bo	274
as	20
β	1.625
λ	1
Vc (a)	103610.0505 kg
Vc (b)	111362.6906 kg
Vc (c)	136527.3105 kg
vc	103610.0505 kg
φ	0.75
φvc	77707.53786 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	32
bo	274
as	20
β	1.625
λ	1
Vc (a)	103610.05 kg
Vc (b)	111362.691 kg
Vc (c)	136527.311 kg
vc	103610.05
φ	0.75
φvc	77707.5379

Comprobación	
φvc	> vu
77707.5379	> 28477.80 Resiste

Comprobación	
φvc	> vu
77707.5379	> 39115.56 Resiste

Tabla 22.6.5.2 — Cálculo de v_c para cortante en dos direcciones

	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.6.5.2(a)	$v_c = 1.1\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(b)	$V_c = 0.53\left(1 + \frac{2}{\beta}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(c)	$V_c = 0.27\left(2 + \frac{\alpha_s d}{b_o}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$

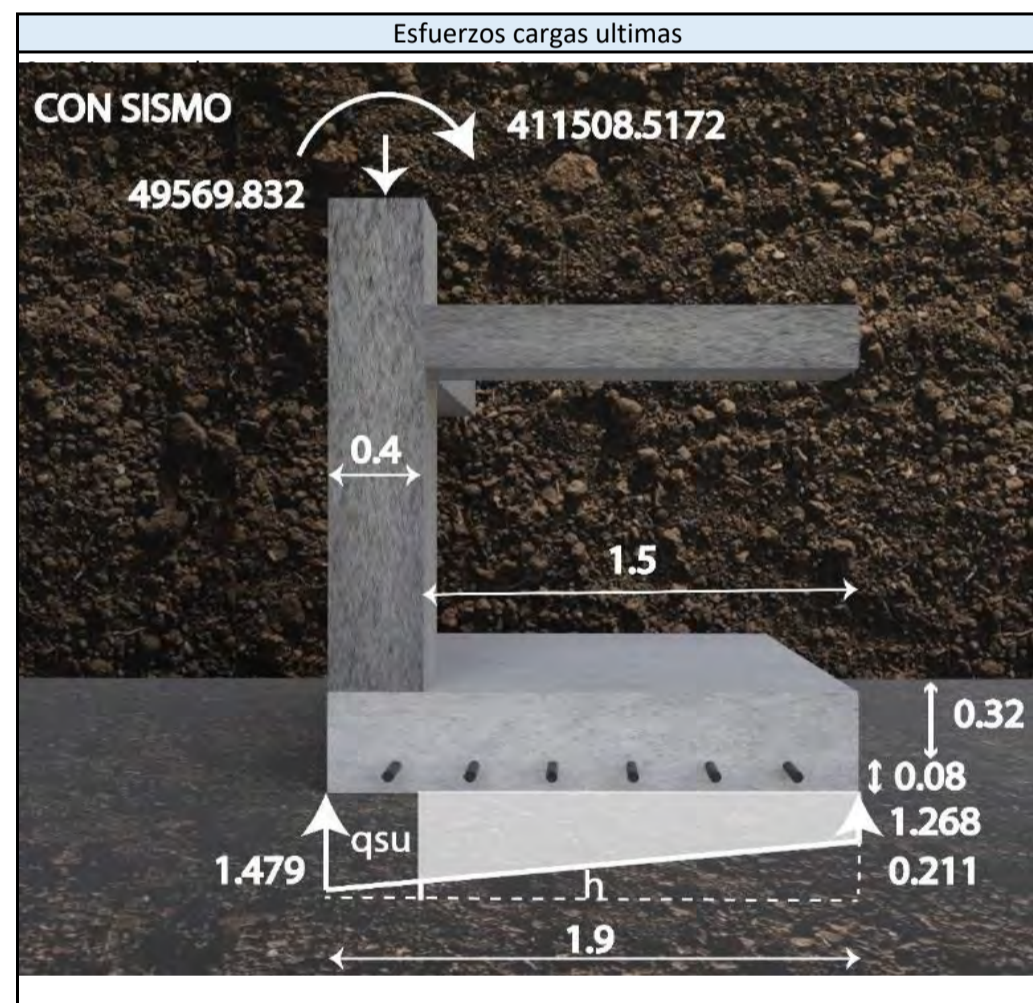
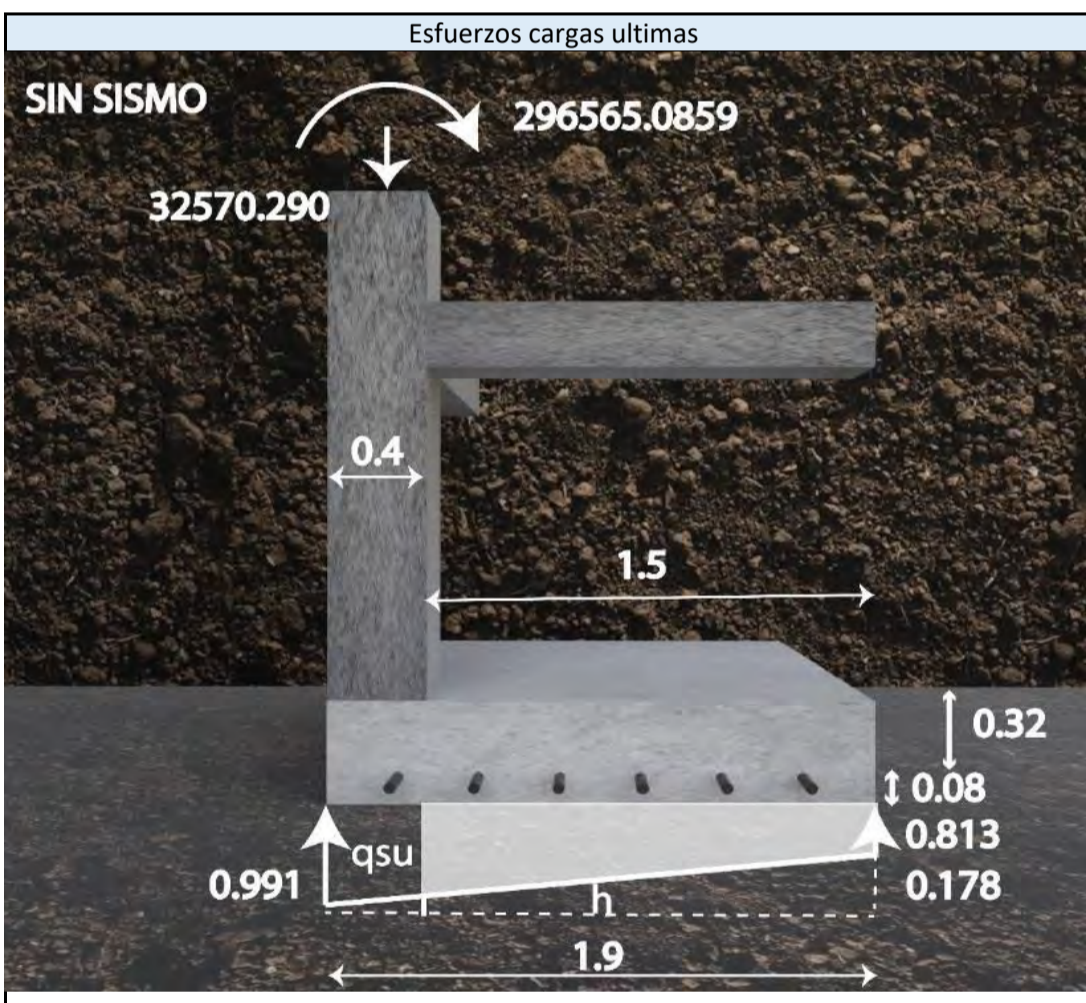
22.6.5.3 El valor de α_s es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas en esquina.

β Relación lado largo lado corto de la columna
bo Perímetro de la sección crítica

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
1600 < w_c ≤ 2160	0.00047 w_c ≤ 1.0	(b)
> 2160	1.0	(c)

Esfuerzos en la cara de la columna



Relación de triángulos	
0.178361	h
190	40
h	0.037549583
qu	0.95 kg/cm ²

Relación de triángulos	
0.211207	h
190	40
h	0.04446462
qu	1.43 kg/cm ²

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	121.957	75.00
Triangulo	10.561	100.00
Mu	1020282.524 kg/cm	

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	190.128	75.00
Triangulo	12.506	100.00
Mu	1551019.10 kg/cm	

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	2.951 cm ²
Asmin (b)	1.067 cm ²
φ	0.9
k	155.429
As	8.677 cm ²
7φ16	14.07 cm ²

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	2.951 cm ²
Asmin (b)	1.067 cm ²
φ	0.9
k	155.429
As	13.400 cm ²
7φ16	14.07 cm ²

9.6.1.2 $A_{s,min}$ debe ser mayor que (a) y (b), excepto en lo dispuesto en 9.6.1.3. Para una viga estáticamente determinada con el ala en tracción, el valor de b_w debe tomarse como el menor entre b_f y $2b_w$.

$$(a) \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$$

$$(b) \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

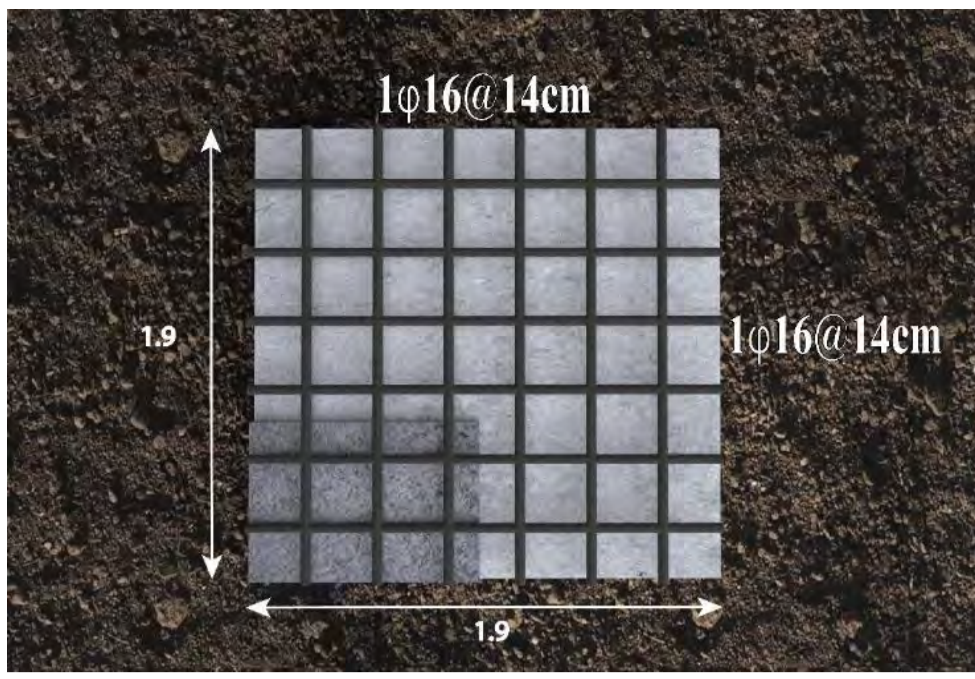
Acero requerido

$$As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * fy}} \right)$$

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{fy}$$

$$\phi = 0.9 \quad [NEC_SE_HM 3.3.4]$$

Volumen 1.444



Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Longitud de Desarrollo	
wt	1
we	1
λ	1
ld	73.93877297 cm
longitud enbebida	85 cm
No requiere pata a traccion	

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm²	
25.4.2.2	$l_d = \left(\frac{f_y \psi_t \psi_e}{6.6 \lambda \sqrt{f'_c}} \right) d_b$

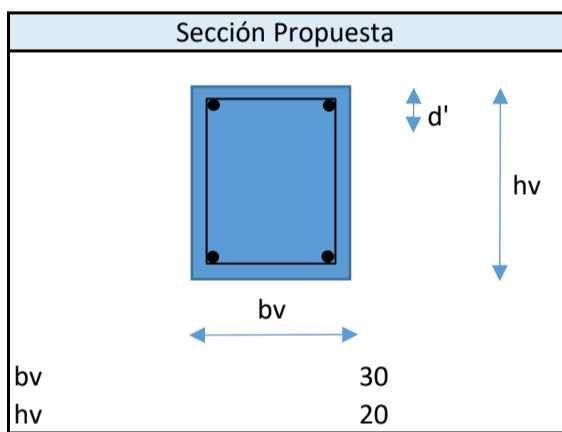
Tabla 25.4.2.4 — Factores de modificación para el desarrollo de las barras corrugadas y alambres corrugados en tracción

Factor de modificación	Condición	Valor del factor
ψ_e	Refuerzo sin recubrimiento o refuerzo recubierto con zinc (galvanizado)	1.0
ψ_t	Otra	1.0

Diseño viga de Cimentación

$$T_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} T$$

To 28363.52914
Tu=30%*To 36872.58788



bv 30
hv 20

Ag 600

Tu $\phi f_y A_s$
 ϕ 0.9
As 9.75 cm²

4φ18 10.16 cm²

Acero transversal
1φ10@15cm

Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Cuantía	
P	0.017 > 0.01 Cumple

Se colocara gancho de 10 cm por seguridad

Datos de la columna

Combinaciones de Carga Ultimas Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	221.8364	-18.1436	9.1043
Base	Dead	LinStatic	1364.6588	36.5625	-11.5335
Base	Live	LinStatic	270.9283	11.1656	-3.1001
Base	Lr	LinStatic	0.5012	-0.0025	-0.0172
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	48.5601	21.8316	173.5123
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	97.3241	172.8341	67.3239
Base	1.4D	Combination	1910.5223	51.1875	-16.1468
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combination	2071.3264	61.7386	-18.8088
Base	1.2D+1EDinY+L	Combination	2005.8429	227.8746	50.3837
Base	0.9D-EDinX	Combination	1276.753	54.7378	163.1322
Base	Envolvente Dinamico	Combination	2071.3264	227.8746	163.1322

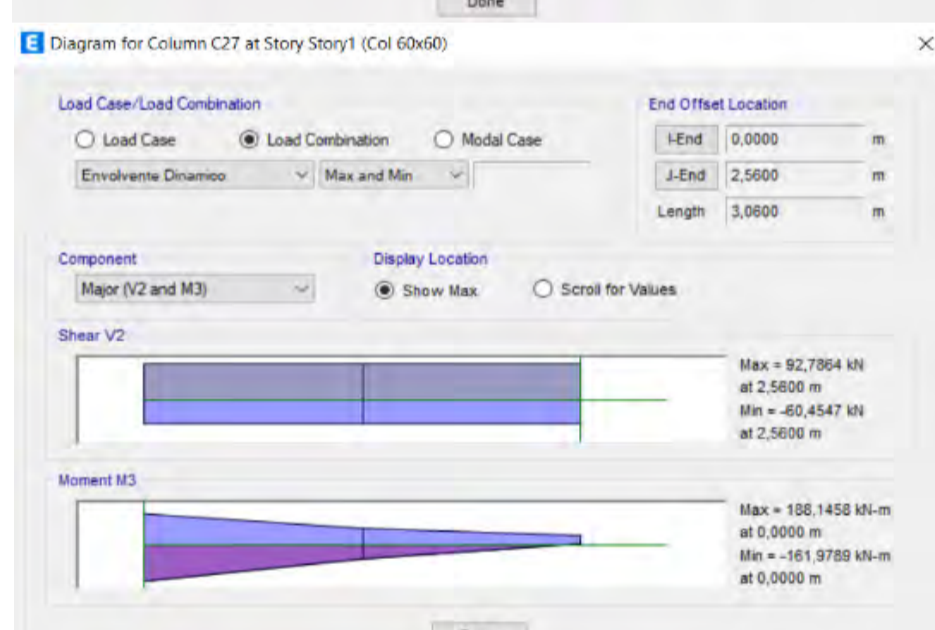
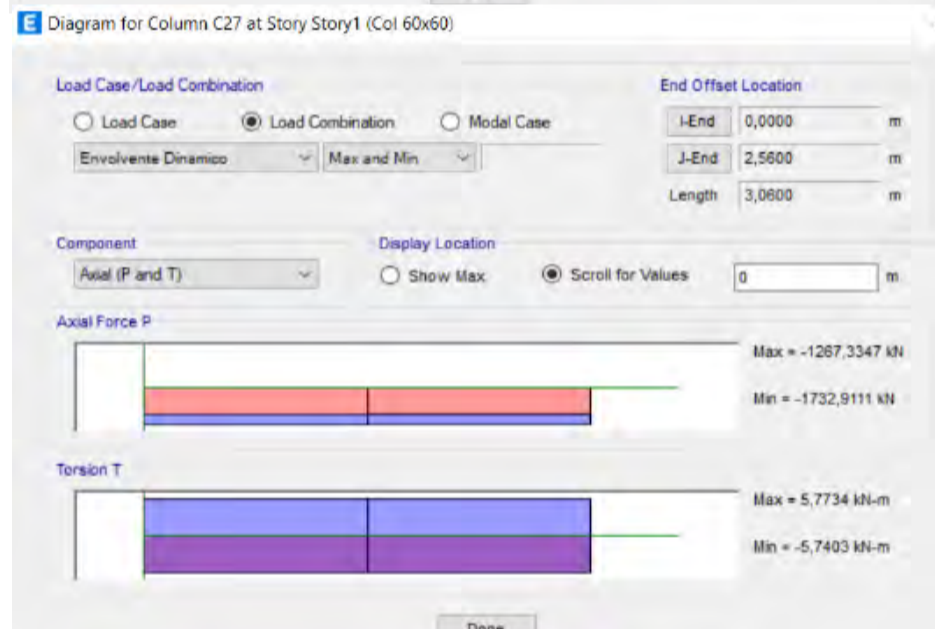
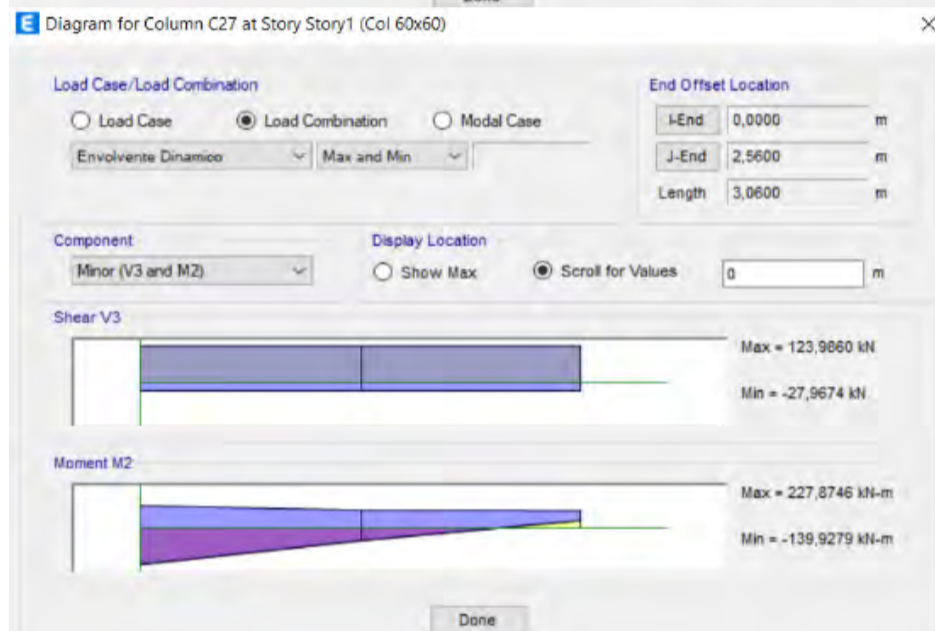
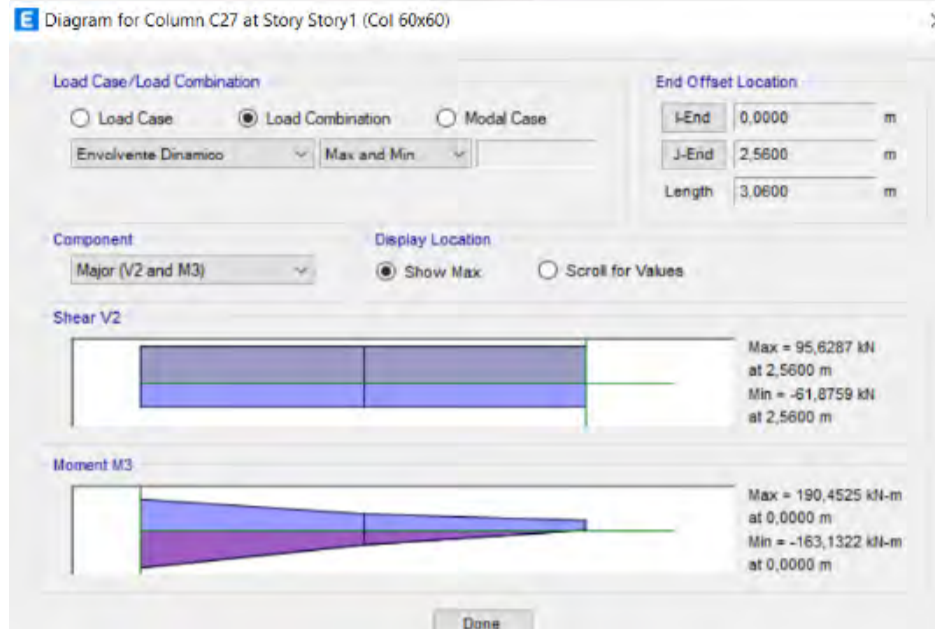
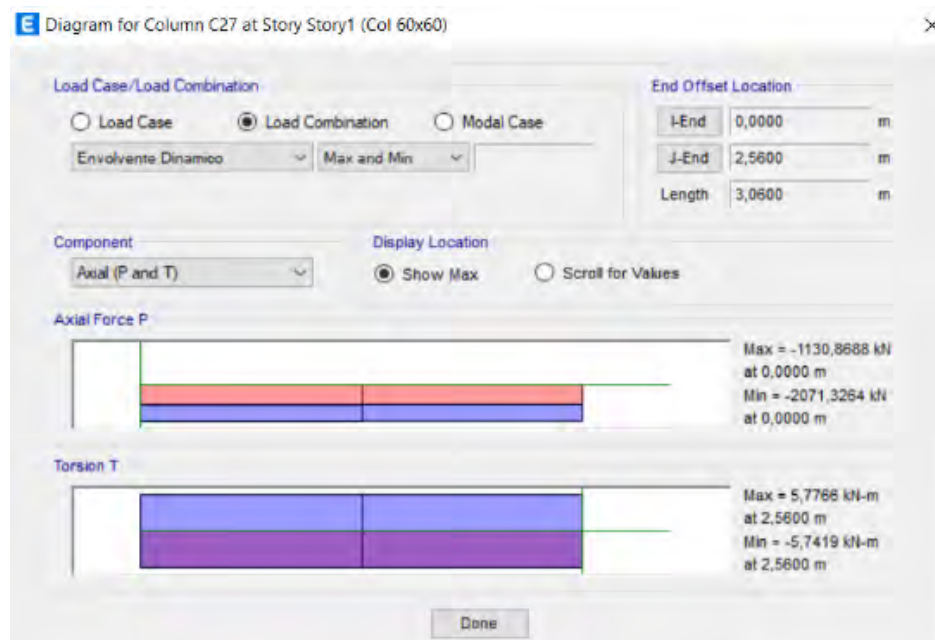
Combinaciones de Carga de Servicio Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	1364.6588	36.5625	-11.5335
Base	Live	LinStatic	270.9283	11.1656	-3.1001
Base	Lr	LinStatic	0.5012	-0.0025	-0.0172
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	48.5601	21.8316	173.5123
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	97.3241	172.8341	67.3239
Base	1.4D	Combination	1364.6588	36.5625	-11.5335
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combination	1636.0882	47.7255	-14.6507
Base	1.2D+1EDinY+L	Combination	1732.9111	220.5621	52.6904
Base	0.9D+EDinX	Combination	1413.2189	58.3941	161.9789
Base	Envolvente Dinamico	Combination	1732.9111	220.5621	161.9789

Cargas de servicio para el diseño (Tomando en cuenta el sismo)			
Ps	1732.9111 kn	Ps	176707.7184 kg
Mx	220.5621 kn/m	Mx	2249107.493 kg/cm2
My	-161.9789 kn/m	My	1651725.105 kg/cm2

Cargas de servicio para el diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Ps	1636.0882 kn	Ps	166834.5323 kg
Mx	47.7255 kn/m	Mx	486664.6612 kg/cm2
My	-14.6507 kn/m	My	149395.5632 kg/cm2

Dimensionamiento de la zapata			
Capacidad del suelo	2.5 kg/cm2	b1	60
		b2	60
Si no existieran momentos la sección sería:			
$A = \frac{P}{q_a}$			
A	66733.81293 cm2		
B	258.33 cm	B	3.2 m
l	258.33 cm	L	3.2 m
A	10.24 m2	A	102400 cm2

Esfuerzos sin considerar el sismo			
B	320.000		
L	320.000		
M	486664.6612		
C	50 cm		
h	60 cm		Depende del cortante
E	233928.1941 kg/cm2		
Icol	1080000 cm4		
Es	1000 kg/cm2		
KL	3.561 kg/cm2		
f	1		
K	5.315		
$K\lambda^2 C^2$	7474.646001		
$P \left(\frac{B-b_2}{2} \right)$	21688489.2		
T	178741.1051		
$K\lambda^2 C^2 B$	2391886.72		
qmax	1.91128138 kg/cm2	<	2.5 Cumple
qmin	1.34720558 kg/cm2	>	0 Cumple



Esfuerzos considerando el sismo	
B	320.000
L	320.000
M	2249107.493
C	50 cm
h	60 cm
E	233928.1941 kg/cm2
Icol	1080000 cm4
Es	1000 kg/cm2
KL	3.561 kg/cm2
f	1
K	5.315
$K\lambda^2 C^2$	7474.646001
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	22972003.39
T	174703.5169
$K\lambda^2 C^2 B$	2391886.72
qmax	2.00132825 kg/cm2 < 2.5 Cumple
qmin	1.449994375 kg/cm2 > 0 Cumple

$$Es = \frac{1}{mv} \quad mv = 0,001 \frac{cm^2}{kg}$$

$$kl = \frac{Es}{B(1-u^2)} \quad K = f \times \frac{kl}{0,67}$$

$$f = \frac{1 + 0,5 * \frac{B}{L}}{1,5} \quad u = 0,35 \text{ Scoeh}$$

$$u = 0,20 \text{ Sgranu}$$

$\lambda=0,75$ empoderado

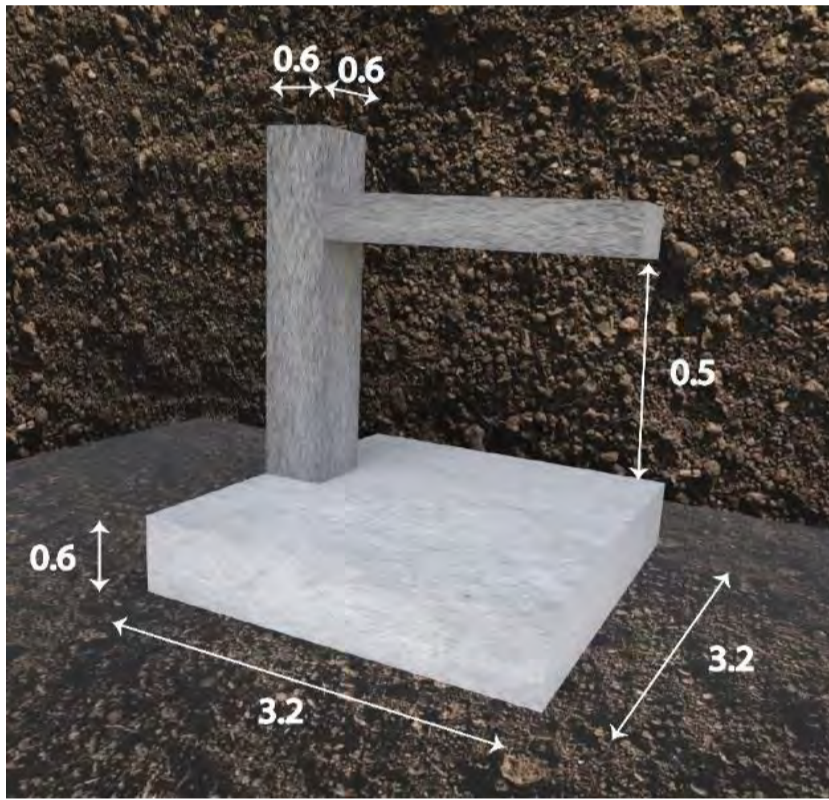
$$T = \frac{P\left(\frac{B-b_2}{2}\right) - M}{\left[C + h + \frac{K\lambda^2 C^2}{36EI_c} B^3 L\right]}$$

$$q_{max} = \frac{P}{BL} + \frac{K\lambda^2 C^2 B}{6EI_c} T \leq q_a$$

19.2.2.1(b)	$E_c = 15,100 \sqrt{f'_c}$
-------------	----------------------------

$$q_{min} = \frac{P}{BL} - \frac{K\lambda^2 C^2 B}{6EI_c} T > 0$$

Para columnas Medianeras no se debe tomar en cuenta el peso propio de la Zapata



Diseño a cortante tipo viga tomando en cuenta cargas ultimas

Cargas ultimas de diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Pu	2071.3264 kn	Pu	211216.4682 kg
Mux	61.7386 kn/m	Mux	629558.5139 kg/cm2
Muy	-18.8088 kn/m	Muy	191796.3831 kg/cm2
exy	-0.009080558 m	exy	0.908056009 cm
exx	0.029806312 m	exx	2.980631763 cm

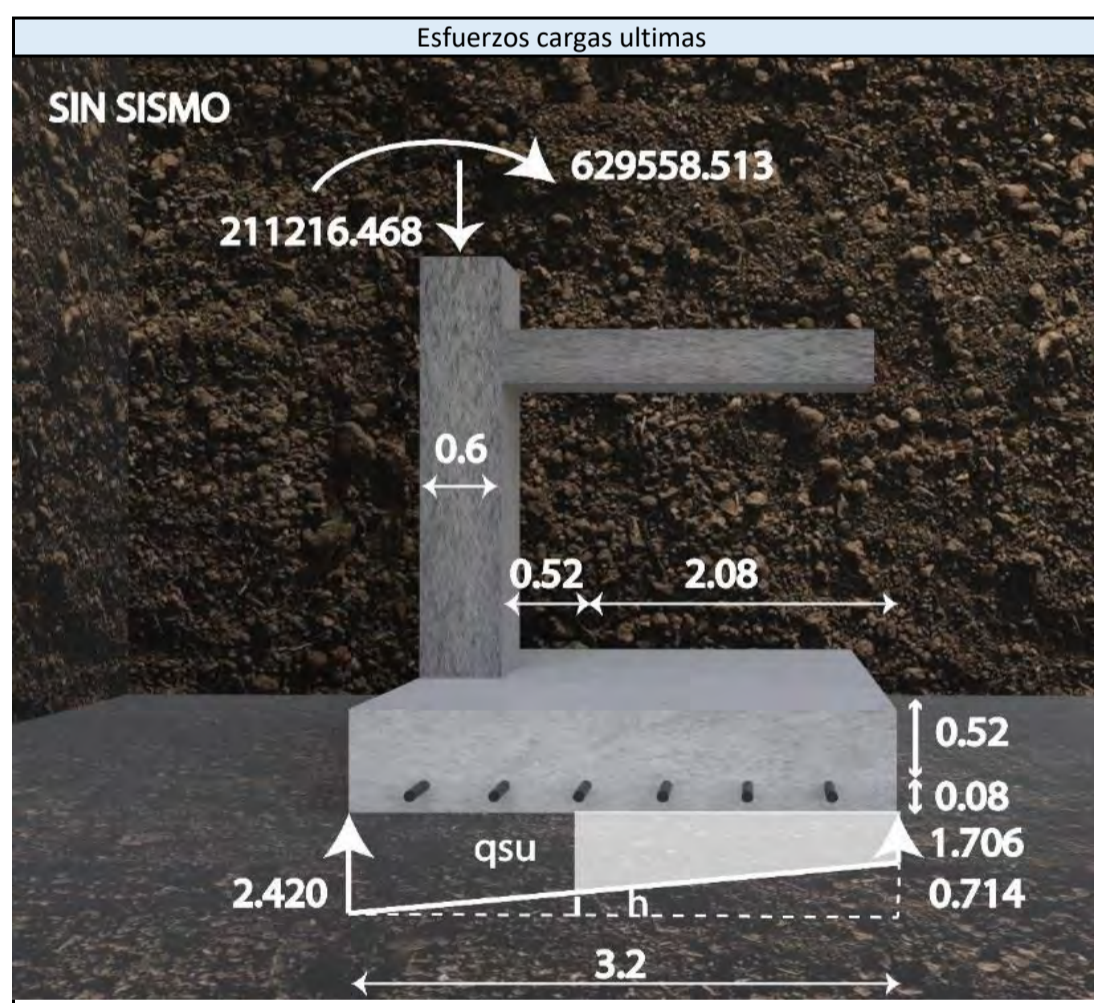
Cargas ultimas de diseño (tomando en cuenta el sismo)			
Pu	2005.8429 kn	Pu	204539.0109 kg
Mux	227.8746 kn/m	Mux	2323674.241 kg/cm2
Muy	163.1322 kn/m	Muy	1663485.492 kg/cm2
exy	0.081328503 m	exy	8.132851943 cm
exx	0.113605407 m	exx	11.36054307 cm

Esfuerzos últimos sin tomar en cuenta el sismo		
B	320.000	
L	320.000	
M	629558.5139	
C	50 cm	
h	60 cm	Depende del cortante
E	233928.1941 kg/cm ²	
Icol	1080000 cm ⁴	
Es	1000 kg/cm ²	
KL	3.561 kg/cm ²	
f	1	
K	5.315	
$K\lambda^2 C^2$	7474.646001	
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	27458140.86	
T	226177.2541	
$K\lambda^2 C^2 B$	2391886.72	
qmax	2.419548835 kg/cm ²	< 2.5 Cumple
qmin	1.705772809 kg/cm ²	> 0 Cumple

Esfuerzos últimos Tomando en cuenta el sismo		
B	320.000	
L	320.000	
M	2323674.241	
C	50 cm	
h	60 cm	Depende del cortante
E	233928.1941 kg/cm ²	
Icol	1080000 cm ⁴	
Es	1000 kg/cm ²	
KL	3.561 kg/cm ²	
f	1	
K	5.315	
$K\lambda^2 C^2$	7474.646001	
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	26590071.41	
T	204576.8579	
$K\lambda^2 C^2 B$	2391886.72	
qmax	2.320255746 kg/cm ²	< 2.5 Cumple
qmin	1.67464681 kg/cm ²	> 0 Cumple

Tabla 20.5.1.3.4 — Recubrimiento de concreto especificado para miembros de cimentaciones profundas

Exposición del concreto	Tipo de miembro de cimentación profunda	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra y en contacto permanente con el terreno, no rodeado por tubo de acero, sin camisa metálica permanente, ni en perfil de roca estable	Construido en sitio	Todos	75

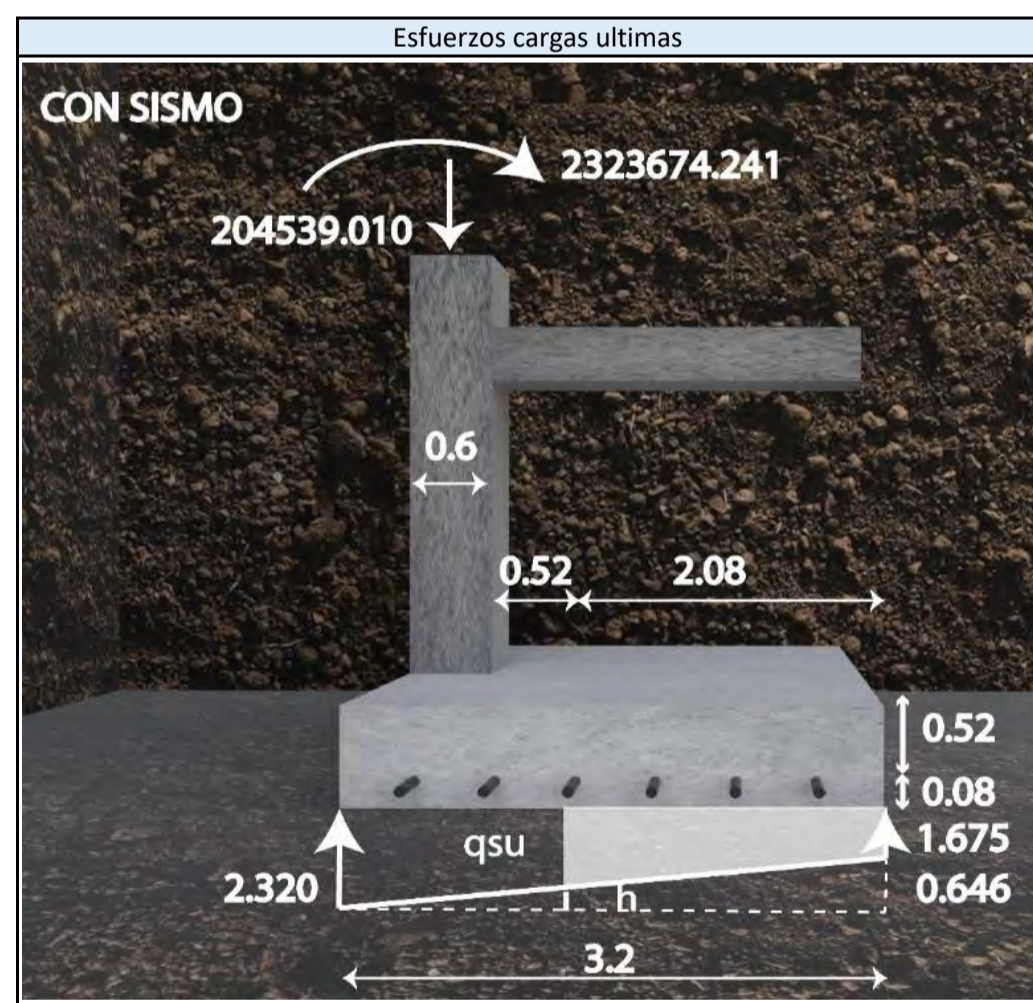


Relación de triángulos	
0.713776	h
320	112
h	0.249821609
qsu	2.17 kg/cm ²

Fuerza cortante en la sección	
vu	38881.51189 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
vc	136626.4589 kg
φ	0.75
φvc	102469.8442 kg

Comprobación	
φvc	> vu
102469.844	> 38881.5119 Resiste



Relación de triángulos	
0.645609	h
320	112
h	0.22596313
qsu	2.09 kg/cm ²

Fuerza cortante en la sección	
vu	37529.7237 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
vc	136626.459 kg
φ	0.75
φvc	102469.844 kg

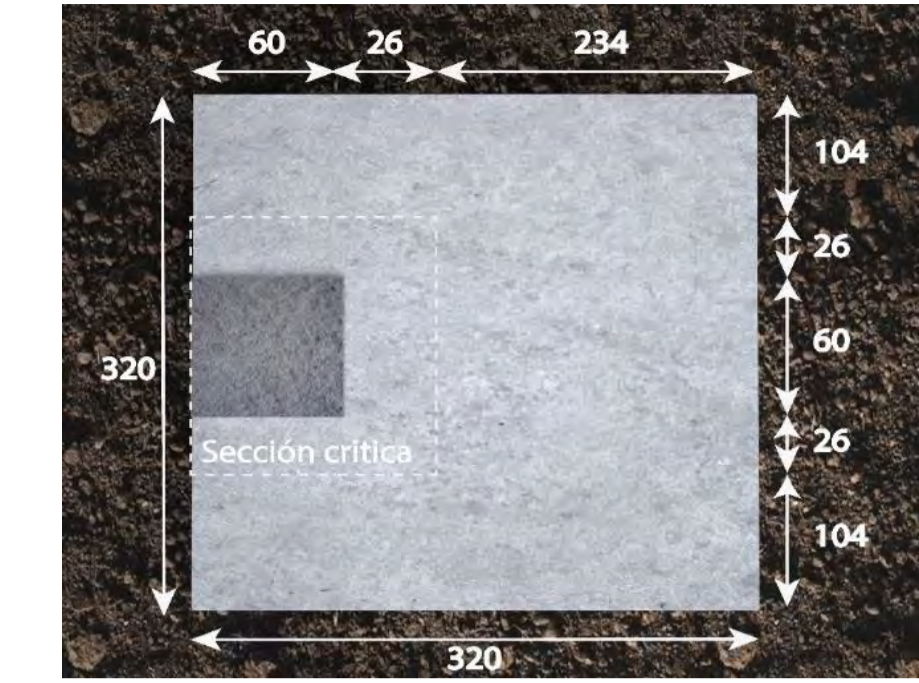
Comprobación	
φvc	> vu
102469.844	> 37529.7237 Resiste

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'_c}b_w d$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, φ

Acción o Elemento Estructural	φ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente, φ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

sección crítica a d/2 de la cara de la columna



$$\bar{q} = \frac{Pu}{A}$$

q 2.062660822

q 1.99745128

Fuerza cortante en la sección sin sismo	
vu	209520.96 kg

Fuerza cortante en la sección con sismo	
vu	185299.56 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
bo	396
as	30
β	1
λ	1
Vc (a)	283564.3487 kg
Vc (b)	409879.3767 kg
Vc (c)	478514.8384 kg
vc	283564.3487 kg
φ	0.75
φvc	212673.2615 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
bo	396
as	30
β	1
λ	1
Vc (a)	283564.349 kg
Vc (b)	409879.377 kg
Vc (c)	478514.838 kg
vc	283564.349 kg
φ	0.75
φvc	212673.262 kg

Comprobación	
φvc	> vu
212673.262	> 209520.96 Resiste

Comprobación	
φvc	> vu
212673.262	> 185299.56 Resiste

Tabla 22.6.5.2 — Cálculo de v_c para cortante en dos direcciones

	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.6.5.2(a)	$v_c = 1.1\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(b)	$V_c = 0.53 \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(c)	$V_c = 0.27 \left(2 + \frac{\alpha_s d}{b_o}\right) \lambda\sqrt{f'_c}$

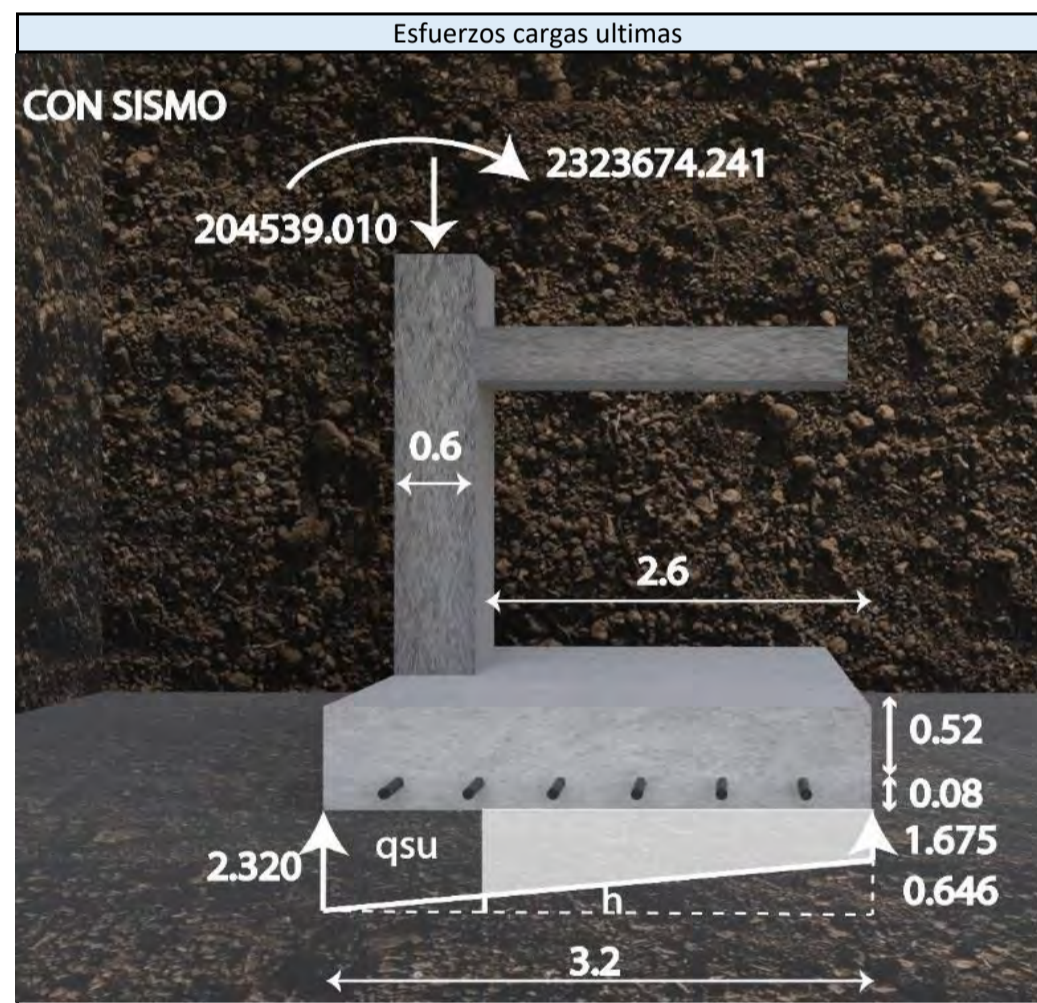
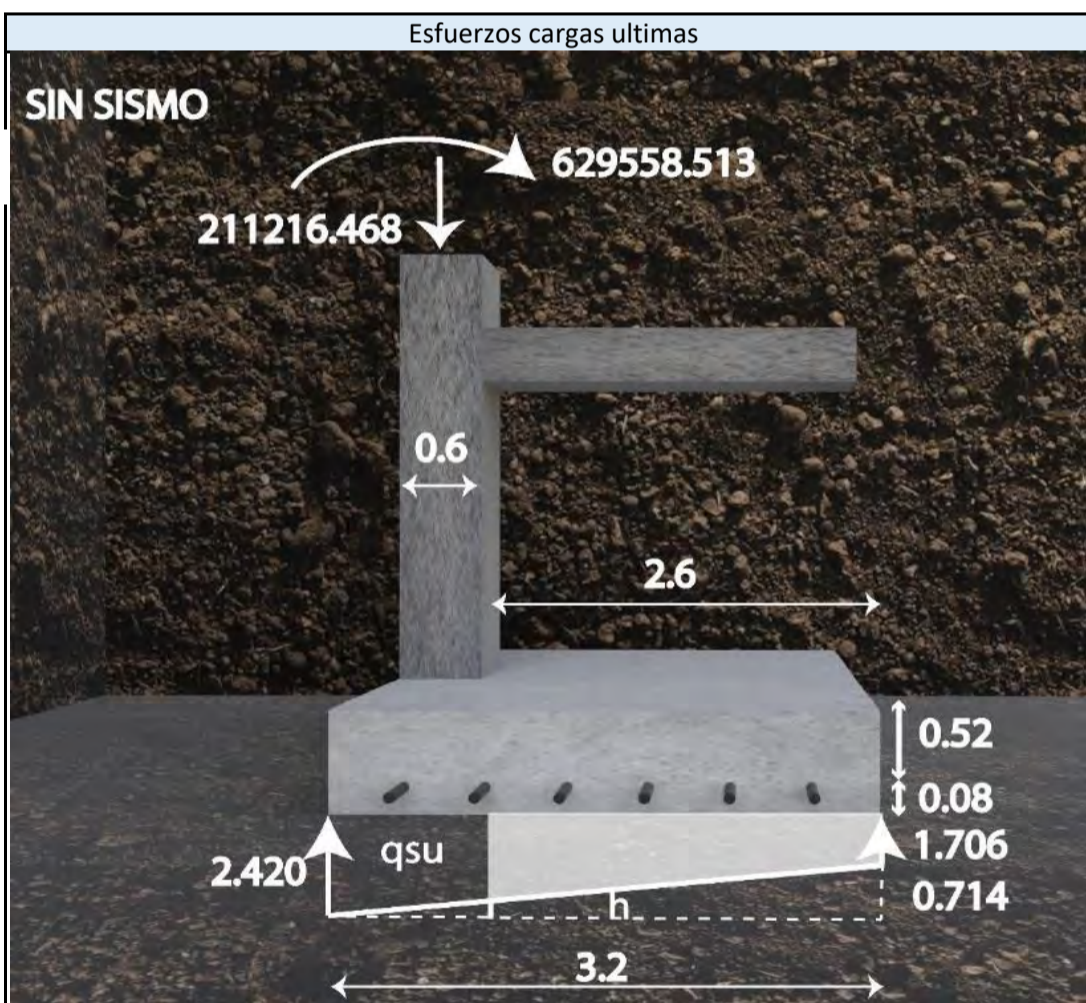
22.6.5.3 El valor de α_s es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas en esquina.

β Relación lado largo lado corto de la columna
bo Perímetro de la sección crítica

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
1600 < w_c ≤ 2160	0.00047 w_c ≤ 1.0	(b)
> 2160	1.0	(c)

Esfuerzos en la cara de la columna



Relación de triángulos	
0.713776	h
320	60
h	0.133833005
qu	2.29 kg/cm ²

Relación de triángulos	
0.645609	h
320	60
h	0.12105168
qu	2.20 kg/cm ²

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	443.501	130.00
Triangulo	75.393	86.67
Mu	6418914.565 kg/cm	

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	435.408	130.00
Triangulo	68.192	86.67
Mu	6251307.40 kg/cm	

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	4.795 cm ²
Asmin (b)	1.733 cm ²
φ	0.9
k	252.571
As	35.094 cm ²
10φ22	38 cm ²

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	4.795 cm ²
Asmin (b)	1.733 cm ²
φ	0.9
k	252.571
As	34.106 cm ²
10φ22	38 cm ²

9.6.1.2 $A_{s,min}$ debe ser mayor que (a) y (b), excepto en lo dispuesto en 9.6.1.3. Para una viga estáticamente determinada con el ala en tracción, el valor de b_w debe tomarse como el menor entre b_f y $2b_w$.

(a) $\frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$

(b) $\frac{1.4}{f_y} b_w d$

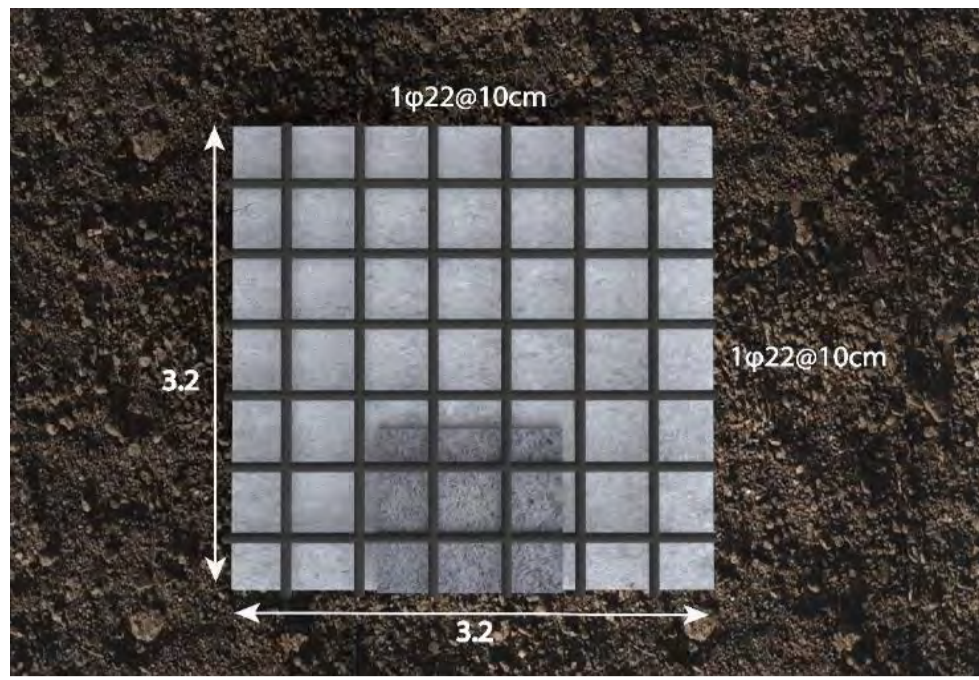
Acero requerido

$$As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$$

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y}$$

φ = 0.9 [NEC_SE_HM 3.3.4]

Volumen 6.144



Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Longitud de Desarrollo	
wt	1
we	1
λ	1
ld	73.93877297 cm
longitud enbebida	85 cm
No requiere pata a traccion	

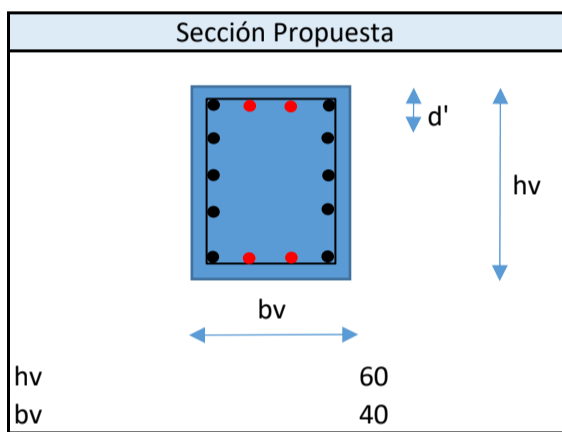
Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
25.4.2.2	$l_d = \left(\frac{f_y \Psi_t \Psi_e}{6.6 \lambda \sqrt{f'_c}} \right) d_b$

Tabla 25.4.2.4 — Factores de modificación para el desarrollo de las barras corrugadas y alambres corrugados en tracción

Factor de modificación	Condición	Valor del factor
Ψ_e	Refuerzo sin recubrimiento o refuerzo recubierto con zinc (galvanizado)	1.0
Ψ_t	Otra	1.0

Diseño viga de Cimentación

Tu 204576.8579



Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Ag 2400

Tu $\phi f_y A_s$
 ϕ 0.9 0.02255036
 A_s 54.12 cm²

10φ22+4φ25 57.64

Acero transversal
[1φ10@15cm](#)

Cuantía	
P	0.024 > 0.01 Cumple

Se colocara gancho de 10 cm por seguridad

Datos de la columna

Combinaciones de Carga Ultimas Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	1094.1923	32.8661	23.1443
Base	Live	LinStatic	213.413	9.817	6.6305
Base	Lr	LinStatic	-0.0115	-0.0118	-0.0153
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	111.7873	22.354	178.4774
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	85.7549	154.5584	69.2621
Base	1.4D	Combination	1531.8693	46.0125	32.402
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combination	1654.4858	55.1406	38.3742
Base	1.2D+1.6Lr+L	Combination	1526.4253	49.2374	34.3792
Base	1.2D+1EDinX+L	Combination	1638.2311	71.6103	212.881
Base	1.2D-1EDinY+L	Combination	1612.1986	203.8147	103.6657
Base	Envolvente Dinamico	Combination	1654.4858	203.8147	212.881

Combinaciones de Carga de Servicio Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	1094.1923	32.8661	23.1443
Base	Live	LinStatic	213.413	9.817	6.6305
Base	Lr	LinStatic	-0.0115	-0.0118	-0.0153
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	111.7873	22.354	178.4774
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	85.7549	154.5584	69.2621
Base	1.4D	Combination	1094.1923	32.8661	23.1443
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combination	1307.5938	42.6713	29.7595
Base	1.2D-1EDinX+L	Combination	1419.3926	65.0371	208.2522
Base	1.2D+1EDinY+L	Combination	1393.3602	197.2415	99.0368
Base	Envolvente Dinamico	Combination	1419.3926	197.2415	208.2522

Cargas de servicio para el diseño (Tomando en cuenta el sismo)					
Ps	1419.3926 kn	Ps	144737.7352 kg		
Mx	197.2415 kn/m	Mx	2011303.554 kg/cm2		
My	208.2522 kn/m	My	-2123581.447 kg/cm2		

Cargas de servicio para el diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)					
Ps	1307.5938 kn	Ps	133337.4326 kg		
Mx	42.6713 kn/m	Mx	435126.1644 kg/cm2		
My	29.7595 kn/m	My	303462.4464 kg/cm2		

Dimensionamiento de la zapata					
Capacidad del suelo					
qa	2.5 kg/cm2	b1			60
		b2			60
Si no existieran momentos la sección sería:					
$A = \frac{P}{q_a}$					
A	53334.97304 cm2				
B	230.94 cm	B	3.1 m		
l	230.94 cm	L	2.5 m		
A	7.75 m2	A	77500 cm2		

Esfuerzos sin considerar el sismo					
B	310.000				
L	250.000				
M	435126.1644				
C	50 cm				
h	60 cm	Depende del cortante			
E	233928.1941 kg/cm2				
Icol	1080000 cm4				
Es	1000 kg/cm2				
KL	3.676 kg/cm2				
f	1.08				
K	5.926				
$K\lambda^2 C^2$	8333.024703				
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	16667179.07				
T	141841.6078				
$K\lambda^2 C^2 B$	2583237.658				
qmax	1.962201804 kg/cm2	<	2.5	Cumple	
qmin	1.478764198 kg/cm2	>	0	Cumple	

$\lambda=0,75$ empoderado

$$Es = \frac{1}{mv} \quad mv = 0,001 \frac{cm^2}{kg}$$

$u = 0,35$ Scoeh

$u = 0,20$ Sgranu

$$kl = \frac{Es}{B(1-u^2)}$$

$$K=f \times \frac{kl}{0,67} \quad f = \frac{1 + 0,5 * \frac{B}{L}}{1,5}$$

$$T = \frac{P\left(\frac{B-b_2}{2}\right) - M}{\left[C + h + \frac{K\lambda^2 C^2}{36EI_c} B^3 L\right]}$$

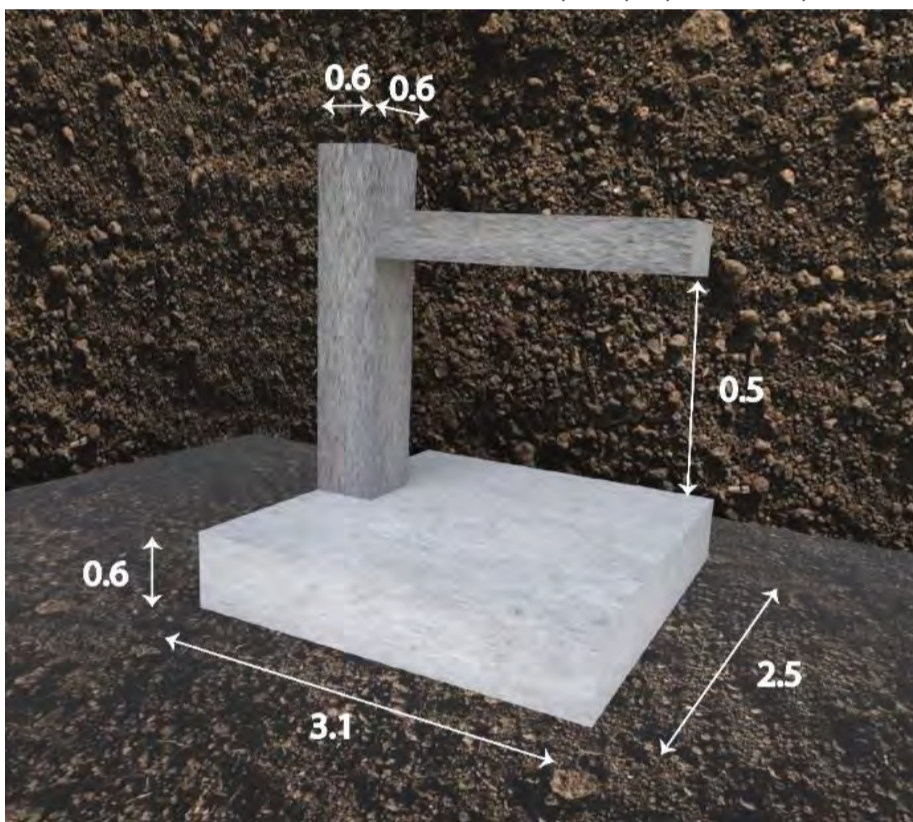
19.2.2.1(b)	$E_c = 15,100 \sqrt{f'_c}$
-------------	----------------------------

Esfuerzos considerando el sismo			
B	310.000		
L	250.000		
M	2011303.554		
C	50 cm		
h	60 cm	Depende del cortante	
E	233928.1941 kg/cm2		
Icol	1080000 cm4		
Es	1000 kg/cm2		
KL	3.676 kg/cm2		
f	1.08		
K	5.926		
$K\lambda^2 C^2$	8333.024703		
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	18092216.9		
T	140520.8951		
$K\lambda^2 C^2 B$	2583237.658		
qmax	2.107051795 kg/cm2	<	2.5 Cumple
qmin	1.628115564 kg/cm2	>	0 Cumple

$$q_{max} = \frac{P}{BL} + \frac{K\lambda^2 C^2 B}{6EI_c} T \leq q_a$$

$$q_{min} = \frac{P}{BL} - \frac{K\lambda^2 C^2 B}{6EI_c} T > 0$$

Para columnas Medianeras no se debe tomar en cuenta el peso propio de la Zapata



Diseño a cortante tipo viga tomando en cuenta cargas ultimas

Cargas ultimas de diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Pu	1654.4858 kn	Pu	168710.565 kg
Mux	55.1406 kn/m	Mux	562277.6381 kg/cm2
Muy	38.3742 kn/m	Muy	-391307.939 kg/cm2
exy	0.023194034 m	exy	-2.319403879 cm
exx	0.033327938 m	exx	3.33279447 cm

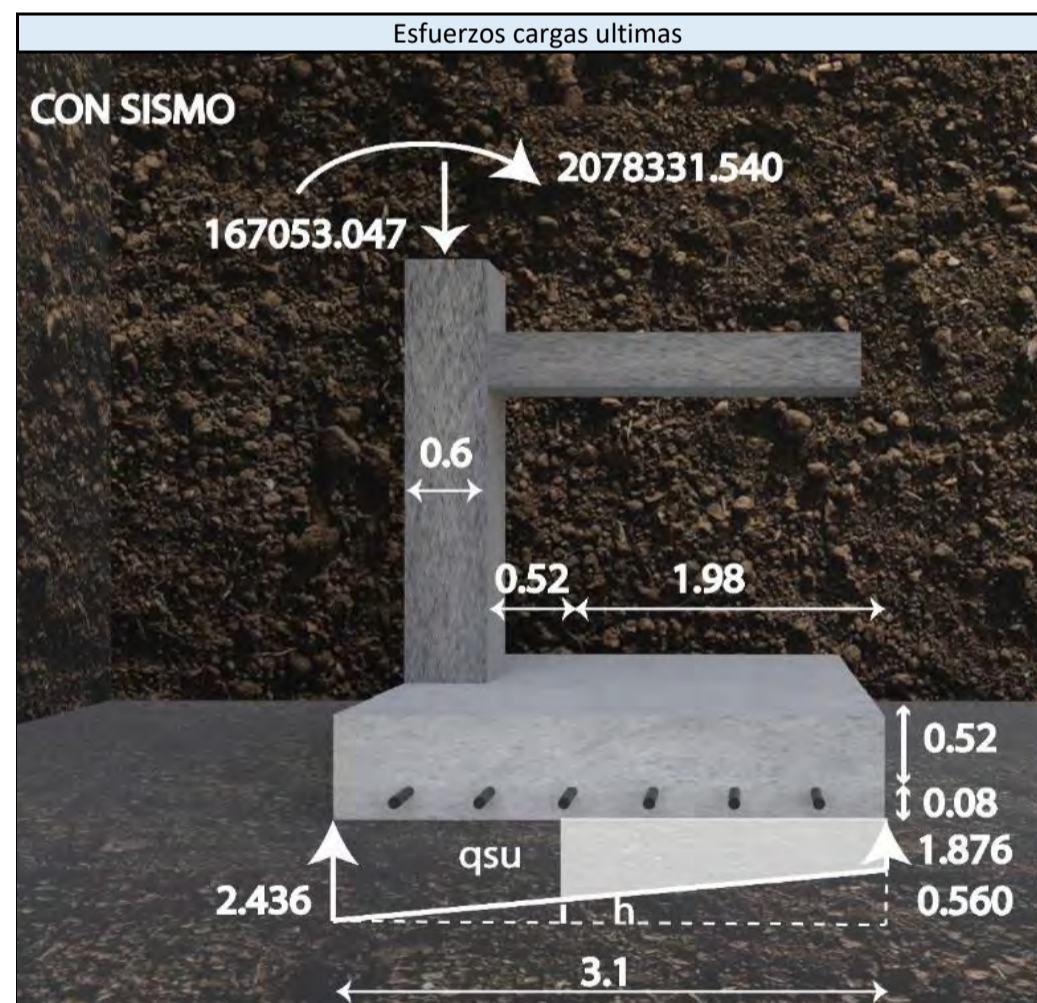
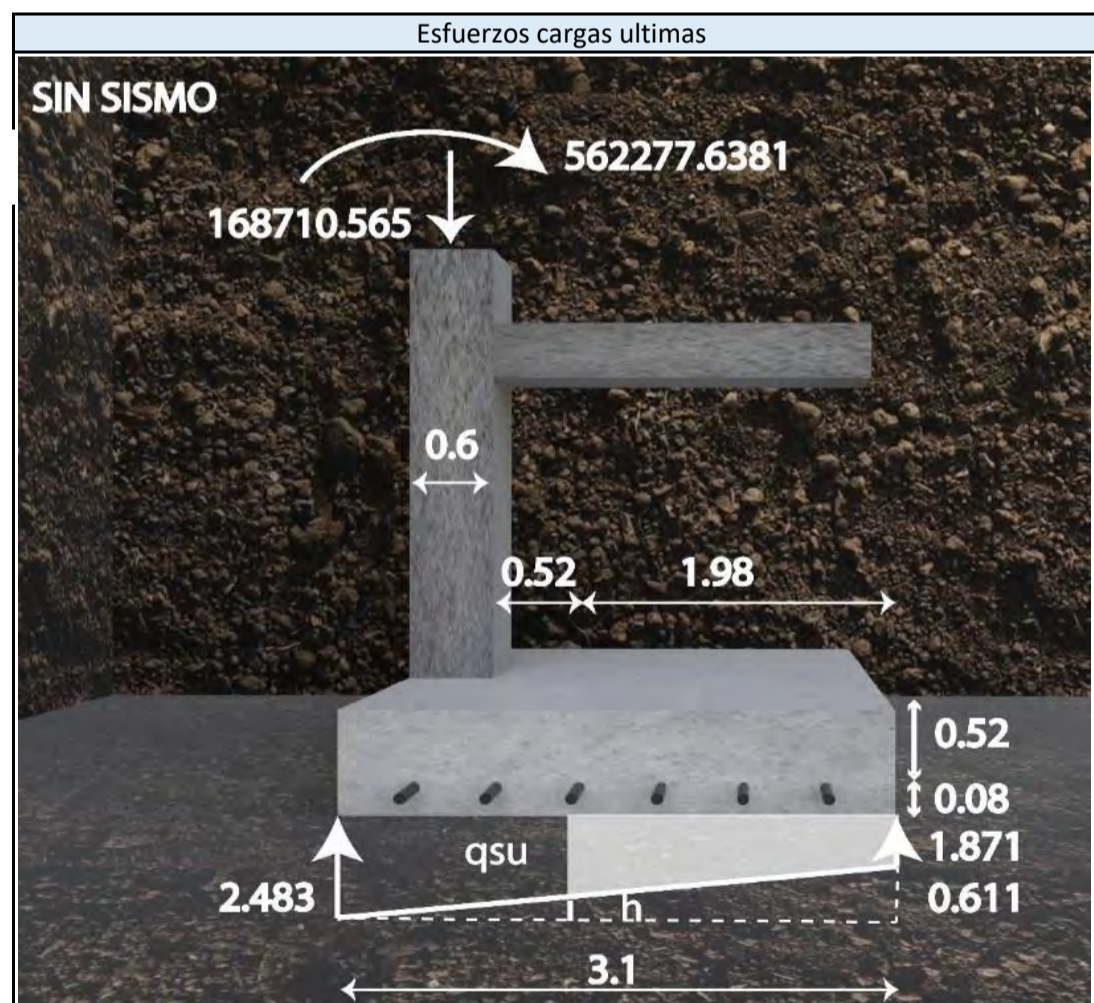
Cargas ultimas de diseño (tomando en cuenta el sismo)			
Pu	1638.2311 kn	Pu	167053.0473 kg
Mux	203.8147 kn/m	Mux	2078331.54 kg/cm2
Muy	212.881 kn/m	Muy	2170782.071 kg/cm2
exy	0.129945647 m	exy	12.99456734 cm
exx	0.124411446 m	exx	12.44114714 cm

Esfuerzos últimos sin tomar en cuenta el sismo			
B	310.000		
L	250.000		
M	562277.6381		
C	50 cm		
h	60 cm		
E	233928.1941 kg/cm ²		
Icol	1080000 cm ⁴		
Es	1000 kg/cm ²		
KL	3.676 kg/cm ²		
f	1.08		
K	5.926		
$K\lambda^2 C^2$	8333.024703		
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	21088820.63		
T	179368.4309		
$K\lambda^2 C^2 B$	2583237.658		
qmax	2.482580503 kg/cm ²	<	2.5 Cumple
qmin	1.87124053 kg/cm ²	>	0 Cumple

Esfuerzos últimos Tomando en cuenta el sismo			
B	310.000		
L	250.000		
M	2078331.54		
C	50 cm		
h	60 cm		
E	233928.1941 kg/cm ²		
Icol	1080000 cm ⁴		
Es	1000 kg/cm ²		
KL	3.676 kg/cm ²		
f	1.08		
K	5.926		
$K\lambda^2 C^2$	8333.024703		
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	20881630.91		
T	164310.0986		
$K\lambda^2 C^2 B$	2583237.658		
qmax	2.435531581 kg/cm ²	<	2.5 Cumple
qmin	1.8755148 kg/cm ²	>	0 Cumple

Tabla 20.5.1.3.4 — Recubrimiento de concreto especificado para miembros de cimentaciones profundas

Exposición del concreto	Tipo de miembro de cimentación profunda	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra y en contacto permanente con el terreno, no rodeado por tubo de acero, sin camisa metálica permanente, ni en perfil de roca estable	Construido en sitio	Todos	75



Relación de triángulos	
0.611340	h
310	112
h	0.220871216
qsu	2.26 kg/cm ²

Fuerza cortante en la sección	
vu	39263.27322 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
vc	132356.8821 kg
φ	0.75
φvc	99267.66155 kg

Comprobación	
φvc	> vu
99267.6615	> 39263.2732 Resiste

Relación de triángulos	
0.560017	h
310	112
h	0.20232864
qsu	2.23 kg/cm ²

Fuerza cortante en la sección	
vu	38768.403 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
vc	132356.882 kg
φ	0.75
φvc	99267.6615 kg

Comprobación	
φvc	> vu
99267.6615	> 38768.403 Resiste

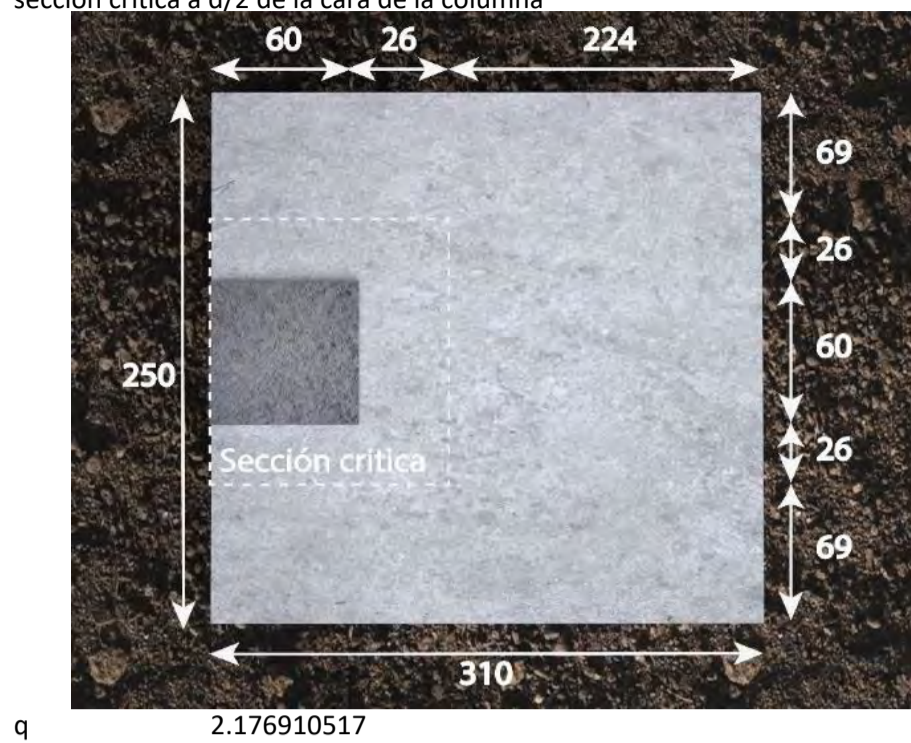
Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'_c}b_v d$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, φ

Acción o Elemento Estructural	φ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los torones no se han desarrollado totalmente, φ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

Diseño a cortante tipo punzonamiento

sección crítica a d/2 de la cara de la columna



$$\bar{q} = \frac{Pu}{A}$$

q 2.176910517

q 2.15552319

Fuerza cortante en la sección sin sismo	
vu	166921.14 kg

Fuerza cortante en la sección con sismo	
vu	146291.05 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
bo	396
αs	30
β	1.15
λ	1
Vc (a)	274702.9628 kg
Vc (b)	362542.7639 kg
Vc (c)	474164.7035 kg
vc	274702.9628 kg
φ	0.75
φvc	206027.2221 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	52
bo	396
αs	30
β	1.15
λ	1
Vc (a)	274702.963 kg
Vc (b)	362542.764 kg
Vc (c)	474164.703 kg
vc	274702.963 kg
φ	0.75
φvc	206027.222 kg

Comprobación	
φvc	> vu
206027.222	> 166921.14 Resiste

Comprobación	
φvc	> vu
206027.222	> 146291.05 Resiste

Tabla 22.6.5.2 — Cálculo de v_c para cortante en dos direcciones

	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.6.5.2(a)	$v_c = 1.1\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(b)	$V_c = 0.53\left(1 + \frac{2}{\beta}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(c)	$V_c = 0.27\left(2 + \frac{\alpha_s d}{b_o}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$

22.6.5.3 El valor de α_s es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas en esquina.

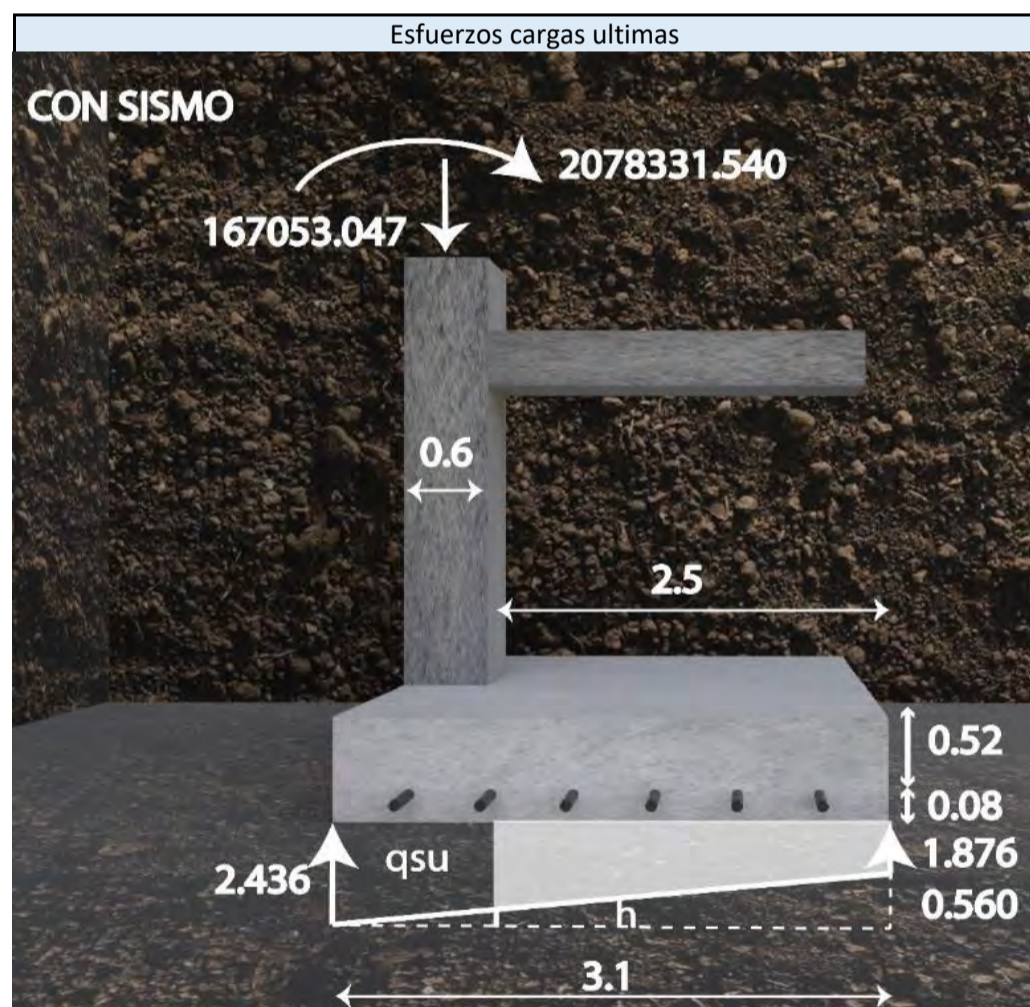
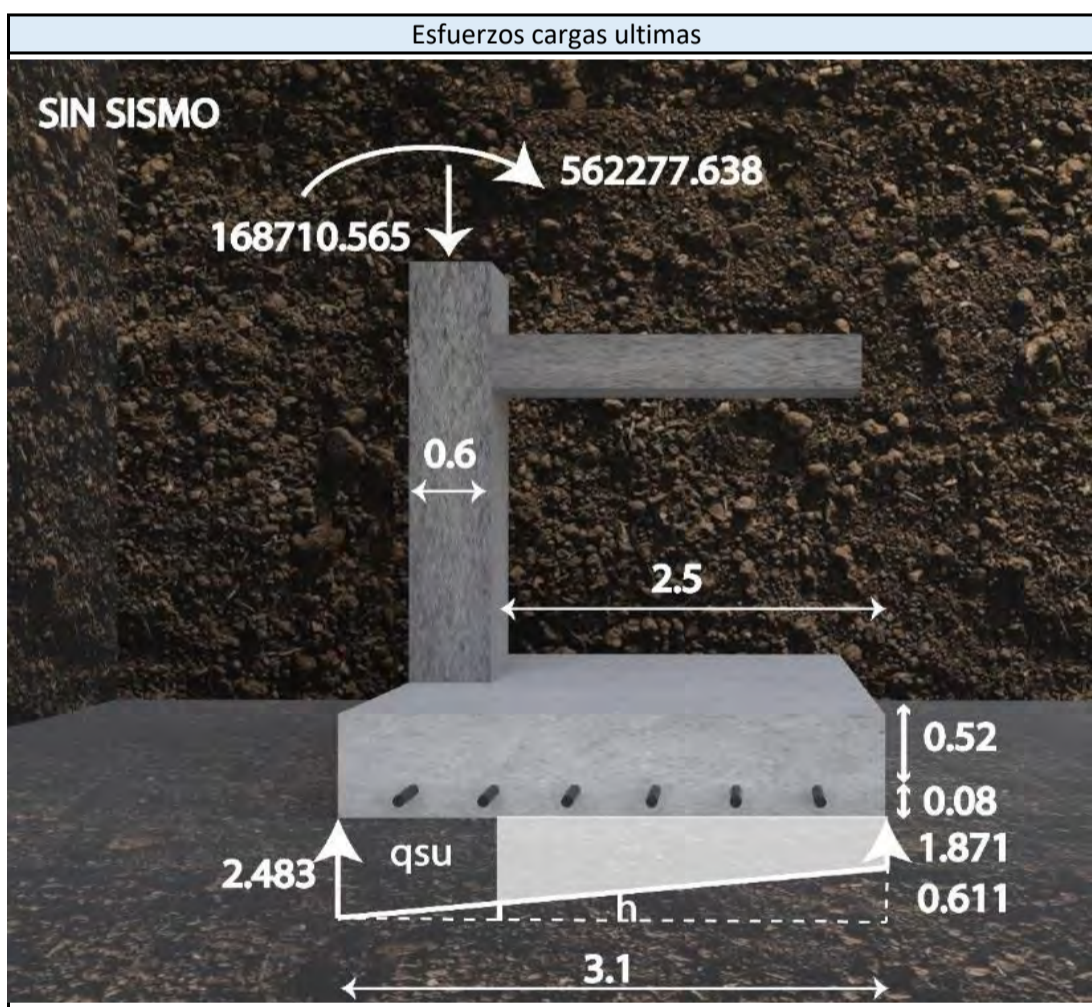
β Relación lado largo lado corto de la columna
bo Perímetro de la sección crítica

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
1600 < w_c ≤ 2160	$0.00047 w_c \leq 1.0$	(b)
> 2160	1.0	(c)

Diseño Zapata a flexión

Esfuerzos en la cara de la columna



Relación de triángulos	
0.611340	h
310	60
h	0.118323866
qu	2.36 kg/cm ²

Relación de triángulos	
0.560017	h
310	60
h	0.10839034
qu	2.33 kg/cm ²

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	467.810	125.00
Triangulo	61.627	83.33
Mu	6361185.101 kg/cm	

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	468.879	125.00
Triangulo	56.453	83.33
Mu	6331427.95 kg/cm	

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	4.795 cm ²
Asmin (b)	1.733 cm ²
φ	0.9
k	252.571
As	34.754 cm ²
10φ22	28.26 cm ²

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	4.795 cm ²
Asmin (b)	1.733 cm ²
φ	0.9
k	252.571
As	34.578 cm ²
10φ22	38 cm ²

9.6.1.2 $A_{s,min}$ debe ser mayor que (a) y (b), excepto en lo dispuesto en 9.6.1.3. Para una viga estáticamente determinada con el ala en tracción, el valor de b_w debe tomarse como el menor entre b_f y $2b_w$.

(a) $\frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$

(b) $\frac{1.4}{f_y} b_w d$

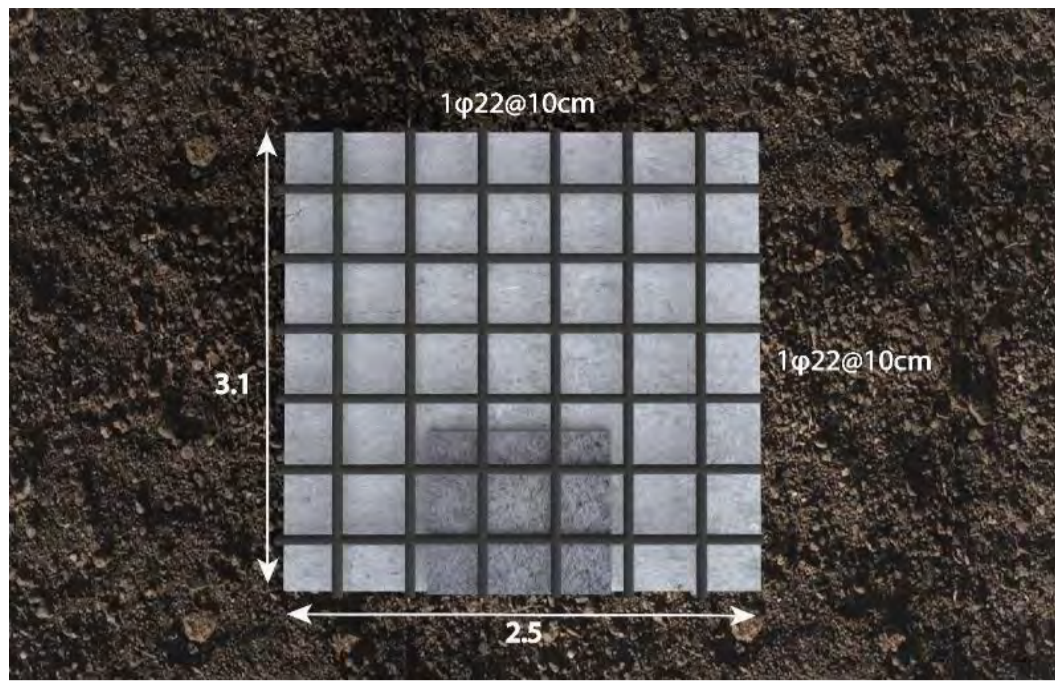
Acero requerido

$$As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * fy}} \right)$$

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{fy}$$

φ = 0.9 [NEC_SE_HM 3.3.4]

volumen 4.65



Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Longitud de Desarrollo	
wt	1
we	1
λ	1
ld	73.93877297 cm
longitud enbebida	85 cm
No requiere pata a traccion	

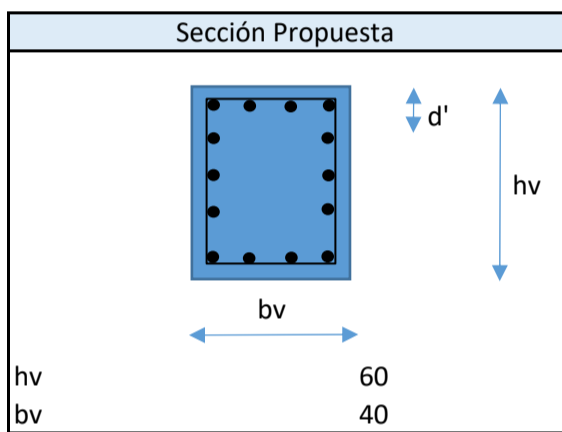
Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
25.4.2.2	$l_d = \left(\frac{f_y \Psi_t \Psi_e}{6.6 \lambda \sqrt{f'_c}} \right) d_b$

Tabla 25.4.2.4 — Factores de modificación para el desarrollo de las barras corrugadas y alambres corrugados en tracción

Factor de modificación	Condición	Valor del factor
Ψ_e	Refuerzo sin recubrimiento o refuerzo recubierto con zinc (galvanizado)	1.0
Ψ_t	Otra	1.0

Diseño viga de Cimentación

Tu 164310.0986



Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Ag 2400

Tu $\phi f_y A_s$ 0.9 0.01811178

As 43.47 cm²

14φ20 43.96

Acero transversal
[1φ10@15cm](#)

Cuantía	
P	0.018 > 0.01 Cumple

Se colocara gancho de 10 cm por seguridad

Datos de la columna

Combinaciones de Carga Ultimas Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	331.9256	3.6851	4.0526
Base	Live	LinStatic	57.3197	0.8238	1.2044
Base	Lr	LinStatic	-0.2342	-0.01	0.0002
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	154.26	17.2652	27.0344
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	47.7647	84.6582	5.841
Base	1.4D	Combination	464.6958	5.1592	5.6736
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combination	489.9052	5.7352	6.7902
Base	1.2D+1.6Lr+L	Combination	455.2557	5.2299	6.0678
Base	1.2D+1EDinX+L	Combination	609.8904	22.5112	33.1019
Base	1.2D-1EDinY+L	Combination	503.3951	89.9042	11.9085
Base	Envolvente Dinamico	Combination	609.8904	89.9042	33.1019

Combinaciones de Carga de Servicio Etabs					
Story	Output Case	Case Type	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	Dead	LinStatic	331.9256	3.6851	4.0526
Base	Live	LinStatic	57.3197	0.8238	1.2044
Base	Lr	LinStatic	-0.2342	-0.01	0.0002
Base	E Dinamico X	LinRespSpec	154.26	17.2652	27.0344
Base	E Dinamico Y	LinRespSpec	47.7647	84.6582	5.841
Base	1.4D	Combination	331.9256	3.6851	4.0526
Base	1.2D+1.6L+0.5Lr	Combination	389.0111	4.4989	5.2572
Base	1.2D+1EDinX+L	Combination	543.5053	21.7742	32.2914
Base	1.2D+1EDinY+L	Combination	437.01	89.1671	11.098
Base	Envolvente Dinamico	Combination	543.5053	89.1671	32.2914

Cargas de servicio para el diseño (Tomando en cuenta el sismo)					
Ps	543.5053 kn	Ps	55422.10532 kg		
Mx	89.1671 kn/m	Mx	909251.3753 kg/cm2		
My	32.2914 kn/m	My	-329280.6412 kg/cm2		

Cargas de servicio para el diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)					
Ps	389.0111 kn	Ps	39668.08448 kg		
Mx	4.4989 kn/m	Mx	45876.01271 kg/cm2		
My	5.2572 kn/m	My	53608.52075 kg/cm2		

Dimensionamiento de la zapata					
Capacidad del suelo					
qa	2.5 kg/cm2	b1	60		
		b2	30		
Si no existieran momentos la sección sería:					
$A = \frac{P}{q_a}$					
A	15867.23379 cm2				
B	125.97 cm	B	1.7 m		
l	125.97 cm	L	1.8 m		
A	3.06 m2	A	30600 cm2		

Esfuerzos sin considerar el sismo					
B	170.000				
L	180.000				
M	45876.01271				
C	40 cm				
h	60 cm	Depende del cortante			
E	233928.1941 kg/cm2				
Icol	135000 cm4				
Es	1000 kg/cm2				
KL	6.704 kg/cm2				
f	0.981481481				
K	9.820				
$K\lambda^2 C^2$	8837.995376				
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	2776765.914				
T	25354.73736				
$K\lambda^2 C^2 B$	1502459.214				
qmax	1.497388067 kg/cm2	<	2.5	Cumple	
qmin	1.095297193 kg/cm2	>	0	Cumple	

$\lambda=0,75$ empadrado

$$Es = \frac{1}{mv} \quad mv = 0,001 \frac{cm^2}{kg}$$

$u = 0,35$ Scoeh

$u = 0,20$ Sgranu

$$kl = \frac{Es}{B(1-u^2)}$$

$$K=f \times \frac{kl}{0,67} \quad f = \frac{1 + 0,5 * \frac{B}{L}}{1,5}$$

$$T = \frac{P\left(\frac{B-b_2}{2}\right) - M}{\left[C + h + \frac{K\lambda^2 C^2}{36EI_c} B^3 L\right]}$$

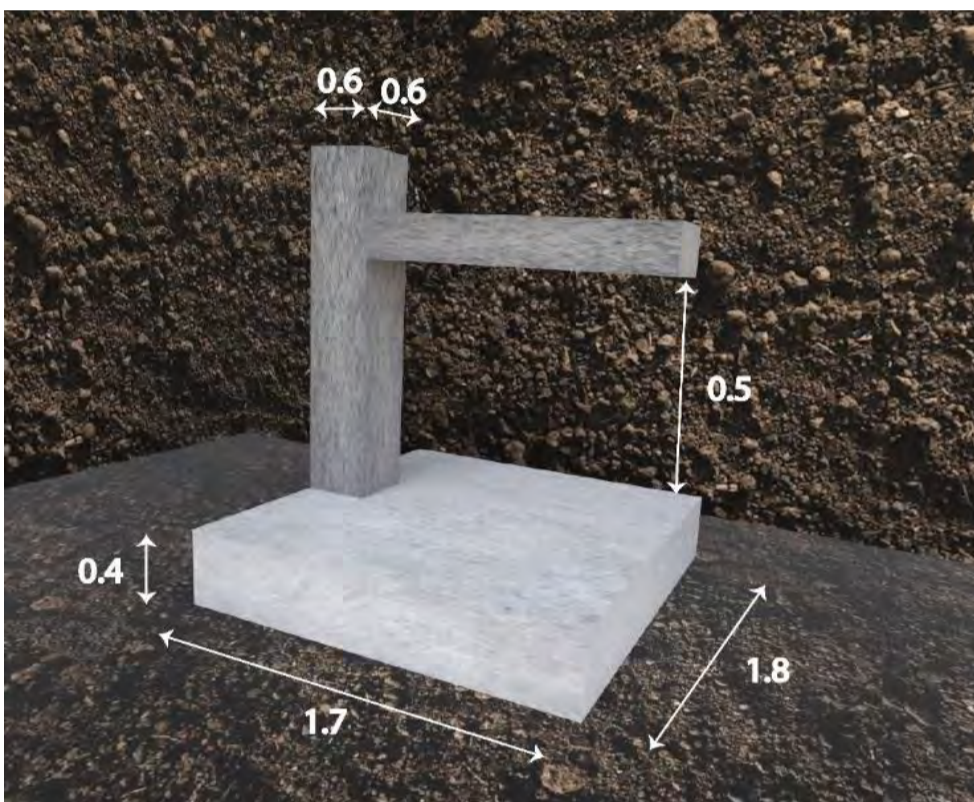
19.2.2.1(b)	$E_c = 15,100 \sqrt{f'_c}$
-------------	----------------------------

Esfuerzos considerando el sismo			
B	170.000		
L	180.000		
M	909251.3753		
C	40 cm		
h	60 cm	Depende del cortante	
E	233928.1941 kg/cm2		
Icol	135000 cm4		
Es	1000 kg/cm2		
KL	6.704 kg/cm2		
f	0.981481481		
K	9.820		
$K\lambda^2 C^2$	8837.995376		
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	3879547.373		
T	27577.48486		
$K\lambda^2 C^2 B$	1502459.214		
qmax	2.029850192 kg/cm2	<	2.5 Cumple
qmin	1.592509633 kg/cm2	>	0 Cumple

$$q_{max} = \frac{P}{BL} + \frac{K\lambda^2 C^2 B}{6EI_c} T \leq q_a$$

$$q_{min} = \frac{P}{BL} - \frac{K\lambda^2 C^2 B}{6EI_c} T > 0$$

Para columnas Medianeras no se debe tomar en cuenta el peso propio de la Zapata



Diseño a cortante tipo viga tomando en cuenta cargas ultimas

Cargas ultimas de diseño (Sin tomar en cuenta el sismo)			
Pu	489.9052 kn	Pu	49956.41734 kg
Mux	5.7352 kn/m	Mux	58482.76425 kg/cm2
Muy	6.7902 kn/m	Muy	-69240.77029 kg/cm2
exy	0.013860233 m	exy	-1.386023538 cm
exx	0.011706755 m	exx	1.170675708 cm

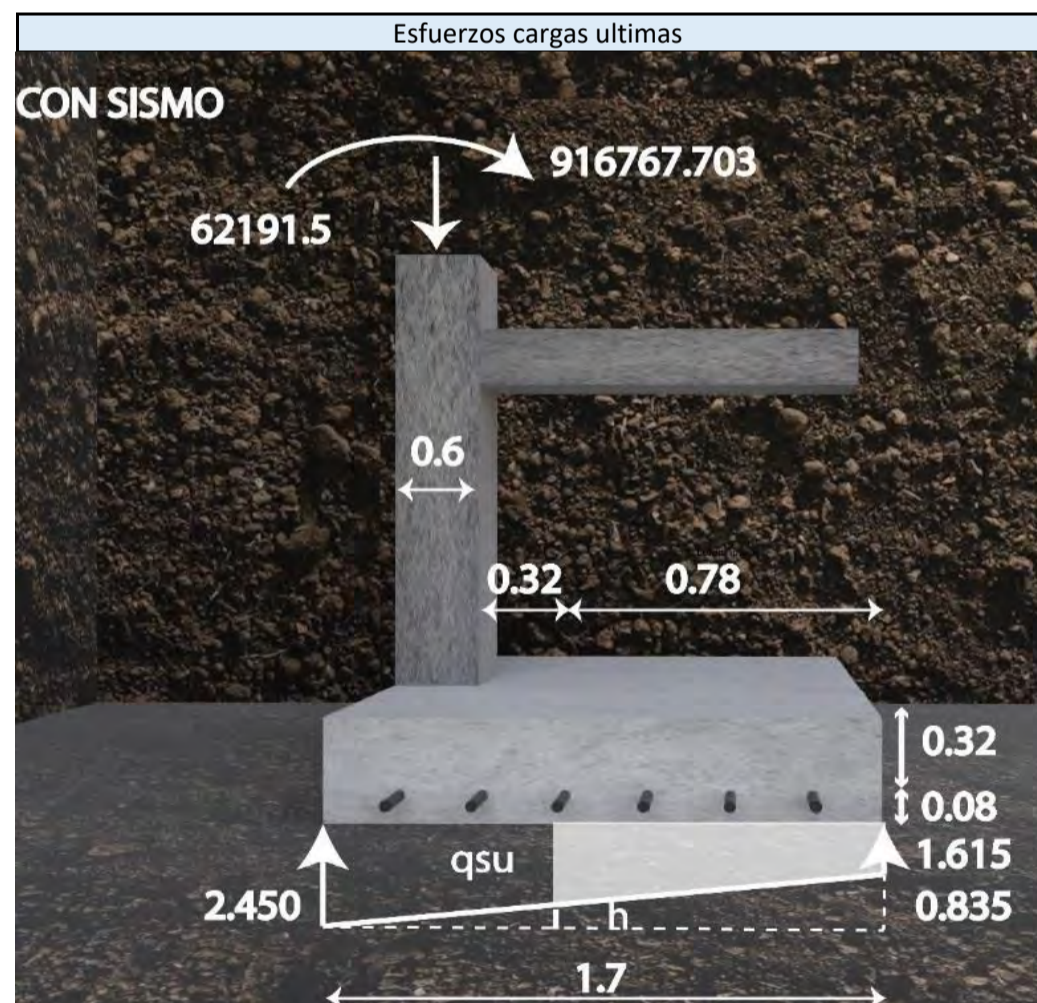
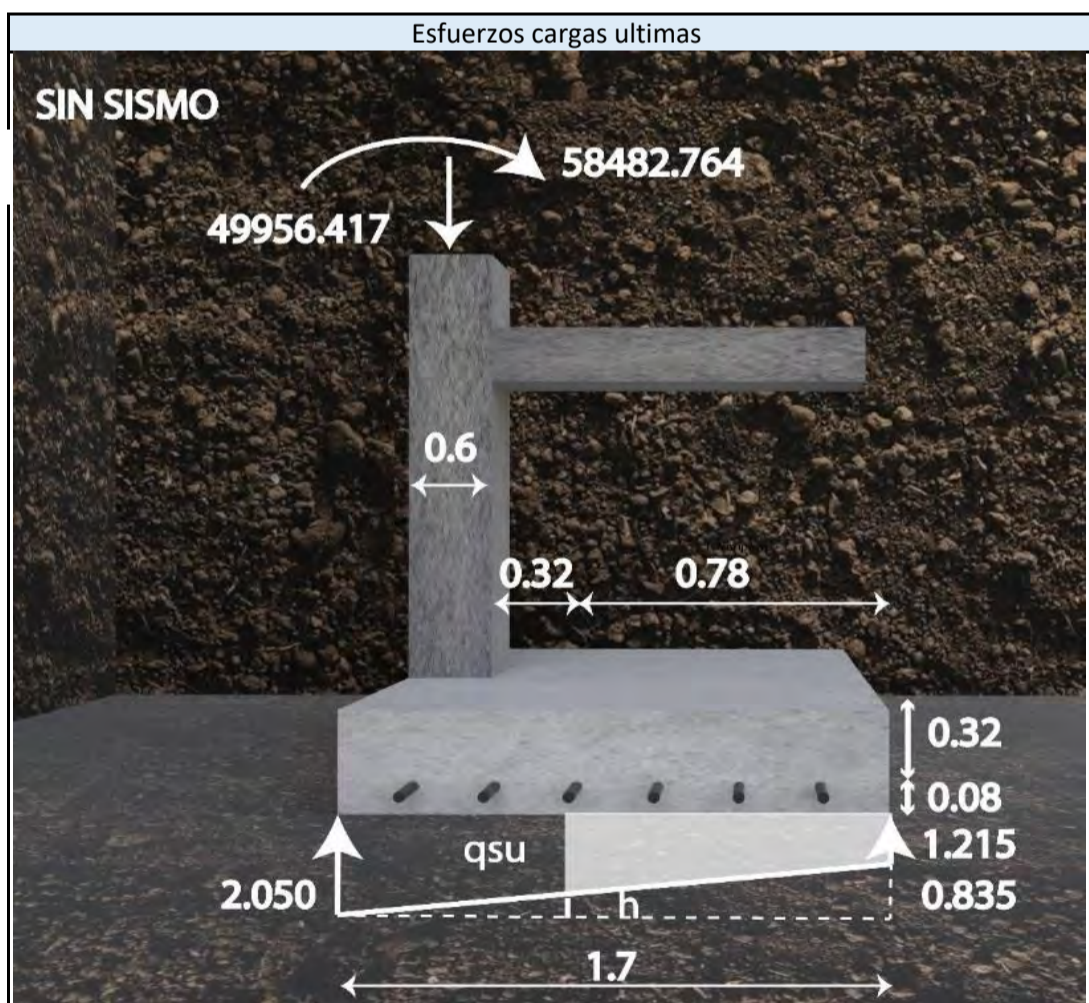
Cargas ultimas de diseño (tomando en cuenta el sismo)			
Pu	609.8904 kn	Pu	62191.50022 kg
Mux	89.9042 kn/m	Mux	916767.7035 kg/cm2
Muy	33.1019 kn/m	Muy	337545.4411 kg/cm2
exy	0.054275162 m	exy	5.427517264 cm
exx	0.14741042 m	exx	14.741045 cm

Esfuerzos últimos sin tomar en cuenta el sismo		
B	170.000	
L	180.000	
M	58482.76425	
C	50 cm	
h	40 cm	Depende del cortante
E	233928.1941 kg/cm2	
Icol	135000 cm4	
Es	1000 kg/cm2	
KL	6.704 kg/cm2	
f	0.981481481	
K	9.820	
$K\lambda^2 C^2$	13809.36777	
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	3496949.214	
T	33696.37181	
$K\lambda^2 C^2 B$	2347592.522	
qmax	2.050045155 kg/cm2	< 2.5 Cumple
qmin	1.215080162 kg/cm2	> 0 Cumple

Esfuerzos últimos Tomando en cuenta el sismo		
B	170.000	
L	180.000	
M	916767.7035	
C	50 cm	
h	40 cm	Depende del cortante
E	233928.1941 kg/cm2	
Icol	135000 cm4	
Es	1000 kg/cm2	
KL	6.704 kg/cm2	
f	0.981481481	
K	9.820	
$K\lambda^2 C^2$	13809.36777	
$P\left(\frac{B-b_2}{2}\right)$	4353405.015	
T	33678.44658	
$K\lambda^2 C^2 B$	2347592.522	
qmax	2.449662379 kg/cm2	< 2.5 Cumple
qmin	1.615141557 kg/cm2	> 0 Cumple

Tabla 20.5.1.3.4 — Recubrimiento de concreto especificado para miembros de cimentaciones profundas

Exposición del concreto	Tipo de miembro de cimentación profunda	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra y en contacto permanente con el terreno, no rodeado por tubo de acero, sin camisa metálica permanente, ni en perfil de roca estable	Construido en sitio	Todos	75



Relación de triángulos	
0.834965	h
170	92
h	0.451863408
qsu	1.60 kg/cm2

Fuerza cortante en la sección	
vu	12497.78126 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	32
vc	44666.34234 kg
ϕ	0.75
ϕvc	33499.75675 kg

Comprobación	
ϕvc	> vu
33499.7568	> 12497.7813 Resiste

Relación de triángulos	
0.834521	h
170	92
h	0.45162303
qsu	2.00 kg/cm2

Fuerza cortante en la sección	
vu	15624.6677 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	32
vc	44666.3423 kg
ϕ	0.75
ϕvc	33499.7568 kg

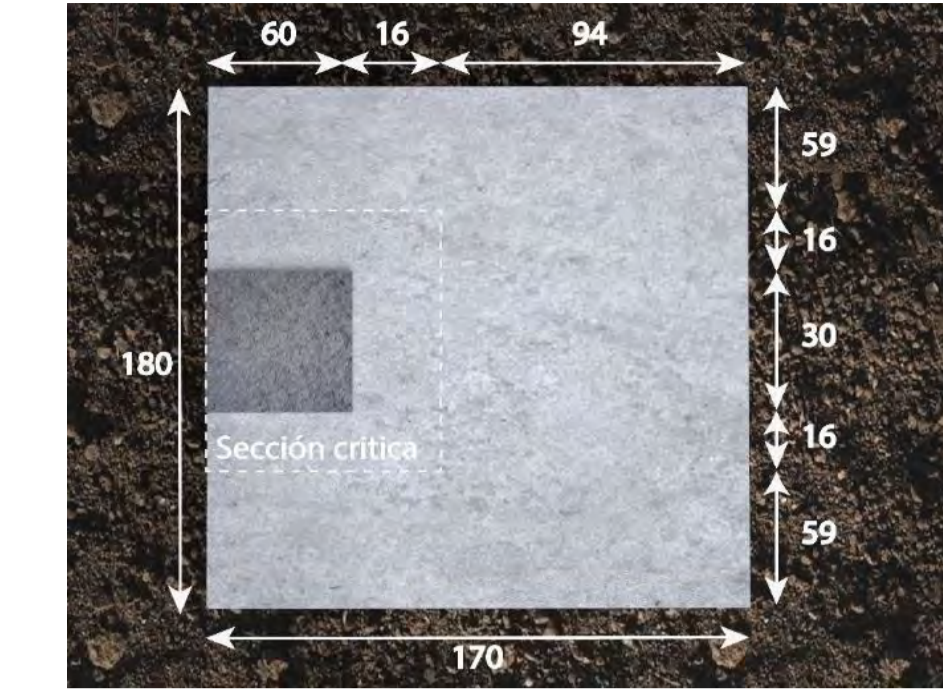
Comprobación	
ϕvc	> vu
33499.7568	> 15624.6677 Resiste

Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
22.5.5.1	$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'_c}b_wd$

Tabla 21.2.1 — Factores de reducción de resistencia, ϕ

Acción o Elemento Estructural	ϕ	Excepciones
(a) Momento, fuerza axial o momento y fuerza axial combinados	0.65 a 0.9 de acuerdo con 21.2.2	Cerca de los extremos de elementos pretensados donde los tonos no se han desarrollado totalmente, ϕ debe cumplir con 21.2.3.
(b) Cortante	0.75	Se presentan requisitos adicionales en 21.2.4 para estructuras diseñadas para resistir efectos sísmicos.
(c) Torsión	0.75	—

sección crítica a d/2 de la cara de la columna



$$\bar{q} = \frac{Pu}{A}$$

q 1.632562658

q 2.03240197

Fuerza cortante en la sección sin sismo	
vu	49365.43 kg

Fuerza cortante en la sección con sismo	
vu	52614.82 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	32
bo	276
as	30
β	0.98333333
λ	1
Vc (a)	92703.72937 kg
Vc (b)	135513.1403 kg
Vc (c)	174005.3958 kg
vc	92703.72937 kg
φ	0.75
φvc	69527.79703 kg

Fuerza cortante que resiste el concreto	
d	32
bo	276
as	30
β	0.98333333
λ	1
Vc (a)	92703.7294 kg
Vc (b)	135513.14 kg
Vc (c)	174005.396 kg
vc	92703.7294 kg
φ	0.75
φvc	69527.797 kg

Comprobación	
φvc	> vu
69527.797	> 49365.43 Resiste

Comprobación	
φvc	> vu
69527.797	> 52614.82 Resiste

Tabla 22.6.5.2 — Cálculo de v_c para cortante en dos direcciones

	Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²
22.6.5.2(a)	$v_c = 1.1\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(b)	$V_c = 0.53\left(1 + \frac{2}{\beta}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$
22.6.5.2(c)	$V_c = 0.27\left(2 + \frac{\alpha_s d}{b_o}\right)\lambda\sqrt{f'_c}$

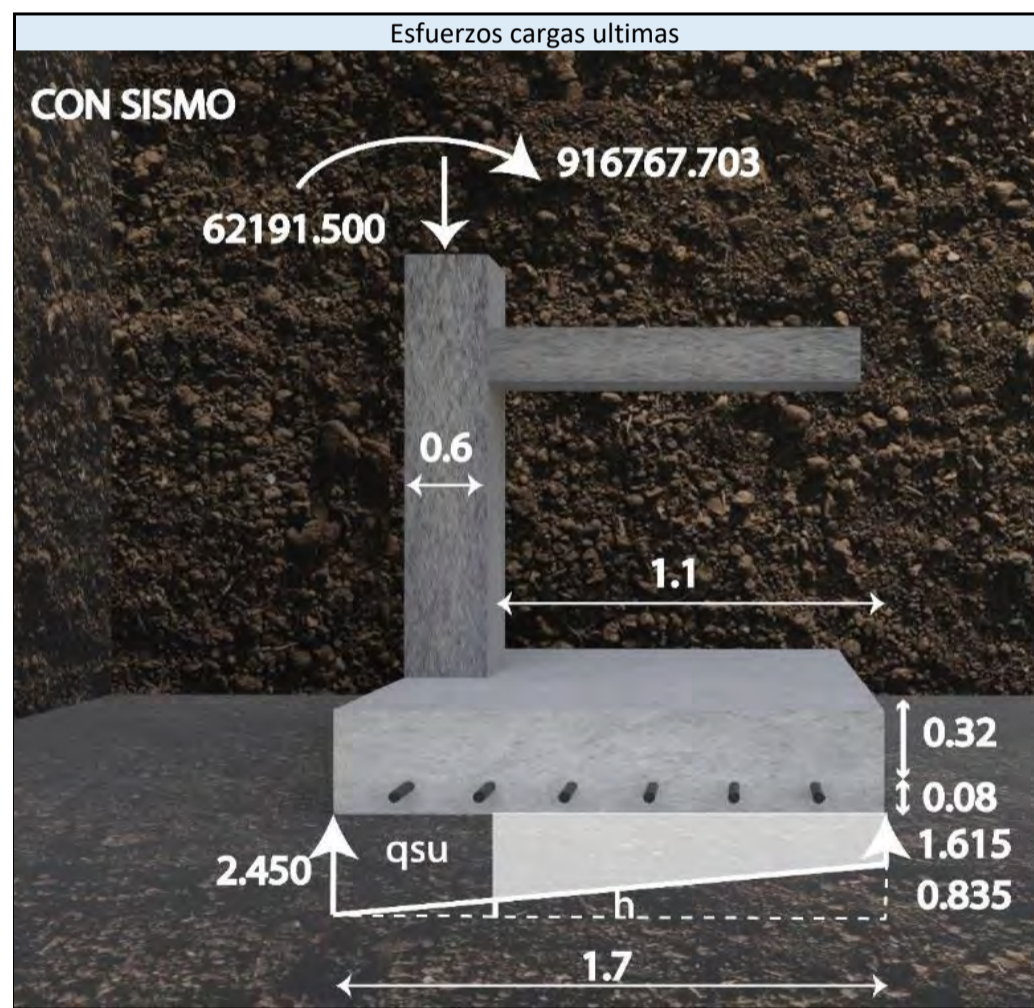
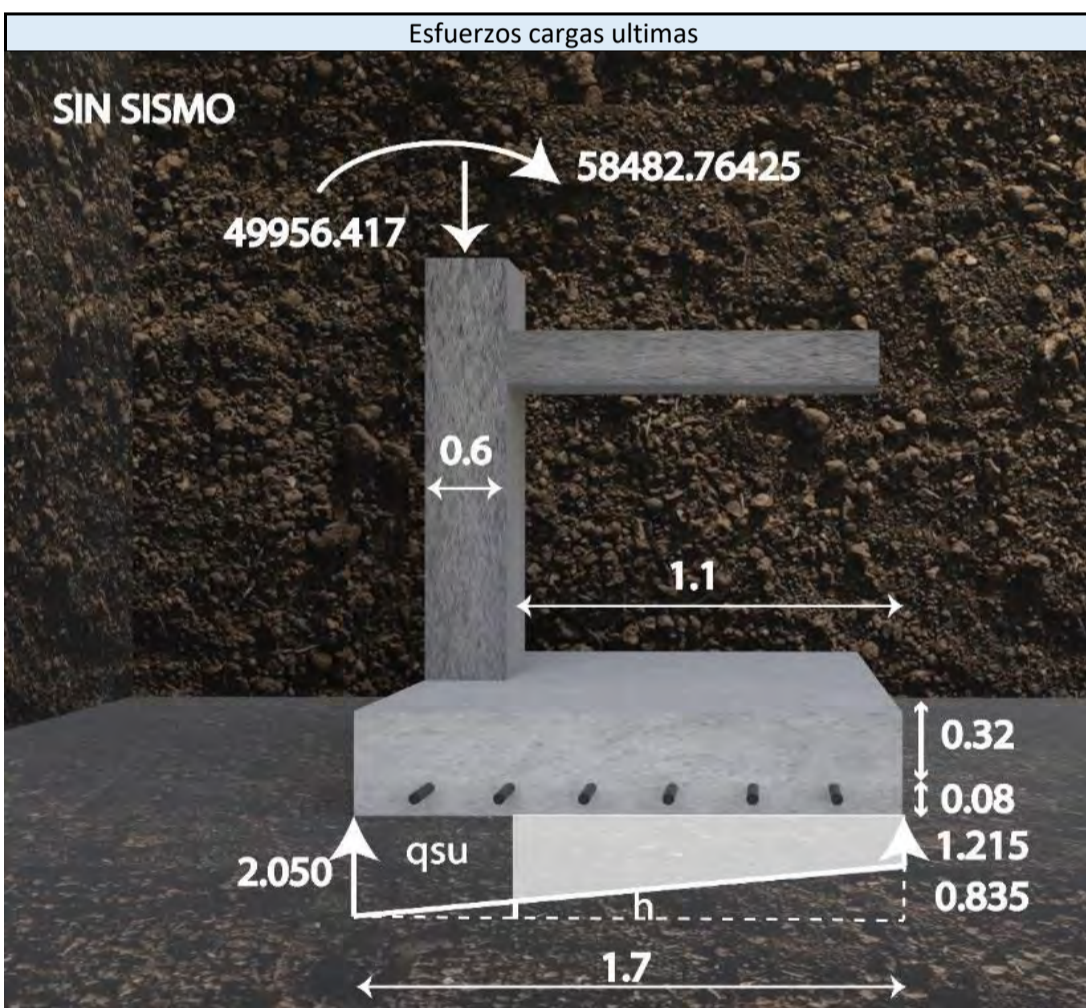
22.6.5.3 El valor de α_s es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas en esquina.

β Relación lado largo lado corto de la columna
bo Perímetro de la sección crítica

Tabla 19.2.4.1(a) — Valores de λ para concreto liviano con base en la densidad de equilibrio

w_c (kg/m ³)	λ	
≤ 1600	0.75	(a)
1600 < w_c ≤ 2160	0.00047 w_c ≤ 1.0	(b)
> 2160	1.0	(c)

Esfuerzos en la cara de la columna



Relación de triángulos	
0.834965	h
170	60
h	0.294693527
qu	1.76 kg/cm ²

Relación de triángulos	
0.834521	h
170	60
h	0.29453676
qu	2.16 kg/cm ²

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	133.659	55.00
Triangulo	29.715	36.67
Mu	844078.243 kg/cm	

Momento ultimo		
	fuerza	brazo
Retangulo	177.666	55.00
Triangulo	29.699	36.67
Mu	1086057.43 kg/cm	

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	2.951 cm ²
Asmin (b)	1.067 cm ²
φ	0.9
k	155.429
As	7.142 cm ²
5φ16	10.05 cm ²

Area de acero de la Zapata para 100cm	
Asmin (a)	2.951 cm ²
Asmin (b)	1.067 cm ²
φ	0.9
k	155.429
As	9.254 cm ²
5φ16	10.05 cm ²

9.6.1.2 $A_{s,min}$ debe ser mayor que (a) y (b), excepto en lo dispuesto en 9.6.1.3. Para una viga estáticamente determinada con el ala en tracción, el valor de b_w debe tomarse como el menor entre b_f y $2b_w$.

(a) $\frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$

(b) $\frac{1.4}{f_y} b_w d$

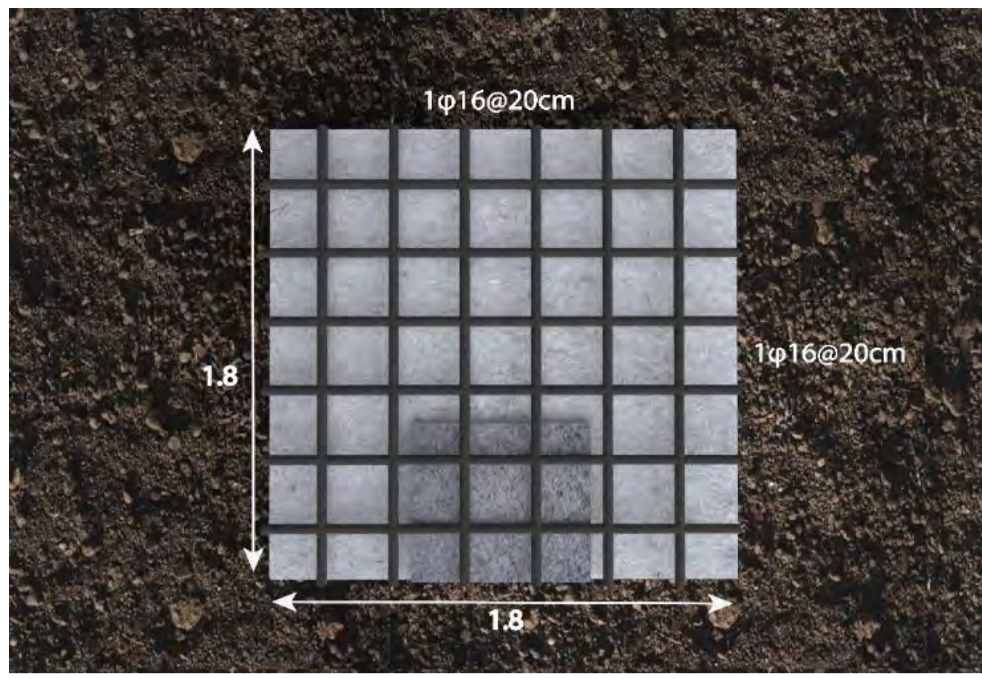
Acero requerido

$$A_s = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$$

$$k = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y}$$

φ = 0.9 [NEC_SE_HM 3.3.4]

Volumen 1.296



Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Longitud de Desarrollo	
wt	1
we	1
λ	1
ld	65.72335375 cm
longitud enbebida	75 cm
No requiere pata a traccion	

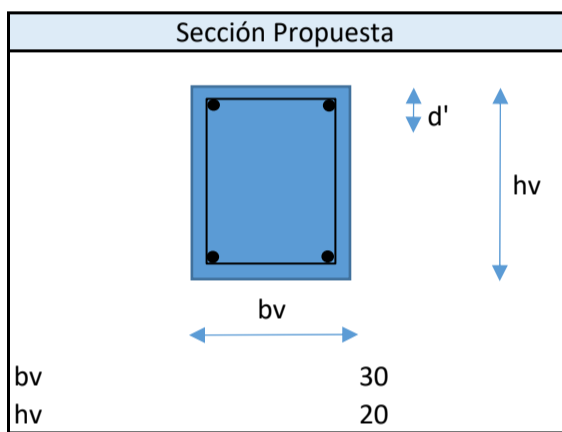
Sistema mks esfuerzos en kgf/cm ²	
25.4.2.2	$l_d = \left(\frac{f_y \Psi_t \Psi_e}{6.6 \lambda \sqrt{f'_c}} \right) d_b$

Tabla 25.4.2.4 — Factores de modificación para el desarrollo de las barras corrugadas y alambres corrugados en tracción

Factor de modificación	Condición	Valor del factor
Ψ_e	Refuerzo sin recubrimiento o refuerzo recubierto con zinc (galvanizado)	1.0
Ψ_t	Otra	1.0

Diseño viga de Cimentación

Tu 33678.44658



Aceros	
Diametro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Ag 600

Tu $\phi f_y A_s$
 ϕ 0.9 0.0148494
 A_s 8.91 cm²

4φ18 10.16

Acero transversal
[1φ10@15cm](#)

Cuantía	
P	0.017 > 0.01 Cumple

Diseño de la escalera

Datos de la escalera

Tramo 1			
Numero de pasos		6.00	
Dimensión de Pasos	P	0.27	m
Dimensión de Contrapasos	Cp	0.18	m
Longitud de Descanso	LO	1.20	m
Ancho de la escalera	b	1.20	m
Carga viva	L	300	kg/m ²
Resistencia a la Compresión	F'c	240	kg/cm ²
Resistencia a la fluencia	F'y	4200	kg/cm ²
Longitud del tramo	Ln	2.55	m
Recubrimiento	r	3	cm

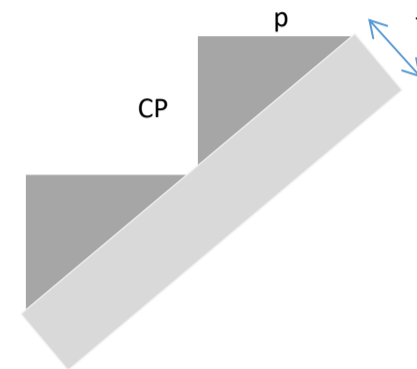
Tramo 2			
Numero de pasos		5.00	
Dimensión de Pasos	P	0.27	m
Dimensión de Contrapasos	Cp	0.18	m
Longitud de Descanso	LO	1.20	m
Ancho de la escalera	b	1.20	m
Carga viva	L	240	kg/m ²
Resistencia a la Compresión	F'c	240	kg/cm ²
Resistencia a la fluencia	F'y	4200	kg/cm ²
Longitud del tramo	Ln	2.28	m
Recubrimiento	r	3	cm

Tramo 3			
Numero de pasos		6.00	
Dimensión de Pasos	P	0.27	m
Dimensión de Contrapasos	Cp	0.18	m
Longitud de Descanso	LO	1.20	m
Ancho de la escalera	b	1.20	m
Carga viva	L	300	kg/m ²
Resistencia a la Compresión	F'c	240	kg/cm ²
Resistencia a la fluencia	F'y	4200	kg/cm ²
Longitud del tramo	Ln	1.35	m
Recubrimiento	r	3	cm

Espesor de la losa de la escalera

		Tramo 1	
$t_1 = \frac{L_n}{20}$		Ln	2.55
		t1	0.1275
$t_1 = \frac{L_n}{25}$		Ln	2.55
		t1	0.102
		Tramo 2	
		Ln	2.28
		t1	0.114
		Ln	2.28
		t1	0.0912
		Tramo 3	
		Ln	1.35
		t1	0.0675
		Ln	1.35
		t1	0.054

tprom=	0.11 m
tprom=	0.10 m
tprom=	0.06 m



Nota por uniformidad tomamos $t=11\text{cm}$ para los 3 tramos

Cargas de la escalera

Tramo 1 garganta	Largo	Ancho	Profundidad	Número	Volumen (m3)	P Esp (kg/m3)	carga (kg)	longitud esc	carga kg/m	
Escalones	0.27	0.18	1.2	6	0.175	2400	419.90	1.99	211.01	
Losa de escalera	1.99	0.11	1.2	1	0.131	2400	315.22	1.99	158.40	
									D	369.41
									L	300.00
									1.2D+1.6L	923.29

Tramo 1 Descanso	Largo	Ancho	Profundidad	Número	Volumen (m3)	P Esp (kg/m3)	carga (kg)	longitud esc	carga kg/m	
Descanso	1.2	0.11	1.2	1	0.079	2400	190.08	1.2	158.40	
									D	158.40
									L	300.00
									1.2D+1.6L	670.08

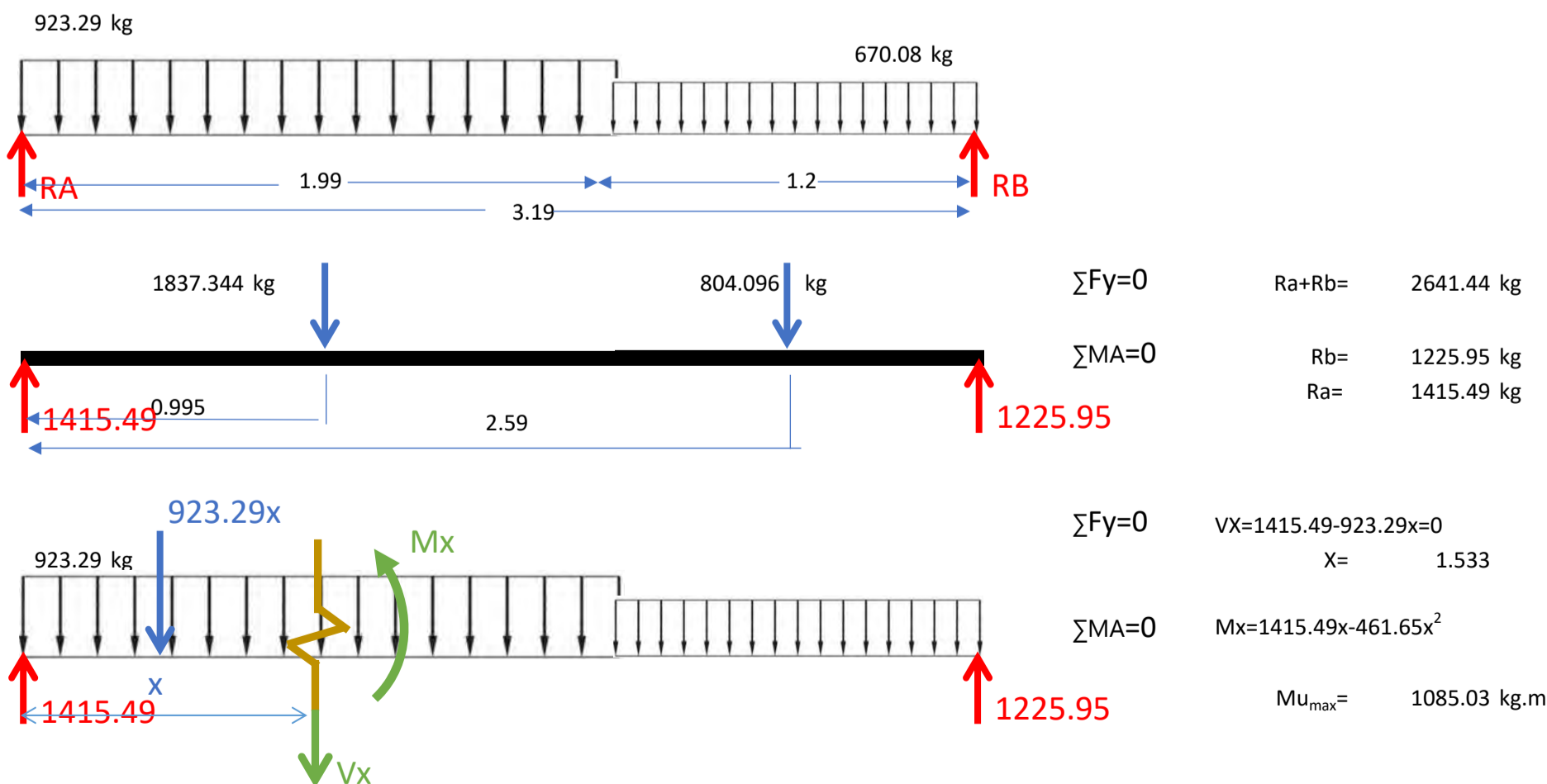
Tramo 2 Garganta	Largo	Ancho	Profundidad	Número	Volumen (m3)	P Esp (kg/m3)	carga (kg)	longitud esc	carga kg/m	
Escalones	0.27	0.18	1.2	5	0.146	2400	349.92	1.59	220.08	
Losa de escalera	1.99	0.11	1.2	1	0.131	2400	315.22	1.59	198.25	
									D	418.32
									L	300.00
									1.2D+1.6L	981.99

Tramo 2 Descanso	Largo	Ancho	Profundidad	Número	Volumen (m3)	P Esp (kg/m3)	carga (kg)	longitud esc	carga kg/m	
Descanso	1.2	0.11	1.2	1	0.079	2400	190.08	1.2	158.40	
									D	158.40
									L	300.00
									1.2D+1.6L	670.08

Tramo 3 Peso Propio	Largo	Ancho	Profundidad	Número	Volumen (m3)	P Esp (kg/m3)	carga (kg)	longitud esc	carga kg/m	
Escalones	0.27	0.18	1.2	6	0.175	2400	419.90	1.66	252.95	
Losa de escalera	1.99	0.11	1.2	1	0.131	2400	315.22	1.66	189.89	
									D	442.84
									L	300.00
									1.2D+1.6L	1011.41

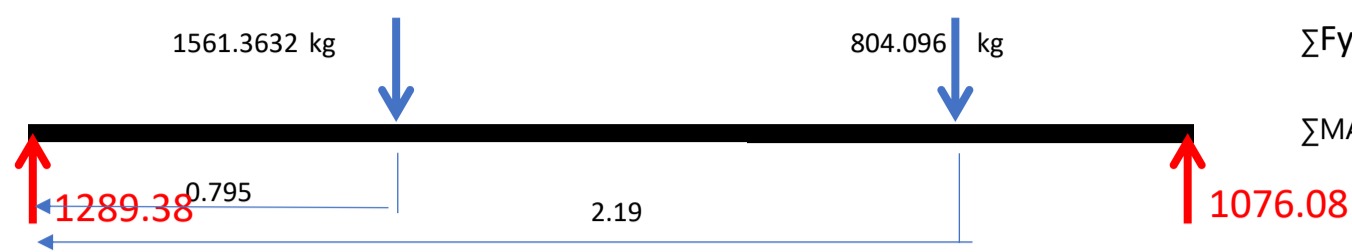
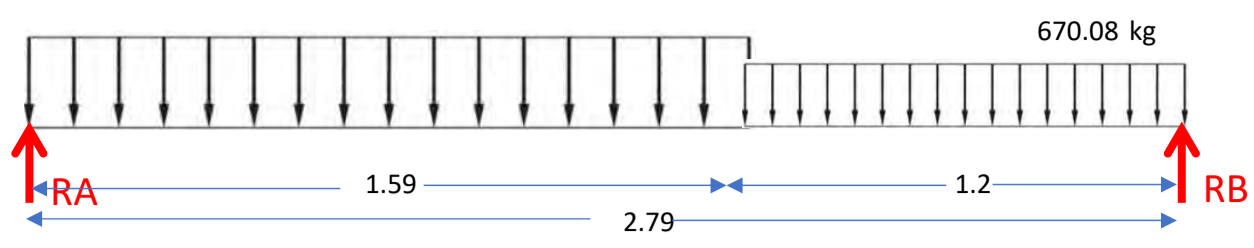
Momentos de diseño

tramo 1



tramo 2

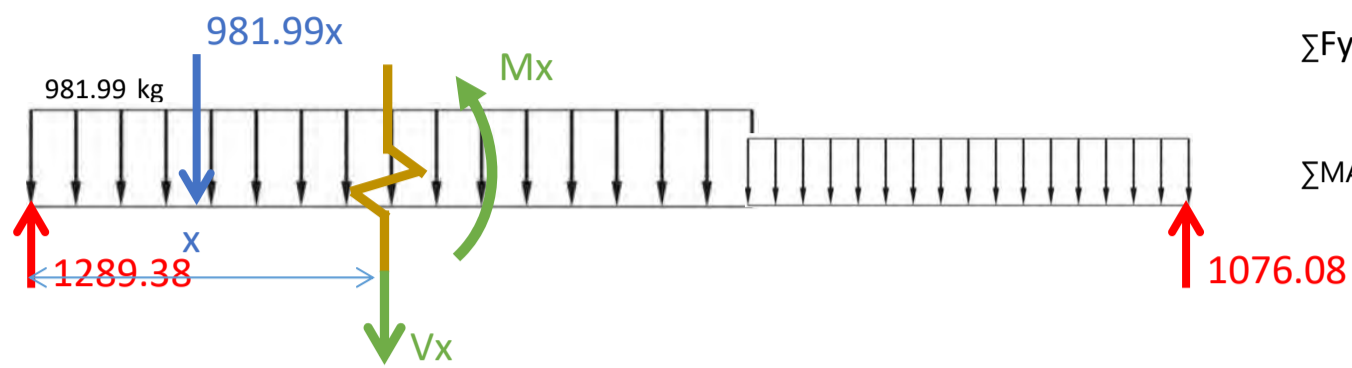
981.99 kg



$$\sum Fy=0 \quad Ra+Rb= 2365.4592 \text{ kg}$$

$$\sum MA=0 \quad Rb= 1076.08 \text{ kg}$$

$$Ra= 1289.38 \text{ kg}$$



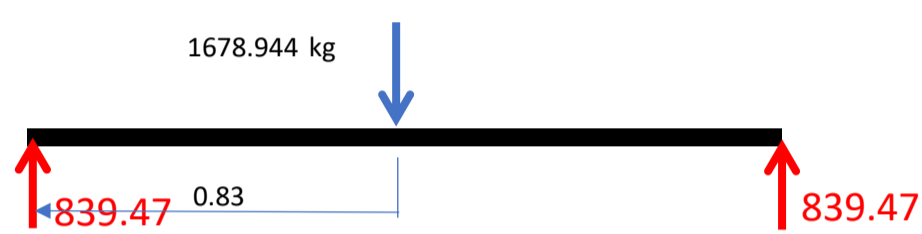
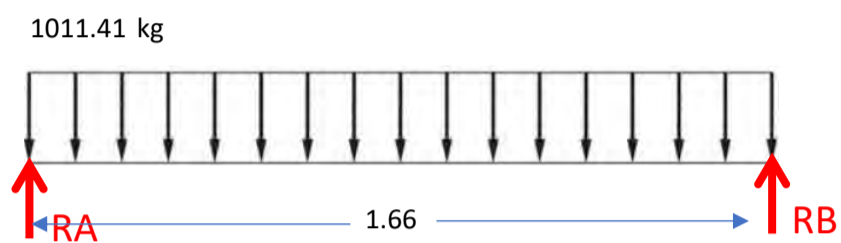
$$\sum Fy=0 \quad Vx=1289.38-981.99x=0$$

$$x= 1.313$$

$$\sum MA=0 \quad Mx=1289.38x-491x^2$$

$$Mu_{max}= 846.50 \text{ kg.m}$$

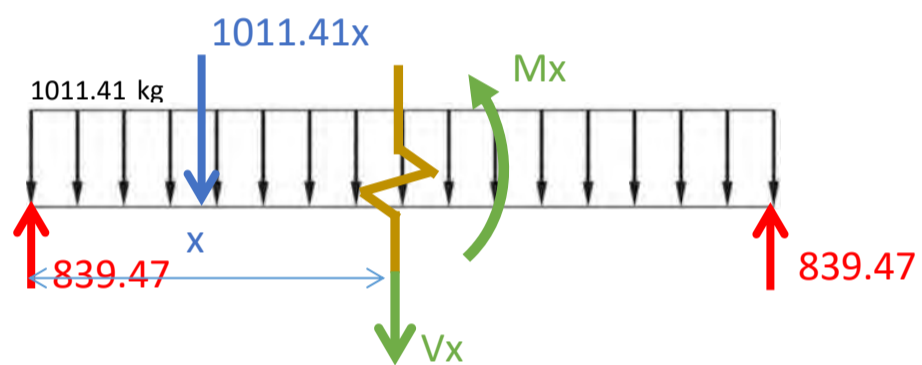
tramo 3



$$\sum Fy=0 \quad Ra+Rb= 1678.944 \text{ kg}$$

$$\sum MA=0 \quad Rb= 839.47 \text{ kg}$$

$$Ra= 839.47 \text{ kg}$$



$$\sum Fy=0 \quad Vx=839.47-1011.41x=0$$

$$x= 0.830$$

$$\sum MA=0 \quad Mx=839.471x-505.71x^2$$

$$Mu_{max}= 348.38 \text{ kg.m}$$

Calculo del Acero

Area de Acero positivo

$$As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * fy}} \right) \quad k = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy}$$

Mu 227990.80 kg.cm
 F'c 240 kg/cm²
 F'y 4200 kg/cm²
 b 120 cm
 d 8 cm

k= 46.63
 AsReal= 8.273

Asmin 5.36

Cantidad 7 Varillas

Separacion 18 cm

[As=1φ12@18cm](#)

Area de Acero Negativo

Mu 113995.40 kg.cm
 F'c 240 kg/cm²
 F'y 4200 kg/cm²
 b 120 cm
 d 8 cm

k= 46.63
 AsReal= 3.936

Asmin 5.36

Cantidad 7 Varillas

Separacion 19 cm

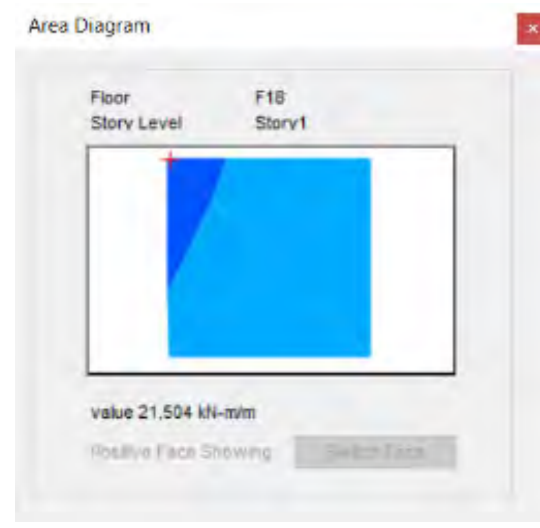
[As=1φ10@19cm](#)

Diámetro mm	Sección Transversal
8	0.5
10	0.79
12	1.13
14	1.54
16	2.01
18	2.54
20	3.14
22	3.8
25	4.91
28	6.16
30	7.07

Envolvente
dinamico 9.154202 kn/m2 933.47 kg/m2

q 933.4689 kg/m2

Losa	Losa Tipo	Lx	Ly	Lx/Ly	Mx (+)	Mx (-)	My (+)	My (-)	Mux (+)	Muy (+)	Mux (-)	Muy (-)	b (+)	b (-)	d	k (+)	k (-)	Asx (+)	Asy (+)	Asx (-)	Asy (-)	Asx (+) Real	Asy (+) Real	Asx (-) Real	Asy (-) Real
1-2-A-B	6	3.14	7.28	0.4	238	764	782	1353	213.04	699.98	683.86	1211.08	100	10	22	106.86	10.69	0.2565	0.8451	0.8567	1.571954	1φ10	1φ12	1φ12	1φ16
1-B-C	6	1.54	7.15	0.2	782	1353	238	764	168.37	51.24	291.31	164.49	100	10	22	106.86	10.69	0.2027	0.0616	0.3562	0.199671	1φ10	1φ10	1φ10	1φ10
1-C-D	6	1.39	1.57	0.9	525	980	409	857	92.09	71.74	171.90	150.32	100	10	22	106.86	10.69	0.1108	0.0863	0.2087	0.18232	1φ10	1φ10	1φ10	1φ10
1-2-B-C	1	7.15	7.28	1.0	258	564	258	564	1197.43	1197.43	2617.63	2617.63	100	10	22	106.86	10.69	1.4497	1.4497	3.8364	3.83637	1φ16	1φ16	1φ28	1φ28
1-2-C-E	6	4.15	7.28	0.6	371	793	761	1323	580.08	1189.87	1239.90	2068.59	100	10	22	106.86	10.69	0.6998	1.4405	1.6127	2.873956	1φ12	1φ16	1φ18	1φ22
2-3-A-B	4	3.14	7.28	0.4	400	1268	1191	-	358.04	1066.08	1135.00	-	100	10	22	106.86	10.69	0.4314	1.2897	1.4653	-	1φ10	1φ12	1φ12	1φ16
2-3-B-C	2	4.75	5.55	0.9	368	779	362	736	753.79	741.50	1595.67	1507.59	100	10	22	106.86	10.69	0.9103	0.8954	2.1313	2.000051	1φ12	1φ12	1φ20	1φ18
2-3-C-E	2	4.15	5.55	0.7	271	793	761	1323	423.72	1189.87	1239.90	2068.59	100	10	22	106.86	10.69	0.5107	1.4405	1.6127	2.873956	1φ10	1φ16	1φ18	1φ22
3-4-A-B	6	3.14	7.28	0.4	238	764	782	1353	213.04	699.98	683.86	1211.08	100	10	22	106.86	10.69	0.2565	0.8451	0.8567	1.571954	1φ10	1φ12	1φ12	1φ16
3-4-B-C	1	7.15	7.28	1.0	258	564	258	564	1197.43	1197.43	2617.63	2617.63	100	10	22	106.86	10.69	1.4497	1.4497	3.8364	3.83637	1φ16	1φ16	1φ28	1φ28
3-4-C-E	2	4.15	7.28	0.6	271	793	761	1323	423.72	1189.87	1239.90	2068.59	100	10	22	106.86	10.69	0.5107	1.4405	1.6127	2.873956	1φ10	1φ16	1φ18	1φ22
4-B-C	6	1.54	7.15	0.2	782	1353	238	764	168.37	51.24	291.31	164.49	100	10	22	106.86	10.69	0.2027	0.0616	0.3562	0.199671	1φ10	1φ10	1φ10	1φ10
4-C-D	6	1.39	1.57	0.9	525	980	409	857	92.09	71.74	171.90	150.32	100	10	22	106.86	10.69	0.1108	0.0863	0.2087	0.18232	1φ10	1φ10	1φ10	1φ10



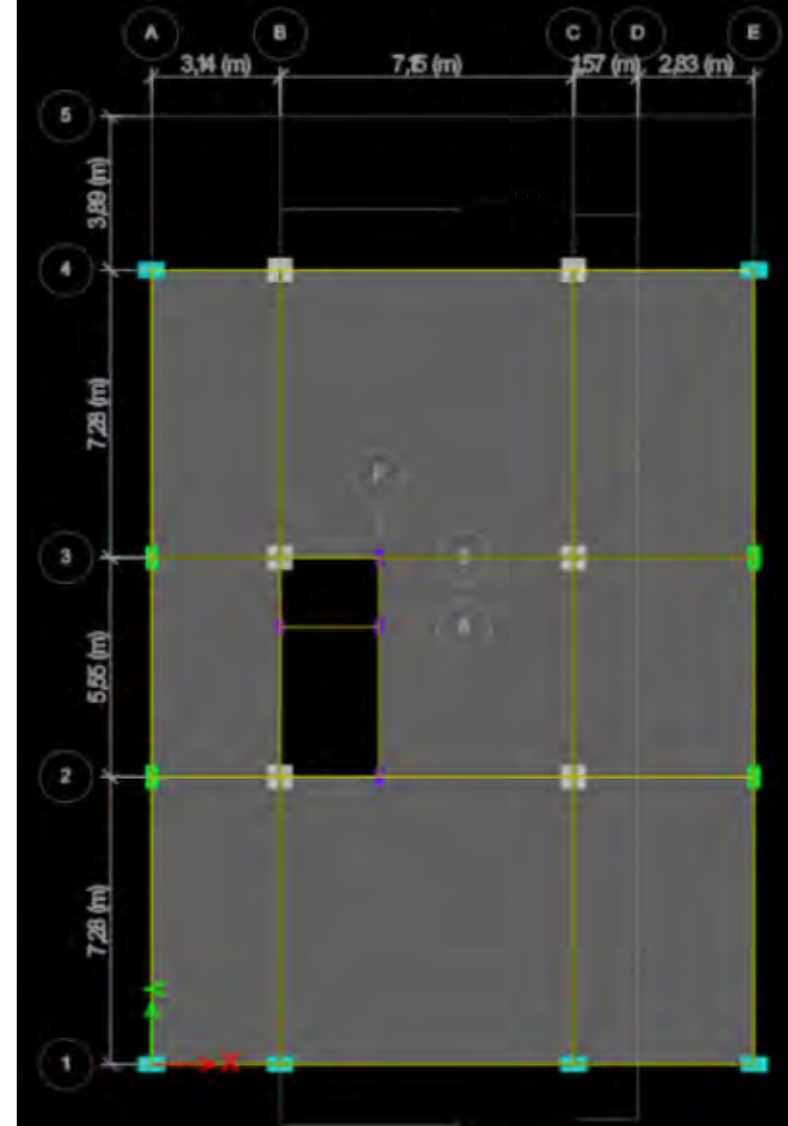
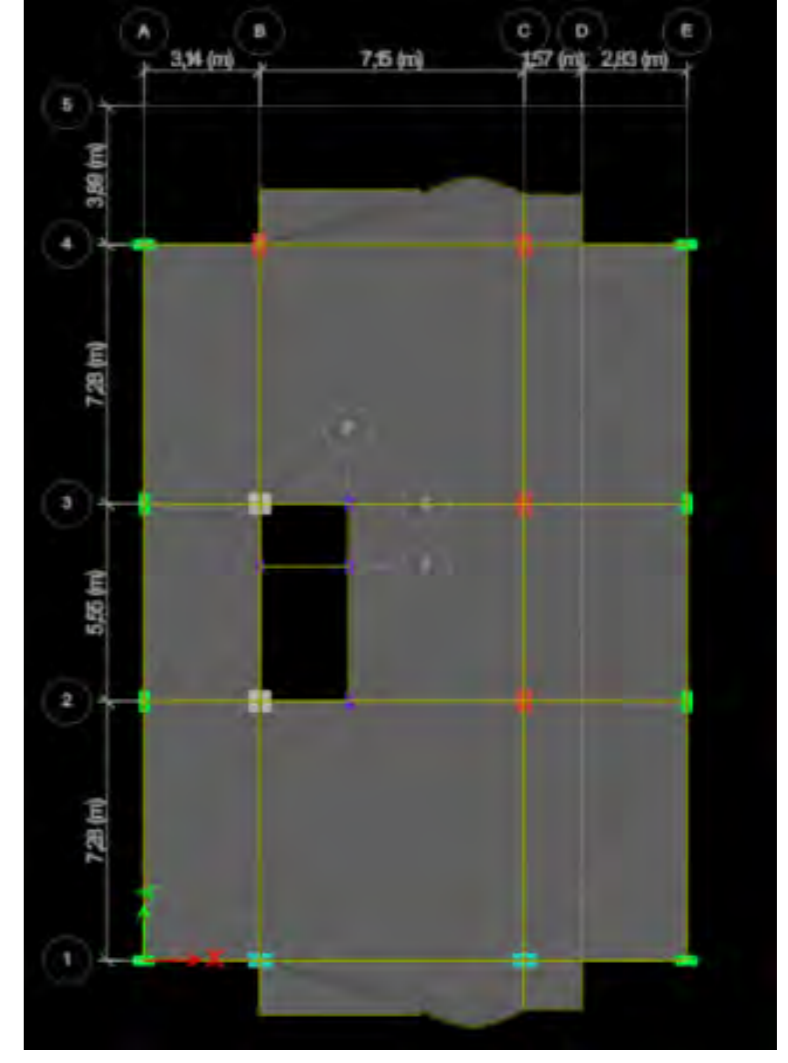
M 21.504

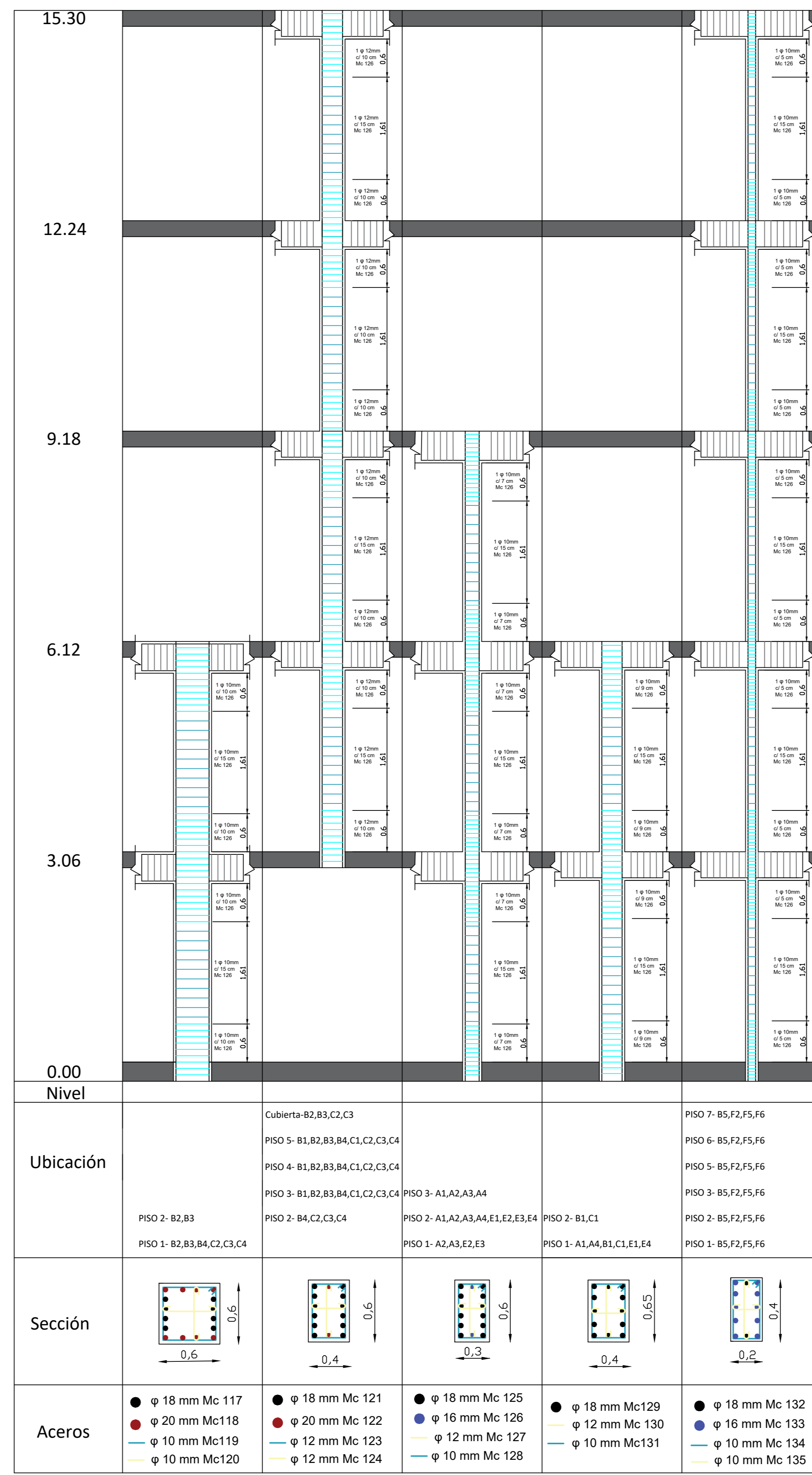
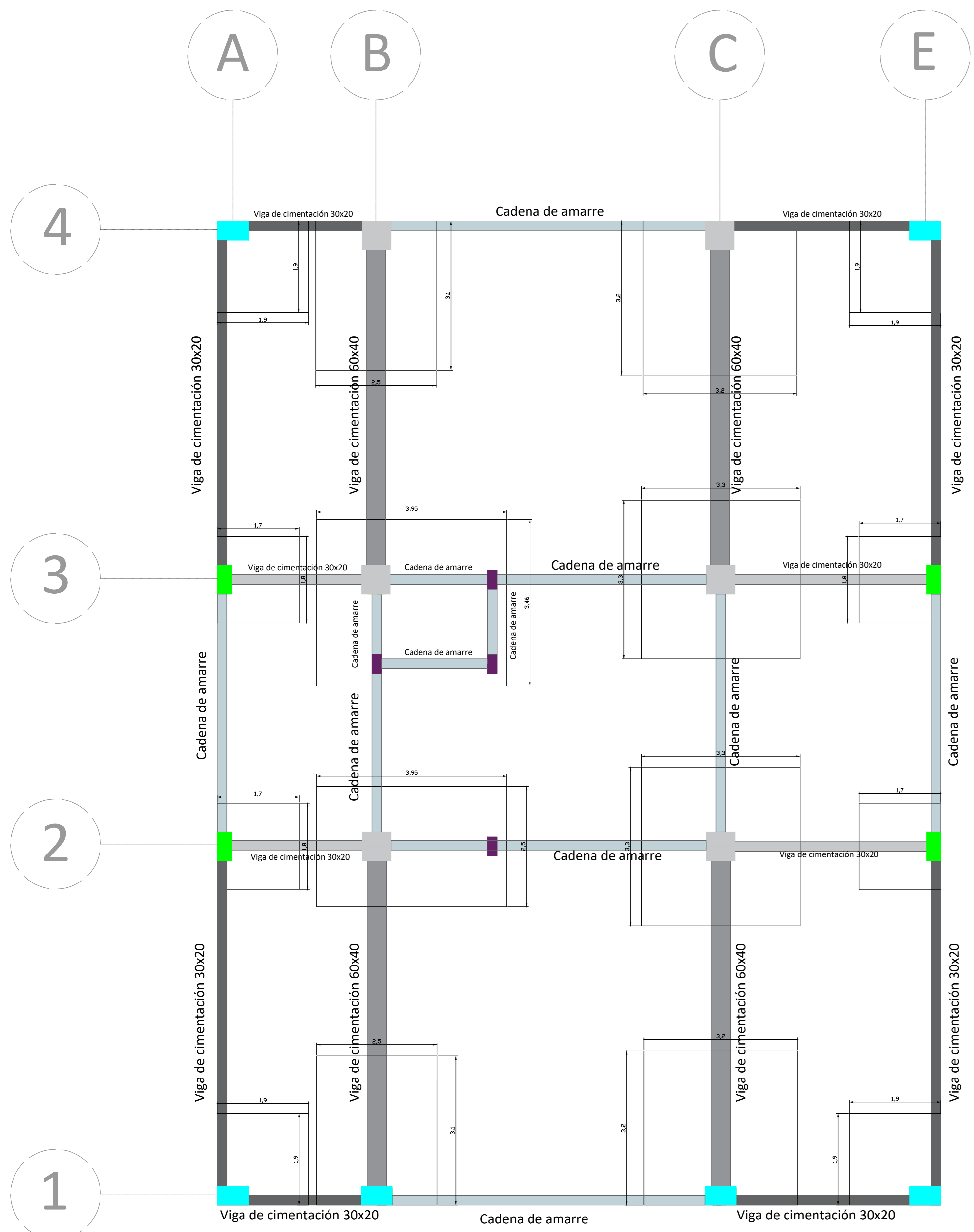
Piso 1
combinacion de carga

Envolvente
dinamico 15.82784 kn/m2 1614 kg/m2

q 1613.991 kg/m2

Losa	Losa Tipo	Lx	Ly	Lx/Ly	Mx (+)	Mx (-)	My (+)	My (-)	Mux (+)	Muy (+)	Mux (-)	Muy (-)	b (+)	b (-)	d	k (+)	k (-)	Asx (+)	Asy (+)	Asx (-)	Asy (-)	Asx (+) Real	Asy (+) Real	Asx (-) Real	Asy (-) Real
1-2-A-B	6	3.14	7.28	0.4	238	764	782	1353	213.04	699.98	683.86	1211.08	100	10	22	106.86	10.69	0.2565	0.8451	0.8567	1.571954	1φ10	1φ12	1φ12	1φ16
1-2-B-C	3	7.15	7.28	1.0	269	597	354	718	1248.48	1642.98	2770.79	3332.38	100	10	22	106.86	10.69	1.5120	1.9943	4.13	5.342943	1φ16	1φ18	1φ28	1φ28
1-2-C-E	6	4.15	7.28	0.6	371	793	761	1323	580.08	1189.87	1239.90	2068.59	100	10	22	106.86	10.69	0.6998	1.4405	1.6127	2.873956	1φ12	1φ16	1φ18	1φ22
2-3-A-B	4	3.14	7.28	0.4	400	1268	1191	-	358.04	1066.08	1135.00	-	100	10	22	106.86	10.69	0.4314	1.2897	1.4653	-	1φ10	1φ16	1φ28	-
2-3-B-C	2	4.75	5.55	0.9	368	779	362	736	753.79	741.50	1595.67	1507.59	100	10	22	106.86	10.69	0.9103	0.8954	2.1313	2.000051	1φ12	1φ12	1φ20	1φ18
2-3-C-E	2	4.15	5.55	0.7	271	793	761	1323	423.72	1189.87	1239.90	2068.59	100	10	22	106.86	10.69	0.5107	1.4405	1.6127	2.873956	1φ10	1φ16	1φ18	1φ22
3-4-A-B	6	3.14	7.28	0.4	238	764	782	1353	213.04	699.98	683.86	1211.08	100	10	22	106.86	10.69	0.2565	0.8451	0.8567	1.571954	1φ10	1φ12	1φ12	1φ16
3-4-B-C	3	7.15	7.28	1.0	269	597	354	718	1248.48	1642.98	2770.79	3332.38	100	10	22	106.86	10.69	1.5120	1.9943	4.13	5.342943	1φ16	1φ18	1φ28	1φ28
3-4-C-E	6	4.15	7.28	0.6	271	793	761	1323	423.72	1189.87	1239.90	2068.59	100	10	22	106.86	10.69	0.5107	1.4405	1.6127	2.873956	1φ10	1φ16	1φ18	1φ22

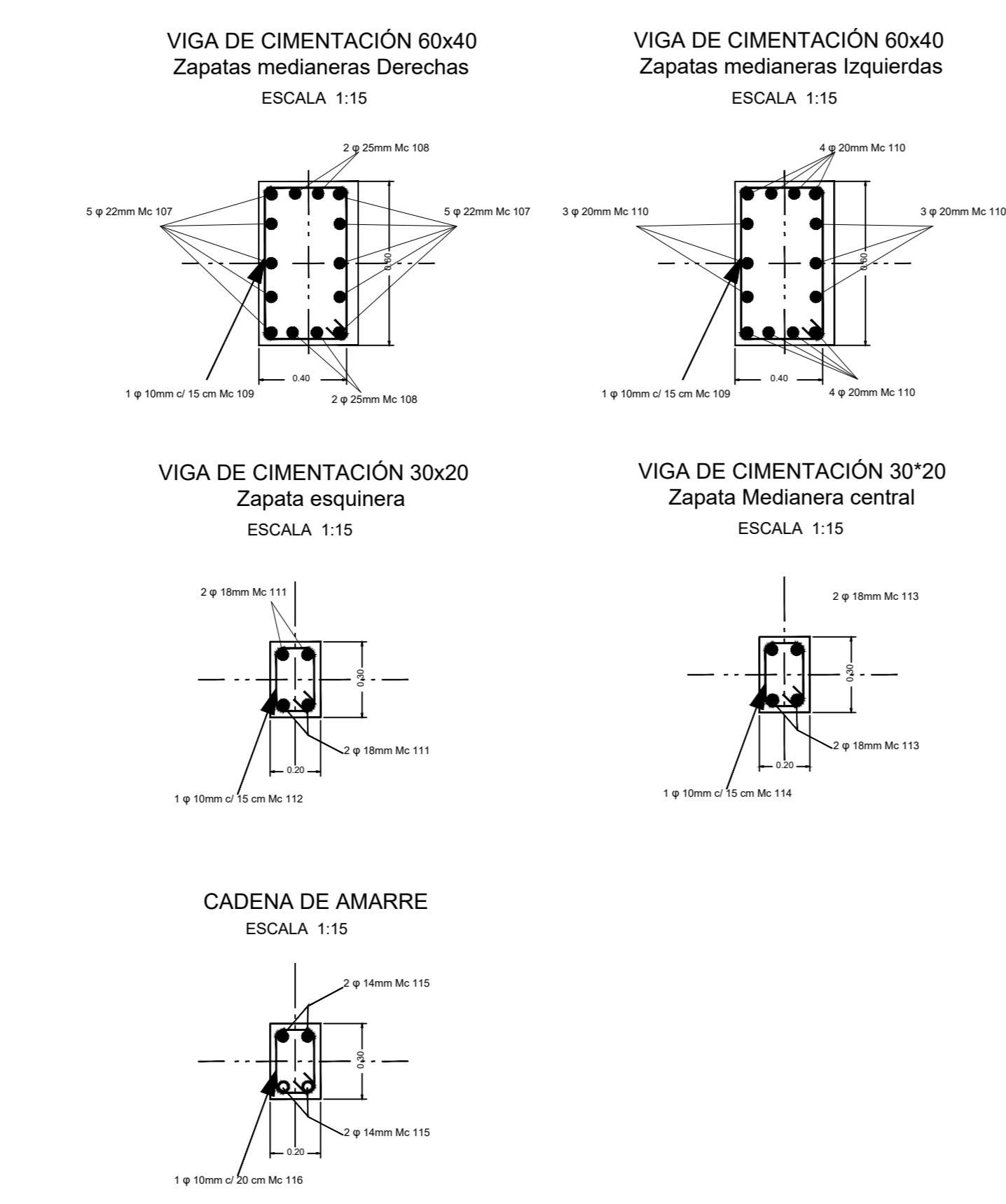
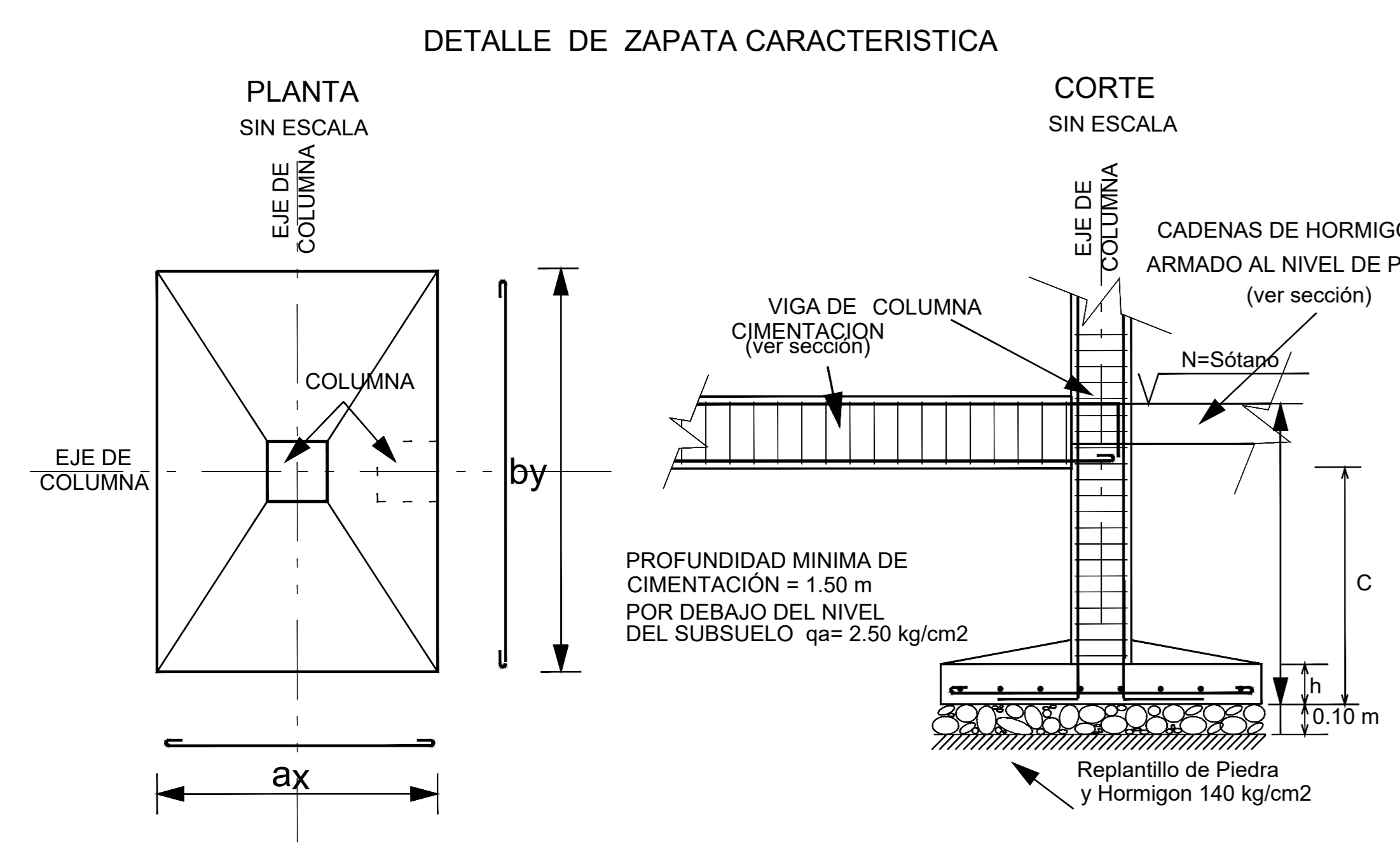




Mc	φ mm	Tipo	Dimensiones cm		Separación	Ganchos cm	Cantidad	Longitud parcial m	Longitud Total m
			a	b					
Zapatas									
101	16	I	660		16	40	164	7,00	1148,00
102	16	I	741		25	40	120	7,81	937,20
103	16	I	380		14	40	216	4,20	907,20
104	22	I	640		10	40	256	6,80	1740,80
105	22	I	560		10	40	224	6,00	1344,00
106	16	I	360		20	40	144	4,00	576,00
Vigas de cimentación 60 x40 zapatas medianeras derechas									
107	22	I	1492			40	10	15,32	153,20
108	25	I	1492			40	4	15,32	61,28
109	10	O	52	32	15	20	99	1,88	186,12
Vigas de cimentación 60 x40 zapatas medianeras izquierdas									
109	10	O	52	32	15	20	99	1,88	186,12
110	20	I	1492			40	14	15,32	214,48
Vigas de cimentación 30 x20 zapatas esquineras									
111	18	I	4562			100	4	46,62	50,62
112	10	O	22	12	15	20	304	0,88	267,52
Vigas de cimentación 30 x20 zapatas medianeras centrales									
113	18	I	1576			20	4	15,96	63,84
114	10	O	22	12	15	20	105	0,88	92,4
Cadenas de Amarre									
115	14	I	5565			20	4	55,85	223,4
116	10	O	22	12	20	20	278	0,88	244,64
Columnas									
117	18	I	2448			20	8	24,68	197,44
118	20	I	2448			20	8	24,68	197,44
119	10	O	52	52		20	248	2,28	565,44
120	10	I	104			40	248	1,44	357,12
121	18	I	9792			20	12	98,12	1177,44
122	20	I	9792			20	2	98,12	196,24
123	12	O	52	32		20	960	1,88	1804,8
124	12	I	84			40	960	1,24	1190,4
125	18	I	4896			20	12	49,16	589,92
126	16	I	4896			20	2	49,16	98,32
127	12	O	104			20	640	1,24	793,6
128	10	I	52	22		20	640	1,68	1075,2
129	18	I	2448			20	8	24,68	197,44
130	12	I	74			40	256	1,14	291,84
131	10	O	60	32		20	256	2,04	522,24
132	18	I	7344			20	2	73,64	147,28
133	16	I	7344			20	10	73,64	736,4
134	10	I	44			40	1008	0,84	846,72
135	10	O	32	12		20	1008	1,08	1088,64

Resumen de Aceros			
Diametro	Longitud	#var	Peso kg
10	5432,16	453	3351,49785
12	4080,64	341	3632,93557
14	223,4	19	275,51824
16	4403,12	367	6950,99101
18	2423,98	202	4842,13796
20	608,16	51	1509,2838
22	3238,00	270	9668,295
25	61,28	6	277,44192

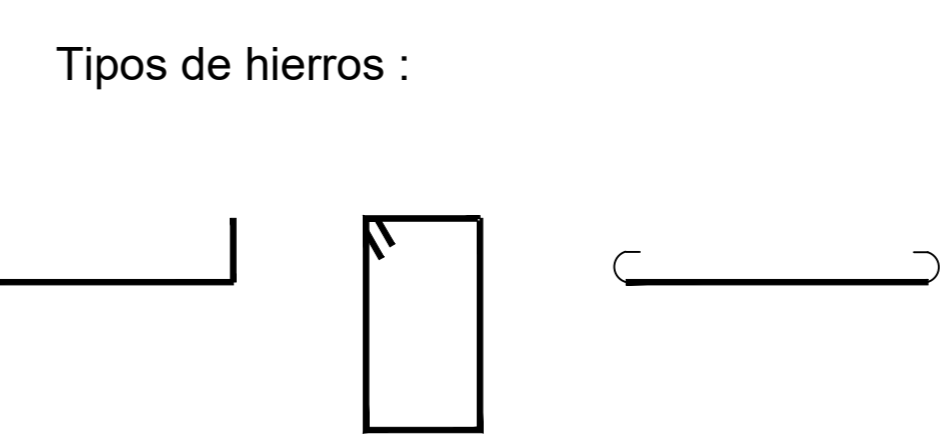
Resumen de hormigones	
ELEMENTOS	VOLUMEN M3
Zapatas	62,0164
Vigas de cimentación 60 x40 zapatas medianeras derecha	3,5808
Vigas de cimentación 60 x40 zapatas medianeras izquierdas	3,5808
Vigas de cimentación 30 x20 zapatas esquineras	2,7372
Vigas de cimentación 30 x20 zapatas medianeras centrales	0,9456
Cadenas de Amarre	3,339
Columnas	53,3664
Total	129,5662



Cuadro de Zapatas							
Zapata	Número de Zapatas	ax	by	C	h	Armadura en dirección de x	Armadura en dirección de y
Z1	2	3,3	3,3	0,5	0,6	1φ16@16cm Mc 101	1φ16@16cm Mc 101
Z2	2	3,95	3,46	0,5	0,6	1φ16@25cm Mc102	1φ16@25cm Mc102
Z3	4	1,9	1,9	0,5	0,4	1φ16@14cm Mc 103	1φ16@14cm Mc 103
Z4	2	3,2	3,2	0,5	0,6	1φ22@10cm Mc104	1φ22@10cm Mc104
Z5	2	2,5	3,1	0,5	0,6	1φ22@10cm Mc105	1φ22@10cm Mc105
Z6	4	1,8	1,8	0,5	0,4	1φ16@20cm Mc106	1φ16@20cm Mc106

ESPECIFICACIONES GENERALES:

- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días: $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$.
- Resistencia a la fluencia de las varillas corrugadas: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.
- Tamaño máximo del arido = 35mm.
- Recubrimiento del refuerzo:
 - * Superficies en contacto con el suelo: 5cm.
 - * Vigas: 2,5cm
 - * Columnas: 4cm
- Capacidad soportante del suelo es de 2,5 kg/cm2



DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO CONCORDÉ

ESCALA:
Las indicadas

Tutor:
Ing. David Contreras

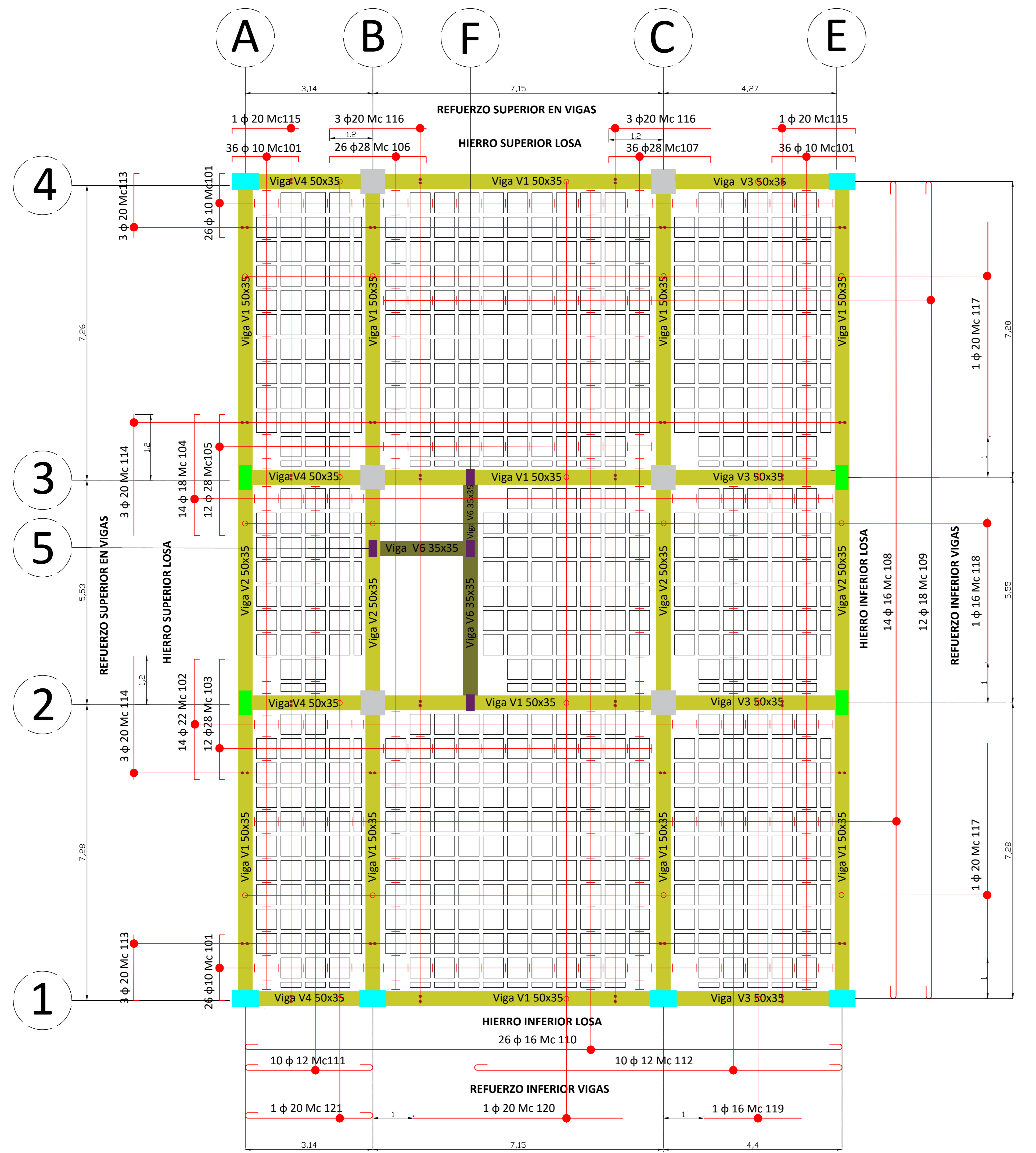
CONTENIDO:
Cimentación

REALIZADO POR:
Christian David Polo

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

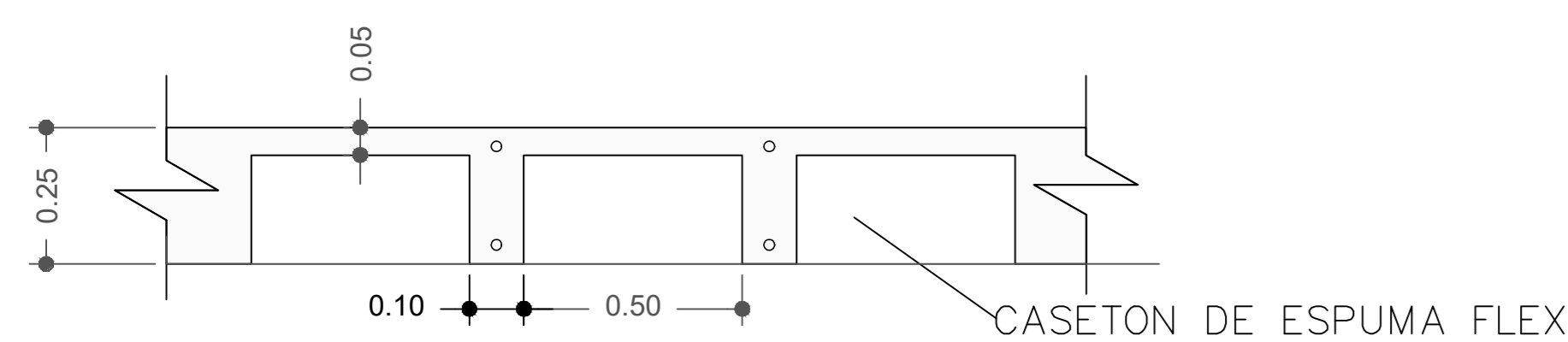
FECHA: Marzo 2022

HOJA: 1/7



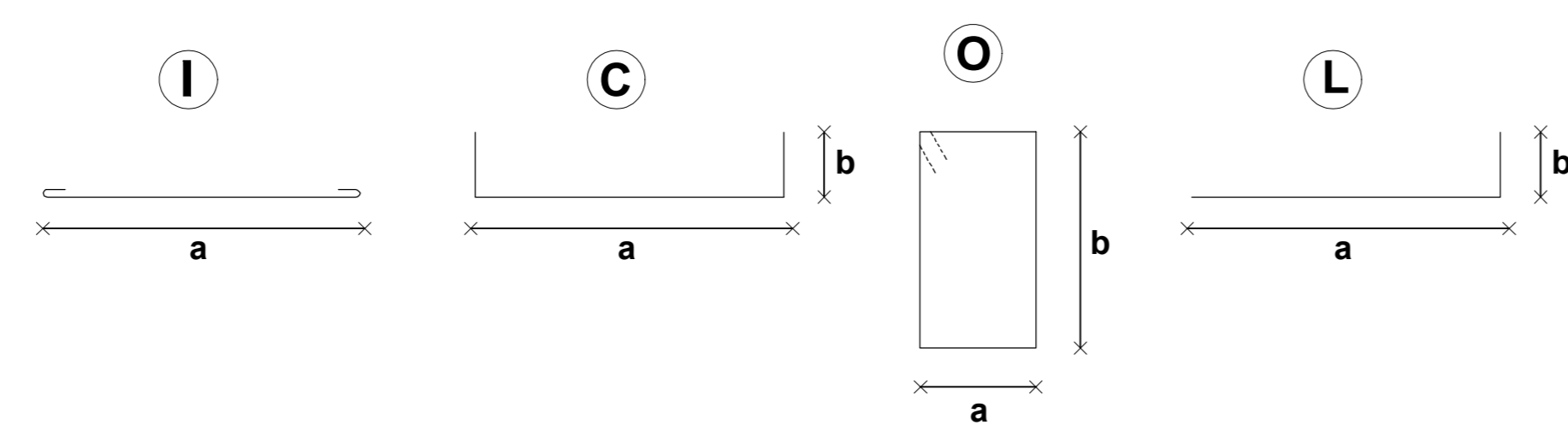
Escala 1:50

**DETALLE DE LOSA N=+0,00
ESCALA 1:25**

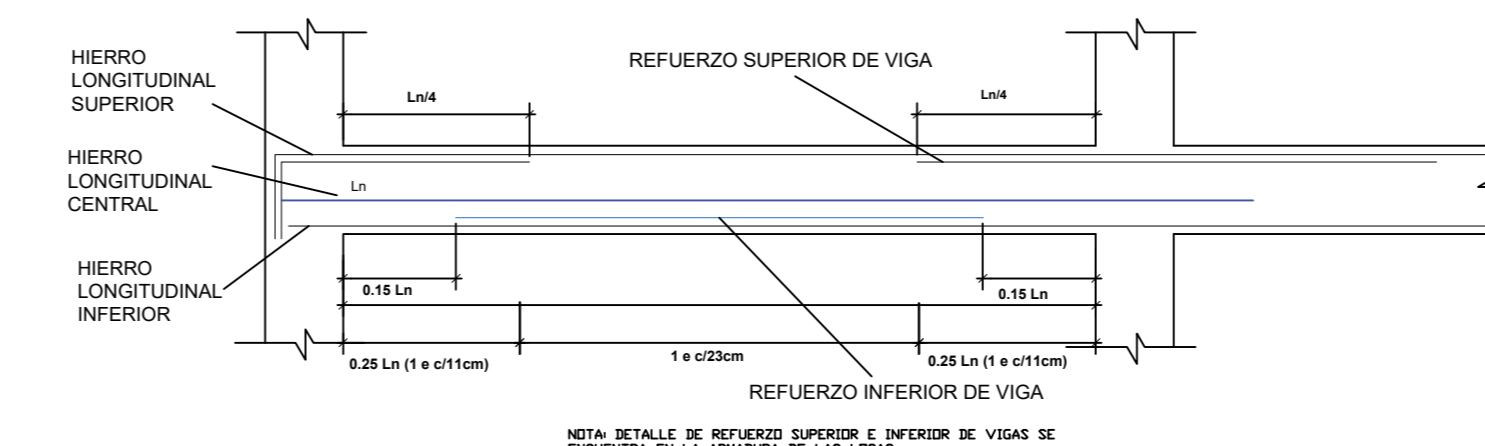


NOTA:
COLOCAR EN LA PARTE SUPERIOR DE LA LOSA
UNA MALLA ELECTROSOLDADA TIPO ARMEX R- 126
A 2cm DE LA SUPERFICIE

TIPOS DE HIERROS



VIGA CARACTERISTICA



VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
50x35 V1		2 φ 20 Mc 122 2 φ 16 Mc 123 2 φ 20 Mc 122	1φ12@ 11cm Mc124 1φ12@ 23cm Mc124	7.28 y 7.15m
50x35 V2		2 φ 16 Mc 125 2 φ 16 Mc 125	1φ10@ 11cm Mc126 1φ10@ 23cm Mc126	5.55m
50x35 V3		2 φ 20 Mc 127 2 φ 20 Mc 127	1φ10@ 11cm Mc128 1φ10@ 23cm Mc128	4.4m
50x35 V4		2 φ 20 Mc 129 2 φ 20 Mc 129	1φ10@ 11cm Mc130 1φ10@ 23cm Mc130	3.14m
35x35 V6		2 φ 20 Mc 131 2 φ 20 Mc 131	1φ10@ 7cm Mc132 1φ10@ 15cm Mc132	VARIABLE

Planilla de hierros losa Nivel 0,00

Mc	φ mm	Tipo	Dimensiones cm		Ganchos cm	Cantidad	Longitud parcial m	Longitud Total m
			a	b				
LOSA								
Mc 101	10	C	140	20		124	1.8	223.20
Mc 102	22	C	240	20		14	2.8	39.20
Mc 103	28	C	240	20		12	2.8	33.60
Mc 104	18	C	240	20		14	2.8	39.20
Mc 105	28	C	240	20		12	2.8	33.60
Mc 106	28	C	240	20		26	2.8	72.80
Mc 107	28	C	240	20		36	2.8	100.80
Mc 108	16	I	2011		20	12	20.31	243.72
Mc 109	18	I	2011		20	14	20.31	284.34
Mc 110	16	I	1169		20	26	11.89	309.14
Mc 111	12	I	314		20	10	3.34	33.40
Mc 112	12	I	904		20	31	9.24	286.44
REFUERZO DE VIGAS								
Mc 113	20	L	140		10	24	1.5	36.00
Mc 114	20	I	240			24	2.4	57.60
Mc 115	20	I	140			8	1.4	11.20
Mc 116	20	I	240			24	2.4	57.60
Mc 117	20	I	528			8	5.28	42.24
Mc 118	16	I	355			4	3.55	14.20
Mc 119	16	I	240			4	2.4	9.60
Mc 120	20	I	515			4	5.15	20.60
Mc 121	20	I	114			4	1.14	4.56
Viga V1								
Mc 122	20	I	8684		240	2	89.24	178.48
Mc 123	16	I	8684		240	2	89.24	178.48
Mc 124	12	O	47	27	20	492	1.68	826.56
Viga V2								
Mc 125	16	I	2220		80	4	23	92.00
Mc 126	10	O	47	27	20	136	1.68	228.48
Viga V3								
Mc 127	20	I	1760		80	4	18.4	73.60
Mc 128	10	O	47	27	20	116	1.68	194.88
Viga V4								
Mc 129	20	I	1256		80	4	13.36	53.44
Mc 130	10	O	27	27	20	92	1.28	117.76
Viga V6								
Mc 131	20	I	795		80	4	8.75	35.00
Mc 132	10	O	27	27	20	97	1.28	124.16

Resumen de Aceros

Diametro	Longitud	#var	Peso kg
10	888.48	75	554.88
12	1146.40	96	1022.76
16	847.14	71	1344.74
18	323.54	27	647.22
20	570.32	48	1420.50
22	39.20	4	143.23
28	240.80	21	1218.08

Resumen de hormigones

ELEMENTOS	VOLUMEN M3
Viga V1	16.72
Viga V2	3.89
Viga V3	3.08
Viga V4	2.20
Viga V6	3.90
Losa	40.64
	70.42

ESPECIFICACIONES GENERALES:

- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días:
f_c= 240 kg/cm²
- Resistencia a la fluencia de las varillas corrugadas:
f_y= 4200 kg/cm²
- Tamaño máximo del arido = 35mm.
- Recubrimiento del refuerzo:
Superficies en contacto con el suelo= 5cm
Vigas = 4cm
Columnas = 4cm
- Capacidad soportante del suelo es de 2,5 kg/cm²

DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO CONCORDÉ

ESCALA:
Las indicadas

REALIZADO POR:
Christian David Polo

Tutor:
Ing. David Contreras

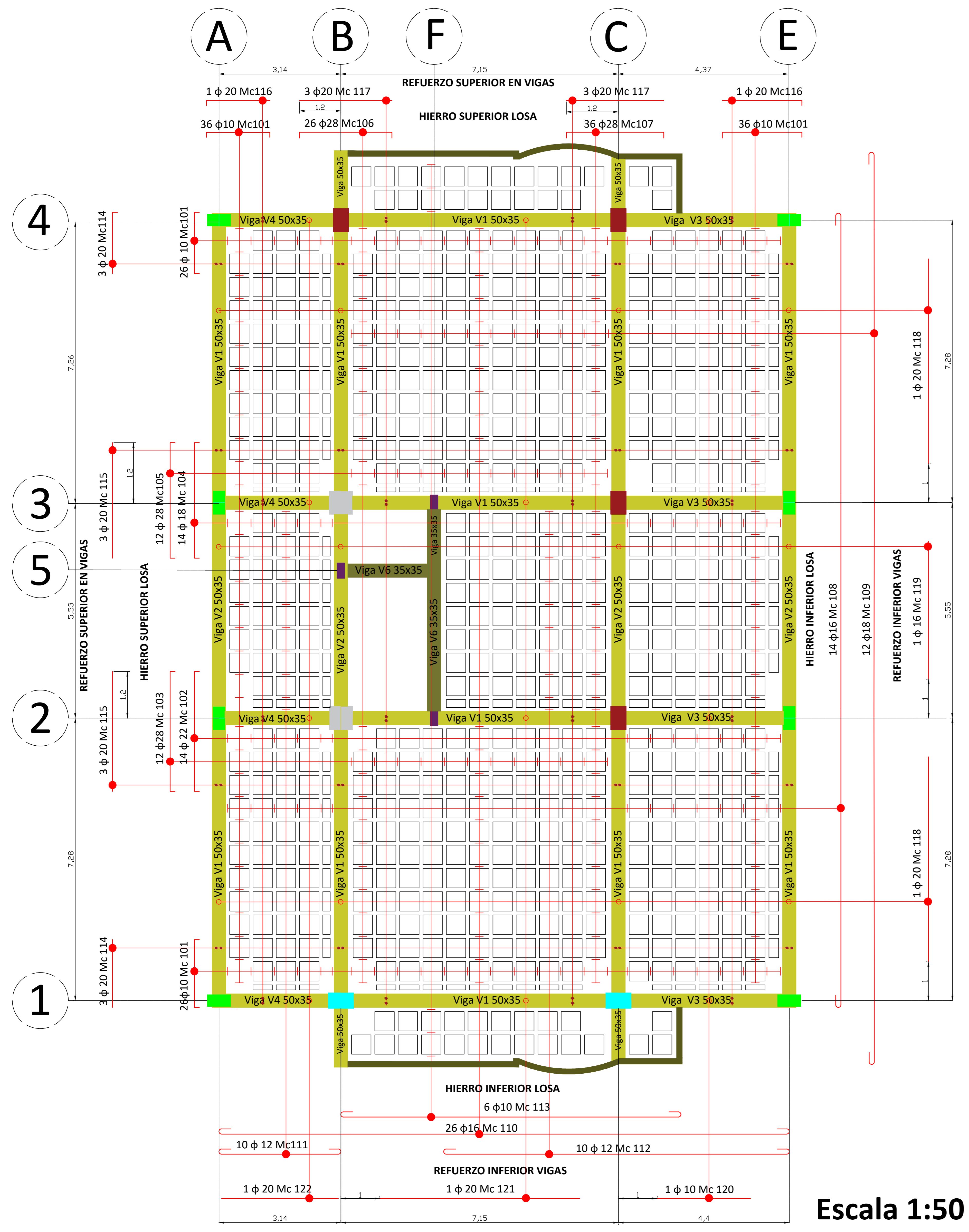
UNIVERSIDAD DEL AZUAY



CONTENIDO:
Losa Piso 1

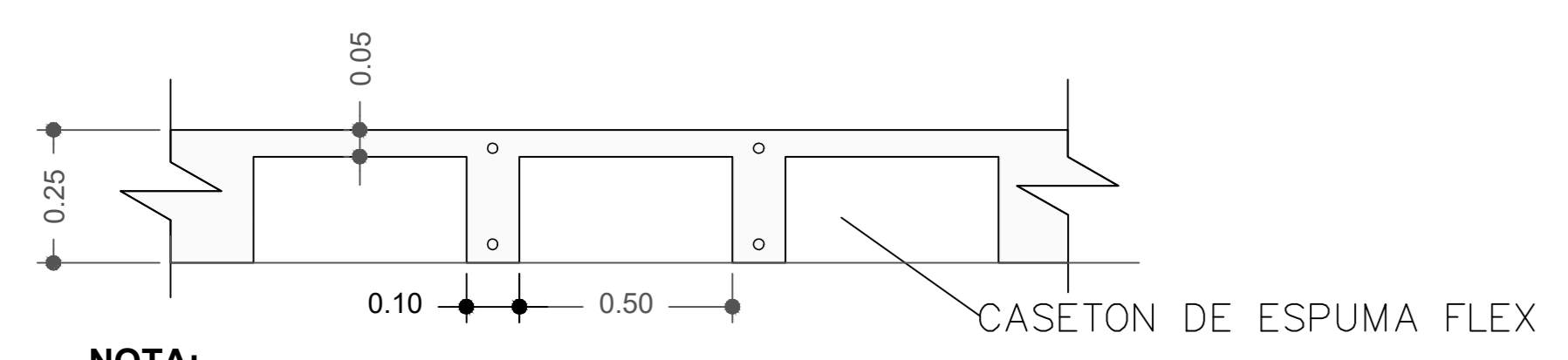
FECHA: Marzo 2022

HOJA: 2/7



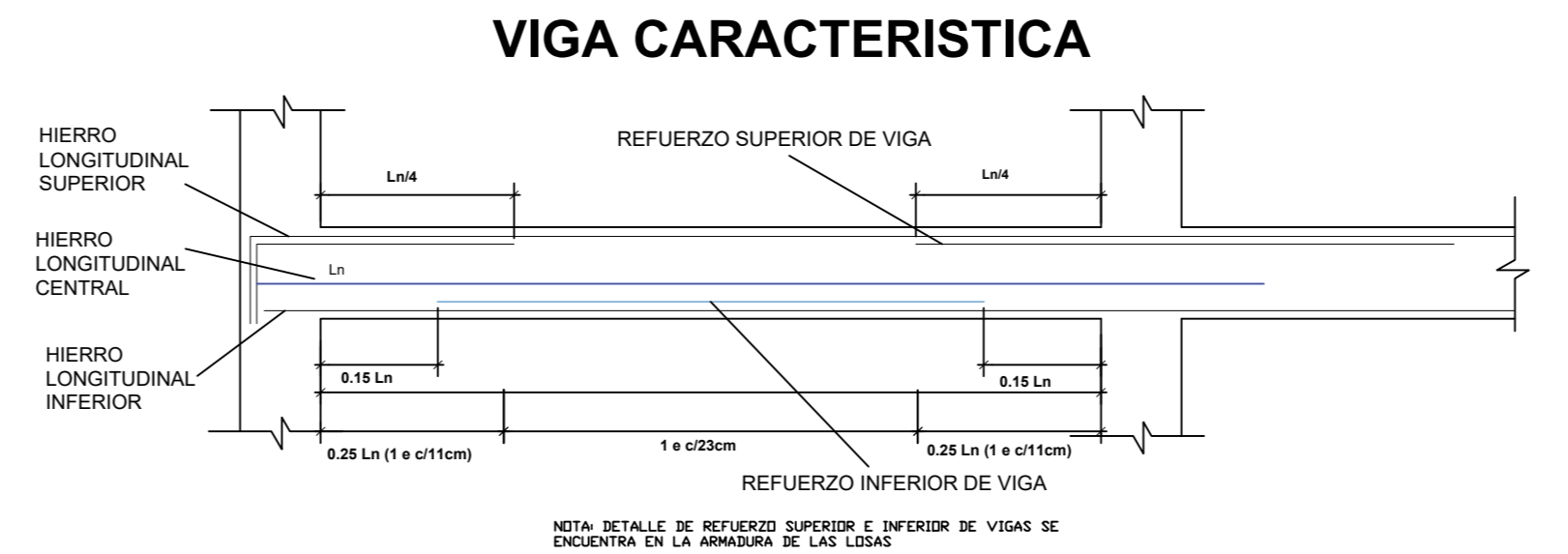
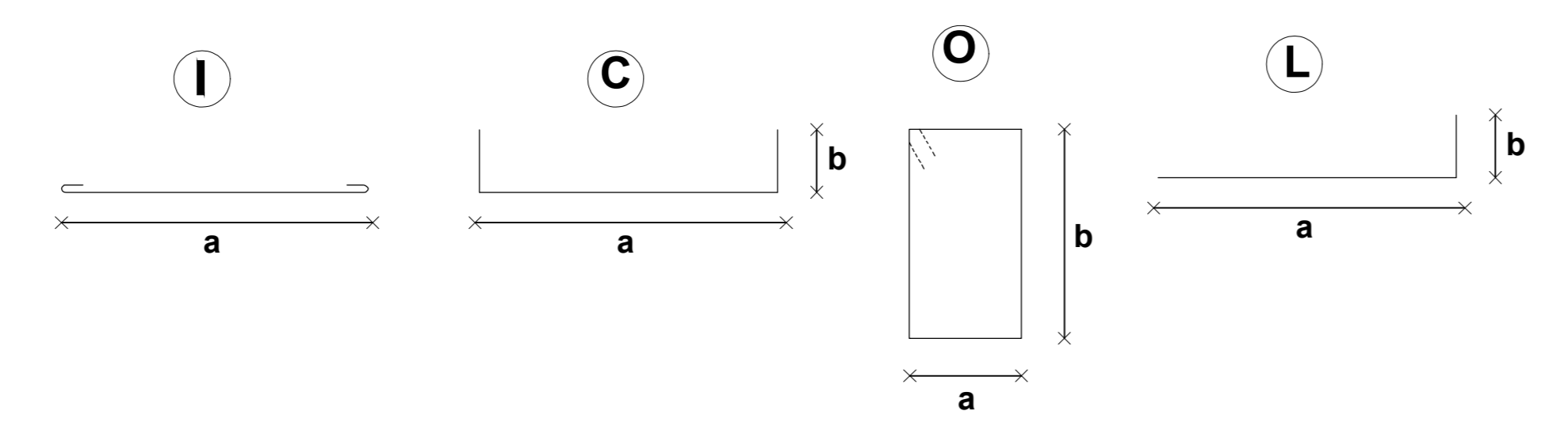
Escala 1:50

**DETALLE DE LOSA N=+0,00
ESCALA 1:25**



NOTA:
COLOCAR EN LA PARTE SUPERIOR DE LA LOSA
UNA MALLA ELECTROSOLDADA TIPO ARMEX R- 126
A 2cm DE LA SUPERFICIE

TIPOS DE HIERROS



VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
50x35 V1		2 φ 20 Mc 123 2 φ 16 Mc 124 2 φ 20 Mc 123	1φ12@ 11cm Mc125 1φ12@ 23cm Mc125	7.28 y 7.15m
50x35 V2		2 φ 16 Mc 126 2 φ 16 Mc 126	1φ10@ 11cm Mc127 1φ10@ 23cm Mc127	5.55m
50x35 V3		2 φ 20 Mc 128 2 φ 20 Mc 128	1φ10@ 11cm Mc129 1φ10@ 23cm Mc129	4.4m
50x35 V4		2 φ 20 Mc 130 2 φ 20 Mc 130	1φ10@ 11cm Mc131 1φ10@ 23cm Mc131	3.14m
35x35 V6		2 φ 20 Mc 132 2 φ 20 Mc 132	1φ10@ 7cm Mc133 1φ10@ 15cm Mc133	VARIABLE

Planilla de hierros losa Nivel 3,06								
Mc	φ mm	Tipo	Dimensiones cm		Ganchos cm	Cantidad	Longitud parcial m	Longitud Total m
			a	b				
LOSA								
Mc 101	10	C	140	20		124	1.8	223.20
Mc 102	22	C	240	20		14	2.8	39.20
Mc 103	28	C	240	20		12	2.8	33.60
Mc 104	18	C	240	20		14	2.8	39.20
Mc 105	28	C	240	20		12	2.8	33.60
Mc 106	28	C	240	20		26	2.8	72.80
Mc 107	28	C	240	20		36	2.8	100.80
Mc 108	16	I	2011		20	12	20.31	243.72
Mc 109	18	I	2011		20	14	20.31	284.34
Mc 110	16	I	1169		20	26	11.89	309.14
Mc 111	12	I	314		20	10	3.34	33.40
Mc 112	12	I	904		20	31	9.24	286.44
Mc 113	10	I	876		20	6	8.96	53.76
REFUERZO DE VIGAS								
Mc 114	20	L	140		10	24	1.5	36.00
Mc 115	20	I	240			24	2.4	57.60
Mc 116	20	I	140			8	1.4	11.20
Mc 117	20	I	240			24	2.4	57.60
Mc 118	20	I	528			8	5.28	42.24
Mc 119	16	I	355			4	3.55	14.20
Mc 120	18	I	240			4	2.4	9.60
Mc 121	20	I	515			4	5.15	20.60
Mc 122	20	I	114			4	1.14	4.56
Viga V1								
Mc 123	20	I	8684		240	2	89.24	178.48
Mc 124	16	I	8684		240	2	89.24	178.48
Mc 125	12	O	47	27	20	492	1.68	826.56
Viga V2								
Mc 126	16	I	2220		80	4	23	92.00
Mc 127	10	O	47	27	20	136	1.68	228.48
Viga V3								
Mc 128	20	I	1760		80	4	18.4	73.60
Mc 129	10	O	47	27	20	116	1.68	194.88
Viga V4								
Mc 130	20	I	1256		80	4	13.36	53.44
Mc 131	10	O	27	27	20	92	1.28	117.76
Viga V6								
Mc 132	20	I	795		80	4	8.75	35.00
Mc 133	10	O	27	27	20	97	1.28	124.16

Resumen de Aceros

Diametro	Longitud	#var	Peso kg
10	942.24	79	584.48
12	1146.40	96	1022.76
16	837.54	70	1325.80
18	333.14	28	671.19
20	570.32	48	1420.50
22	39.20	4	143.23
28	240.80	21	1218.08

ESPECIFICACIONES GENERALES:

- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días:
f_c= 240 kg/cm²
- Resistencia a la fluencia de las varillas corrugadas:
f_y= 4200 kg/cm²
- Tamaño máximo del arido = 35mm.
- Recubrimiento del refuerzo:
Superficies en contacto con el suelo= 5cm
Vigas = 4cm
Columnas = 4cm
- Capacidad soportante del suelo es de 2,5 kg/cm²

DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO CONCORDÉ

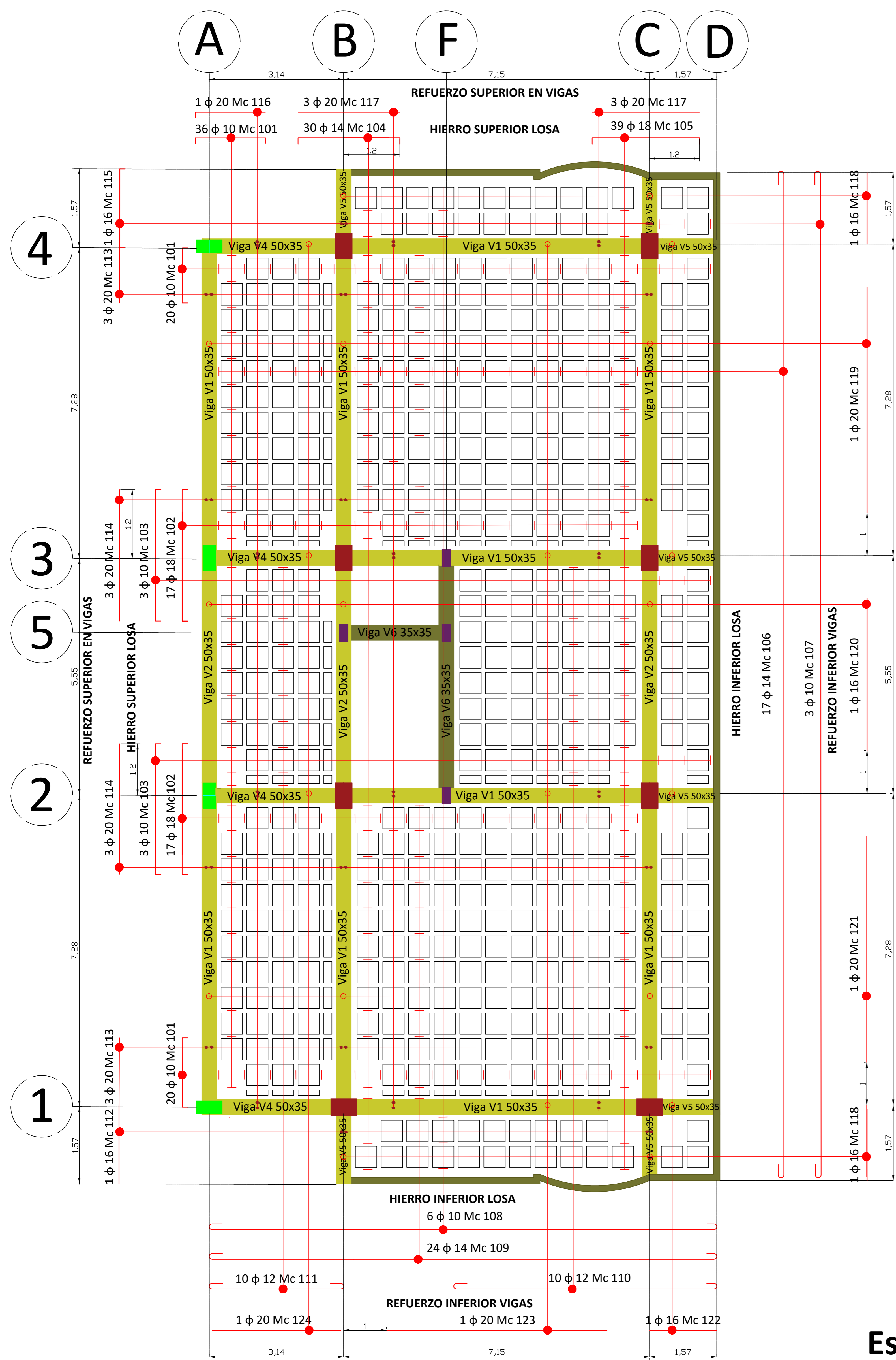
ESCALA: Las indicadas
REALIZADO POR: Christian David Polo

Tutor: Ing. David Contreras
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

CONTENIDO: Losa Piso 2
FECHA: Marzo 2022

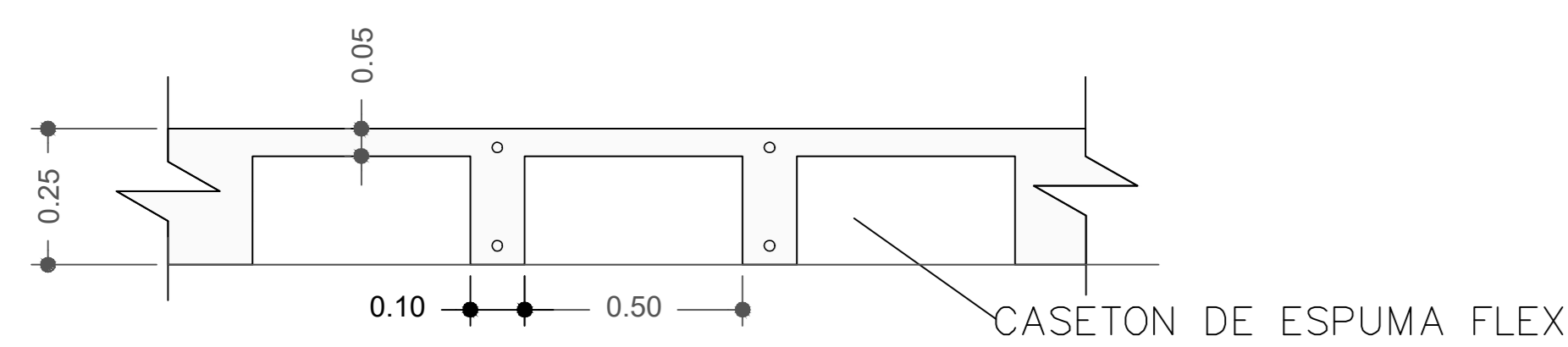
HOJA: 3/7

Resumen de hormigones	
ELEMENTOS	VOLUMEN M3
Viga V1	16.72
Viga V2	3.89
Viga V3	3.08
Viga V4	2.20
Viga V6	3.90
Losa	33.68
	63.46



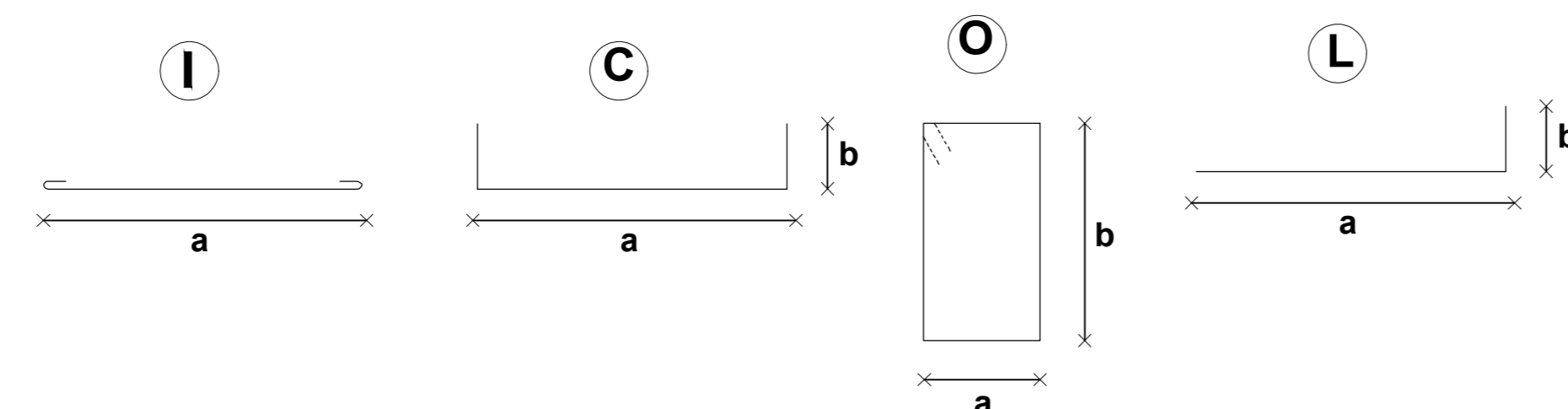
Escala 1:50

DETALLE DE LOSA N=+0,00
ESCALA 1:25

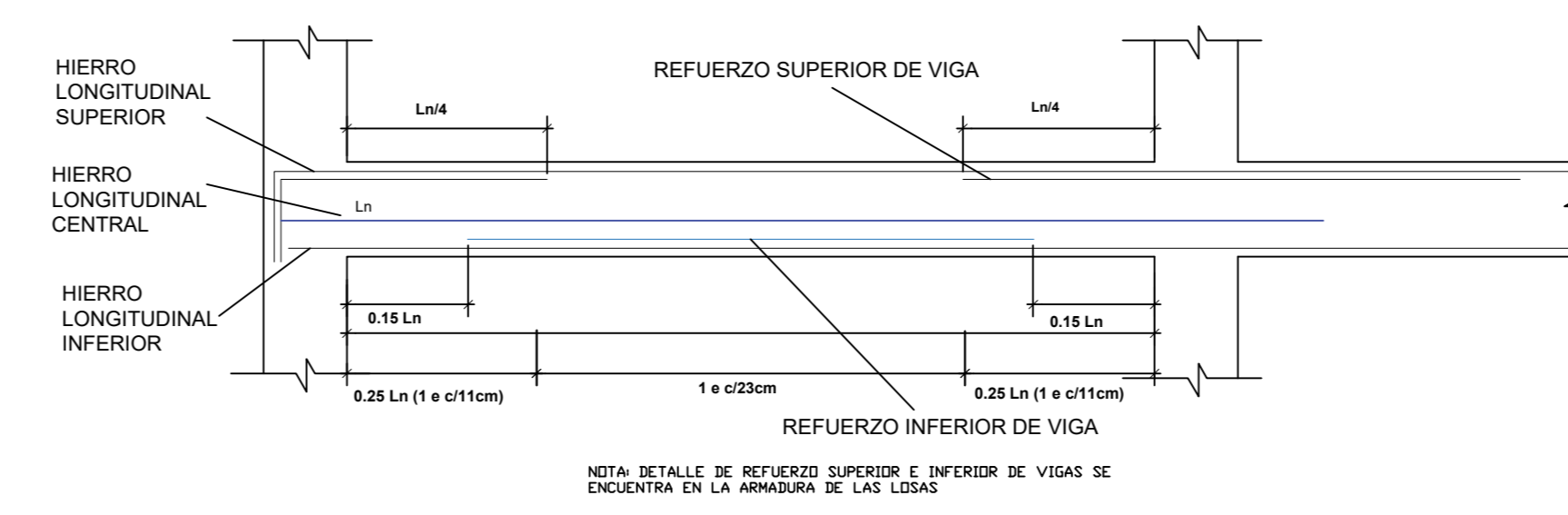


NOTA:
COLOCAR EN LA PARTE SUPERIOR DE LA LOSA
UNA MALLA ELECTROSOLDADA TIPO ARMEX R-126
A 2cm DE LA SUPERFICIE

TIPOS DE HIERROS



VIGA CARACTERISTICA



VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
50x35 V1		2 φ 20 Mc 125 2 φ 16 Mc 126 2 φ 20 Mc 125	1φ12@ 11cm Mc127 1φ12@ 23cm Mc127	7.28 y 7.15m
50x35 V2		2 φ 16 Mc 128 2 φ 16 Mc 128	1φ10@ 11cm Mc129 1φ10@ 23cm Mc129	5.55m
50x35 V4		2 φ 20 Mc 130 2 φ 20 Mc 130	1φ10@ 11cm Mc131 1φ10@ 23cm Mc131	3.14m
50x35 V5		2 φ 20 Mc 132 2 φ 16 Mc 132	1φ10@ 11cm Mc133	1.57m
35x35 V6		2 φ 20 Mc 134 2 φ 20 Mc 134	1φ10@ 7cm Mc 135 1φ10@ 15cm Mc135	VARIABLE

Mc	φ mm	Tipo	Dimensiones cm		Ganchos cm	Cantidad	Longitud parcial m	Longitud Total m
			a	b				
LOSA								
Mc 101	10	C	140	20		76	1.8	136.80
Mc 102	18	C	240	20		34	2.8	95.20
Mc 103	10	C	240	20		6	2.8	16.80
Mc 104	14	C	240	20		30	2.8	84.00
Mc 105	18	C	240	20		39	2.8	109.20
Mc 106	14	I	2350		20	17	23.7	402.90
Mc 107	10	I	2350		20	3	23.7	71.10
Mc 108	10	I	1186		20	6	12.06	72.36
Mc 109	14	I	1186		20	24	12.06	289.44
Mc 110	12	I	615		20	10	6.35	63.50
Mc 111	12	I	314		20	10	3.34	33.40
REFUERZO DE VIGAS								
Mc 112	16	I	157			2	1.57	3.14
Mc 113	20	L	240		10	18	2.5	45.00
Mc 114	20	I	240			18	2.4	43.20
Mc 115	16	L	157		10	2	1.57	3.14
Mc 116	20	L	140		10	4	1.5	6.00
Mc 117	20	I	240			24	2.4	57.60
Mc 118	16	I	157			2	1.57	3.14
Mc 119	20	I	528			3	5.28	15.84
Mc 120	16	I	355			3	3.55	10.65
Mc 121	20	I	528			3	5.28	15.84
Mc 122	16	I	157			2	1.57	3.14
Mc 123	20	I	515			4	5.15	20.60
Mc 124	20	I	314			4	3.14	12.56
Viga V1								
Mc 125	20	I	7225		240	2	74.65	149.3
Mc 126	16	I	7225		240	2	74.65	149.3
Mc 127	12	O	47	27	20	410	1.68	688.80
Viga V2								
Mc 128	16	I	1665		80	4	17.45	69.80
Mc 129	10	O	47	27	20	102	1.68	171.36
Viga V4								
Mc 130	20	I	1256		80	4	13.36	53.44
Mc 131	10	O	27	27	20	92	1.28	117.76
Viga V5								
Mc 132	20	I	1256		80	4	13.36	53.44
Mc 133	10	O	27	27	20	114	1.28	146.15
Viga V6								
Mc 132	20	I	795		80	4	8.75	35.00
Mc 133	10	O	27	27	20	97	1.28	124.16

Resumen de Aceros			
Diametro	Longitud	#var	Peso kg
10	856.49	72	532.69
12	785.70	66	703.15
14	776.34	65	942.56
16	231.66	20	378.80
18	204.40	18	431.48
20	507.82	43	1272.53

Resumen de hormigones	
ELEMENTOS	VOLUMEN M3
Viga V1	13.91
Viga V2	2.91
Viga V4	2.20
Viga V5	2.20
Viga V6	3.90
Losa	31.68
	56.80

ESPECIFICACIONES GENERALES:

- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días:
 $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a la fluencia de las varillas corrugadas:
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Tamaño máximo del arido = 35mm.
- Recubrimiento del refuerzo:
Superficies en contacto con el suelo = 5cm
Vigas = 4cm
Columnas = 4cm
- Capacidad soportante del suelo es de 2,5 kg/cm²

DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO CONCORDÉ

ESCALA:
Las indicadas

REALIZADO POR:
Christian David Polo

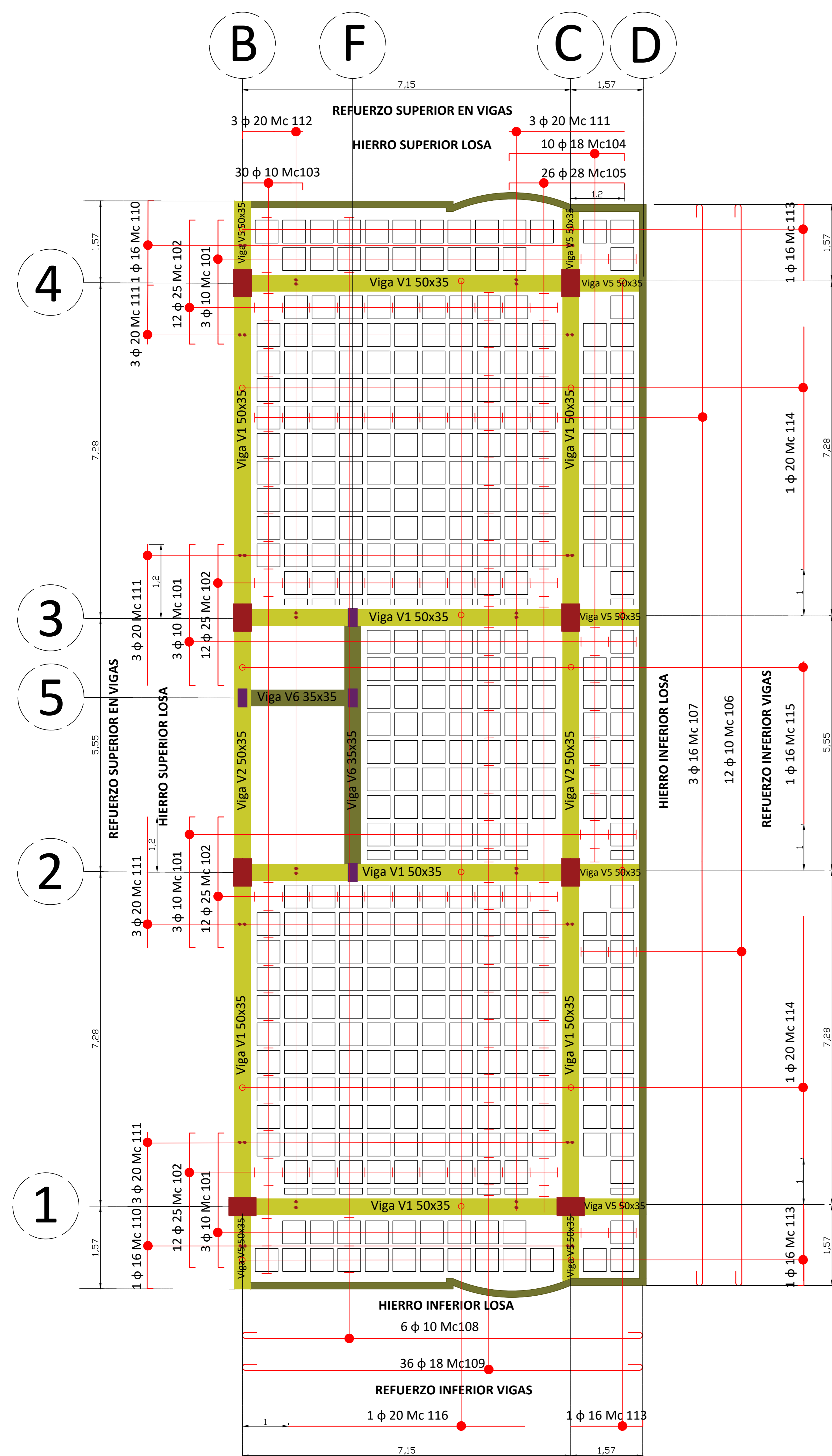
Tutor:
Ing. David Contreras

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

CONTENIDO:
Losa Piso 3

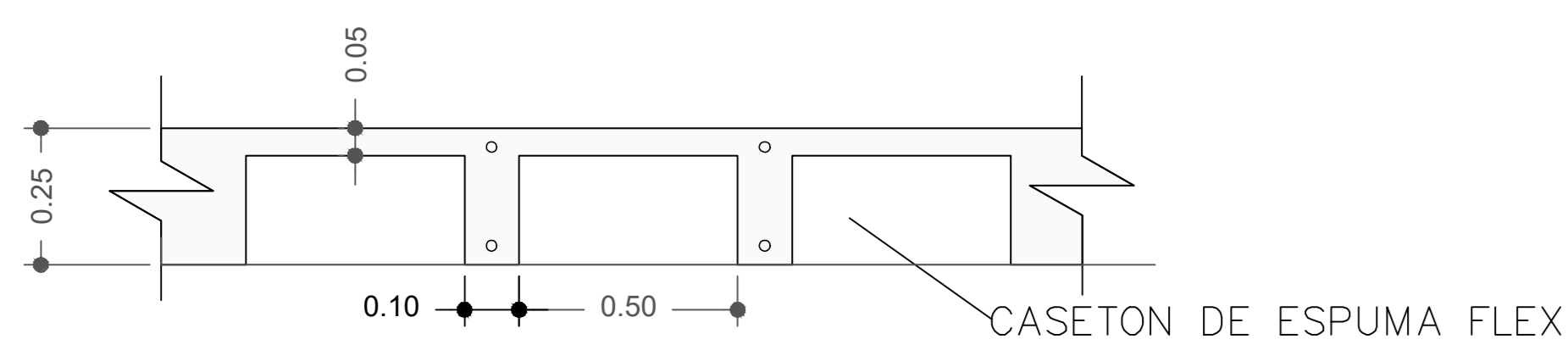
FECHA:
Marzo 2022

HOJA:
4/7



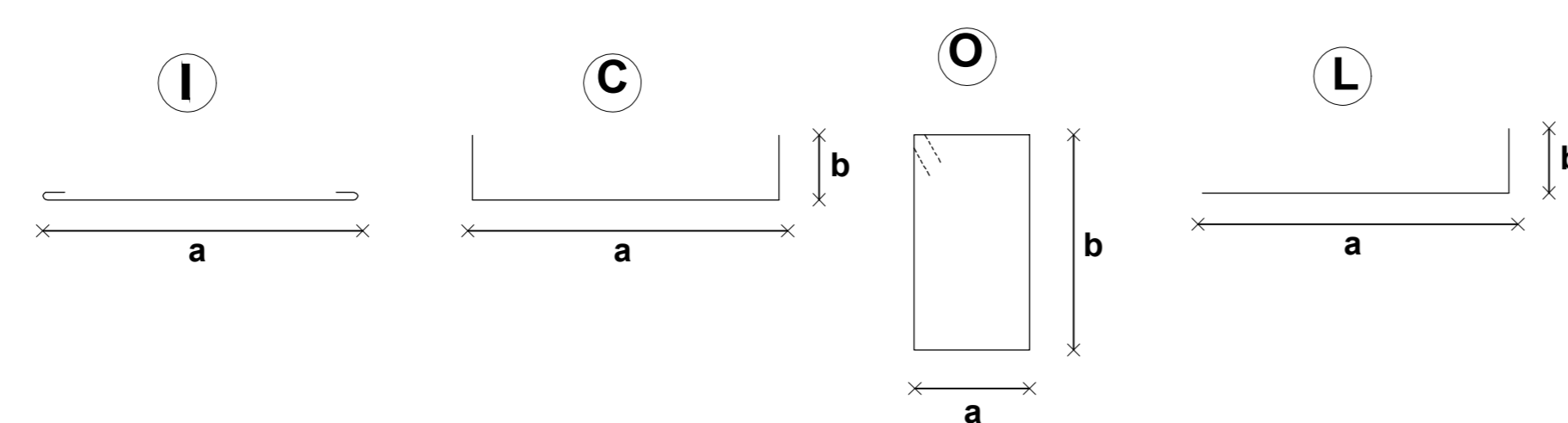
Escala 1:50

DETALLE DE LOSA N=+0,00
ESCALA 1:25

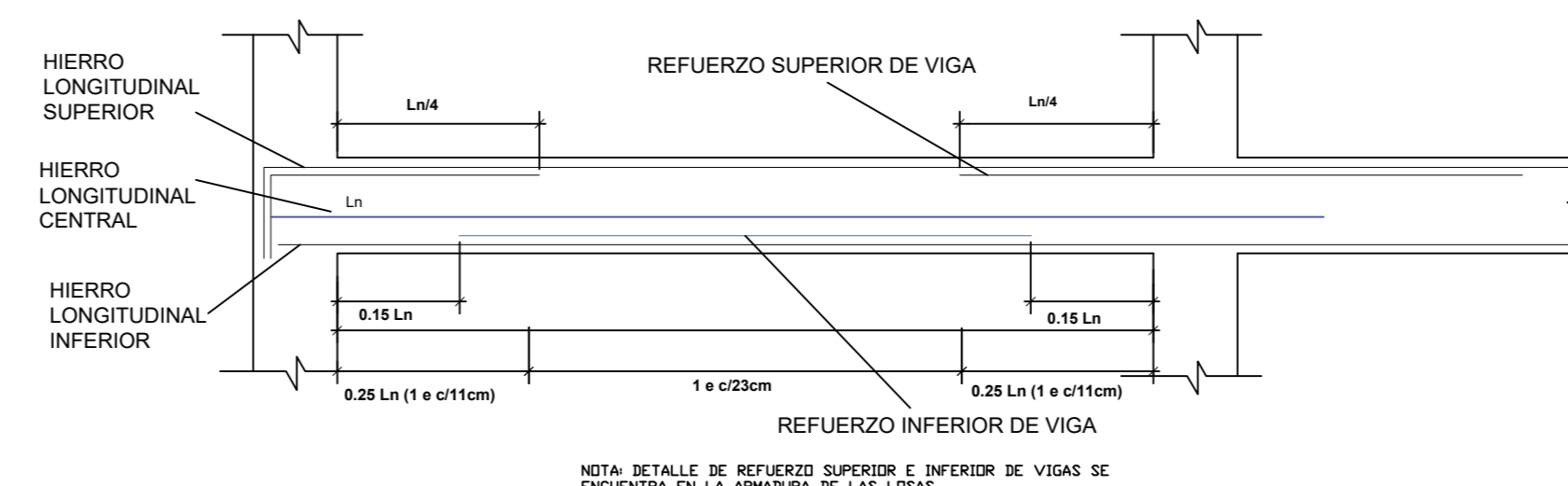


NOTA:
COLOCAR EN LA PARTE SUPERIOR DE LA LOSA
UNA MALLA ELECTROSOLDADA TIPO ARMEX R- 126
A 2cm DE LA SUPERFICIE

TIPOS DE HIERROS



VIGA CARACTERISTICA



VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
50x35 V1		2 φ 20 Mc 117 2 φ 16 Mc 118 2 φ 20 Mc 117	1φ12@ 11cm Mc119 1φ12@ 23cm Mc119	7.28 y 7.15m
50x35 V2		2 φ 16 Mc 120 2 φ 16 Mc 120	1φ10@ 11cm Mc121 1φ10@ 23cm Mc121	5.55m
50x35 V5		2 φ 20 Mc 122 2 φ 16 Mc 123	1φ10@ 11cm Mc124	1.57m
35x35 V6		2 φ 20 Mc 125 2 φ 20 Mc 125	1φ10@ 7cm Mc126 1φ10@ 15cm Mc126	VARIABLE

Planilla de hierros losa Nivel 9,18								
Mc	φ mm	Tipo	Dimensiones cm		Ganchos cm	Cantidad	Longitud parcial m	Longitud Total m
			a	b				
LOSA								
Mc 101	10	C	240	20		12	2.8	33.60
Mc 102	25	C	240	20		48	2.8	134.40
Mc 103	10	C	140	20		30	1.8	54.00
Mc 104	18	C	240	20		10	2.8	28.00
Mc 105	28	C	240	20		26	2.8	72.80
Mc 106	16	I	2354		20	12	23.74	284.88
Mc 107	10	I	2354		20	3	23.74	71.22
Mc 108	10	I	872		20	6	8.92	53.52
Mc 109	18	I	872		20	36	8.92	321.12
REFUERZO DE VIGAS								
Mc 110	16	L	157		10	4	1.67	6.68
Mc 111	20	I	240			36	2.4	86.40
Mc 112	20	L	140		10	12	1.5	18.00
Mc 113	16	L	157		10	8	1.57	12.56
Mc 114	20	I	528			4	5.28	21.12
Mc 115	16	I	355			2	3.55	7.10
Mc 116	20	I	515			4	5.15	20.60
Viga V1								
Mc 117	20	I	5772		240	2	60.12	120.24
Mc 118	16	I	5772		240	2	60.12	120.24
Mc 119	12	O	47	27	20	328	1.68	551.04
Viga V2								
Mc 120	16	I	1110		80	4	11.9	47.60
Mc 121	10	O	47	27	20	68	1.68	114.24
Viga V5								
Mc 122	20	I	1256		80	2	13.36	26.72
Mc 123	16	I	1256		80	2	13.36	26.72
Mc 124	10	O	27	27	20	114	1.28	146.15
Viga V6								
Mc 125	20	I	795		80	4	8.75	35.00
Mc 126	10	O	27	27	20	97	1.28	124.16

Resumen de Aceros

Diametro	Longitud	#var	Peso kg
10	596.89	50	369.9225
12	551.04	46	490.07342
16	499.10	42	795.48126
18	349.12	30	719.1294
20	328.08	28	828.6264
25	134.40	12	554.88384
28	72.80	7	406.02695

ESPECIFICACIONES GENERALES:

- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días:
 $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a la fluencia de las varillas corrugadas:
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Tamaño máximo del arido = 35mm.
- Recubrimiento del refuerzo:
Superficies en contacto con el suelo = 5cm
Vigas = 4cm
Columnas = 4cm
- Capacidad soportante del suelo es de 2,5 kg/cm2

DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO CONCORDÉ

ESCALA:
Las indicadas

REALIZADO POR:
Christian David Polo

Tutor:
Ing. David Contreras

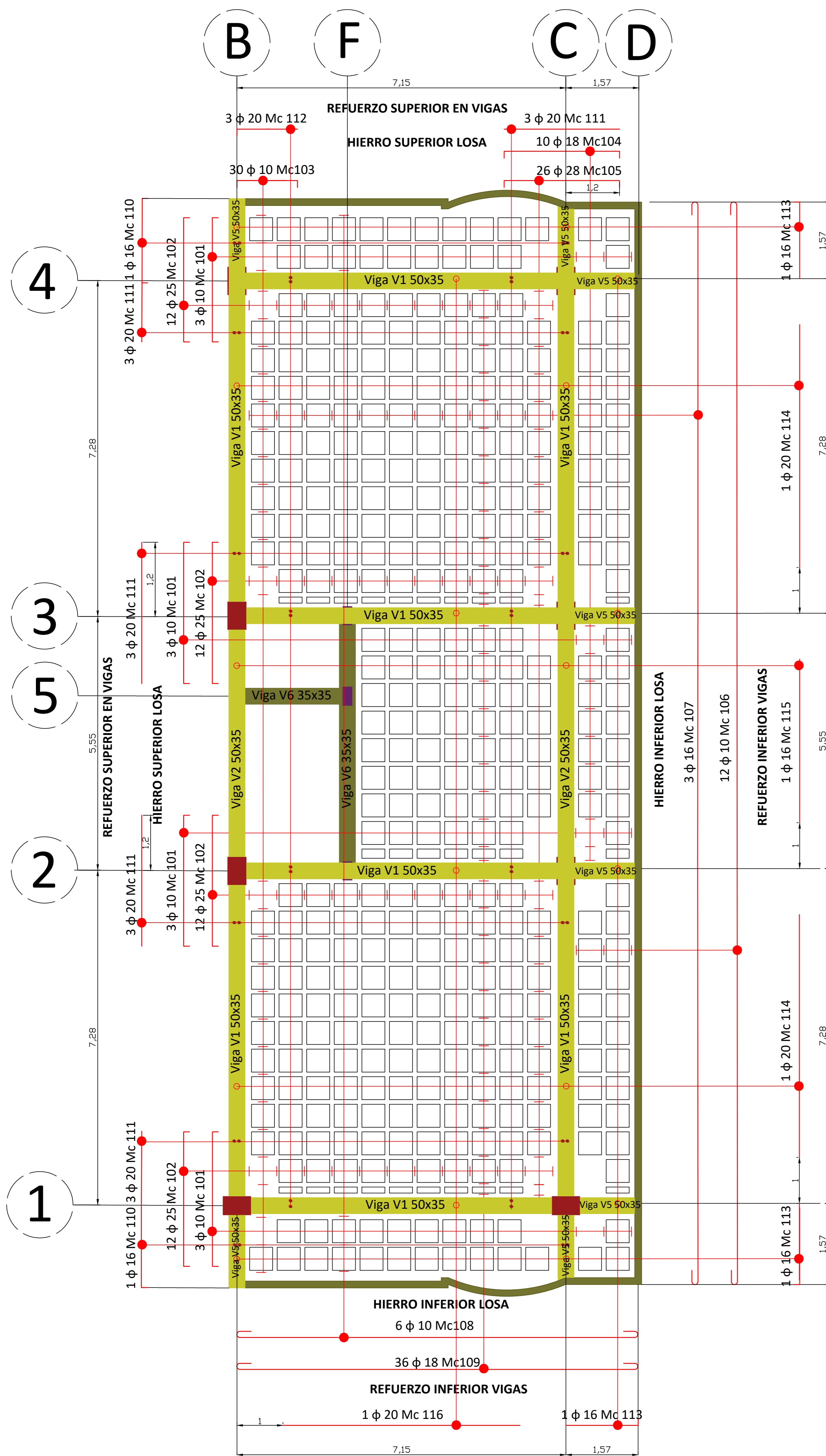
UNIVERSIDAD DEL AZUAY



CONTENIDO:
Losa Piso 4

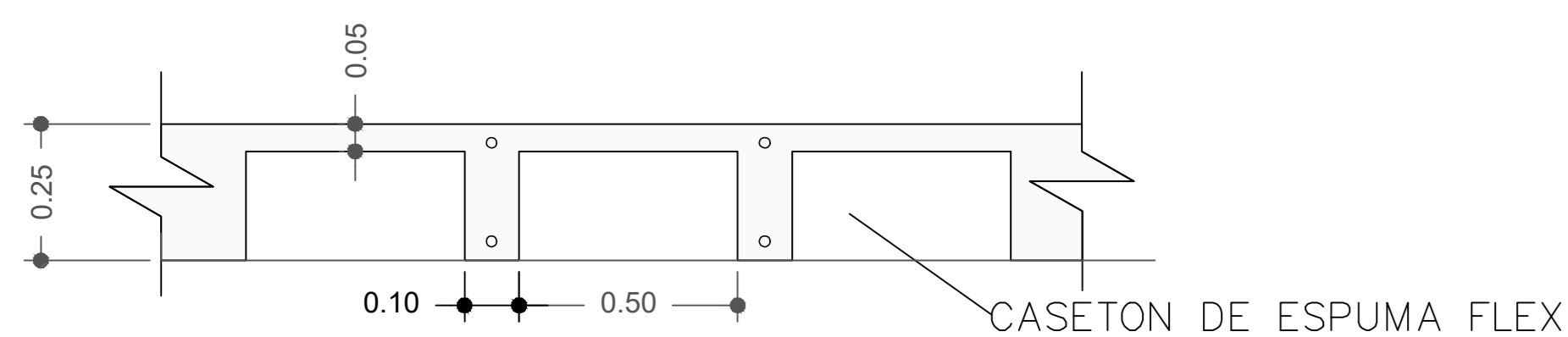
FECHA:
Marzo 2022

HOJA:
5/7



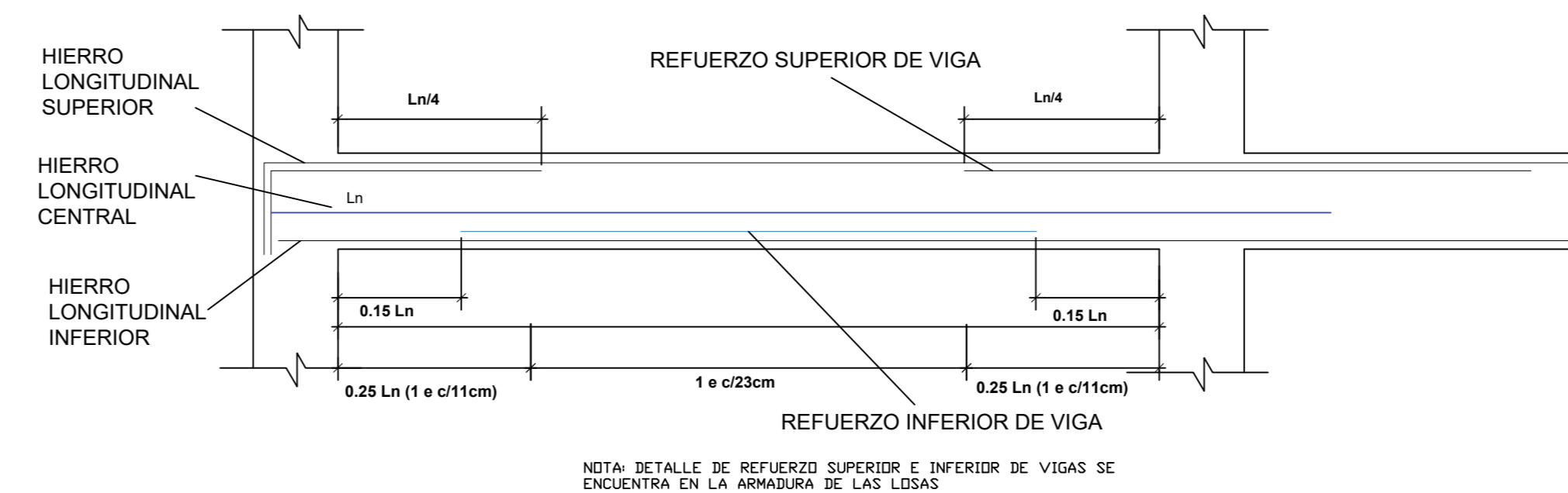
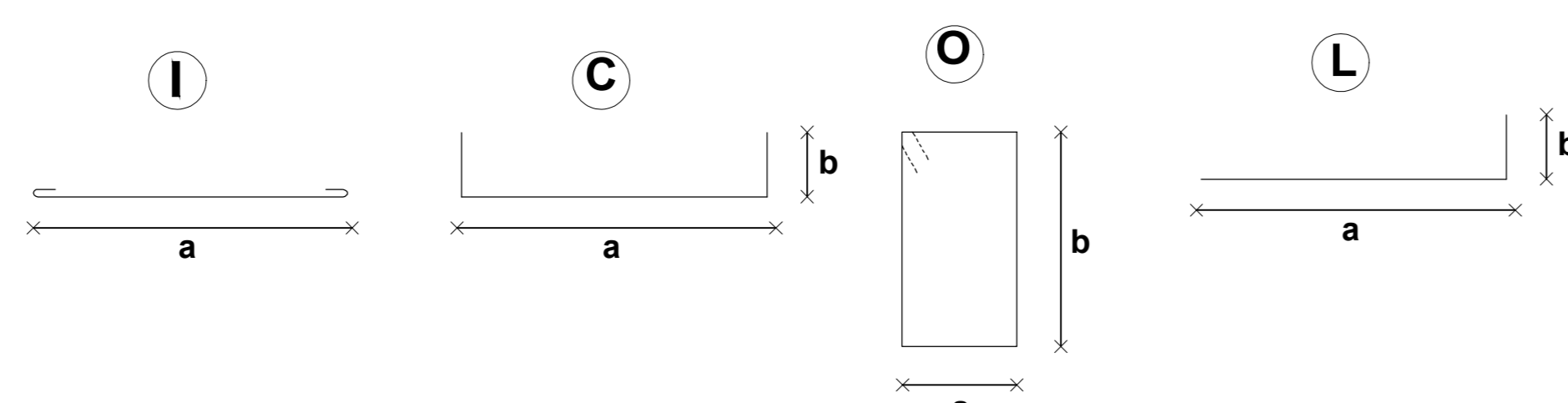
Escala 1:50

**DETALLE DE LOSA N=+0,00
ESCALA 1:25**



NOTA:
COLOCAR EN LA PARTE SUPERIOR DE LA LOSA
UNA MALLA ELECTROSOLDADA TIPO ARMEX R- 126
A 2cm DE LA SUPERFICIE

TIPOS DE HIERROS



NOTA: DETALLE DE REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR DE VIGAS SE EJECUTAN EN LA ARMADURA DE LAS LOSAS

VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
50x35 V1		2 φ 20 Mc 117 2 φ 16 Mc 118 2 φ 20 Mc 117	1φ12@ 11cm Mc119 1φ12@ 23cm Mc119	7.28 y 7.15m
50x35 V2		2 φ 16 Mc 120 2 φ 16 Mc 120	1φ10@ 11cm Mc121 1φ10@ 23cm Mc121	5.55m
50x35 V5		2 φ 20 Mc 122 2 φ 16 Mc 123	1φ10@ 11cm Mc124	1.57m
35x35 V6		2 φ 20 Mc 125 2 φ 20 Mc 125	1φ10@ 7cm Mc 126 1φ10@ 15cm Mc126	VARIABLE

Resumen de Aceros

Diametro	Longitud	#var	Peso kg
10	596.89	50	369.9225
12	551.04	46	490.07342
16	499.10	42	795.48126
18	349.12	30	719.1294
20	328.08	28	828.6264
25	134.40	12	554.88384
28	72.80	7	406.02695

Resumen de hormigones

ELEMENTOS	VOLUMEN M3
Viga V1	11.11
Viga V2	1.94
Viga V5	2.20
Viga V6	3.90
Losa	22.41
	41.56

Planilla de hierros losa Nivel 12,24

Mc	φ mm	Tipo	Dimensiones cm		Ganchos cm	Cantidad	Longitud parcial m	Longitud Total m
			a	b				
LOSA								
Mc 101	10	C	240	20		12	2.8	33.60
Mc 102	25	C	240	20		48	2.8	134.40
Mc 103	10	C	140	20		30	1.8	54.00
Mc 104	18	C	240	20		10	2.8	28.00
Mc 105	28	C	240	20		26	2.8	72.80
Mc 106	16	I	2354		20	12	23.74	284.88
Mc 107	10	I	2354		20	3	23.74	71.22
Mc 108	10	I	872		20	6	8.92	53.52
Mc 109	18	I	872		20	36	8.92	321.12
REFUERZO DE VIGAS								
Mc 110	16	L	157		10	4	1.67	6.68
Mc 111	20	I	240			36	2.4	86.40
Mc 112	20	L	140		10	12	1.5	18.00
Mc 113	16	L	157		10	8	1.57	12.56
Mc 114	20	I	528			4	5.28	21.12
Mc 115	16	I	355			2	3.55	7.10
Mc 116	20	I	515			4	5.15	20.60
Viga V1								
Mc 117	20	I	5772		240	2	60.12	120.24
Mc 118	16	I	5772		240	2	60.12	120.24
Mc 119	12	O	47	27	20	328	1.68	551.04
Viga V2								
Mc 120	16	I	1110		80	4	11.9	47.60
Mc 121	10	O	47	27	20	68	1.68	114.24
Viga V5								
Mc 122	20	I	1256		80	2	13.36	26.72
Mc 123	16	I	1256		80	2	13.36	26.72
Mc 124	10	O	27	27	20	114	1.28	146.15
Viga V6								
Mc 125	20	I	795		80	4	8.75	35.00
Mc 126	10	O	27	27	20	97	1.28	124.16

ESPECIFICACIONES GENERALES:

- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días:
f'c= 240 kg/cm²
- Resistencia a la fluencia de las varillas corrugadas:
f'y= 4200 kg/cm²
- Tamaño máximo del arido = 35mm.
- Recubrimiento del refuerzo:
Superficies en contacto con el suelo= 5cm
Vigas = 4cm
Columnas = 4cm
- Capacidad soportante del suelo es de 2,5 kg/cm²

DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO CONCORDÉ

ESCALA:
Las indicadas

REALIZADO POR:
Christian David Polo

Tutor:
Ing. David Contreras

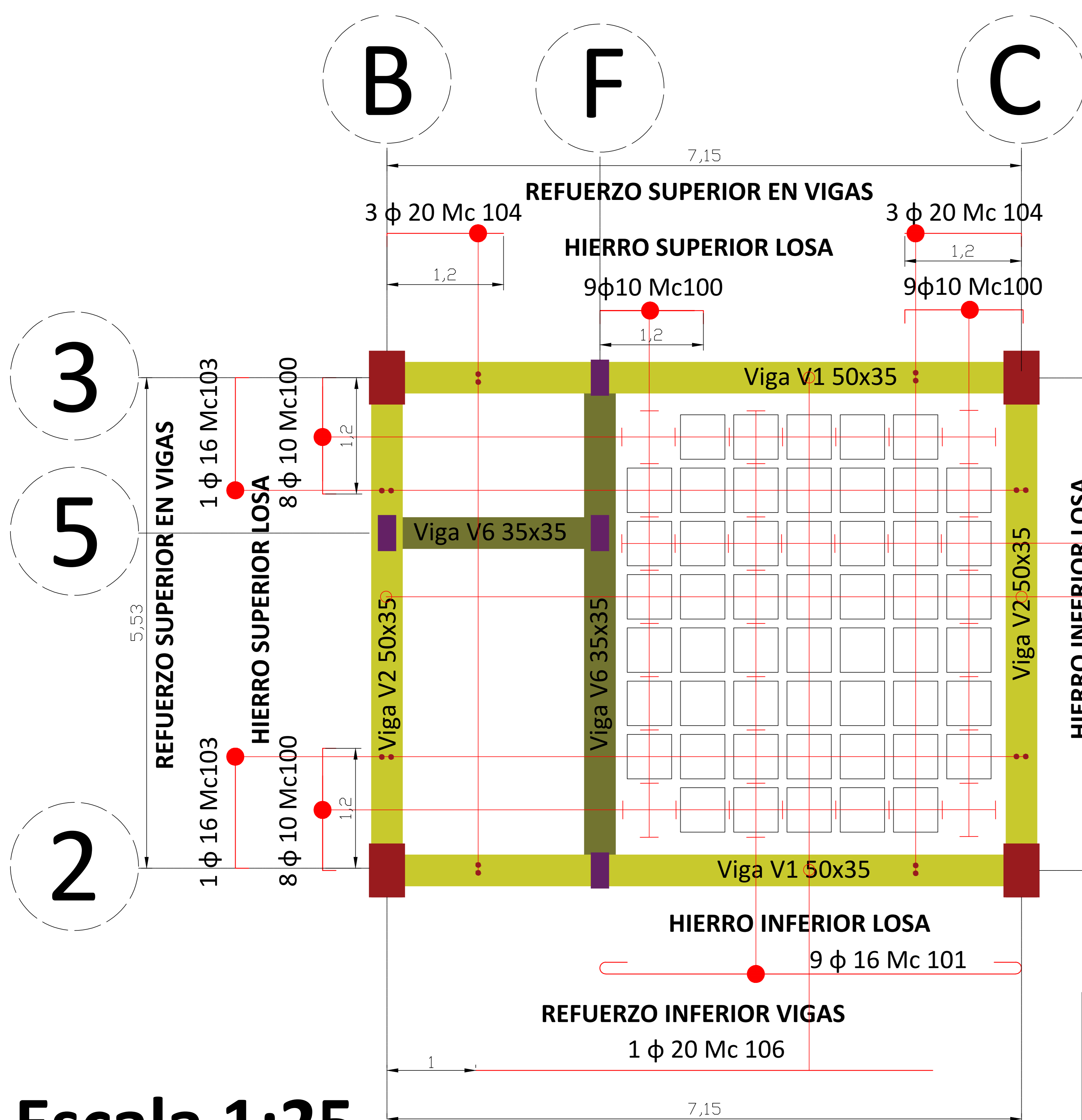
UNIVERSIDAD DEL AZUAY



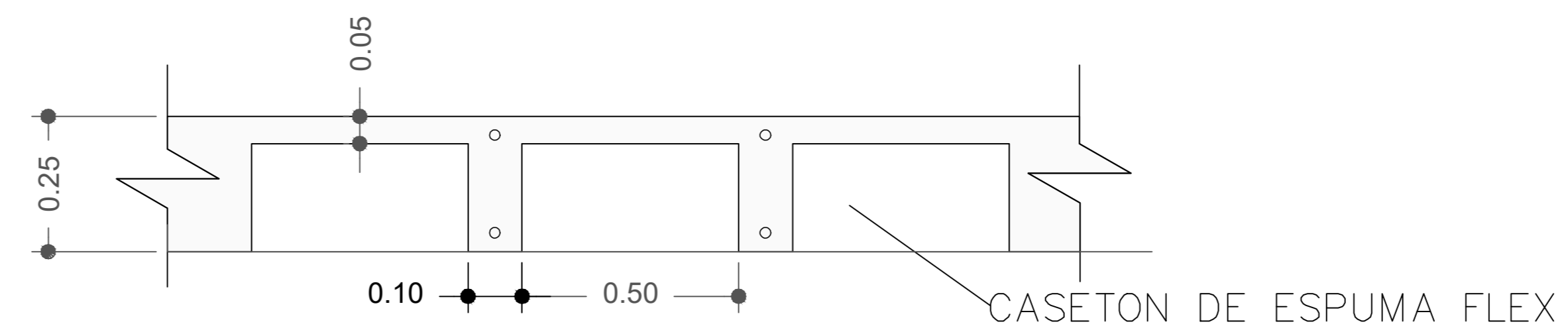
CONTENIDO:
Losa Piso 5

FECHA: Marzo 2022

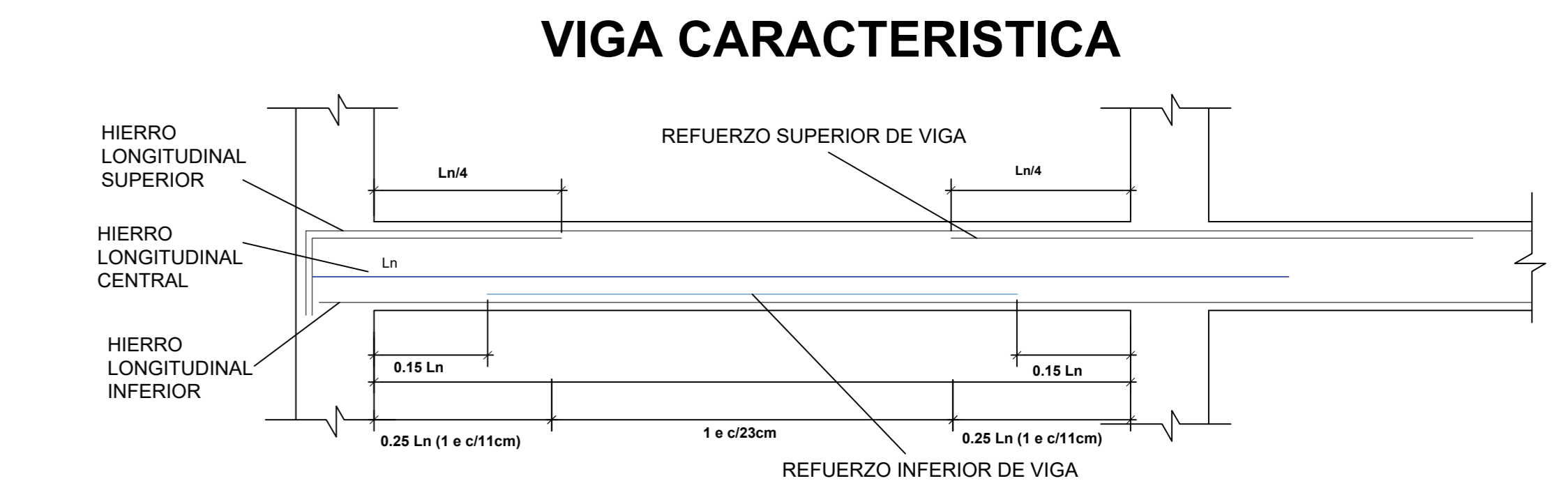
HOJA: 6/7



**DETALLE DE LOSA N=+0,00
ESCALA 1:25**

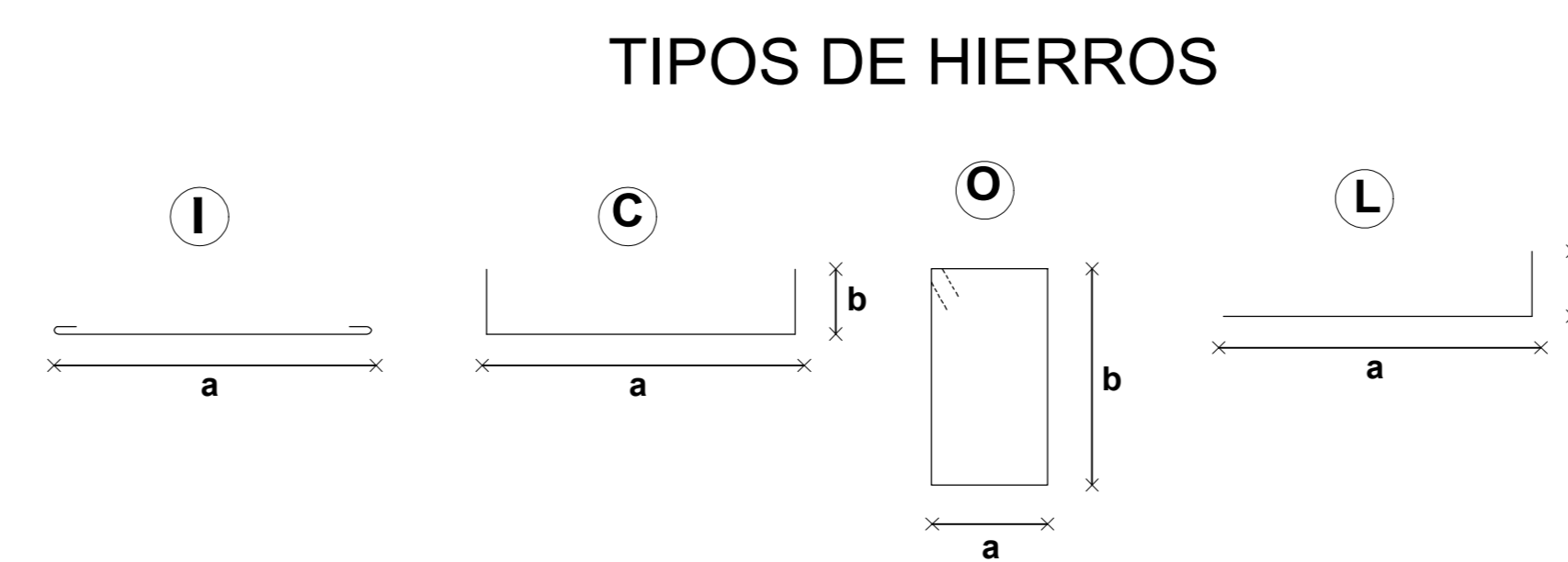


NOTA:
COLOCAR EN LA PARTE SUPERIOR DE LA LOSA
UNA MALLA ELECTROSOLDADA TIPO ARMEX R- 126
A 2cm DE LA SUPERFICIE



NOTA: DETALLE DE REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR DE VIGAS SE ENCUENTRA EN LA ARMADURA DE LAS LOSAS

VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
50x35 V1		2 φ 20 Mc 107 2 φ 16 Mc 108 2 φ 20 Mc 107	1φ12@ 11cm Mc109 1φ12@ 23cm Mc109	7.28 y 7.15m
50x35 V2		2 φ 16 Mc 110 2 φ 16 Mc 110	1φ10@ 11cm Mc111 1φ10@ 23cm Mc111	5.55m
35x35 V6		2 φ 20 Mc 112 2 φ 20 Mc 112	1φ10@ 7cm Mc 113 1φ10@ 15cm Mc113	VARIABLE



Escala 1:25

Mc	φ mm	Tipo	Dimensiones cm		Ganchos cm	Cantidad	Longitud parcial m	Longitud Total m
			a	b				
LOSA								
Mc 100	10	C	140	20		34	1.8	61.20
Mc 101	16	I	474		20	9	4.94	44.46
Mc 102	14	I	555		20	8	5.75	46.00
REFUERZO DE VIGAS								
Mc 103	16	L	140		10	4	1.5	6.00
Mc 104	20	L	140		10	12	1.5	18.00
Mc 105	16	I	355			1	3.55	3.55
Mc 106	20	I	515			1	5.15	5.15
Viga V1								
Mc 117	20	I	1430		240	2	16.7	33.4
Mc 118	16	I	1430		240	2	16.7	33.4
Mc 119	12	O	47	27	20	82	1.68	137.76
Viga V2								
Mc 120	16	I	1110		80	4	11.9	47.60
Mc 121	10	O	47	27	20	68	1.68	114.24
Viga V6								
Mc 125	20	I	795		80	4	8.75	35.00
Mc 126	10	O	27	27	20	97	1.28	124.16

Resumen de Aceros

Diametro	Longitud	#var	Peso kg
10	299.60	25	184.96
12	137.76	12	127.85
14	46.00	4	58.00
16	90.55	8	151.52
20	73.55	7	207.16

Resumen de hormigones

ELEMENTOS	VOLUMEN M3
Viga V1	2.50
Viga V2	1.93
Viga V6	3.90
Losa	4.90
	13.22

ESPECIFICACIONES GENERALES:

- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días:
f_c= 240 kg/cm²
- Resistencia a la fluencia de las varillas corrugadas:
f_y= 4200 kg/cm²
- Tamaño máximo del arido = 35mm.
- Recubrimiento del refuerzo:
Superficies en contacto con el suelo= 5cm
Vigas = 4cm
Columnas = 4cm
- Capacidad soportante del suelo es de 2,5 kg/cm²

DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO CONCORDÉ

ESCALA:
Las indicadas

REALIZADO POR:
Christian David Polo

Tutor:
Ing. David Contreras

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

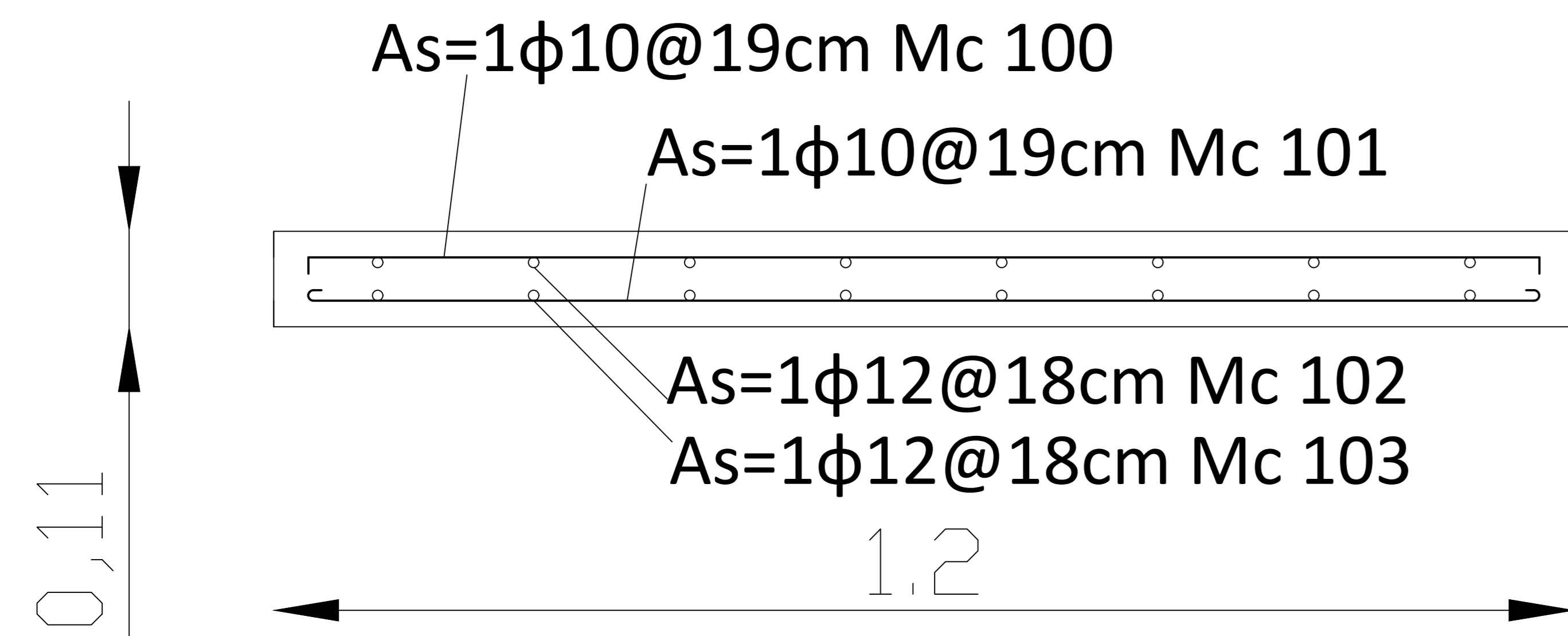


CONTENIDO:
Cubierta

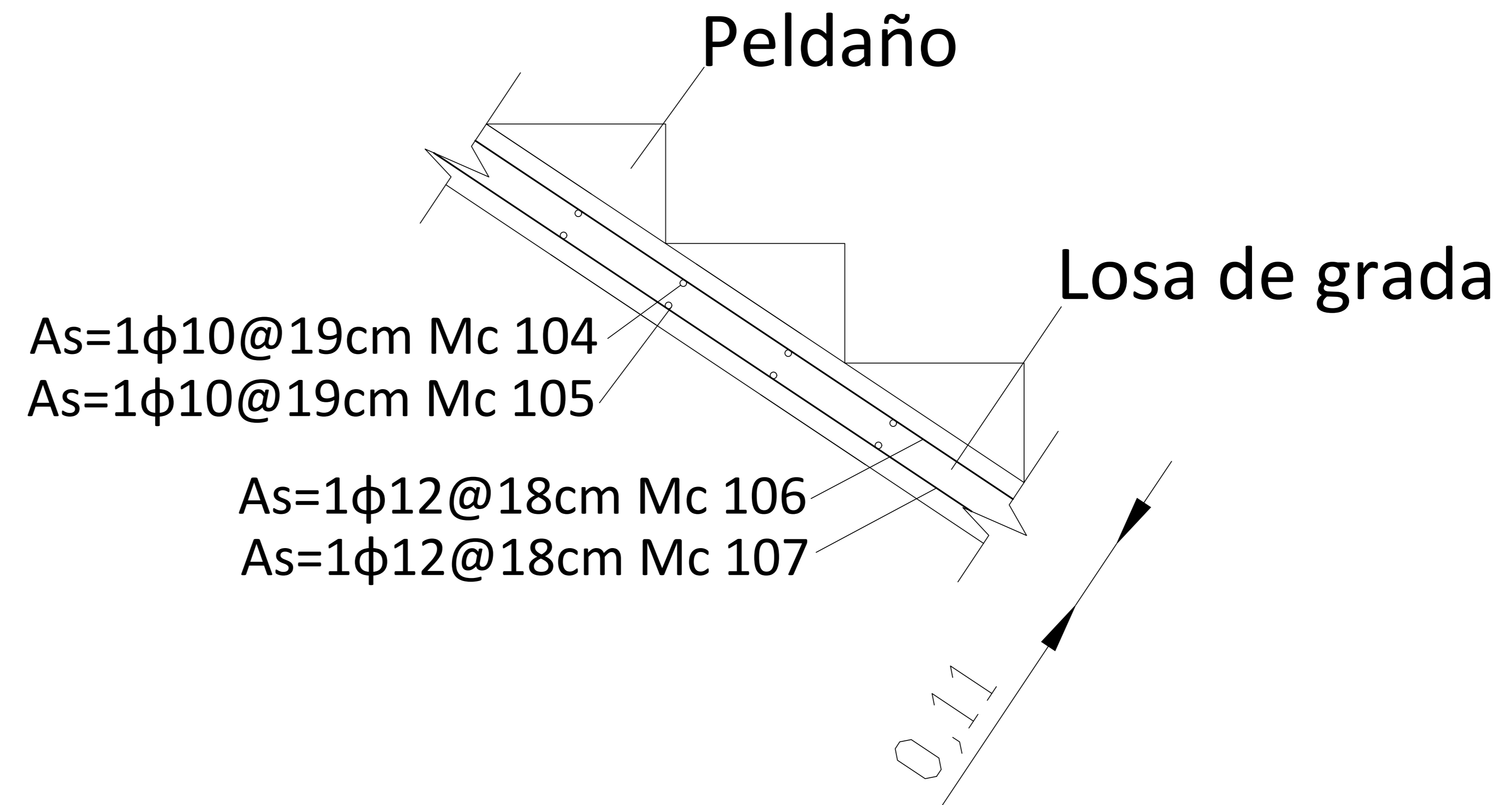
FECHA: Marzo 2022

HOJA: 7/7

Sección de descasó escalera



Sección de descasó escalera



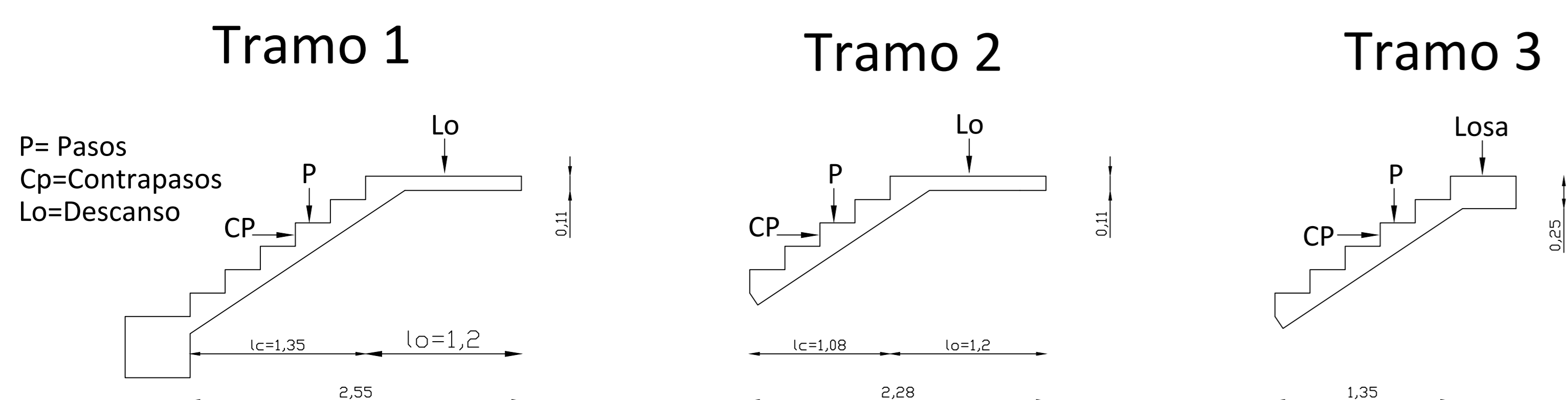
Escala 1:5

Planilla de fierros Escalera todos los pisos								
Mc	φ mm	Tipo	Dimensiones cm		Ganchos cm	Cantidad	Longitud parcial m	Longitud Total m
			a	b				
Escalera								
Mc 100	10	C	120	20		120	1.6	192.00
Mc 101	10	C	120	20		120	1.6	192.00
Mc 102	12	C	120	20		120	1.6	192.00
Mc 103	12	C	120	20		120	1.6	192.00
Mc 104	10	C	120	20		135	1.6	216.00
Mc 105	10	C	120	20		135	1.6	216.00
Mc 106	12	C	524	20		35	5.64	197.40
Mc 107	12	C	524	20		35	5.64	197.40

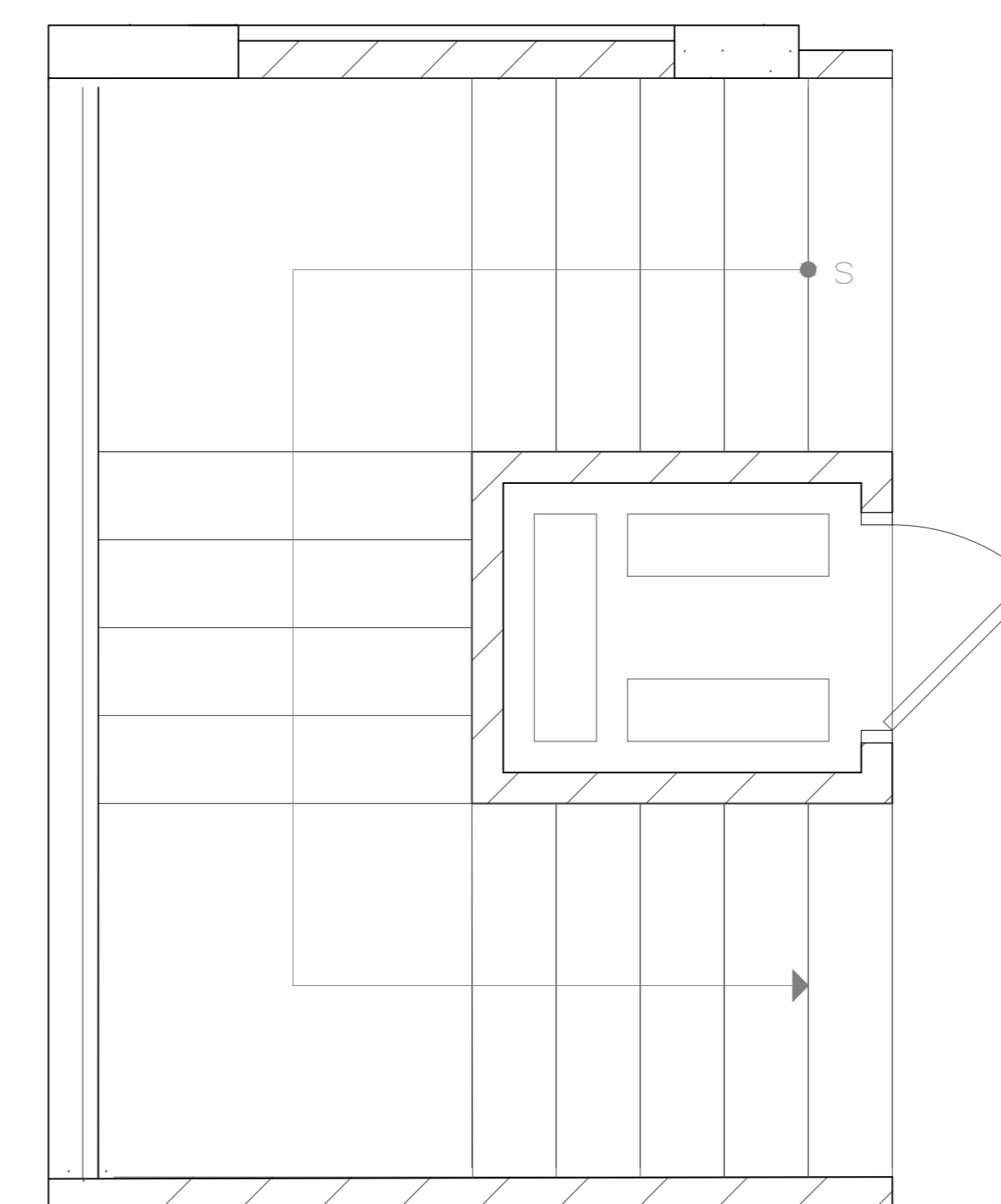
Resumen de Aceros			
Diametro	Longitud	#var	Peso kg
10	816.00	68	503.09
12	778.80	65	692.50

Resumen de hormigon Escaleras	
ELEMENTOS	VOLUMEN M3
Escalera	5.24

Tramos de diseño de la escalera



Vista en planta de la escalera



DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO CONCORDÉ

ESCALA:
Las indicadas

REALIZADO POR:
Christian David Polo

Tutor:
Ing. David Contreras

UNIVERSIDAD DEL AZUAY



CONTENIDO:
Diseño escalera

FECHA:

HOJA: 1/1

altura sótano pb p1 V= 2 m/s
 2.63 2.66 2.66 2.66 2.66 2.67

Diseño tuberías Agua fría

Diseño de las tuberías de agua fría																		
P E N T H O U S E	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	P E N T H O U S E	1	2	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.74	0.010
2		3	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.36	0.040	0.600
3		10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	4.28	0.099	4.580
6		5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	0.92	0.011	0.596
4		5	lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.4	0.008	0.596
5		10	Inodoro con deposito	0.1	1	3	0.1	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	4.26	0.098	4.580
7		8	Maquina para lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	5.35	0.063	0.847
8		9	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	3.11	0.075	0.600
9		10	Lavamanos	0.1	1	3	0.1	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	5	0.115	5.495
10		12	-	-	-	9	-	1.2	0.43	0.33	0.168	0.408	1/2"	0.0166	0.78	2.8	0.164	0.511
11		12	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	11.2	0.132	5.078
12		MP1	-	-	-	11	-	1.4	0.40	0.33	0.181	0.423	1/2"	0.0166	0.84	0.66	0.044	0.511
															46.08	0.858	24.59	
															HfTotal	25.447		

D e p a r t a m e n t o 3 0 1	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	D e p a r t a m e n t o 3 0 1	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	1.46	0.017
2		3	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	3.54	0.085	0.600
3		7	Lavamanos	0.1	1	3	0.1	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	6.9	0.159	4.580
4		5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.16	0.037	0.847
5		6	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	2.91	0.070	4.831
6		8	-	-	-	5	-	0.7	0.57	0.33	0.129	0.357	1/2"	0.0166	0.60	1.6	0.059	0.256
7		8	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.69	0.009	0.596
8		10	-	-	-	6	-	0.8	0.52	0.33	0.135	0.365	1/2"	0.0166	0.62	3.78	0.150	0.256
9		10	Maquina para lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	2.89	0.034	0.596
10		11	-	-	-	7	-	1	0.48	0.33	0.157	0.393	1/2"	0.0166	0.72	2.23	0.115	0.256
11		M301A	Fregadero de cocina	0.2	1	8	0.2	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	8.5	0.543	1.605
															39.66	1.278	15.018	
															HfTotal	16.296		

D e p a r t a m e n t o 3 0 2	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	D e p a r t a m e n t o 3 0 2	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	4.51	0.053
2		3	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	3.12	0.075	4.831
4		5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	1.47	0.017	0.596
5		6	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	3.12	0.075	0.600
6		3	Lavamanos	0.1	1	3	0.1	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	6.8	0.157	4.580
3		8	-	-	-	5	-	0.7	0.57	0.33	0.129	0.357	1/2"	0.0166	0.60	1.64	0.060	0.256
7		8	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.95	0.010	4.575
8		10	-	-	-	6	-	0.8	0.52	0.33	0.135	0.365	1/2"	0.0166	0.62	3.7	0.146	0.256
9		10	Maquina para lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	2.92	0.034	4.575
10		12	-	-	-	7	-	1	0.48	0.33	0.157	0.393	1/2"	0.0166	0.72	1.75	0.090	0.256
11		12	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	2.16	0.025	0.596
12		M302A	-	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	5.75	0.367	0.256
															39.89	0.983	16.545	
															HfTotal	17.528		

D e p a r t a m e n t o 2 0 1	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	Daw	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	D e p a r t a m e n t o 2 0 1	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	1.46	0.017
2		3	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	3.56	0.085	0.600
3		7	Lavamanos	0.1	1	3	0.1	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	6.86	0.158	4.580
4		5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.21	0.038	0.847
5		6	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	2.93	0.070	4.831
6		8	-	-	-	5	-	0.7	0.57	0.33	0.129	0.357	1/2"	0.0166	0.60	1.71	0.063	0.256
7		8	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.7	0.009	4.575
8		10	-	-	-	6	-	0.8	0.52	0.33	0.135	0.365	1/2"	0.0166	0.62	3.54	0.140	0.256
9		10	Maquina para lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	2.93	0.035	4.575
10		11	-	-	-	7	-	1	0.48	0.33	0.157	0.393	1/2"	0.0166	0.72	2.25	0.116	0.256
12		11	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	2.34	0.028	0.847
11		M201A	-	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	7.28	0.465	0.758
															40.77	1.224	22.977	
															HfTotal	24.201		

D e p a r t a m e n t o 2 0 2	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	2.86	0.034	0.847
2	3	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	2.85	0.068	4.831	
4	5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	1.63	0.019	0.596	
5	6	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	3.24	0.078	0.600	
6	3	Lavamanos	0.1	1	3	0.1	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	7.17	0.165	4.580	
3	8	-	-	-	5	-	0.7	0.57	0.33	0.129	0.357	1/2"	0.0166	0.60	1.8	0.066	0.256	
7	8	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.94	0.010	4.575	
8	10	-	-	-	6	-	0.8	0.52	0.33	0.135	0.365	1/2"	0.0166	0.62	3.6	0.142	0.256	
9	10	Maquina para lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	2.91	0.034	4.575	
10	12	-	-	-	7	-	1	0.48	0.33	0.157	0.393	1/2"	0.0166	0.72	1.95	0.101	0.256	
11	12	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	2.69	0.032	0.596	
12	M202A	-	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	6.48	0.414	0.256	
															40.12	1.164	22.223	
															HfTotal	23.387		

D e p a r t a m e n t o 1 0 1	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.26	0.038	0.847
2	4	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	2.94	0.070	0.851	
3	4	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	4.23	0.015	0.847	
5	6	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.58	0.009	0.847	
6	7	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.62	0.043	0.851	
7	8	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	0.98	0.023	4.831	
4	8	-	-	-	3	-	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	3.3	0.076	4.235	
8	12	-	-	-	6	-	0.8	0.52	0.33	0.135	0.365	1/2"	0.0166	0.62	3.83	0.152	0.256	
9	11	Maquina para lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	5.89	0.069	0.596	
10	11	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.63	0.043	0.596	
11	12	-	-	-	2	-	0.4	1.04	0.33	0.135	0.365	1/2"	0.0166	0.62	5.11	0.203	4.235	
12	15	-	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	2.16	0.138	0.256	
13	14	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.48	0.009	0.847	
14	15	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	8.61	0.102	4.831	
15	M101A	-	-	-	10	-	1.4	0.41	0.33	0.188	0.431	1/2"	0.0166	0.87	4.31	0.305	0.507	
															56.93	1.294	25.434	
															HfTotal	26.728		

D e p a r t a m e n t o 1 0 2	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	2.83	0.033	0.847
2	4	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	2.86	0.069	0.851	
3	4	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	4.27	0.015	0.847	
5	6	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.62	0.009	0.847	
6	7	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.60	0.042	0.851	
7	8	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	0.97	0.022	4.831	
4	8	-	-	-	3	-	0.4	0.76	0.33	0.099	0.313	1/2"	0.0166	0.46	3.30	0.076	4.235	
8	12	-	-	-	6	-	0.8	0.52	0.33	0.135	0.365	1/2"	0.0166	0.62	3.85	0.152	0.256	
9	11	Maquina para lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	4.25	0.050	0.596	
10	11	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.52	0.042	0.596	
11	12	-	-	-	2	-	0.4	1.04	0.33	0.135	0.365	1/2"	0.0166	0.62	5.09	0.202	4.235	
12	15	-	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	2.55	0.163	0.256	
13	14	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.64	0.009	0.847	
14	15	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	7.88	0.093	4.831	
15	M102A	-	-	-	10	-	1.4	0.41	0.33	0.188	0.431	1/2"	0.0166	0.87	2.81	0.199	0.507	
															53.04	1.177	25.434	
															HfTotal	26.611		

L o c 1 a	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	1	2	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.46	0.009	0.596
2	LC1A	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	13.1	0.154	4.580	
															15.56	0.163	5.176	
															HfTotal	5.339		

L o c 2 a l	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	1	2	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.56	0.009	0.596
2	LC2A	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	14.19	0.167	4.580	
															16.75	0.176	5.176	
															HfTotal	5.352		

L o c 3 a l	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	1	2	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.46	0.009	0.596
2	LC3A	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	14.15	0.167	4.580	
16.61																0.175	5.176	
HfTotal																5.351		

L o c 4 a l	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	1	2	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	0.8	0.003	0.596
2	LC4A	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	16.12	0.190	4.580	
16.92																0.193	5.176	
HfTotal																5.369		

C Á o r r e u a n s e s	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	1	2	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	2.44	0.009	0.596
2	MCA	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	9.57	0.113	4.580	
3	4	Inodoro con deposito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"	0.0166	0.16	1.1	0.004	0.600	
4	5	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	4.4	0.052	4.580	
5	6	Lavamanos	0.1	1	3	0.1	0.3	0.76	0.33	0.074	0.271	1/2"	0.0166	0.34	0.78	0.011	0.596	
6	MCB	Inodoro con deposito	0.1	1	4	0.1	0.4	0.64	0.33	0.083	0.286	1/2"	0.0166	0.38	7.91	0.134	4.580	
26.2																0.322	15.531	
HfTotal																15.854		

M o n t a n t e s	Tramo		Descripción	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	MP1	MP2	Penhouse	-	-	11	-	1.4	0.40	0.33	0.181	0.423	1/2"	0.0166	0.84	17.71	1.173	1.005
M301A	M301B	Departamento 301	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	17.71	1.131	1.005	
M302A	M302B	Departamento 302	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	17.71	1.131	1.005	
M201A	M301B	Departamento 201	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	17.71	1.131	1.005	
M202A	M202B	Departamento 202	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	17.71	1.131	1.005	
M101A	M101B	Departamento 101	-	-	10	-	1.4	0.41	0.33	0.188	0.431	1/2"	0.0166	0.87	17.71	1.255	1.005	
M102A	M102B	Departamento 102	-	-	10	-	1.4	0.41	0.33	0.188	0.431	1/2"	0.0166	0.87	17.71	1.255	1.005	
LC1A	LC1B	Local Comercial 1	-	-	2	-	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.06	0.036	0.503	
LC2A	LC2B	Local Comercial 2	-	-	2	-	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.06	0.036	0.503	
LC3A	LC3B	Local Comercial 3	-	-	2	-	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.06	0.036	0.503	
LC4A	LC4B	Local Comercial 4	-	-	2	-	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	3.06	0.036	0.503	
MCA	MCB	Medidor Áreas Comunes	-	-	2	-	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"	0.0166	0.47	2.86	0.069	0.511	
1.720																139.07	8.422	9.557
HfTotal																17.979		

T r a m o F i n a l	Tramo		Descripción	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf long	hf Acc
	MP2	EB	Penhouse	-	-	11	-	1.4	0.40	0.33	0.181	0.423	1/2"	0.0166	0.84	16.26	1.077	0.503
M301B	EB	Departamento 301	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	16.28	1.040	0.503	
M302B	EB	Departamento 302	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	15.96	1.020	0.503	
M301B	EB	Departamento 201	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	15.65	1.000	0.503	
M202B	EB	Departamento 202	-	-	8	-	1.2	0.45	0.33	0.177	0.418	1/2"	0.0166	0.82	15.31	0.978	0.256	
M101B	EB	Departamento 101	-	-	10	-	1.4	0.41	0.33	0.188	0.431	1/2"	0.0166	0.87	15.80	1.120	0.507	
M102B	EB	Departamento 102	-	-	10	-	1.4	0.41	0.33	0.188	0.431	1/2"	0.0166	0.87	15.82	1.121	0.507	
LC1B	EB	Local Comercial 1	-	-	2	-	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	15.89	0.187	0.503	
LC2B	EB	Local Comercial 2	-	-	2	-	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	15.93	0.188	0.503	
LC3B	EB	Local Comercial 3	-	-	2	-	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	15.86	0.187	0.503	
LC4B	EB	Local Comercial 4	-	-	2	-	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"	0.0166	0.31	15.85	0.187	0.503	
MCB	EB	Medidor Áreas Comunes	-	-	6	-	0.7	0.52	0.33	0.118	0.341	1/2"	0.0166	0.55	11.84	0.371	0.507	
186.45																8.476	5.796	
HfTotal																14.272		

Perdidas Agua Fria = 229.713

altura sotano pb p1 V= 2 m/s
 2.63 2.66 2.66 p2 p3 p4
 2.66 2.66 2.67

Diseño de las tuberías de agua caliente

Diseño de las tuberías de agua caliente												
	Tramo	Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg
P E N T H O U S E	1 2	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"
	2 6	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	3 4	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"
	5 4	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	4 6	-	-	-	2	-	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	5 6	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"
	6 8	-	-	-	5	-	0.7	0.57	0.33	0.129	0.357	1/2"
	7 8	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	8 MP1	-	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
	MP1 MP2											

	Tramo	Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg
D e p a r t a m e n t o 3 0 1	1 2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	2 4	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	3 4	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	4 6	-	-	-	3	-	0.5	0.76	0.33	0.124	0.349	1/2"
	5 6	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	6 7	-	-	-	5	-	0.7	0.57	0.33	0.129	0.357	1/2"
	7 M301A	Fregadero de cocina	0.2	1	6	0.2	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
M301A M301B												

	Tramo	Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg
D e p a r t a m e n t o 3 0 2	1 2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	2 4	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	3 4	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	4 6	-	-	-	3	-	0.5	0.76	0.33	0.124	0.349	1/2"
	5 6	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	6 8	-	-	-	5	-	0.7	0.57	0.33	0.129	0.357	1/2"
	7 8	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	8 M302A	-	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
M302A M302B												

	Tramo	Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg
D e p a r t a m e n t o 2 0 1	1 2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	2 4	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	3 4	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	4 6	-	-	-	3	-	0.5	0.76	0.33	0.124	0.349	1/2"
	5 6	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	6 8	-	-	-	5	-	0.7	0.57	0.33	0.129	0.357	1/2"
	7 8	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	8 M201A	-	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
M201A M201B												

	Tramo	Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg
D e p a r t a m e n t o 2 0 2	1 2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	2 4	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	3 4	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	4 6	-	-	-	3	-	0.5	0.76	0.33	0.124	0.349	1/2"
	5 6	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	6 8	-	-	-	5	-	0.7	0.57	0.33	0.129	0.357	1/2"
	7 8	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	8 M202A	-	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
M202A M202B												

D e p a r t a m e n t o 1 0 1	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg
	1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	2	3	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"
	3	6	-	-	-	2	-	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	4	5	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"
	5	6	Ducha	0.2	1	2	0.3	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	6	8	-	-	-	4	-	0.6	0.64	0.33	0.125	0.351	1/2"
	7	8	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	8	10	-	-	-	5	-	0.8	0.57	0.33	0.148	0.382	1/2"
	9	10	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"
	10	M301A	-	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
		M202A	M202B										

D e p a r t a m e n t o 1 0 2	Tramo		Aparatos	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg
	1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	2	3	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"
	3	6	-	-	-	2	-	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	4	5	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"
	5	6	Ducha	0.2	1	2	0.3	0.3	1.04	0.33	0.101	0.316	1/2"
	6	8	-	-	-	4	-	0.6	0.64	0.33	0.125	0.351	1/2"
	7	8	Fregadero de cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.04	0.33	0.067	0.258	1/2"
	8	10	-	-	-	5	-	0.8	0.57	0.33	0.148	0.382	1/2"
	9	10	Lavamanos	0.1	1	2	0.1	0.1	1.04	0.33	0.034	0.182	1/2"
	10	M301A	-	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
		M202A	M202B										

M o n t a n t e s	Tramo		Descripción	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp lt/s	DN pulg	Dn comercial Pulg
	MP1	MP2	Penhouse	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
	M301A	M301B	Departamento 301	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
	M302A	M302B	Departamento 302	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
	M201A	M301B	Departamento 201	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
	M202A	M202B	Departamento 202	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
	M101A	M101B	Departamento 101	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"
M102A	M102B	Departamento 102	-	-	6	-	0.9	0.52	0.33	0.152	0.387	1/2"	

Diseño Pluvial

Diseño Pluvial		
Q=0,00278*CIA		
Superficie / zona ©	Zonas Adyacentes al centro	
Tipo de Área (Tc)	Áreas desarrolladas	
Zona (Tr)	Zona residencial	
C	0.7	
Tiempo de concentración	15	min
Tiempo de retorno	15	min
Área	361.8006	m2
Área	0.03618006	Ha
Nombre Estación	Cuenca aeropuerto	
I	$i=201,93 \cdot T^{0,1945} \cdot t^{-0,4926}$	
I	90.07578195	mm/h
Q	0.006341911	m3/sg
Q	6.341911243	lt/sg
P	1	%
n (PVC)	0.009	

Tramo	Descripción	Diámetro	Área de aporte	
A B	Canal Techo cubierta norte	110	44.7324	m2
D B	Canal Techo cubierta sur	110	45.2622	m2
C B	Sumidero terraza cubierta	110	49.6182	m2
B E	Conexión	110	-	-
E M	Bajante pluvial Cubierta - planta 4	110	-	-
F H	Sumidero 1 terraza norte 3era planta	110	20.9492	m2
G H	Sumidero 2 terraza norte 3era planta	110	20.9492	m2
H L	Conexión	110	-	-
J K	Sumidero 1 Terraza sur 3era planta	110	21.3190	m2
I K	Sumidero 2 Terraza sur 3era planta	110	21.3190	m2
K L	Conexión	110	-	-
L M	Conexión	110	-	-
M T	Bajante Pluvial Piso 4 - Planta 2	110	-	-
N P	Sumidero 1 Terraza Oeste Planta 2	110	19.7801	m2
O P	Canal Techo 1 Cubierta Oeste	110	9.9889	m2
Q R	Canal Techo 2 Cubierta Oeste	110	9.9964	m2
R S	Conexión	110	-	-
S T	Sumidero 2 Terraza Oeste Planta 2	110	20.0444	m2
T Z	Bajante Pluvial Planta 2- Planta 1	110	-	-
U V	Sumidero 1 Terraza este Planta 1	110	14.5564	m2
V Y	Sumidero 2 Terraza este Planta 1	110	14.5564	m2
W X	Sumidero 3 Terraza este Planta 1	110	14.5564	m2
X Y	Sumidero 4 Terraza este Planta 1	110	14.5564	m2
Y Z	Conexión	110	-	-
Z Z2	Bajante Pluvial Planta 1-Parqueadero	160	-	-
Z1 Z2	Rampa Parqueadero	110	19.6162	m2
Z2 Z3	Conexión Final Salida Pluvial	160	-	-
Total			361.8006	

Diseño Sanitario de Tuberías

Diseño Sanitario Tuberías Horizontales							
	Tramo	Aparato Sanitario	Unidades	Unidades de	Diámetro	Diámetro	
			de	consumo			comercial
			consumo	Acumulado	mínimo	Diseñado	
P l a n t a # 4	1	3	lavaplatos	2	2	50	50
	2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	4	7	Lavadero de ropa	2	4	50	50
	5	6	Lavabo	2	2	50	110
	3	6	Conexión	0	6	0	110
	6	7	Conexión	0	8	0	110
	7	13	Conexión	0	12	0	110
	10	11	Lavabo	2	2	50	50
	9	11	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	8	12	Ducha privada	2	2	50	50
	11	12	Conexión	0	6	0	110
	12	13	Conexión	0	8	0	110
	13	19	Conexión	0	20	0	110
	14	17	Lavabo	2	2	50	50
	15	17	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	16	18	Ducha privada	2	2	50	50
	17	18	Conexión	0	6	0	110
	18	19	Conexión	0	8	0	110
	19	20	Conexión	0	28	110	110

Diseño Sanitario Tuberías verticales							
Planta	Tramo	Aparato Sanitario	Unidades	Unidades de	Diámetro	Diámetro	
			de	consumo			comercial
			consumo	Acumulado	mínimo	Diseñado	
#4-#3	20	51	Conexión	28	28	110	110
#3-#2	51	82	Conexión	40	68	110	110
#2-#1	82	122	Conexión	40	108	110	110
#1-Pb	122	141	Conexión	56	164	160	160
pb-sot	141	142	Conexión	24	188	160	160

Diseño Sanitario Tuberías Horizontales							
	Tramo	Aparato Sanitario	Unidades	Unidades de	Diámetro	Diámetro	
			de	consumo			comercial
			consumo	Acumulado	mínimo	Diseñado	
P l a n t a # 3	21	25	Ducha privada	2	2	50	50
	22	24	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	23	24	Lavabo	2	2	50	50
	24	25	Conexión	0	6	0	110
	25	26	Conexión	0	8	0	110
	27	30	Ducha privada	2	2	50	50
	28	30	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	29	31	Lavabo	2	2	50	20
	30	31	Conexión	0	6	0	110
	31	26	Conexión	0	8	0	110
	26	34	Conexión	0	16	0	110
	32	33	Lavadero de ropa	2	2	50	50
	33	34	lavaplatos	2	4	50	50
	34	50	Conexión	0	20	0	110
	35	39	Ducha privada	2	2	50	50
	36	38	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	37	38	Lavabo	2	2	50	50
	38	39	Conexión	0	6	0	110
	39	45	Conexión	0	8	0	110
	42	43	Ducha privada	2	2	50	50
	41	43	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	40	44	Lavabo	2	2	50	50
	43	44	Conexión	0	6	0	110
	44	45	Conexión	0	8	0	110
	45	49	Conexión	0	16	0	110
	46	48	Lavadero de ropa	2	2	50	50
	47	48	lavaplatos	2	2	50	50
	48	49	Conexión	0	4	0	50
49	50	Conexión	0	20	0	110	
50	51	Conexión	0	40	0	110	

Diseño Sanitario Tuberías Horizontales							
	Tramo	Aparato Sanitario	Unidades	Unidades de	Diámetro	Diámetro	
			de	consumo			comercial
			consumo	Acumulado	mínimo	Diseñado	
P l a n t a # 2	52	56	Ducha privada	2	2	50	50
	53	55	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	54	55	Lavabo	2	2	50	50
	55	56	Conexión	0	6	0	110
	56	57	Conexión	0	8	0	110
	58	61	Ducha privada	2	2	50	50
	59	61	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	60	62	Lavabo	2	2	50	20
	61	62	Conexión	0	6	0	110
	62	57	Conexión	0	8	0	110
	57	65	Conexión	0	16	0	110
	63	64	Lavadero de ropa	2	2	50	50
	64	65	lavaplatos	2	4	50	50
	65	81	Conexión	0	20	0	110
	68	70	Ducha privada	2	2	50	50
	67	69	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	66	69	Lavabo	2	2	50	50
	69	70	Conexión	0	6	0	110
	70	71	Conexión	0	8	0	110
	74	75	Ducha privada	2	2	50	50
	73	75	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	72	76	Lavabo	2	2	50	50
	75	76	Conexión	0	6	0	110
	76	71	Conexión	0	8	0	110
	71	80	Conexión	0	16	0	110
	77	79	Lavadero de ropa	2	2	50	50
	78	79	lavaplatos	2	2	50	50
	79	80	Conexión	0	4	0	50
	80	81	Conexión	0	20	0	110
	81	82	Conexión	0	40	0	110

	Tramo	Aparato Sanitario	Unidades	Unidades de	Diámetro	Diámetro	
			de	consumo	mínimo	comercial	
			consumo	Acumulado		Diseñado	
P l a n t a # 1	83	87	Ducha privada	2	2	50	50
	84	86	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	85	86	Lavabo	2	2	50	50
	86	87	Conexión	0	6	0	110
	87	88	Conexión	0	8	0	110
	89	92	Lavabo	2	2	50	50
	90	92	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	91	93	Ducha privada	2	2	50	50
	92	93	Conexión	0	6	0	110
	93	88	Conexión	0	8	0	110
	88	97	Conexión	0	16	0	110
	94	96	Lavadero de ropa	2	2	50	50
	95	96	lavaplatos	2	4	50	50
	96	97	Conexión	0	6	0	50
	97	101	Conexión	0	22	0	110
	98	100	Lavabo	2	2	50	50
	99	100	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	100	101	Conexión	0	6	0	110
	101	105	Conexión	0	28	0	110
	102	104	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	103	104	Lavabo	2	2	50	50
104	105	Conexión	0	6	0	110	
105	121	Conexión	0	34	0	110	
106	110	Ducha privada	2	2	50	50	
107	109	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110	
108	109	Lavabo	2	2	50	50	
109	110	Conexión	0	6	0	110	
110	111	Conexión	0	8	0	110	
112	111	Ducha privada	2	2	50	50	
113	115	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110	
114	115	Lavabo	2	2	50	50	
115	116	Conexión	0	6	0	110	
111	116	Conexión	0	10	0	110	
116	120	Conexión	0	16	0	110	
117	119	Lavadero de ropa	2	2	50	50	
118	119	lavaplatos	2	4	50	50	
119	120	Conexión	0	6	0	50	
120	121	Conexión	0	22	0	110	
121	122	Conexión	0	56	0	110	

	Tramo	Aparato Sanitario	Unidades	Unidades de	Diámetro	Diámetro	
			de	consumo	mínimo	comercial	
			consumo	Acumulado		Diseñado	
P l a n t a B a j a	123	127	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	124	127	Lavabo	2	2	50	50
	127	128	Conexión	0	6	0	110
	125	128	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	126	129	Lavabo	2	2	50	50
	128	129	Conexión	0	10	0	110
	129	132	Conexión	0	6	0	110
	130	132	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	131	133	Lavabo	2	2	50	50
	132	133	Conexión	0	10	0	110
	133	140	Conexión	0	12	0	110
	134	138	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	136	138	Lavabo	2	2	50	50
	138	139	Conexión	0	6	0	110
	135	139	Lavabo	2	2	50	50
	139	137	Conexión	0	8	0	110
	134	138	Inodoro (Tanque)	4	12	110	110
	140	141	Conexión	0	24	0	110

	Tramo	Aparato Sanitario	Unidades	Unidades de	Diámetro	Diámetro	
			de	consumo	mínimo	comercial	
			consumo	Acumulado		Diseñado	
Sótano	143	144	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	145	144	Lavabo	2	2	50	50
	146	147	Lavabo	2	2	50	50
	148	149	Inodoro (Tanque)	4	4	110	110
	144	147	Conexión	0	6	0	110
	147	149	Conexión	0	6	0	110
	149	142	Conexión	0	10	0	110
	142	143	Conexión	0	198	0	160

Diseño del tanque cisterna y acometida

Caudal medio diario		
Funcionalidad	Departamentos	
variable	Hab	
Dotación	350	lt*ha/día
Factor	1.1	
#Hab	31	hab
Qmd	0.138136574	lt/sg

Caudal medio diario		
Funcionalidad	locales comerciales	
variable	M2	
Dotación	60	lt*ha/día
Factor	1.1	
m2	220.31	
Qmd	0.17	lt/sg

caudal medio diario		
Funcionalidad	jardines y ornamentación	
variable	M2	
Dotación	8	lt*ha/día
Factor	1.1	
m2	17	
Qmd	0.00	lt/sg

QMD TOTAL	0.31	lt/sg
-----------	------	-------

Acometida		
Velocidad	1.5	m/s
Qmd Total	0.00031	m3/s
Área	0.00021	m2
Radio	0.008086673	m
Diámetro	0.016173347	m
Diámetro	16.17	mm
Diámetro	0.636746284	pulg
Diámetro Comercial	3/4	pulg

Tiempo de llenado de la cisterna		
	18	horas
Qmd Total	0.31	lt/sg
QD	0.410884426	lt
QD	0.000410884	m3
Área	0.000273923	m
Radio tubería	0.009337686	m
Diámetro	0.018675372	m
Diámetro	18.67537236	mm
Diámetro	0.735251278	pulg
Diámetro Comercial	3/4	pulg

volumen cisterna - agua potable		
QmT	0.31	lt/sg
QmT	0.00031	m3/sg
tap	86400	sg
Vap	26.63	m3

Volumen del sistema contra incendios		
Qsci	13.15	l/s
Qsci	0.01315	m3/sg
tsci	30	min
tsci	1800	sg
Vsci	23.67	m3
Vtotal	50.30	m3

Dimensiones de la cisterna		
Área	12.8	m2
Altura Vap	2.08	m
Altura Vsci	1.85	m
Altura Total	3.93	m

Estimación Departamentos		
	# Dormitorios simples	# Dormitorios Dobles
Piso 4	1	1
piso 3	2	2
Piso 2	2	2
Piso 1	4	2
Total Dormitorios	9	7
Habitantes Promedio	1.5	2.5
Habitantes	13.5	17.5
Total de Habitantes	31	

Estimación Locales Comerciales	
Área locales Comerciales	220.31 m2
Áreas jardines y ornamentos	17 m2

Diseño de la red contra incendios

REQUERIMIENTOS	I	II	III
Diámetros de la manguera	2 1/2"	1 1/2"	Unión I y II
Presión mínima (PSI)	100	65	100
Presión máxima (PSI)	175	100	175
Pmáx. Cualquier pto (Psi)	400		
Caudal (gpm)	250	100	250
Cálculo hidráulico	2 a la vez	1 a la vez	2 a la vez

Q 100 gpm
 Q 6.30901964 l/s
 t reacción 30 min
 vol 3000 gal
 vol 11.36 m3

2-4 Velocidad de diseño 3 m/s

Diam (pulg)	Material	Diam (int) (mm)	A(m2)	Q(l/s)
3/4	HG	19.94	0.0003123	0.93683141
1	HG	26.04	0.0005326	1.59769213
1 1/2	HG	38.24	0.0011485	3.44545755
2	HG	50.42	0.0019966	5.98986203
2 1/2	AC	62.62	0.0030798	9.23926157
3	AC	74.8	0.0043943	13.1830024
4	Ac	99.2	0.0077288	23.1864617
6	AC	148.6	0.0173431	52.0293925

Parámetros de diseño							
Q gabinete [gpm]	Q gabinete [l/s]	Q gabinete [m^3/s]	Diam	Diam (int) (mm)	Qreal	Materia	HF
100	6.3	0.0063	2 1/2	62.62	9.23926157	AC	Hazen wilams

Caudal de diseño

QD=#rociadores simultaneos *k*raiz(p)
Qd 108.44 gpm
 t reacción 30 min
 t reacción 30 min
 vol 3253.30601 gal
 vol 12.32 m3
 Mixto
 Qgabinetes 100
 Qrociadores 108.44
 Qtotal 208.44
 Q 13.1507435 l/s
 t reacción 30 min
 vol 6253.30601 gal
 vol 23.67 m3

Diam (pulg)	Material	Coeficientes	
		F.Flamant	F.Hazen
<2"	Flamant		
>=2"	Hazen wilams		
	AC	0.00018	120
	HG	0.00031	100
	CPVC	0.0001	140

F Flamant
 $j=(6.1 \cdot C \cdot Q^{1.75})/D^{4.74}$
 j:{m/m}
 C: coef flamant
 Q:{m/s}
 D:{m}

F. Hazen williams
 $j=(Q/(0.28 \cdot C \cdot D^{2.63}))^{1.85}$
 j:{m/m}
 C: coef HW
 Q:{m/s}
 D:{m}

	K1	K2
Codo 90	0.52	0.04
Tee	0.53	0.04
Reducción	0.15	0.01
Válvula Comp	0.17	0.03

$Le=[k1 \cdot Diam+k2] \cdot [120/C]^{1.85}$
 Le:[m]
 C:Coef.Hazen
 Diam: [Pulg]

Cálculo Red de Gabinetes

Punto	Tramo	Caudal		Diámetro		Material	Fórmula	Pérdidas por Fricción			Longitud Equivalente					HfT	Presión														
								Longitud	Hf	Hf1	Codo		Tee		Reducción		Válvula comp		Hf2	psi	mca										
		gpm	m3/sg	pulg	m			m	m/m	m	long	Cantidad	long	Cantidad	long		Cantidad	long	Cantidad	m	m										
6	6-5	100	0.006309	2 1/2	0.0635	Ac	H-W	3.73	0.08537	0.3184	1.34	4	1.365	0	0.385	1	0.455	1	6.2	6.5184	65	45.701									
5	5-1	100	0.006309	2 1/2	0.0635	Ac	H-W	15.31	0.08537	1.3070	1.34	1	1.365	3	0.385	0	0.455	0	5.435	6.7420	74.271	52.219									
1	1-EB	100	0.006309	2 1/2	0.0635	Ac	H-W	23.32	0.08537	1.9908	1.34	3	1.365	0	0.385	0	0.455	1	4.475	6.4658	83.860	58.961									
EB																					93.057	65.427									
																			6.309										19.7263		

Red de Rociadores

$Q=K \cdot Raiz(P)$
 Q:[qpm]
 P: presion de salida del rociador
 k:[gpm/psi^1/2]- [u.s]= 5.6

Presion
 Pmin: 7 psi
 Pmax: 175 psi
 Qmin: 14.82 gpm

Qmax: 74.08 gpm

cálculo hidráulico

NFPA 13
5 Rociadores

1 Método de ubicación Geométrica

Consideraciones

Entre rociadores

separación mínima 2,4m

separación máxima 4,6m

A Paredes

separación mínima 1/2 s rociadores

separación máxima 102mm

2 Método curva densidad área

		Dorm. Padres	Dorm. Hijos	sala-com	cocina	sala de estar
P E N T H O U S	Area (m2)	16.73	14.9	24.19	9.53	17.11
	Area (ft2)	180.080	160.382	260.379	102.580	184.170
	RL- Densidad (gpm/ft2)	0.1	0.1	0.15	0.15	0.15
	Qt (gpm)	18.008	16.038	39.057	15.387	27.626
	Ptrabajo (psi)	15	15	15	15	15
	Qr (gpm)	21.689	21.689	21.689	21.689	21.689
	Nr (u.)	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00

		Dorm. Padres	Dorm. Hijos	sala-com	cocina-lavan
D e p 3 0 1	Area (m2)	15.91	12.82	32.31	12.64
	Area (ft2)	171.254	137.993	347.782	136.056
	RL- Densidad (gpm/ft2)	0.1	0.1	0.15	0.15
	Qt (gpm)	17.125	13.799	52.167	20.408
	Ptrabajo (psi)	15	15	15	15
	Qr (gpm)	21.689	21.689	21.689	21.689
	Nr (u.)	1.00	1.00	3.00	1.00

		Dorm. Padres	Dorm. Hijos	sala-com	cocina-lavan
D e p 3 0 2	Area (m2)	16.1	12.9	35.43	11.1
	Area (ft2)	173.299	138.854	381.365	119.479
	RL- Densidad	0.1	0.1	0.15	0.15
	Qt (gpm)	17.330	13.885	57.205	17.922
	Ptrabajo (psi)	15	15	15	15
	Qr (gpm)	21.689	21.689	21.689	21.689
	Nr (u.)	1.00	1.00	3.00	1.00

		Dorm. Padres	Dorm. Hijos	sala-com	cocina-lavan
D e p 2 0 1	Area (m2)	15.91	12.82	32.31	12.64
	Area (ft2)	171.254	137.993	347.782	136.056
	RL- Densidad (gpm/ft2)	0.1	0.1	0.15	0.15
	Qt (gpm)	17.125	13.799	52.167	20.408
	Ptrabajo (psi)	15	15	15	15
	Qr (gpm)	21.689	21.689	21.689	21.689
	Nr (u.)	1.00	1.00	3.00	1.00

		Dorm. Padres	Dorm. Hijos	sala-com	cocina-lavan
D e p 2 0 2	Area (m2)	16.1	12.9	35.43	11.1
	Area (ft2)	173.299	138.854	381.365	119.479
	RL- Densidad	0.1	0.1	0.15	0.15
	Qt (gpm)	17.330	13.885	57.205	17.922
	Ptrabajo (psi)	15	15	15	15
	Qr (gpm)	21.689	21.689	21.689	21.689
	Nr (u.)	1.00	1.00	3.00	1.00

		Dorm. Padres	Dorm. Hijos1	Dorm. Hijos2	sala-com	cocina-lavan
D e p 1 0 1	Area (m2)	15.91	12.82	11.59	40.12	18.64
	Area (ft2)	171.254	137.993	124.754	431.848	200.639
	RL- Densidad (gpm/ft2)	0.1	0.1	0.1	0.15	0.15
	Qt (gpm)	17.125	13.799	12.475	64.777	30.096
	Ptrabajo (psi)	15	15	15	15	15
	Qr (gpm)	21.689	21.689	21.689	21.689	21.689
	Nr (u.)	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00

		Dorm. Padres	Dorm. Hijos	Dorm. Hijos2	sala-com	cocina-lavan
D e p 1 0 2	Area (m2)	16.1	12.9	12.27	41.83	18.58
	Area (ft2)	173.299	138.854	132.073	450.254	199.993
	RL- Densidad	0.1	0.1	0.1	0.15	0.15
	Qt (gpm)	17.330	13.885	13.207	67.538	29.999
	Ptrabajo (psi)	15	15	15	15	15
	Qr (gpm)	21.689	21.689	21.689	21.689	21.689
	Nr (u.)	1.00	1.00	1.00	4.00	2.00

		Local 1	Local 2	Local 3	local 4
L o c a l e s C	Area (m2)	41.51	24.5	66.02	77.87
	Area (ft2)	446.809	263.716	710.633	838.185
	RL- Densidad (gpm/ft2)	0.1	0.1	0.15	0.15
	Qt (gpm)	44.681	26.372	106.595	125.728
	Ptrabajo (psi)	15	15	15	15
	Qr (gpm)	21.689	21.689	21.689	21.689
	Nr (u.)	3.00	2.00	5.00	6.00

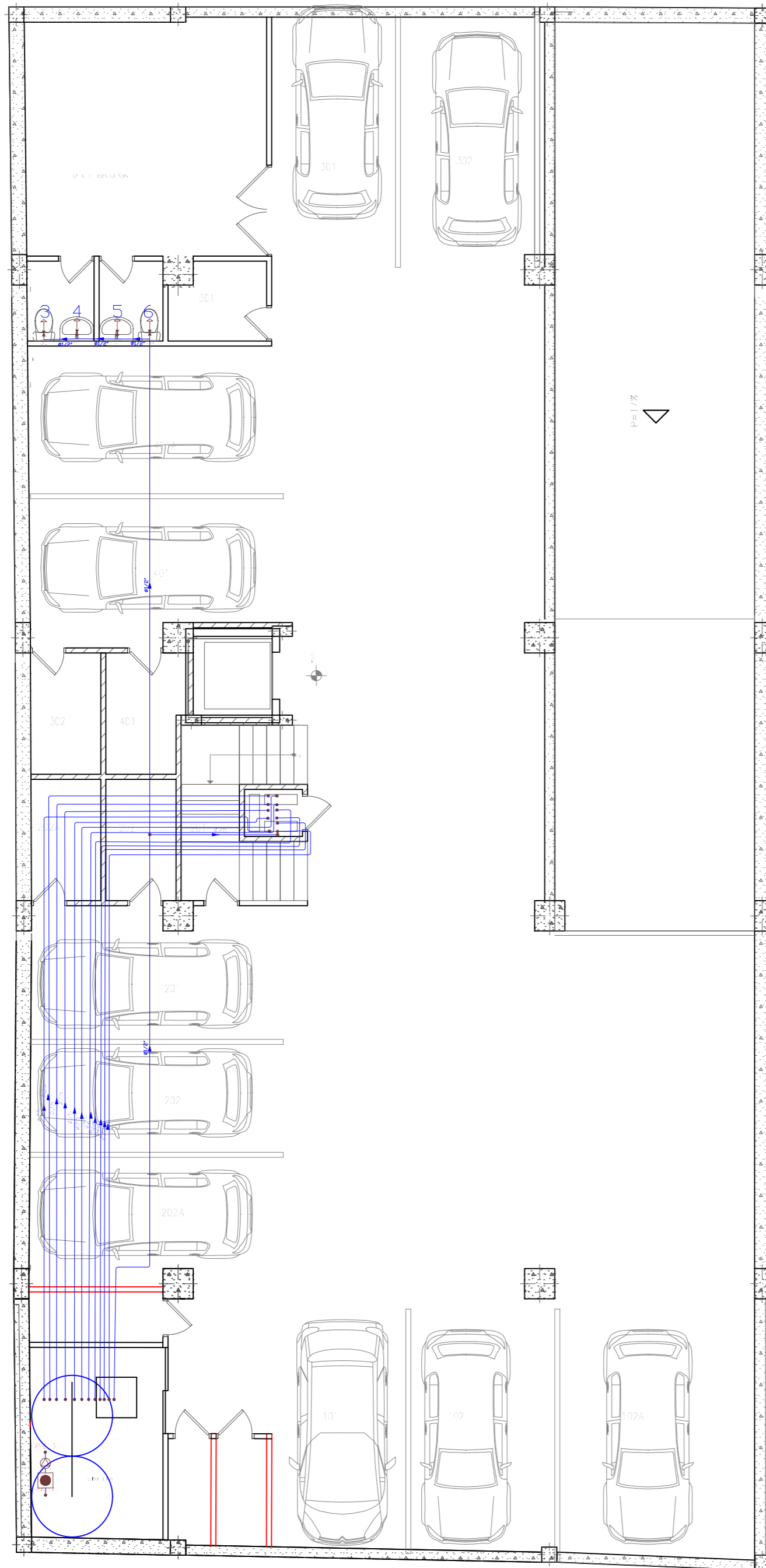
Cantidad total de rociadores	
PENTHOUSE	7.00
Dep 301	6.00
Dep 302	6.00
Dep 201	6.00
Dep 202	6.00
Dep 101	8.00
Dep 102	9.00
LocalesC	16.00
Total	64.00

Calculo de la red de rociadores

presión de trabajo 15 psi 4.10502152
k 5.6 u.s
Q 21.689 Gpm

Punto	Tramo	Caudal		Diámetro		Material	Fórmula	Pérdidas por Fricción			Longitud Equivalente							HfT	Presión			
								Longitud	Hf	Hf1	Codo		Tee		Reducción		Válvula comp		Hf2	psi	mca	
		m	m/m	m	long			Cantidad	long	Cantidad	long	Cantidad	long	Cantidad	long	Cantidad	m		m			
7	7-6	21.689	0.00136834	1	0.0254	AC	Flamant	3.16	0.38907	1.2295	0.56	1	0.57	1	0.16	1	0.2	0	1.29	2.5195	15	10.546
6	6-5	43.377	0.00273668	1 1/2	0.0381	AC	Flamant	4.37	0.19150	0.8368	0.82	0	0.835	1	0.235	1	0.285	0	1.07	1.9068	18.583	13.066
5	5-4	65.066	0.00410502	2	0.0508	AC	H-W	6.09	0.11416	0.6953	1.08	0	1.1	1	0.31	1	0.37	0	1.41	2.1053	21.296	14.973
4	4-3	86.755	0.00547336	2	0.0508	AC	H-W	7.83	0.19438	1.5220	1.08	0	1.1	1	0.31	1	0.37	0	1.41	2.9320	24.290	17.078
3	3-2	108.444	0.0068417	2 1/2	0.0635	AC	H-W	3.65	0.09918	0.3620	1.34	1	1.365	1	0.385	0	0.455	1	3.16	3.5220	28.460	20.010
2	2-1	108.444	0.0068417	2 1/2	0.0635	AC	H-W	15.31	0.09918	1.5185	1.34	1	1.365	5	0.385	0	0.455	0	8.165	9.6835	33.469	23.532
1	1-EB	108.444	0.0068417	2 1/2	0.0635	AC	H-W	23.32	0.09918	2.3129	1.34	4	1.365	0	0.385	1	0.455	1	6.2	8.5129	47.242	33.215
Eb																					59.350	41.728
																				6.84170254	31.1820	

Sótano



UBICACION DE LA OBRA

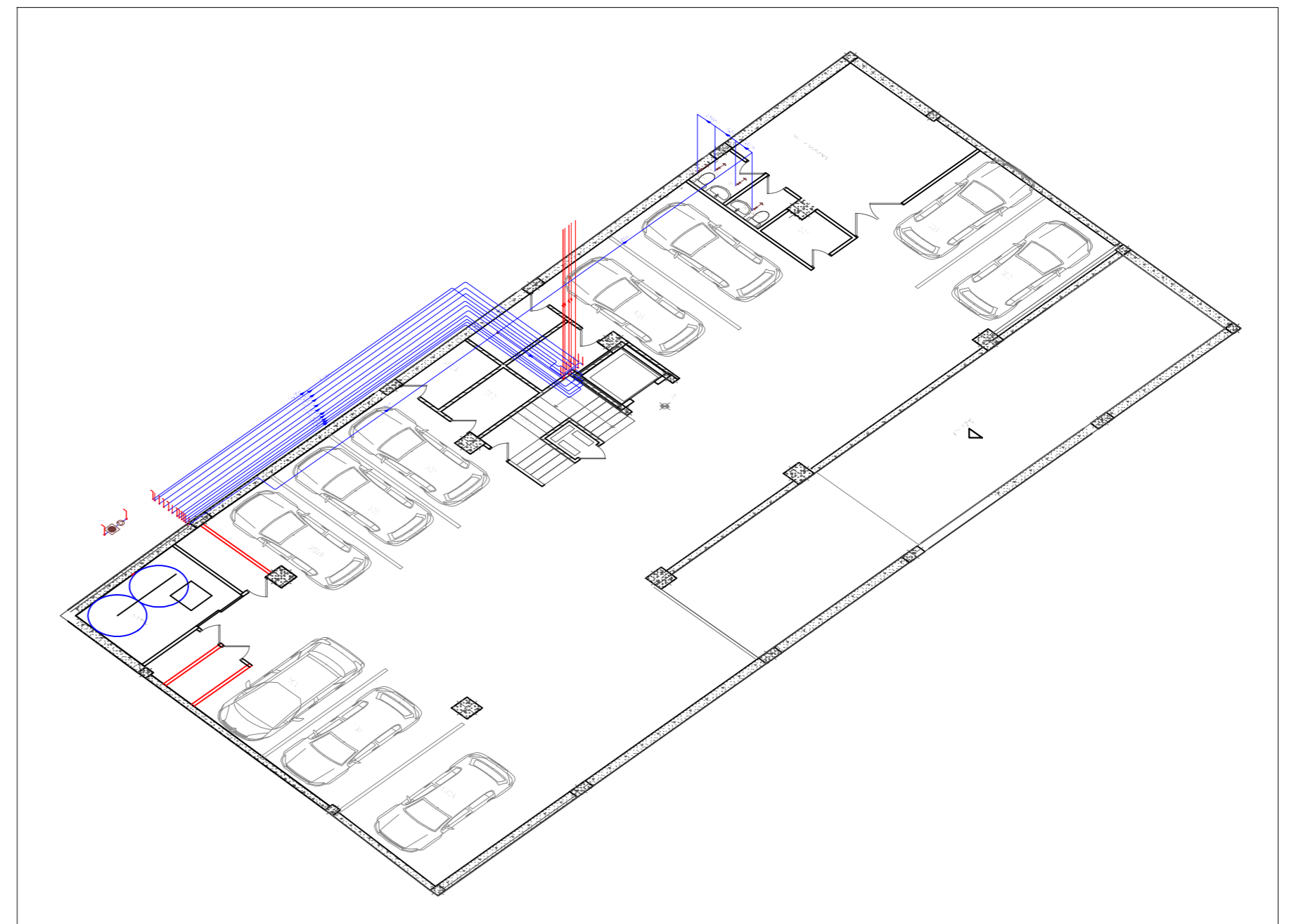


Tabla de símbolos - Sótano

	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Inodoro con cisterna
	Consumos
	Llave de paso
	Bombas
	Depósito

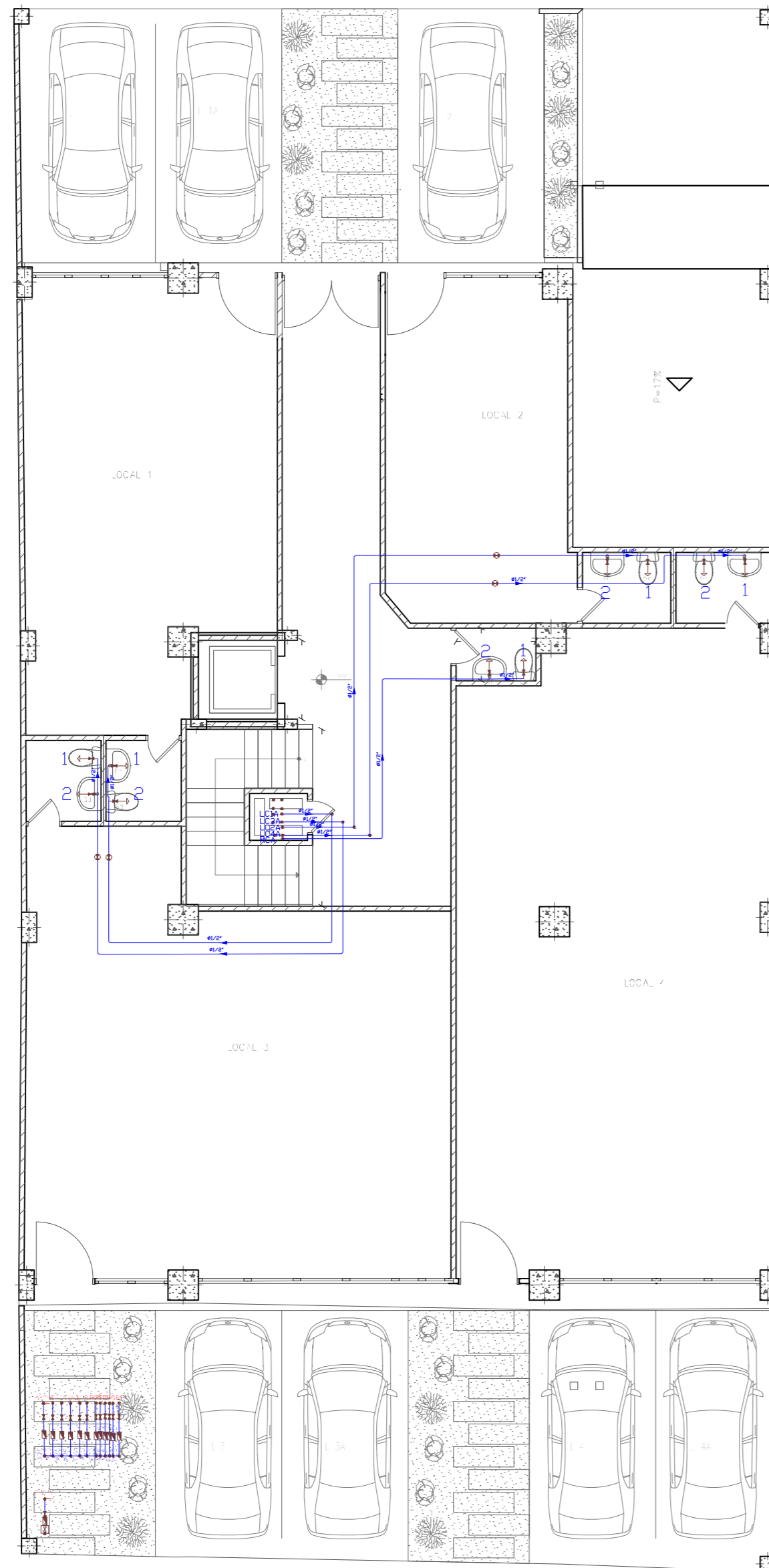
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS.
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA Y CALIENTE SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Agua Potable		
Escala: 1:100		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 7-8	Planta: Sótano	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta baja



UBICACION DE LA OBRA

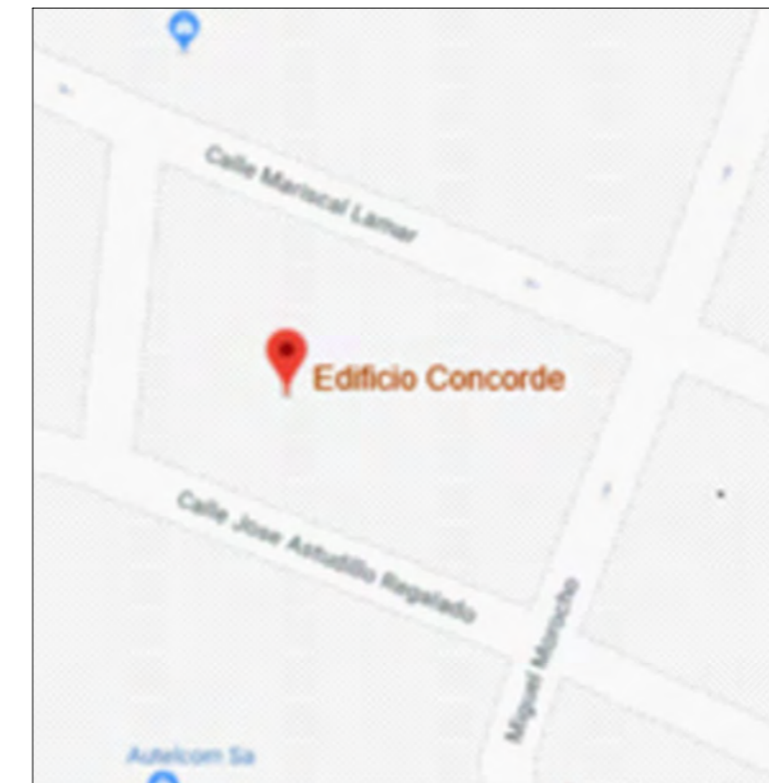
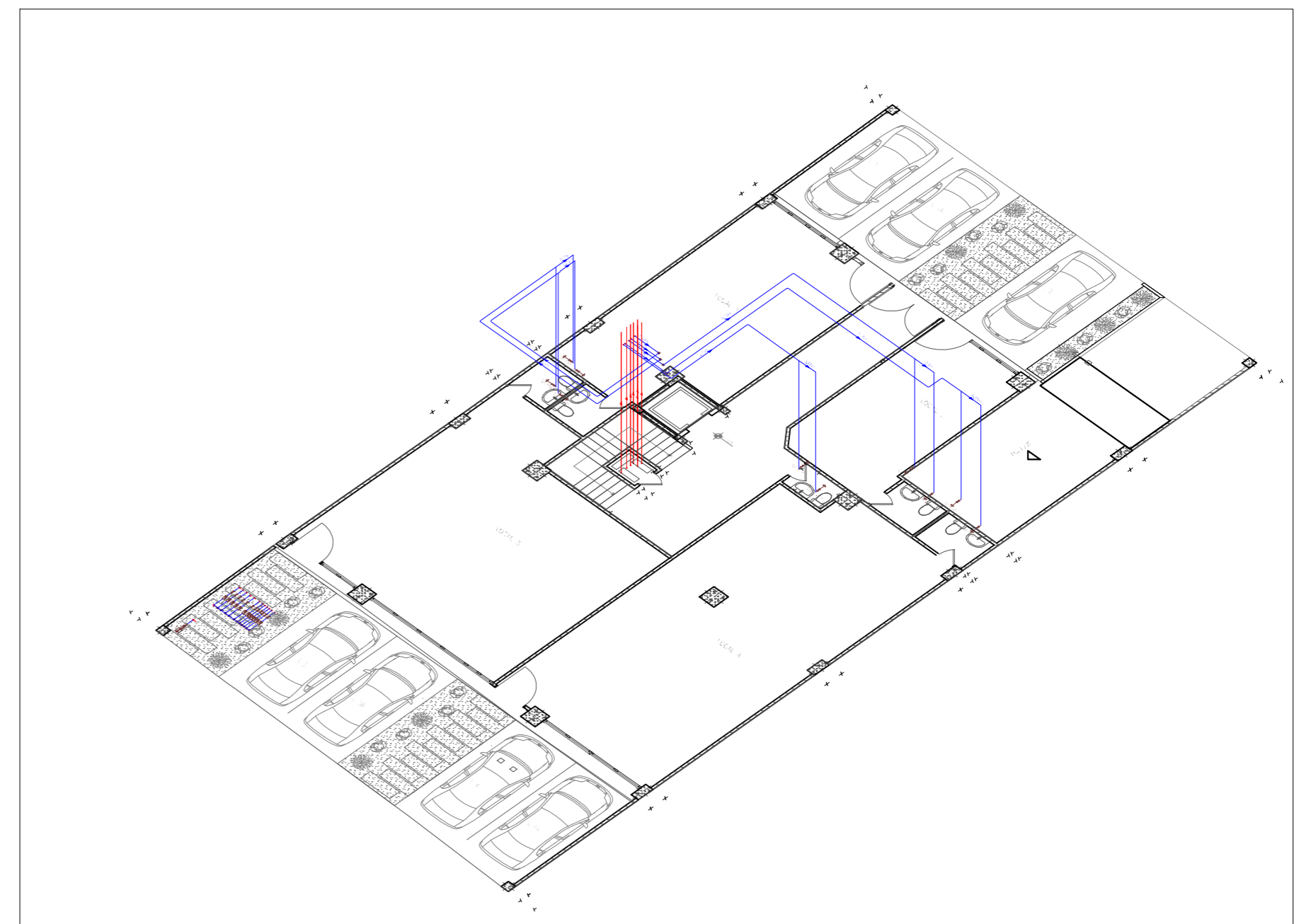


Tabla de símbolos - Planta baja

	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Inodoro con cisterna
	Consumos
	Llave de paso
	Llaves generales

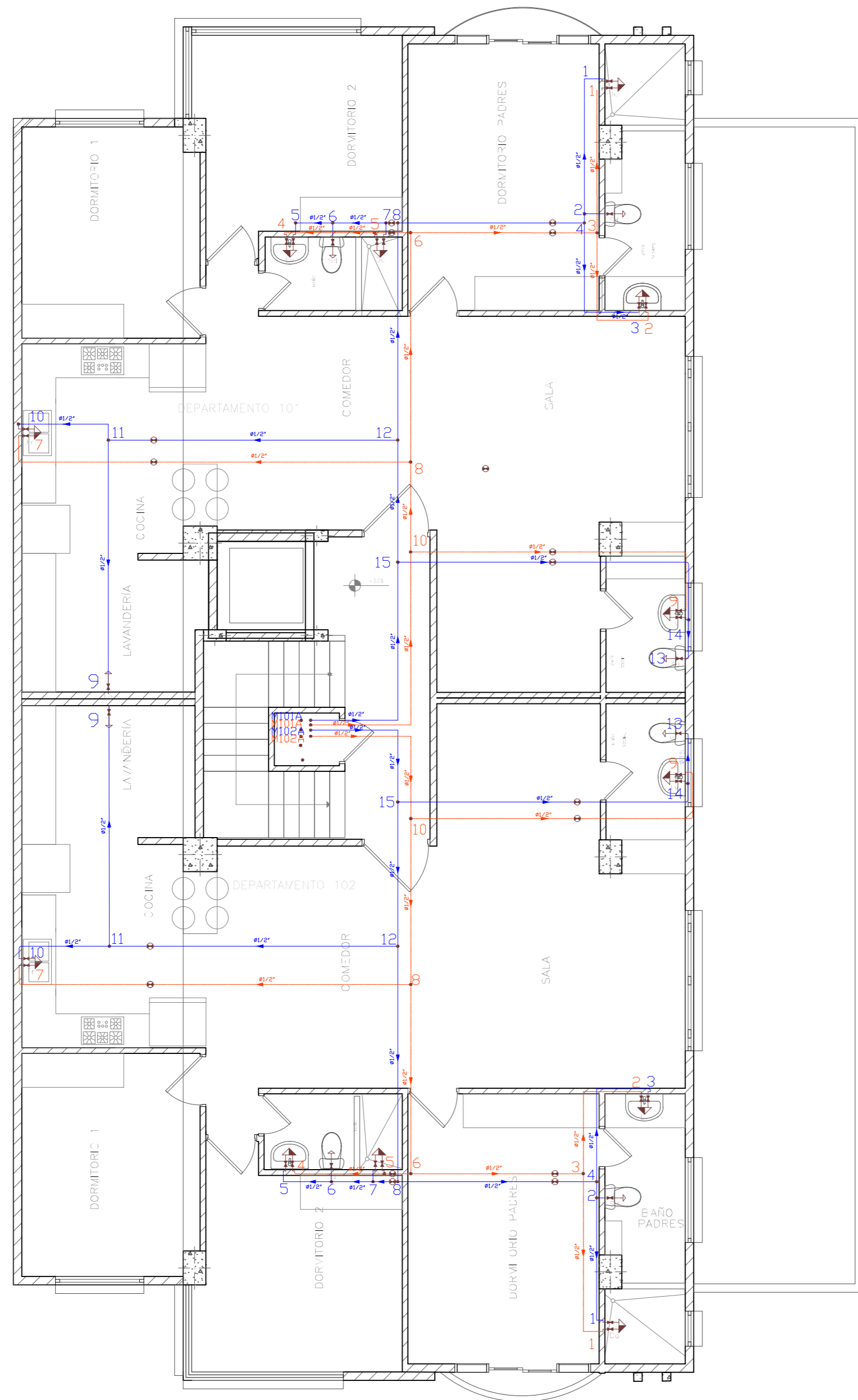
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS.
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA Y CALIENTE SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Agua Potable		
Escala: 1:100		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lamina 6-8	Planta: Plano 30'e	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 1



UBICACION DE LA OBRA

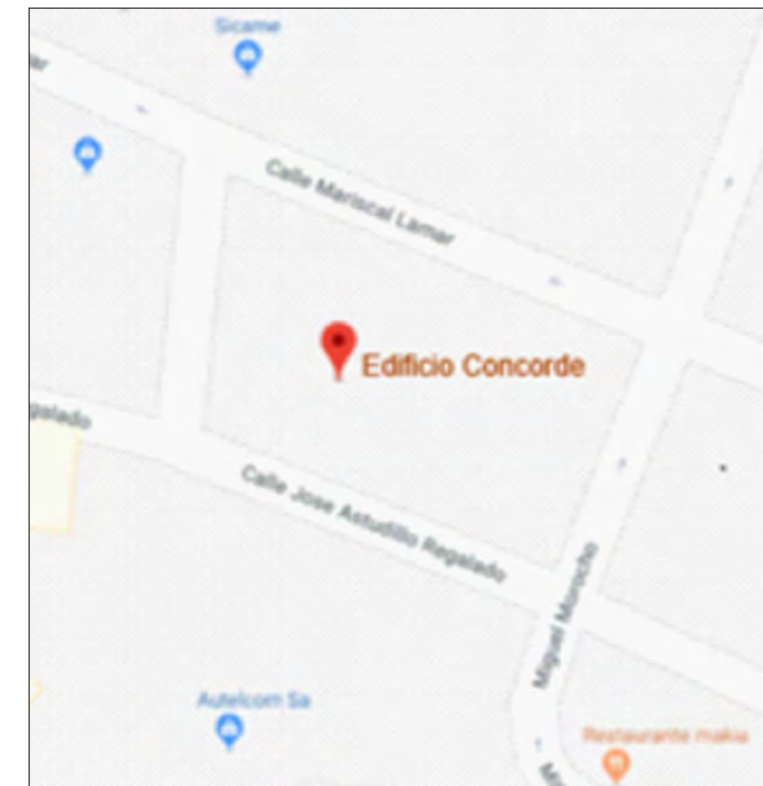
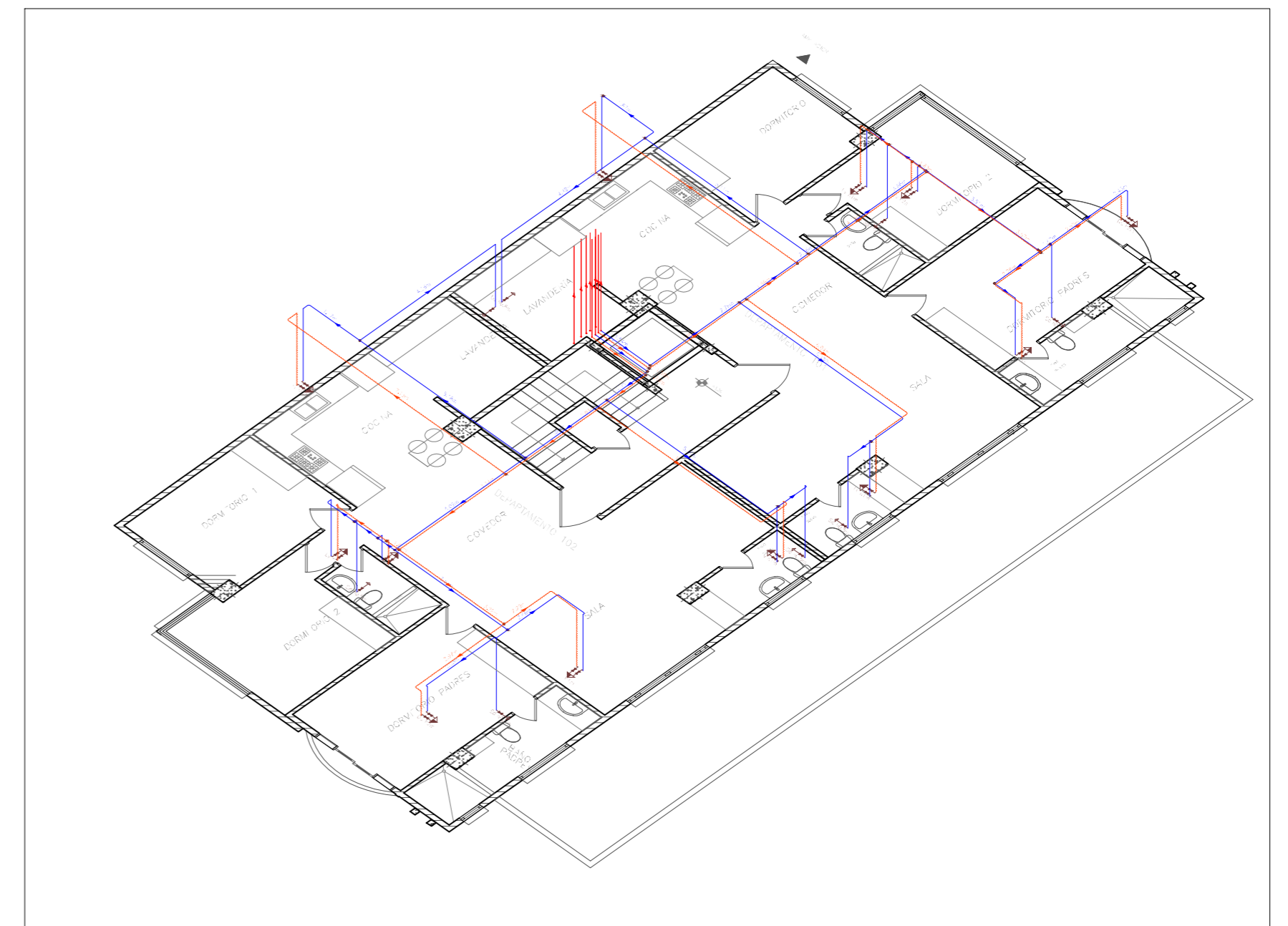


Tabla de símbolos – Planta 1

	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
Lv	Lavabo
Du	Ducha
Sd	Inodoro con cisterna
Fr	Fregadero de cocina
La	Lavadora
	Consumos
	Llave de paso

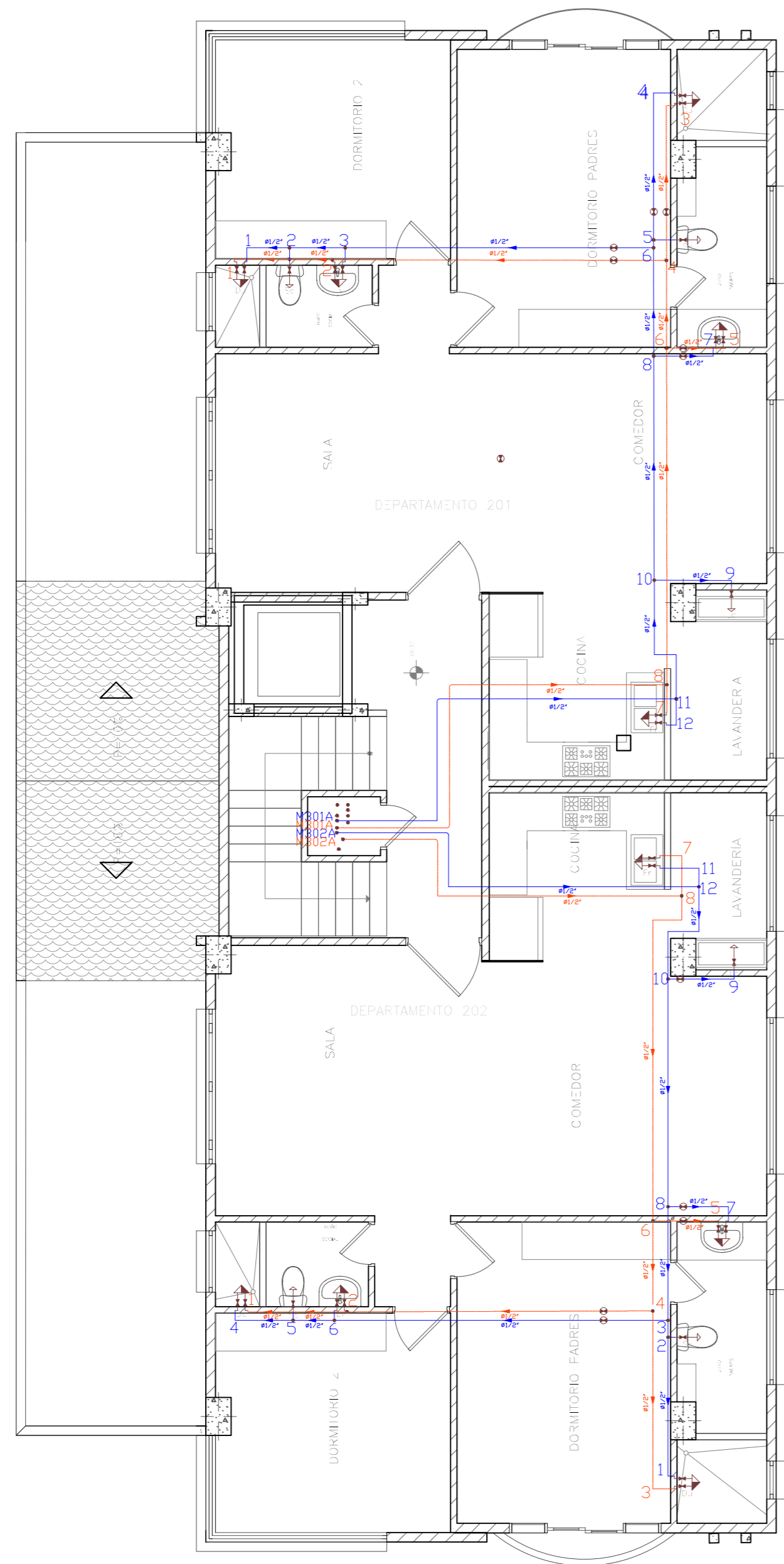
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS.
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA Y CALIENTE SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Agua Potable		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lamina 5-8	Planta: Planta 1	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 2



UBICACION DE LA OBRA

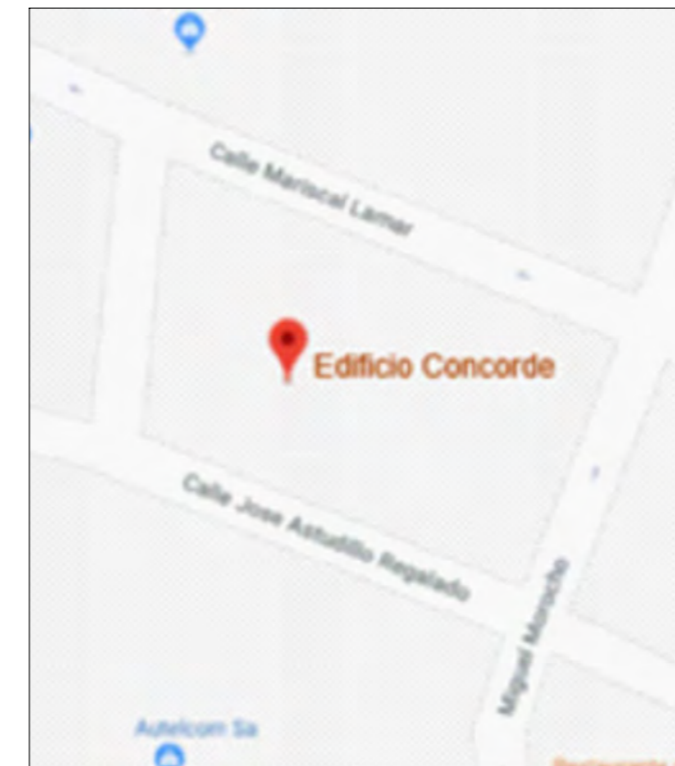
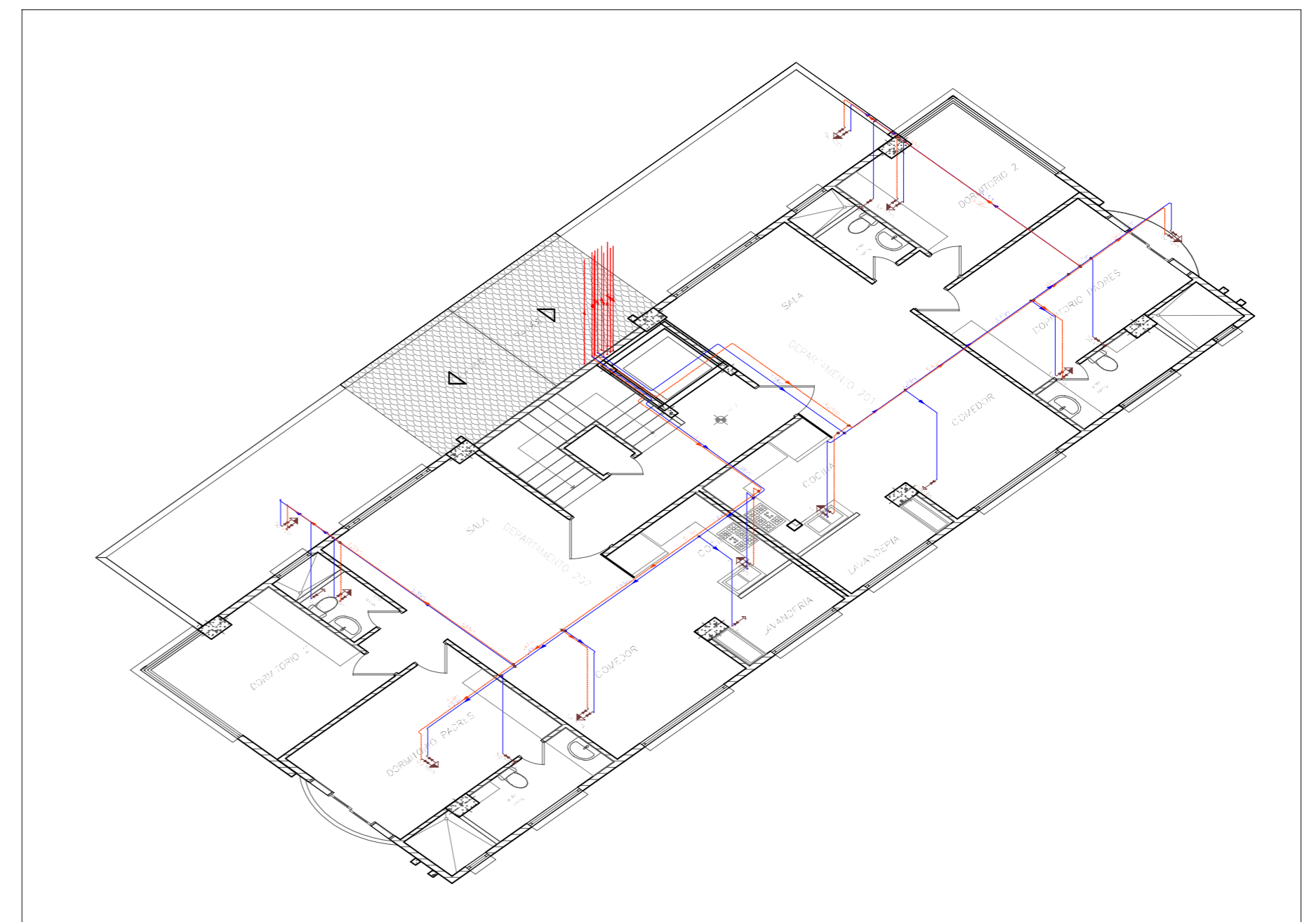


Tabla de símbolos – Planta 2	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
Lv	Lavabo
Du	Ducha
Sd	Inodoro con cisterna
Fr	Fregadero de cocina
La	Lavadora
	Consumos
	Llave de paso

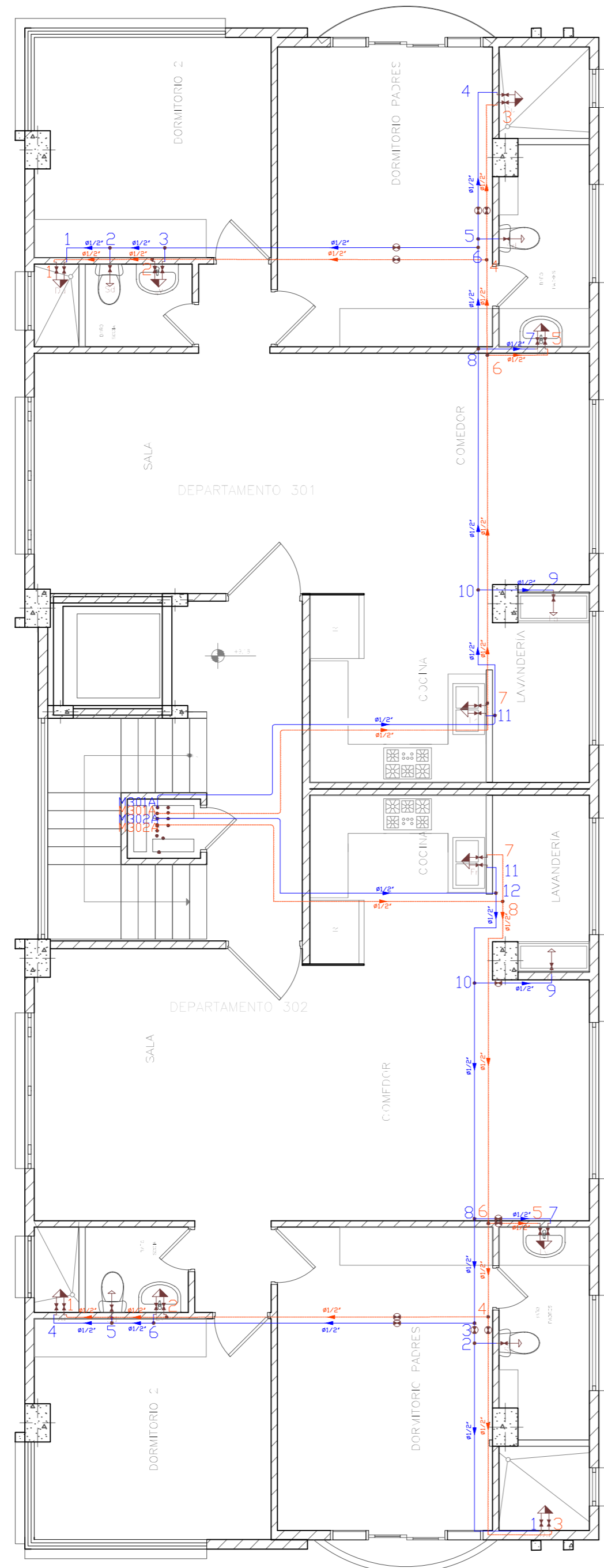
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS.
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA Y CALIENTE SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Agua Potable		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'no 4-8	Planta: Planta 2	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 3



UBICACION DE LA OBRA

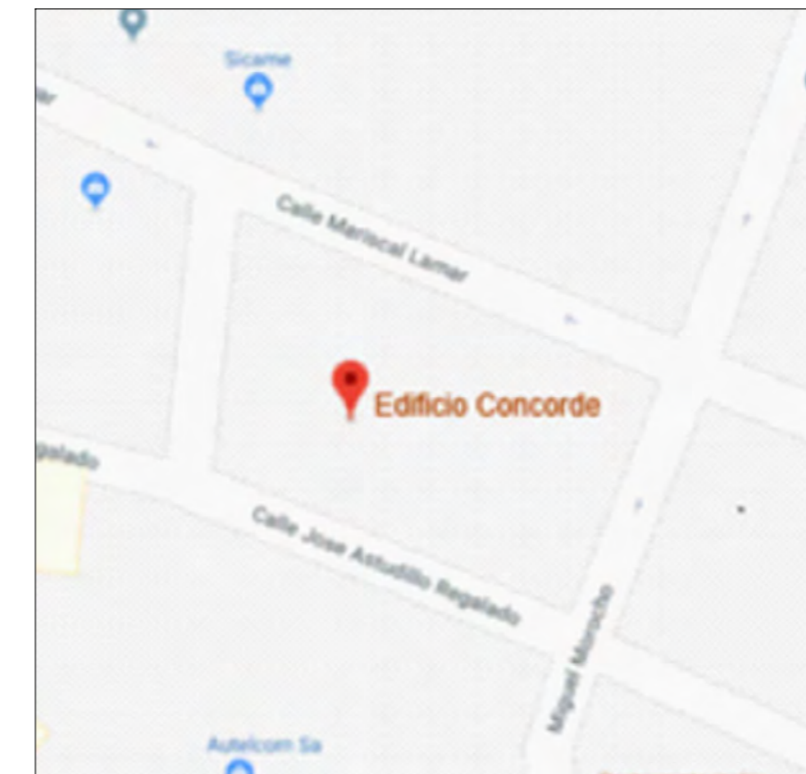
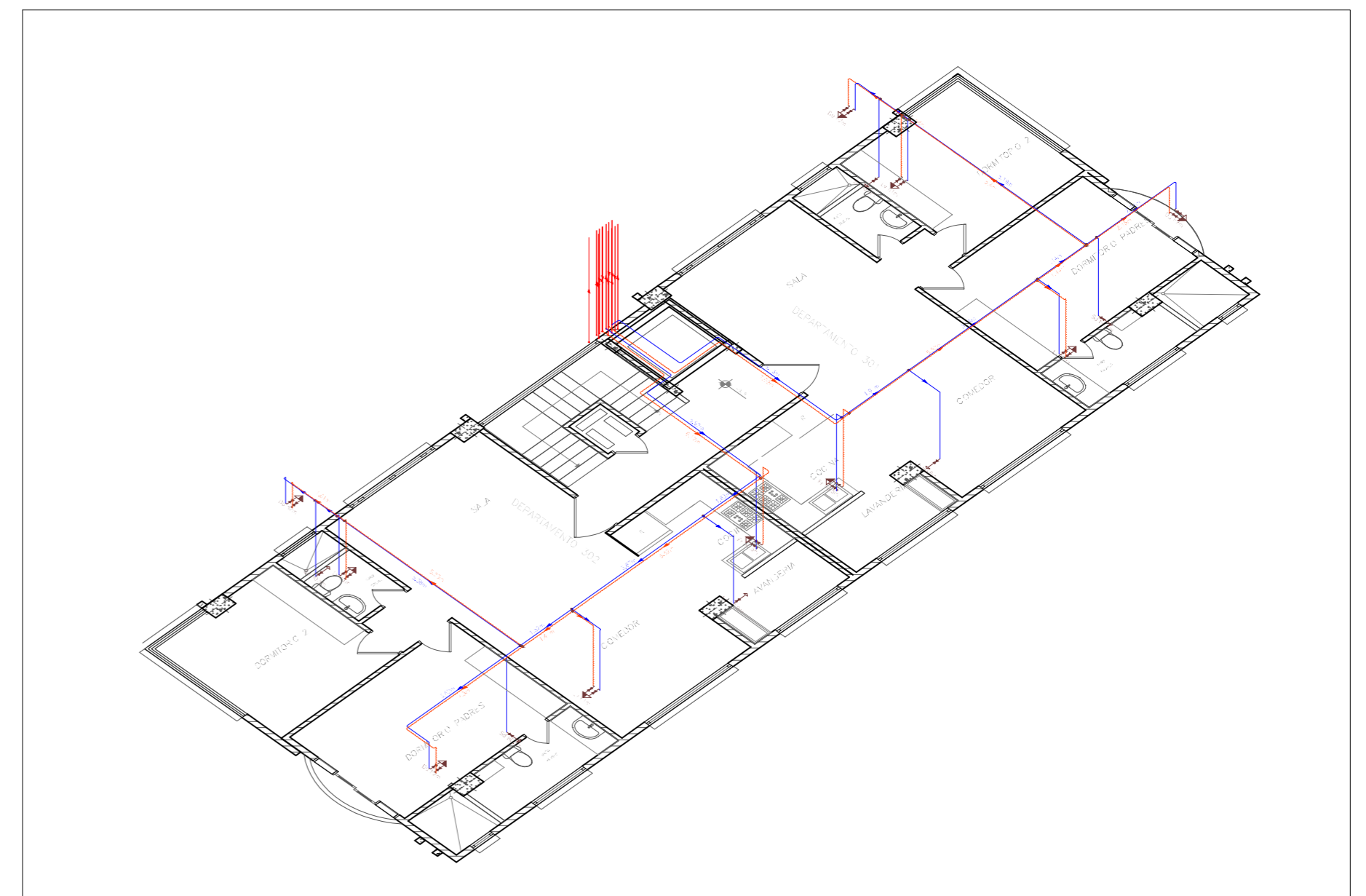


Tabla de símbolos - Planta 3

	Tubería de agua frío
	Tubería de agua caliente
	Lavabo
	Ducha
	Inodoro con cisterna
	Fregadero de cocina
	Lavadora
	Consumos
	Llave de paso

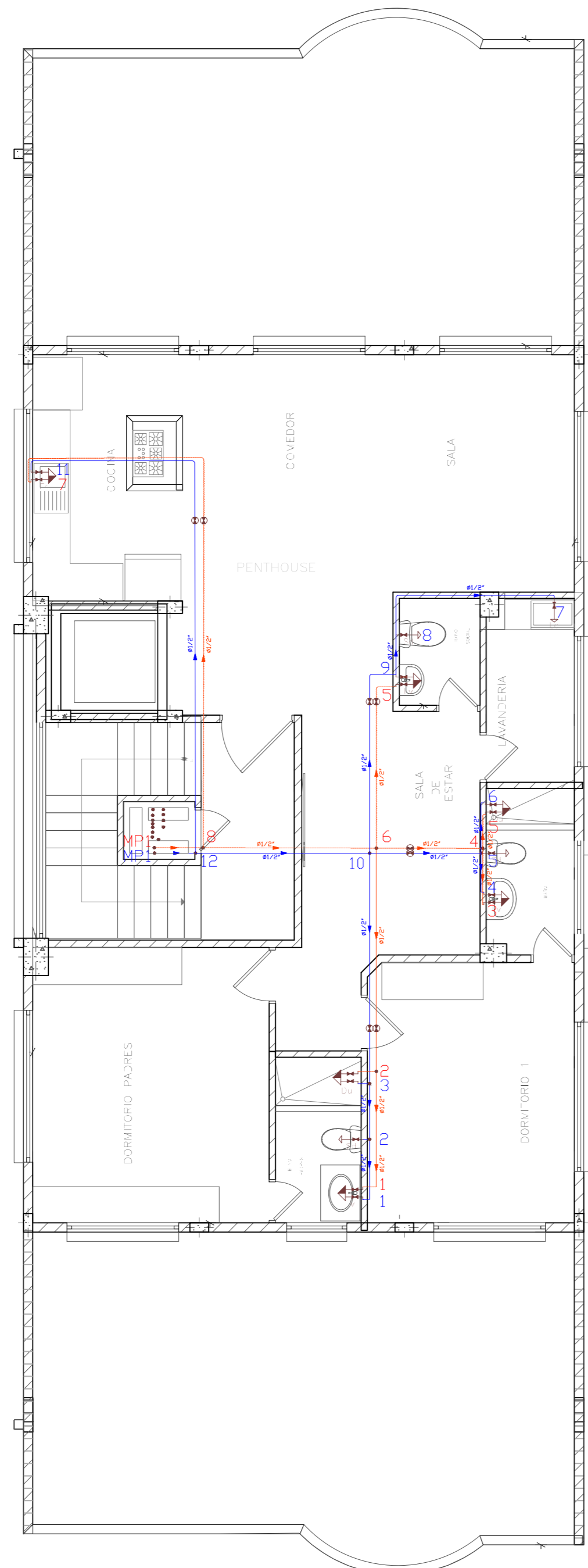
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS.
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA Y CALIENTE SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Agua Potable		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lamina 3-8	Planta: Planta 3	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Christian David Polo

Planta 4



UBICACION DE LA OBRA

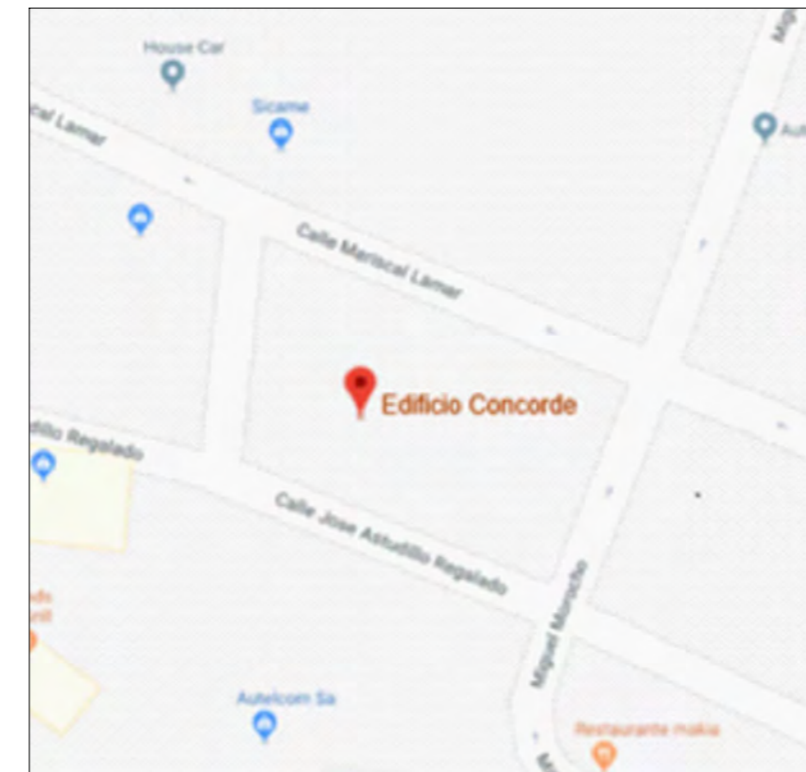
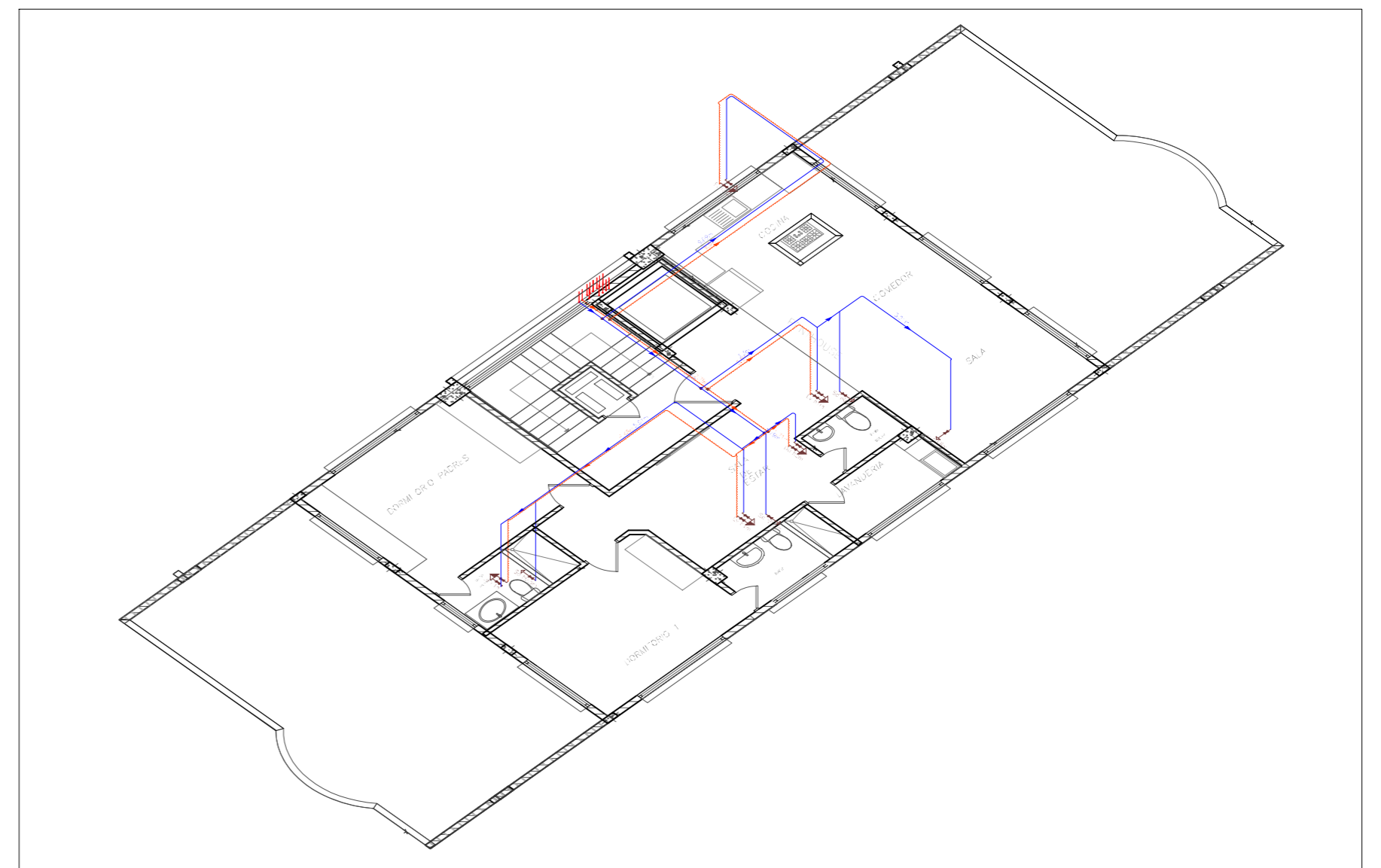


Tabla de símbolos – Planta 4

	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
Lv	Lavabo
Du	Ducha
Sd	Inodoro con cisterna
Fr	Fregadero de cocina
La	Lavadora
	Consumos
	Llave de paso

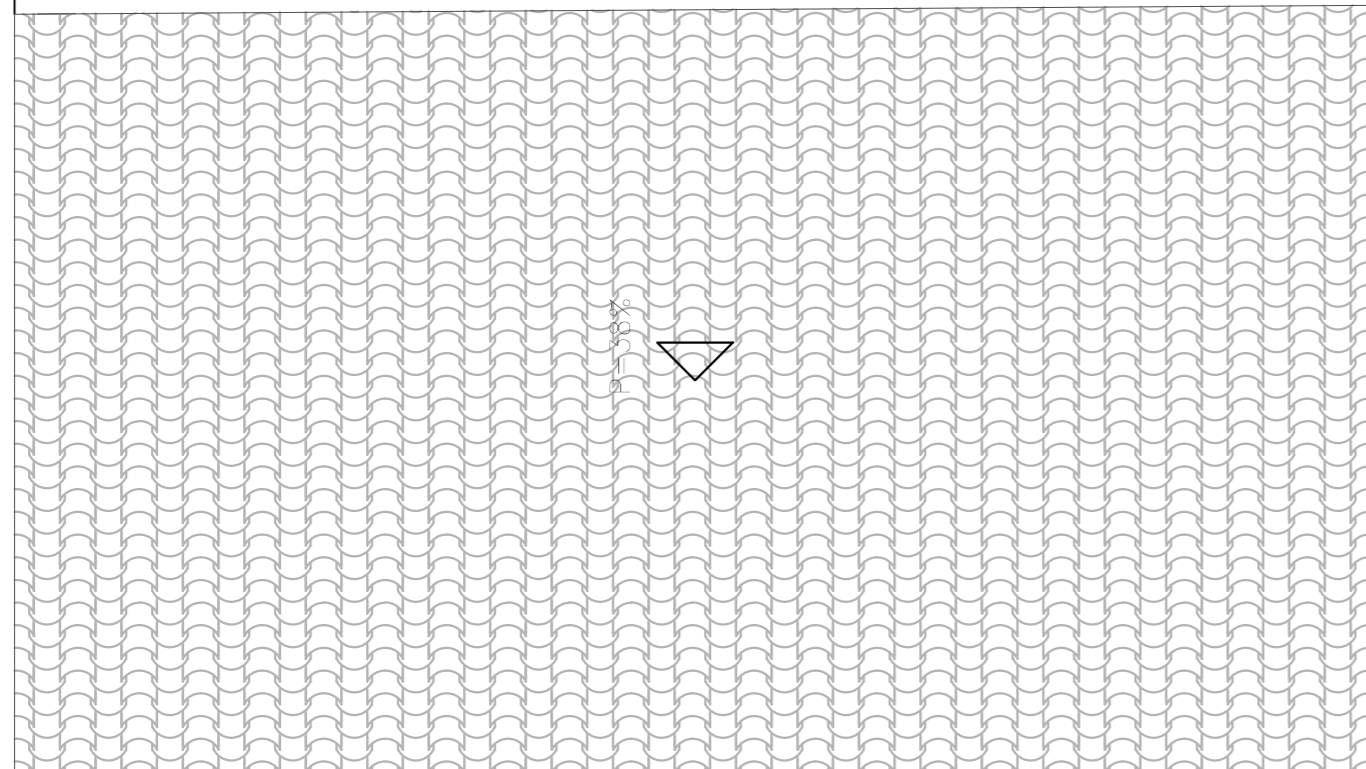
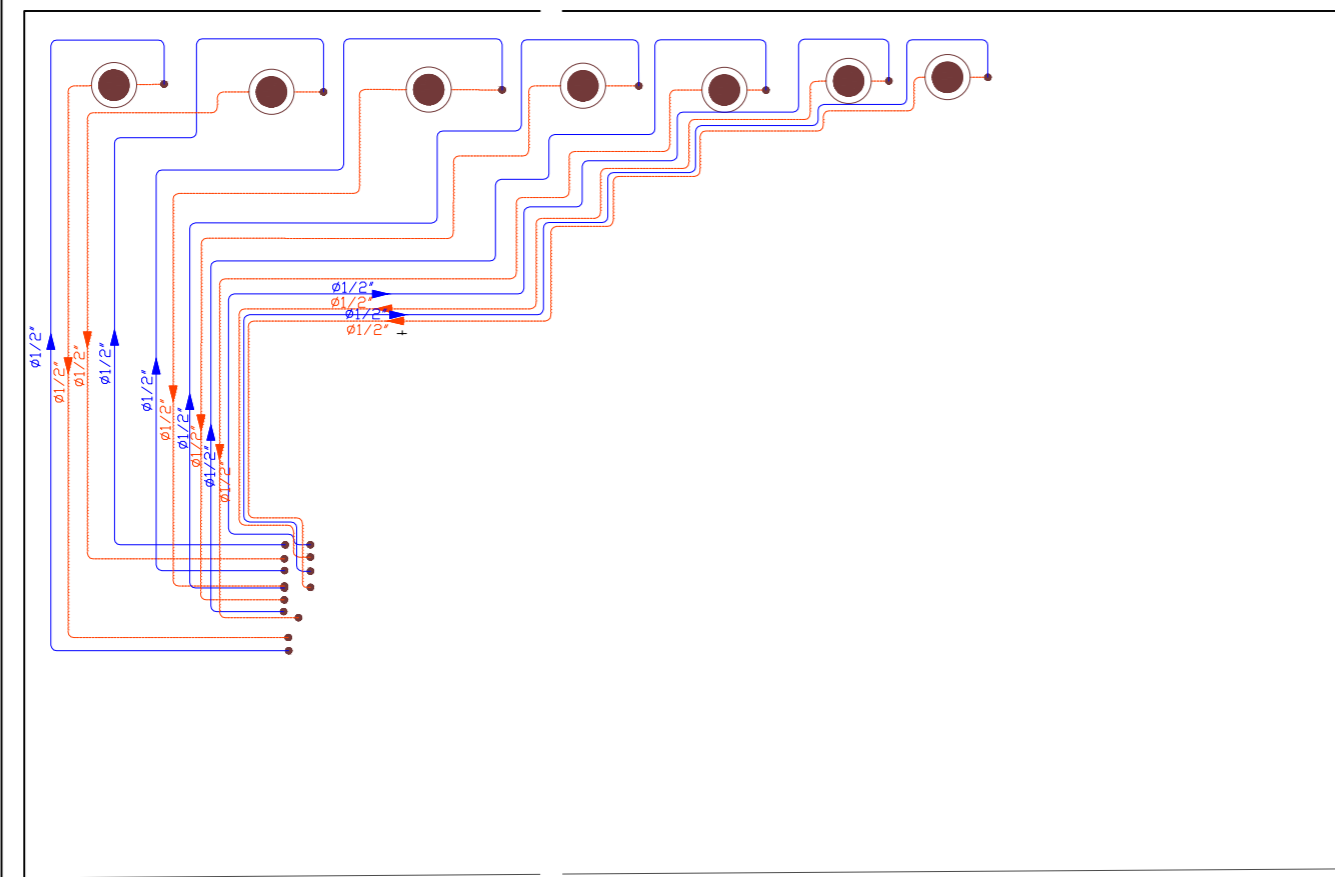
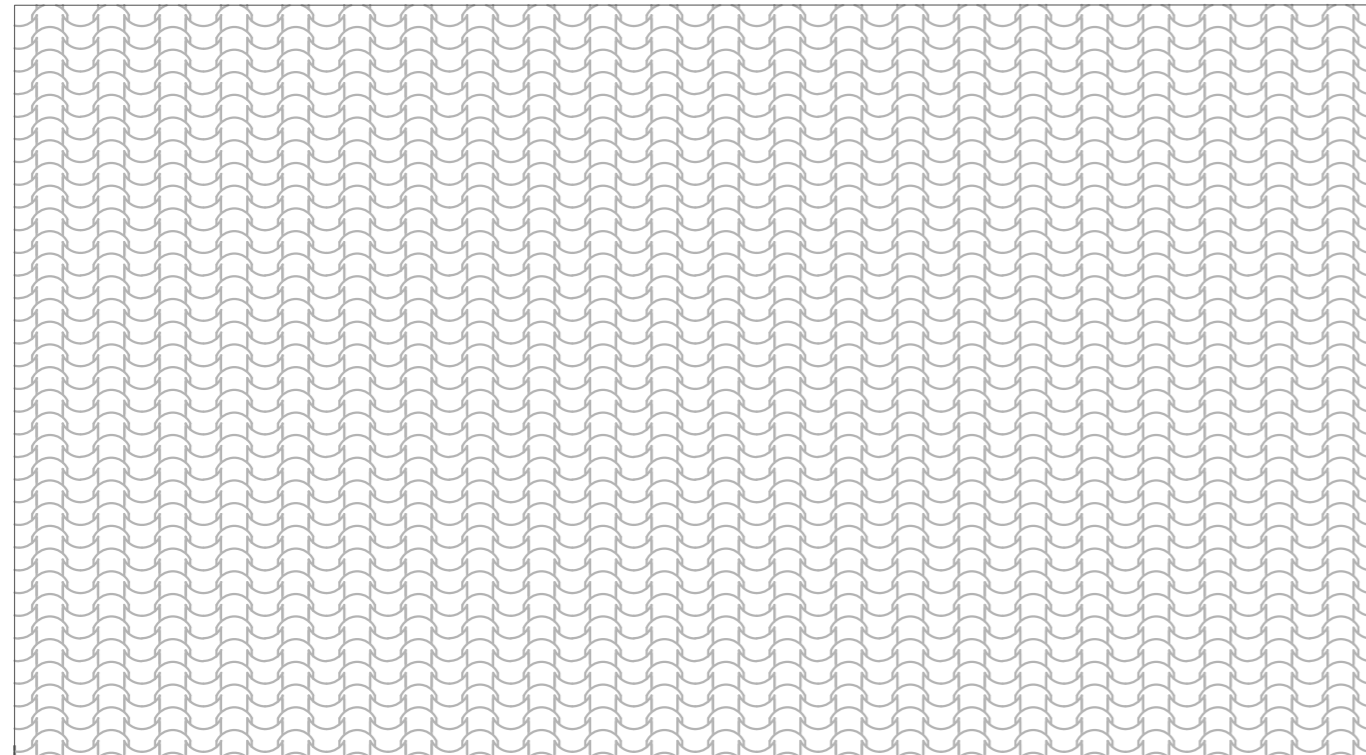
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS.
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA Y CALIENTE SERAN DE PVC

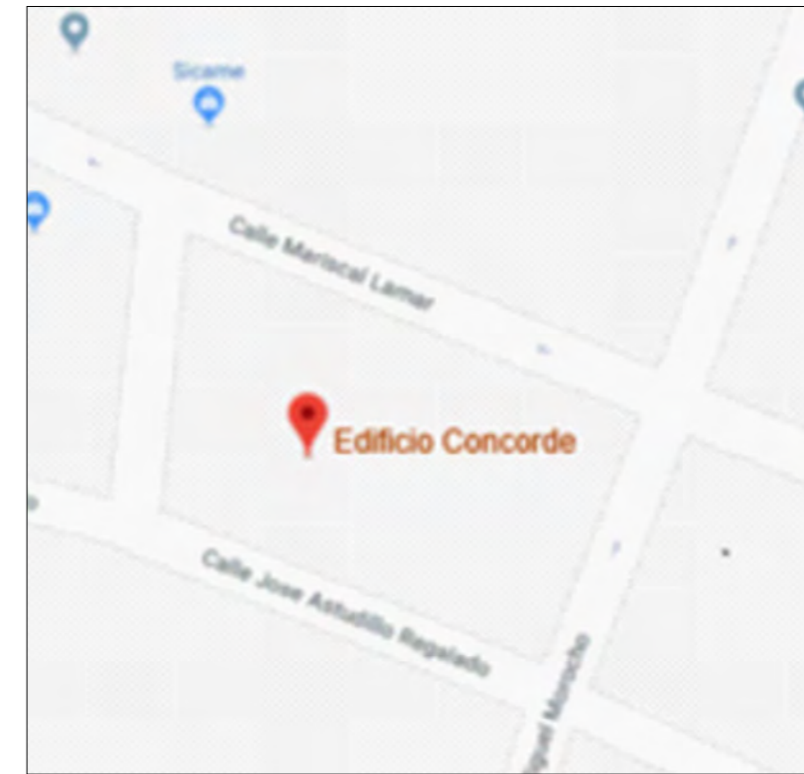





Proyecto: Instalaciones de Agua Potable		
Escala: 1 : 50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 2-8	Planta: Planta 4	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Christian David Polo

Cubierta



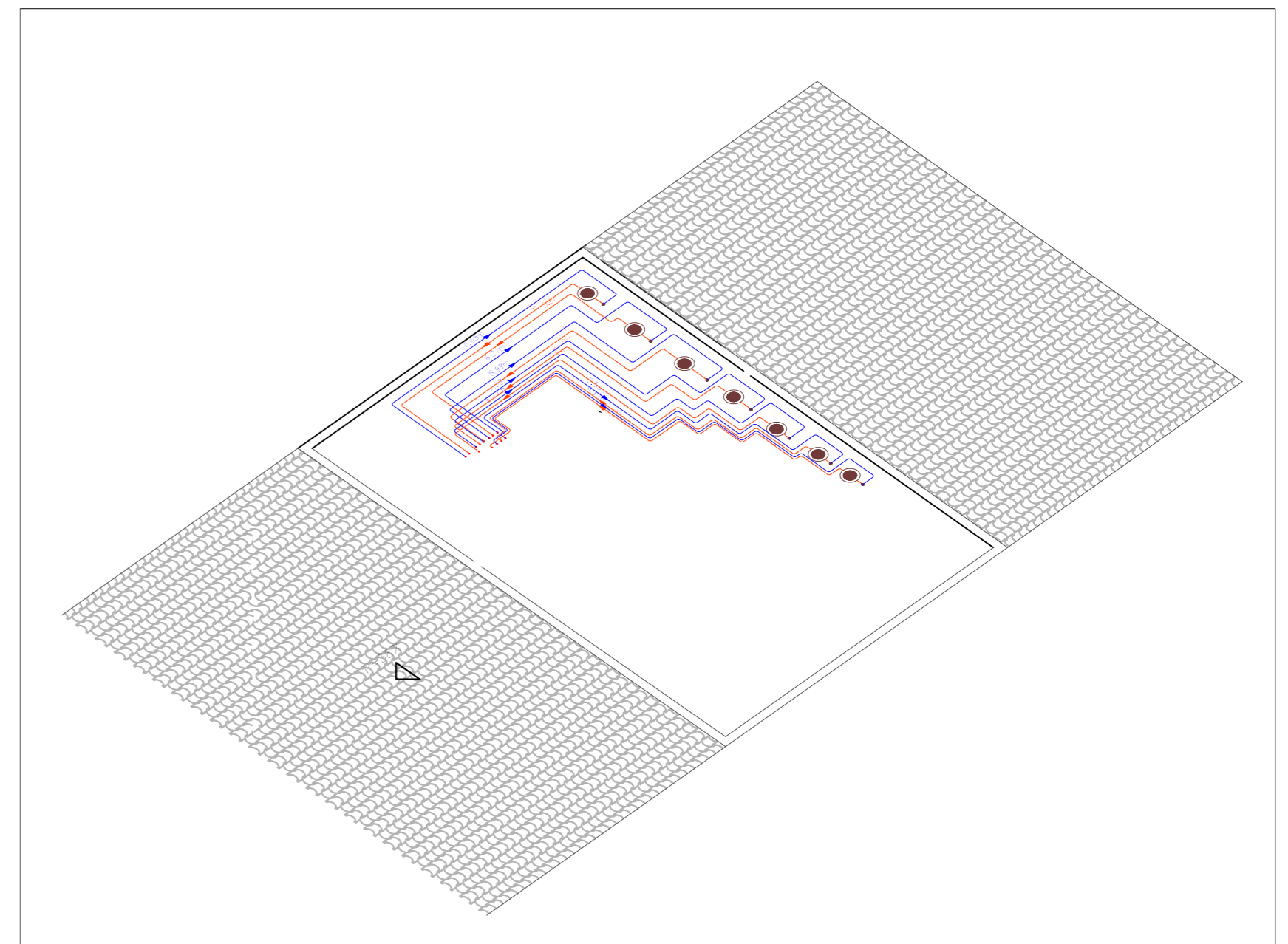
UBICACION DE LA OBRA



	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Calentador

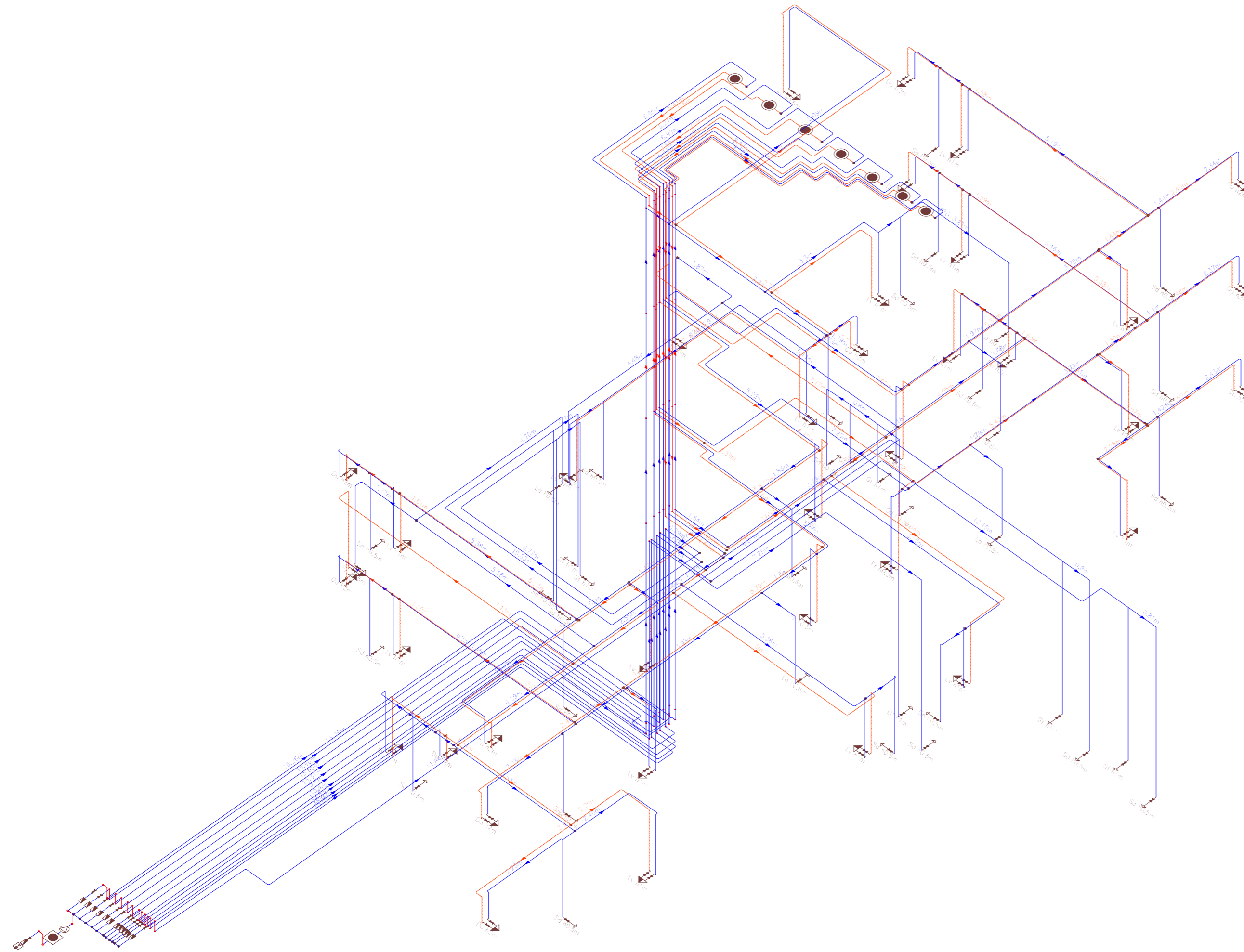
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS.
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA Y CALIENTE SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Agua Potable		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 1-8	Planta: Cubierta	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Vista 3D del edificio



UBICACION DE LA OBRA



- NOTAS:
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
 - 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS.
 - 3.- LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA Y CALIENTE SERAN DE PVC

Tabla de símbolos completa	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
Lv	Lavabo
Du	Ducha
Sd	Inodoro con cisterna
Fr	Fregadero de cocina
La	Lavadora
	Consumos
	Calentador
	Llave de paso
	Llaves generales
	Bombas
	Depósito

Tramo	Descripción	q inst	n aparatos	n aparatos acum	q inst tramo	q inst ACUM	Ks	Kss	Qmp R/s	DN pulg	DN comercial Pulg	Diámetro interno (m)	Velocidad Real m/s	longitud m	hf	Ing	M	Acc
M	MP1 MP2 Penhouse	-	-	11	-	1,4	0,90	0,33	0,181	0,423	1/2"	0,0166	0,84	17,71	1,173	1,005		
o	M301A M301B Departamento 301	-	-	8	-	1,2	0,45	0,33	0,177	0,418	1/2"	0,0166	0,82	17,71	1,131	1,005		
n	M302A M302B Departamento 302	-	-	8	-	1,2	0,45	0,33	0,177	0,418	1/2"	0,0166	0,82	17,71	1,131	1,005		
t	M201A M201B Departamento 201	-	-	8	-	1,2	0,45	0,33	0,177	0,418	1/2"	0,0166	0,82	17,71	1,131	1,005		
a	M202A M202B Departamento 202	-	-	8	-	1,2	0,45	0,33	0,177	0,418	1/2"	0,0166	0,82	17,71	1,131	1,005		
n	M101A M101B Departamento 101	-	-	10	-	1,4	0,41	0,33	0,188	0,431	1/2"	0,0166	0,87	17,71	1,255	1,005		
t	M102A M102B Departamento 102	-	-	10	-	1,4	0,41	0,33	0,188	0,431	1/2"	0,0166	0,87	17,71	1,255	1,005		
e	LC1A LC1B Local Comercial 1	-	-	2	-	0,2	1,04	0,33	0,067	0,258	1/2"	0,0166	0,31	3,06	0,036	0,503		
s	LC2A LC2B Local Comercial 2	-	-	2	-	0,2	1,04	0,33	0,067	0,258	1/2"	0,0166	0,31	3,06	0,036	0,503		
	LC3A LC3B Local Comercial 3	-	-	2	-	0,2	1,04	0,33	0,067	0,258	1/2"	0,0166	0,31	3,06	0,036	0,503		
	LC4A LC4B Local Comercial 4	-	-	2	-	0,2	1,04	0,33	0,067	0,258	1/2"	0,0166	0,31	3,06	0,036	0,503		
MCA	MCB Medidor Areas Comunes	-	-	2	-	0,3	1,04	0,33	0,101	0,316	1/2"	0,0166	0,47	2,86	0,069	0,511		

Proyecto:
Instalaciones de Agua potable

Escala: 1 : 75

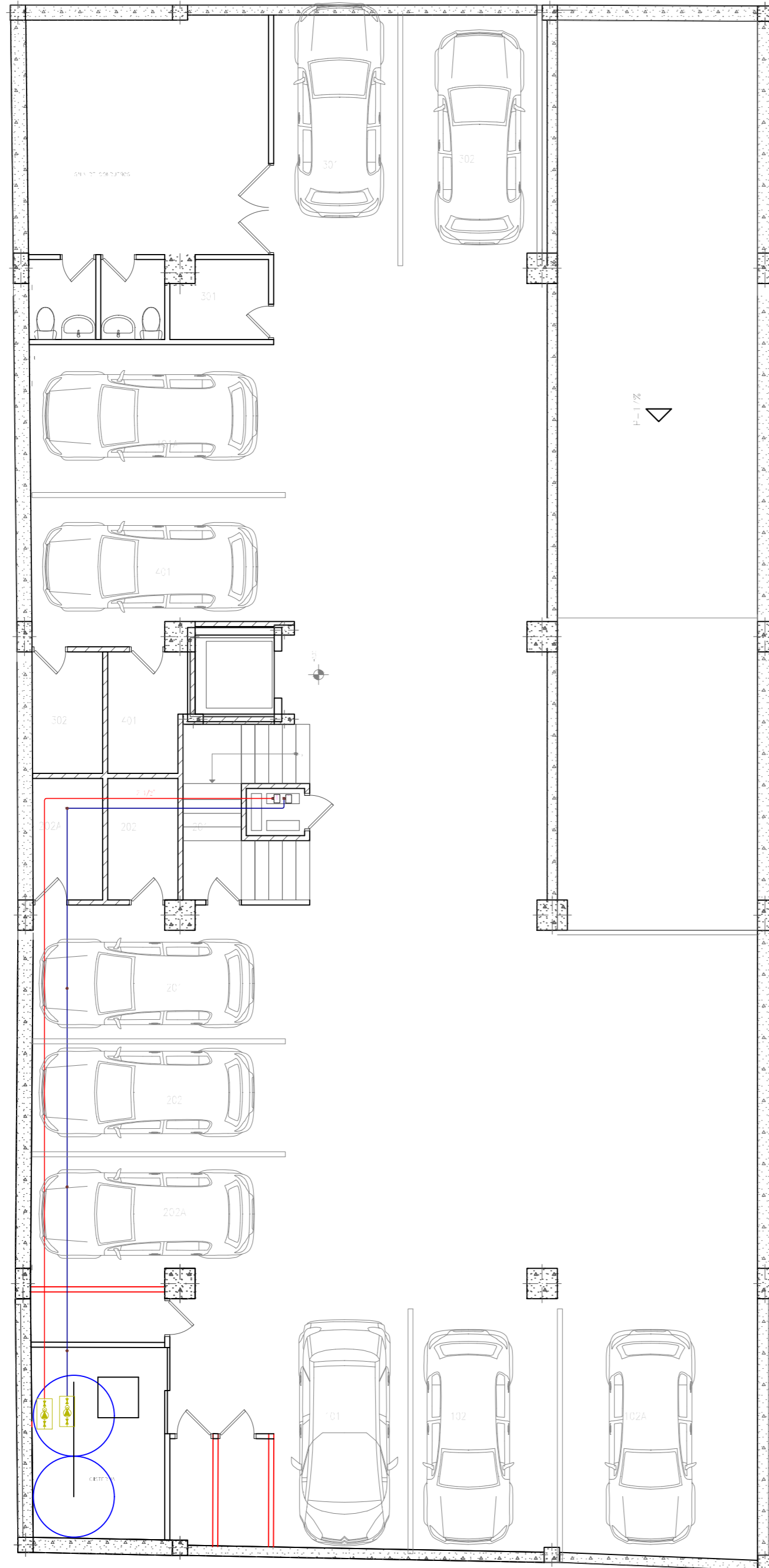
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero

Plano:
Lamina 8-8

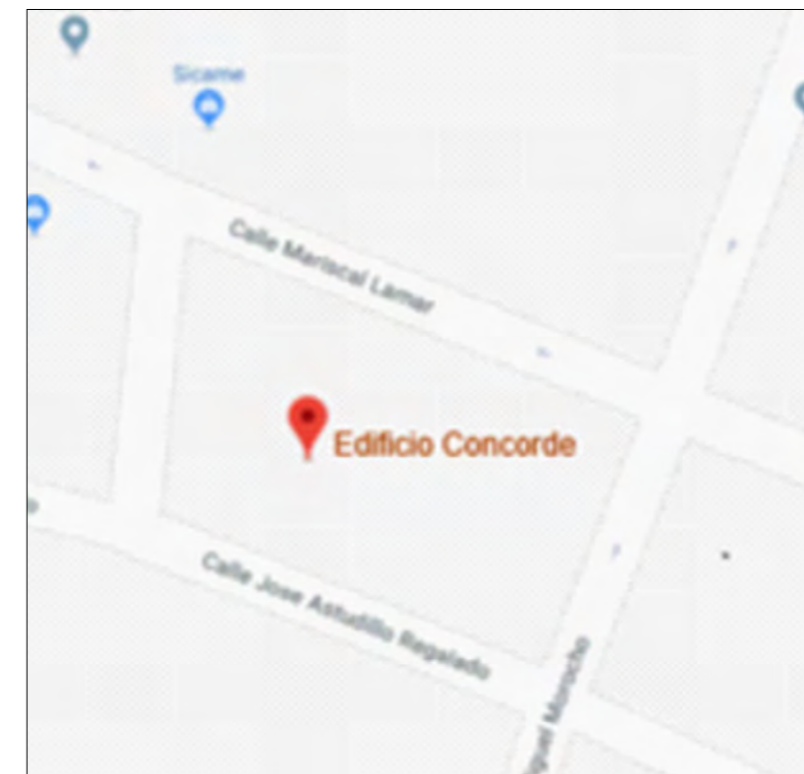
Planta:
Visa Isométrica

Ingenieros:
UNIVERSIDAD DEL AZUAY
Christian David Polo

Sótano



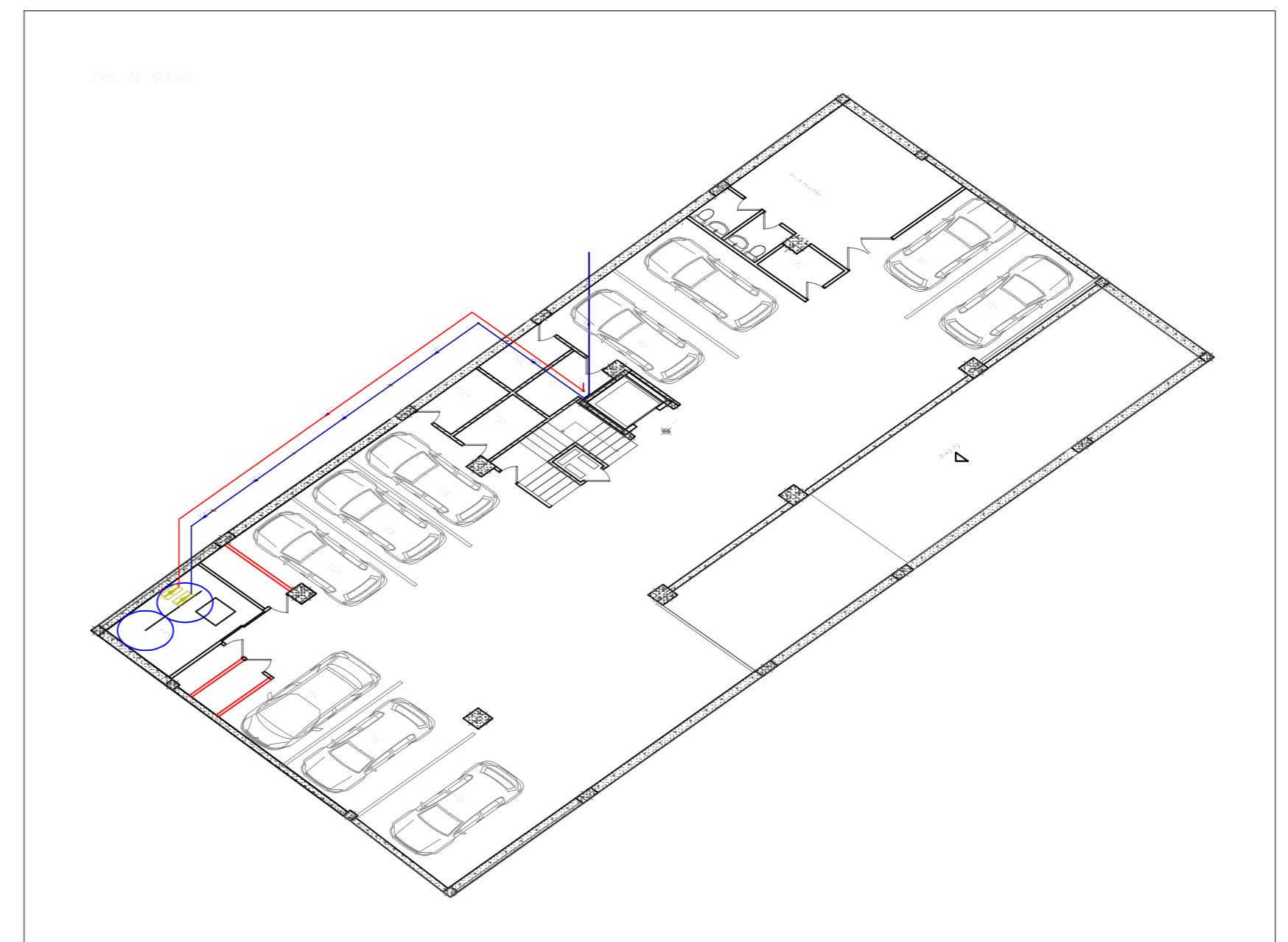
UBICACION DE LA OBRA



Leyenda	
	Tubo de Rociadores
	Tubo de Gabinetes
	Boca de incendio equipada
	Rociador

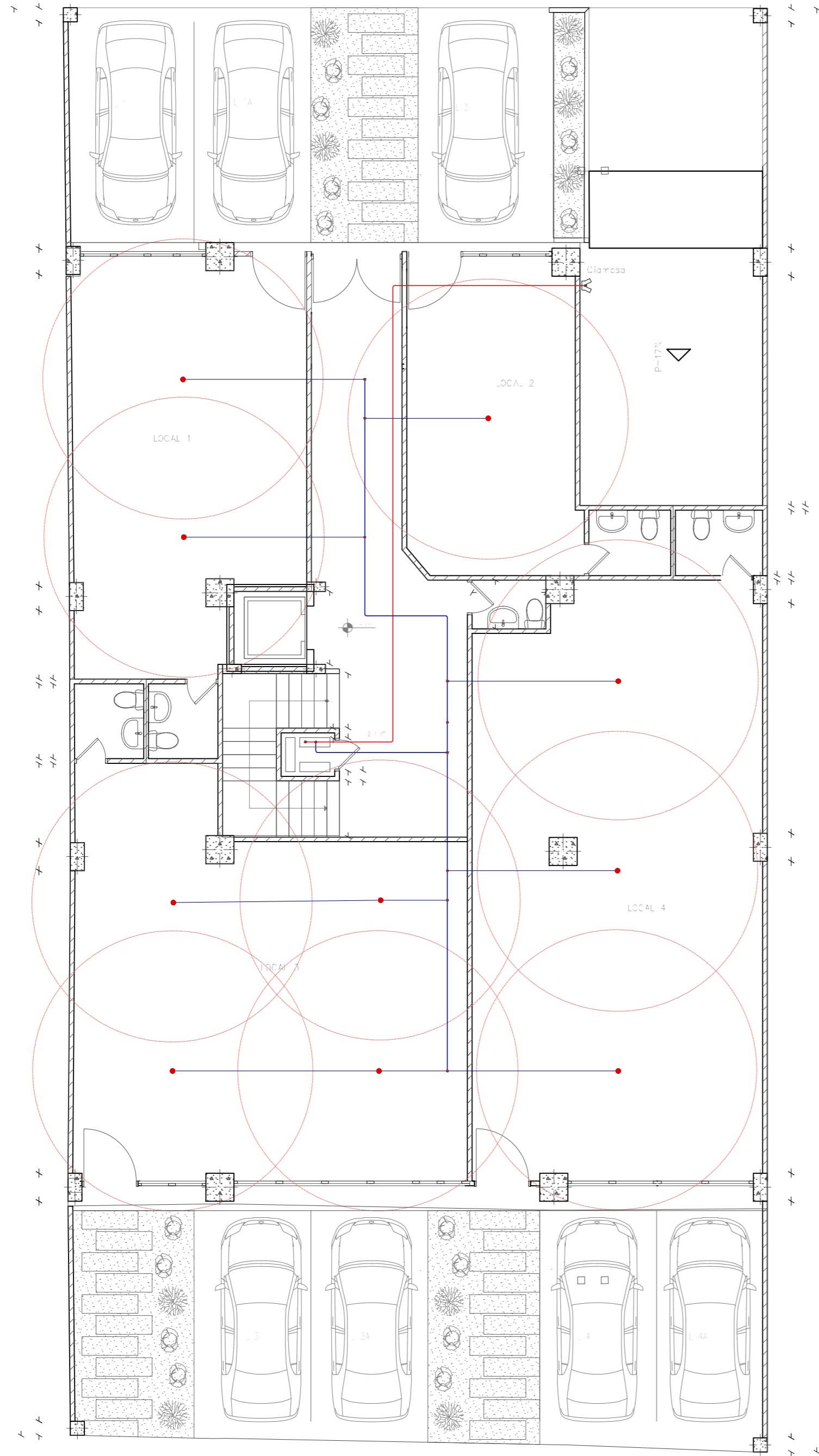
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS
- 3.- LAS TUBERIAS DE LA RED CONTRA INCENDIOS Y DE ROCIADORES SERAN DE ACERO.

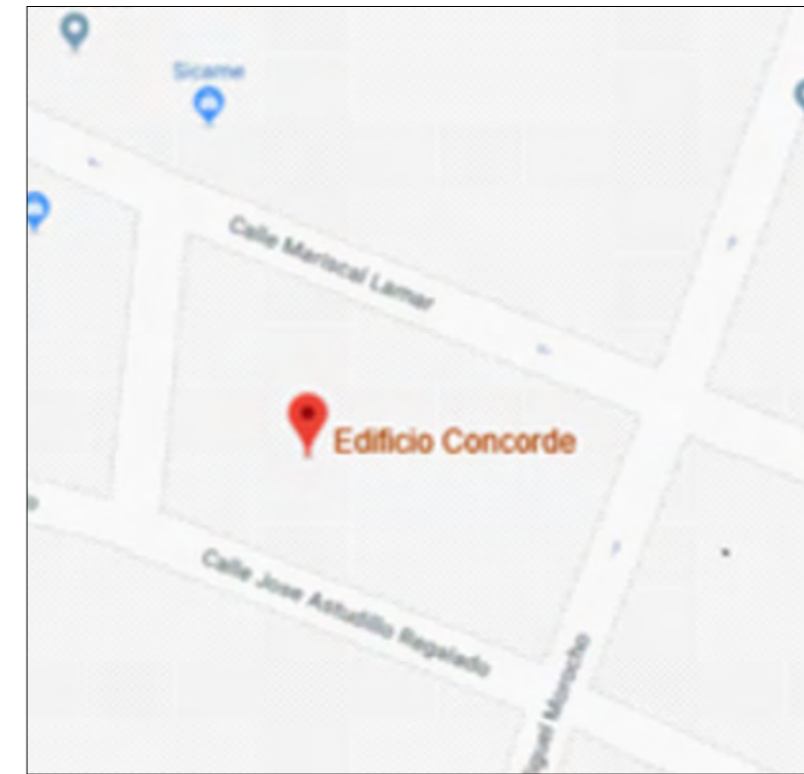


Proyecto: Instalaciones de Contra Incendios		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lamina 7-8	Planta: Sotano	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta baja



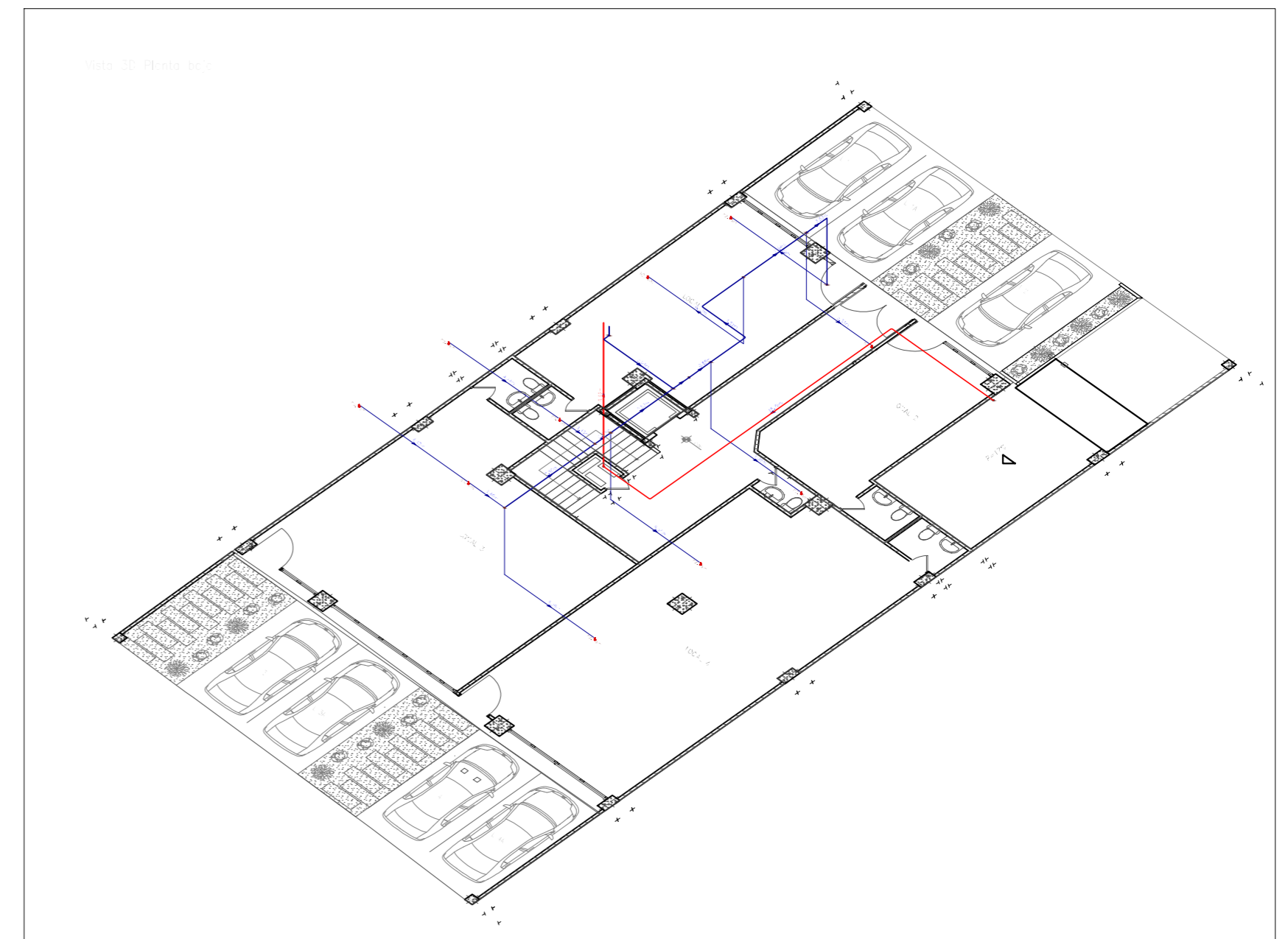
UBICACION DE LA OBRA



Leyenda	
	Tubo de Rociadores
	Tubo de Gabinetes
	Boca de incendio equipada
	Rociador

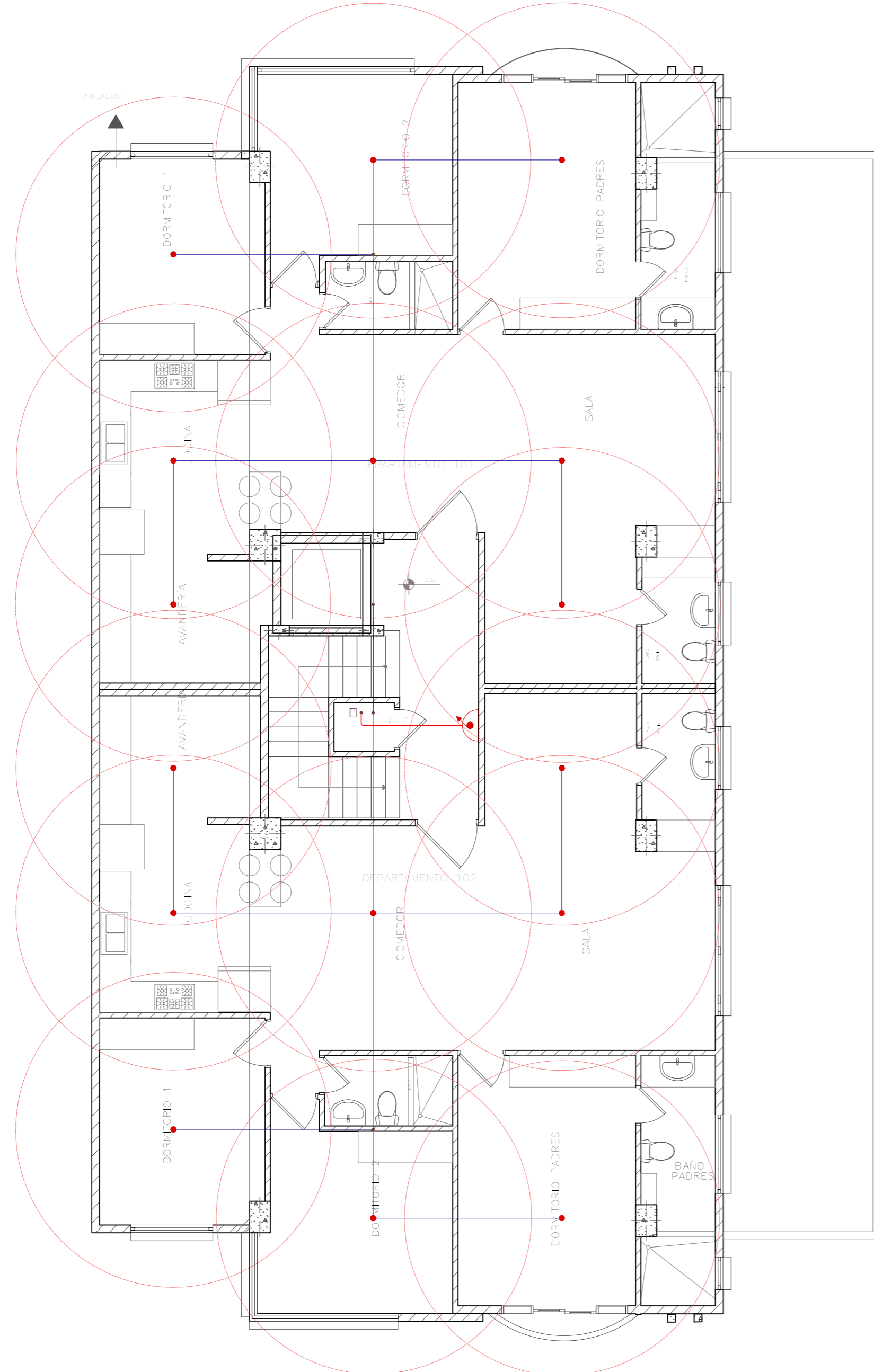
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS
- 3.- LAS TUBERIAS DE LA RED CONTRA INCENDIOS Y DE ROCIADORES SERAN DE ACERO.

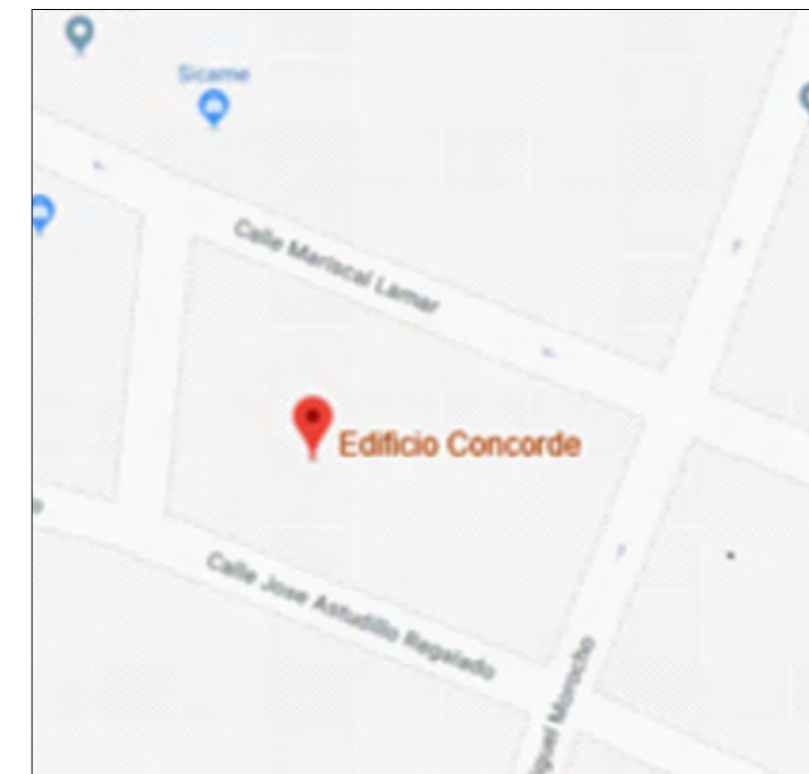


Proyecto: Instalaciones de Contra Incendios		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 5-7	Planta: Planta Baja	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 1



UBICACION DE LA OBRA

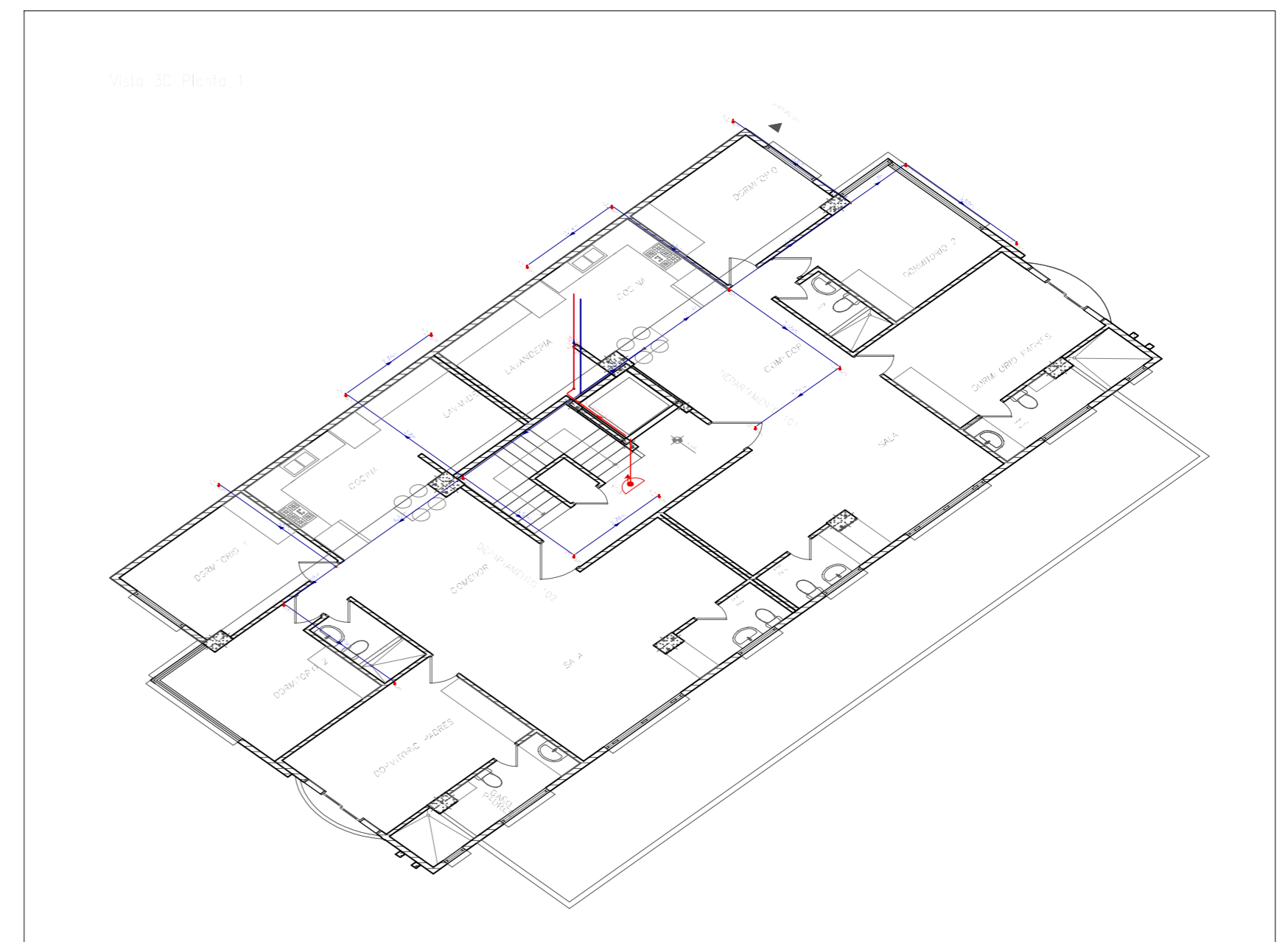


Leyenda	
	Tubo de Rociadores
	Tubo de Gabinetes
	Boco de incendio equipada
	Rociador

NOTAS:

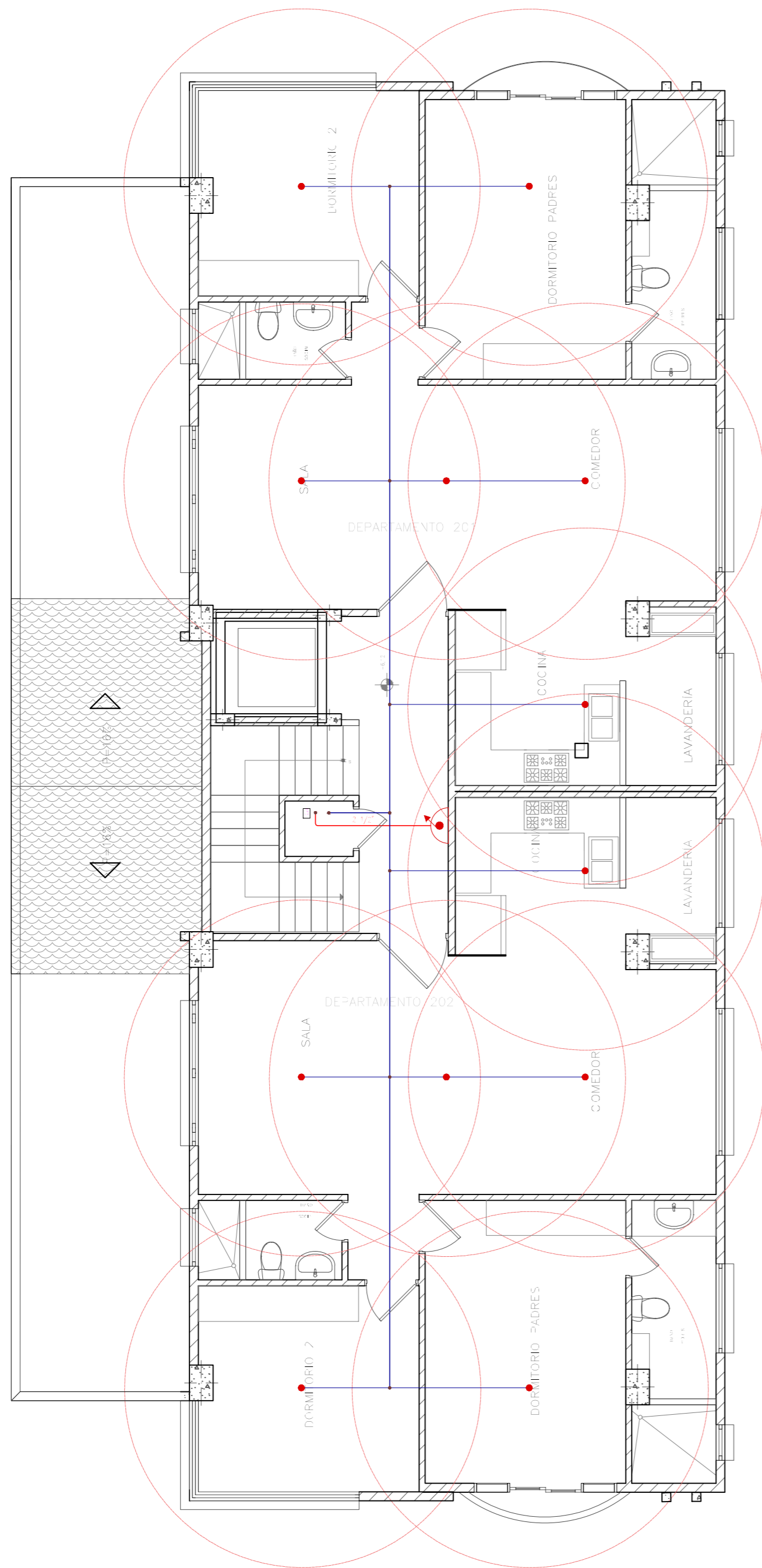
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS
- 3.- LAS TUBERIAS DE LA RED CONTRA INCENDIOS Y DE ROCIADORES SERAN DE ACERO.

Vista 3D Planta 1

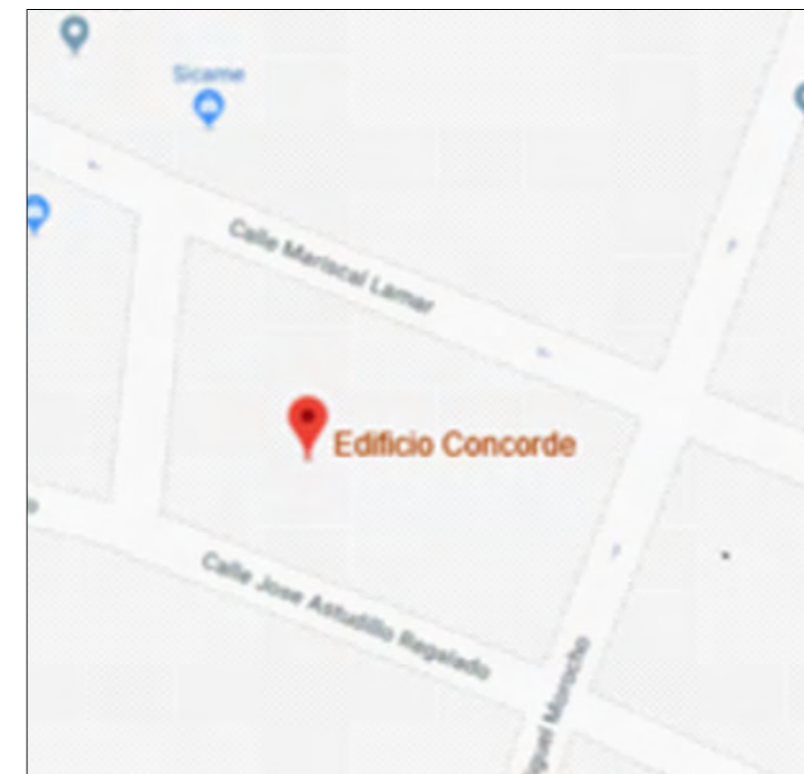


Proyecto: Instalaciones de Contra Incendios		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'no 4-7	Planta: Planta 1	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 2



UBICACION DE LA OBRA

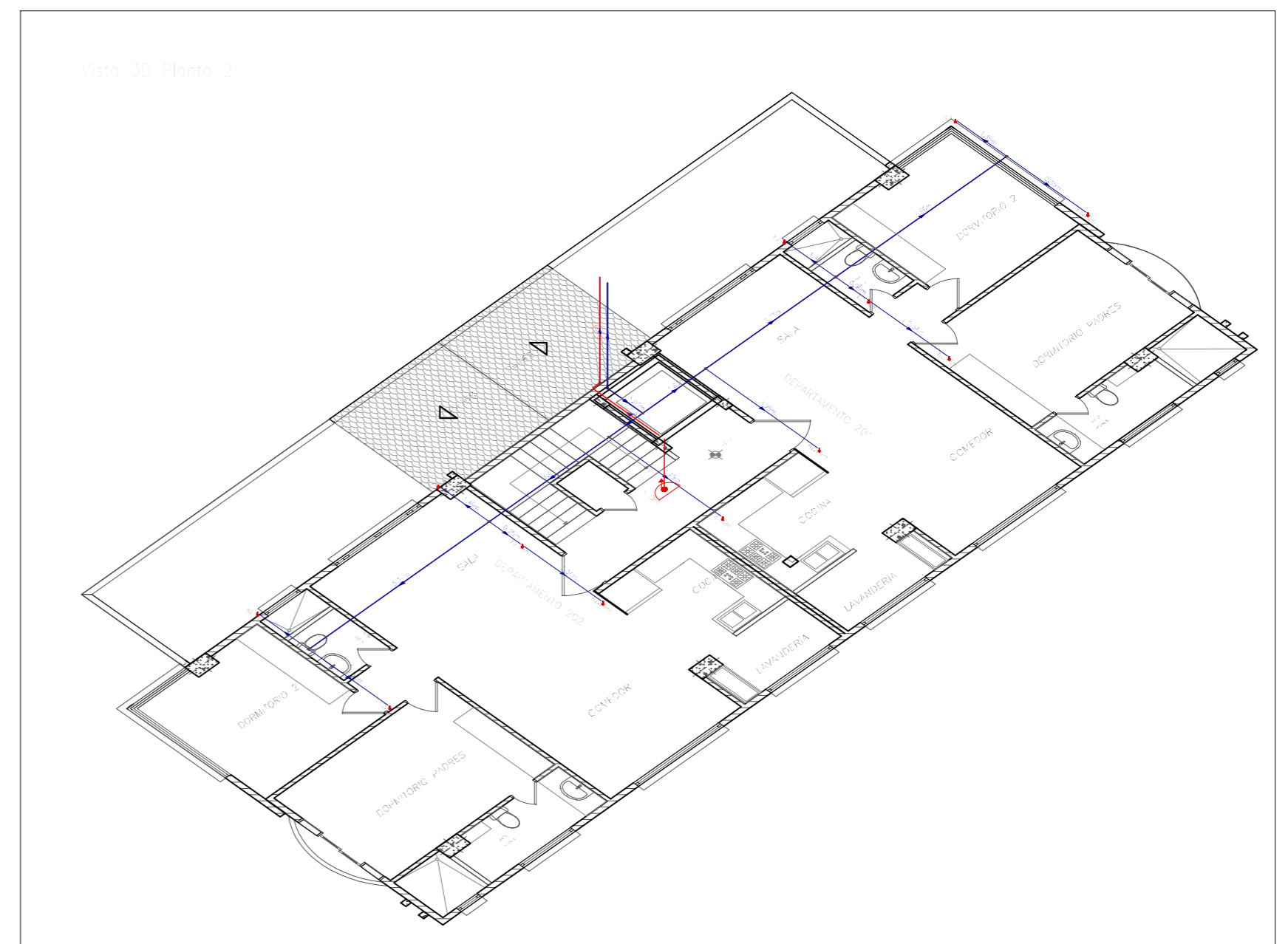


Leyenda	
	Tubo de Rociadores
	Tubo de Gabinetes
	Boca de incendio equipada
	Rociador

NOTAS:

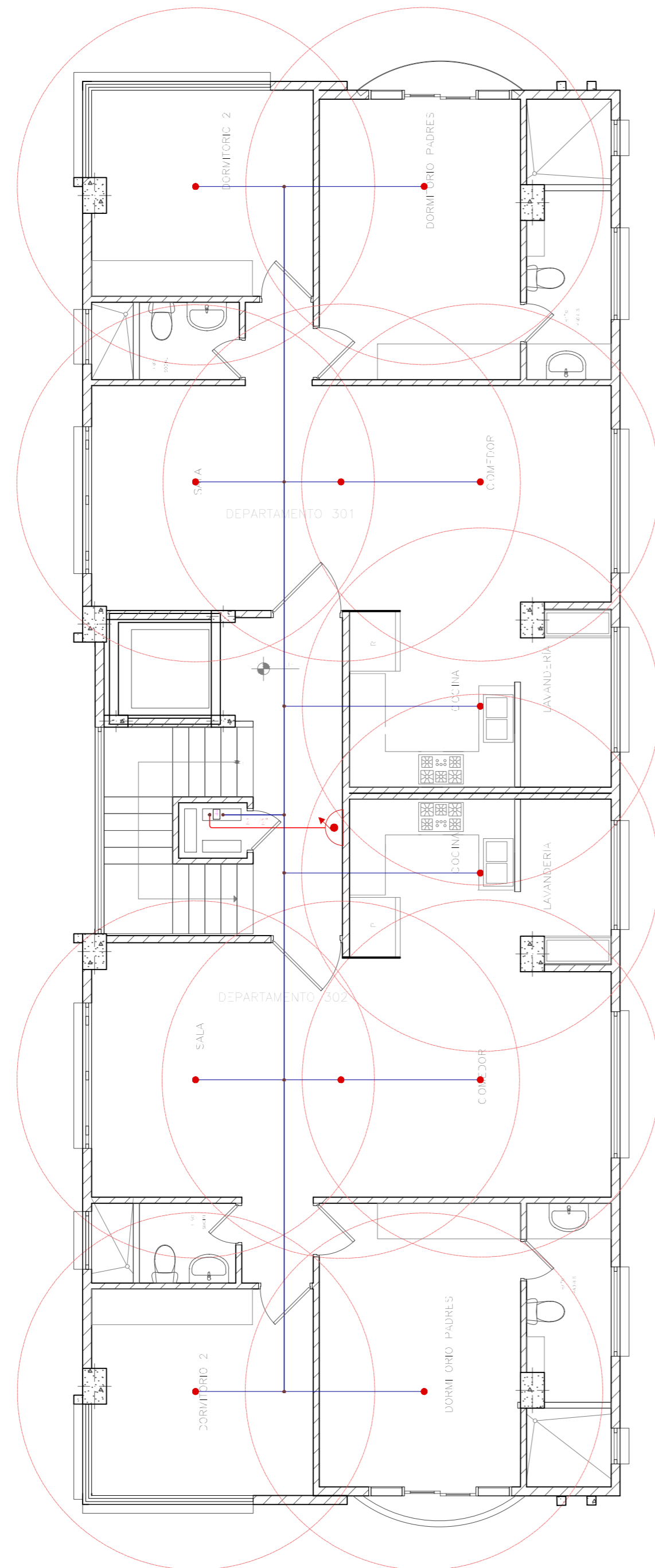
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS
- 3.- LAS TUBERIAS DE LA RED CONTRA INCENDIOS Y DE ROCIADORES SERAN DE ACERO.

Vista 3D Planta 2

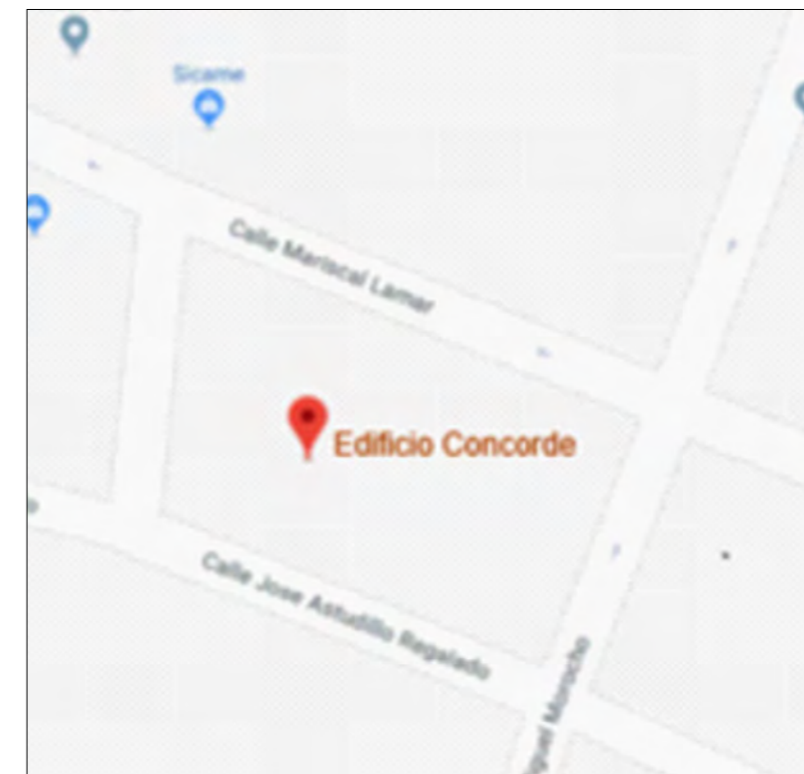


Proyecto: Instalaciones de Contra Incendios		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 3-7	Planta: Planta 2	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 3



UBICACION DE LA OBRA

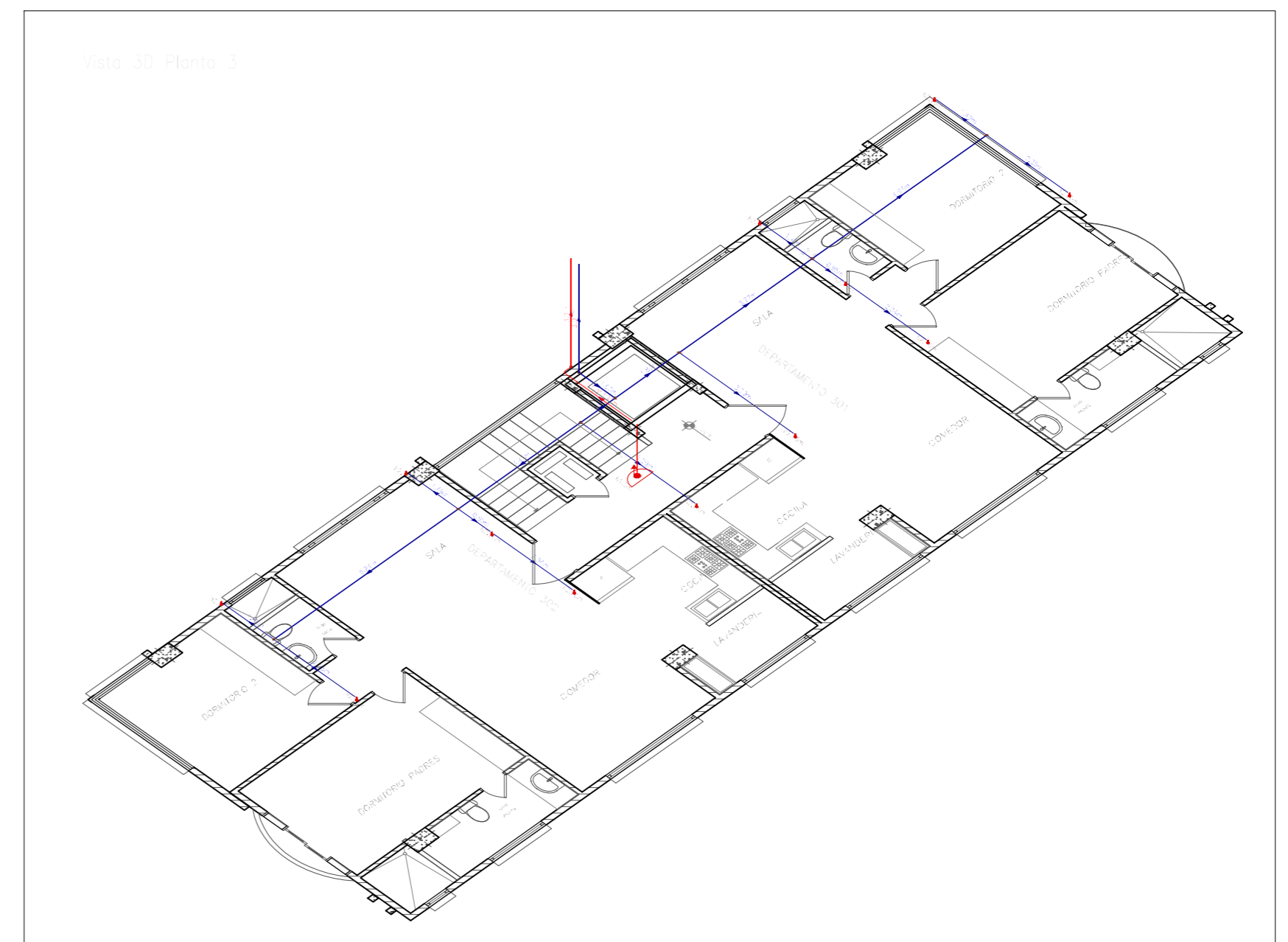


Leyenda	
	Tubo de Rociadores
	Tubo de Gabinetes
	Boca de incendio equipada
	Rociador

NOTAS:

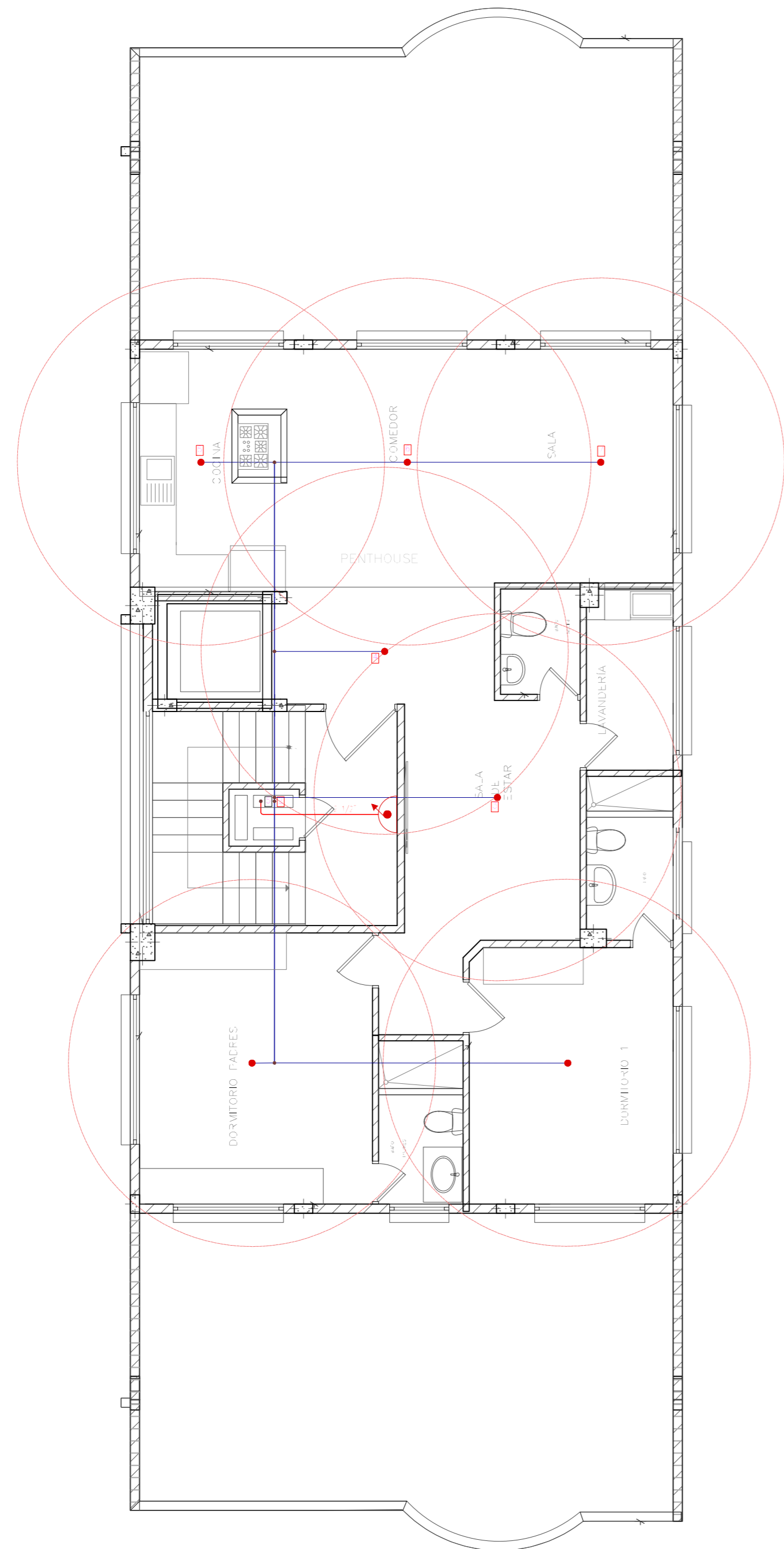
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS
- 3.- LAS TUBERIAS DE LA RED CONTRA INCENDIOS Y DE ROCIADORES SERAN DE ACERO.

Vista 3D Planta 3

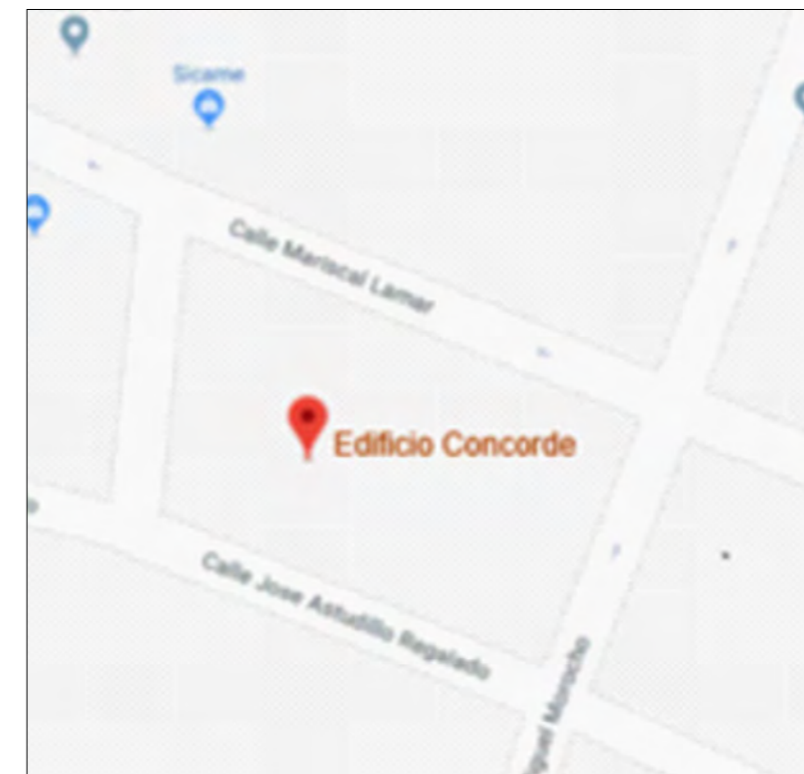


Proyecto: Instalaciones de Contra Incendios		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lamina 2-7	Planta: Planta 3	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 4



UBICACION DE LA OBRA

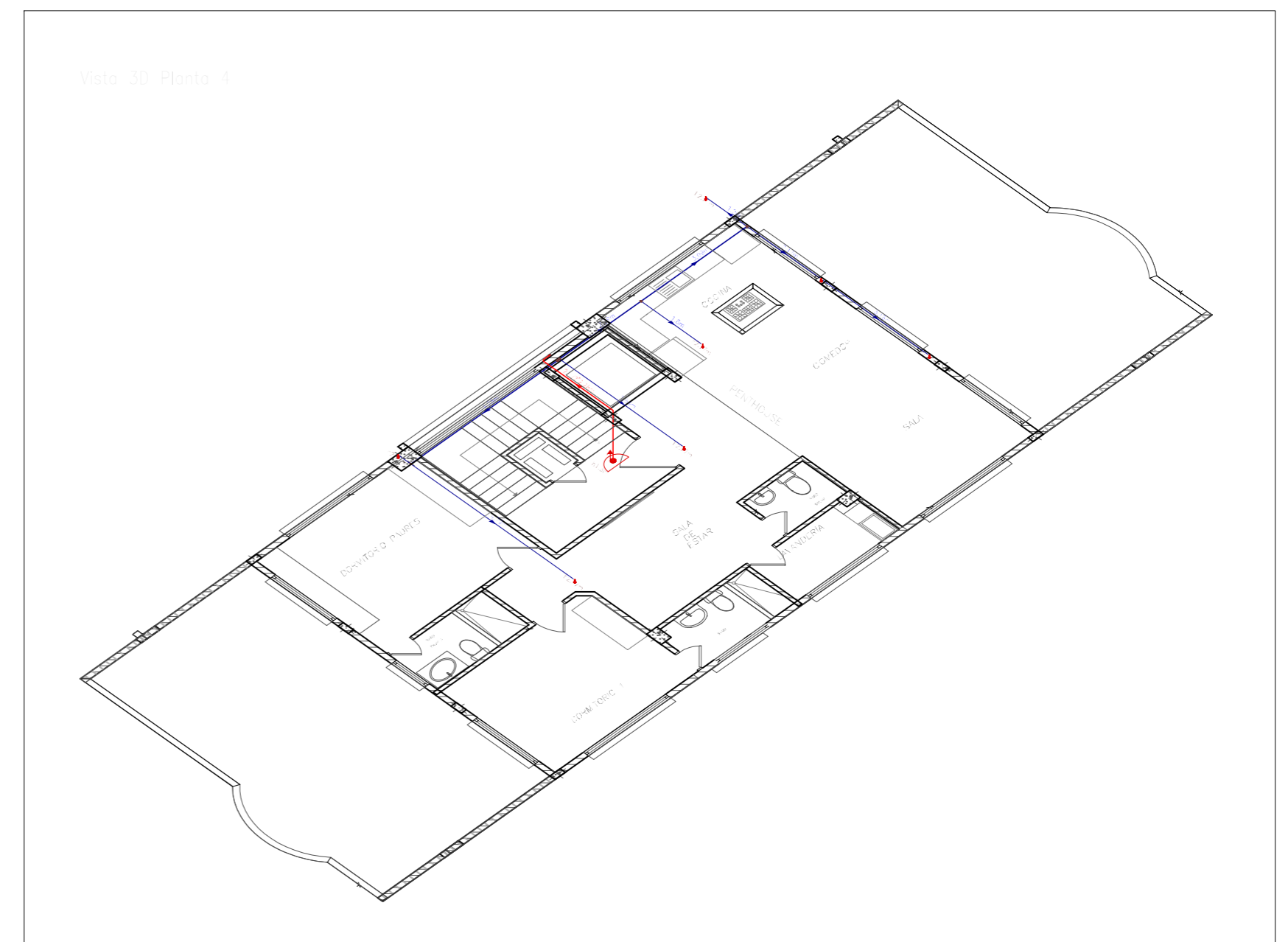


Leyenda	
	Tubo de Rociadores
	Tubo de Gabinetes
	Boca de incendio equipada
	Rociador

NOTAS:

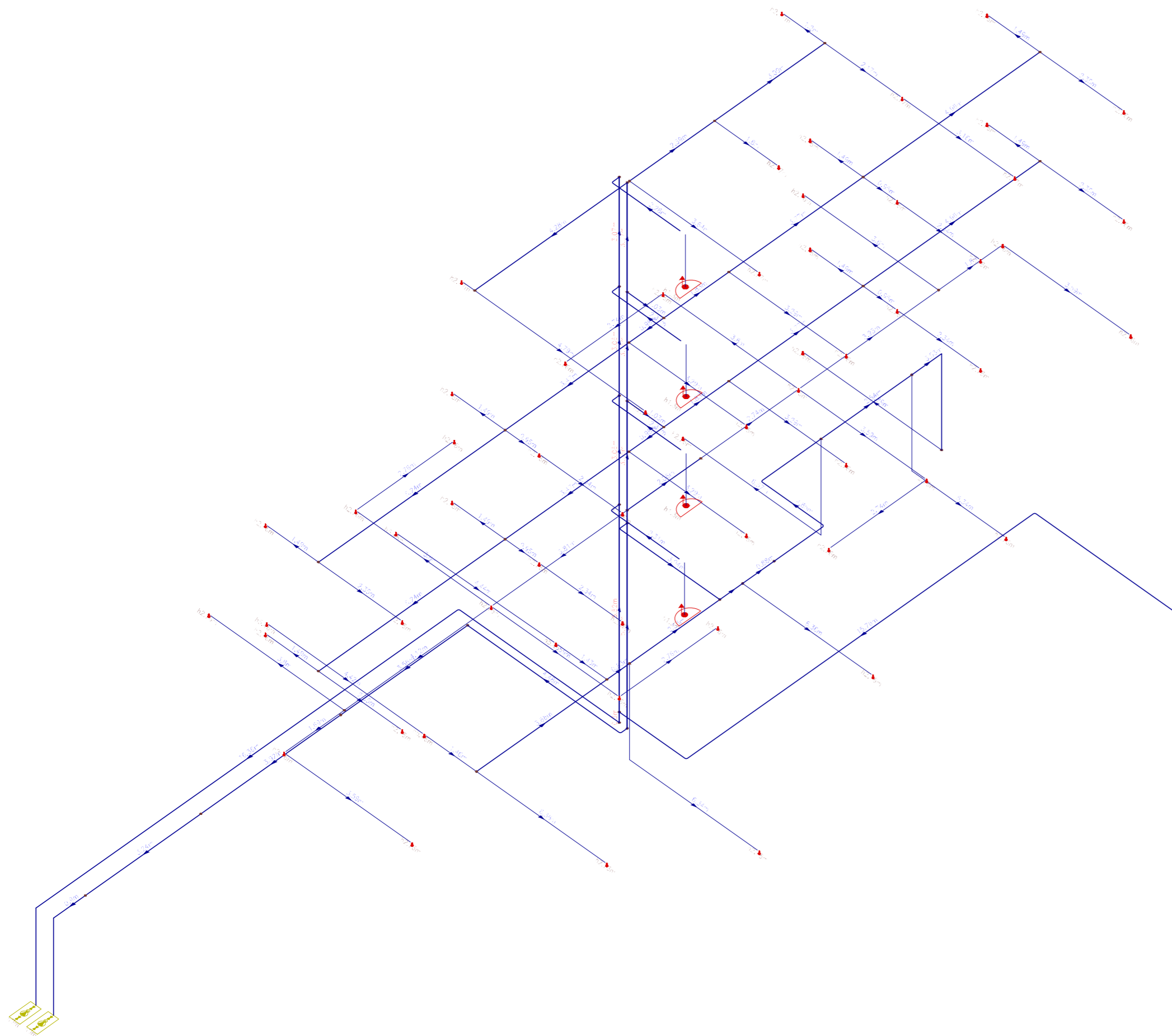
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS
- 3.- LAS TUBERIAS DE LA RED CONTRA INCENDIOS Y DE ROCIADORES SERAN DE ACERO.

Vista 3D Planta 4

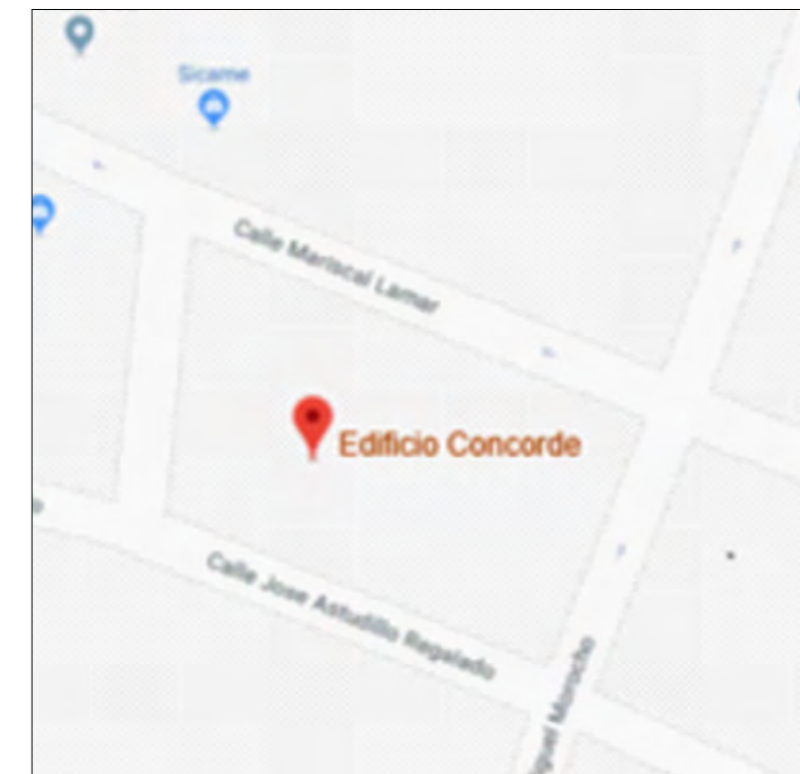


Proyecto: Instalaciones de Contra Incendios		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lamina 1-7	Planta: Planta 4	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Vista 3D del edificio



UBICACION DE LA OBRA



Leyenda	
	Tubo de Rociadores
	Tubo de Gabinetes
	Boca de incendio equipada
	Rociador

NOTAS:

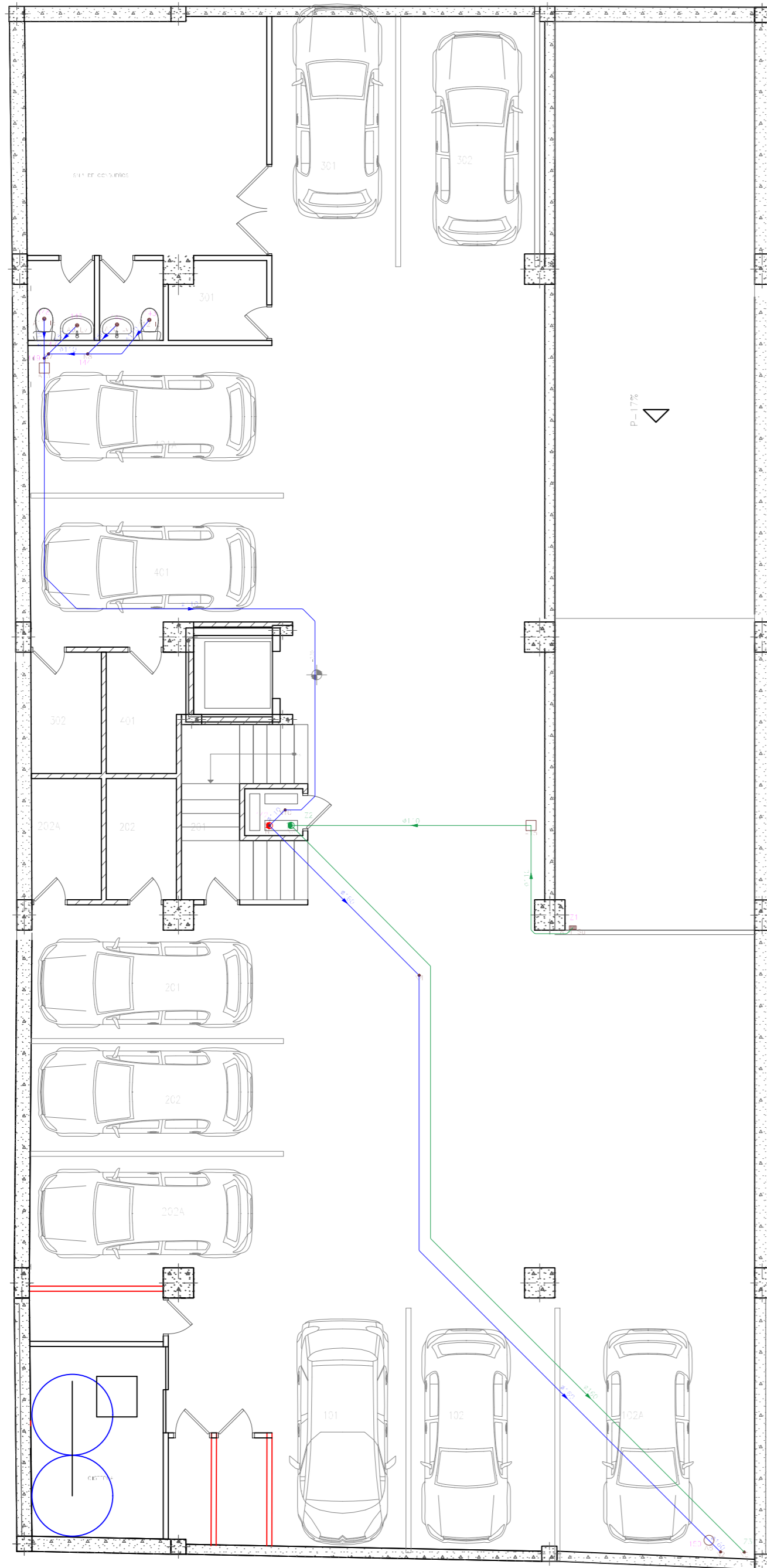
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN PULGADAS
- 3.- LAS TUBERIAS DE LA RED CONTRA INCENDIOS Y DE ROCIADORES SERAN DE ACERO.

Cálculo Red de Gabinetes

Punto	Tramo	Caudal		Diámetro		Material
		gmp	m3/sg	pulg	m	
6	6-5	100	0,006309	2 1/2	0,0635	Ac
5	5-1	100	0,006309	2 1/2	0,0635	Ac
1	1-EB	100	0,006309	2 1/2	0,0635	Ac
EB						

Proyecto: Instalaciones de Contra Incendios		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 7-7	Planta: isometrico	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Sótano



UBICACION DE LA OBRA

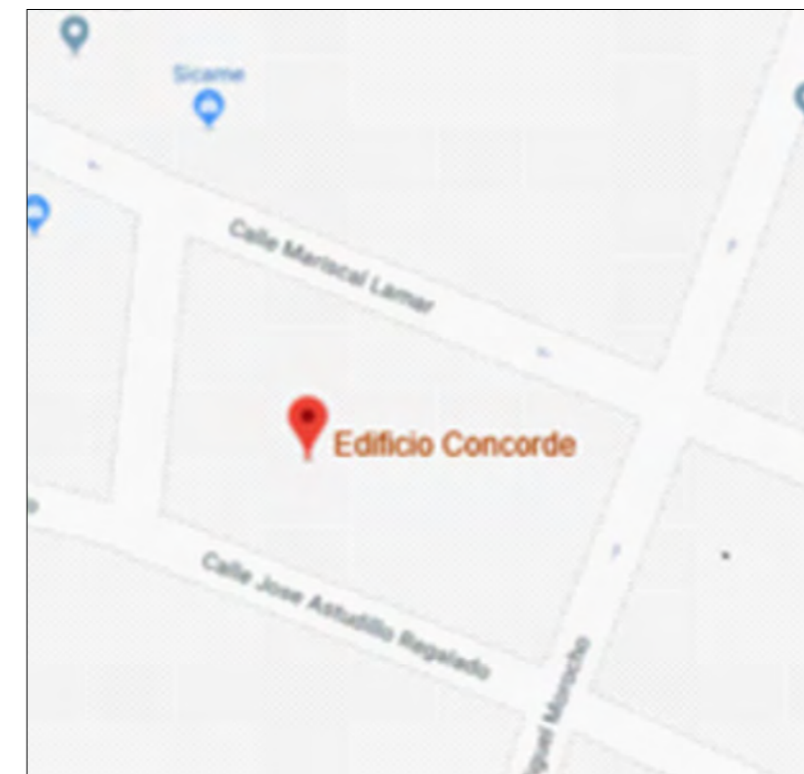
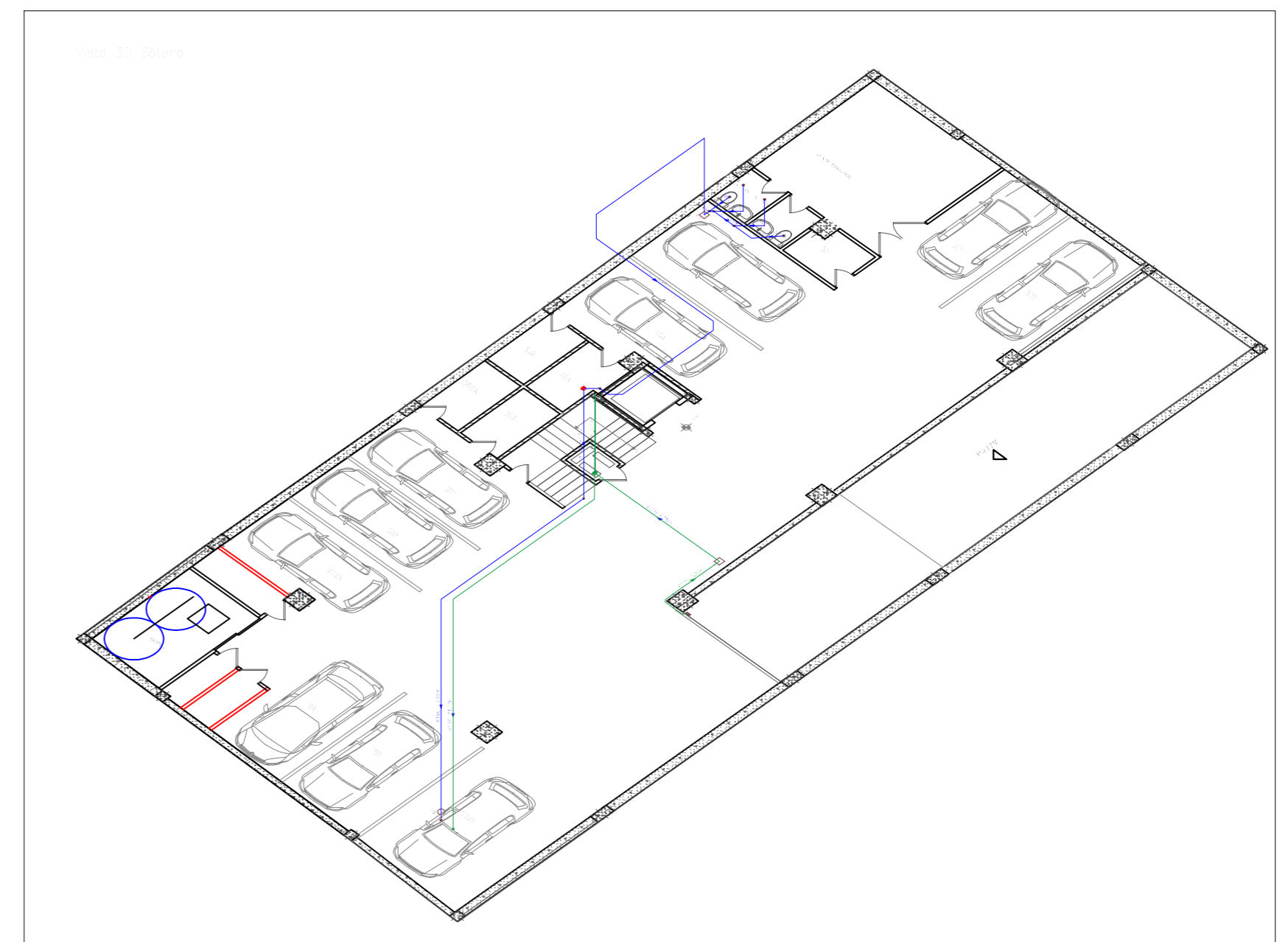


Tabla de símbolos	
	Tubería de aguas negras
	Tubería de agua lluvias

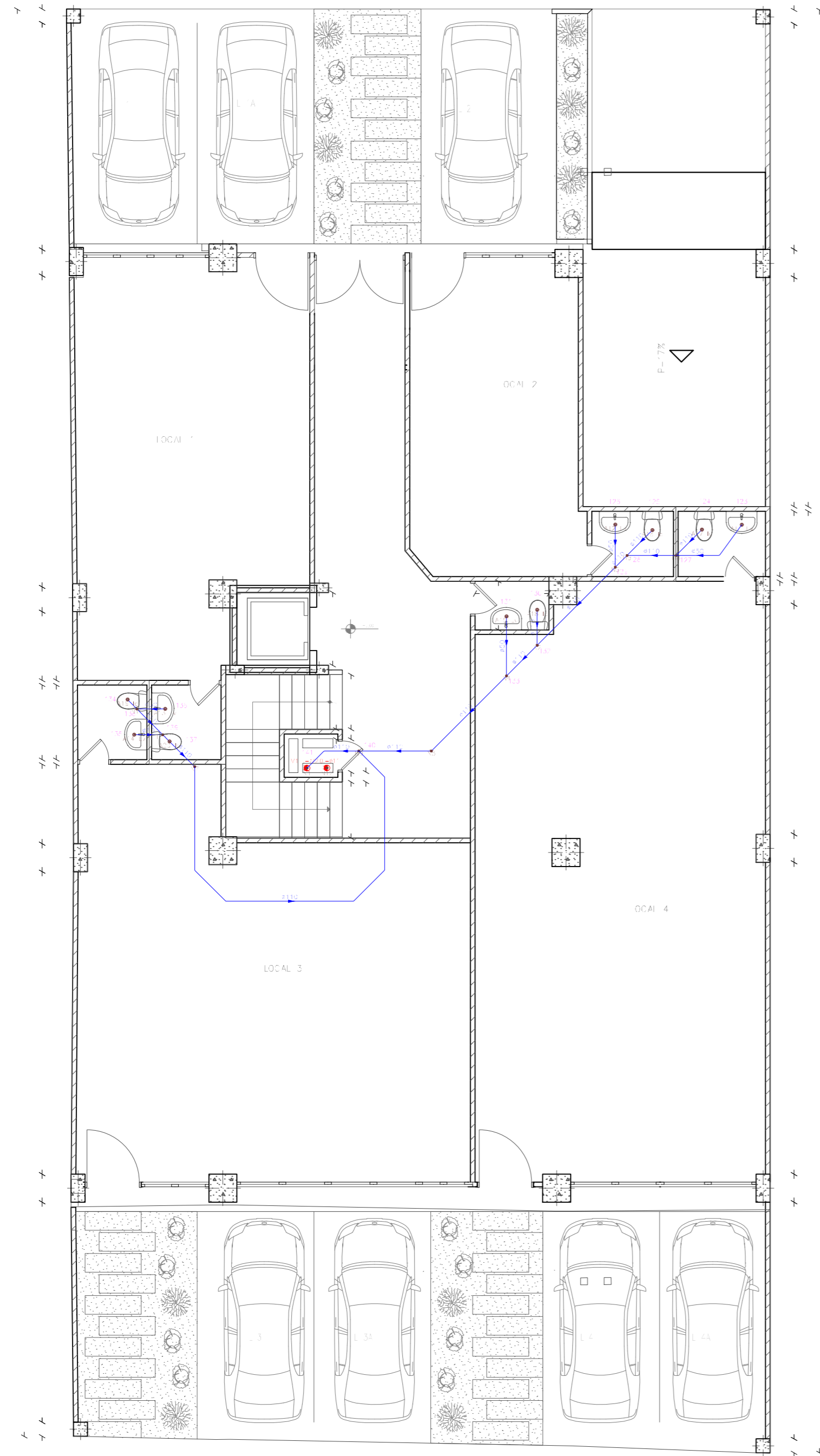
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN MILIMETROS
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Saneamiento		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 7-8	Planta: Sotano	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta baja



UBICACION DE LA OBRA

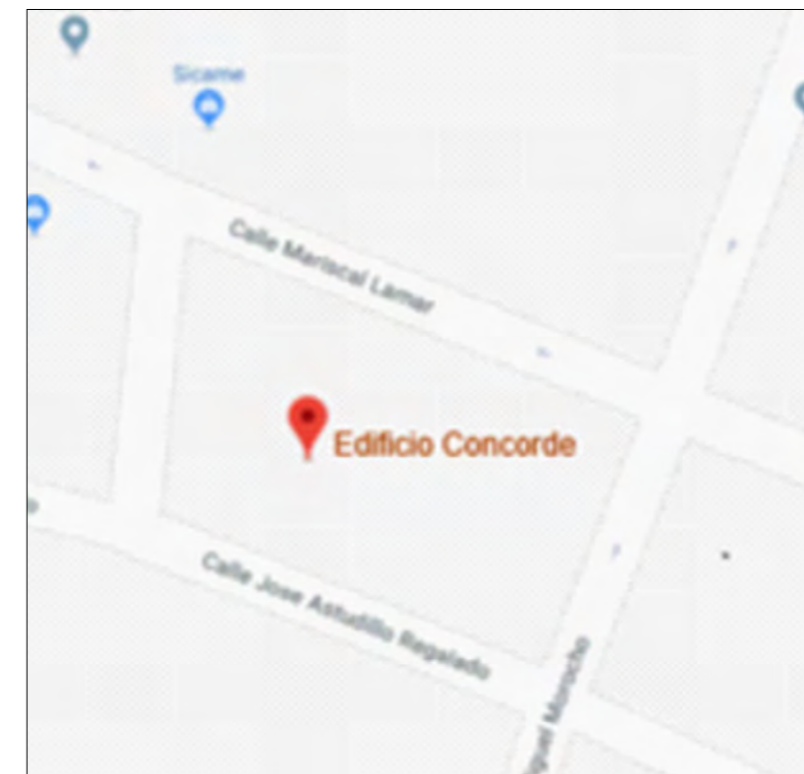
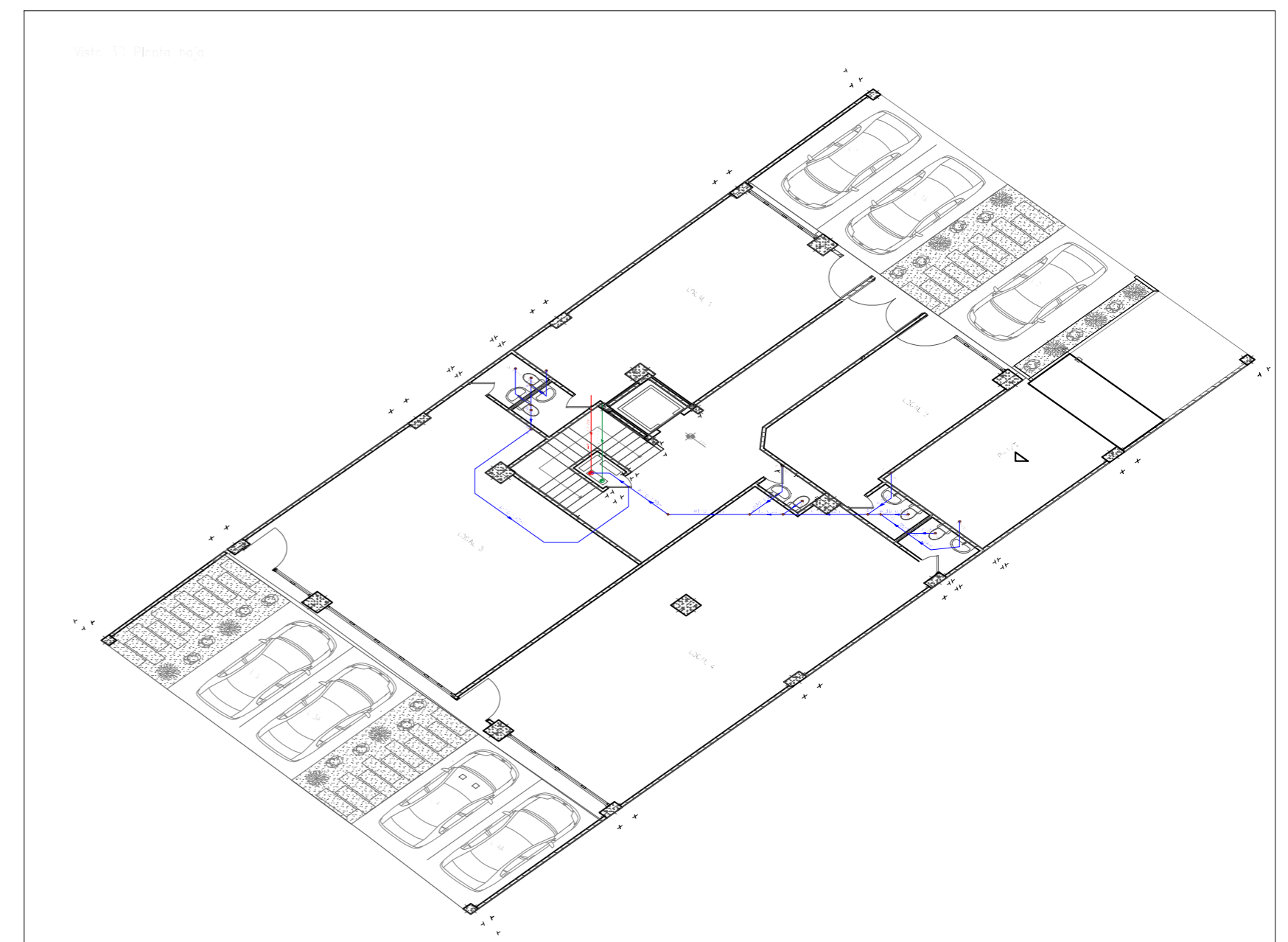


Tabla de símbolos	
	Tubería de aguas negras
	Tubería de agua lluvias

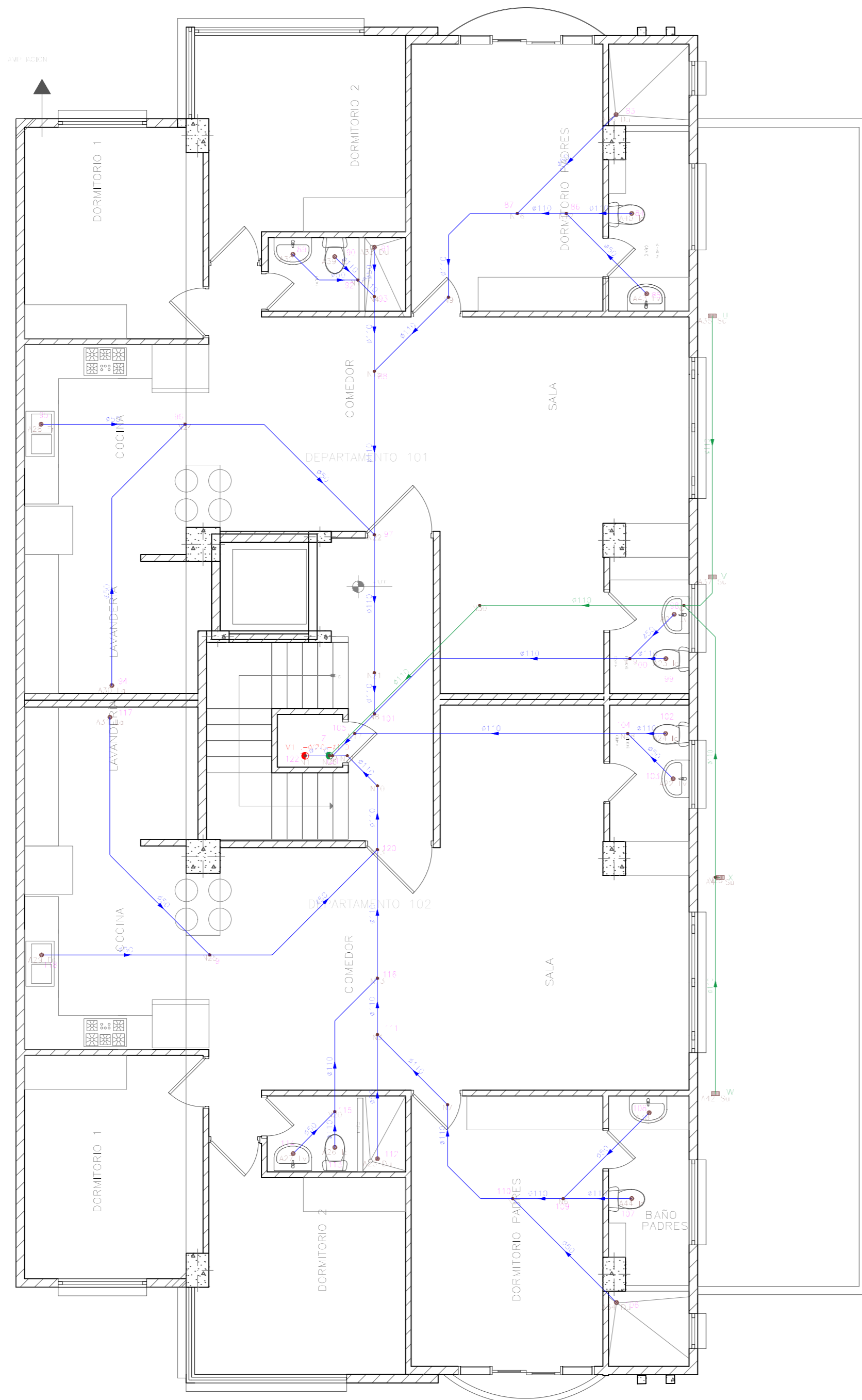
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN MILIMETROS
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Saneamiento		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 6-8	Planta: Planta Baja	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 1



UBICACION DE LA OBRA

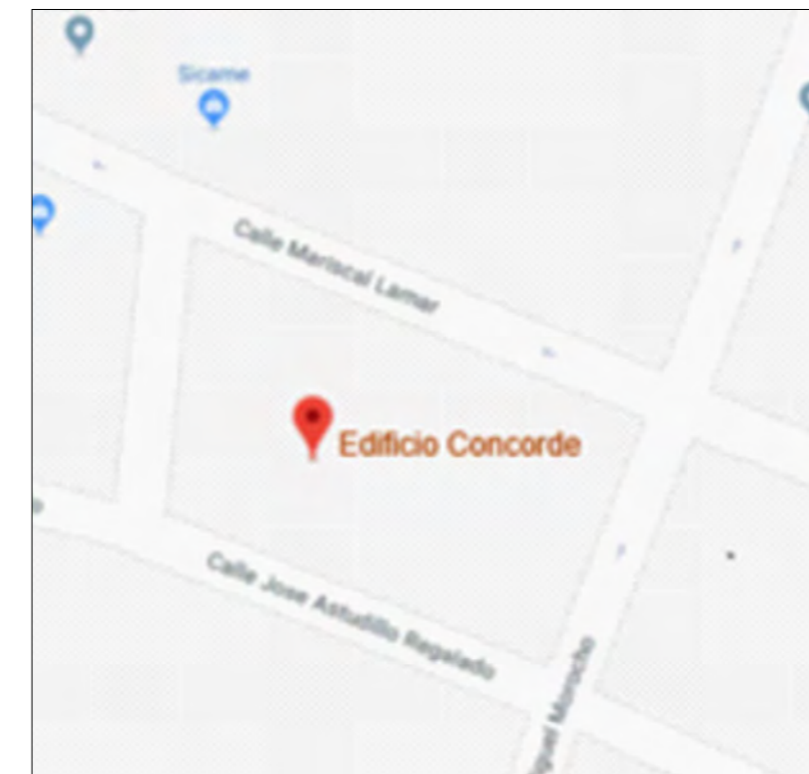
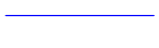



Tabla de símbolos	
	Tubería de aguas negras
	Tubería de agua lluvias

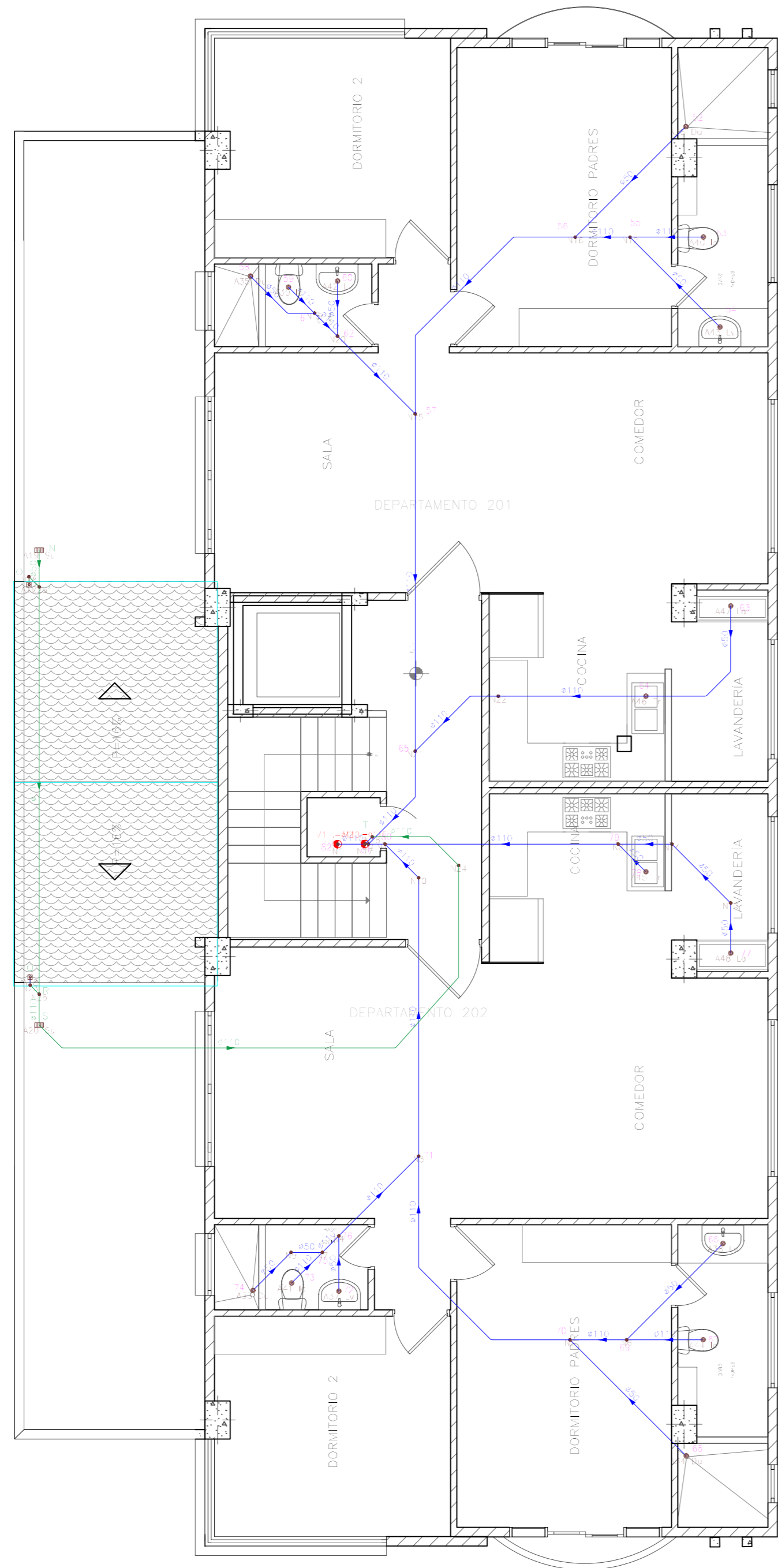
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN MILIMETROS
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Saneamiento		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 5-8	Planta: Planta 1	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 2



UBICACION DE LA OBRA

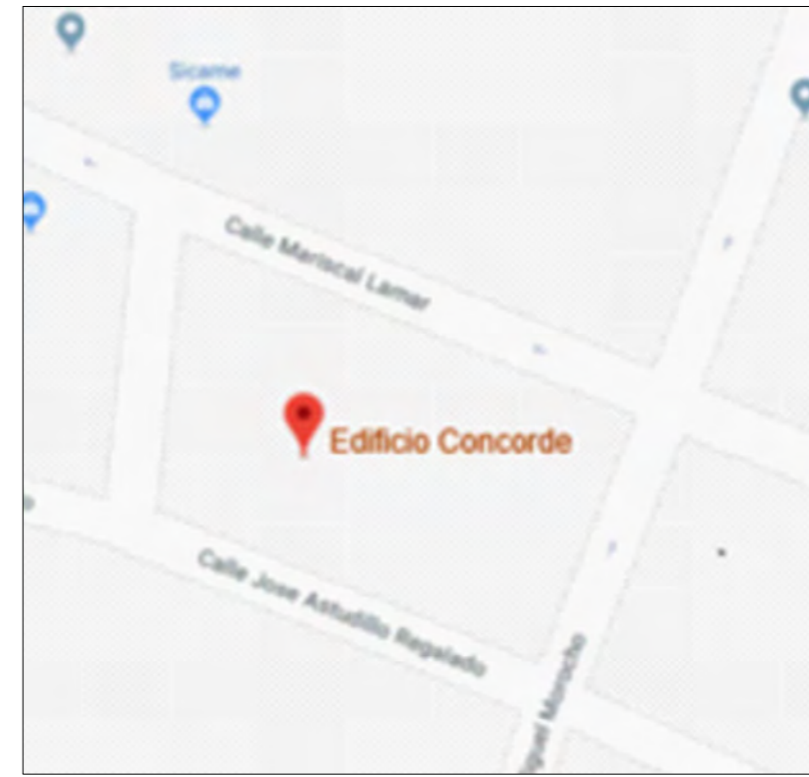
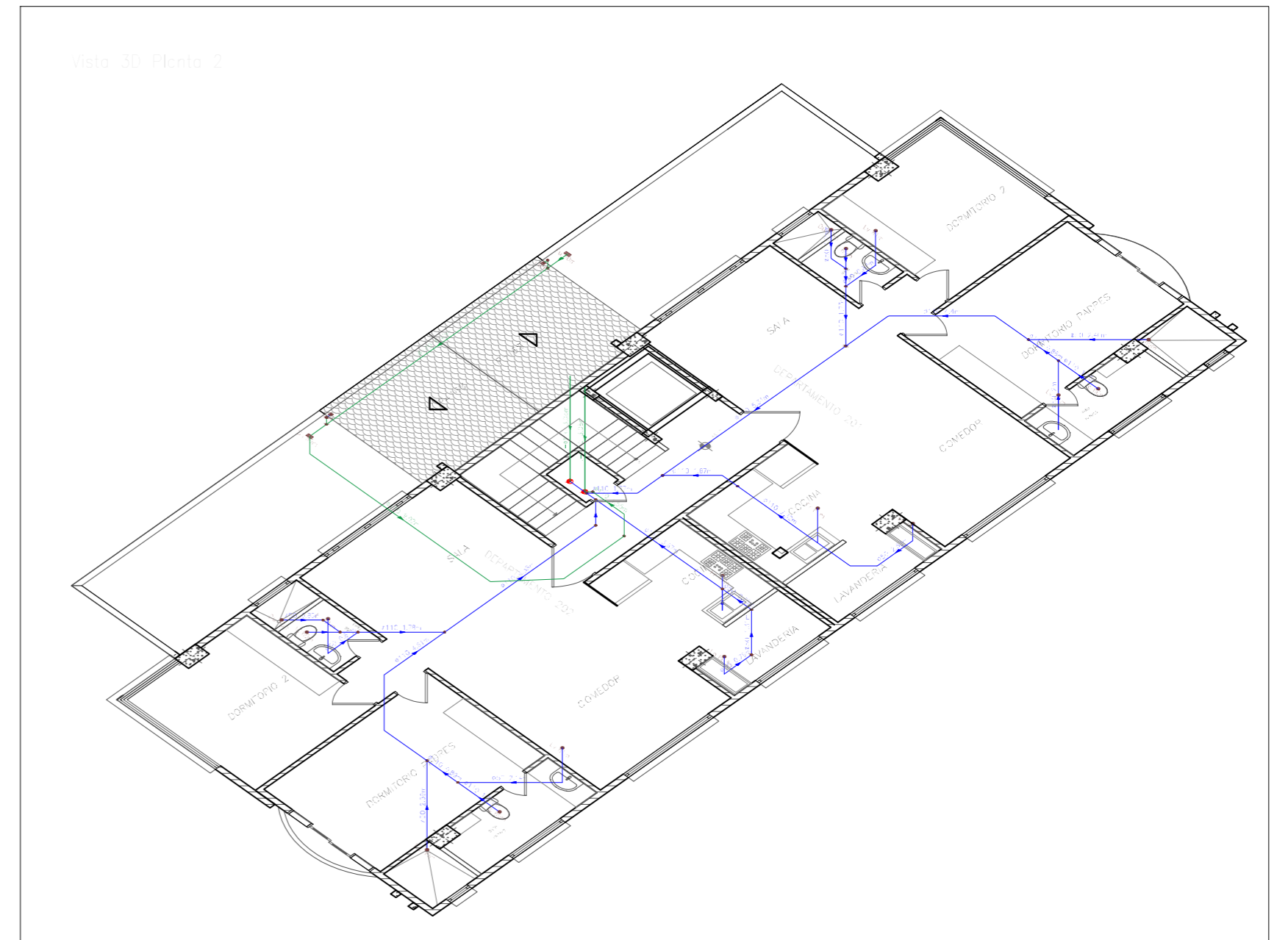


Tabla de símbolos	
	Tubería de aguas negras
	Tubería de agua lluvias

NOTAS:

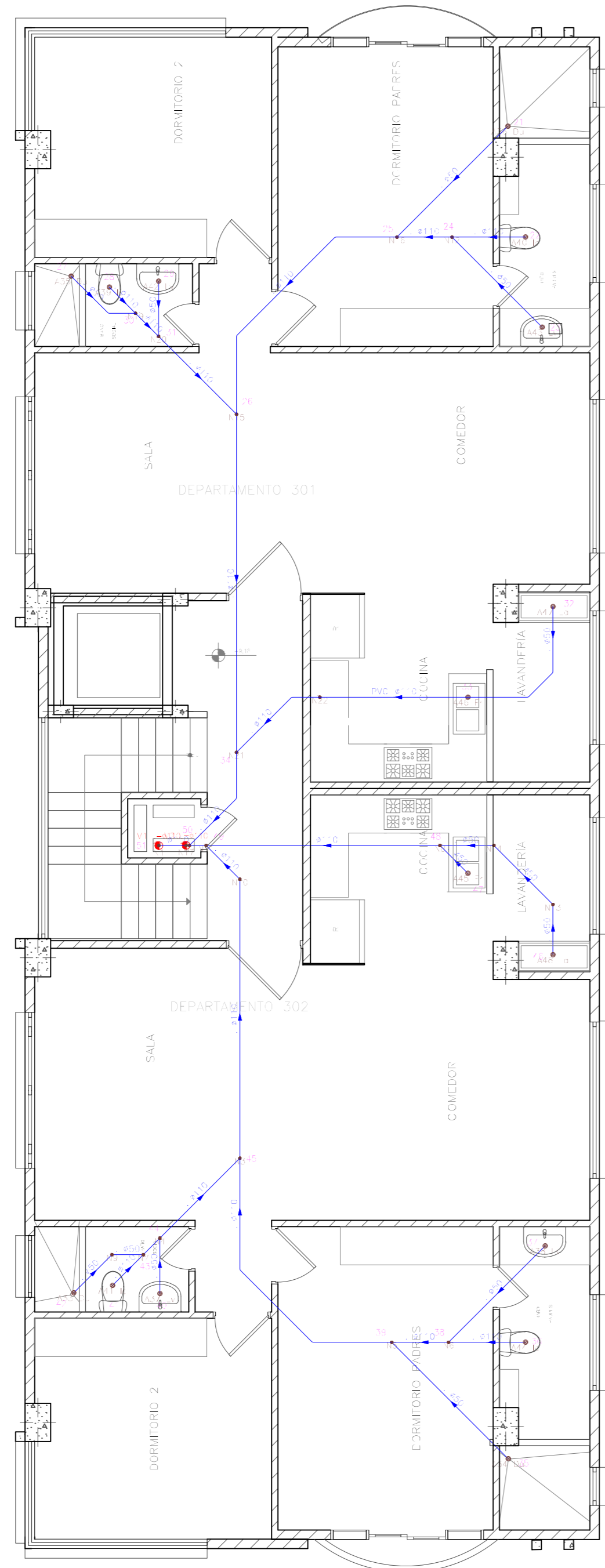
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN MILIMETROS
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS SERAN DE PVC

viso 3D Planta 2



Proyecto: Instalaciones de Saneamiento		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'no 4-8	Planta: Planta 2	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 3



UBICACION DE LA OBRA

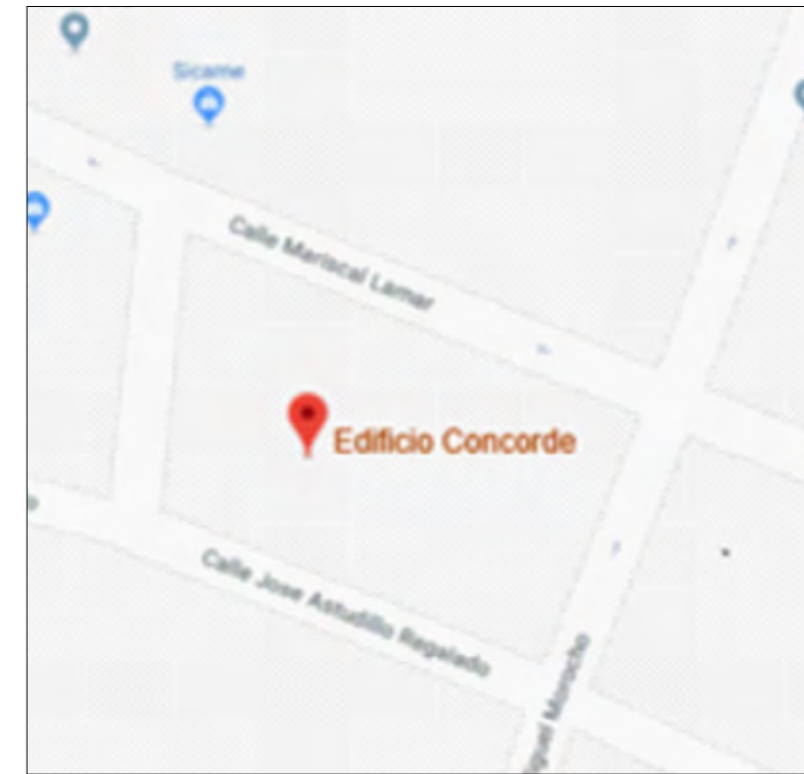


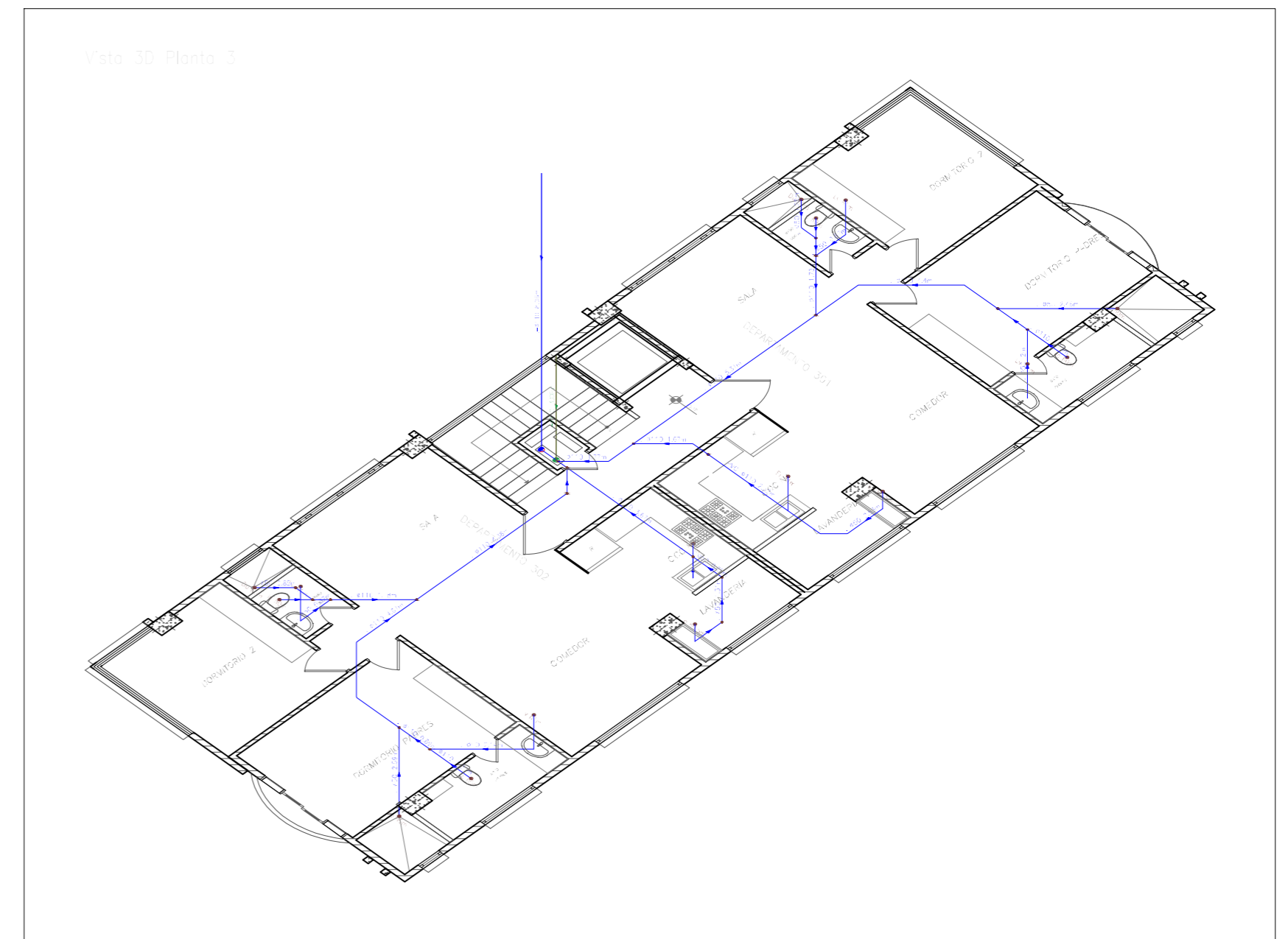
Tabla de símbolos

- Tubería de aguas negras
- Tubería de agua lluvias

NOTAS:

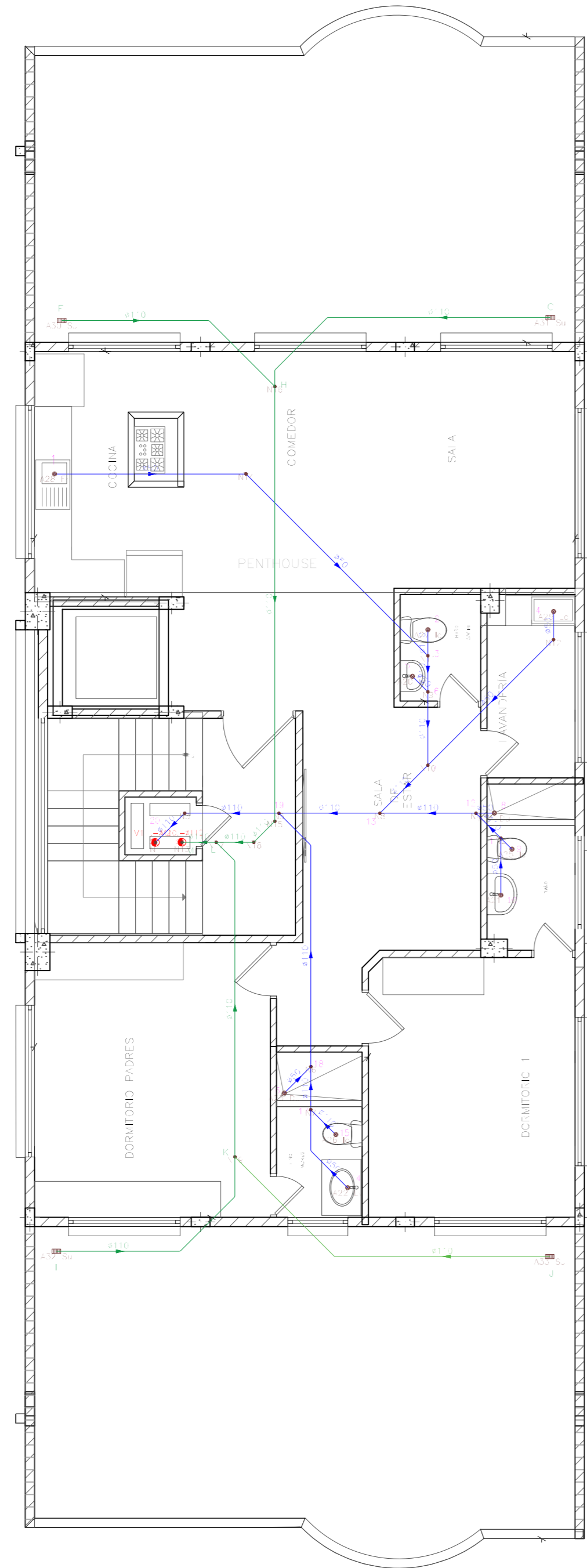
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN MILIMETROS
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS SERAN DE PVC

Vista 3D Planta 3



Proyecto: Instalaciones de Saneamiento		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lamina 3-8	Planta: Planta 3	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Planta 4



UBICACION DE LA OBRA

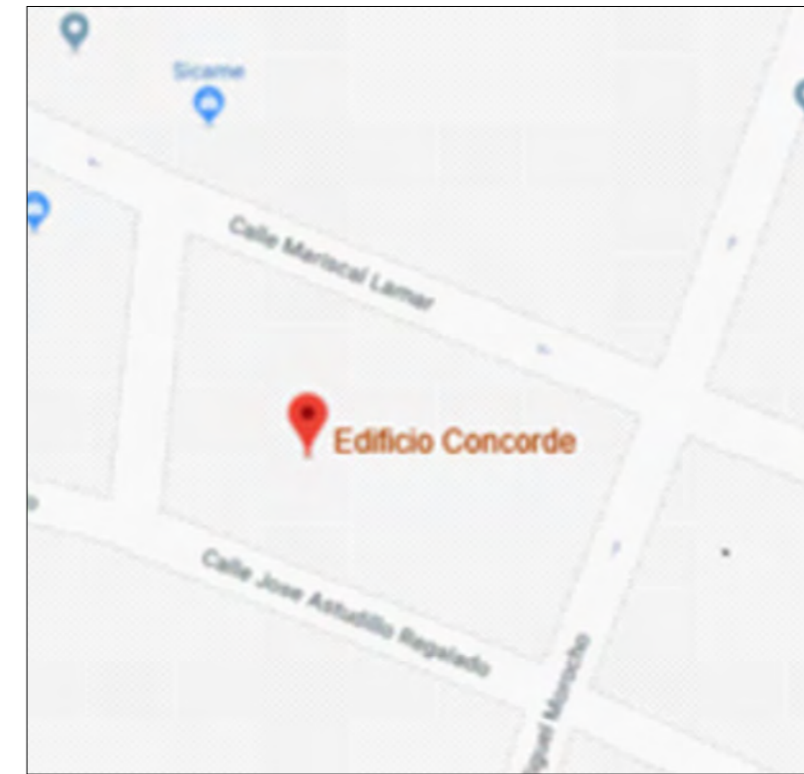
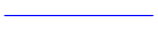



Tabla de símbolos	
	Tubería de aguas negras
	Tubería de agua lluvias

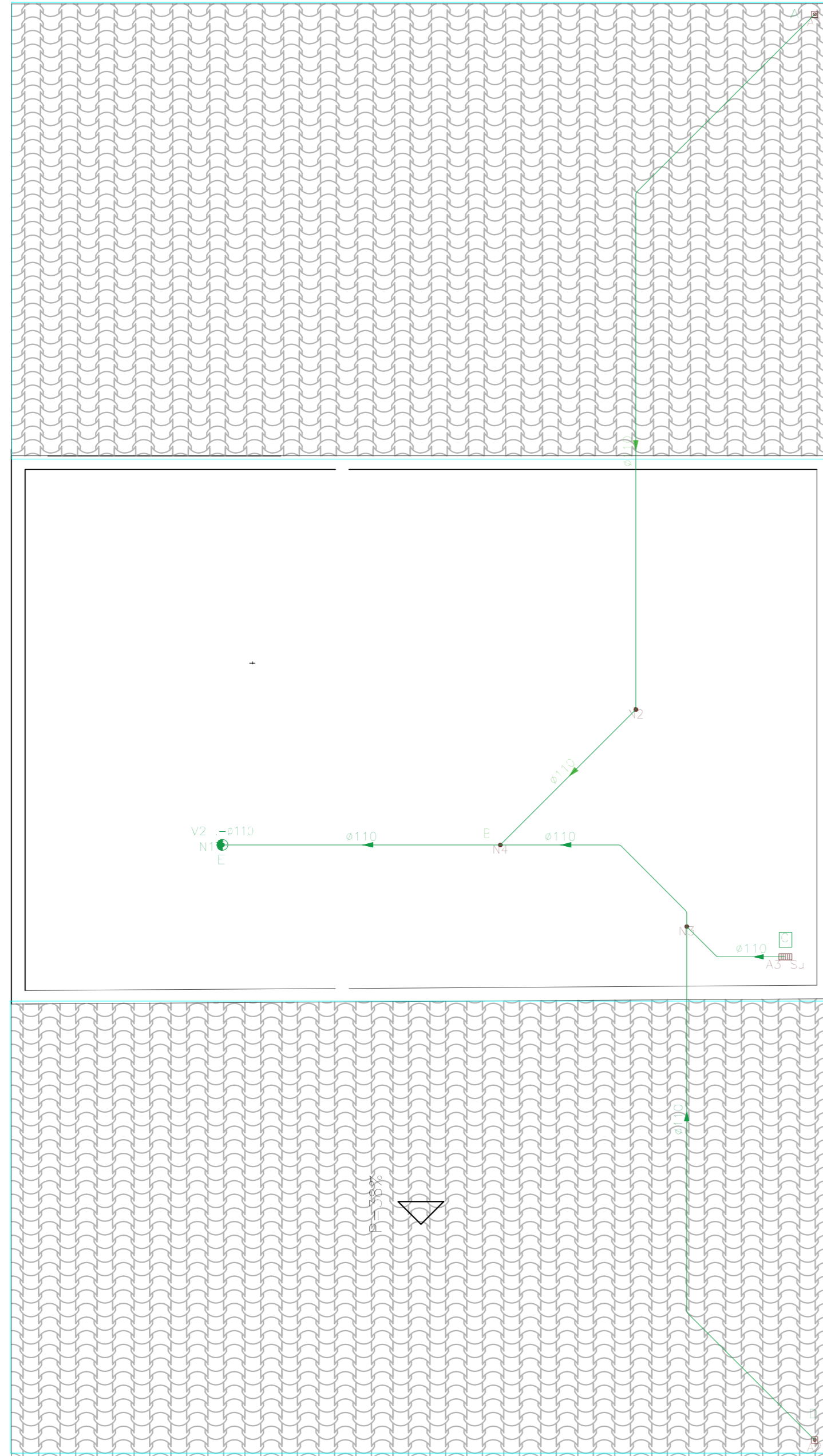
NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN MILIMETROS
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS SERAN DE PVC



Proyecto: Instalaciones de Saneamiento		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lamina 2-8	Planta: Planta 4	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Cubierta



UBICACION DE LA OBRA

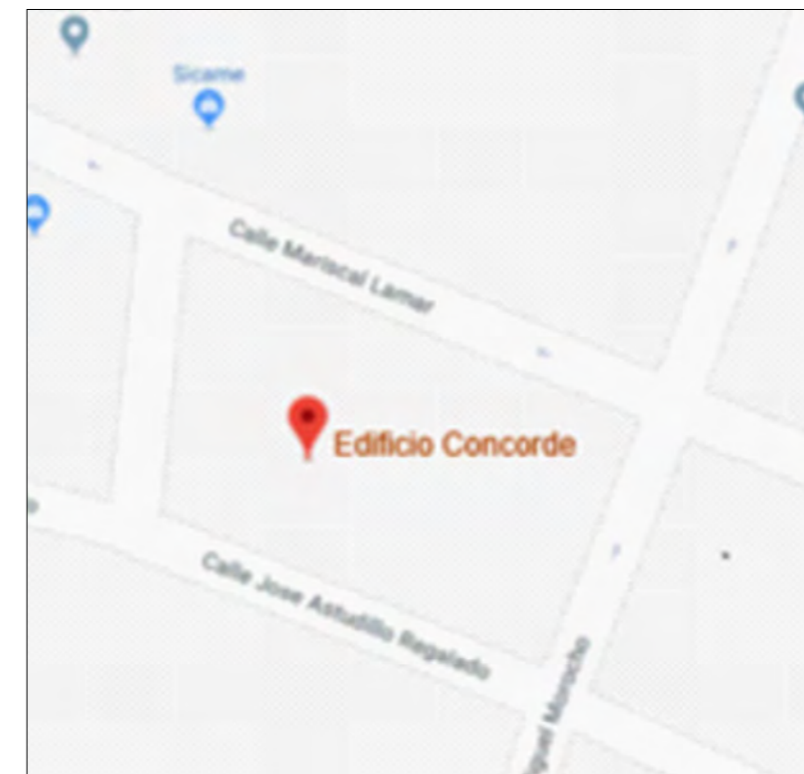


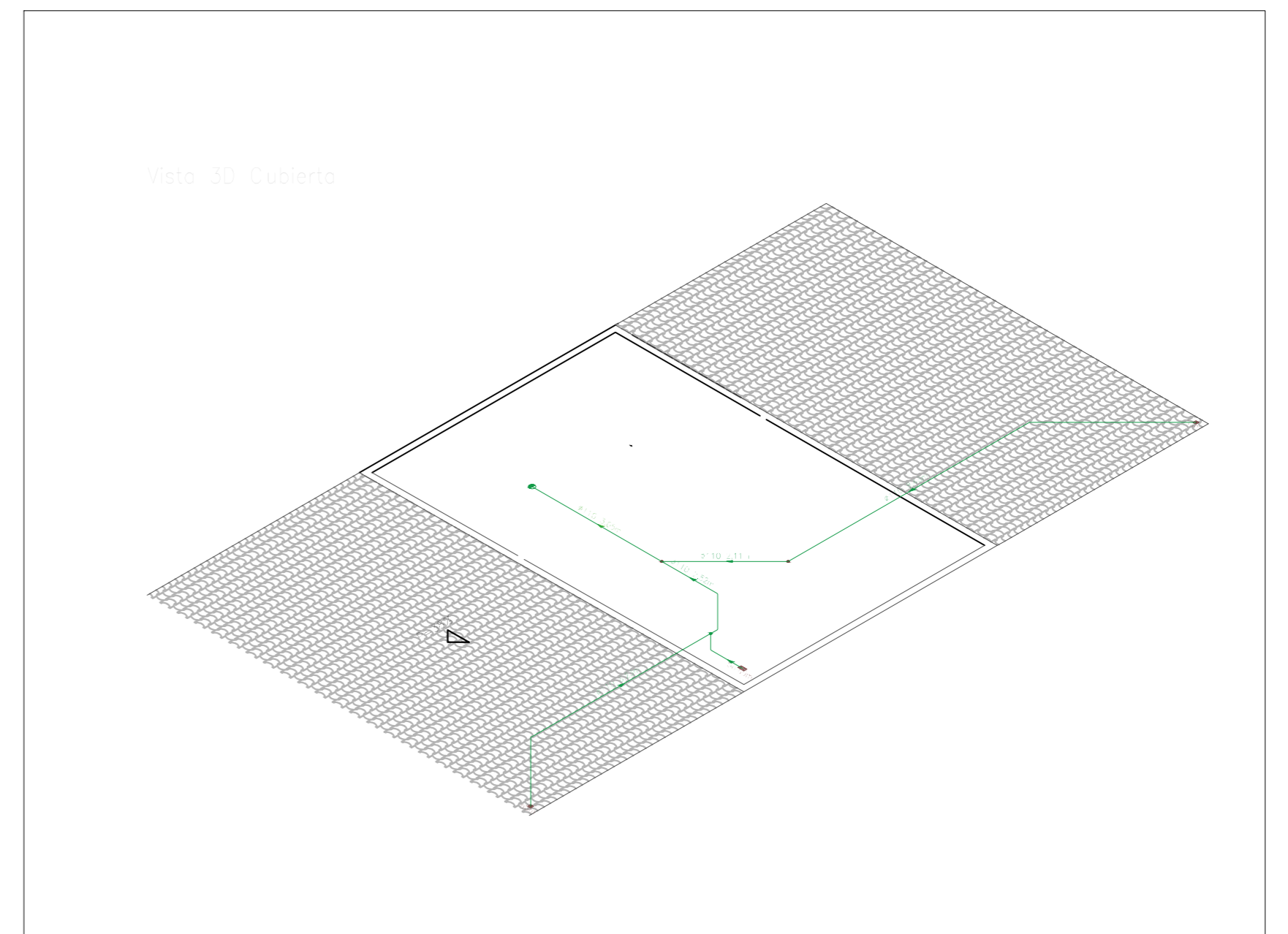


Tabla de símbolos	
	Tubería de aguas negras
	Tubería de agua lluvias

NOTAS:

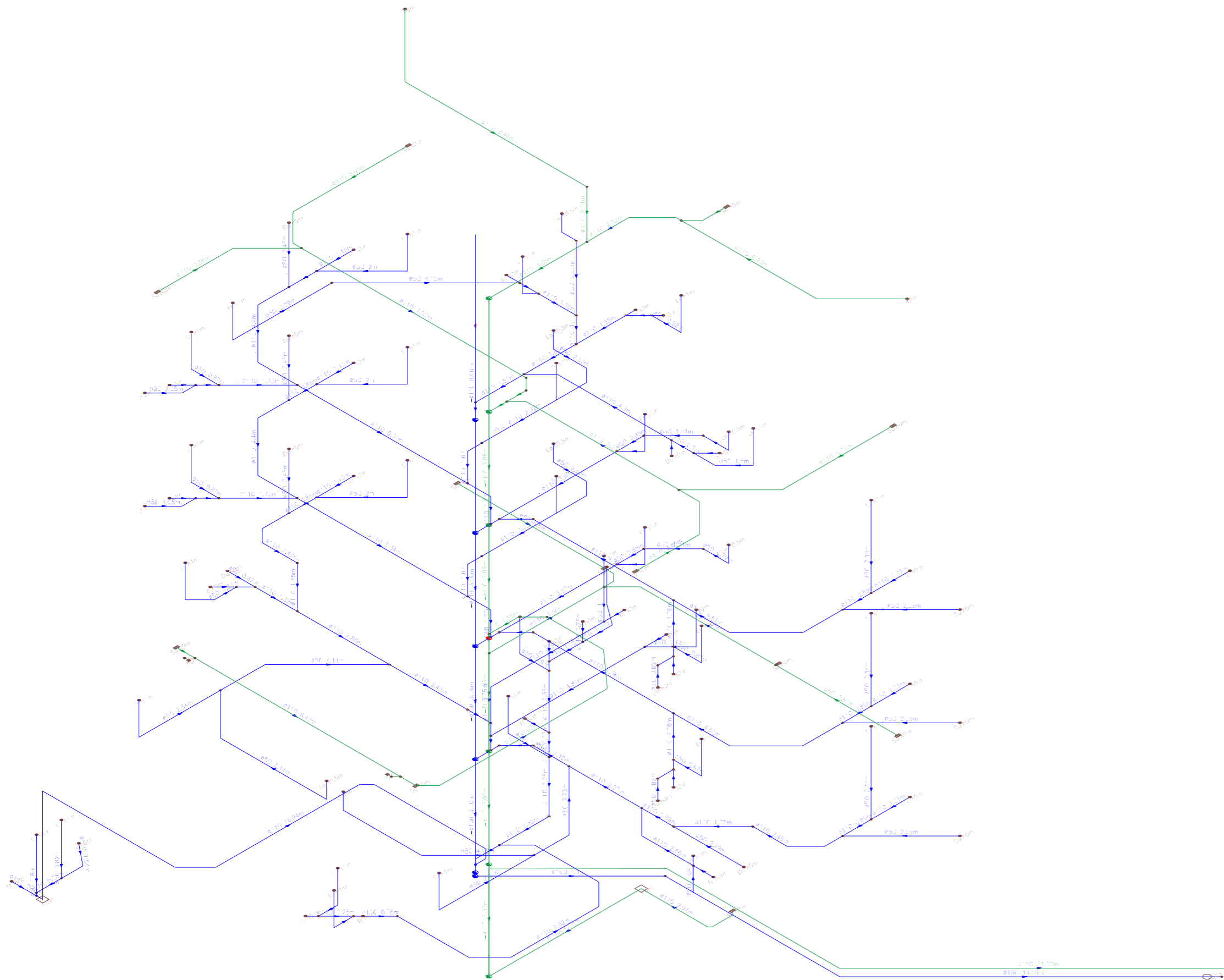
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN MILIMETROS
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS SERAN DE PVC

Vista 3D Cubierta



Proyecto: Instalaciones de Saneamiento		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'no 1-8	Planta: Cubierta	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

Vista 3D del edificio



UBICACION DE LA OBRA

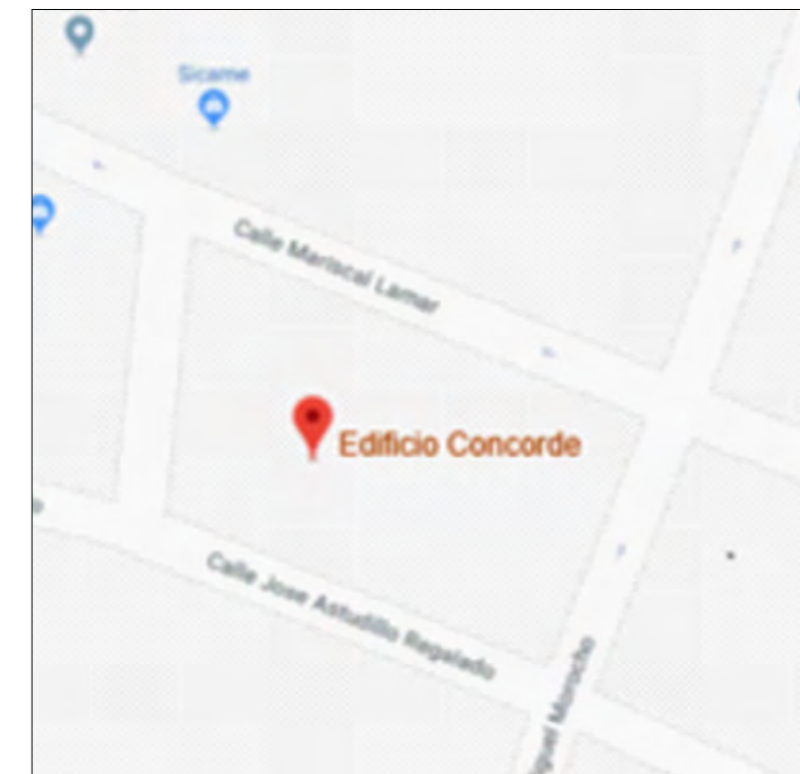


Tabla de símbolos	
	Tubería de aguas negras
	Tubería de agua lluvias

NOTAS:

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.
- 2.- LOS DIAMETROS NOMINALES DE LAS TUBERIAS SE EXRESAN EN MILIMETROS
- 3.- LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS SERAN DE PVC

Diseño Sanitario Tuberias verticales							
Planta	Tramo	Aparato Sanitario	Unidades de consumo	Unidades de consumo Acumulado	Diametro minimo	Diametro comercial Diseñado	
#4-#3	20 51	Conexión	28	28	110	110	
#3-#2	51 82	Conexión	40	68	110	110	
#2-#1	82 122	Conexión	40	108	110	110	
#1-Pb	122 141	Conexión	56	164	160	160	
pb-sot	141 142	Conexión	24	188	160	160	

Proyecto: Instalaciones de Saneamiento		
Escala: 1:50		
Profesor: Ing. Patricia Alejandra Palacios Romero		
Plano: Lam'na 8-8	Planta: isometrico	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		Ingenieros: Christian David Polo

TABLA CALCULO DE CANTIDADES

Item	Descripción	UBICACIÓN	X m	Y m	H m	Nº	TOTAL	UNIDAD
CAPITULO 1								
OBRAS PRELIMINARES								
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE		15.04	20.46			307.72	M2
1.2	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS		15.04	20.46			307.72	M2
1.2	CERRAMIENTO PROVISIONAL		15.04	20.46			71.00	M
CAPITULO 2								
EXCAVACIÓN Y RELLENO								
2.1	EXCAVACION A MANO	EJE A, EJE B, EJE C Y EJE E	20.46	0.6	0.8	4	39.28	M3
		EJE 1, EJE 2, EJE 3 Y EJE 4	15.04	0.6	0.8	4	28.88	M3
		Z1	3.3	3.3	1.7	2	37.03	M3
		Z2	3.95	3.46	1.7	2	46.47	M3
		Z3	1.9	1.9	1.7	4	24.55	M3
		Z4	3.2	3.2	1.7	2	34.82	M3
		Z5	2.5	3.1	1.7	2	26.35	M3
		Z6	1.8	1.8	1.7	4	22.03	M3
		TOTAL					259.40	M3
2.2	EXCAVACION A MAQUINA	Parqueadero	15.04	20.46	3.36	1	1033.93	M3
2.3	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	EJE A, EJE B, EJE C Y EJE E	20.46	0.2	0.2	4	3.27	M3
		EJE 1, EJE 2, EJE 3 Y EJE 4	15.04	0.2	0.2	4	2.41	M3
		Z1	3.3	3.3	0.6	2	13.07	M3
		Z2	3.95	3.46	0.6	2	16.40	M3
		Z3	1.9	1.9	0.6	4	8.66	M3
		Z4	3.2	3.2	0.6	2	12.29	M3
		Z5	2.5	3.1	0.6	2	9.30	M3
		Z6	1.8	1.8	0.6	4	7.78	M3
		TOTAL					73.18	M3
2.4	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	Parqueadero	15.04	20.46	0.2	1	61.54	M3
2.5	DESALOJO DE MATERIAL							
							186.22	m3
							1033.93	m3
							1.20	m3
							1464.19	m3
							1464.19	M3-KM
CAPITULO 3								
ZAPATAS								
3.1	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=140KG/CM2	Z1	3.3	3.3	0.05	2	1.09	M3
		Z2	3.95	3.46	0.05	2	1.37	M3
		Z3	1.9	1.9	0.05	4	0.72	M3
		Z4	3.2	3.2	0.05	2	1.02	M3
		Z5	2.5	3.1	0.05	2	0.78	M3
		Z6	1.8	1.8	0.05	4	0.65	M3
		TOTAL					5.62	M3
3.2	HORMIGON SIMPLE ZAPATAS F'C=240KG/CM2	Z1	3.3	3.3	0.6	2	13.07	M3
		Z2	3.95	3.46	0.6	2	16.40	M3
		Z3	1.9	1.9	0.4	4	5.78	M3
		Z4	3.2	3.2	0.6	2	12.29	M3
		Z5	2.5	3.1	0.6	2	9.30	M3
		Z6	1.8	1.8	0.4	4	5.18	M3
		TOTAL					62.02	M3
3.3	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Z1					1818.24	KG
		Z2					1496.26	KG
		Z3					1439.44	KG
		Z4					5228.04	KG
		Z5					4010.55	KG
		Z6					1718.81	KG
		TOTAL					15711.35	KG
3.4	ENTIBADO EN CIMENTACIONES	Z1	13.2	-	1.7	2	44.88	M2
		Z2	14.82	-	1.7	2	50.388	M2
		Z3	7.6	-	1.7	4	51.68	M2
		Z4	12.8	-	1.7	2	43.52	M2
		Z5	11.2	-	1.7	2	38.08	M2
		Z6	7.2	-	1.7	4	48.96	M2
		TOTAL					277.51	M2
CAPITULO 4								
VIGAS DE CIMENTACIÓN Y CADENAS DE AMARRE								
4.1	HORMIGON SIMPLE F'C=240KG/CM2	Vigas de cimentación	0.4	7.46	0.6	4	7.16	M3
			0.2	7.46	0.3	4	1.79	M3
			3.3	0.2	0.3	4	0.79	M3
			4.59	0.2	0.3	4	1.10	M3
		Cadenas de amarre	0.2	5.53	0.3	4	1.33	M3
			7.15	0.2	0.3	4	1.72	M3
			0.2	2.05	0.3	1	0.12	M3
			2.6	0.2	0.3	1	0.16	M3
		TOTAL					14.17	M3
4.2	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Vigas de cimentación			60X40		1512.39	KG
					30X20		461.66	KG

Cadenas de amarre	30X20	430.89	KG
TOTAL		2404.94	KG

4.3	ENCOFRADO/DESENCOFRADO VIGAS CIMENTACION	Vigas de cimentación	-	7.46	0.6	8	35.81	M2
			-	7.46	0.4	4	11.94	M2
			-	7.46	0.3	8	17.90	M2
			-	7.46	0.2	4	5.97	M2
			-	2.05	0.3	8	4.92	M2
			-	2.05	0.2	4	1.64	M2
			-	4.59	0.3	8	11.02	M2
			-	4.59	0.2	4	3.67	M2
TOTAL						92.86	KG	

4.4	ENCOFRADO/DESENCOFRADO CADENAS	Cadenas de amarre	-	5.53	0.3	8	13.27	M2
			-	5.53	0.2	4	4.42	M2
			-	7.15	0.3	8	17.16	M2
			-	7.15	0.2	4	5.72	M2
			-	3.3	0.3	8	7.92	M2
			-	3.3	0.2	4	2.64	M2
			-	2.6	0.3	8	6.24	M2
			-	2.6	0.2	4	2.08	M2
TOTAL						59.46	M2	

CAPITULO 5
COLUMNAS

SOTANO

5.1	HORMIGON SIMPLE COLUMNAS F'C=240 KG/CM2	A1,B1,C1,E1,A4,E4	0.65	0.4	3.06	6	4.77	M3
		A2,E2,A3,E3	0.6	0.3	3.06	4	2.20	M3
		B2,C2,B3,C3,B4,C4	0.6	0.6	3.06	6	6.61	M3
		F2,F3,F5,B5	0.4	0.2	3.06	4	0.98	M3
		PISO 1						
		A1,B1,C1,E1,A4,E4	0.65	0.4	3.06	6	4.77	M3
		A2,E2,A3,E3	0.6	0.3	3.06	4	2.20	M3
		B2,C2,B3,C3,B4,C4	0.6	0.6	3.06	6	6.61	M3
		F2,F3,F5,B5	0.4	0.2	3.06	4	0.98	M3
PISO 2								
		B1,C1	0.65	0.4	3.06	2	1.59	M3
		A1,E1,A2,E2,A3,E3,A4,E4	0.6	0.3	3.06	8	4.41	M3
		B2,B3	0.6	0.6	3.06	2	2.20	M3
		F2,F3,F5,B5	0.4	0.2	3.06	4	0.98	M3
		C2,C3,C4,B4	0.6	0.4	3.06	4	2.94	M3
PISO 3								
		A1,A2,A3,A4	0.6	0.3	3.06	4	2.20	M3
		F2,F3,F5,B5	0.4	0.2	3.06	4	0.98	M3
		B1,C1,B2,C2,B3,C3,B4,C4	0.6	0.4	3.06	8	5.88	M3
PISO 4								
		F2,F3,F5,B5	0.4	0.2	3.06	4	0.98	M3
		B1,C1,B2,C2,B3,C3,B4,C4	0.6	0.4	3.06	8	5.88	M3
PISO 5								
		F2,F3,F5,B5	0.4	0.2	3.06	4	0.98	M3
		B1,C1,B2,C2,B3,C3,B4,C4	0.6	0.4	3.06	8	5.88	M3
CUBIERTA								
		F2,F3,F5,B5	0.4	0.2	3.06	4	0.98	M3
		B2,C2,B3,C3	0.6	0.4	3.06	4	2.94	M3
TOTAL						67.93	M3	

5.2	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Columnas de 60 x 60		1480.28	KG
		Columnas de 60 x 40		5539.66	KG
		Columnas de 60 x 30		2748.67	KG
		Columnas de 65 x 40		999.38	KG
		Columnas de 40 x 20		2684.45	KG
TOTAL				13452.45	KG

SOTANO

5.3	ENCOFRADO/DESENCOFRADO COLUMNAS	A1,B1,C1,E1,A4,E4	-	0.65	3.06	12	23.87	M2
		A1,B1,C1,E1,A4,E4	-	0.4	3.06	12	14.69	M2
		A2,E2,A3,E3	-	0.6	3.06	8	14.69	M2
		A2,E2,A3,E3	-	0.3	3.06	8	7.34	M2
		B2,C2,B3,C3,B4,C4	-	0.6	3.06	24	44.06	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.4	3.06	8	9.79	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.2	3.06	8	4.90	M2
PISO 1								
		A1,B1,C1,E1,A4,E4	-	0.65	3.06	12	23.87	M2
		A1,B1,C1,E1,A4,E4	-	0.4	3.06	12	14.69	M2
		A2,E2,A3,E3	-	0.6	3.06	8	14.69	M2
		A2,E2,A3,E3	-	0.3	3.06	8	7.34	M2
		B2,C2,B3,C3,B4,C4	-	0.6	3.06	24	44.064	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.4	3.06	8	9.792	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.2	3.06	8	4.896	M2
PISO 2								
		B1,C1	-	0.65	3.06	4	7.96	M2
		B1,C1	-	0.4	3.06	4	4.90	M2
		A1,E1,A2,E2,A3,E3,A4,E4	-	0.6	3.06	16	29.38	M2
		A1,E1,A2,E2,A3,E3,A4,E4	-	0.3	3.06	16	14.69	M2
		B2,B3	-	0.6	3.06	8	14.69	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.4	3.06	8	9.79	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.2	3.06	8	4.90	M2
		C2,C3,C4,B4	-	0.6	3.06	16	29.38	M2
		C2,C3,C4,B4	-	0.4	3.06	16	19.58	M2
PISO 3								
		A1,A2,A3,A4	-	0.6	3.06	8	14.69	M2
		A1,A2,A3,A4	-	0.3	3.06	8	7.34	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.4	3.06	8	9.79	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.2	3.06	8	4.90	M2
		B1,C1,B2,C2,B3,C3,B4,C4	-	0.6	3.06	16	29.38	M2
		B1,C1,B2,C2,B3,C3,B4,C4	-	0.4	3.06	16	19.58	M2
PISO 4								
		F2,F3,F5,B5	-	0.4	3.06	8	9.79	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.4	3.06	8	9.79	M2
		B1,C1,B2,C2,B3,C3,B4,C4	-	0.6	3.06	16	29.38	M2
		B1,C1,B2,C2,B3,C3,B4,C4	-	0.4	3.06	16	19.58	M2
PISO 5								
		F2,F3,F5,B5	-	0.4	3.06	8	9.79	M2
		F2,F3,F5,B5	-	0.4	3.06	8	9.79	M2

B1,C1,B2,C2,B3,C3,B4,C4	-	0.6	3.06	16	29.38	M2
B1,C1,B2,C2,B3,C3,B4,C4	-	0.4	3.06	16	19.58	M2
CUBIERTA						
F2,F3,F5,B5	-	0.4	3.06	8	9.79	M2
F2,F3,F5,B5	-	0.2	3.06	8	4.90	M2
B2,C2,B3,C3	-	0.6	3.06	8	14.69	M2
B2,C2,B3,C3	-	0.4	3.06	8	9.79	M2
				TOTAL	635.87	M2

CAPITULO 6
VIGAS SUPERIORES

PISO 1

6.1	HORMIGON SIMPLE VIGAS SUPERIORES F'C=240 KG/CM2	A12,A34,B12,B34,C12,C34,E12,E34	0.35	7.56	0.55	8	11.64	M3
		A23,B23,C23,E23	0.35	5.55	0.55	4	4.27	M3
		F23	0.35	5.55	0.35	1	0.68	M3
		AB1,AB2,AB3,AB4	3.47	0.35	0.55	4	2.67	M3
		BC1,BC2,BC3,BC4	7.15	0.35	0.55	4	5.51	M3
		CE1,CE2,CE3,CE4	4.73	0.35	0.55	4	3.64	M3
		BF5	2.75	0.35	0.35	1	0.34	M3
		PISO 2						
A12,A34,B12,B34,C12,C34,E12,E34	0.35	7.56	0.55	8	11.64	M3		
A23,B23,C23,E23	0.35	5.55	0.55	4	4.27	M3		
F23	0.35	5.55	0.35	1	0.68	M3		
AB1,AB2,AB3,AB4	3.47	0.35	0.55	4	2.67	M3		
BC1,BC2,BC3,BC4	7.15	0.35	0.55	4	5.51	M3		
CE1,CE2,CE3,CE4	4.73	0.35	0.55	4	3.64	M3		
BF5	2.75	0.35	0.35	1	0.34	M3		
BVolSup,BVolInf	1.52	0.35	0.55	2	0.59	M3		
CVolSup,CVolInf	1.32	0.35	0.55	2	0.51	M3		
Viga borde	20.75	0.25	0.15	2	1.56	M3		
PISO 3								
A12,A34,B12,B34,C12,C34,E12,E34	0.35	7.56	0.55	6	8.73	M3		
A23,B23,C23	0.35	5.55	0.55	3	3.21	M3		
F23	0.35	5.55	0.35	1	0.68	M3		
AB1,AB2,AB3,AB4	3.47	0.35	0.55	4	2.67	M3		
BC1,BC2,BC3,BC4	7.15	0.35	0.55	4	5.51	M3		
CD1,CD2,CD3,CD4	1.65	0.35	0.55	4	1.27	M3		
BF5	2.75	0.35	0.35	1	0.34	M3		
BVolSup,BVolInf	1.52	0.35	0.55	2	0.59	M3		
CVolSup,CVolInf	1.32	0.35	0.55	2	0.51	M3		
Viga borde	44.49	0.25	0.15	2	3.34	M3		
PISO 4								
B12,B34,C12,C34	0.35	7.56	0.55	4	5.82	M3		
B23,C23	0.35	5.55	0.55	2	2.14	M3		
F23	0.35	5.55	0.35	1	0.68	M3		
BC1,BC2,BC3,BC4	7.15	0.35	0.55	4	5.51	M3		
CD1,CD2,CD3,CD4	1.65	0.35	0.55	4	1.27	M3		
BF5	2.75	0.35	0.35	1	0.34	M3		
BVolSup,BVolInf	1.52	0.35	0.55	2	0.59	M3		
CVolSup,CVolInf	1.32	0.35	0.55	2	0.51	M3		
Viga borde	44.49	0.25	0.15	2	3.34	M3		
PISO 5								
B12,B34,C12,C34	0.35	7.56	0.55	4	5.82	M3		
B23,C23	0.35	5.55	0.55	2	2.14	M3		
F23	0.35	5.55	0.35	1	0.68	M3		
BC1,BC2,BC3,BC4	7.15	0.35	0.55	4	5.51	M3		
CD1,CD2,CD3,CD4	1.65	0.35	0.55	4	1.27	M3		
BF5	2.75	0.35	0.35	1	0.34	M3		
BVolSup,BVolInf	1.52	0.35	0.55	2	0.59	M3		
CVolSup,CVolInf	1.32	0.35	0.55	2	0.51	M3		
Viga borde	44.49	0.25	0.15	2	3.34	M3		
Cubierta								
B23,C23	0.35	5.55	0.55	2	2.14	M3		
F23	0.35	5.55	0.35	1	0.68	M3		
BC2,BC3	7.15	0.35	0.55	2	2.75	M3		
BF5	2.75	0.35	0.35	1	0.34	M3		
				TOTAL	133.25	M3		

PISO 1

6.2	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Viga de 55 x 35 cm			3970.30	KG
		Viga de 35 x 35 cm			123.41	KG

PISO 2

Viga de 55 x 35 cm			4171.54	KG
Viga de 35 x 35 cm			123.41	KG
Viga de 25 x 15 cm			100.05	KG

PISO 3

Viga de 55 x 35 cm			4062.64	KG
Viga de 35 x 35 cm			123.41	KG
Viga de 25 x 15 cm			214.51	KG

PISO 4

Viga de 55 x 35 cm			3219.81	KG
Viga de 35 x 35 cm			123.41	KG
Viga de 25 x 15 cm			214.51	KG

PISO 5

Viga de 55 x 35 cm			3219.81	KG
Viga de 35 x 35 cm			123.41	KG
Viga de 25 x 15 cm			214.51	KG

CUBIERTA

Viga de 55 x 35 cm			1569.66	KG	
Viga de 35 x 35 cm			123.41	KG	
				21697.77	KG

PISO 1

6.3	ENCOFRADO/DEENCOFRADO VIGAS	A12,A34,B12,B34,C12,C34,E12,E34	-	7.56	0.55	16	66.53	M2
		A12,A34,B12,B34,C12,C34,E12,E34	-	7.56	0.35	8	21.17	M2
		A23,B23,C23,E23	-	5.55	0.55	8	24.42	M2
		A23,B23,C23,E23	-	5.55	0.35	4	7.77	M2
		F23	-	5.55	0.35	3	5.83	M2
		AB1,AB2,AB3,AB4	-	3.47	0.55	8	15.27	M2
		AB1,AB2,AB3,AB4	-	3.47	0.35	4	4.86	M2

BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.55	8	31.46	M2
BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.35	4	10.01	M2
CE1,CE2,CE3,CE4	-	4.73	0.55	8	20.81	M2
CE1,CE2,CE3,CE4	-	4.73	0.35	4	6.62	M2
BF5	-	2.75	0.35	3	2.89	M2

PISO 2

A12,A34,B12,B34,C12,C34,E12,E34	-	7.56	0.55	16	66.53	M2
A12,A34,B12,B34,C12,C34,E12,E34	-	7.56	0.35	8	21.17	M2
A23,B23,C23,E23	-	5.55	0.55	8	24.42	M2
A23,B23,C23,E23	-	5.55	0.35	4	7.77	M2
F23	-	5.55	0.35	3	5.83	M2
AB1,AB2,AB3,AB4	-	3.47	0.55	8	15.27	M2
AB1,AB2,AB3,AB4	-	3.47	0.35	4	4.86	M2
BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.55	8	31.46	M2
BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.35	4	10.01	M2
CE1,CE2,CE3,CE4	-	4.73	0.55	8	20.81	M2
CE1,CE2,CE3,CE4	-	4.73	0.35	4	6.62	M2
BF5	-	2.75	0.35	3	2.89	M2
BVolSup,BVolInf	-	1.52	0.55	4	3.34	M2
BVolSup,BVolInf	-	1.52	0.35	2	1.06	M2
CVolSup,CVolInf	-	1.32	0.55	4	2.90	M2
CVolSup,CVolInf	-	1.32	0.35	2	0.92	M2
Viga borde	-	20.75	0.25	4	20.75	M2
Viga borde	-	20.75	0.15	2	6.23	M2

PISO 3

A12,A34,B12,B34,C12,C34	-	7.56	0.55	12	49.90	M2
A12,A34,B12,B34,C12,C34	-	7.56	0.35	6	15.88	M2
A23,B23,C23	-	5.55	0.55	6	18.32	M2
A23,B23,C23	-	5.55	0.35	3	5.83	M2
F23	-	5.55	0.35	3	5.83	M2
AB1,AB2,AB3,AB4	-	3.47	0.55	8	15.27	M2
AB1,AB2,AB3,AB4	-	3.47	0.35	4	4.86	M2
BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.55	8	31.46	M2
BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.35	4	10.01	M2
CD1,CD2,CD3,CD4	-	1.65	0.55	8	7.26	M2
CD1,CD2,CD3,CD4	-	1.65	0.35	4	2.31	M2
BF5	-	2.75	0.35	3	2.89	M2
BVolSup,BVolInf	-	1.52	0.55	4	3.34	M2
BVolSup,BVolInf	-	1.52	0.35	2	1.06	M2
CVolSup,CVolInf	-	1.32	0.55	4	2.90	M2
CVolSup,CVolInf	-	1.32	0.35	2	0.92	M2
Viga borde	-	44.49	0.25	4	44.49	M2
Viga borde	-	44.49	0.15	2	13.35	M2

PISO 4

B12,B34,C12,C34	-	7.56	0.55	8	33.26	M2
B12,B34,C12,C34	-	7.56	0.35	4	10.58	M2
B23,C23	-	5.55	0.55	4	12.21	M2
B23,C23	-	5.55	0.35	2	3.89	M2
F23	-	5.55	0.35	3	5.83	M2
BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.55	8	31.46	M2
BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.35	4	10.01	M2
CD1,CD2,CD3,CD4	-	1.65	0.55	8	7.26	M2
CD1,CD2,CD3,CD4	-	1.65	0.35	4	2.31	M2
BF5	-	2.75	0.35	3	2.89	M2
BVolSup,BVolInf	-	1.52	0.55	4	3.34	M2
BVolSup,BVolInf	-	1.52	0.35	2	1.06	M2
CVolSup,CVolInf	-	1.32	0.55	4	2.90	M2
CVolSup,CVolInf	-	1.32	0.35	2	0.92	M2
Viga borde	-	44.49	0.25	4	44.49	M2
Viga borde	-	44.49	0.15	2	13.35	M2

PISO 5

B12,B34,C12,C34	-	7.56	0.55	8	33.26	M2
B12,B34,C12,C34	-	7.56	0.35	4	10.58	M2
B23,C23	-	5.55	0.55	4	12.21	M2
B23,C23	-	5.55	0.35	2	3.89	M2
F23	-	5.55	0.35	3	5.83	M2
BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.55	8	31.46	M2
BC1,BC2,BC3,BC4	-	7.15	0.35	4	10.01	M2
CD1,CD2,CD3,CD4	-	1.65	0.55	8	7.26	M2
CD1,CD2,CD3,CD4	-	1.65	0.35	4	2.31	M2
BF5	-	2.75	0.35	3	2.89	M2
BVolSup,BVolInf	-	1.52	0.55	4	3.34	M2
BVolSup,BVolInf	-	1.52	0.35	2	1.06	M2
CVolSup,CVolInf	-	1.32	0.55	4	2.90	M2
CVolSup,CVolInf	-	1.32	0.35	2	0.92	M2
Viga borde	-	44.49	0.25	4	44.49	M2
Viga borde	-	44.49	0.15	2	13.35	M2

Cubierta

B23,C23	-	5.55	0.55	4	12.21	M2
B23,C23	-	5.55	0.35	2	3.89	M2
F23	-	5.55	0.35	3	5.83	M2
BC2,BC3	-	7.15	0.55	4	15.73	M2
BC2,BC3	-	7.15	0.35	2	5.01	M2
BF5	-	2.75	0.35	3	2.89	M2
TOTAL					1123.43	M2

CAPITULO 7
LOSAS

PISO 1									VOL	
7.1	CASETON DE 50X50X20	0.5	0.5	0.2	614	614	U	30.70	M3	
PISO 2									VOL	
		0.5	0.5	0.2	660	660	U	33.00	M3	
PISO 3									VOL	
		0.5	0.5	0.2	529	529	U	26.45	M3	
PISO 4									VOL	
		0.5	0.5	0.2	401	401	U	20.05	M3	
PISO 5									VOL	
		0.5	0.5	0.2	401	401	U	20.05	M3	
CUBIERTA									VOL	
		0.5	0.5	0.2	52	52	U	2.60	M3	
TOTAL										2657.00

SOTANO

7.2	HORMIGON SIMPLE F'C=380KG/CM2	LOSA MASISA	15.04	20.46	0.2	1	61.54	M3	
							TOTAL	61.54	M3

PISO 1

7.3	HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR F'C=240 KG/CM2	LOSA NERVADA	15.04	20.46	0.25	1	46.23	M3	
		PISO 2 SDWEJNM2W18							
		LOSA NERVADA	15.04	22.404	0.25	1	51.24	M3	
		PISO 3							
		LOSA NERVADA	12.37	22.404	0.25	1	42.83	M3	
		PISO 4							
		LOSA NERVADA	8.46	25.15	0.25	1	33.14	M3	
		PISO 5							
		LOSA NERVADA	8.46	25.15	0.25	1	33.14	M3	
		CUBIERTA							
		LOSA NERVADA	6.57	5.9	0.25	1	7.09	M3	
							TOTAL	213.68	M3

PISO 1

7.4	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	LOSA NERVADA					2824.14	KG	
		PISO 2							
		LOSA NERVADA					2947.25	KG	
		PISO 3							
		LOSA NERVADA					1847.06	KG	
		PISO 4							
		LOSA NERVADA					1705.12	KG	
		PISO 5							
		LOSA NERVADA					1705.12	KG	
		CUBIERTA							
		LOSA NERVADA					142.35	KG	
							TOTAL	8346.89	KG

PISO 1

7.5	MALLA ELECTROSOLDADA 10-15		15.04	20.46	-	1	307.72	M2	
		PISO 2							
			15.04	22.40	-	1	336.96	M2	
		PISO 3							
			12.37	22.40	-	1	277.14	M2	
		PISO 4							
			8.46	25.15	-	1	212.77	M2	
		PISO 5							
			8.46	25.15	-	1	212.77	M2	
		CUBIERTA							
			6.57	5.9	-	1	38.76	M2	
							TOTAL	1386.11	M2

PISO 1

7.6	ENCOFRADO/DEENCOFRADO LOSAS		15.04	20.46	-	1	307.72	M2	
			15.04	0.25	-	2	7.52	M2	
			20.46	0.25	-	2	10.23	M2	
		PISO 2							
			15.04	22.404	-	1	336.96	M2	
			22.404	0.25	-	2	11.20	M2	
			15.04	0.25	-	2	7.52	M2	
		PISO 3							
		LOSA NERVADA	12.37	22.404	-	1	277.14	M2	
			22.404	0.25	-	2	11.20	M2	
			12.37	0.25	-	2	6.19	M2	
		PISO 4							
		LOSA NERVADA	8.46	25.15	-	1	212.77	M2	
			25.15	0.25	-	2	12.58	M2	
			8.46	0.25	-	2	4.23	M2	
		PISO 5							
		LOSA NERVADA	8.46	25.15	-	1	212.77	M2	
			25.15	0.25	-	2	12.58	M2	
			8.46	0.25	-	2	4.23	M2	
		CUBIERTA							
		LOSA NERVADA	6.57	5.9	-	1	38.76	M2	
			5.9	0.25	-	2	2.95	M2	
			6.57	0.25	-	2	3.29	M2	
							TOTAL	1479.82	M2

CAPITULO 8
GRADAS

8.1	HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	GRADAS	0.25	0.18	1.2	84	4.54	M3	
		DESCANSOS	1.2	1.2	0.18	12	3.11	M3	
		LOSA	6	1.2	0.1	6	4.32	M3	
							TOTAL	11.97	M3

8.2	ENCOFRADO/DEENCOFRADO GRADAS		-	0.18	6	12	12.96	M2	
			-	0.25	1.2	12	3.60	M2	
							TOTAL	16.56	M2

8.3	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2		-				156.00	KG
-----	----------------------------------	--	---	--	--	--	--------	----

CAPITULO 9
MAMPOSTERIA

PISO 1

9.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=10 CM		-	70.22	3.06		214.87	M2	
		PISO 2							
			-	97.59	3.06		298.63	M2	
		PISO 3							
			-	78.4	3.06		239.90	M2	
		PISO 4							
			-	63.84	3.06		195.35	M2	
		PISO 5							
			-	52.26	3.06		159.92	M2	
							TOTAL	1108.67	M2

PISO 1

9.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=15CM		-	69.6	3.06		212.98	M2
		PISO 2						
			-	70.1	3.06		214.51	M2

PISO 3		-	63.82	3.06		195.29	M2
PISO 4		-	63.82	3.06		195.29	M2
PISO 5		-	45.98	3.06		140.70	M2
					TOTAL	958.76	M2

9.3	ENLUCIDO VERTICAL					3176.10	M2
					TOTAL	3176.10	M2

9.4	ENLUCIDO EN LOSAS					1386.11	M2
					TOTAL	1386.11	M2

9.5	CERAMICA PARA PISO	PISO 1				270.23	M2
		PISO 2				240.41	M2
		PISO 3				203.79	M2
		PISO 4				143.16	M2
		PISO 5				91.34	M2
					TOTAL	948.93	M2

9.6	CERAMICA PARA PARED	PISO 1	-	26.8	2.75	73.70	M2
		PISO 2	-	51.1	2.75	140.53	M2
		PISO 3	-	37.06	2.75	101.92	M2
		PISO 4	-	37.06	2.75	101.92	M2
		PISO 5	-	22.94	2.75	63.09	M2
					TOTAL	481.14	M2

CAPITULO 10
INSTALACIONES AGUA POTABLE

10.1	DUCHA	PISO 2				4.00	U
		PISO 3				4.00	U
		PISO 4				4.00	U
		PISO 5				2.00	U
					TOTAL	14.00	U

10.2	GRIFERIA PARA DUCHA	PISO 2				4.00	U
		PISO 3				4.00	U
		PISO 4				4.00	U
		PISO 5				2.00	U
					TOTAL	14.00	U

10.3	INODORO	PISO 1				5.00	U
		PISO 2				6.00	U
		PISO 3				4.00	U
		PISO 4				4.00	U
		PISO 5				3.00	U
		SOTANO				2.00	U
					TOTAL	24.00	U

10.4	ASIENTO Y TAPA INODORO	PISO 1				5.00	U
		PISO 2				6.00	U
		PISO 3				4.00	U
		PISO 4				4.00	U
		PISO 5				3.00	U
		SOTANO				2.00	U
					TOTAL	24.00	U

10.5	LAVAMANOS 2 LLAVES	PISO 1				5.00	U
		PISO 2				6.00	U
		PISO 3				4.00	U
		PISO 4				4.00	U
		PISO 5				3.00	U
		SOTANO				2.00	U
					TOTAL	24.00	U

10.6	LAVAMANOS 2 LLAVES	PISO 1				5.00	U
------	--------------------	--------	--	--	--	------	---

PISO 2					6.00	U
PISO 3					4.00	U
PISO 4					4.00	U
PISO 5					3.00	U
SOTANO					2.00	U
				TOTAL	24.00	U

10.7	FREGADERO ACERO INOXIDABLE 2 POZOS	PISO 2				2.00	U
		PISO 3				2.00	U
		PISO 4				2.00	U
		PISO 5				1.00	U
					TOTAL	7.00	U

10.8	GRIFERIA PARA FREGADERO	PISO 2				2.00	U
		PISO 3				2.00	U
		PISO 4				2.00	U
		PISO 5				1.00	U
					TOTAL	7.00	U

10.9	CALEFON A GAS 13LT (PROVISION Y MONTAJE)	PISO 2				2.00	U
		PISO 3				2.00	U
		PISO 4				2.00	U
		PISO 5				1.00	U
					TOTAL	7.00	U

10.10	INSTALACION MEDIDOR DE AGUA DE 1/2"	PISO 1				12.00	U
-------	-------------------------------------	--------	--	--	--	-------	---

10.11	PUNTO DE AGUA POTABLE 1/2"	SOTANO				16.00	PTO
		PISO 1				22.00	PTO
		PISO 2				48.00	PTO
		PISO 3				40.00	PTO
		PISO 4				40.00	PTO
		PISO 5				26.00	PTO
		CUBIERTA				7.00	PTO
					TOTAL	199.00	PTO

10.12	LLAVE DE PASO 1/2"	SOTANO				1.00	U
		PISO 1				14.00	U
		PISO 2				42.00	U
		PISO 3				32.00	U
		PISO 4				30.00	U
		PISO 5				20.00	U
		CUBIERTA				7.00	U
					TOTAL	146.00	U

10.13	BOMBA 5HP	SOTANO				2.00	U
					TOTAL	2.00	U

10.14	TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"	SOTANO				220.60	M
		PISO 1				73.78	M
		PISO 2				155.66	M
		PISO 3				105.11	M
		PISO 4				105.11	M
		PISO 5				20.00	M
		CUBIERTA				55.71	M
		MONTANTES				181.77	M
					TOTAL	917.74	M

CAPITULO 11
INSTALACIONES SANITARIAS

11.1	TUBERIA PVC 160MM	SOTANO				39.09	M
					TOTAL	39.09	M

		SOTANO						28.51	M
11.2	TUBERIA PVC 110MM								
		PISO 1						23.75	M
		PISO 2						49.58	M
		PISO 3						57.70	M
		PISO 4						39.39	M
		PISO 5						47.46	M
		CUBIERTA						30.68	M
		MONTANTES						40.68	M
							TOTAL	317.75	M

		SOTANO						3.62	M
11.3	TUBERIA PVC 50MM								
		PISO 1						10.15	M
		PISO 2						62.70	M
		PISO 3						27.21	M
		PISO 4						26.63	M
		PISO 5						18.74	M
							TOTAL	149.05	M

		SOTANO						2.00	U
11.4	SIFON PVC 110MM DESAGUE								
		PISO 1						5.00	U
		PISO 2						4.00	U
		PISO 3						4.00	U
		PISO 4						4.00	U
		PISO 5						4.00	U
		CUBIERTA						2.00	U
							TOTAL	25.00	U

		PISO 2						4.00	U
11.5	SIFON PVC 50MM DESAGUE								
		PISO 3						2.00	U
		PISO 4						4.00	U
		PISO 5						3.00	U
							TOTAL	13.00	U

		PISO 1						5.00	U
11.6	YEE REDUCT. DESAGUE 110 A 50MM								
		PISO 2						8.00	U
		PISO 3						8.00	U
		PISO 4						8.00	U
		PISO 5						7.00	U
							TOTAL	36.00	U

		SOTANO						4.00	U
11.7	YEE PVC 110MM								
		PISO 1						8.00	U
		PISO 2						18.00	U
		PISO 3						13.00	U
		PISO 4						12.00	U
		PISO 5						10.00	U
		CUBIERTA						2.00	U
		MONTANTES						6.00	U
							TOTAL	73.00	U

		SOTANO						9.00	U
11.8	CODO PVC 110MM DESAGUE								
		PISO 1						12.00	U
		PISO 2						15.00	U
		PISO 3						15.00	U
		PISO 4						11.00	U
		PISO 5						17.00	U
		CUBIERTA						9.00	U
							TOTAL	88.00	U

SOTANO

11.9	CODO PVC 50MM DESAGUE					4.00	U
	PISO 1					10.00	U
	PISO 2					22.00	U
	PISO 3					18.00	U
	PISO 4					17.00	U
	PISO 5					11.00	U
					TOTAL	82.00	U

SOTANO

11.10	CAJA DE REVISION (0.80X0.80X1.00)					2.00	U
					TOTAL	2.00	U

CAPITULO 12
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y ROCIADORES

SOTANO

12.1	GABINETE CONTRA INCENDIOS					1.00	U
	PISO 1					1.00	U
	PISO 2					1.00	U
	PISO 3					1.00	U
	PISO 4					1.00	U
	PISO 5					1.00	U
					TOTAL	6.00	U

PISO 1

12.2	TUBERIA HG 1" (PROVISION E INSTALACION)					48.93	M
	PISO 2					48.30	M
	PISO 3					33.07	M
	PISO 4					34.02	M
	PISO 5					26.89	M
					TOTAL	191.21	M

PISO 1

12.3	TUBERIA HG 1 1/2" (PROVISION E INSTALACION)					11.94	M
	PISO 2					8.61	M
	PISO 3					11.08	M
	PISO 4					11.08	M
					TOTAL	42.71	M

SOTANO

12.4	TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTALACION)					32.46	M
	PISO 1					15.76	M
	PISO 2					2.31	M
	PISO 3					2.31	M
	PISO 4					2.31	M
	PISO 5					2.28	M
	MONTANTES					30.60	M
					TOTAL	88.03	M

PISO 1

12.5	CODO HG 1"					8.00	U
	PISO 2					8.00	U
	PISO 3					11.00	U
	PISO 4					11.00	U
	PISO 5					5.00	U
					TOTAL	43.00	U

PISO 1

12.6	CODO HG 1 1/2"					4.00	U
	PISO 2					2.00	U
	PISO 3					2.00	U
	PISO 4					2.00	U
					TOTAL	10.00	U

SOTANO

12.7	CODO HG 2 1/2"					6.00	U
	PISO 1					2.00	U
	PISO 2					2.00	U
	PISO 3					2.00	U
	PISO 4					2.00	U

PISO 5						
					3.00	U
MONTANTES						
					2.00	U
				TOTAL	19.00	U

PISO 1						
12.8	TEE HG 1"				9.00	U
PISO 2						
					8.00	U
PISO 3						
					6.00	U
PISO 4						
					6.00	U
PISO 5						
					5.00	U
				TOTAL	34.00	U

PISO 1						
12.9	TEE HG 1 1/2"				4.00	U
PISO 2						
					3.00	U
PISO 3						
					3.00	U
PISO 4						
					3.00	U
				TOTAL	13.00	U

PISO 1						
12.10	TEE HG 2 1/2"				1.00	U
PISO 2						
					1.00	U
PISO 3						
					1.00	U
PISO 4						
					1.00	U
MONTANTES						
					6.00	U
				TOTAL	10.00	U

PISO 1						
12.11	ROCIADOR AUTOMATICO				7.00	U
PISO 2						
					12.00	U
PISO 3						
					12.00	U
PISO 4						
					16.00	U
PISO 5						
					10.00	U
				TOTAL	57.00	U

SOTANO						
12.12	BOMBA 15HP EJE HORIZONTAL Q=5 L/S TDH=80M				2.00	U
				TOTAL	2.00	U

CAPITULO 13
TANQUE CISTERNA

SOTANO							
13.1	HORMIGON SIMPLE PAREDES TANQUE F'C=240	3.58	0.2	3.93	4	11.26	M3
					TOTAL	11.26	M3

SOTANO							
13.2	HORMIGON SIMPLE LOSA FONDO TANQUE F'C=240	3.58	0.2	3.58	4	10.25	M3
					TOTAL	10.25	M3

SOTANO							
13.3	HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR TANQUE F'C=210	2.58	0.2	2.58	4	5.33	M3
					TOTAL	5.33	M3

SOTANO							
13.4	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2					1341.69	KG
					TOTAL	1341.69	KG

SOTANO							
13.5	ENCOFRADO/DESENCOFRADO PAREDES 2 LADOS	-	3.58	3.93	8	112.56	M2
		-	3.93	0.2	2	1.57	M2
					TOTAL	114.13	M2

SOTANO							
13.6	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSA SUPERIOR	-	3.58	3.58	1	12.82	M2
		-	3.58	0.2	4	2.86	M2
					TOTAL	15.68	M2

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PRELIMINARES					
1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	307.72	2.64	812.38
2	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	M2	307.72	1.49	458.50
3	CERRAMIENTO PROVISIONAL	M	71.00	4.44	315.24
EXCAVACIÓN Y RELLENO					
4	EXCAVACIÓN A MANO	M3	259.40	11.87	3,079.08
5	EXCAVACIÓN A MAQUINA	M3	1,033.93	2.06	2,129.90
6	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	73.18	4.04	295.63
7	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	61.54	13.91	856.07
8	DESALOJO DE MATERIAL	M3-KM	1,464.19	1.70	2,489.12
ZAPATAS					
9	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=140KG/CM2	M3	5.62	140.21	788.64
10	HORMIGON SIMPLE ZAPATAS F'C=240KG/CM2	M3	62.02	173.09	10,734.42
11	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	15,711.35	2.27	35,664.76
12	ENTIBADO EN CIMENTACIONES	M2	277.51	9.78	2,714.03
VIGAS DE CIMENTACIÓN Y CADENAS DE AMARRE					
13	HORMIGON SIMPLE F'C=240KG/CM2	M3	14.17	101.96	1,444.55
14	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	2,404.94	2.27	5,459.21
15	ENCOFRADO/DEENCOFRADO VIGAS CIMENTACION	M2	92.86	8.96	832.06
16	ENCOFRADO/DEENCOFRADO CADENAS CIMENTACION	M2	59.46	8.90	529.16
COLUMNAS					
17	HORMIGON SIMPLE COLUMNAS F'C=240 KG/CM2	M3	67.93	177.91	12,085.78
18	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	13,452.45	2.27	30,537.07
19	ENCOFRADO/DEENCOFRADO COLUMNAS	M2	635.87	15.00	9,538.02
VIGAS SUPERIORES					
20	HORMIGON SIMPLE VIGAS SUPERIORES F'C=240 KG/CM2	M3	133.25	186.90	24,905.10
21	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	21,697.77	2.27	49,253.93
22	ENCOFRADO/DEENCOFRADO VIGAS	M2	1,123.43	9.56	10,739.98
LOSAS					
23	CASETON DE 50X50X20	U	2,657.00	1.90	5,048.30
24	HORMIGON SIMPLE F'C=380KG/CM2	M3	61.54	207.26	12,755.54
25	HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR F'C=240 KG/CM2	M3	213.68	184.51	39,425.78
26	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	8,346.89	2.27	18,947.44
27	MALLA ELECTROSOLDADA 10-15	M2	1,386.11	13.21	18,310.55
28	ENCOFRADO/DEENCOFRADO LOSAS	M2	1,479.82	16.26	24,061.83
GRADAS					
29	HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	M3	11.97	164.78	1,971.82
30	ENCOFRADO/DEENCOFRADO GRADAS	M2	16.56	16.26	269.27
31	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	156.00	2.27	354.12
MAMPOSTERIA					
32	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=10 CM	M2	1,108.67	11.62	12,882.73
33	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=15CM	M2	958.76	11.89	11,399.65
34	ENLUCIDO VERTICAL	M2	3,176.10	6.96	22,105.63
35	ENLUCIDO EN LOSAS	M2	1,386.11	10.51	14,568.05
36	CERAMICA PARA PISO	M2	948.93	30.70	29,132.07
37	CERAMICA PARA PARED	M2	481.14	26.59	12,793.51
INSTALACIONES AGUA POTABLE					
38	DUCHA	U	14.00	14.65	205.10
39	GRIFERIA PARA DUCHA	U	14.00	87.66	1,227.24
40	INODORO	U	24.00	246.36	5,912.64
41	ASIENTO Y TAPA INODORO	U	24.00	30.53	732.72
42	LAVAMANOS 2 LLAVES	U	24.00	243.98	5,855.52
43	GRIFERIA PARA LAVAMANOS	U	24.00	63.54	1,524.96
44	FREGADERO ACERO INOXIDABLE 2 POZOS	U	7.00	112.88	790.16

45	GRIFERIA PARA FREGADERO	U	7.00	97.61	683.27
46	CALEFON A GAS 13LT (PROVISION Y MONTAJE)	U	7.00	292.94	2,050.58
47	INSTALACION MEDIDOR DE AGUA DE 1/2"	U	12.00	5.87	70.44
48	PUNTO DE AGUA POTABLE 1/2"	PTO	199.00	25.92	5,158.08
49	LLAVE DE PASO 1/2"	U	146.00	8.06	1,176.76
50	BOMBA 5HP	U	2.00	3,065.26	6,130.52
51	TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"	M	917.74	5.60	5,139.34
INSTALACIONES SANITARIAS					
52	TUBERIA PVC 160MM	M	39.09	16.39	640.69
53	TUBERIA PVC 110MM	M	317.75	17.64	5,605.11
54	TUBERIA PVC 50MM	M	149.05	14.03	2,091.17
55	SIFON PVC 110MM DESAGUE	U	25.00	6.26	156.50
56	SIFON PVC 50MM DESAGUE	U	13.00	4.98	64.74
57	YEE REDUCT. DESAGUE 110 A 50MM	U	36.00	4.20	151.20
58	YEE PVC 110MM	U	73.00	6.29	459.17
59	CODO PVC 110MM DESAGUE	U	88.00	7.64	672.32
60	CODO PVC 50MM DESAGUE	U	82.00	4.03	330.46
61	CAJA DE REVISION (0.80X0.80X1.00)	U	2.00	110.03	220.06
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y ROCIADORES					
62	GABINETE CONTRA INCENDIOS	U	6.00	723.77	4,342.62
63	TUBERIA HG 1" (PROVISION E INSTALACION)	M	191.21	7.60	1,453.19
64	TUBERIA HG 1 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	M	42.71	8.00	341.68
65	TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	M	88.03	22.90	2,015.89
66	CODO HG 1"	U	43.00	8.72	374.96
67	CODO HG 1 1/2"	U	10.00	10.00	100.00
68	CODO HG 2 1/2"	U	19.00	16.36	310.84
69	TEE HG 1"	U	34.00	8.99	305.66
70	TEE HG 1 1/2"	U	13.00	10.87	141.31
71	TEE HG 2 1/2"	U	10.00	21.19	211.90
72	ROCIADOR AUTOMATICO	U	57.00	16.87	961.59
73	BOMBA 15HP EJE HORIZONTAL Q=5 L/S TDH=80M (PROVISION Y MONTAJE)	U	2.00	3,071.36	6,142.72
TANQUE CISTERNA					
74	HORMIGON SIMPLE PAREDES TANQUE F'C=240 KG/CM2	M3	11.26	163.34	1,838.48
75	HORMIGON SIMPLE LOSA FONDO TANQUE F'C=240 KG/CM2	M3	10.25	143.33	1,469.58
76	HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR TANQUE F'C=240 KG/CM2	M3	5.33	157.96	841.16
77	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1,341.69	2.27	3,045.63
78	ENCOFRADO/DESENCOFRADO PAREDES 2 LADOS (TANQUE)	M2	114.13	56.50	6,448.19
79	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSA SUPERIOR (TANQUE)	M2	15.68	16.62	260.61
				TOTAL	507,343.68

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA (DE LOS RUBROS OFERTADOS)

SON: QUINIENTOS SIETE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES dolares SESENTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 1 de 79

RUBRO: LIMPIEZA Y DESBROCE
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2800	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2800	1.01
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2800	1.02
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2800	0.11
SUBTOTAL M					2.14
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.20
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.64
VALOR OFERTADO:					2.64

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares SESENTA Y CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 2 de 79

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUC UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.1000	0.02
Teodolito	1.00	3.00	3.00	0.1000	0.30
SUBTOTAL M					0.32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topografo 2 (estr.oc c1)	1.00	4.06	4.06	0.1000	0.41
Cadenero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.1000	0.37
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.1000	0.04
SUBTOTAL M					0.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tiras 2.5 x 2.5 x 250	u	0.20	0.49	0.10	
SUBTOTAL O					0.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.24
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.49
VALOR OFERTADO:					1.49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UN dolar CUARENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 3 de 79

RUBRO: CERRAMIENTO PROVINCIONAL
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2000	1.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
SUBTOTAL M					2.26
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	0.25	1.18	0.30	
Pingos	m	0.50	1.09	0.55	
Varios	glb	0.10	5.50	0.55	
SUBTOTAL O					1.40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.70
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.44
VALOR OFERTADO:					4.44

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 4 de 79

RUBRO: EXCAVACIÓN A MANO
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.47
SUBTOTAL M					0.47
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.8330	6.03
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.8330	0.34
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.8330	3.05
SUBTOTAL M					9.42
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.89
COSTO INDIRECTO					1.98
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11.87
VALOR OFERTADO:					11.87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 5 de 79

RUBRO: EXCAVACIÓN A MAQUINA
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1.00	26.40	26.40	0.0450	1.19
SUBTOTAL M					1.19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (estr.oc d2)	1.00	3.72	3.72	0.0450	0.17
Operador equipo pesado 1 (estr.oc d	1.00	4.06	4.06	0.0450	0.18
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.0450	0.16
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.0450	0.02
SUBTOTAL M					0.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.72
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.06
VALOR OFERTADO:					2.06

DOS dolares SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 6 de 79

RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIA UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.6000	0.24
SUBTOTAL M					0.24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (Est. Ocu. D2)	0.33	3.66	3.66	0.6000	0.72
Peón de albañil (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.6000	2.17
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.6000	0.24
SUBTOTAL M					3.13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.37
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.04
VALOR OFERTADO:					4.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 7 de 79

RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIA UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.0000	0.04
COMPACTADOR 5.5 HP	1.00	3.00	3.00	0.5000	1.50
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON	1.00	3.51	3.51	1.5000	5.26
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA C	1.00	3.93	3.93	0.2500	0.98
SUBTOTAL M					6.24
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUB_BASE CLASE 3	M3	1.15	3.30	3.79	
AGUA	M3	0.03	0.50	0.02	
SUBTOTAL O					3.81
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.59
COSTO INDIRECTO				20.00	2.32
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13.91
VALOR OFERTADO:					13.91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRECE dolares NOVENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 8 de 79

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M3-KM

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1.00	26.40	26.40	0.0250	0.66
Volqueta 8 m3	1.00	17.00	17.00	0.0250	0.43
SUBTOTAL M					1.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0250	0.13
Ayudante de maquinaria (estr.oc d2)	1.00	3.72	3.72	0.0250	0.09
Operador equipo pesado 1 (estr.oc c)	1.00	4.06	4.06	0.0250	0.10
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.0250	0.01
SUBTOTAL M					0.33
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.42
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.70
VALOR OFERTADO:					1.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UN dolar SETENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 9 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C= UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	9.00	0.20	1.80	1.0000	1.80
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	1.0000	2.57
SUBTOTAL M					4.37
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	9.00	3.62	3.62	1.0000	32.58
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	1.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					40.31
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=140 KG/CM2	m3	1.00	72.16	72.16	
SUBTOTAL O					72.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					116.84
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					140.21
VALOR OFERTADO:					140.21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 10 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE ZAPATAS F'C=240K UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	10.00	0.20	2.00	1.0000	2.00
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	1.0000	2.57
Vibrador	1.00	1.99	1.99	1.0000	1.99
SUBTOTAL M					6.56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0000	36.20
Albañil (Est. Ocu. D2)	4.40	3.66	3.66	1.0000	16.10
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					52.71
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	m3	1.00	84.97	84.97	
SUBTOTAL O					84.97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					144.24
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					173.09
VALOR OFERTADO:					173.09

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 11 de 79

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM² UNIDAD: M3
 DETALLE: KG

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierrero (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo en barras	KG.	1.05	1.37	1.44	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.53
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.89
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.27
VALOR OFERTADO:					2.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 12 de 79

RUBRO: ENTIBADO EN CIMENTACIONES
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.3333	0.07
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.3333	1.22
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3333	0.14
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.3333	1.21
SUBTOTAL M					2.57
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Alfajia 7 x 7 x 250	u	0.33	3.00	0.99	
Pingos	m	1.50	1.09	1.64	
Clavos	Kg	0.25	1.78	0.44	
Tablero contrachapado para encofrado 4x8	u	0.10	24.39	2.44	
SUBTOTAL O					5.51
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.15
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.78
VALOR OFERTADO:					9.78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NUEVE dolares SETENTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 13 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE F´C=240KG/CM2 UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Agua	m3	0.19	3.00	0.57	
Cemento	Kg	390.00	0.16	62.40	
SUBTOTAL O					84.97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					84.97
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					101.96
VALOR OFERTADO:					101.96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO UN dolares NOVENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 14 de 79

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM² UNIDAD: M3
 DETALLE: KG

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierrero (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo en barras	KG.	1.05	1.37	1.44	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.53
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.89
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.27
VALOR OFERTADO:					2.27

DOS dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 15 de 79

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO VIGAS C UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Inspector (estr.oc b3)	1.00	4.07	4.07	0.0800	0.33
Carpintero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
SUBTOTAL M					3.24
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLADA	m2	1.00	4.19	4.19	
SUBTOTAL O					4.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
AUXT: ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLAD		120.00			0.0000
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.47
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.96
VALOR OFERTADO:					8.96

OCHO dolares NOVENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 16 de 79

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO CADEN/ UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					0.16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Carpintero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLADA	m2	1.00	4.19	4.19	
SUBTOTAL O					4.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.42
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.90
VALOR OFERTADO:					8.90

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 17 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE COLUMNAS F'C=240 UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	1.0000	2.57
Vibrador	1.00	1.99	1.99	1.0000	1.99
SUBTOTAL M					4.76
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	11.00	3.62	3.62	1.0000	39.82
Albañil (Est. Ocu. D2)	5.00	3.66	3.66	1.0000	18.30
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					58.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	m3	1.00	84.97	84.97	
SUBTOTAL O					84.97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					148.26
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					177.91
VALOR OFERTADO:					177.91

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 18 de 79

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM² UNIDAD: M3
 DETALLE: KG

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierrero (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo en barras	KG.	1.05	1.37	1.44	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.53
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.89
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.27
VALOR OFERTADO:					2.27

DOS dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 19 de 79

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO COLUMI UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
Peón en general (estr.oc e2)	4.00	3.62	3.62	0.2000	2.90
Carpintero (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	0.2000	1.46
SUBTOTAL M					4.44
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pingos	m	2.00	1.09	2.18	
Tabla de monte 0,30m	u	5.00	0.72	3.60	
Tira de madera de 4x4cm	m	3.00	0.45	1.35	
Clavos	Kg	0.50	1.78	0.89	
SUBTOTAL O					8.02
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.50
COSTO INDIRECTO					2.50
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					15.00
VALOR OFERTADO:					15.00

QUINCE dolares CERO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 20 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE VIGAS SUPERIORE: UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	11.00	0.20	2.20	1.0000	2.20
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	1.0000	2.57
Vibrador	1.00	1.99	1.99	1.0000	1.99
SUBTOTAL M					6.76
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	11.00	3.62	3.62	1.0000	39.82
Albañil (Est. Ocu. D2)	6.50	3.66	3.66	1.0000	23.79
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					64.02
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	m3	1.00	84.97	84.97	
SUBTOTAL O					84.97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					155.75
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					186.90
VALOR OFERTADO:					186.90

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 21 de 79

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM² UNIDAD: M3
 DETALLE: KG

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierrero (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo en barras	KG.	1.05	1.37	1.44	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.53
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.89
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.27
VALOR OFERTADO:					2.27

DOS dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 22 de 79

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO VIGAS UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.4000	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Carpintero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pingos	m	0.50	1.09	0.55	
Tabla de monte 0,30m	u	3.75	0.72	2.70	
Tira de madera de 4x4cm	m	1.50	0.45	0.68	
Clavos	Kg	0.50	1.78	0.89	
SUBTOTAL O					4.82
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.97
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.56
VALOR OFERTADO:					9.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NUEVE dolares CINCUENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 23 de 79

RUBRO: CASETON DE 50X50X20
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.1000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.1000	0.36
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.1000	0.04
SUBTOTAL M					0.40
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Caseton de 50x50x20	u	1.00	1.16	1.16	
SUBTOTAL O					1.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.58
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.90
VALOR OFERTADO:					1.90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 24 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE F'C=380KG/CM2 UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	10.00	0.20	2.00	1.0000	2.00
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	1.0000	2.57
Vibrador	1.00	1.99	1.99	1.0000	1.99
SUBTOTAL M					6.56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0000	36.20
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	1.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	1.00	4.07	4.07	1.0000	4.07
SUBTOTAL M					47.59
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=380KG/CM2	m3	1.00	118.57	118.57	
SUBTOTAL O					118.57
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					172.72
COSTO INDIRECTO				20.00	34.54
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					207.26
VALOR OFERTADO:					207.26

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 25 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR F'c UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	11.00	0.20	2.20	1.0000	2.20
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	1.0000	2.57
Vibrador	1.00	1.99	1.99	1.0000	1.99
SUBTOTAL M					6.76
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	15.00	3.62	3.62	1.0000	54.30
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	1.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					62.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	m3	1.00	84.97	84.97	
SUBTOTAL O					84.97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					153.76
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					184.51
VALOR OFERTADO:					184.51

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 26 de 79

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM² UNIDAD: M3
 DETALLE: KG

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierrero (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo en barras	KG.	1.05	1.37	1.44	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.53
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.89
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.27
VALOR OFERTADO:					2.27

DOS dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 27 de 79

RUBRO: MALLA ELECTROSOLDADA 10-15
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.0330	0.01
SUBTOTAL M					0.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0330	0.24
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.0330	0.12
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.0330	0.01
SUBTOTAL M					0.37
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Malla electrosoldada 10.15	M2	1.05	10.12	10.63	
SUBTOTAL O					10.63
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.01
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13.21
VALOR OFERTADO:					13.21

TRECE dolares VEINTIUN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 28 de 79

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSAS UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.33	3.62	3.62	1.0000	4.81
Carpintero (Est. Ocu. D2)	0.67	3.66	3.66	1.0000	2.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.67
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pingos	m	4.00	1.09	4.36	
Tabla de monte 0,30m	u	1.54	0.72	1.11	
Clavos	Kg	0.12	1.78	0.21	
SUBTOTAL O					5.68
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.55
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.26
VALOR OFERTADO:					16.26

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 29 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2 UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	1.0000	2.57
Vibrador	1.00	1.99	1.99	1.0000	1.99
SUBTOTAL M					4.76
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0000	36.20
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	1.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	1.00	4.07	4.07	1.0000	4.07
SUBTOTAL M					47.59
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	m3	1.00	84.97	84.97	
SUBTOTAL O					84.97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					137.32
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					164.78
VALOR OFERTADO:					164.78

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 30 de 79

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO GRADA UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.33	3.62	3.62	1.0000	4.81
Carpintero (Est. Ocu. D2)	0.67	3.66	3.66	1.0000	2.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.67
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tabla de monte 0,30m	u	1.54	0.72	1.11	
Clavos	Kg	0.12	1.78	0.21	
Pingos	m	4.00	1.09	4.36	
SUBTOTAL O					5.68
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.55
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.26
VALOR OFERTADO:					16.26

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 31 de 79

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM² UNIDAD: M3
 DETALLE: KG

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierrero (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo en barras	KG.	1.05	1.37	1.44	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.53
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.89
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.27
VALOR OFERTADO:					2.27

DOS dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 32 de 79

RUBRO: MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.6200	0.12
Andamio	1.00	0.12	0.12	0.6200	0.07
SUBTOTAL M					0.19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.6200	2.24
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.6200	2.27
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.6200	0.25
SUBTOTAL M					4.76
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bloque alivianado 10x20x40	u	13.00	0.26	3.38	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:6	m3	0.02	67.56	1.35	
SUBTOTAL O					4.73
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.68
COSTO INDIRECTO					1.94
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11.62
VALOR OFERTADO:					11.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 33 de 79

RUBRO: MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.6150	0.12
Andamio	1.00	0.12	0.12	0.6150	0.07
SUBTOTAL M					0.19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.6150	2.23
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.6150	2.25
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.6150	0.25
SUBTOTAL M					4.73
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bloque alivianado 15x20x40	u	13.00	0.28	3.64	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:6	m3	0.02	67.56	1.35	
SUBTOTAL O					4.99
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.91
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11.89
VALOR OFERTADO:					11.89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ONCE dolares OCHENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 34 de 79

RUBRO: ENLUCIDO VERTICAL
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.5000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.5000	1.83
Peón de albañil (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.5000	1.81
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.5000	0.20
SUBTOTAL M					3.84
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:4	m3	0.02	88.06	1.76	
SUBTOTAL O					1.76
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.80
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6.96
VALOR OFERTADO:					6.96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 35 de 79

RUBRO: ENLUCIDO EN LOSAS
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.6000	0.12
Andamios modulo incluye transporte	2.00	0.12	0.24	0.6000	0.14
SUBTOTAL M					0.26
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.6000	2.17
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	0.6000	4.39
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.6000	0.24
SUBTOTAL M					6.80
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: MORTERO CEMENTO : CEMENTINA : AREN	m3	0.02	85.07	1.70	
SUBTOTAL O					1.70
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.76
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.51
VALOR OFERTADO:					10.51

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIEZ dolares CINCUENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 36 de 79

RUBRO: CERAMICA PARA PISO
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.3000	0.26
SUBTOTAL M					0.26
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.3000	4.71
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.3000	4.76
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.3000	0.53
SUBTOTAL M					10.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	m3	0.00	97.66	0.00	
Ceramica para pisos	m2	1.00	15.32	15.32	
SUBTOTAL O					15.32
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25.58
COSTO INDIRECTO					5.12
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					30.70
VALOR OFERTADO:					30.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TREINTA dolares SETENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 37 de 79

RUBRO: CERAMICA PARA PARED
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	0.80	3.62	3.62	1.0000	2.90
Albañil (Est. Ocu. D2)	0.80	3.66	3.66	1.0000	2.93
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					6.24
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	2.30	0.16	0.37	
Ceramica para paredes	m2	1.00	15.32	15.32	
Agua	m3	0.01	3.00	0.03	
SUBTOTAL O					15.72
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.16
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					26.59
VALOR OFERTADO:					26.59

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 38 de 79

RUBRO: DUCHA
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Ducha sencilla cromada	u	1.00	4.32	4.32	
SUBTOTAL O					4.32
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.21
COSTO INDIRECTO					2.44
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14.65
VALOR OFERTADO:					14.65

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 39 de 79

RUBRO: GRIFERIA PARA DUCHA
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Griferia para ducha	u	1.00	65.16	65.16	
SUBTOTAL O					65.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					73.05
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					87.66
VALOR OFERTADO:					87.66

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 40 de 79

RUBRO: INODORO
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.6000	0.32
SUBTOTAL M					0.32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	1.6000	11.58
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.6000	5.86
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.6000	0.65
SUBTOTAL M					18.09
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Inodoro tanque bajo	u	1.00	183.24	183.24	
Tubo de abasto inodoro	u	1.00	3.16	3.16	
Agua	m3	0.00	3.00	0.00	
Cemento	Kg	2.58	0.16	0.41	
Arena	m3	0.00	13.75	0.00	
SUBTOTAL O					186.89
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					205.30
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					246.36
VALOR OFERTADO:					246.36

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 41 de 79

RUBRO: ASIENTO Y TAPA INODORO
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.4000	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
Inspector (estr.oc b3)	1.00	4.07	4.07	0.4000	1.63
SUBTOTAL M					4.54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Asiento y tapa inodoro	u	1.00	15.32	15.32	
Varios	glb	1.00	5.50	5.50	
SUBTOTAL O					20.82
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25.44
COSTO INDIRECTO					5.09
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					30.53
VALOR OFERTADO:					30.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 42 de 79

RUBRO: LAVAMANOS 2 LLAVES
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	1.5000	0.60
SUBTOTAL M					0.60
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.5000	5.49
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.5000	5.43
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.5000	0.61
SUBTOTAL M					11.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Mezclador para lavabo	u	1.00	73.45	73.45	
Sifon lavabo	u	1.00	2.55	2.55	
Lavamanos 2 llaves	u	1.00	115.19	115.19	
SUBTOTAL O					191.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					203.32
COSTO INDIRECTO					20.00 40.66
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					243.98
VALOR OFERTADO:					243.98

DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES dolares NOVENTA Y OCHO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 43 de 79

RUBRO: GRIFERIA PARA LAVAMANOS
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Griferia para lavamanos sin mezcladora	u	1.00	45.06	45.06	
SUBTOTAL O					45.06
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					52.95
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					63.54
VALOR OFERTADO:					63.54

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 44 de 79

RUBRO: FREGADERO ACERO INOXIDABLE 2 PO; UNIDAD: M3
 DETALLE: U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.0000	0.40
SUBTOTAL M					0.40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	2.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.0000	0.81
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.0000	7.24
SUBTOTAL M					15.37
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	5.00	0.16	0.80	
Fregadero acero inoxidable 2 pozos	u	1.00	77.50	77.50	
SUBTOTAL O					78.30
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					94.07
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					112.88
VALOR OFERTADO:					112.88

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 45 de 79

RUBRO: GRIFERIA PARA FREGADERO
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Griferia para fregadero	u	1.00	73.45	73.45	
SUBTOTAL O					73.45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					81.34
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					97.61
VALOR OFERTADO:					97.61

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 46 de 79

RUBRO: CALEFON A GAS 13LT (PROVISION Y MC UNIDAD: M3
 DETALLE: U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Calefon a gas 13 lt	u	1.00	236.23	236.23	
SUBTOTAL O					236.23
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					244.12
COSTO INDIRECTO					20.00 48.82
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					292.94
VALOR OFERTADO:					292.94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 47 de 79

RUBRO: INSTALACION MEDIDOR DE AGUA DE 1/ UNIDAD: M3
 DETALLE: U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.6202	0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.6202	2.25
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.6202	2.27
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.6202	0.25
SUBTOTAL M					4.77
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.89
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.87
VALOR OFERTADO:					5.87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 48 de 79

RUBRO: PUNTO DE AGUA POTABLE 1/2"
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 PTO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.5000	0.50
SUBTOTAL M					0.50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.5000	9.05
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.5000	9.15
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.5000	1.02
SUBTOTAL M					19.22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo hg 1/2"	u	1.00	0.28	0.28	
Neplo hg 1/2" 5cm	u	1.00	0.36	0.36	
Tapon hembra hg 1/2"	u	1.00	0.41	0.41	
Tee hg 1/2"	u	1.00	0.32	0.32	
Teflon rollo=10m	rl	0.20	0.16	0.03	
Tubo pvc 1/2"	m	0.55	0.87	0.48	
SUBTOTAL O					1.88
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					21.60
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					25.92
VALOR OFERTADO:					25.92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 49 de 79

RUBRO: LLAVE DE PASO 1/2"
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2818	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2818	1.02
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2818	1.03
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2818	0.11
SUBTOTAL M					2.16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Llave de paso 1/2"	u	1.00	4.47	4.47	
Teflon rollo=10m	rl	0.20	0.16	0.03	
SUBTOTAL O					4.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.72
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.06
VALOR OFERTADO:					8.06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 50 de 79

RUBRO: BOMBA 5HP
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	7.8088	4.69
Tecele	1.00	0.50	0.50	7.8088	3.90
SUBTOTAL M					8.59
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mecanico equipo pesado (estr.oc c1)	1.00	4.06	4.06	7.8088	31.70
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	7.8088	3.18
Peón en general (estr.oc e2)	3.00	3.62	3.62	7.8088	84.80
SUBTOTAL M					119.68
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba eje horizontal tdh=7.72m 5hp q=10l/s	u	1.00	2,426.11	2,426.11	
SUBTOTAL O					2,426.11
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,554.38
COSTO INDIRECTO					20.00 510.88
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,065.26
VALOR OFERTADO:					3,065.26

TRES MIL SESENTA Y CINCO dolares VEINTE Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 51 de 79

RUBRO: TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12
SUBTOTAL M					2.19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc 1/2"	m	1.00	0.87	0.87	
Accesorio de 1/2"	u	1.00	1.47	1.47	
SUBTOTAL O					2.42
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.67
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.60
VALOR OFERTADO:					5.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 52 de 79

RUBRO: TUBERIA PVC 160MM
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2000	0.72
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
SUBTOTAL M					1.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Tubo pvc 160mm	m	1.05	10.85	11.39	
SUBTOTAL O					12.09
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.66
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.39
VALOR OFERTADO:					16.39

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 53 de 79

RUBRO: TUBERIA PVC 110MM
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Tubo pvc 110mm	m	1.00	4.51	4.51	
Accesorios pvc 110mm	u	0.50	3.20	1.60	
SUBTOTAL O					6.81
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.70
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					17.64
VALOR OFERTADO:					17.64

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 54 de 79

RUBRO: TUBERIA PVC 50MM
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo pvc 050mm	m	1.00	1.83	1.83	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Accesorios pvc 50mm	u	0.50	2.55	1.27	
SUBTOTAL O					3.80
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.69
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14.03
VALOR OFERTADO:					14.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 55 de 79

RUBRO: SIFON PVC 110MM DESAGUE
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2000	0.72
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
SUBTOTAL M					1.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Sifon de pvc de 110mm para desague	u	1.00	3.65	3.65	
SUBTOTAL O					3.65
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.22
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6.26
VALOR OFERTADO:					6.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SEIS dolares VEINTE Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 56 de 79

RUBRO: SIFON PVC 50MM DESAGUE
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2000	0.72
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
SUBTOTAL M					1.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Sifon de pvc de 50mm para desague	u	1.00	2.58	2.58	
SUBTOTAL O					2.58
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.15
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.98
VALOR OFERTADO:					4.98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUATRO dolares NOVENTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 57 de 79

RUBRO: YEE REDUCT. DESAGUE 110 A 50MM UNIDAD: M3
 DETALLE: U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.1000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.1000	0.37
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.1000	0.36
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.1000	0.04
SUBTOTAL M					0.77
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Yee reductora desague 110 a 50mm	u	1.00	2.69	2.69	
SUBTOTAL O					2.69
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.50
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.20
VALOR OFERTADO:					4.20

CUATRO dolares VEINTE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 58 de 79

RUBRO: YEE PVC 110MM
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.1000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.1000	0.37
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.1000	0.36
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.1000	0.04
SUBTOTAL M					0.77
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Yee pvc 110mm	u	1.00	4.43	4.43	
SUBTOTAL O					4.43
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.24
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6.29
VALOR OFERTADO:					6.29

SEIS dolares VEINTE Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 59 de 79

RUBRO: CODO PVC 110MM DESAGUE
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12
SUBTOTAL M					2.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc 110mm x 90i - desague	u	1.00	4.08	4.08	
SUBTOTAL O					4.08
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.37
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7.64
VALOR OFERTADO:					7.64

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SIETE dolares SESENTA Y CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 60 de 79

RUBRO: CODO PVC 50MM DESAGUE
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10
SUBTOTAL M					1.92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc 050mm x 90° - desague	u	1.00	1.39	1.39	
SUBTOTAL O					1.39
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.36
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.03
VALOR OFERTADO:					4.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUATRO dolares TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 61 de 79

RUBRO: CAJA DE REVISION (0.80X0.80X1.00) UNIDAD: M3
 DETALLE: U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concretera 1 saco	0.00	2.57	0.00	5.0000	0.00
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	5.0000	2.00
SUBTOTAL M					2.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	5.0000	18.10
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	5.0000	18.30
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	5.0000	2.04
SUBTOTAL M					38.44
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Ladrillo de obra (27x14x2,5)	m2	3.00	12.20	36.60	
Piedra	m3	0.08	12.95	1.04	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2	m3	0.04	76.29	3.05	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	m3	0.09	97.66	8.79	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1.50	1.18	1.77	
SUBTOTAL O					51.25
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					91.69
COSTO INDIRECTO				20.00	18.34
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					110.03
VALOR OFERTADO:					110.03

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 62 de 79

RUBRO: GABINETE CONTRA INCENDIOS
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.0000	0.40
SUBTOTAL M					0.40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.0000	7.24
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.0000	0.81
SUBTOTAL M					15.37
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Gabinete de incendio	u	1.00	587.37	587.37	
SUBTOTAL O					587.37
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					603.14
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					723.77
VALOR OFERTADO:					723.77

SETECIENTOS VEINTE Y TRES dolares SETENTA Y SIETE centa

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 63 de 79

RUBRO: TUBERIA HG 1" (PROVISION E INSTALAC UNIDAD: M3
 DETALLE: M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.2890	0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2890	2.09
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2890	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2890	0.12
SUBTOTAL M					3.27
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 1"	m	1.00	2.94	2.94	
SUBTOTAL O					2.94
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.33
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7.60
VALOR OFERTADO:					7.60

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 64 de 79

RUBRO: TUBERIA HG 1 1/2" (PROVISION E INSTA UNIDAD: M3
 DETALLE: M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.2890	0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2890	2.09
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2890	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2890	0.12
SUBTOTAL M					3.27
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 1 1/2"	u	1.00	3.28	3.28	
SUBTOTAL O					3.28
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.67
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.00
VALOR OFERTADO:					8.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 65 de 79

RUBRO: TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTA UNIDAD: M3
 DETALLE: M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.3380	0.14
SUBTOTAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.3380	2.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.3380	1.24
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3380	0.14
SUBTOTAL M					3.83
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 2 1/2"	m	1.00	15.11	15.11	
SUBTOTAL O					15.11
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19.08
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					22.90
VALOR OFERTADO:					22.90

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 66 de 79

RUBRO: CODO HG 1"
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo hg 1"	u	1.00	1.30	1.30	
SUBTOTAL O					1.30
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.27
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.72
VALOR OFERTADO:					8.72

OCHO dolares SETENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 67 de 79

RUBRO: CODO HG 1 1/2"
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo hg 1 1/2 "	u	1.00	2.36	2.36	
SUBTOTAL O					2.36
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.33
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.00
VALOR OFERTADO:					10.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIEZ dolares CERO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 68 de 79

RUBRO: CODO HG 2 1/2"
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo hg 2 1/2	u	1.00	7.66	7.66	
SUBTOTAL O					7.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.63
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.36
VALOR OFERTADO:					16.36

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 69 de 79

RUBRO: TEE HG 1"
 DETALLE:

UNIDAD: M3
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee Hg 1"	u	1.00	1.52	1.52	
SUBTOTAL O					1.52
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.49
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.99
VALOR OFERTADO:					8.99

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares NOVENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 70 de 79

RUBRO: TEE HG 1 1/2"
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee hg 1 1/2"	u	1.00	3.09	3.09	
SUBTOTAL O					3.09
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.06
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.87
VALOR OFERTADO:					10.87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIEZ dolares OCHENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 71 de 79

RUBRO: TEE HG 2 1/2"
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee hg 2 1/2"	u	1.00	11.69	11.69	
SUBTOTAL O					11.69
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17.66
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					21.19
VALOR OFERTADO:					21.19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTIUN dolares DIECINUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 72 de 79

RUBRO: ROCIADOR AUTOMATICO
 DETALLE:

UNIDAD: M3

U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Rociador automatico	u	1.00	8.09	8.09	
SUBTOTAL O					8.09
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.06
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.87
VALOR OFERTADO:					16.87

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 73 de 79

RUBRO: BOMBA 15HP EJE HORIZONTAL Q=5 L/S UNIDAD: M3
 DETALLE: U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	7.8071	4.68
Tecele	1.00	0.50	0.50	7.8071	3.90
SUBTOTAL M					8.58
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	3.00	3.62	3.62	7.8071	84.79
Mecanico equipo pesado (estr.oc c1)	1.00	4.06	4.06	7.8071	31.70
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	7.8071	3.18
SUBTOTAL M					119.67
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba eje horizontal q=5 l/s tdh=80m 15hp	u	1.00	2,431.22	2,431.22	
SUBTOTAL O					2,431.22
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,559.47
COSTO INDIRECTO					20.00 511.89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,071.36
VALOR OFERTADO:					3,071.36

TRES MIL SETENTA Y UN dolares TREINTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 74 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE PAREDES TANQUE UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	9.00	0.20	1.80	1.0000	1.80
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	1.2500	3.21
Vibrador	1.00	1.99	1.99	1.0000	1.99
SUBTOTAL M					7.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	9.00	3.62	3.62	1.0000	32.58
Albañil (Est. Ocu. D2)	3.00	3.66	3.66	1.0000	10.98
Inspector (estr.oc b3)	1.00	4.07	4.07	1.0000	4.07
SUBTOTAL M					47.63
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	360.50	0.16	57.68	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Aditivo impermeabilizante	Kg	1.00	1.15	1.15	
Agua	m3	0.22	3.00	0.66	
SUBTOTAL O					81.49
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					136.12
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					163.34
VALOR OFERTADO:					163.34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 75 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE LOSA FONDO TANC UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	9.00	0.20	1.80	0.7537	1.36
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	0.7537	1.94
Vibrador	1.00	1.99	1.99	0.7537	1.50
SUBTOTAL M					4.80
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	9.00	3.62	3.62	0.7537	24.56
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	0.7537	5.52
Inspector (estr.oc b3)	1.00	4.07	4.07	0.7537	3.07
SUBTOTAL M					33.15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	360.50	0.16	57.68	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Aditivo impermeabilizante	Kg	1.00	1.15	1.15	
Agua	m3	0.22	3.00	0.66	
SUBTOTAL O					81.49
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					119.44
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					143.33
VALOR OFERTADO:					143.33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO CUARENTA Y TRES dolares TREINTA Y TRES centavo:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 76 de 79

RUBRO: HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR T/ UNIDAD: M3
 DETALLE: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	9.00	0.20	1.80	1.0191	1.83
Concretera 1 saco	1.00	2.57	2.57	1.0191	2.62
Vibrador	1.00	1.99	1.99	1.0191	2.03
SUBTOTAL M					6.48
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	9.00	3.62	3.62	1.0191	33.20
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	1.0191	7.46
Inspector (estr.oc b3)	1.00	4.07	4.07	1.0191	4.15
SUBTOTAL M					44.81
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	360.50	0.16	57.68	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Agua	m3	0.22	3.00	0.66	
SUBTOTAL O					80.34
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					131.63
COSTO INDIRECTO				20.00	26.33
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					157.96
VALOR OFERTADO:					157.96

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 77 de 79

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM² UNIDAD: M3
 DETALLE: KG

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierrero (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo en barras	KG.	1.05	1.37	1.44	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.53
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.89
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.27
VALOR OFERTADO:					2.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 78 de 79

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO PAREDE UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	1.0782	0.43
SUBTOTAL M					0.43
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0782	3.90
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0782	3.95
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0782	0.44
SUBTOTAL M					8.29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Aceite quemado	gl	0.24	0.57	0.14	
Alambre de amarre #18	Kg	0.38	2.15	0.82	
Clavos	Kg	0.06	1.78	0.11	
Estacas, piolas	glb	1.00	13.56	13.56	
Pingos	m	1.65	1.09	1.80	
Rieles para encofrado	u	0.96	1.48	1.42	
Tablero contrachapado "b" 15mm	u	0.50	41.02	20.51	
SUBTOTAL O					38.36
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					47.08
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					56.50
VALOR OFERTADO:					56.50

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 79 de 79

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSA SI UNIDAD: M3
 DETALLE: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0346	0.21
SUBTOTAL M					0.21
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0346	3.75
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0346	3.79
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0346	0.42
SUBTOTAL M					7.96
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pingos	m	4.00	1.09	4.36	
Tabla de monte 0,30m	u	1.54	0.72	1.11	
Clavos	Kg	0.12	1.78	0.21	
SUBTOTAL O					5.68
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.85
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.62
VALOR OFERTADO:					16.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECISEIS dolares SESENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 1 de 9

RUBRO: AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=140 KG/CM UNIDAD: M3
 DETALLE: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Agua	m3	0.24	3.00	0.72	
Cemento	Kg	309.00	0.16	49.44	
SUBTOTAL O					72.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					72.16
COSTO INDIRECTO				20.00	14.43
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					86.59
VALOR OFERTADO:					86.59

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHENTA Y SEIS dolares CINCUENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 2 de 9

RUBRO: AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM UNIDAD: M3
 DETALLE: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Agua	m3	0.23	3.00	0.69	
Cemento	Kg	335.00	0.16	53.60	
SUBTOTAL O					76.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					76.29
COSTO INDIRECTO				20.00	15.26
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					91.55
VALOR OFERTADO:					91.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 3 de 9

RUBRO: AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3 UNIDAD: M3
 DETALLE: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	515.00	0.16	82.40	
Arena	m3	1.04	13.75	14.30	
Agua	m3	0.32	3.00	0.96	
SUBTOTAL O					97.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					97.66
COSTO INDIRECTO				20.00	19.53
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					117.19
VALOR OFERTADO:					117.19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO DIECISIETE dolares DIECINUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 4 de 9

RUBRO: AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:4 UNIDAD: M3
 DETALLE: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	443.00	0.16	70.88	
Arena	m3	1.18	13.75	16.22	
Agua	m3	0.32	3.00	0.96	
SUBTOTAL O					88.06
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					88.06
COSTO INDIRECTO				20.00	17.61
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					105.67
VALOR OFERTADO:					105.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO CINCO dolares SESENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 5 de 9

RUBRO: AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:6 UNIDAD: M3
 DETALLE: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	309.00	0.16	49.44	
Arena	m3	1.25	13.75	17.19	
Agua	m3	0.31	3.00	0.93	
SUBTOTAL O					67.56
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					67.56
COSTO INDIRECTO				20.00	13.51
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					81.07
VALOR OFERTADO:					81.07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHENTA Y UN dolares SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 6 de 9

RUBRO: AUX: MORTERO CEMENTO : CEMENTIN/ UNIDAD: M3
 DETALLE: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cementina	Kg	125.00	0.23	28.75	
Cemento	Kg	255.00	0.16	40.80	
Arena	m3	1.07	13.75	14.71	
Agua	m3	0.27	3.00	0.81	
SUBTOTAL O					85.07
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					85.07
COSTO INDIRECTO				20.00	17.01
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					102.08
VALOR OFERTADO:					102.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO DOS dolares OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 7 de 9

RUBRO: AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEI UNIDAD: M3
 DETALLE: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Rieles para encofrado	u	0.45	1.48	0.67	
Pingos	m	2.40	1.09	2.62	
Tabla de monte 0,30m	u	0.83	0.72	0.60	
Aceite quemado	gl	0.06	0.57	0.03	
Clavos	Kg	0.15	1.78	0.27	
SUBTOTAL O					4.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.19
COSTO INDIRECTO				20.00	0.84
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.03
VALOR OFERTADO:					5.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 8 de 9

RUBRO: AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=380KG/CM UNIDAD: M3
 DETALLE: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Agua	m3	0.19	3.00	0.57	
Cemento	Kg	600.00	0.16	96.00	
SUBTOTAL O					118.57
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					118.57
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					142.28
VALOR OFERTADO:					142.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO CUARENTA Y DOS dolares VEINTE Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: EDIFICIO CONCORD
 NOMBRE DE OFERENTE: Christian David Polo

Hoja 9 de 9

RUBRO: AUXT: ENCOFRADO MADERA MONTE CI UNIDAD: M3
 DETALLE: m2/km

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Rieles para encofrado	m	1.00			0.0000
Pingo	u	1.00			0.0000
Tabla de monte 0.30m	m	1.00			0.0000
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.00
COSTO INDIRECTO					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.00
VALOR OFERTADO:					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Costo indirecto de administración central para una oficina de proyectos de ingeniería, consultoría y construcción.

Honorarios

Concepto	unidad	cantidad	p .unitario	total
Ingeniero	mes	1	900	900
Contador	mes	1	600	600
Secretaria	mes	1	600	600
Total				2100
Costo año				25200

Depreciaciones/ mantenimiento/rentas

concepto	unidad	cantidad	p .unitario	total
RENTA				
Oficina		1	500	500
DEPRECIACION				
Computadora	mes	3	20	60
Muebles	mes	3	15	45
Utencilios	mes	1	15	15
MANTENIMIENTO				
Limpieza y mantemiento oficina	mes	1	30	30
Total				650
Costo año				7800

Servicios

concepto	unidad	cantidad	p .unitario	total
Estudios de Investigacion	mes	1	1500	1500
Total				1500

Gastos de Oficina

concepto	unidad	cantidad	p .unitario	total
SERVICIOS:				0
Luz,Agua, telefono ,internet	mes	1	120	120
Mnesajeria, correos	mes	2	20	40
Papeleria	mes	1	50	50
Combustile de Transporte empresa	mes	1	200	200
Total				390
Costo año				4680

TOTAL POR ADMINISTRACION CENTRAL

39180

Estimar el costo indirecto de administración de obra para la construcción de los proyectos de infraestructura.

Honorarios

concepto	unidad	cantidad	p .unitario	total
Residente de obra	mes	1	900	900
Ingeniero topografico	mes	1	900	900
Cadenero	mes	1	500	500
Chofer	mes	2	500	1000
Personal de limpieza	mes	2	500	1000

Costo año	36200
------------------	-------

Depreciaciones/ mantenimiento/rentas

concepto	unidad	cantidad	p .unitario	total
Almacen para el material	mes	1	150	150
Sanitarios	mes	1	150	150
Total			300	
Costo año			3600	

Fletes y acarreo

concepto	unidad	cantidad	p .unitario	total
Equipos de construccion	mes	1	1500	1500
Total año				18000

Capacitacion y Adiestramiento

concepto	unidad	cantidad	p .unitario	total
Empleados(crucos,seminarios)	mes	1	900	900
Ejecutivos(cursos,seminarios)	mes	2	900	1800
Total año				2700

TOTAL POR ADMINISTRACION DE OBRA	60500
---	-------

PORCENTAJE EN RELACION A LOS DIRECTOS	20%
--	-----

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1 Preliminares

1.1 Limpieza y Desbroce.

Descripción.

Este trabajo consiste en efectuar algunas o todas las operaciones siguientes: cortar, desenraizar, quemar y retirar de los sitios de construcción, los árboles, arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro de las áreas de construcción que se indicados en los planos o que orden desbrozar el ingeniero Fiscalizador de la obra. Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

Todo material no aprovechable deberá ser quemado, tomándose las precauciones necesarias para evitar incendios.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción, con la participación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstas.

Medición y pago.

El desbroce se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

No se estimará para fines de pago el desbroce que efectúe el Constructor fuera de las áreas de desbroce que se indique en el proyecto, salvo las que por escrito ordene el ingeniero Fiscalizador de la obra.

Si la quema de material "no aprovechable" no pudo ser efectuada en forma inmediata al desbroce por razones no imputables al Constructor, se computará un avance del 90% del desbroce efectuado.

Cuando se haga la quema y se terminen los trabajos de desbroce, se estimará el 10% restante.

1.2 Trazado y Replanteo.

Descripción.

Los trabajos de replanteo serán realizados con aparatos de precisión (estación total, teodolito, niveles, cintas etc.) y estacas, en base a las indicaciones de los planos respectivos como paso previo a la excavación. Las estacas deberán estar fuera del límite de la construcción y quedarán como testigos para la supervisión permanente durante la construcción y serán comprobados por Fiscalización.

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro. Inicialmente se verificará la exactitud del levantamiento topográfico existente: la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles del terreno en el que se implantará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo y nivelación del proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados.

Requerimientos previos.

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza total del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro.

elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Al ubicar ejes de columnas se colocarán estacas las mismas que se ubicarán de manera que no sean afectadas con el movimiento de tierras. Por medio de puntos referenciales (mojones) exteriores se hará una continua comprobación de replanteo y niveles.

Las cotas para mamposterías y similares se podrá determinar por medio de manguera de niveles. Para la estructura, se utilizarán aparatos de precisión y cinta metálica.

Medición y pago.

La medición se la hará por unidad de superficie de replanteo y nivelación. Su pago será por metros cuadrados (m²), verificando la cantidad realmente ejecutada que será comprobada en obra y con los planos del proyecto.

1.3 Cerramiento provisional.

DESCRIPCION

Suministro, transporte y ejecución de cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra. Se ejecutará en malla en una altura de 2.20 m., soportada mediante pingos comunes dispuestos cada 3,00 metros fijados y arriostrados en la parte superior, central e inferior con listones de 2" x 2". El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable para permitir el ingreso de materiales en caso de ser requerido. El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable en algunos puntos para permitir el ingreso de materiales en caso de ser requerido.

ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCION DEL ITEM

- Estudiar y aplicar normas municipales sobre manejo del espacio público.
- Prever zonas de excavación y taludes.
- Estudiar alternativas de accesos vehiculares y peatonales y localizarlas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Excavar y fundir cimientos y empotrar los estacones de madera cada 1.5 metros.
- Instalar la malla o tela tipo zarán dispuesta en forma horizontal.
- Instalar puertas peatonales y vehiculares.
- Sostener durante todo el tiempo que dure la obra.
- Desmontar el cerramiento para entrega de la obra y resane de las perforaciones de acuerdo al material especificado en los planos arquitectónicos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de cerramiento provisional debidamente ejecutado de acuerdo a los planos y determinaciones aceptadas por la Interventoría, previa verificación del cumplimiento para aceptación de los requisitos mínimos de estabilidad y buena ejecución.

2 Excavación y Relleno

2.1. Excavación Manual.

Descripción y método

Se entenderá por Excavación: al movimiento de tierra que, por debajo del nivel marcado para la limpieza y nivelación, hasta la profundidad establecida en los planos o indicada por el Fiscalizador, sea necesario efectuar para la realización de los diferentes trabajos de cimentación.

Las excavaciones deberán ejecutarse en la forma y con las medidas necesarias para construir satisfactoriamente las diversas estructuras. Los costados de las excavaciones deberán quedar perfectamente verticales y el fondo limpio, libre de los escombros y nivelados correctamente.

Cuando por razón de la profundidad de las excavaciones o por la consistencia del suelo puedan presentarse derrumbes o deslizamientos, se construirán entibados a fin de evitar daños o accidentes.

Cuando sea necesario escalonar la cimentación, deberá tenerse especial cuidado en conservar la nivelación de los fondos. La altura de los escalones no deberá ser superior a la altura fijada para los cimientos con el fin de poder traslapar perfectamente las diferentes secciones en una longitud no inferior a la altura del cimiento especificado.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar a toda costa el ingreso de agua en las excavaciones que estuvieren listas para cimentar. De todas maneras, si por razones imponderables el terreno se deteriora por efectos de humedad, se deberán realizar los análisis y estudios necesarios para profundizar los niveles de la cimentación.

Materiales y equipo

Unidad: Metro cúbico (m³).

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra: La mínima calificada: Estructuras ocupacionales E2 y D2.

Forma de pago

Su pago se realizará por metro cúbico ejecutado.

2.2. Relleno compactado con material de excavación.

Descripción.

Será el conjunto de operaciones para la construcción de rellenos con material del suelo existente, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas.

El objetivo será el relleno de las áreas sobre plintos, muros, vigas de cimentación, cadenas, plataformas, zanjas para instalaciones y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: agua.

Equipo mínimo: Equipo de protección personal conforme el rubro, Herramienta menor, vibro apisonador.

Mano de obra mínima calificada: Categorías según C.G.E

Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones.

Requerimientos previos.

Elaboración y/o verificación del estudio de suelos, con las indicaciones y especificaciones del relleno a efectuarse y/o las determinadas por fiscalización. Definición de la granulometría, humedad óptima y la densidad máxima.

Verificación del índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.

En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% de la densidad establecida.

Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.

Verificación del buen estado del equipo a utilizar.

Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno.

Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, serán concluidos.

Los elementos de hormigón tendrán la resistencia adecuada, cuando soporten cargas provenientes del relleno, impermeabilización de elementos estructurales que requieran ser protegidos del relleno.

Determinación de las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad.

De ser necesario, las instalaciones serán protegidas y recubiertas de hormigón u otros especificados.

Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno.

Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

Durante la ejecución.

Trazado de niveles y cotas que determine el proyecto, hasta donde llegará el relleno.

Tendido y conformación de capas no mayores de 200 mm de espesor.

Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno.

La compactación en curvas se iniciará desde la parte inferior del peralte hasta su parte superior.

El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.

Para relleno de zanjas de tuberías de alcantarillado o cimentaciones profundas, se iniciará simultáneamente por ambos lados, evitando desplazamientos de estos elementos.

Marca de los niveles correspondientes a cada capa, por medio de estacas, para rellenos masivos.

Verificación del cumplimiento de la humedad óptima y de la compactación mínima requerida, antes de continuar con las siguientes capas de relleno.

Se realizarán pruebas de humedad y densidad, según ensayos de campo para rellenos no estructurales por cada 100 m² o 20 m³, y/o según las especificaciones del proyecto o indicaciones de fiscalización.

Adicionalmente deberá realizarse las pruebas de resistencia del suelo en los rellenos ejecutados, para elementos estructurales.

Verificación del sistema de drenaje de aguas.

Posterior a la ejecución.

Evitar circular con equipo pesado o acumular materiales en las zonas de relleno.

Verificación del nivel exigido en el proyecto, aceptándose una tolerancia máxima de 20 mm, de diferencia en cualquier dirección.

Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes.

En general y a falta de especificación en el proyecto, para ensayos y tolerancias del rubro concluido se regirá a lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción relleno de estructuras.

Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

Es responsabilidad del constructor el cuidado y conservación de los materiales y accesorios hasta la entrega- recepción de la obra.

Ejecución y complementación.

En forma conjunta, el constructor y fiscalización verificarán que los trabajos previos o que van a ser cubiertos con el relleno, se encuentran concluidos o en condiciones de aceptar la carga de relleno a ser impuesta.

Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

El relleno se hará con material seleccionado, utilizando el proveniente de la excavación, si cumple con las especificaciones que se indiquen en el estudio de suelos. Además el material estará libre de troncos, ramas y en general de toda materia orgánica y/o desperdicios, previa aprobación de fiscalización.

El sitio a rellenar estará libre de agua, material de desecho u otros que perjudiquen éste proceso. Se iniciará con el tendido de una capa uniforme horizontal de espesor no mayor de 200 mm., la que tendrá un grado de humedad óptima, que permita lograr la compactación y porcentaje de compactación exigida. Dicha compactación se efectuará con apisonador mecánico, iniciando desde los bordes hacia el centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Cada vez que se concluya con una capa de relleno, será marcada y verificada en estacas que serán previamente colocadas. Este procedimiento será repetitivo para cada capa de relleno, hasta llegar al nivel establecido en el proyecto.

En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenados por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno. El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

Medición y pago.

Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado. Su pago será por metro cúbico “M3 “.

2.3. Relleno compactado con material de mejoramiento.

Descripción.

Será el conjunto de operaciones para la construcción de rellenos con material del suelo clasificado clase III, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas.

El objetivo será el relleno de las áreas sobre plintos, muros, vigas de cimentación, cadenas, plataformas, zanjas para instalaciones y otros determinados en planos y/o

requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: agua.

Equipo mínimo: Equipo de protección personal conforme el rubro, Herramienta menor, vibro apisonador.

Mano de obra mínima calificada: Categorías según C.G.E

Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones.

Requerimientos previos.

Elaboración y/o verificación del estudio de suelos, con las indicaciones y especificaciones del relleno a efectuarse y/o las determinadas por fiscalización. Definición de la granulometría, humedad óptima y la densidad máxima.

Verificación del índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.

En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% de la densidad establecida.

Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno

Verificación del buen estado del equipo a utilizar.

Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno.

Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, serán concluidos.

Los elementos de hormigón tendrán la resistencia adecuada, cuando soporten cargas provenientes del relleno, impermeabilización de elementos estructurales que requieran ser protegidos del relleno.

Determinación de las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad.

De ser necesario, las instalaciones serán protegidas y recubiertas de hormigón u otros especificados.

Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno.

Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

Durante la ejecución.

Trazado de niveles y cotas que determine el proyecto, hasta donde llegará el relleno.

Tendido y conformación de capas no mayores de 200 mm de espesor.

Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno.

La compactación en curvas se iniciará desde la parte inferior del peralte hasta su parte superior.

El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.

Para relleno de zanjas de tuberías de alcantarillado o cimentaciones profundas, se iniciará simultáneamente por ambos lados, evitando desplazamientos de estos elementos.

Marca de los niveles correspondientes a cada capa, por medio de estacas, para rellenos masivos.

Verificación del cumplimiento de la humedad óptima y de la compactación mínima requerida, antes de continuar con las siguientes capas de relleno.

Se realizarán pruebas de humedad y densidad, según ensayos de campo para rellenos no estructurales por cada 100 m² o 20 m³, y/o según las especificaciones del proyecto o indicaciones de fiscalización.

Adicionalmente deberá realizarse las pruebas de resistencia del suelo en los rellenos ejecutados, para elementos estructurales.

Verificación del sistema de drenaje de aguas.

Posterior a la ejecución.

Evitar circular con equipo pesado o acumular materiales en las zonas de relleno.

Verificación del nivel exigido en el proyecto, aceptándose una tolerancia máxima de 20 mm, de diferencia en cualquier dirección.

Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes.

En general y a falta de especificación en el proyecto, para ensayos y tolerancias del rubro concluido se regirá a lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción relleno de estructuras.

Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

Es responsabilidad del constructor el cuidado y conservación de los materiales y accesorios hasta la entrega- recepción de la obra.

Ejecución y complementación.

En forma conjunta, el constructor y fiscalización verificarán que los trabajos previos o que van a ser cubiertos con el relleno, se encuentran concluidos o en condiciones de aceptar la carga de relleno a ser impuesta.

Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

El relleno se hará con material seleccionado, utilizando el proveniente de la excavación, si cumple con las especificaciones que se indiquen en el estudio de suelos. Además el material estará libre de troncos, ramas y en general de toda materia orgánica y/o desperdicios, previa aprobación de fiscalización.

El sitio a rellenar estará libre de agua, material de desecho u otros que perjudiquen éste proceso. Se iniciará con el tendido de una capa uniforme horizontal de espesor no mayor de 200 mm., la que tendrá un grado de humedad óptima, que permita lograr la compactación y porcentaje de compactación exigida. Dicha compactación se efectuará con apisonador mecánico, iniciando desde los bordes hacia el centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Cada vez que se concluya con una capa de relleno, será marcada y verificada en estacas que serán previamente colocadas. Este procedimiento será repetitivo para cada capa de relleno, hasta llegar al nivel establecido en el proyecto.

En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenados por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno. El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

Medición y pago.

La cantidad a pagarse por la construcción de la sub-base, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados por el Ingeniero Fiscalizador, medidos en su lugar después de la compactación.

Se usarán las dimensiones de ancho indicadas en los planos o las dimensiones que pudieran ser establecidas por escrito por el Ingeniero Fiscalizador.

La longitud utilizada será la distancia horizontal real, medida a lo largo del elemento, del tramo que se está midiendo.

El espesor utilizado en el cómputo será el indicado en los planos, mismo que deberá corresponder al medido en la obra.

2.4. Desalojo de material.

1.- DESCRIPCIÓN

El material excavado deberá ser desalojado por el constructor fuera de los límites de la construcción, donde el material no cause obstrucción a cursos de agua y no afecte a la apariencia de las áreas vecinas. Cuando exista material de exceso o inapropiado, según el Fiscalizador para ser utilizado en los rellenos, deberá ser desalojado en volquetas cuenta fuera de los límites de la construcción.

Unidad: Metro cubico (m3).

Materiales mínimos: Ninguno.

Equipo mínimo: Herramienta menor, volqueta, cargador frontal.

Mano de obra mínima calificada: Est. Ocup. E2, C1.

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

Toda la materia vegetal producto del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción, en los sitios donde señale el fiscalizador.

Estos trabajos deberán realizarse con la anticipación del caso de tal manera de que no entorpezcan la normal ejecución de la obra.

El constructor será el responsable de la contratación de la maquinaria necesaria y que el terreno quede absolutamente listo para comenzar la ejecución de la obra.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

Las actividades de acarreo de escombros desde la edificación al sitio de acumulación de materiales, se deberá realizar cuidando de no interferir el trabajo normal

No se permitirá desalojo en altura a menos que se utilicen métodos apropiados para protección de peatones y evitar levantar polvo.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Se procederá a enviar los escombros en volquetas, hasta el sitio de permisos que correspondan para la circulación de vehículos pesados en el centro, si estos ingresan fuera de las horas legalmente permitidas.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Una vez realizada la limpieza general del terreno se colocaran todos los elementos como maleza, escombros en un lugar específico en donde las maquinarias y equipos necesarios para el desalo tenga fácil acceso,

El contratista será responsable de verificar que el rubro se cumpla como se ha especificado con anterioridad

4.- MEDICIÓN Y PAGO

Este rubro se medirá y se pagará en “metro cúbico” (m³), según el valor del contrato.

3.1 Hormigón simple replantillo F´C=140KG/CM2.

Descripción y método

Es el hormigón simple, de resistencia a la compresión de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales y que no requiere el uso de encofrados, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

El hormigón cumplirá con los niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto. El control del espesor mínimo $e = 5\text{cm}$, determinado en planos. No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2.00 m. por la disgregación de materiales.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

Materiales y equipo

Unidad: Metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: Cemento, arena y grava triturada

Equipo mínimo: Herramienta menor y concretera

Mano de obra: La mínima calificada: Estructuras ocupacionales E2, D2 y C2

Forma de pago

Su pago se realizará por metro cubico ejecutado.

3.2. Hormigón simple zapatas F´C=240KG/CM2.

Descripción y método

Este rubro consistirá en la construcción de zapatas de hormigón simple con las alineaciones, dimensiones y las secciones típicas indicadas en los planos y de acuerdo con estas especificaciones.

Ya colocada la armadura de la zapata se procederá a fundir con el hormigón simple el cual cumplirá una resistencia a la compresión de 240 kg/cm² a los 28 días, con una dosificación volumétrica 1:1.5:1.5 (cemento-arena-grava triturada), con armadura de hierros de 12 mm, el hormigón deberá ser vaciado o colocado sobre la base preparada, esparcido y consolidado al espesor requerido. Todo el hormigón deberá ser apisonado y vibrado superficialmente para eliminar todos los vacíos y deberá ser taqueado a fin de que el mortero suba a la superficie, después de lo cual se le dará un acabado alisado con una paleta de madera. El fiscalizador podrá exigir al contratista la reconstrucción de los plintos mal alineados o desplomados.

Materiales y equipo

Unidad: Metro cubico (m³).

Materiales mínimos: Cemento, Arena, Grava triturada, Agua, Aditivo acelerante plastificante

Equipo mínimo: Concretera, Vibrador y Herramienta Menor

Mano de obra: La mínima calificada: Estructuras ocupacionales E2, D2 y C2

Forma de pago

Su pago se realizará por metro cúbico ejecutado.

3.3 Acero de refuerzo FY=4200 KG/CM2.

Esta especificación sirve para las secciones 3.3, 4.2 5.2, 6.2, 7.4 y 8.3

Descripción y método

En este rubro se ejecutarán las operaciones necesarias para cortar, doblar, conformar ganchos, y colocar el acero de refuerzo longitudinal y transversal que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado. Se usarán varillas corrugadas de fabricación nacional y/o extranjera de sección redonda medida en milímetros; y una resistencia a la fluencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ y con diámetros y dimensiones que se indiquen en las planillas de hierro y planos estructurales revisados en obra y las indicaciones dadas por el calculista y/o la fiscalización

El acero utilizado estará libre de toda suciedad, escamas sueltas, pintura, herrumbre u otra sustancia que perjudique la adherencia con el hormigón. Se agrupará el acero preparado, por marcas, con identificación de su diámetro y del elemento estructural al que corresponde

La disposiciones de las armaduras serán mantenidas firmes y seguras en las posiciones que los planos estructurales, tal como se indican y no se admitirán cambios en la sección de las varillas por ningún concepto, salvo que algunas secciones hayan sido retiradas del mercado, en estos casos se reemplazarán por la sección inmediata superior.

En lo que se refiere a los empalmes y traslapes, éstos se efectuarán como indican los planos y siempre evitando que su localización sea en puntos de máximo esfuerzo de tensión.

Conforme al orden de ejecución de la estructura, se colocará y armadura el acero de refuerzo, cuidando siempre de ubicar y asegurar el requerido para etapas posteriores, antes de los hormigonados de las etapas previas.

Se tendrá especial cuidado en el control del espaciamiento mínimo entre varillas, en la distribución de estribos y en el orden de colocación en los lugares de cruces entre vigas y columnas. Igualmente deberá verificarse en la distribución y colocación de estribos, que los ganchos de estos, se ubiquen en forma alternada.

En todos los elementos terminados, se controlará los niveles y plomos de la armadura y la colocación de separadores, sillas y demás auxiliares para la fijación y conservación de la posición del hierro y el cumplimiento de los recubrimientos mínimos del hormigón.

En general, para todo elemento de hormigón armado, se asegurará con alambre galvanizado todos los cruces de varilla, los que quedarán sujetos firmemente, hasta el vaciado del hormigón

Materiales y equipo

Unidad: Kilogramo (kg).

Materiales mínimos: Acero de refuerzo, alambre de amarre

Equipo mínimo: Herramienta menor

Mano de obra: La mínima calificada: Estructuras ocupacionales E2 y D2

Forma de pago

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra, la que se verificará por marcas, previo a la colocación del hormigón. Su pago será por kilogramo.

3.4 Entibado en Cimentaciones.

1.- Descripción: Son todas las actividades tendientes a dar seguridad y protección a un elemento constructivo. El objetivo es la instalación y colocación de elementos de madera, ya sea puntales, tablas, pingos o tableros, según los requerimientos de seguridad determinados por los estudios técnicos y las indicaciones de fiscalización.

2.- Especificaciones: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios a colocar los elementos de apuntalamiento. El constructor elaborará dibujos de taller con el que se realizará una ubicación y colocación en detalle de los elementos, los que deberán aprobarse por parte de la fiscalización.

3.- Equipo: Herramienta menor.

4.- Mano de obra: Ayudante en general (EO E2), Albañil (EO D2), Maestro Mayor ejec. Obras civiles (EO C1).

5.- Materiales: Tabla para encofrado, tabla dura para encofrados, puntales de eucalipto, (caña rolliza para la costa), clavos. 6.- Medición y pago: La medición se la hará en unidad de superficie y su pago será por metro cuadrado "m²", de área reforzada y protegida que deberá ser comprobada en obra y aprobada por fiscalización.

4.1 HORMIGÓN SIMPLE $f'c=240 \text{ Kg/cm}^2$

Es el hormigón de determinada resistencia, que conformará los elementos estructurales denominados vigas de cimentación, que son parte integrante de la estructura y que requieren de acero de refuerzo y encofrados previos para su fundición. El objetivo es la construcción de vigas de hormigón en forma independiente, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón

DURANTE LA EJECUCIÓN:

Verificación de plomos, niveles, deslizamientos, apuntalamientos o cualquier deformación en los encofrados.

Hormigonado por capas uniformes, y una vez iniciado este será continuo.

Vigilar el proceso continuo y uniforme de vibrado.

Verificación de la posición del acero de refuerzo.

Toma de muestras del hormigón.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN:

Verificación del procedimiento de curado, al menos por siete días.

Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio, debidamente alineadas, escuadradas y aplomadas, debiendo repararse cualquier defecto en forma inmediata al desencofrado de costados y fondos.

Evitar la carga del elemento recién fundido hasta que haya adquirido el 100% de su resistencia de diseño y / o retirar el apuntalamiento hasta que al menos haya adquirido el 70 % de su resistencia de diseño.

Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.

Mantenimiento hasta el momento de entrega recepción del rubro.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: Comprobado que los apuntalamientos, encofrados y el acero de refuerzo se encuentran aprobados por fiscalización, se dará inicio al hormigonado hasta su culminación. De acuerdo con el espesor de las vigas, se realizará por capas que no superen los 400mm., y completando tramos totales de viga, lo que va a permitir obtener un homogéneo vibrado y terminado del elemento. El vertido del concreto se iniciará desde el centro de las vigas, hacia sus costados. Continuamente se realizarán inspecciones a los encofrados, verificando y corrigiendo las deformaciones que sufran durante el proceso. El retiro de los encofrados, que respetará un tiempo mínimo de fraguado, se lo efectuará cuidando de no provocar daños en las aristas de las vigas, ya que son los lugares más susceptibles de desprendimientos; y si es del caso se realizarán los correctivos en forma inmediata. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados y cumplimiento de dimensiones, alineamiento, escuadrado, de las pruebas de resistencia de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega. –

Materiales Cemento gris, Piedra $\frac{3}{4}$ Arena gruesa, Agua, Tablas semiduras, Clavos de 1 $\frac{1}{2}$ ", Tiras de encofrado, Cuartones semiduros.

Equipo requerido Concretera, Herramienta menor.

Mano de obra Albañil, Maestro de obra, Peón.

Medición y pago Este rubro se medirá y se pagará por “metro cúbico” (m3)

4.3 y 4.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CADENAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN CON TABLEROS DE MADERA.

DESCRIPCIÓN

Se entiende por encofrado de cadenas las formas volumétricas laterales que se confeccionan con tableros de madera, para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de confinarlo a la forma prevista, y conseguir una estructura final que cumpla con las formas, líneas y dimensiones de las cadenas que se especifican en planos y detalles del proyecto. 32 Unidad: Metro cuadrado (m2). Materiales mínimos: tableros de madera, alfajías de madera de 60 x 40 mm., tiras de madera de 40 x 40 mm., clavos, alambre galvanizado No. 18, los que cumplirán con el capítulo de especificaciones

técnicas para materiales. Equipo mínimo: Herramienta menor. Mano de obra mínima calificada: Categorías I, III y V.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

- Los establecidos en procedimientos generales de encofrados y desencofrados, del presente capítulo.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Verificación previa de la existencia en cantidad y calidad de tableros, tirantes, estacas y otros a utilizar.
- Se revisarán y verificarán los diseños preestablecidos.
- Los tableros tendrán la altura de las cadenas a fundirse.
- Culminación de la base que soporta la cadena a fundirse, como mampostería de piedra, hormigón de replantillos, suelo compactado o similares.
- Las excavaciones que vayan a albergar las cadenas, serán lo suficientemente amplias, que permitan el apuntalamiento lateral de los encofrados e impidan su desmoronamiento.
- Armado y amarrado el acero de refuerzo y colocado conforme lo establecido en planos.

DURANTE LA EJECUCIÓN

- Verificación de las ranuras, orificios, pasos y muescas necesarias para relacionar con otros trabajos.
- Fiscalización podrá modificar el sistema en general si a su juicio no reúnen las condiciones de seguridad y eficiencia exigidas.
- Para facilitar el desencofrado se puede utilizar aditivos, los que estarán exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón y el acero, que se aplicará previa la colocación de los encofrados y el acero de refuerzo.
- Verificación de la nivelación, verticalidad y uniones de los tableros, así como la estabilidad del sistema de encofrado.
- Limpieza total de los encofrados y colocación de separadores entre el acero de refuerzo y el encofrado, previo al vertido del concreto

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Desencofrado de laterales, mínimo a los tres días del vaciado del hormigón.
- Todos los encofrados serán embodegados en lugares secos y ventilados, previo su limpieza luego de haberlos utilizado.
- Es conveniente hacer una revisión de los encofrados que se han utilizado, ya que pueden requerir de una reparación inmediata, evitando su deterioro.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Aprobado el diseño de los encofrados y la elaboración de los tableros y verificada la base de sustentación de las cadenas, se procederá al replanteo y la conformación de los encofrados laterales, los mismos que para mantener el ancho determinado, se unirán en su parte superior, por medio de tiras de madera de 40 x 40 mm. sujetas a la alfajía de refuerzo del tablero y a una distancia no mayor de 600 mm. El soporte de los laterales, para evitar deslizamientos y pandeos en el momento de verter el hormigón, se lo efectuará por medio de apuntalamientos con alfajías de madera de 600 x 400 mm. sujetas al piso y al encofrado. Todos los tableros serán perfectamente sellados para evitar la filtración del hormigón.

Una vez concluido el armado y fijación de los tableros y el sistema de encofrado, se realizará una limpieza general de éstos, dejándolos listos para la colocación de los separadores y acero de refuerzo, previo a la fundición de la cadena.

Para proceder con el desencofrado, se solicitará la autorización de fiscalización y en todo caso se respetará la siguiente indicación: retiro de costados de cadenas para hormigones de cemento Pórtland mínimo 3 días y cuando se utilicen aditivos se sujetará a los resultados que se indiquen en las pruebas correspondientes. Se tendrá especial cuidado en el desencofrado de los extremos libres, ya que son susceptibles de daños o desprendimientos de hormigón.

MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá el área del encofrado que se encuentra en contacto con el hormigón y su pago se lo efectuará por metro cuadrado "m²". El costo incluye todos los sistemas de sujeción, apuntalamiento y sustentación que se requiera para lograr la ejecución y estabilidad del encofrado.

5.1. Hormigón simple columnas F´C=240KG/CM².

Descripción y método

Es el hormigón de resistencia a la compresión de $f'c = 240 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días, utilizado como base de la estructura y que si requiere el uso de encofrados, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Luego de colocadas las armaduras de columnas, se procederá a la fundición de éstas con hormigón simple, el cual tendrá una dosificación volumétrica 1:1.5:1.5 (cemento-arena-grava triturada) Este hormigón irá colocado en los niveles y dimensiones especificados en los planos. El fiscalizador podrá exigir al contratista la reconstrucción de las columnas mal alineadas o desplomadas, así como de cualquier elemento estructural que presente fallas constructivas. Para evitar estos errores constructivos, el contratista deberá revisar que los encofrados estén debidamente apuntalados para evitar deslizamientos.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de la columna fundida, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similares características al hormigón utilizado. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del

rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

Materiales y equipo

Unidad: Metro cubico (m³).

Materiales mínimos: Cemento, Arena, Grava triturada, Agua, Aditivo acelerante plastificante, Tabla de encofrado, Tiras de 4x5cm, Caña guadua, Clavos.

Equipo mínimo: Concretera, Vibrador y Herramienta Menor

Mano de obra: La mínima calificada: Estructuras ocupacionales E2, D2 y C2

Forma de pago

Su pago se realizará por metro cúbico ejecutado.

5.3 Encofrado y desencofrado normal en columnas

Este rubro comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de columnas. Los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

Descripción del rubro Se habilita la madera de acuerdo a las medidas estipuladas en los planos y se procede a armarlas y amarrarlas con alambres negros y clavos, para el posterior vaciado de concreto.

Modo de Ejecución Del rubro

ENCOFRADOS.

El inspector deberá realizar el correcto y seguro diseño de los encofrados, tanto de sus espesores como en el apuntalamiento, de manera que no existan deflexiones que causen desalineamientos, elementos desnivelados y de peligro en el momento del vaciado del concreto. Los encofrados deberán ceñirse a la forma de dimensiones indicadas en los planos y serán lo suficientemente herméticos como para evitar la pérdida del concreto, no se permitirá cargas de diseño, ni se permitirá que ningún elemento de las estructuras en construcción sea cargado ni removido en sus puntales al no ser que dicho elemento tenga la suficiente resistencia para conservar su peso propio y la sobrecarga de servicio. Esta resistencia debe demostrarse por medio de ensayos de probetas y un análisis estructural.

DESENCOFRADO

La operación de desencofrado se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear, forzar o causar trepitación. Se debe considerar el siguiente tiempo mínimo para desencofrar la columna en concreto normal. Columnas. Muros, costados de vigas y zapatas. Controles

CONTROLES TÉCNICOS.

El residente de obra verificará que la madera a utilizarse en el encofrado este en buen estado que no presente fracturas, roturas o que no sea madera que haya sido utilizada en otras obras.

CONTROLES DE EJECUCIÓN.

El Residente de obra durante el proceso de ejecución de los trabajos, verificará el estricto cumplimiento del expediente técnico aprobado, esta partida debe tener las características indicadas en los planos. La valorización se efectuará según los avances de obra, previa verificación del ingeniero inspector.

Aceptación de los Trabajos

BASADOS EN EL CONTROL TÉCNICO.

Antes de la ejecución de esta partida el inspector aprobará y autorizará el inicio de los trabajos, verificando que exista concordancia con lo establecido en el proyecto.

BASADOS EN LA EJECUCIÓN.

El inspector otorgará la conformidad a los trabajos realizados y su aceptación; esto es requisito indispensable y obligatorio para solicitar el pago correspondiente. Método De Medición Se mide por la unidad de metro cuadrado (m²)

Forma de medición:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida. La valorización se efectuará según los avances de la obra, previa verificación del ingeniero inspector.

6.1 Hormigón simple en vigas $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$

Es el hormigón de determinada resistencia, que conformará los elementos estructurales denominados vigas, que son parte integrante de la estructura y que requieren de acero de refuerzo y encofrados previos para su fundición. El objetivo es la construcción de vigas de hormigón en forma independiente, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Revisión del diseño del hormigón y los planos arquitectónicos, de instalaciones y estructurales del proyecto.

Fundición y terminación de elementos estructurales que soportarán la viga.

Ubicación y sustentación de sistema de andamios.

Encofrados nivelados, aplomados, estables, estancos y húmedos para recibir el hormigón, aprobados por fiscalización.

Acero de refuerzo y separadores, instalaciones embebidas y otros aprobado por fiscalización.

Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

DURANTE LA EJECUCIÓN: Verificación de plomos, niveles, deslizamientos, apuntalamientos o cualquier deformación en los encofrados.

Hormigonado por capas uniformes, y una vez iniciado este será continuo.

Vigilar el proceso continuo y uniforme de vibrado.

Verificación de la posición del acero de refuerzo.

Toma de muestras del hormigón.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN: Verificación del procedimiento de curado, al menos por siete días.

Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio, debidamente alineadas, escuadradas y aplomadas, debiendo repararse cualquier defecto en forma inmediata al desencofrado de costados y fondos.

Evitar la carga del elemento recién fundido hasta que haya adquirido el 100% de su resistencia de diseño y / o retirar el apuntalamiento hasta que al menos haya adquirido el 70 % de su resistencia de diseño.

Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.

Mantenimiento hasta el momento de entrega recepción del rubro.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: Comprobado que los apuntalamientos, encofrados y el acero de refuerzo se encuentran aprobados por fiscalización, se dará inicio al hormigonado hasta su culminación. De acuerdo con el espesor de las vigas, se realizará por capas que no superen los 400mm., y completando tramos totales de viga, lo que va a permitir obtener un homogéneo vibrado y terminado del elemento. El vertido del concreto se iniciará desde el centro de las vigas, hacia sus costados.

Continuamente se realizarán inspecciones a los encofrados, verificando y corrigiendo las deformaciones que sufran durante el proceso. El retiro de los encofrados, que respetará un tiempo mínimo de fraguado, se lo efectuará cuidando de no provocar daños en las aristas de las vigas, ya que son los lugares más susceptibles de desprendimientos; y si es del caso se realizarán los correctivos en forma inmediata.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados y cumplimiento de dimensiones, alineamiento, escuadrado, de las pruebas de resistencia de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

- Materiales

Cemento gris, Piedra $\frac{3}{4}$ Arena gruesa, Agua, Tablas semiduras, Clavos de 1 $\frac{1}{2}$ ", Tiras de encofrado, Cuartones semiduros.

- Equipo requerido Concretera, Herramienta menor.

- Mano de obra Albañil, Maestro de obra, Peón.
- Medición y pago Este rubro se medirá y se pagará por “metro cúbico” (m3)

6.3 Encofrado y desencofrado normal en vigas

Descripción Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y herramientas para construir, colocar y retirar las estructuras para confinar el concreto de las vigas de cimentación. Los encofrados tendrán por función confinar el concreto, los encofrados serán de madera, el proyecto y ejecución de los encofrados deberá permitir que el montaje y desencofrado se realice fácil y gradualmente.

El retiro de los encofrados se iniciará tan pronto como el concreto sea lo suficientemente para no sufrir daños.

Método De Medición

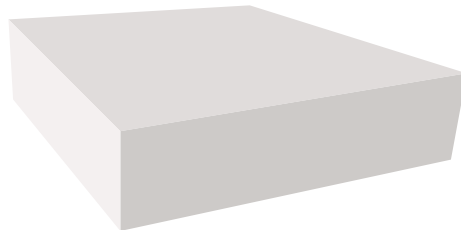
El trabajo efectuado se medirá por metro cuadrado (m2)

Forma de medición:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Metro cuadrado(m2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida. La valoración se efectuará según los avances de obra, previa verificación del ingeniero inspector.

7.1 CASETÓN DE 50x50x20

Producto:



Descripción:

El casetón de poliestireno es un producto fabricado con poliestireno expansible de baja densidad que va desde 8 a 10 kg/m3. En su fabricación se le agrega un 25% de material reciclado, este reciclado es de alta densidad y se obtiene un casetón bastante resistente a la compresión y flexión. Dando como resultado un casetón de excelente calidad.

Tolerancia:

DE \pm 1KG EN LA

DENSIDAD DE \pm 5 MM EN

DIMENSIONES

Dimensiones:

Estas varían según el diseño y tamaño de la losa predominado las siguientes.

40x40	10	15	20	25	30	40
40x50	10	15	20	25	30	40
50x50	10	15	20	25	30	40
60x40	10	15	20	25	30	40
60x60	10	15	20	25	30	40

ENTRE MUCHAS MEDIDAS MÁS

Aplicaciones:

Aligeramiento de losas de claros grandes, aislamiento de techos y paredes, juntas de colindancia, relleno y nivelación de losas, desplazamiento de concreto, rellenos de cimentación, fabricación de paneles de todo tipo.

Propiedades:

Debido a su variación en la densidad y la cantidad y tipo de reciclado, no hay ninguna norma que regule su fabricación, por eso sus propiedades no están definidas ya que varían de acuerdo con su formulación de fabricación de cada fabricante. Pero cumple siempre con su función de aligerar las losas, desplazar concreto.

7.3 Hormigón simple en losa $f'c=240$ kg/cm².

Es el hormigón simple de determinada resistencia, que conformará losas de entrepiso, para lo cual requiere del uso de encofrados, acero de refuerzo y elementos de alivianamientos. El objetivo es la construcción de losas de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos estructurales, de instalaciones y otros complementarios del proyecto.

Elementos estructurales o soportantes que van a cargar la losa terminados.

Encofrados nivelados, estables, estancos y húmedos para recibir el hormigón, aprobados por fiscalización.

Contra flechas, cuando los elementos de apoyo se ubiquen a luces considerables o en voladizo.

Colocación del acero de refuerzo y separadores aprobado por fiscalización. Colocación del acero de temperatura y el sistema para mantenerlo en el nivel especificado, durante el vertido y compactación del hormigón. Colocación de acero de refuerzo para elementos a ejecutar posteriormente, como riostras, escaleras, antepechos y otros.

Sistemas de instalaciones concluidos, probados (instalaciones de desagüe) y protegidos.

Colocación de chicotes y otros elementos requeridos para trabajos posteriores y que deben quedar embebidos en la losa.

Colocación del sistema de alivianamientos.

Trazado de niveles y colocación de guías que permitan un fácil y adecuado control del espesor de losa y vigas.

Definición del orden de vertido del hormigón, de las áreas y volúmenes que puedan cumplirse en una jornada de trabajo, conforme los recursos disponibles, y de juntas de construcción, de requerirse las mismas.

Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

DURANTE LA EJECUCIÓN: Verificación y rectificación de plomos, niveles y cualquier deformación de encofrados. Control de que los encofrados no sufran deformaciones durante el proceso de vertido y vibrado del hormigón.

Hormigonado por capas uniformes; una vez iniciado éste será continuo, hasta terminar las áreas previstas. Control de cumplimiento de niveles y alturas del hormigonado.

Control de la ubicación y niveles del acero de refuerzo y el acero de temperatura (losas de cubierta)

Vigilar el proceso consecutivo de vibrado, durante todo el proceso de fundición.

Revisión de sistemas de instalaciones, que pueden afectarse durante el proceso de hormigonado.

Control del acabado de la superficie, para el tipo y diseño del masillado que se aplicará posteriormente a la losa.

Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en planos.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN: Verificar niveles, cotas, pendientes y otros, del elemento ya fundido.

Control de las instalaciones embebidas de desagües: pruebas.

Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.

Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.

Evitar cargar al elemento fundido hasta que no haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño.

Reparaciones menores, previa la autorización de la fiscalización.

Mantenimiento hasta el momento de entrega recepción.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: Verificado y aprobado el cumplimiento de los requerimientos previos y los adicionales que el constructor o la fiscalización determinen necesarios, se dará inicio al hormigonado hasta su culminación. De acuerdo con el espesor de las losas, el vertido se realizará por capas uniformes y completando tramos totales de losa, lo que va a permitir obtener un homogéneo vibrado y terminado del elemento. En los sitios donde se posea acumulación de acero de refuerzo como: macizados, $\frac{1}{4}$ de luz de las vigas y otros, se verterá hormigón con máximo cuidado y control. La colocación del hormigón se iniciará por las vigas, desde el centro a sus costados, continuando con el llenado de nervaduras y terminando con la capa de compresión.

Una vez que se llegue al espesor determinado y verificado su adecuado vibrado, se procederá a compactar por medios manuales o mecánicos, y cuidando en dar las inclinaciones o pendientes indicadas en planos o por fiscalización. Para losas inclinadas se efectuará igual procedimiento, iniciando desde la parte inferior del elemento, con la variación de que el hormigón posea una mayor consistencia plástica la que impedirá su deslizamiento. Para losas de inclinaciones mayores se utilizará encofrado por los dos lados: inferior y superior.

Continuamente se realizarán inspecciones a los encofrados, verificando y corrigiendo las deformaciones que sufran durante el proceso. El retiro de éstos, que respetará un tiempo mínimo de fraguado, se lo efectuará cuidando de no provocar daños en las aristas de las losas, y si es del caso se realizarán los correctivos en forma inmediata. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

- Materiales Cemento gris, Piedra $\frac{3}{4}$ Arena gruesa, Agua, Tablas semiduras, Clavos de 1 $\frac{1}{2}$ ", Tiras de encofrado, Cuartones semiduros.

- Equipo requerido Concretera, Herramienta menor.

- Mano de obra Albañil, Maestro de obra, Peón.

- Medición y pago Este rubro se medirá y se pagará por "metro cúbico" (m³)

7.5 Malla electrosoldada 10-15.

Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de malla electrosoldada de la clase, tipo y dimensiones que se indiquen en los planos del proyecto y/o especificaciones, incluye el proceso de cortado, colocación y amarre del acero estructural en malla.

PROCEDIMIENTO. - Verificación en obra de los diámetros, espaciamientos y demás características de las mallas. Fiscalización aprobará el inicio de ejecución del rubro.

Verificación de las áreas efectivas en obra y requerimientos de traslapes, antes del corte de las mallas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Dobleces y corte en frío. El diámetro interior de los dobleces en malla soldada, no será inferior a 4 diámetros del alambre mayor a diámetros de 8 mm y de 2 diámetros para todos los otros alambres. (Sección 7.2.3 C.E.C. 1993).

La varilla de la malla estará libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la adherencia con el hormigón a fundir.

Se controlará la culminación de las etapas previas de trabajo, antes de la colocación de la malla.

Se observará especial cuidado en la colocación de separadores, entre la malla y los demás elementos de la estructura, para garantizar la ubicación, traslapes, recubrimientos y separación establecida en planos. El constructor suministrará y colocará los separadores, grapas, sillas metálicas y tacos de mortero, para ubicar y fijar las mallas.

El constructor proveerá de los tableros para circulación del personal, impidiendo que se circule directamente sobre la malla colocada.

La colocación será la indicada en planos, se sujetará con alambre galvanizado y se utilizará espaciadores de preferencia metálicos, para conservar los recubrimientos y espaciamientos de los refuerzos, los que quedarán sujetos firmemente durante el vaciado del hormigón hasta su culminación.

Previo al hormigonado, y una vez que se haya concluido y revisado los trabajos de instalaciones, alivianamientos, encofrados y otros, se verificará los amarres, traslapes, y demás referentes a la malla electrosoldada.

MEDICIÓN Y PAGO. –

La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización. Su pago será por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales.

Unidad: metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: Malla electrosoldada, alambre galvanizado # 18, espaciadores y separadores metálicos; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, ayudante

7.6. Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas.

Descripción: Se habilita la madera de acuerdo a las medidas estipuladas en los planos y se procede a armarlas y amarrarlas con alambres negros y clavos, para el posterior vaciado de concreto.

Equipo

Se utilizarán herramientas manuales, para la realización de esta partida.

Método De Construcción

Encofrado:

El responsable de obra deberá realizar el correcto diseño de los encofrados tanto en su espesor como en su apuntalamiento, de manera que no exista deflexiones ni cause desalineamiento, desnivelado y peligro en el momento del vaciado del concreto.

Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos, y serán lo suficientemente estables para evitar la pérdida del concreto. No se permitirán sobrecarga de diseño y que ningún elemento de la estructura en construcción se sobrecargue y/o remueva, a no ser que se demuestre lo contrario y contando con la aprobación del Inspector ò Supervisor. A sola solicitud del Inspector ò Supervisor y en caso de dudas se efectuará una demostración de la resistencia de los diversos encofrados a emplearse.

Desencofrado:

La operación de desencofrado se hará gradualmente teniendo en cuenta el porcentaje de resistencia obtenido quedando totalmente prohibido golpear, forzar o causar trepidación. Se debe considerar los siguientes términos mínimos para desencofrar en condiciones normales.

Columnas, muros, costados de vigas, viguetas y zapatas 2 días

Fondo de losas de luces cortas 3 días

Fondo de vigas de luces cortas 16 días (coordinadas con el inspector ò Supervisor)

Fondo de vigas de gran luz y losas sin vigas 21 días (coordinadas con el Inspector ò Supervisor)

Ménsulas o voladizos pequeños 21 días

Método De Medición

Se mide por la unidad de metro cuadrado (m²)

Forma de medición:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida. La valorización se efectuará según los avances de la obra, previa verificación del ingeniero inspector.

8.1. Hormigón simple escalera F'C=240KG/CM2.

Descripción.

Es el hormigón simple de la resistencia especificada, destinado a conformar la grada, y es parte integrante de la estructura que requieren de encofrados y acero de refuerzo para su fundición.

El objetivo es la construcción de gradas de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de encofrado, fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, arena lavada, ripio triturado, agua, aditivo plastificante y encofrado para gradas; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Equipo de protección personal conforme el rubro, herramienta menor, concretera 1 saco, cilindros toma de muestras, vibrador para hormigón.

Mano de obra mínima calificada: Categorías Según CGE

Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones.

Requerimientos previos.

Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto.

Terminado de los elementos estructurales o soportantes que van a cargar las gradas.

Sistemas de empotramiento o arriostramiento de las gradas.

Encofrados estables, estancos y húmedos para recibir el hormigón, aprobados por fiscalización.

Acero de refuerzo, separadores, chicotes, elementos para sujeción posterior de pasamanos, instalaciones empotradas, aprobado por fiscalización.

Trazado de niveles y colocación de guías que permitan una fácil determinación de las alturas y anchos de gradas.

Verificación del replanteo y trazado de huellas, contrahuellas y descansos.

Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Durante la ejecución.

Verificación de plomos, niveles y cualquier deformación de los encofrados, especialmente de los que conforman las huellas y contrahuellas y su arriostramiento.

Verificación de la posición del acero de refuerzo y otros elementos embebidos, exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista.

Inicio del vertido del hormigón, de abajo hacia arriba, llenando primero la parte estructural de la grada, para proseguir, igualmente de abajo hacia arriba, con los rellenos de los escalones.

Hormigonado de la capa inferior o loseta de grada, y una vez iniciado éste será continuo.

Vigilar el proceso continuo de vibrado.

Posterior a la ejecución.

Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio. Para su posterior enlucido o masillado, deberá prepararse las superficies, mediante un picado fino y uniforme, que sin afectar las características estructurales, permita una buena adherencia del mortero.

Verificar niveles, cotas, alturas del elemento fundido y proceder con las correcciones en forma inmediata al retiro de costados de grada y frentes de contrahuellas.

Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado y su posterior uso; de requerirlo fiscalización, se protegerán con tableros de madera, hasta la colocación del acabado final.

Evitar el tránsito y carga del elemento fundido hasta que el hormigón adquiera el 70% de su resistencia de diseño.

Conservación hasta el momento de entrega recepción del rubro.

Ejecución y complementación.

Comprobado que los encofrados, el acero de refuerzo y demás elementos e instalaciones se encuentran aprobados por fiscalización, se dará inicio al hormigonado hasta su culminación. Se verterá el hormigón hasta completar la base estructural o loseta inferior, cuidando de que los refuerzos de acero queden totalmente recubiertos. Se continúa con el relleno y compactación para la formación y acabado de los escalones. El proceso de vibrado será continuo y homogéneo, sin producir la disgregación de los materiales.

Continuamente se realizarán inspecciones a los encofrados, verificando y corrigiendo las deformaciones que sufran durante el proceso. El retiro de éstos, que respetará un tiempo mínimo de fraguado, se lo efectuará cuidando de no provocar daños en las aristas de la grada, y si es del caso se realzarán las reparaciones en forma inmediata.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

Medición y pago.

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “M3”; es decir el volumen real ejecutado en base de una medición en obra o en planos del proyecto.

8.2 Encofrado y desencofrado de gradas

DESCRIPCIÓN

Se entiende por encofrado de gradas las formas volumétricas que se confeccionan con piezas y tableros de madera, para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de

amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura final que cumpla con las formas, líneas y dimensiones de las gradas que se especifican en planos y detalles del proyecto.

Unidad: Metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: tablas de madera, alfajías de madera, puntales de madera, clavos, pernos, alambre galvanizado No. 18, los que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas para materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, puntales y vigas metálicas.

Mano de obra mínima calificada: Categorías I, III y V.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

Los establecidos en los procedimientos generales de encofrados y desencofrados, del presente capítulo.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Verificación de la existencia en cantidad y calidad de tableros de madera, puntales, vigas y demás necesarios para la completa ejecución del rubro.

Revisión de los planos y detalles del proyecto.

Elaboración de los diseños previos de los encofrados a ejecutar.

Los diseños serán detallados, de tal forma que consideren todas las características de los elementos y sus formas de la grada a encofrar. El contratista tomará en cuenta el mayor desperdicio que deriva la ejecución de estos encofrados.

La madera de refuerzo y tableros utilizados en los encofrados, será rechazada cuando presente nudos, alabeos y deformaciones que perjudiquen la característica del elemento a fundir.

Se preverá los sistemas de empotramiento, anclaje o apoyo para soportar las gradas a fundirse.

Replanteo detallado de las huellas, contrahuellas y descansos, descontando espesor de masillados y acabados de piso, tanto en los niveles, como en las dimensiones en planta.

Revisión de los planos de instalaciones y ubicación de las instalaciones a ejecutar conjuntamente con los encofrados.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Verificación de medidas, niveles, plomos, cotas, apuntalamiento y arriostramiento, y especialmente del escuadre de fondos, costados laterales y costados de contrahuellas, que cumplan con los planos, detalles y demás documentos del proyecto y en los planos de taller de detalle del encofrado.

Limpieza total de los encofrados previo a la colocación del acero de refuerzo, instalaciones y fundición.

Para facilitar el desencofrado se puede utilizar aditivos, los que estarán exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón y acero, que se aplicará previa la colocación de los tableros en sitio y el acero de refuerzo.

Verificación de la colocación y armado del hierro y los separadores con el encofrado.

Fiscalización podrá modificar partes o el sistema en general de encofrado si a su juicio no reúnen las condiciones de seguridad y eficiencia exigidas.

Verificación de la ejecución de las instalaciones o pasos para las mismas.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Todos los encofrados serán embodegados en lugares secos y ventilados, previa su limpieza luego de haberlos utilizado.

Es conveniente hacer una revisión de los encofrados que se han utilizado, ya que pueden requerir de una reparación inmediata, evitando su deterioro.

Los encofrados se reutilizarán hasta un máximo de cuatro ocasiones, y en todo caso tendrán la verificación y aprobación de fiscalización antes de su nuevo uso.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

En obra se verificará los niveles, cotas y realizada la distribución de altura y dimensiones que vayan a tener cada huella y contrahuella, se realizarán trazos y colocarán guías que permitan un fácil encofrado. Los primeros tableros a ser colocados serán los fondos, los que dispondrán de un sistema de arriostamiento a los elementos soportantes de la grada (losas, vigas, mampostería o similares), y se los sujetarán en base de puntales de madera, que serán cortados de acuerdo con las medidas que se requieran en obra, los que no se apoyarán en forma directa al piso y dispondrán de una base sólida de soporte. A continuación, se ubicarán los tableros laterales que de igual forma llevará una fijación con los fondos, el que debe impedir el deslizamiento o pandeo de los laterales el momento que se inicie el hormigonado.

Se continuará con la colocación de los separadores y el acero de refuerzo, para empezar a ubicar los tableros verticales que conforman cada uno de los escalones, y que serán colocados entre los encofrados laterales de tal forma que permita su fácil instalación y posterior retiro. Se cuidará de conservar la altura entre los encofrados de fondo y verticales, ya que ello determina el espesor de la loseta inferior de gradas; además se recomienda que la altura de los encofrados verticales sea la que corresponde a la contrahuella, lo que facilitaría el mantener su altura y los niveles finales de la grada. Antes de iniciar el proceso de vertido del hormigón se realizará una comprobación final de niveles, cotas, alturas, además de verificar que los tableros se encuentran unidos y sellados para evitar que la lechada del hormigón pueda filtrarse.

Para proceder con el desencofrado, se solicitará la autorización de fiscalización y en todo caso se respetará la siguiente indicación: retiro de fondos cuando el hormigón haya adquirido la resistencia del 70% de diseño, para hormigones de cemento Pórtland y cuando se utilicen aditivos se respetará los resultados que se indiquen en las pruebas correspondientes. Los encofrados laterales y verticales, que forman un sistema monolítico, no se retirarán antes de que el hormigón haya endurecido y se compruebe que con el uso no se provoquen desmoronamientos de los filos de grada.

MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá el área del encofrado que se encuentra en contacto con el hormigón y su pago se lo efectuará por metro cuadrado "m²". El costo incluye todos los sistemas de sujeción, apuntalamiento y sustentación que se requiera para lograr la ejecución y estabilidad del encofrado.

9.1. Mampostería de bloque alivianado E=10 CM

DESCRIPCIÓN. -

Es la construcción de muros verticales continuos, compuestos por unidades de bloques alivianados de hormigón vibro prensados de 10 cm, ligados artesanalmente mediante mortero.

PROCEDIMIENTO. -

El objetivo de este rubro es el disponer de paredes divisorias y de limitantes de espacios definidos en los respectivos ambientes, así como cerramientos cuya ejecución se defina en planos y los requeridos en obra.

Se utilizará mortero de cemento - arena de 100 Kg/cm² preparado para una jornada de trabajo como máximo.

Verificación del mezclado, estado plástico y consistencia del mortero. El mortero mezclado con agua será utilizado dentro de dos horas y media de su mezclado original y no permanecerá en reposo más de una hora. Se permitirá su remezclado, solo en la artesa del albañil, añadiendo el agua dentro de un cuenco formado por el mortero. No se deberá verter el agua desde lo alto sobre el mortero. Son recomendables las artesas (recipiente del mortero) hechas de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua.

Se definirá el sitio de apilamiento de los bloques, cuidando de que los mismos lleguen en perfectas condiciones, secos, limpios y sin polvo, apilándolos convenientemente e impidiendo un peso puntual mayor a la resistencia del mismo bloque o del entrepiso sobre el que se apilen. Deberá ubicarse a cortas distancias para la ágil ejecución del rubro.

Para paredes de planta baja, se comprobará la ejecución de las bases portantes de las mismas, como pueden ser muros de piedra, cadenas de amarre, losas de cimentación y similares, las que deberán estar perfectamente niveladas, antes de iniciar la ejecución de paredes, permitiendo como máximo una variación en su nivel igual al espesor de la junta de mortero.

Se inicia con la colocación de una capa de mortero sobre la base rugosa que va a soportar la mampostería, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la perfecta adherencia del mortero, para continuar con la colocación de la primera hilera de bloques. Las capas de mortero, que no podrán tener un espesor inferior a 10 mm., se colocará en las bases y cantos de los bloques para lograr que el mortero siempre se encuentre a presión, y no permitir el relleno de las juntas verticales desde arriba.

Los bloques a colocarse deberán estar perfectamente secos en las caras de contacto con el mortero. Éstos se recortarán mecánicamente, en las dimensiones exactas a su utilización y no se permitirá su recorte a mano.

Todas las hiladas que se vayan colocando deberán estar perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando de que entre hilera e hilera se produzca una buena trabazón, para lo que las uniones verticales de la hilera superior deberán terminar en el centro del bloque inferior. La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificadas en planos. Para paredes exteriores, la primera fila será rellena de hormigón de 140 kg/cm² en sus celdas para

impermeabilizar e impedir el ingreso de humedad. En las esquinas de enlace se tendrá especial cuidado en lograr la perfecta trabazón o enlace de las paredes, para lograr un elemento homogéneo y evitar los peligros de agrietamiento. El constructor y la fiscalización deberán definir previamente las esquinas efectivas de enlace o la ejecución de amarre entre paredes, mediante conectores metálicos, sin aparejamiento de las mamposterías.

Para uniones con elementos verticales de estructura, se realizará por medio de varillas de hierro de diámetro 8 mm por 60 cm de longitud y gancho al final (chicotes), a distancias no mayores de 60 cm, las que deberán estar previamente ancladas en la estructura soportante. Todos los refuerzos horizontales, deberán quedar perfectamente anclados en la junta de mortero, con un recubrimiento mínimo de 6 mm.

Mientras se ejecuta el rubro, se realizará el retiro y limpieza de la rebaba de mortero que se produce en la unión de los bloques. Las paredes deberán protegerse de la lluvia, dentro de las 48 horas posteriores a su culminación. Si bien no es necesario un mantenimiento de éste rubro, el constructor garantizará la correcta elaboración de la mampostería hasta el momento de la entrega de obra.

Si el terminado es sin enlucido o únicamente estucado las juntas serán planas, con una textura similar a la del bloque.

Realizar el curado de las juntas de mortero, mediante el aspergeo de agua, hasta asegurar su total fraguado y obtención de la resistencia deseada. Realizar la limpieza de las manchas producidas por sales solubles.

Todos los agujeros de clavos y demás imperfecciones de la pared, deberán ser relleno con el mismo mortero, siempre a presión y en una profundidad mínima del ancho de la junta.

Verificación de la limpieza total de los trabajos terminados.

Una vez concluida la mampostería, Fiscalización efectuará la última verificación de que éstas se encuentran perfectamente aplomadas y niveladas. Las perforaciones realizadas para instalaciones, serán realizadas posteriormente y corchadas con el mortero utilizado para el rubro.

MEDICIÓN Y PAGO. -

La medición se la hará de acuerdo con la cantidad efectivamente ejecutada y verificada por Fiscalización y su pago será por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales.

Unidad: Metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: Bloque vibro-prensado de 40x20x10, hierro corrugado (chicotes),

arena fina, cemento tipo portland, y agua potable; que cumplirán con las especificaciones

técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta general, andamios metálicos.

Mano de obra mínima calificada: Maestro mayor, albañil, peón.

UNIDAD: Metro cuadrado (m²).

MATERIALES MÍNIMOS: Cemento portland I Q, arena Homogenizada (0-5mm), agua, bloque vibro prensado 10x20x40.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, andamios metálicos.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Peón, albañil, inspector de obra.

9.2. Mampostería de bloque alivianado E=15CM.

DESCRIPCIÓN. - Es la construcción de muros verticales continuos, compuestos por unidades de bloques alivianados de hormigón vibro prensados de 15 cm, ligados artesanalmente mediante mortero.

PROCEDIMIENTO. - El objetivo de este rubro es el disponer de paredes divisorias y de limitantes de espacios definidos en los respectivos ambientes, así como cerramientos cuya ejecución se defina en planos y los requeridos en obra. Se utilizará mortero de cemento - arena de 100 Kg/cm² preparado para una jornada de trabajo como máximo. Verificación del mezclado, estado plástico y consistencia del mortero. El mortero mezclado con agua, será utilizado dentro de dos horas y media de su mezclado original y no permanecerá en reposo más de una hora. Se permitirá su remezclado, solo en la artesa del albañil, añadiendo el agua dentro de un cuenco formado por el mortero. No se deberá verter el agua desde lo alto sobre el mortero. Son recomendables las artesas (recipiente del mortero) hechas de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua. Se definirá el sitio de apilamiento de los bloques, cuidando de que los mismos lleguen en perfectas condiciones, secos, limpios y sin polvo, apilándolos convenientemente e impidiendo un peso puntual mayor a la resistencia del mismo bloque o del entrepiso sobre el que se apilen. Deberá ubicarse a cortas distancias para la ágil ejecución del rubro. Para paredes de planta baja, se comprobará la ejecución de las bases portantes de las mismas, como pueden ser muros de piedra, cadenas de amarre, losas de cimentación y similares, las que deberán estar perfectamente niveladas, antes de iniciar la ejecución de paredes, permitiendo como máximo una variación en su nivel igual al espesor de la junta de mortero. Se inicia con la colocación de una capa de mortero sobre la base rugosa que va a soportar la mampostería, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la perfecta adherencia del mortero, para continuar con la colocación de la primera hilera de bloques. Las capas de mortero, que no podrán tener un espesor inferior a 10 mm., se colocará en las bases y cantos de los bloques para lograr que el mortero siempre se encuentre a presión, y no permitir el relleno de las juntas verticales desde arriba. Los bloques a colocarse deberán estar perfectamente secos en las caras de contacto con el mortero. Éstos se recortarán mecánicamente, en las dimensiones exactas a su utilización y no se permitirá su recorte a mano. Todas las hiladas que se vayan colocando deberán estar perfectamente

niveladas y aplomadas, cuidando de que entre hilera e hilera se produzca una buena trabazón, para lo que las uniones verticales de la hilera superior deberán terminar en el centro del bloque inferior. La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificadas en planos. Para paredes exteriores, la primera fila será rellena de hormigón de 140 kg/cm² en sus celdas para impermeabilizar e impedir el ingreso de humedad. En las esquinas de enlace se tendrá especial cuidado en lograr la perfecta trabazón o enlace de las paredes, para lograr un elemento homogéneo y evitar los peligros de agrietamiento. El constructor y la fiscalización deberán definir previamente las esquinas efectivas de enlace o la ejecución de amarre entre paredes, mediante conectores metálicos, sin aparejamiento de las mamposterías. Para uniones con elementos verticales de estructura, se realizará por medio de varillas de hierro de diámetro 8 mm por 60 cm de longitud y gancho al final (chicotes), a distancias no mayores de 60 cm, las que deberán estar previamente ancladas en la estructura soportante. Todos los refuerzos horizontales, deberán quedar perfectamente anclados en la junta de mortero, con un recubrimiento mínimo de 6 mm. Mientras se ejecuta el rubro, se realizará el retiro y limpieza de la rebaba de mortero que se produce en la unión de los bloques. Las paredes deberán protegerse de la lluvia, dentro de las 48 horas posteriores a su culminación. Si bien no es necesario un mantenimiento de este rubro, el constructor garantizará la correcta elaboración de la mampostería hasta el momento de la entrega de obra. Si el terminado es sin enlucido o únicamente estucado las juntas serán planas, con una textura similar a la del bloque. Realizar el curado de las juntas de mortero, mediante el aspergeo de agua, hasta asegurar su total fraguado y obtención de la resistencia deseada. Realizar la limpieza de las manchas producidas por sales solubles. Todos los agujeros de clavos y demás imperfecciones de la pared, deberán ser relleno con el mismo mortero, siempre a presión y en una profundidad mínima del ancho de la junta. Verificación de la limpieza total de los trabajos terminados. Una vez concluida la mampostería, Fiscalización efectuará la última verificación de que éstas se encuentran perfectamente aplomadas y niveladas. Las perforaciones realizadas para instalaciones serán realizadas posteriormente y corchadas con el mortero utilizado para el rubro. MEDICIÓN Y PAGO. - La medición se la hará de acuerdo a la cantidad efectivamente ejecutada y verificada por Fiscalización y su pago será por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales. UNIDAD: Metro cuadrado (m²).

MATERIALES MÍNIMOS: Cemento portland I Q, arena homogenizada (0-5mm), agua, bloque vibro prensado 15x20x40

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, andamios metálicos. **MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA:** Peón, albañil, inspector de obra.

9.3. Enlucido vertical.

Descripción.

Será la conformación de una capa de mortero cemento - arena sobre una mampostería o elemento vertical, con una superficie de acabado paleteado, sobre la que se podrá aplicar acabados y/o terminados de obra posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical, no incluido las medias cañas, filos, franjas, remates y similares relacionado al trabajo de enlucido, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, en los lugares determinados en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica y/o la fiscalización.

Unidad: metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, arena, agua; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Equipo de protección personal conforme el rubro, Herramienta menor, andamios.

Mano de obra mínima calificada: Categorías según C.G.E.

Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones.

Requerimientos previos.

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido.

No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero.

El terminado de la superficie del enlucido será: paletado grueso, paletado fino, esponjeado. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 6 m².

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

Protección de todos los elementos y colindantes que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.

Verificación del agregado fino para el mortero: calidad, granulometría y cantidades suficientes requeridas. Aprobación del material a ser empleado en el rubro.

Pruebas previas de resistencia del mortero, con muestras ejecutadas en obra.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secas, fraguadas, limpias de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previo a la ejecución del enlucido.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

Limpieza del piso, para poder recuperar el mortero que cae sobre éste, previa autorización de fiscalización.

Sistema de andamiaje y forma de sustentación: aprobados.

Control del sistema de seguridad de los obreros.

Durante la ejecución.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo, en la proporción adecuada para conseguir una mínima resistencia a la compresión de 100 kg. /cm². El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos y verticalidad: máximo a 2000 mm, entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivo, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización.

Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 20 mm, ni disminuya de 10 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías.

El mortero que cae al piso, si éste se encuentra limpio, podrá ser mezclado y reutilizado, previa la autorización de fiscalización.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo “media caña” perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios. En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido.

Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa. Las superficies obtenidas, serán regulares, uniformes, sin grietas o fisuras.

Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo, en dos ocasiones diarias.

Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo.

Posterior a la ejecución.

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero, mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm, de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 ½". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm, en los 3000 mm, del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación, con tolerancias de +/- 2 mm, en 3000 mm, de longitud o altura.

Eliminación y limpieza de manchas, por eflorescencias producidas por sales minerales, salitres u otros.

Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

Ejecución y complementación.

El constructor verificará y comprobará y recibirá la aprobación de fiscalización, de que las mamposterías o demás elementos se encuentran en condiciones de recibir adecuadamente el mortero de enlucido, se han cumplido con los requerimientos previos de esta especificación y cuenta con los medios para la ejecución y control de calidad de la ejecución de los trabajos.

Se procederá a elaborar un mortero de dosificación determinada en los ensayos previos, para la resistencia exigida, controlando detalladamente la cantidad mínima de agua requerida y la cantidad correcta de los aditivos. Conformadas las maestras de guía y control, el mortero se aplicará mediante lanzado sobre la mampostería hidratada, conformando inicialmente un champeado grueso, que se igualará mediante codal. Ésta capa de mortero no sobrepasará un espesor de 10 mm, y tampoco será inferior a 5 mm.

Mediante un codal de 3000 mm de longitud, perfectamente recto, sin alabeos o torceduras, de madera o metálico, se procederá a igualar la superficie de revestimiento, retirando el exceso o adicionando el faltante de mortero, ajustando los plomos al de las maestras establecidas. Los movimientos del codal serán longitudinales y transversales para obtener una superficie uniformemente plana. La segunda capa se colocará inmediatamente a continuación de la precedente, cubriendo toda la superficie con un espesor uniforme de 10 mm, he igualándola mediante el uso del codal y de una paleta de madera de mínimo 200 x 800 mm, utilizando esta última con movimientos circulares. Igualada y verificada la superficie, se procederá al acabado de la misma, con la paleta de madera, para un acabado paleteado grueso o fino: superficie más o menos áspera, utilizada generalmente para la aplicación de una capa de recubrimiento

de acabado final; con esponja humedecida en agua, con movimientos circulares uniformemente efectuados, para terminado esponjeado, el que consiste en dejar vistos los granos del agregado fino, para lo que el mortero deberá encontrarse en su fase de fraguado inicial.

Ejecutadas las franjas entre maestras de los enlucidos verticales, antes de su fraguado, se procederá con la ejecución de medias cañas horizontales y verticales, para las que, con elementos metálicos que contengan 141 las formas y dimensiones de las mismas, y de una longitud no menor a 600 mm, se procede al retiro del mortero de enlucido, en una profundidad de 10 mm, o según detalles o indicación de la dirección arquitectónica, para completar su acabado de aristas, hasta lograr hendiduras uniformes en ancho y profundidad, perfectamente verticales u horizontales, conforme su ubicación y función, las formas y dimensiones de las mismas, y de una longitud no menor a 600 mm, se procede al retiro del mortero de enlucido, en una profundidad de 10 mm, o según detalles o indicación de la dirección arquitectónica, para completar su acabado de aristas, hasta lograr hendiduras uniformes en ancho y profundidad, perfectamente verticales u horizontales, conforme su ubicación y función.

Se realizará el enlucido de las franjas que conforman el vano de puertas y ventanas que se ubiquen hacia el interior, definiendo y ejecutando las aristas, pendientes, medias cañas y otros que se indiquen en planos de detalles o por la dirección arquitectónica o fiscalización.

Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución del rubro, mediante los resultados de ensayos de laboratorio, y complementando con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.

Medición y pago.

La medición se la hará en unidad de superficie y su pago será por metro cuadrado “M2”, multiplicando la base por la altura del paramento enlucido, descontando el área de vanos e incrementando las franjas de puertas y ventanas; es decir el área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

9.4. Enlucido en losas.

Descripción y método

El trabajo comprende un enlucido de una capa de mortero cemento-arena proporción 1:3, en superficies horizontales de ancho mayor a 40 cm.

En general todo el enlucido de mortero se aplicará en varias capas hasta conseguir una superficie homogénea de un espesor total máximo de 15mm. Cuando sea necesario se emparejará cualquier irregularidad del trabajo de albañilería aplicando una capa de base antes del enlucido final.

Limpiar y humedecer las superficies de albañilería y hormigón antes de aplicar enlucidos. Estas superficies serán ásperas y de ser necesario martilladas, como para prever la adherencia debida.

Materiales y equipo

Unidad: Metro cuadrado (m²)

Materiales mínimos: Cemento, arena fina y agua

Equipo mínimo: Herramienta menor

Mano de obra: La mínima calificada: Estructuras ocupacionales E2, D2 y C2

Forma de pago

La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada en obra. Su pago será por metro cuadrado.

9.5. Cerámica para piso

Descripción.

Son todas las actividades para la provisión y aplicación de un recubrimiento cerámico al contrapiso y/o entrepiso y paredes de una edificación de clase “A” y/o de Exportación, por lo general utilizada en ambientes expuestos a humedad constante y de tráfico medio. El objetivo es la construcción de pisos de cerámica de la dimensión que se especifique, según los planos del proyecto, los detalles de colocación y las indicaciones de la dirección arquitectónica y/o la fiscalización.

Unidad: Metro cuadrado (m².)

Materiales mínimos: Cerámica calidad de exportación (Clase A), mortero hidráulico cerámica, agua, porcelana.

Mano de obra mínima calificada: Categorías según CGE.

Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones.

Requerimientos previos.

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios a ubicar el piso de cerámica. Se cumplirán las siguientes observaciones e indicaciones, previas al inicio de la colocación.

Selección y muestra aprobada de fiscalización del material de cerámica a utilizar, con certificaciones del fabricante de sus características técnicas. De considerarlo necesario, fiscalización solicitará los ensayos y pruebas correspondientes para su aprobación.

Hidratación de la cerámica por medio de inmersión en agua, por un mínimo período de 24 horas, de ser necesario.

El material será ubicado en un sitio próximo al de la colocación, libre de polvo o suciedad y bajo condiciones de temperatura ambiente.

Verificación de las recomendaciones de dosificación, aplicaciones y uso de aditivos.

Verificación de alineamiento, pendientes, impermeabilización (en ambientes interiores de baños, cocinas terrazas de servicio y similares), superficie de acabado (paletteado fino o grueso), nivelaciones y pendientes del masillado a revestir.

Limpieza de polvo, grasas y otras sustancias que perjudique la adherencia del mortero.
Hidratación previa del piso a instalar la cerámica.

Instalaciones bajo el piso: terminadas y probadas.

Definición del tipo de rejillas para desagües a colocar en el piso de baldosa, verificación de su funcionamiento y protección durante la ejecución del rubro.

Tinas colocadas, fijadas al piso y protegidas, verificado el funcionamiento de desagües.

Trazo de niveles y guías, para control de colocación del cerámica.

Durante la ejecución.

Control de calidad y cantidades de la cerámica que ingresa a obra: ingresará en cajas selladas del fabricante, en las que constarán al menos el modelo, lote de fabricación y tonalidad; por muestreo se abrirán para verificar el gres especificado, sus dimensiones, tonos, calidad del esmaltado. No se aceptará piezas de cerámica con fallas visibles en el esmaltado, alabeadas y de diferentes tonos en una misma caja. La absorción al agua será máximo del 5%, El constructor garantizará la cantidad requerida para un ambiente, de la misma tonalidad y lote de fabricación.

Control de la aplicación adecuada de los aditivos a la pasta de cemento.

Verificación de la ejecución uniforme de pasta de cemento, que no exceda de 5 mm., distribuida con tarraja dentada.

Revisión de la distancia de separación mínima entre piezas de cerámica, se trabajará con material rectificado cuya junta será mínima conforme las normas y recomendaciones del fabricante.

Control de la ejecución de juntas de dilatación: deberán realizarse al menos cada 12 m².; el ancho será de 5 mm, y su profundidad, la del espesor del material cerámico, relleno la junta con mortero semi elástico o porcelana con emulsión acrílica elástica.

El recorte de las piezas de cerámica se lo efectuará con cortadora manual adecuada. Para los puntos de encuentro con rejillas de piso, el recorte de la cerámica tomará la forma de la rejilla.

Remoción y limpieza del exceso de mortero.

Comprobación de las pendientes del piso hacia rejillas u otros de desagües.

Revisión del emporado y sellado de juntas de la cerámica.

Los cambios de material de piso, se efectúa en el punto medio de la proyección de las hojas de puerta.

Posterior a la ejecución.

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Pruebas de la nivelación, empalmes y adherencia de cerámica: mediante golpe con varilla de 12 mm, se comprobarán que no existan piezas mal adheridas; mediante un codal de 3.000 mm. (Para superficies niveladas amplias) y de 1.200 mm, para superficies con pendientes, se comprobará que no exista una variación de nivel de +/- 1.5 mm.

Eliminación y limpieza de manchas de pasta de cemento y emporador, utilizando detergentes, productos químicos o similares que no afecten a la cerámica.

Limpieza y mantenimiento del rubro hasta la entrega final de la obra, así como de los sitios afectados durante el proceso de ejecución.

Ejecución y complementación.

El constructor verificará, comprobará y recibirá la aprobación de fiscalización de que el piso se encuentra en condiciones de recibir adecuadamente a la cerámica, los planos de taller son suficientes, el material ingresado es el adecuado y que se han cumplido con los requerimientos previos.

Con la revisión de los planos de detalle se realizará los trazos de distribución de la cerámica a colocar. Se iniciará con la colocación de maestras de piola que guíen y alineen la ubicación de la cerámica, definiendo el sitio desde el que se ha de empezar dicha colocación. Sobre la superficie previamente humedecida, con la ayuda de una tarraja se extenderá una capa uniforme de pasta de cemento puro y aditivo pegante, para seguidamente colocar el cerámica, la que mediante golpes suaves en su parte superior, se fijará y nivelara, cuidando que quede totalmente asentada sobre la pasta de cemento; se eliminará el aire y/o pasta en exceso. La unión de cerámicas tendrán una separación de 2 mm., la que se mantendrá con clavos del diámetro indicado; la pasta de cemento se limpiará de la cerámica antes de que se inicie su fraguado e igualmente se la retirará de las juntas, conformando canales de profundidad uniforme, para su posterior emporado.

Todos los cortes se deberán efectuar con una cortadora manual especial para estos trabajos, evitando el desprendimiento o resquebrajamiento del esmalte, a las medidas exactas que se requiera.

Las juntas de dilatación, se efectuarán durante el proceso de colocación, conformando canales uniformes, perfectamente alineados, de la profundidad del material cerámico.

Para proceder a emporar las juntas entre piezas y las de dilatación, se esperará un mínimo de 48 horas, luego de haber colocado la cerámica. El emporado se lo realizará con el mismo mortero 1:3 llenando totalmente las mismas a presión, con espátula plástica, procediendo al retiro de los excesos, iniciado el proceso de fraguado. Las juntas se limpiarán concurrentemente con su ejecución y se las hidratará por 24 horas, para su correcto fraguado. Las juntas no cubrirán el esmalte de la cerámica.

Las juntas de dilatación se realizarán con similar material y la adición de emulsión acrílica pura, en proporción 20:1 en volumen, terminándola en forma similar a las juntas entre cerámicas.

Las juntas con las tinas y fregaderos serán selladas con silicona, colocado con pistola de presión, para impedir el ingreso del agua.

Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución parcial o total del rubro con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.

Medición y pago.

La medición se la hará en unidad de superficie y su pago será por metro cuadrado "M2", verificando el área realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto y de taller.

9.6. Cerámica para pared.

DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la instalación del revestimiento cerámico (piso 20X20 blanco) sobre la pared previamente realizada y afinada a plomo, la instalación de esta cerámica permite la terminación la pared obteniendo un excelente acabado con baldosas puestas según la forma que la interventoría requiera teniendo en cuenta la dilatación con la que serán instaladas las baldosas, de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN.

Ubicar lugar de trabajo.

Verificar que la pared donde se va a instalar el revestimiento cerámico este aseado, de no ser así limpiarlo.

Verificar lotes de fabricación de cerámica para garantizar texturas y colores uniformes.

Verificar niveles y plomo de la pared.

Si el nivel no es igual en los dos extremos de la pared se procede a trazar una referencia a partir del nivel de 1 metro tomado como guía.

Medir la misma altura de nivel guía hacia abajo, esta altura se tomara como referencia para iniciar el enchape. En caso de que por debajo de esta línea quede pañete o revoque, esta pieza de baldosa se instala de ultimas para que quede al inicio o abajo de la pared y no en la parte superior o final de la esta.

Según el área y la forma como se instalara la cerámica, se define los despieces y orden de colocación de las baldosas, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en el lugar menos visible.

Remojar el lote de baldosas seis horas antes de su instalación si la interventoría lo requiere.

Retirar el material del agua dos horas antes de su instalación.

Preparar la pega es decir remojar el pegacor con agua suficiente e indicada por el fabricante del material.

Alinear las hiladas de baldosa con hilos longitudinales.

Extender la pega sobre la baldosa con llana metálica dentada para que forme ranuras horizontales y esta se adhiera mejor a la pared, esta pega debe tener un grosor mínimo de 5 mm.

Colocar sobre la pared la baldosa dando golpes suaves sobre ella con el martillo de caucho, para que esta se adhiera mejor a la pared. (Las hiladas de baldosa se colocan longitudinales sucesivas, dejando una pared uniforme y continua).

Se debe tener cuidado con las juntas, estas deben estar hiladas y con igual espesor.

Una vez fraguado la pega se procede al sellado o emboquillado de las juntas con una lechada de cemento blanco con color según la baldosa (Boquilla), utilizando para ello un elemento no metálico para evitar ralladuras. (Con una espátula de caucho y boquilla se rellenan las juntas).

Posteriormente se procederá a efectuar una primera limpieza en seco con esponja o tela para retirar sobrantes del material de emboquillado.

Transcurridas 24 horas, la superficie enchapada se lavará con agua, retirándose todo sobrante de mezcla o pegante, debiéndose mantener protegida y limpia.

En los remates, intersecciones de muros (filos) que indique la interventoría, se utilizarán esquinas de aluminio. Los extremos cortados de las piezas deberán pulirse.

Verificar niveles y alineamientos para aprobación.

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN.

Las superficies deben quedar perfectamente niveladas y las hiladas verticales a nivel.

El pegador a utilizar debe estar en perfectas condiciones de uso, es decir no estar pasado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de suministro e instalación de pared en cerámica, con aproximación a dos decimales, medición que incluye todos los accesorios de cerámica con sus correspondientes materiales de pega, emboquillado y limpieza. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

10. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE

10.1 Ducha

UNIDAD DE MEDIDA UN

DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la instalación de grifería ducha tipo grival económica incluyendo accesorios, llaves y pomos requeridas. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles

arquitectónicos; el montaje de duchas debe estar hecho con tubería PVC y accesorios de 1/2”.

EJECUCIÓN.

Ubicar el lugar de trabajo.

Revisar los planos hidráulicos para ubicar el lugar exacto donde debe ir la ducha.

Verificar que las instalaciones hidráulicas de la ducha estén terminadas.

Ubicar los puntos donde deben estar ubicados las llaves y poma de la ducha.

Verificar los montajes de las válvulas girando los vástagos en sentido antihorario.

Abrir cada válvula cuando se instale para permitir que se asiente completamente sobre los componentes de la tubería.

Identificar la válvula de desviación y colocarla a un lado para instalarla al final.

Cubrir las válvulas con cinta teflón.

Colocar la válvula dentro de la tubería y girarla en dirección horaria con los dedos aproximadamente tres o cuatro vueltas.

Abrir un poco de resistencia después de hacerlo debido a la cinta de plomearía (teflón).

Instalar el manguito de nilón roscado, deslizándola sobre cada vástago de la válvula y girarlo en el interior roscado de la válvula base.

Instalar la brida cromada y girándola dentro del manguito de nilón hasta que la base de la brida esté ceñida contra la pared de la ducha.

Colocar la manija del grifo sobre la punta con muesca del vástago de la válvula.

Sostener la manija firmemente, insertar y ajustar el tornillo de sujeción. No sobre ajustar para evitar raspar las roscas.

Girar la manija en sentido horario para cerrar la válvula y colocar la manija en posición cerrada. (Repetir) estos pasos con cada una de las válvulas.

Instalar las cubiertas de los tornillos de sujeción en cada manija.

Sellar los accesorios en la zona que esté en contacto con las paredes usando un sellador de silicona.

Colocar teflón sobre la rosca de la poma de la ducha e instalarlo de en codo galvanizado.

No usar la ducha recién sellada al menos durante 24 horas.

Activar el suministro de agua y verifica que todo funcione apropiadamente.

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN.

Para prevenir un escape, se debe envolver las tuercas de las llaves con teflón.

EQUIPO.

Llave de tubo.

Destornillador.

MATERIALES.

Ducha sencilla.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de ducha instalada, incluyendo accesorios, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios

unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

10.2 Grifería para ducha.

Imagen:



Aplicación.

Para el control de paso de agua en las duchas de los baños.

Especificaciones técnicas.

Resistente a la corrosión, pelado y decoloración por agua.

Resistente al efecto de jabones y limpiadores de tocador.

Recubrimientos no tóxicos.

Uso doméstico.

Presión de servicio:

Presión de trabajo máxima recomendada: 860 kPa (125 psi).

Presión mínima recomendada 138 kPa (20 psi).

Presión súbita intermitente máxima 1249 kPa (180 psi).

Accesorios de desagüe soportan como mínimo presiones de agua de 140 kPa (20 psi), como máximo 172 kPa (25 psi).

Temperatura de uso: 4°C a 66 °C.

Capacidad de funcionamiento:

Resistencia de la manija al torque máximo 5.1 N-m (45 Lb-pulg).

Capacidad de flujo o caudal, máximo 8,3 L/min.(2,2 gpm) a 413 kPa (60 psi).

Resistencia al torque de roscas metálicas (1/2"), hasta 61 N-m (45 Lb-pie.).

Vida útil del cartucho o unidad de cierre 500000 ciclos, surtidor oscilante 50000 ciclos a 345 kPa (50 psi).

EQUIPO.

Llave de tubo.

Destornillador.

MATERIALES.

Ducha sencilla.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de ducha instalada, incluyendo accesorios, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyan herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

10.3 Inodoro tanque bajo incluye accesorios.

DESCRIPCIÓN:

Un sistema hidro sanitario se complementa y puede entrar en uso, con la instalación de las llaves de salida de agua o piezas sanitarias como es el inodoro. El objetivo será la instalación de los inodoros de tanque bajo y todos sus elementos para su funcionamiento, que se indiquen en los planos y detalles del proyecto, las indicaciones de la fiscalización.

Unidad: Unidad.

Materiales mínimos: Inodoro tanque bajo color: blanco tipo FV de exportación, llave angular y tubería de abasto, teflón, anillo de cera, set de pernos para instalación con capuchones 6u, que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: Plomero, ayudante y maestro de obra.

OBSERVACIONES:

Como acciones previas a la ejecución de este rubro se observará las siguientes indicaciones:

Revisión general de planos y especificaciones técnicas con verificación del tipo de piezas sanitarias a instalarse; identificar exactamente cada uno de los artefactos sanitarios y otros servicios requeridos.

Para proceder a la instalación de piezas sanitarias en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados. Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega, el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega.

Para la conexión de agua a los artefactos sanitarios se empleará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante.

Se cuidará que, al momento de instalar cada artefacto, el desagüe correspondiente esté limpio en su interior y escurra el agua perfectamente.

Para instalar el inodoro, se debe hacer un replanteo a lápiz en el piso para centrar perfectamente el inodoro en su sitio; se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos.

Para un acople correcto de la taza del inodoro a la tubería de desagüe, se utilizará un empaque de cera que se ajusta a la abertura inferior de la taza y se asienta a presión sobre la boca del desagüe en el piso, logrando la posición nivelada del artefacto; se aprietan los pernos de fijación.

Al tanque del inodoro se le ajusta la válvula de entrada de agua con los respectivos empaques, y luego el tanque se asegura sobre la taza ya colocada; se conecta la llave angular y tubería de abasto.

Una vez fijo todo el artefacto se somete a una prueba de funcionamiento procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento y regulación de la altura del agua en el tanque; la existencia de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección.

Los ajustes de las partes cromadas u otras de la grifería se realizarán con sumo cuidado y preferentemente a mano, con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del inodoro instalado, verificando el cumplimiento de las normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

MEDICIÓN Y PAGO:

La medición y pago se hará por "Unidad" de inodoro instalado, con todo el sistema de fijación y acoples, verificados en obra y con planos del proyecto."

10.5 Lavamanos 2 llaves

UNIDAD DE MEDIDA UN

DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de lavamanos incluyendo accesorios, tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de lavamanos se hará con acoflex de doble tuerca y con válvula de regulación rosca hembra de 1/2".

EJECUCIÓN.

Ubicar el lugar de trabajo.

Verificar que el revestimiento cerámico de las paredes y piso del baño este totalmente culminados.

Ubicar el punto de desagüe y punto hidráulico para el lavamanos.

Colocar el lavamanos con pedestal con la posición final a instalar.

Marcar la posición de la platina, las grapas plásticas o los tornillos en la pared terminada (según sea el caso).

Marcar en el piso los agujeros de fijación del pedestal (en los pedestales con huecos de fijación al piso).

Remover el lavamanos y el pedestal.

Fijar la platina o las grapas plásticas (según sea el caso).

Perforar los agujeros marcados en la pared o en piso terminado (si el modelo lo permite). No fijar firmemente aún.

Colocar el lavamanos en la platina, las grapas plásticas o tornillos (según sea el caso).

Posicionar el pedestal levantando el lavamanos suavemente y fijándolo contra la pared.

Asegurar firmemente la platina o grapas plásticas y suavemente los tornillos de lavamanos y pedestal (según sea el caso).

Conectar el sifón al desagüe del piso con un tubo, para esto se debe utilizar la tuerca para unirlo al sifón y en ambos extremos aplicar bastante goma negra para evitar la filtración de olores y de agua.

Conectar el drenaje del lavamanos a la pared.

Conectar los suministros de agua a la grifería con el acoflex.

Colocar entre el acoflex y el punto hidráulico una válvula de regulación rosca hembra de 1/2".

Colocar el acoflex en el la válvula de regulación y punto de entrada de agua al lavamanos.

Probar y revisar que no haya fugas de agua o de cañería.

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN.

Los lavamanos, accesorios y griferías se instalarán siguiendo las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes.

Los pegues que se deben hacer entre tuberías, deben hacer con soladura.

Antes de realizar los pegues se debe limpiar con limpiador el fragmento de tubo a pegar.

EQUIPO.

Nivel.

Llave de tubo.

Hombresolo.

MATERIALES.

Lavamanos.

Acoflex 1/2" plástico.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de lavamanos instalado, incluyendo accesorios y tuberías de conexión y desagües recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

10.6 Grifería para lavamanos.

DESCRIPCIÓN

El objetivo será la provisión e instalación de la grifería en lavamanos junto con todos sus elementos para un buen funcionamiento.

EJECUCIÓN

Para proceder a la instalación de la grifería en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados.

Una vez colocada la grifería se somete a varias pruebas de funcionamiento, procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento, la existencia de fugas serán motivo de reparación para proceder a una nueva inspección.

Los ajustes de las partes cromadas, doradas, de acrílico u otras de la grifería, se realizarán con sumo cuidado y perfectamente a mano, con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

El administrador del contrato realizará la aceptación o rechazo de la grifería instalada, verificado el cumplimiento de normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

MEDICIÓN Y PAGO:

La medición y pago se hará por Unidad instalada, con todos accesorios, verificados en el sitio.

10.7 Fregadero de acero inoxidable doble pozo

UNIDAD: U.

DESCRIPCIÓN

El objetivo será la instalación del fregadero de cocina en acero inoxidable doble pozo y demás elementos para su funcionamiento, en los sitios que se indiquen en planos del proyecto y las indicaciones de la fiscalización.

El fregadero irá empotrado a la nueva loseta de mesón de la cocina de acuerdo a lo indicado en los planos y deberá constar de dos pozos con escurridera con de material de acero inoxidable en medidas de 1.00x0.50 m.

El fregadero cumplirá con las especificaciones de las normas ISO 9001: 2000; NORMA INEN 968 de grifería.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para proceder a la instalación del fregadero en la cocina, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados o fundidos.

Para la conexión de la grifería del fregadero se empleará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante.

Se cuidará que, al momento de instalar cada fregadero, el desagüe correspondiente esté limpio en su interior y escurra el agua perfectamente.

Para iniciar con la instalación del fregadero, se realizará un replanteo a lápiz en el sitio exacto de empotramiento y para una conexión correcta del fregadero a la tubería de desagüe, se utilizará un acople de PVC de 38 mm. Que debe quedar pegado al tubo de desagüe.

Al fregadero se le ajusta con los respectivos empaques, luego se asegura el artefacto con un sello de silicona con la loseta; es posible entonces conectar las llaves angulares y tuberías, así como el sifón al desagüe.

Una vez fijo todo el fregadero con su grifería, se somete a una prueba de funcionamiento procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento; la existencia de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección.

Los ajustes de la grifería, se realizarán con cuidado, a mano y con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición de este rubro será por unidad efectivamente ejecutada, verificada en sitio y aprobada por la fiscalización.

El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, reparaciones, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo accesorios, partes y piezas, herramientas, materiales (grifería, llaves angulares y manguera metálica) y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la fiscalización.

Las mediciones de obra realmente ejecutada se consignarán en la respectiva memoria de cálculo. Se deberá dejar expresa constancia en gráfico anexo a la misma.

10.8 Grifería para fregadero

UNIDAD: U.

DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere al suministro e instalación de grifería para lavaplatos, es decir la colocación del dispositivo que permite la salida de agua ordenadamente para el lavado de losa en una cocina, incluyendo accesorios y tuberías de conexión. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de grifería de lavaplatos se hará con manguera de conexión y acople de salida.

EJECUCIÓN.

Ubicar el lugar de instalación de la grifería.

Verificar que los espacios que trae el lavaplatos para la grifería estén adecuados y limpios para la instalación de está.

Si hay un cajón debajo del lavaplatos y esté se encuentra ocupado es necesario desocuparlo para la instalación de la grifería.

Cubrir los desagües para evitar el paso de residuos.

Cerrar el registro de paso de agua de la casa.

Verificar que el grifo quepa en las aberturas del lavaplatos.

Colocar sobre las aberturas del lavaplatos la grifería. (Grifo y llave de agua fría y caliente).

Apretar las tuercas plásticas y metálicas de la grifería por debajo del lavaplatos para asegurar que esta se fije a él.

Sujetar la grifería donde debe ir y apretar las tuercas de retención por debajo del lavaplatos.

Luego de tener sujetado la grifería (grifo y llaves) al lavaplatos se procede a instalar los acoflex de paso de agua a las llaves.

Los acoflex deben ir enroscados a las tuercas de las llaves que previamente tiene teflón sobre ella para prevenir goteras.

Luego de instalarla la grifería se procede a colocar sobre el contorno de ella una pasta de silicona para evitar filtraciones de agua del lavaplatos hacia abajo.

Dejar secar la silicona.

Abrir el registro de control de agua de la casa.

Probar la grifería abriendo las llaves visualizando que el agua salga como es debido y que no se presente ninguna clase de goteras.

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN.

Las griferías de lavaplatos se instalarán siguiendo las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes.

Para prevenir un escape, se debe envolver la tuerca de las llaves con teflón.

EQUIPO.

Llave de tubo.

Hombresolo.

Pistola de calafateo.

MATERIALES.

Grifería lavaplatos sencilla.

Silicona transparente.

Acoflex 1/2" plástico 50 cm.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de grifería instalada, incluyendo accesorios, materiales y tuberías de conexión, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

10.10 Instalación medidor de agua 1/2"

Descripción del rubro.

Se entenderá por suministro e instalación de medidores al conjunto de operaciones a tomar para realizar la instalación para agua potable de chorro único de 1/2" R125, para su puesta en servicio que deberá ejecutar el contratista, mediante tuberías, acoples, adaptadores, válvula de control, válvula de corte, llave de corte con sistema inviolable, sellos de seguridad y piezas especiales, que señale el proyecto y/u ordene el Fiscalizador.

Materiales y equipos a utilizar.

Se utilizarán los equipos y herramientas idóneos para este tipo de instalación que garanticen evitar daños en los medidores de agua ni en los accesorios adyacentes a estos, tanto para su instalación como para su desmontaje para efectos de mantenimiento o reemplazo de ser necesario.

Las características de los medidores se detallan a continuación:

Transmisión y relojería: La transmisión será magnética - Medidor vendrá pre-equipado para tele medición futura unidireccional.

Resistencia a la presión: Se exige una resistencia nominal a una presión de trabajo de 16 bar mínimo. Además, los medidores deben haber sido probados a una presión hidrostática de 32 bars en fábrica.

Tecnología: Chorro Único R100

Caudal nominal: El caudal nominal será DN 15, Q3 2.5 M3/h; conexión 1/2" agua fría o caliente

Caudal de Arranque: 10 l/h

Caudal mínimo: 25l/h

Caudal en Transición: 40l/h

Caudal Máximo: 3.125 m3/h (3125 l/h)

Perdida de presión máxima: La pérdida de presión a través del medidor no debe exceder

a 10 mc.a. al caudal máximo Qmax.

Temperatura máxima del agua: 50°C.

Longitud, altura y conexiones longitud: 115mm sin acoples

Conexiones: 2 conexiones cuyo material sea Composite.

Tamaño total entre conexiones y medidor entre 192mm a 195mm. Altura máxima del medidor: 112 mm.

Blindaje magnético: Los medidores deben cumplir con la norma ISO 4064-V2005 o equivalente. Material del cuerpo: Composite

Registro de Medidor: Cámara Cobre Vidrio. Tipo extra seco.

Tornillo de Regulación (calibración) No debe tener tornillo de regulación (calibración) Para asegurar la clase metrológica.

Protección contra las manipulaciones (fraudes) Se dará una alta consideración a las medidas previstas contra las manipulaciones, con sus respectivos argumentos y demostraciones de eficiencia: Ausencia de tornillo de calibración, Anillo metálico de protección del registro, Registro fijado sobre la base, Etc. Se informa que no se acepta la rosca diferencial.

Material constitutivo del medidor El oferente presentará el listado de los materiales utilizados por la fabricación de cada pieza de los medidores (cuerpo, eje, turbina, engranajes, pintura etc.).

Número de serie/código de barra El número será grabado y/o pintado sobre el anillo o la carátula del totalizador del medidor de tal manera que sea legible en el eje vertical. El medidor contendrá un código de barra en el registro del medidor (carátula del totalizador del medidor).

Color de medidor Natural.

Marcación sobre el cuerpo Como requisito mínimo, se exige que la dirección del flujo esté marcada en relieve sobre el cuerpo del medidor en ambos lados.

Conexiones Las conexiones serán de tipo roscado según norma ISO/R 228.

Filtro Los medidores deben encontrarse provistos de un filtro en la entrada.

Recepción de los medidores: Se probarán 1 de cada 100 medidores en caudal.

Característico ISO 4064-V 2005 en un banco de prueba local aprobado en la OAE (SAE).

Y el resto de los medidores vendrán con certificado de calibración de Fábrica.

Procedimiento de pruebas de recepción: Se certificarán que cumplen con las siguientes pruebas en Fábrica.

Cajetín de polipropileno: Caja Porta Medidor para Agua de Polipropileno Homopolímeros de alta Resistencia Inyectado con Sistemas de Seguridad / ANTIFRAUDE Resistencia a la Tracción: 35 Mpa Resistencia de Impacto: 60 /JM COLOR: Negro, Azul.

ESPECIFICACION Y MEDIDA DEL CAJETIN: tapa y cuerpo ovalada de medidas: base 305 mm x 240 mm, parte superior 270 mm x 183 mm, altura 185 mm, su diseño es ovalada, para uso peatonal o banqueta, con impresión en la tapa que sea grabada la leyenda "G-A-D-M agua potable o nombre de la institución que lo requiera.

Procedimiento de trabajo. Se debe instalar el medidor en un lugar accesible para la lectura, su ensamblaje, mantenimiento, retiro o para el desmantelamiento del mecanismo en sitio en caso sea necesario. Así mismo se cuidará de ubicarlo en un lugar adecuadamente iluminado y el piso deberá estar libre de obstáculos, deberá ser rígido, uniforme y no resbaloso.

Se colocará el medidor perfectamente alineado y nivelado para evitar daños en las roscas y fugas de agua. La fijación de los accesorios adyacentes deberá realizarse evitando forzar las roscas en el ajuste con el medidor y de ser necesario, se montará el medidor sobre bases o soportes. Para la instalación del medidor, se debe tener presente la separación mínima que debe existir entre este y cualquier accesorio aguas arriba o aguas abajo.

El cajetín deberá ser colocado sobre una superficie bien compactada y aproximadamente horizontal, y deberá estar al nivel de la acera.

La tubería será limpiada antes de colocar el medidor.

El medidor será colocado en posición perfectamente horizontal (cara superior del totalizador horizontal y dirigida hacia arriba).

En el caso de inclinación contra una pared, el contador puede inclinarse ligeramente o del todo.

El cuerpo del contador está provisto de dos tubuladuras con rosca normalizada para su conexión.

Para no dañar la junta de estanqueidad, no sobrepasar el par de apriete máximo de 30 mN.

Se abrirá inicialmente la llave de corte, y luego la llave de control de manera muy suave para no dañar el medidor.

Se verificará el buen funcionamiento del medidor, y la ausencia de fuga en el tramo medidor predio. De detectar alguna anomalía, se la reportará de inmediato al fiscalizador de la obra.

Se dejará el medidor, los accesorios y el cajetín perfectamente limpios.

En lo posible, se dejará el sitio en condiciones similar a las condiciones encontradas. Los medidores de chorro único poseen buena sensibilidad, con caudales de arranque de 10 litros a 25 lt. Con una vida útil de 10 años.

Si estuviere este en aguas cargadas, la hélice del medidor no es sensible ni a los sólidos en suspensión, ni a la cal o sedimentación.

Medición y Forma de Pago

La medición para el pago de este rubro será la unidad (u) de suministro e instalación de medidor 1/2" chorro único, incluye caja de polipropileno y excavación, el mismo que indicará la entidad, administración, obra, contratista, fiscalizador y otros puntos relacionados a la obra, ordenados y aceptados por la Fiscalización.

Las cantidades determinadas del rubro indicado se pagarán a los precios contractuales que consten en el contrato.

Estos precios constituirán la compensación total por la mano de obra, equipo, herramientas, transporte, materiales, dispositivos auxiliares y obras conexas necesarias para la ejecución de los trabajos estará a entera satisfacción de la Fiscalización.

Concepto de trabajo.

Unidad: Unidad.

Materiales mínimos: Medidor de agua, diámetro: 1/2", accesorios de conexión, sellantes; que cumplirán con las especificaciones técnicas del fabricante.

Equipo mínimo: Herramienta menor especializada.

Mano de obra mínima calificada: Estructura Ocupacional E2, D2, B3.

10.11 PUNTO DE AGUA POTABLE 1/2"

UNIDAD DE MEDIDA UN

DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la instalación de punto hidráulico incluyendo accesorios y tuberías. Estas instalaciones se harán de acuerdo con los planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de punto hidráulico se hará con tubería potable de 1/2".

EJECUCIÓN.

Ubicar el lugar donde se debe llevar el punto hidráulico.

Analizar los planos hidráulicos de la casa.

De la acometida principal de la casa se reparte la tubería a los diferentes lugares que necesitan agua como cocinas, baños y patios de ropas.

Ejemplo para un baño (En específico para un lavamanos):

Cerrar el registro o válvula de bola que controla el ingreso de agua a la casa.

Regatear para localizar el tubo principal.

Del tubo principal que lleva el agua potable (Acometida principal de la casa), se corta a la medida indicada para ingresar el agua al recinto necesario (en este caso el baño).

Regatear los espacios necesarios para colocar la tubería que se necesita en el punto hidráulico para el lavamanos

Pegar con soldadura al tubo principal un accesorio te, el cual permite por uno de sus orificios llevar un nuevo tubo hacia el recinto donde se colocará el punto hidráulico y por el otro orificio permite continuar el tubo de agua principal hacia el resto de la casa. Teniendo el tubo dentro del recinto se procede a repartir tubería hacia los puntos hidráulicos requeridos en este (en este caso para el lavamanos, sanitario y ducha).

En el caso del lavamanos, Pegar con soldadura al tubo que lleva el agua en el recinto un accesorio te, el cual permite por un de sus orificios llevar un nuevo tubo hacia el lavamanos donde se colocara el punto hidráulico y por el otro orificio permite continuar el tubo de agua para el sanitario y ducha.

Al tubo que permite el paso de agua al lavamanos, se le debe pegar con soldadura un accesorio codo el cual permite subir el agua al lavamanos.

Al codo se le debe pegar un tubo o bastón de 45 cm de piso terminado hacia arriba.

Al bastón o tubo se le debe pegar un codo, y al codo se le paga un adaptador macho para luego enroscar el acoflex a este y al punto de acceso de agua del lavamanos.

Dejar secar los pegues y abrir el registro para verificar que no haya quedado ninguna fuga del fluido.

Si la interventoría lo requiere cerrar con mortero las regatas hechas.

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN.

Todo punto hidráulico debe terminar en un accesorio de HG hierro galvanizado de la mejor calidad que pueda encontrarse en el comercio.

Los pegues que se deben hacer entre tuberías, deben hacer con soldadura.

Antes de realizar los pegues se debe limpiar con limpiador el fragmento de tubo a pegar.

EQUIPO.

Maceta.
Puntero.
Segueta.

MATERIALES.

Tubo presión PVC 1/2".
Limpiador (1/4 Galón).
Soldadura solvente para PVC (1/4 Galón).
Adaptador macho presión PVC 1/2".
Codo presión PVC 1/2".
Unión presión PVC 1/2".
Tapón roscado presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de punto hidráulico instalado, incluyendo accesorios, regatas y tuberías de conexión, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

10.12 llave de paso de 1/2"

DESCRIPCION.

La función de una llave de paso o válvula de compuerta, es la de controlar el flujo de agua a través de una tubería de abastecimiento a una vivienda, a un servicio sanitario o a un grupo de ellos.

Unidad: Unidad (U.).

Materiales mínimos: Llave de paso tipo compuerta y volante, que cumplirá con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, herramienta menor especializada.

Mano de obra mínima calificada: Estructura Ocupacional, E2, D2.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Como acciones previas a la ejecución de este rubro se realizará:

Revisión general de planos con ubicación de las llaves de paso a instalarse y el tipo de llave, si se instalan en un ambiente interior (como un baño) y si son visibles u ocultas dentro de un mueble. Así mismo se dispondrá de llave de paso con extremos roscados, o extremos lisos si son para unión soldada. La llave de paso escogida deberá cumplir con la función que se requiera en obra. El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Notificar a fiscalización el inicio y condiciones de ejecución de los trabajos.

Verificar la cantidad y calidad de las llaves de paso; serán de bronce fundido y de marca garantizada como FV, Red -White, Nibco o similar y cumplirán con las normas NTE INEN: 602, 950, 967, 968, 969 y las establecidas ASTM en las referidas normas. Su inspección muestreo y la aceptación o rechazo se efectuará de acuerdo a la NTE INEN 966. El constructor presentará las muestras, con el certificado del fabricante sobre el cumplimiento de las normas. Fiscalización podrá solicitar su verificación, mediante ensayos en laboratorio, para su aprobación.

Comprobar que el sitio donde se instale una llave de paso sea accesible para su operación y que no interfiera con la ubicación de muebles (especialmente en baños y cocina).

Constatar la existencia del equipo y herramienta apropiada para ejecutar el trabajo, así como el personal calificado.

Anotación en el libro de obra registrando todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

DURANTE LA EJECUCION.

La instalación de la llave de paso será en el sitio exacto, para que facilite su maniobrabilidad, así como su eventual reparación o mantenimiento; no se realizará ajustes excesivos que puedan trizar la llave.

Cuando se trate de uniones soldadas, se sacará el vástago de la llave de paso a fin de no dañar el empaque de la misma.

Cuando se instale una llave de paso con uniones roscadas, se utilizará cinta teflón como sellante, previa prueba y aprobación de la fiscalización.

POSTERIOR A LA EJECUCION

Todas las llaves ingresarán a obra con la certificación del fabricante, sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas. Fiscalización podrá solicitar su verificación mediante pruebas y ensayos de laboratorio, a costo del constructor. Antes de proceder a sellar la instalación será sometida a una prueba de presión, de observarse fugas de agua se hará la reparación correspondiente y se realizará una nueva prueba. La ubicación, los tramos probados, sus novedades y resultados se anotarán en el libro de obra.

La instalación ya aprobada se mantendrá con agua a la presión disponible en el sitio, para detectar fácilmente cualquier daño que se produzca en el avance de la obra.

Revisión y mantenimiento de las llaves de paso, su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar la instalación con el mortero utilizado para el enlucido en paredes.

De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Su ubicación constará claramente en los "Planos de ejecución" (As Built), planos en los que se determine la forma en que fue ejecutada toda la red de agua, con todos los detalles para ubicación posterior.

EJECUCION Y COMPLEMENTACIÓN

Una vez definido y preparado el sitio en que se va a instalar una llave de paso, se solicitará en bodega el material necesario.

Si la llave tiene extremos roscados, se conectará a neplos del mismo material de la tubería que se utiliza; se sellarán con teflón y permatex y se ajustará con llave de pico y llave de tubo para aguante. Su posición será perpendicular a la pared y su empotramiento se determinará con respecto al plomo de la pared terminada.

Para llave de paso con extremos soldados, serán retirados los empaques de caucho y se prepararán las juntas a soldadura con un lijado fino. La llave se soldará a tramos de tubo de cobre cortados a medida.

Una vez terminada la instalación se someterá a una prueba de presión no menor a 10 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de quince minutos para proceder a inspeccionar la instalación. La existencia de fugas será motivo de reparación, para proceder a una nueva prueba, y cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

MEDICION Y PAGO

La medición y pago se hará por unidad de "Válvula de compuerta" instalada, con indicación del diámetro que corresponda; verificada en obra y con los planos del proyecto.

10.13 BOMBA 5 HP

MOTOR

Modelo del motor GX160T QM

Características 4 Tiempos/Monocilíndrico/OHV

Cilindraje 163cc

Potencia 5.5hp @3600rpm

Sistema de arranque Manual / Retráctil

Capacidad de aceite cárter 0,6 litros

Combustible Gasolina Común

Capacidad Tanque de combustible 3,6 litros

BOMBA

Diámetro de succión y descarga 2" x 2"

Caudal Máximo 500L/min
Altura de descarga máxima 50m.
Altura máxima de succión 8m.
Dimensiones (L/An/AI) 425x375x405 mm
Peso en seco 23,5Kg.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por unidad (UN)

10.14 TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2".

UNIDAD DE MEDIDA ML

DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la instalación de red de suministro CPVC incluyendo accesorios y tuberías. Estas instalaciones se harán de acuerdo con los planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de punto hidráulico se hará con tubería potable de 1/2".

EJECUCIÓN.

Ubicar el lugar y recorrido que lleva la red de suministro a instalar.
Analizar los planos hidráulicos de la casa. (En especial la red de agua caliente).
De la acometida principal de la casa se reparte la tubería a los diferentes lugares que necesitan agua caliente como cocinas, baños y patios de ropas.
Ejemplo para un baño (En específico para un lavamanos):
Cerrar el registro o válvula de bola que controla el ingreso de agua a la casa.
Regatear para localizar el tubo principal.
Del tubo principal que lleva el agua potable (Acometida principal de la casa), se corta a la medida indicada para ingresar el agua al recinto donde se encuentra el calentador a gas (usualmente los calentadores se ubican en los patios de ropa).
Regatear los espacios necesarios para colocar la tubería que se necesita en el punto hidráulico caliente para el lavamanos
Pegar con soldadura al tubo principal que lleva el agua un accesorio te, el cual permite por uno de sus orificios llevar un nuevo tubo hacia el calentador y por el otro orificio permite continuar el tubo de agua principal hacia el resto de la casa.
Para la conexión del tubo CPVC que lleva el agua al calentador, es necesario colocar un adaptador hembra en el tubo CPVC ya que ya el tubo del gas es en cobre y tiene rosca para ingresar en el adaptador hembra. (Para prevenir un escape, se debe envolver la tuerca con teflón).
Luego de conectar el tubo CPVC al calentador, se procede a realizar la instalación de salida del calentador es decir nuevamente se coloca un tubo CPVC con adaptador hembra para que la rosa del tubo del calentador entre a está.
Teniendo el tubo de salida de agua caliente del calentador se procede a repartir tubería CPVC a los diferentes puntos que la necesitan.
Teniendo el tubo dentro del recinto se procede a repartir tubería CPVC hacia los puntos hidráulicos caliente requeridos en este (en este caso para el lavamanos, sanitario y ducha).

En el caso del lavamanos, Pegar con soldadura al tubo que lleva el agua caliente en el recinto un accesorio te, el cual permite por un de sus orificios llevar un nuevo tubo hacia el lavamanos donde se colocara el punto hidráulico y por el otro orificio permite continuar el tubo de agua caliente para la ducha.

Al tubo que permite el paso de agua caliente al lavamanos, se le debe pegar con soldadura un accesorio codo el cual permite subir el agua al lavamanos.

Al codo se le debe pegar un tubo o bastón de 45 cm de piso terminado hacia arriba.

Al bastón o tubo se le debe pegar un codo, y al codo se le paga un adaptador macho para luego enroscar el acoflex a este y al punto de acceso de agua caliente del lavamanos.

Dejar secar los pegues y abrir el registro para verificar que no haya quedado ninguna fuga del fluido.

Si la interventoría lo requiere cerrar con mortero las regatas hechas.

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN.

Todo punto hidráulico debe terminar en un accesorio de HG hierro galvanizado de la mejor calidad que pueda encontrarse en el comercio.

Los pegues que se deben hacer entre tuberías, deben hacer con soldadura.

Antes de realizar los pegues se debe limpiar con limpiador el fragmento de tubo a pegar.

EQUIPO.

Maceta.

Puntero.

Segueta.

MATERIALES.

Tubo CPVC 1/2".

Unión CPVC 1/2".

Limpiador (1/4 Galón).

Soldadura solvente para PVC (1/4 Galón).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por metro lineal (ML) de red de suministro CPVC instalada, incluyendo accesorios, regatas y tuberías de conexión, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

11 INSTALACIONES SANITARIAS

11.1. Tubería PVC 160mm

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tuberías y otros conductos de PVC, de las clases, tamaños y dimensiones estipulados en los documentos contractuales. Serán instalados en los lugares señalados en los planos o fijados por el

Fiscalizador, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los alineamientos indicados. Los tubos de PVC deberán ser de sección circular y fabricados según la NORMA NTE INEN 2059 primera revisión. Este trabajo incluirá el suministro de materiales, juntas, conexiones, y tomas. El agua potable, en general, será suministrada mediante la extensión de la tubería de Policloruro de vinil (PVC) en los interiores y exteriores., necesarios para completar la obra de acuerdo con los detalles indicados en los planos.

Modo de ejecución

El material deberá ser llevado a almacén y no podrá ser utilizado hasta que el Ing. Supervisor así lo autorice después de haber evaluado todas las tuberías.

Las tuberías serán correctamente almacenadas adecuadamente en una superficie plana que no le afecte. El manejo de la tubería será muy cuidadoso, debiendo tenerse cuidado en no arrojarla, ya que esto podría deteriorar la tubería.

Se instalará la tubería una por una y se embonará cada tubería cuidadosamente para embonar adecuadamente cada tubo.

La Red de Tubería PVC debe ser colocada en línea recta llevando una mínima pendiente.

La tubería debe ser instalada teniendo en cuenta el sentido del flujo del agua, debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido de circulación del agua.

Después de cada jornada de trabajo de entubado, de acuerdo al clima es necesario proteger la tubería de los rayos del sol y golpes.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La medida podrá ser por unidad de longitud de tubería suministrada las cuales será con dos decimales de aproximación. El pago será por metro lineal de tubería suministrada y el pago se hará a los precios establecidos en el contrato según el diámetro de la tubería y comprende la compensación total por el suministro de los materiales, anclajes, manipuleo, mano de obra, equipo, herramientas y demás operaciones necesarias, luego de las pruebas correspondientes para su completa ejecución a plena satisfacción de la Fiscalización.

Unidad: metro lineal (ML).

Materiales mínimos: tubería d=160mm pvc.

Equipo mínimo: herramienta menor, Equipo plomero.

Mano de obra mínima calificada: ayudante y plomero.

11.2 Tubería PVC 110mm

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tuberías y otros conductos de PVC, de las clases, tamaños y dimensiones estipulados en los documentos contractuales. Serán instalados en los lugares señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los alineamientos indicados. Los tubos de PVC deberán ser de sección circular y fabricados según la NORMA NTE INEN 2059 primera revisión. Este trabajo incluirá el suministro de materiales, juntas, conexiones, y tomas. El agua potable, en general,

será suministrada mediante la extensión de la tubería de Policloruro de vinil (PVC) en los interiores y exteriores., necesarios para completar la obra de acuerdo con los detalles indicados en los planos.

PROCEDIMIENTO. -

El tubo de PVC y los materiales para su instalación deberán satisfacer los requerimientos de las normas generales del MTOP. Las válvulas que no se encuentren como rubros, estarán incluidas en los precios contractuales.

MEDICIÓN Y PAGO. -

Las cantidades a pagarse por tubería de PVC serán los metros lineales, medidos en la obra, de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados. La medición se efectuará a lo largo de la tubería instalada de acuerdo a lo estipulado en las normas generales. Y de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador, cualquier exceso no autorizado no será pagado.

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato. Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, transporte, colocación, instalación, acople y comprobación de la tubería y pruebas de instalación, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección. No se realizará ningún pago por el agua utilizada para las pruebas de permeabilidad de la tubería.

Unidad: metro lineal (ML).

Materiales mínimos: tubería pvc d=110mm.

Equipo mínimo: herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: ayudante de operador, inspector de obra, plomero.

11.3 Tubería PVC 50mm

DESCRIPCION. –

El objeto de desagüe es captar las aguas que se producen en los servicios sanitarios o aguas lluvias de exteriores, para su posterior evacuación. Está conformado por una tubería cuya boca debe estar ubicada en un sitio exacto para acoplarse a un aparato sanitario o sumidero; el material más adecuado es PVC para uso sanitario, E/C unión por cementado solvente.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Como acciones previas a la ejecución de este rubro se observarán las siguientes indicaciones:

Revisión general de planos con verificación de diámetros y tipo de material de tuberías; identificar exactamente cada uno de los artefactos sanitarios y otros servicios requeridos.

Realizar planos y detalles complementarios, así como un plan de trabajo para aprobación de fiscalización.

Ratificar o definir según el caso, el tipo de artefacto, marca y modelo a instalarse; revisar el catálogo del fabricante para ubicar correctamente en su sitio el punto de desagüe.

Disponer de una bodega cubierta para almacenar el material a cargo de una persona que mantenga un kardex para control de entrada y salida de materiales; verificar las cantidades y calidades de los materiales a emplear. La tubería de PVC para uso sanitario cumplirá con las especificaciones de la norma NTE INEN. 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC para usos sanitarios. Requisitos., y las determinadas en dicha norma. El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante. Fiscalización podrá solicitar la verificación de su cumplimiento, mediante pruebas y ensayos de laboratorio, que serán a costo del constructor.

Notificar a fiscalización el inicio y condiciones de ejecución de los trabajos.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles; revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

Marcar claramente los sitios que se requiere ubicar los puntos de desagüe, antes de la colocación de bloques de alivianamiento en losas; antes de la ejecución de mamposterías; antes de la colocación de mallas de refuerzo en contrapisos. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 150 mm para abarcar tuberías de hasta 50 mm., y mampostería de 200 mm de espesor para tubería de hasta 75 mm de diámetro máximo. No se permitirá empotrar tuberías de desagüe en mamposterías de 100 mm de espesor.

Constatar la existencia de la herramienta apropiada para ejecutar el trabajo, así como el personal calificado.

Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

DURANTE LA EJECUCION

Control de ingreso de material: todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos de tuberías. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor, sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Verificación de los encofrados, pasos, mangas y demás elementos en los que se ubicarán los puntos y tuberías de desagüe: alineamientos, niveles y plomos.

Verificar que los trabajos de mano de obra sean adecuados para PVC de uso sanitario. Escuadrado en cortes de tuberías, limado de rebabas, limpieza y pegado de tuberías, cuidado especial para proteger la tubería expuesta a maltrato.

Instalar el menor número de uniones posible, utilizando tramos enteros de tubería; los cortes de tubería serán en ángulo recto y quedarán libres de toda rebaba; no se permitirá curvar los tubos, siempre se emplearán los accesorios adecuados.

Para la conexión de tubería PVC uso sanitario se utilizará soldadura líquida de PVC previa una limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador; el pegamento y el limpiador serán aprobados por la fiscalización.

Toda tubería que se instale sobrepuesta a la vista, será anclada fijamente y preferentemente a elementos estructurales, cuidando su alineación y buena presencia estética. Los elementos de fijación de las tuberías serán los establecidos en planos y a su falta los acordados por el constructor y la fiscalización.

Las tuberías que se instalen empotradas en losas serán asegurarse para conservar su posición exacta y pendiente mínima recomendada.

POSTERIOR A LA EJECUCION

Antes de proceder a las fundiciones de hormigón o sellar las tuberías en mamposterías, serán sometidas a una prueba de estanquidad, de observarse fugas de agua se hará la reparación correspondiente y se realizará una nueva prueba. La ubicación, los tramos probados, sus novedades y resultados se anotarán en el libro de obra.

Ejecución de pruebas de humo y olor, para verificar el buen funcionamiento del sistema, o las indicadas por Fiscalización.

Revisión y mantenimiento de las tuberías, su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido en paredes. De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.

Protección de las tuberías, para que no sean maltratadas o destruidas durante las fundiciones.

Todas las bocas de desagüe serán selladas con tapón, hasta su utilización con la colocación de rejillas o los desagües de los aparatos sanitarios.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Ejecución y entrega de los "Planos de ejecución" (As Built), planos en los que se determine la forma en que fue ejecutada toda la red de desagües, con los detalles para ubicación posterior.

PROCEDIMIENTO. -

La instalación de tuberías horizontales en cada planta, debe considerar el replanteo previo, a fin de ubicar exactamente cada toma para desagüe en el sitio correcto, debiendo verificarse esta ubicación con la requerida por el aparato sanitario seleccionado para cada caso. Esta tubería se instalará con una pendiente recomendada del 2% y mínima del 1% en los sitios indicados; esta instalación puede ser con tubería vista por el cielo raso del piso inmediato inferior, o empotrada en la losa.

Las uniones entre tuberías y accesorios deberán estar totalmente limpias antes de realizarlas. Se utilizarán limpiadores, pegamentos o sellantes líquidos garantizados para evitar fugas. Los empalmes entre tuberías de igual o diferente diámetro, se harán con accesorios que formen un ángulo de 45 grados en sentido del flujo.

El sistema deberá ser sometido a pruebas por partes y global. Ningún punto del sistema a probarse estará a una presión menor a 3,0 metros de columna de agua.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los puntos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

MEDICION Y PAGO

Las cantidades a pagarse por tubería de PVC serán los metros lineales, medidos en la obra, de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados. La medición se efectuará a lo largo de la tubería instalada de acuerdo a lo estipulado en las normas generales. Y de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador, cualquier exceso no autorizado no será pagado.

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato. Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, transporte, colocación, instalación, acople y comprobación de la tubería y pruebas de instalación, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección. No se realizará ningún pago por el agua utilizada para las pruebas de permeabilidad de la tubería.

Unidad: metro lineal (ML).

Materiales mínimos: Tubo PVC 50mm, Accesorios PVC 50mm, Polipega.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: peón en general, inspector general de obra, plomero.

11.4, 11.5, 11.6, 11.7, 11.8, 11.9 Accesorios PVC.

1. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIONES

Los accesorios de PVC uso sanitario necesarios para la instalación de las redes de evacuación de aguas sanitarias gracias a su resistencia química impide las incrustaciones en su interior, y corrosión en general. Este material se utilizará según las necesidades y condiciones de la instalación, ya sea sobrepuesta o empotrada.

Unidad: unidad (u.).

Materiales mínimos: accesorios PVC.

Equipo mínimo: Herramienta menor,

Mano de obra mínima calificada: Estructura Ocupacional, E2, D2.

Según la clasificación INEN tenemos dos tipos de tubería: Tipo A. para sistemas de ventilación.

Tipo B. para sistemas de desagüe, evacuación de aguas residuales, aguas lluvias y aguas negras en el interior de las construcciones y para alcantarillado en general.

REFERENCIAS NORMATIVAS

Los accesorios de PVC de uso sanitario para su aprobación y utilización cumplirán con las siguientes especificaciones:

El material de tubos y accesorios debe estar compuesto substancialmente de cloruro de polivinilo, al que se le puede añadir aditivos.

El diámetro nominal y espesor nominal de paredes para el tipo A y B, cumplirá con lo especificado en la tabla 1; y las tolerancias del diámetro nominal con la tabla 2 de la norma INEN 1374.

CONTROL DE CALIDAD Y APROBACIONES

La toma de muestras para control de calidad se efectuará en fábrica o en obra. Será motivo de rechazo inmediato cualquier tubería que a simple vista presente defectos superficiales de aplastamiento, deformaciones o dimensionales.

Fiscalización puede exigir las pruebas de control de calidad del producto para determinar su buen estado y su aprobación, en base a las normas para este tipo de control:

NTE INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos.

NTE INEN 504: Tubería plástica. Determinación de la resistencia al impacto.

NTE INEN 507: Tubería plástica. Determinación de la resistencia a la acetona.

NTE INEN 1370: Tubería plástica. Tubos de PVC rígido. Tolerancias en diámetro exterior y espesor de pared.

NTE INEN 1868: Tubería plástica. Impermeabilidad de la unión.

MEDICIÓN Y PAGO.

Los accesorios de PVC/DESAGUE se pagarán por unidad y según el diámetro.

Código Rubro Unidad

CLP – 24 S. C. CODO PVC DESAGUE D =110mm x 45° U

CLP – 25 S. C. CODO PVC DESAGUE D= 75 mm x 45° U

CLP – 26 S. C. CODO PVC DESAGUE D = 50 mm x 45° U

CLP – 35 S. C. YEE PVC DESAGUE D= 110 mm U

CLP – 36 S. C. YEE PVC DESAGUE D= 75mm U CLP – 37 S. C. YEE PVC DESAGUE D= 50 mm U

CLP – 46 S. C. YEE REDUCTORA PVC DESAGUED =110 x 75 mm U

CLP – 47 S. C. YEE REDUCTORA PVC DESAGUED =110 x 50 mm U

CLP – 48 S. C. YEE REDUCTORA PVC DESAGUED = 75 x 50 mm U CLP – 60 S. C. REDUCTOR PVC DESAGUE 110 x 75 mm U

CLP – 61 S. C. REDUCTOR PVC DESAGUE 110 x 50 mm U

CLP – 51 S. C. YEE DOBLE PVC DESAGUE 75 x 75 mm U

11.10 CAJA DE REVISION (0.80X0.80X1.00).

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado. Incluye la tapa de hormigón armado.

Unidad.- Unidad (u.).

ESPECIFICACIONES Las cajas domiciliarias de hormigón simple serán de 180 kg/cm², sección de 0.60 x 0.60 m. hasta 0.80 x 0.80 m. y de profundidad variable de 0.60 m a 1.50 m., se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Fiscalizador. Las cajas domiciliarias de hormigón simple frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se lo taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland. Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 150 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm. Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua. Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO Se cuantificará por unidades (u.). El pago se hará de acuerdo a la cantidad realmente ejecutada y terminada, al precio unitario estipulado en el contrato, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por todo el transporte, la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

12. Instalaciones contra incendios y rociadores.

12.1 Gabinete contra incendios.

DESCRIPCIÓN

Ejecución de instalaciones para la Red Contra Incendios definidas para el proyecto siguiendo las indicaciones y Especificaciones contenidas en el respectivo proyecto. El gabinete será construido en lámina coll-rolled calibre 20 de 77x99x24 cms en su interior contendrán una manguera de Ø1 1/2" en lona de 100 pies (30m) de longitud, hacha-pico 4 1/2 Lb, válvula angular, llave spanner, boquilla y extintor multipropósito 10 Lb. El gabinete de incendio debe estar ubicado de tal manera que su borde inferior quede a aproximadamente 1.20m del nivel de piso acabado. Se deberá mantener alrededor de cada Gabinete una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCION DEL ITEM

Revisión planos Hidráulicos para verificación de ubicación.

Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Servicios Públicos.

Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante de la tubería.

Debe ser instaladas por personal calificado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Consultar NTC 1500 Consultar Planos de Instalaciones de la Red Contra Incendios.
Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado local.
Consultar especificaciones y recomendaciones del diseñador.
Consultar proyecto de Instalaciones Hidráulicas.
Exigir uniones de rosca para tubería de hierro galvanizado a la cual se conectará el gabinete.
Instalar gabinete contra incendio
Dotar gabinete de todos los elementos exigidos por la NTC 1669

ALCANCE

Disposición final del material sobrante de excavaciones y demoliciones

ENSAYOS A REALIZAR Y TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN

Accionar manguera para verificar el alcance de esta y el funcionamiento de la válvula.

EQUIPO

Herramienta menor plomería.
Equipo para Instalaciones Hidráulicas y sanitarias

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El gabinete se medirá y se pagará por Unidad (Und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas.

12.2, 12,3 12,3 Tuberías hg para el sistema contra incendios.

Para las instalaciones del sistema de protección contra incendios se utilizará tubería de hierro galvanizado de acuerdo a lo indicado en las especificaciones técnicas.

Se entenderá para esta instalación la tubería y accesorios de hierro galvanizado y el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del FISCALIZADOR de la Obra, las tuberías y los accesorios que se requieran en la construcción del sistema de Contra incendios.

Las tuberías de hierro galvanizado están construidas por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido corriente y el acero. La protección contra la corrosión se efectúa mediante el proceso de galvanizado.

Los accesorios de hierro galvanizado igual que las tuberías estarán construidas de hierro maleable y la protección contra la corrosión se efectuará mediante el proceso de galvanizado. Se considera dentro de este rubro los accesorios como uniones, codos, reducciones, tees y tapones, materiales para empalmes como teflón, sellantes, e incluye el roscado de tubería.

ESPECIFICACIONES. –

La instalación de tuberías y accesorios de hierro galvanizado comprende las siguientes actividades: el transporte de la tubería hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería a la zanja, los acoples entre tubería y la prueba de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Generales

El FISCALIZADOR de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el FISCALIZADOR de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm. de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a su instalación la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías y accesorios se observarán las normas siguientes:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.

2. Se tenderá la tubería y los accesorios de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación de excavación de zanjas, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
3. Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
4. La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
5. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
6. El FISCALIZADOR de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y accesorios queden instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.
7. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

Específicas de la Tubería y Accesorios de Hierro Galvanizado

La tubería y accesorios de hierro galvanizado que de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del FISCALIZADOR de la obra deban ser instaladas en redes de distribución de agua potable, serán unidas con acoples del mismo material y diámetros acordes.

La unión de dos tubos de hierro galvanizado de diferentes diámetros se realizará por medio de uniones de reducción de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del FISCALIZADOR de la obra.

La tubería y los accesorios de hierro galvanizado deberán llenar los requisitos que se señalan en los puntos anteriores de la presente especificación.

En la instalación de la tubería y los accesorios de hierro galvanizado se deberá tomar las siguientes medidas:

- a) Siempre que sea posible se emplearán tramos de tubo con las longitudes originales de fábrica.

b) Los cortes que sean necesarios hacer en los tubos se harán exactamente en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del tubo, limando su sección interior con una lima o escorquina hasta conseguir que su diámetro interior sea correcto y libre de rebabas. Se usarán herramientas de corte en perfecto estado que no deterioren en ninguna forma la tubería empleando aceite para facilitar el corte. Antes de abrir las roscas se deberán eliminar totalmente las rebabas.

c) Las roscas se harán en forma y longitud que permitan atornillarlas herméticamente sin forzarlas. El número de hilos deberá ser sensiblemente igual al del accesorio o pieza que se va a unir, los hilos no presentarán abolladuras o escoriaciones y las roscas se trabajarán de tal manera que las piezas de conexión atornilladas en ellas formen con los tubos el ángulo para el que fueron fabricadas y no con desviaciones producidas por roscas mal hechas. Durante la ejecución de las roscas se aplicará aceite sobre la superficie del tubo sujeta al trabajo.

Para las conexiones se usarán accesorios y piezas en buen estado, sin “reventaduras”, sin porosidades, ni ningún otro defecto que impida el buen funcionamiento de la tubería. Las roscas de las conexiones se pintarán con pintura de secado rápido y sin material nocivo.

Previamente a la aplicación de la pintura las roscas deberán ser limpiadas de polvo, rebabas y de cualquier material extraño.

Cuando haya que instalar las tuberías de hierro galvanizado con algún grado de curvatura indicado en los planos o proyecto y/o las órdenes del FISCALIZADOR de la obra, se hará en la forma siguiente:

a) Se permitirá curvar los tubos para pequeñas desviaciones cuando sea necesario adosarlas a superficies curvas.

b) El curvado se podrá hacer en frío o en caliente, sin estrangular o deformar los tubos, para lo que se recurrirá a herramientas especiales. No se permitirá dobleces a golpe, ni mediante dobladores hechos de tubos que produzcan deterioro en el dobles.

Prueba

Prueba: Estas normas cubren la instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá preferir no

incluir longitudes a probarse de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma de incorporación para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

FORMA DE PAGO. –

Los trabajos que ejecute el Constructor para la instalación de tubería de hierro galvanizado para redes de distribución, líneas de conducción y conexiones varias de agua potable serán medidos para fines de pago en metros (m.), con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería realmente colocadas y terminadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del FISCALIZADOR.

En la instalación de tuberías y accesorios quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de la tubería, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las tuberías.

La colocación e instalación de tuberías y accesorios le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

12.5, 12.6, 12.7, 12.8, 12.9 y 12.10 Accesorios HG.

DEFINICIÓN. –

Para las instalaciones del sistema de protección contra incendios se utilizará tubería de hierro galvanizado de acuerdo a lo indicado en las especificaciones técnicas, la misma que en su recorrido requiere la instalación de accesorios del mismo material de la tubería, siendo estos codos, tees, reducciones, uniones, neplos, tapones e incluye en este rubro los materiales para las uniones o empalmes entre la tubería y los accesorios como teflón, sellantes.

Se entenderá para esta instalación la tubería y accesorios de hierro galvanizado y el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del FISCALIZADOR de la Obra, las tuberías y los accesorios que se requieran en la construcción del sistema de Contra incendios.

ESPECIFICACIONES. –

La instalación de accesorios de hierro galvanizado comprende las siguientes actividades: el transporte hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo del recorrido y la prueba de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Generales

El FISCALIZADOR de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar los accesorios para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías y accesorios se observarán las normas siguientes:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.
2. Se tenderá la tubería y los accesorios de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación de excavación de zanjas, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
3. Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.

4. La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.

5. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.

6. El FISCALIZADOR de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y accesorios queden instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.

7. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

Específicas de la Tubería y Accesorios de Hierro Galvanizado

La tubería y accesorios de hierro galvanizado que de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del FISCALIZADOR de la obra deban ser instaladas en redes de distribución de agua potable, serán unidas con acoples del mismo material y diámetros acordes.

La unión de dos tubos de hierro galvanizado de diferentes diámetros se realizará por medio de uniones de reducción de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del FISCALIZADOR de la obra.

Para las conexiones se usarán accesorios y piezas en buen estado, sin “reventaduras”, sin porosidades, ni ningún otro defecto que impida el buen funcionamiento de la tubería. Las roscas de las conexiones se pintarán con pintura de secado rápido y sin material nocivo.

Previamente a la aplicación de la pintura las roscas deberán ser limpiadas de polvo, rebabas y de cualquier material extraño.

FORMA DE PAGO. –

La cuantificación será en unidades (u.), al efecto se contará directamente en las obras la cantidad de accesorios realmente colocados y terminados de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del FISCALIZADOR.

La colocación e instalación de accesorios le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato, entendiéndose que dicho precio constituye la

compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

12.11 Rociador automático.

Aplicaciones:

De uso para germinación, enraizamiento y plántulas.
Se utiliza con el fin de regular la humedad del medioambiente.
Ideal para disminuir temperaturas y crear condiciones de microclima en invernaderos, gallineros, tambos y establos.
Viable en riego en una línea sobre una franja de plantas.

Características:

Filtro de boquilla incorporado (INF), protege la boquilla de residuos y obstrucciones.
De sólida estructura- resistente inclusive en condiciones adversas.
Emisor Estática: al no tener piezas móviles funcionando, no presenta desgastes.
Excelente funcionamiento: Los rociadores generan gotas muy pequeñas de 0.15 mm a 3 bar (6 micro pulgadas a 43 psi).
El tamaño de las gotas reduce a medida que aumenta la presión.


Especificaciones Técnicas

Caudales disponibles: 12 - 180 lph (0.05 -0.79 gpm).
Todas las boquillas son negras – El caudal está impreso en el puente.
Caudal nominal a: 2.0 bar (29psi).
Rango máximo de presión de trabajo: 1 - 4 bar (14.5 - 58 psi).
Presión de trabajo recomendada: 2 - 3.5 bar (29 - 51 psi).
Se recomienda instalar el emisor con la válvula NDV (anti - drenante). Previene drenaje de agua inmediatamente al abrir o cerrar el agua. Mantiene llena la tubería con el fin de realizar riego por pulsos. Ahorra agua

Filtrado recomendado:

100 mesh para caudales hasta 40 lph, (0.176 gpm)
80 mesh para caudales hasta 90 lph, (0.396 gpm)
60 mesh para caudales hasta 160 lph, (0.074 gpm)

Información Técnica:

Caudal	Tamaño de la Boquilla		Diámetro de riego	
			4191	
	Tamaño de la boquilla	pulgadas	m	pies
20	0.6	0.023	2.2	7
35	0.8	0.035	2.5	8
50	1.0	0.043	2.8	9
70	1.2	0.050	3.0	10
90	1.3	0.055	3.2	10
160	1.8	0.070		
180	2.0	0.078		
Color de la cabeza del esparcidor			●	
Sección regada			 320° LDE	
Presión de operación			1.0 – 4.0 bar (14.5 – 58.0 psi)	

A 2.0 bar (29 psi) y 200 cm (7 pies) de altura Todas las boquillas son negras – El caudal está impreso en el puente.

FORMA DE PAGO. –

La cuantificación será en unidades (u.), al efecto se contará directamente en las obras la cantidad de rociadores colocados, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del fiscalizador.

12.12 Bomba 15hp.

Bomba Centrifuga 15HP Monobloc 67M 380V

Código interno: HB 1789

Marca Nocchi (Italia)

Modelo: CM 40/250-B

Conexión de succión: 65 mm (6,5 cm) de diámetro.

Conexión de descarga: 40 mm (4,0 cm) de diámetro.

Altura máxima a caudal 200 L/min: 74 metros.

Caudal máximo: 700 L/min a 56 metros

Motor: Trifásico, 15HP y 2900 rpm.

Características Técnicas:

Tipo: Centrífuga horizontal para un funcionamiento continuo.

Cuerpo de bomba, soporte e impulsor: Acero Fundido.

Eje: Acero inoxidable.

Sello mecánico: Cerámica, grafito y acero.

Brida: Conexión DIN 32-DIN 80 según UNI 2236 y normas PN 10. Roscado contrabrida UNI2254.

Presión máxima: 10 bar

Líquido de trabajo: Agua limpia y otros líquidos sin sólidos abrasivos desde -10°C a 90°C.

Características del motor: Blindado, formato B5 trifásico, potencia de 15HP, 2900 rpm, protección clase IP44 e IP55 para la caja de terminales, aislación clase F y apto para operación continua en ambientes hasta 40 C°.

FORMA DE PAGO. –

La cuantificación será en unidades (u.),

13 tanque cisterna.

13.1, 13.2, 13.3 Hormigón en tanque $f'c=240$ kg/cm²

Es el hormigón simple de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de muros, ductos, zapatas, estribos y / o pantallas soportantes, de contención, generalmente expuestos a esfuerzos de carga y empuje y que requieren de encofrados y acero de refuerzo para su fundición.

El objetivo es la construcción de muros y / o pantallas de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto. Verificación de la resistencia del suelo efectiva y las recomendaciones del informe y/o el consultor estructural; verificación de los rellenos y el empuje que soportará el muro.

Medidas de seguridad para la ejecución de los trabajos.

Estabilidad del talud o corte a soportar (para muros fundidos contra cortes sin relleno posterior).

Sistema de drenaje de rellenos e impermeabilización del muro.

Compactación y terminado de las áreas a ponerse en contacto con el hormigón. Replanteo terminado.

Ubicación y sustentación de sistema de andamios, para personal y transporte y vertido de concreto.

Encofrados estables, estancos y húmedos para recibir el hormigón, aprobados por fiscalización.

Acero de refuerzo, instalaciones embebidas y otro aprobado por fiscalización.

Colocación y distribución de acero de refuerzo, para arrostramientos posteriores.

Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

Ubicación y definición de juntas de construcción y de dilatación a observarse en la ejecución del rubro. Definición de la forma y etapas de trabajo.

Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

DURANTE LA EJECUCIÓN: Verificación de plomos, niveles, deslizamientos, pandeos o cualquier deformación de encofrados, su arrostramiento y apuntalamiento. Ejecución por secciones, de acuerdo con la longitud y altura del muro.

Hormigonado por capas uniformes y del espesor máximo determinado; una vez iniciado este será continuo. Control del proceso de vibrado, especialmente en las zonas bajas.

Control de la ubicación del acero de refuerzo, separadores e instalaciones embebidas. Control en la ejecución del tipo y forma de las juntas de construcción y de las juntas de dilatación.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN: Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.

Comprobación de niveles, plomos y alturas con los planos del proyecto.

Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.

Evitar cargar al elemento recién fundido hasta que no haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño.

Impermeabilización de la cara posterior, antes de proceder con el relleno y otros trabajos posteriores.

Cuidado y mantenimiento hasta el momento del uso y/o entrega recepción del rubro.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: En general es conveniente realizar la ejecución progresiva del muro por tramos, garantizando un recíproco encastramiento de las secciones del muro y la impermeabilidad del conjunto.

Con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo. Este procedimiento se lo repetirá hasta completar las dimensiones del muro, según planos del proyecto.

En el momento de desencofrado, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas del muro fundido, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similares características al hormigón utilizado.

Las juntas de construcción deberán mantener el diseño y forma preestablecida (preferiblemente machihembrada), debiendo estar totalmente limpias y humedecidas, para proseguir con el siguiente tramo. En las juntas de dilatación, deberá colocarse, preferiblemente al centro, el material de sellado.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

- Materiales

Cemento gris, Piedra $\frac{3}{4}$ Arena gruesa, Agua, Tablas semiduras, Clavos de 1 $\frac{1}{2}$ ",
Tiras de encofrado, Cuartones semiduros.

- Equipo requerido

Concreteira, Herramienta menor.

- Mano de obra

Albañil, Maestro de obra, Peón.

- Medición y pago

Este rubro se medirá y se pagará por “metro cúbico” (m3)

13.5, 13.6 Encofrado y desencofrado de Tanque

DEFINICIÓN. -

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

ESPECIFICACIONES. –

Los encofrados contruidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en

su posición correcta y los suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

FORMA DE PAGO. –

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales.

Se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que esta constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.