UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA EN CONSTRUCCIONES

ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL, INSTALACIONES Y COSTOS DE UN PROYECTO DE UN EDIFICIO DE CINCO PLANTAS, UBICADO EN LA PARROQUIA HUAYNA CÁPAC, CUENCA-ECUADOR

Trabajo previo a la obtención del grado académico de Ingeniero Civil con Énfasis en Gerencia de Construcciones.

Autor:

Daniel Oswaldo Orellana Pesantez.

Tutor:

Mgs. David Ricardo Contreras Lojano.

Cuenca-Ecuador

2026

DEDICATORIA

A Dios que durante todo el tiempo que duró este recorrido guía mi camino con conocimiento, personas y ejemplos a seguir para no perderme.

A mis padres y familia que apoyaron mis decisiones para que pudiese llegar a culminar esta etapa.

A mi tía, su apoyo, ejemplo y exigencia, tan importantes para una parte de mi crecimiento.

AGRADECIMIENTO

A mi mamá y abuela en el cielo, mi familia y colaboradores.

A mi director de tesis, el Ing. David Contreras, a mi director de escuela, el Ing. José Vázquez Calero, como mentores y maestros, por enseñarme que los valores profesionales aprendidos con vocación de servicio y calidad humana son los pasos a seguir para ser un ingeniero.

A los amigos que me brindaron su apoyo y conocimiento cuya experiencia laboral fue clave para lograr metas.

RESUMEN

Análisis y diseño estructural, instalaciones y costos de un proyecto de un edificio de cinco plantas, ubicado en sector Huayna Cápac.

El motivo de este proyecto consiste en analizar y diseñar diferentes elementos estructurales tomando en cuenta las solicitaciones 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 y así abastecer de manera correcta e ininterrumpida a la edificación, así como al 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.

Ing. David Ricardo Contreras Lojano
Director del trabajo de titulación

Ing. José Fernando Vázquez Calero
Director de Escuela

Daniel Oswaldo Orellana Pesantez
Autor

Traducido por Daniel Orellana Pesantez

ABSTRACT

Structural analysis and design, pipe installation and costs of a five-story building project, located in the "Huayna Cápac" parish.

The reason for this project is to analyze and design different structural elements taking into account required loads according to each building and regulations in force in Ecuador. Furthermore, it is necessary to introduce a plumbing and fire protection system design, in order to know the pressure and diameter in the public water pipe, also to supply the building in a correct and uninterrupted manner. In addition, it is important to define different fire protection mechanisms and their respective backup systems. Finally, the project concludes in a detailed budged description that includes the structural and plumbing system and its respective schedule considering the technical specifications.

Keywords: Budget, firefighting system, Plumbing system, Schedule, structural elements.

Ing. David Ricardo Contreras Lojano

Director del trabajo de titulación

Ing. José Fernando Vázquez Calero

Director de Escuela

Daniel Oswaldo Orellana Pesantez

Autor

Traducido por Daniel Orellana Pesantez

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
Dpto. Idiomas

Contenido

INTRODUCCION 14
ANTECEDENTES 15
OBJETIVOS. 15
CAPITULO I: DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO EN HOMIGON. 16
UBICACIÓN DEL PROYECTO. 16
1 Utilidad y descripción del proyecto 16
1.1 Sistema estructural escogido 18
1.2 Parámetros utilizados para definir las fuerzas sísmicas de diseño 19
1.3 Espectro de diseño 20
1.4 Periodo de vibración 25
1.5 Valor del cortante basal y coeficientes usados 26
1.6 Propiedades de los elementos estructurales usados en el modelo (F'c, módulo de elasticidad etc.) 27
1.7 Combinaciones de cargas usadas 29
1.8 Especificación de secciones usadas 30
1.9 Cuadro de modos de vibración (revisar resultados, interpretarlos y dar una conclusión técnica, ux, uy, rz, sumx sumy, sum z) 30
1.10 Comprobación de participación de masas de análisis modal conforme al cap. de peligro sísmico 31
1.11 Comprobación de cortante basal estático y dinámico 32
1.12 Centros de masa 34
1.13 Derivas 34
1.14 Colocar las solicitaciones de vigas, columnas, plintos, modelos 3d 36
1.15 Diseño de los elementos 41
1.15.1 DISEÑO DE VIGAS 30x45 41
1.15.2 DISEÑO DE COLUMNAS 45
1.15.3 VERIFICACIÓN DE LOS NODOS COLUMNA FUERTE VIGA DÉBIL. 50
1.15.4 Diseño de zapatas 51
1.15.5 Diseño de losas alivianadas 55
1.15.6 Diseño de gradas 58
CAPITULO II: PARAMETROS DE DISEÑO HIDROSANITARIO Y CONTRA INCENDIOS. 61
2 ANTECEDENTES. 61
2.1 ALCANCE. 61
2.2 OBJETIVOS. 61

2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO. 62
2.4 INFORMACIÓN BASE. 62
2.4.1 PREDIO. 62
2.4.2 NORMAS, ORDENAZAS Y REGLAMENTOS REFERENCIALES EN EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES HIDROSANITARIAS. 63
2.5 POBLACIÓN A SERVIR. 63
2.6 DOTACIÓN Y CONSUMO. 63
2.7 MÉTODO DEL FACTOR DE SIMULTANEIDAD 64
2.7.1 CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE 64
2.7.2 PÉRDIDAS DE CARGA. 65
2.7.3 ECUACIÓN DE FLAMANT. 67
2.7.4 ECUACIÓN DE HAZEN-WILLIAMS 68
2.8 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR BOMBEO. 69
2.9 ACCESORIOS. 69
2.10 ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA. 69
2.11 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA DE AGUA POTABLE. 70
2.15 CÁLCULO Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, RED SANITARIA 71
2.12 DISTRIBUCIÓN O SUMINISTRO DE AGUA FRÍA. 71
2.13 DISEÑO DEL SUMINISTRO DE AGUA FRÍA Y DE LA RESERVA DE ABASTECIMIENTO. 71
2.14 DIMENSIONAMIENTO DE LA ACOMETIDA Y DE LA SISTERNA 72
2.16 CÁLCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA 74
2.17 DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTACION DE BOMBEO. 74
2.18 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUA CALIENTE. 76
2.19 ANEXOS REDES AGUA FRIA Y CALIENTE 77
2.20 DISEÑO DE LA RED DE SERVICIOS SANITARIOS. 81
2.21 Caudal de diseño de la red pluvial 82
2.21.1 Área de drenaje. 83
2.21.2 DISEÑO PLUVIAL 84
2.22 DISEÑO RED CONTRAINCENDIOS 84
2.22.2 DISEÑO DE GABINETES 84
2.22.3 DISEÑO DE ROCIADORES. 86
2.23 SISTEMA DE BOMBEO PARA LA RED DE ROCIADORES Y GABINETES. 89
2.24.1 SIAMESA 89
CAPITULO III: DETERMINACION DE COSTOS 90
3 EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO 90

3.1 ELEMENTOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION 90
3.2 COSTOS INDIRECTOS 90
3.3 PRESUPUESTO 92
3.4 CRONOGRAMA 95
3.5 FÓRMULA DE REAJUSTE DE PRECIOS 101
3.6 ESPECIFICACIONES TECNICAS 102
CONCLUSIONES 155
RECOMENDACIONES 155
BIBLIOGRAFIA 156
ANEXOS 159
ANEXOS DISEÑO SANITARIO 159
ANEXOS ANALISIS PRESUPUESTARIO 171
PLANOS 70

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: UBICACIÓN DEL PROYECTO. NOTA. FUENTE, (GEO PORTAL, S.F.) 16
ILUSTRACIÓN 2: VISTA FRONTAL DEL EDIFICIO NOTA. FUENTE, (CONSTRUCTORA JPRO) 17
ILUSTRACIÓN 3: VISTA SUPERIOR DEL EDIFICIO NOTA. FUENTE, (CONSTRUCTORA JPRO) 17
ILUSTRACIÓN 4: DISEÑO DE PISOS 2, 3 Y 4. 18
ILUSTRACIÓN 5: DISEÑO PLANTA BAJA 18
ILUSTRACIÓN 6: ISOMETRÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL. 19
ILUSTRACIÓN 7: MAPA DE ACELERACIÓN NOTA. FUENTE, (NEC, 2014) 20
ILUSTRACIÓN 8: ESPECTRO DE DISEÑO CALCULADO 24
ILUSTRACIÓN 9: VALORES DE AGRIETAMIENTO EN MIEMBROS ESTRUCTURALES NOTA. FUENTE, (NEC, 2014) 27
ILUSTRACIÓN 10: PROPIEDADES DE LOS MATERIALES, HORMIGÓN, ACERO. 28
ILUSTRACIÓN 11:GRAFICAS DE CORTANTE BASAL DINÁMICO OBTENIDAS DE ETABS..... 33
ILUSTRACIÓN 12: DERIVA EN "X" NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 35
ILUSTRACIÓN 13: DERIVA EN "Y" NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 35
ILUSTRACIÓN 14: SOLICITACIONES 40X40 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 36
ILUSTRACIÓN 15: DIAGRAMA INTERACCIÓN COLUMNA 40X40 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 36
ILUSTRACIÓN 16: SOLICITACIONES 50X50 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 37
ILUSTRACIÓN 17: DIAGRAMA INTERACCIÓN COLUMNA 50X50 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 37
ILUSTRACIÓN 18: SOLICITACIONES COLUMNA 55X60 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 38
ILUSTRACIÓN 19: DIAGRAMA INTERACCIÓN COLUMNA 55X60 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 38
ILUSTRACIÓN 20:SOLICITACIONES VIGA 30X35 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 39
ILUSTRACIÓN 21: DIAGRAMAS DE MOMENTOS Y CORTANTES CON SUS VALORES, VIGA 30X35 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS))..... 39

ILUSTRACIÓN 22: SOLICITACIONES VIGA 30X45 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 40
ILUSTRACIÓN 23: DIAGRAMAS DE MOMENTOS Y CORTANTES CON SUS VALORES, VIGA 30X45 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 40
ILUSTRACIÓN 24: PREDIMENSIONAMIENTO VIGA 30X45 NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 41
ILUSTRACIÓN 25:DATOS CALCULADOS E IMPUESTOS PARA EL DISEÑO DEL ELEMENTO VIGA NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 41
ILUSTRACIÓN 26:FORMULACIÓN UTILIZADA NOTA. FUENTE, (ACI) 42
ILUSTRACIÓN 27:FORMULACIÓN UTILIZADA NOTA. FUENTE, (ACI) 42
ILUSTRACIÓN 28: DEFINICIÓN ZONAS DE CONFINAMIENTO Y CENTRAL. 43
ILUSTRACIÓN 29: DEFINICIÓN ZONAS DE CONFINAMIENTO Y CENTRAL NOTA. FUENTE, (NEC, 2014) 43
ILUSTRACIÓN 30: CÁLCULOS COMPROBACIÓN A CORTANTE Y FLEXIÓN NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 44
ILUSTRACIÓN 31: CALCULO DE ÁREAS AS Y PREDIMENSIONAMIENTO NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 45
ILUSTRACIÓN 32: DISTRIBUCIÓN DE ACEROS NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 46
ILUSTRACIÓN 33: ESPACIAMIENTOS EN ZONAS LIBRES Y DE CONFINAMIENTO. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 46
ILUSTRACIÓN 34: CUANTÍA Y CARGA AXIAL DE DISEÑO NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 47
ILUSTRACIÓN 35: TABLA DE COEFICIENTE K NOTA. FUENTE, (ACI) 48
ILUSTRACIÓN 36: CALCULO DE BRESLER NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 49
ILUSTRACIÓN 37: COMPROBACIÓN COLUMNA FUERTE - VIGA DÉBIL NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA (ETABS)) 50
ILUSTRACIÓN 38: DATOS PARA LA ZAPATA NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 51
EL ÁREA DE LA ZAPATA SE DETERMINA IMPONIENDO VALORES Y COMPROBANDO QUE EL ÁREA CALCULADA SEA SUPERIOR AL ÁREA MÍNIMA NECESARIA DE ACUERDO A LA CAPACIDAD DEL SUELO PORTANTE. **ILUSTRACIÓN 39**: CALCULO DEL ÁREA DE LA ZAPATA. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 52
ILUSTRACIÓN 40:DETERMINACION DE REACCIONES DEL SUELO Y EXCENTRICIDAD. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 52

ILUSTRACIÓN 41: CÁLCULO DE MOMENTOS EN SENTIDO X E Y. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 53
ILUSTRACIÓN 42: CALCULO DE ACERO Y VERIFICACIÓN DE PERALTE. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 53
ILUSTRACIÓN 43: CALCULO Y DISTRIBUCIÓN DEL ACERO CALCULADO PARA CADA SENTIDO. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 53
ILUSTRACIÓN 44: COMPROBACIÓN POR CORTANTE. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 54
ILUSTRACIÓN 45: COMPROBACIÓN POR PUNZONAMIENTO. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 54
ILUSTRACIÓN 46: DATOS DEL PAÑO. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 55
ILUSTRACIÓN 47: CÁLCULOS DISEÑO LOSA. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 56
ILUSTRACIÓN 48:CALCULO ACERO A TRACCIÓN NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA)..... 56
ILUSTRACIÓN 49: CÁLCULO ACERO A COMPRESIÓN. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 57
ILUSTRACIÓN 50: DISTRIBUCIÓN DEL ACERO EN LA CHAPA. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 57
ILUSTRACIÓN 51: PERALTES Y CARGAS DE LA ESCALERA NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 58
ILUSTRACIÓN 52: DETERMINACIÓN DE MOMENTOS Y CÁLCULO DE ACEROS. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA). 59
ILUSTRACIÓN 53: DIAGRAMAS DE CORTANTE. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 59
ILUSTRACIÓN 54: ARMADOS DE ACEROS EN LA ESCALERA. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 60
ILUSTRACIÓN 55: CATASTRO TÉCNICO. NOTA. FUENTE, (ETAPAEP) 62
ILUSTRACIÓN 56: CALCULO DE LA POBLACIÓN A SERVIR. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 63
ILUSTRACIÓN 57: DOTACIÓN PARA EDIFICACIONES. NOTA. FUENTE, (NEC, 2014)..... 63
ILUSTRACIÓN 58: CAUDALES Y PRESIONES MÍNIMAS NOTA. FUENTE (NEC, 2014), TABLA 16.1 64
ILUSTRACIÓN 59:UNIDADES DE LA FORMULA, PERDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN. NOTA. FUENTE (NEC, 2014) 65
ILUSTRACIÓN 60: FACTORES DE CÁLCULO DE LONGITUDES EQUIVALENTES NOTA. FUENTE (NEC, 2014), TABLA 16.4. 66
ILUSTRACIÓN 61: *VALORES DE COEFICIENTE C. NOTA. FUENTE*, (NEC, 2014) 67
ILUSTRACIÓN 62: COEFICIENTES C PARA FORMULA HW. NOTA. FUENTE, (NEC, 2014) 68

ILUSTRACIÓN 63: DIÁMETROS COMERCIALES DE TUBERÍAS AGUA FRÍA. NOTA. FUENTE, (PLASTIGAMA) 69
ILUSTRACIÓN 64: DIÁMETROS COMERCIALES DE TUBERÍAS AGUA CALIENTE. NOTA. FUENTE, (PLASTIGAMA) 69
ILUSTRACIÓN 65: DIÁMETRO MÍNIMO DEL MONTANTE. NOTA. FUENTE, (NEC, 2014), TABLA 16.3 70
ILUSTRACIÓN 66: DATOS OCUPACIÓN Y ÁREAS PARA DIMENSIONAR LA TUBERÍA. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 72
ILUSTRACIÓN 67: DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 72
ILUSTRACIÓN 68: DIMENSIONES DE LA CISTERNA. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) . 73
ILUSTRACIÓN 69: VOLÚMENES Y CAUDALES DE LA CISTERNA. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 73
ILUSTRACIÓN 70: APARATOS SANITARIOS, CAUDAL INSTANTÁNEO, PRESIÓN Y DIÁMETRO. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 73
ILUSTRACIÓN 71: RESUMEN DE CÁLCULO DE LA ALTURA DINÁMICA TOTAL Y LA POTENCIA DE LA BOMBA PARA LA RED DE AGUA FRÍA Y CALIENTE. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 74
ILUSTRACIÓN 72: EFICIENCIA DE LAS BOMBAS. NOTA. FUENTE, (NEC, 2014) 75
ILUSTRACIÓN 73: FÓRMULAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DEL TANQUE HIDRONEUMÁTICO. NOTA. FUENTE, (ACI) 75
ILUSTRACIÓN 74: VOLUMEN DEL TANQUE HIDRONEUMÁTICO NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 75
ILUSTRACIÓN 75: CAPACIDAD DE CALEFONES DEPENDIENDO DE LOS ACCESORIOS QUE USAN AGUA CALIENTE. NOTA. FUENTE (HUSQVARMA) 76
ILUSTRACIÓN 76: CÁLCULO DE PÉRDIDAS PLANTA ALTA 4 PLANTA ALTA 3. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 77
ILUSTRACIÓN 77: CÁLCULO DE PÉRDIDAS PLANTA ALTA 2. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 77
ILUSTRACIÓN 78: CÁLCULO DE PÉRDIDAS PLANTA ALTA1, PLANTA BAJA, RESULTADO EN MCA. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 78
ILUSTRACIÓN 79: CÁLCULOS CISTERNA. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 79
ILUSTRACIÓN 80: CÁLCULO DE PÉRDIDAS Y POTENCIA DE LA BOMBA. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 80

ILUSTRACIÓN 81: UNIDADES DE CONSUMO Y DIÁMETROS DE CADA APARATO. NOTA. FUENTE, (UTMACH) 81
ILUSTRACIÓN 82: CAPACIDAD DE UNIDADES DE DESCARGA PARA CADA TUBERÍA SEGÚN SU DIÁMETRO, ORIENTACIÓN Y NÚMERO DE PISOS QUE COLECTARÁ. NOTA. FUENTE, (NEC, 2014) 82
ILUSTRACIÓN 83: VALORES DE COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO. NOTA. FUENTE (NEC, 2014)..... 83
ILUSTRACIÓN 84: CÁLCULO DE LA INTENSIDAD. NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 83
ILUSTRACIÓN 85: ÁREAS DE ESCORRENTÍA. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 83
ILUSTRACIÓN 86: DATOS Y CÁLCULO DEL CAUDAL DE ESCORRENTÍA. NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 84
ILUSTRACIÓN 87: CLASE DE GABINETE SEGÚN SU REQUERIMIENTO. NOTA. FUENTE, (NFPA) 85
ILUSTRACIÓN 88: DIÁMETROS TUBERÍAS RED CONTRAINCENDIOS. NOTA. FUENTE, (NFPA). 85
ILUSTRACIÓN 89: COEFICIENTES PARA LA FORMULACIÓN DE FLAMANT Y HAZEN WILLIAMS. NOTA. FUENTE, (NEC, 2014) 86
ILUSTRACIÓN 90: CURVA DENSIDAD/ÁREA. NOTA. FUENTE, (NFPA) 86
ILUSTRACIÓN 91: RANGOS, CLASIFICACIONES Y CÓDIGOS DE COLOR DE TEMPERATURA NOTA. FUENTE, (NFPA) 87
ILUSTRACIÓN 92: ESPECIFICACIONES DEL ROCIADOR NOTA. FUENTE, (NFPA)..... 87
ILUSTRACIÓN 93: SPRAY COLGANTE NOTA. FUENTE, (NFPA) 88
ILUSTRACIÓN 94: SPRAY COLGANTE NOTA. FUENTE, (NFPA) 88
ILUSTRACIÓN 95: DISEÑO DE LA BOMBA DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 89
ILUSTRACIÓN 96: COSTOS INDIRECTOS. NOTA. FUENTE, (PROEXCEL)..... 91
ILUSTRACIÓN 97: CRONOGRAMA NOTA. FUENTE, (PROEXCEL)..... 100
ILUSTRACIÓN 98: CALCULO POTENCIA CALÓRICA NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 163
ILUSTRACIÓN 99: TANQUE HIDRONEUMÁTICO NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 163
ILUSTRACIÓN 100: CALCULO DISEÑO CONTRA INCENDIOS NOTA. FUENTE, (AUTORIA PROPIA) 164
ILUSTRACIÓN 101: DISEÑO GABINETES CONTRAINCENDIOS NOTA. FUENTE (AUTORIA PROPIA) 165

Índice de tablas

TABLA 1: ZONIFICACION SISMICA 21
TABLA 2: TIPO DE PERFIL DE SUELO 21
TABLA 3 : FACTOR FA 22
TABLA 4 : TABLA FACTOR FD 22
TABLA 5: TABLA FACTOR FS 23
TABLA 6: DATOS PARA CALCULAR ESPECTRO SÍSMICO Y SA (T) 24
TABLA 7: COEFICIENTE ESTRUCTURA TIPO 25
TABLA 8: PERIODO DE VIBRACIÓN CALCULADO DE LA ESTRUCTURA 25
TABLA 9: CORTANTE BASAL CALCULADO 26
TABLA 10: SECCIONES DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES 30
TABLA 11: PARTICIPACIÓN MODAL (SIN AGRIETAMIENTO) 30
TABLA 12: PARTICIPACIÓN MODAL DE LA MASA DE LA ESTRUCTURA 31
TABLA 13: DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS LATERALES 32
TABLA 14: CORTANTE BASAL CALCULADOS Y OBTENIDOS EN ETABS 32
TABLA 15: COMPROBACIÓN CORTANTE BASAL DINÁMICO 32
TABLA 16:CENTROS DE MASA 34
TABLA 17: TABLA DERIVAS 34
TABLA 18: CANTIDADES DE OBRA 92
TABLA 19: REAJUSTE DE PRECIOS 101

INTRODUCCION

Las estructuras deben contener características estéticas además de impermeabilidad en la intemperie, aislamiento térmico y acústico. En definitiva, el diseño estructural es una metodología de investigación acerca de la estabilidad, la resistencia y la rigidez de las estructuras que tiene como objetivo proporcionar soluciones por medio del aprovechamiento óptimo de los materiales, las técnicas constructivas disponibles, y cumpliendo restricciones impuestas por los otros aspectos del proyecto, para que nos den lugar a un buen comportamiento de la estructura en condiciones normales de funcionamiento de la construcción y de la seguridad adecuada contra la ocurrencia de algún tipo de falla.

ANTECEDENTES

Actualmente es indispensable contar con un diseño estructural antisísmico, no solo porque las normas lo consideran un requisito para estructuras con elevación mayor a 3 niveles, sino porque es necesario precautelar la seguridad de todos los ocupantes ante cualquier calamidad que pudiera presentarse bajo estos parámetros; dado que Cuenca, está ubicada en una zona de alta actividad sísmica lo ideal es diseñar y construir desde el lado de la seguridad.

OBJETIVOS.

Objetivo General:

Diseñar un edificio de 5 pisos con sistema estructural, diseño hidro sanitario y un análisis presupuestario, a partir de un diseño arquitectónico previo, indicando el procedimiento en cada modulo constructivo con ejemplos y cálculos.

Objetivos Específicos:

- Escoger un sistema estructural con el cual se trabajará.
- Elaborar un diseño que cumpla con un diseño arquitectónico previo.
- Diseñar un sistema de agua caliente y fría que cumpla con las especificaciones requeridas para la distribución arquitectónica de espacios (agua caliente en un piso).
- Diseñar un sistema sanitario que cumpla de forma efectiva y segura el manejo de aguas negras, grises y lluvias con su respectiva tubería de ventilación.
- Cuantificar a través de un análisis presupuestario los costos a detalle del proyecto, elaborando APU´S y cronogramas.

CAPITULO I: DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO EN HOMIGON.

UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Está ubicado en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, en la calle Miguel Cordero Dávila 5-107, entre Alfonso Cordero y Cornelio Merchán, con clave catastral No. 1001020008000.

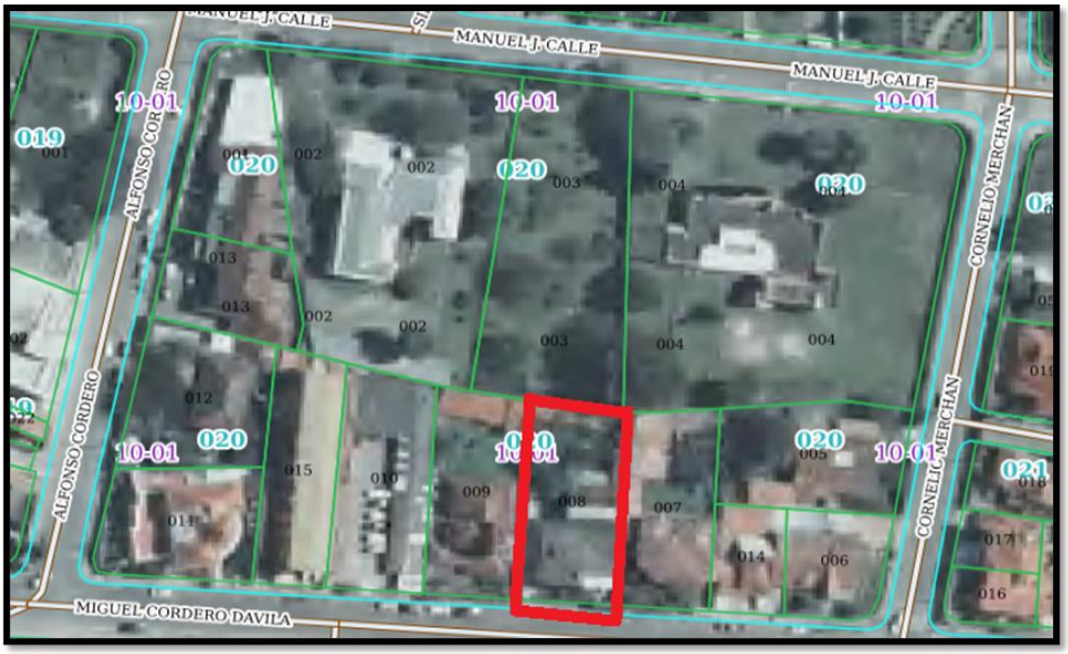


Ilustración 1: Ubicación del proyecto.
Nota. Fuente, (Geo Portal, s.f.)

1 Utilidad y descripción del proyecto

Se diseñará un edificio de 5 pisos cuya última losa se propone para cubierta inaccesible. La edificación consta de tres variedades de pisos por su diseño y cada uno de estos, posee una altura de 3 metros. El uso del edificio es de tipo comercial, cuenta con dos locales comerciales en planta baja y las demás áreas están destinadas para oficinas.

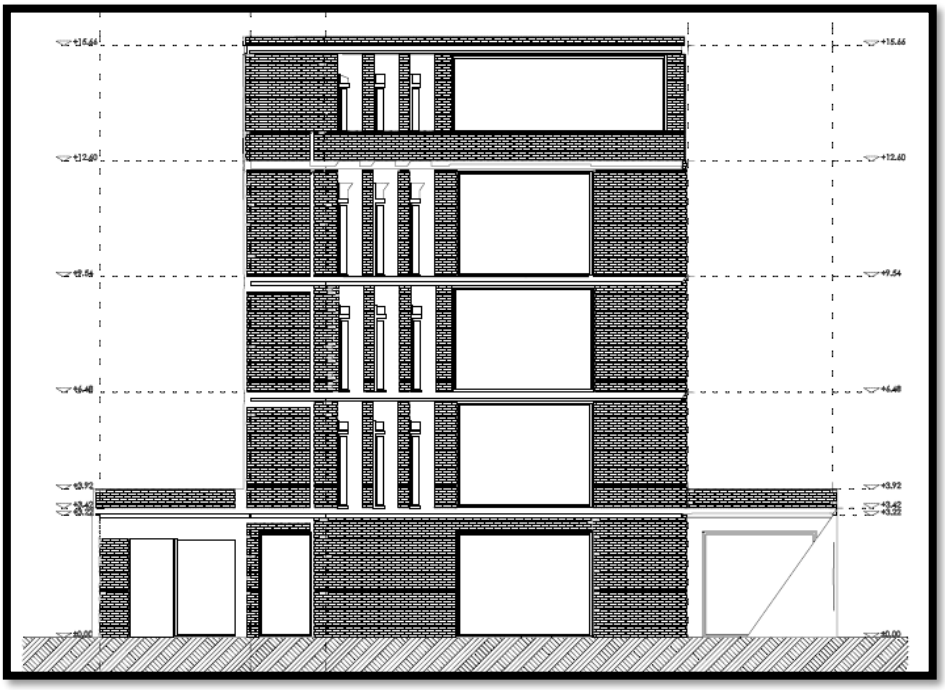


Ilustración 2: Vista frontal del edificio

Nota. Fuente, (Constructora JPRO)

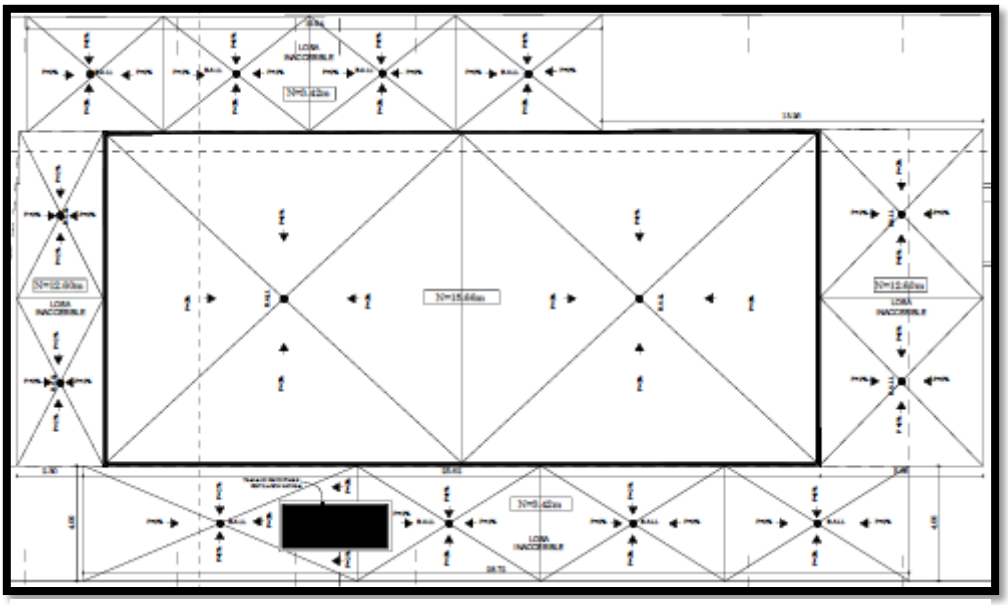


Ilustración 3: Vista superior del edificio

Nota. Fuente, (Constructora JPRO)

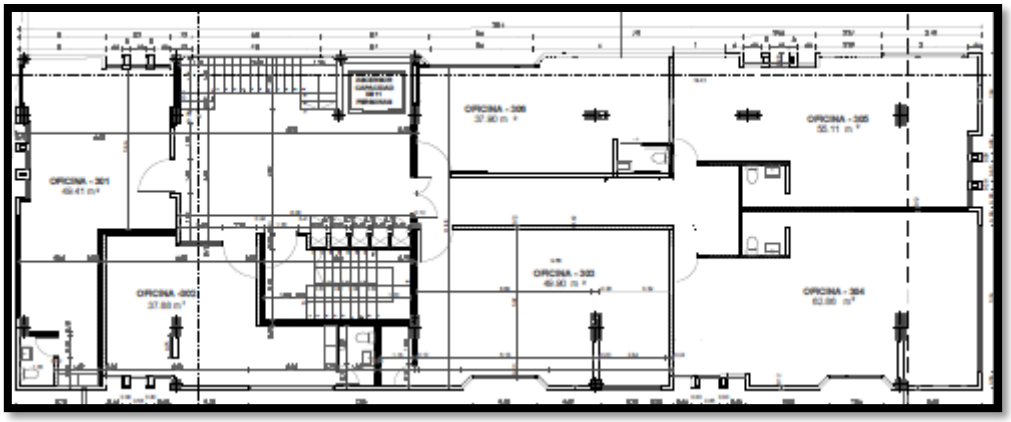


Ilustración 4: Diseño de pisos 2, 3 y 4.

Nota. Fuente, (Constructora JPRO)

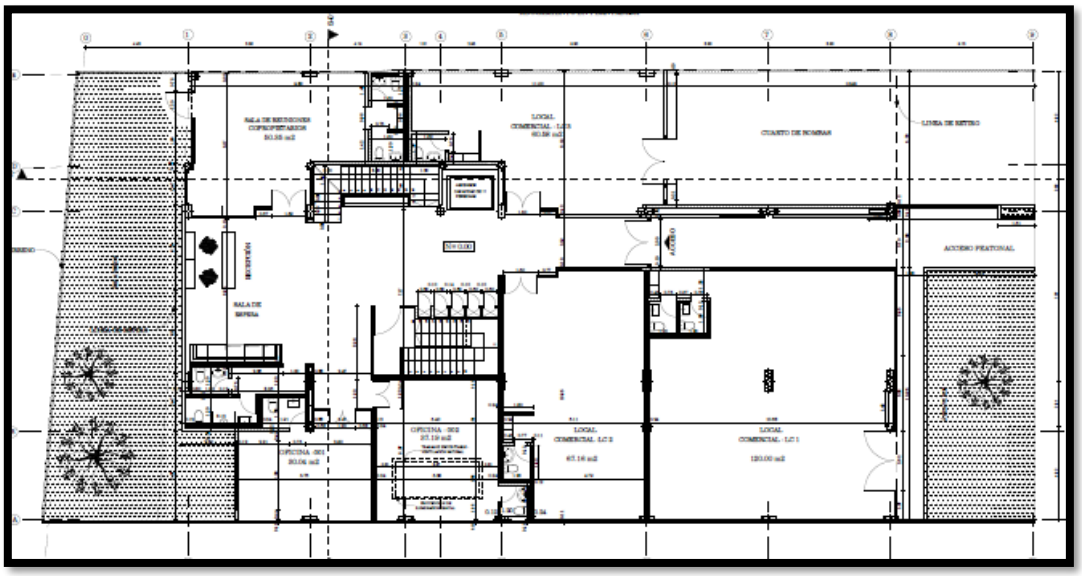


Ilustración 5: Diseño planta baja

Nota. Fuente, (Constructora JPRO)

1.1 Sistema estructural escogido

El sistema estructural que se escogió para este diseño es aporticado, diseñado en hormigón y utiliza como estructura una serie de pórticos, sobre los cuales se dispone un *forjado*.

Este sistema es el más utilizado hoy en día en las zonas desarrolladas, especialmente por su material de construcción, el hormigón, los forjados transmiten las cargas a las columnas y éstas a la cimentación.

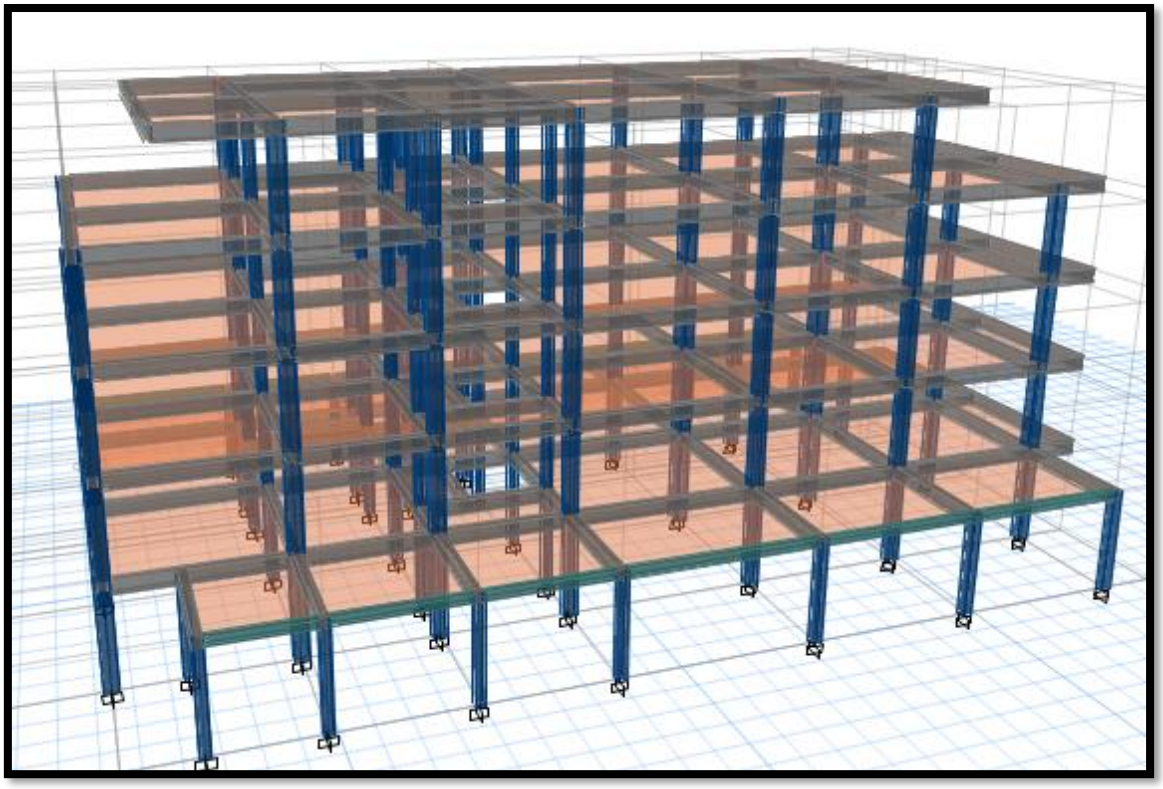


Ilustración 6: Isometría del sistema estructural.

Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

1.2 Parámetros utilizados para definir las fuerzas sísmicas de diseño

Se precisa que, en el caso del DBF, (Diseño Basado en Fuerzas), se considere la respuesta estructural del primer modo de vibración del modo fundamental.

- Determinación del espectro de diseño Sa(T) de acuerdo con las características geotectónicas del lugar de emplazamiento de la estructura, (NEC, 3.3).
- Cálculo aproximado del período fundamental de vibración Ta.
- Determinación del cortante de base V con los resultados de los pasos anteriores.
- Determinación de las distribuciones vertical y horizontal de V,
- Dirección de aplicación de estas fuerzas sísmicas y verificación de que los índices de deriva no sobrepasen el valor permitido, (2%).

1.3 Espectro de diseño

La zonificación sísmica y un factor de zona z

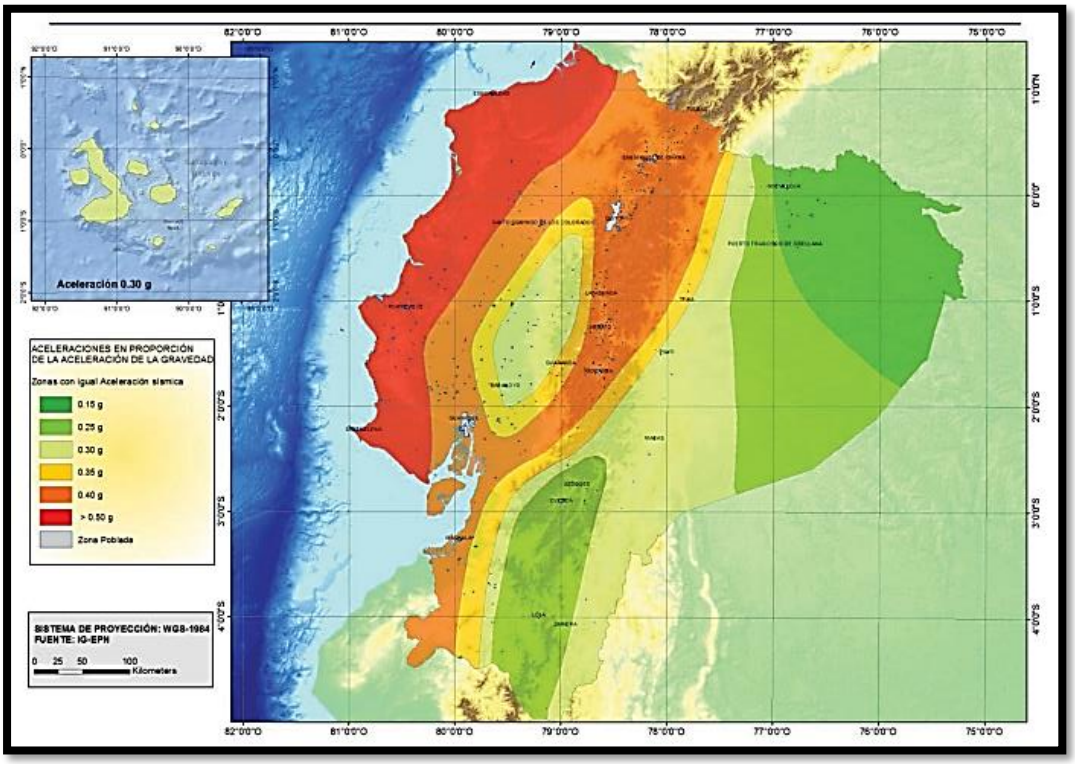


Ilustración 7: Mapa de aceleración
Nota. Fuente, (NEC, 2014)

Para los edificios de uso normal, se usa el valor de Z, que representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. (NEC,2014). Todo el territorio ecuatoriano esta clasificado como de actividad sismica alta, a excepcion del litoral ecuatoriano que es de clasificacion “muy alta”.

Tabla 1: Zonificacion sismica

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

Nota. Fuente, (NEC, 2014)

La geología local y el tipo de perfil de suelo

Existen seis tipos de perfil de suelo, el que corresponde al sector donde se desea establecer la edificación es del tipo "C".

Tabla 2: Tipo de perfil de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s >V_s ≥ 360 m/s
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	N ≥ 50.0 S_u ≥ 100 KPa

Nota. Fuente, (NEC, 2014)

Con los datos del suelo donde se piensa construir la edificación se escoge los factores Fa, Fd, Fs, que le corresponden.

Fa

Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de periodo corto que amplifica las ordenadas del espectro de respuesta elástico de aceleraciones para diseño en roca.

Tabla 3 : Factor Fa

Tipo de perfil del subsuelo	I	II	III	IV	V	VI
Factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18

Nota. Fuente, (NEC, 2014)

Fd

Desplazamientos para diseño en roca.

Tabla 4 : Tabla Factor Fd

Tipo de perfil del subsuelo	I	II	III	IV	V	VI
Factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.6	1.5	1.4	1.35	1.3	1.25

Nota. Fuente, (NEC, 2014)

Fs

Comportamiento no lineal de los suelos

Tabla 5: Tabla factor Fs

Tipo de perfil del subsuelo	I	II	III	IV	V	VI
Factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
B	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
C	1	1.1	1.2	1.25	1.3	1.45

Nota. Fuente, (NEC, 2014)

El espectro de respuesta elástico de aceleraciones Sa, expresado como fracción de la aceleración de la gravedad, para el nivel del sismo de diseño, se basa en:

- El factor de zona sísmica Z, expuesto anteriormente.
- El tipo de suelo del sitio de emplazamiento de la estructura, tipo de suelo “C” para el terreno.
- La consideración de los valores de los coeficientes de amplificación de suelo Fa, Fd, Fs.

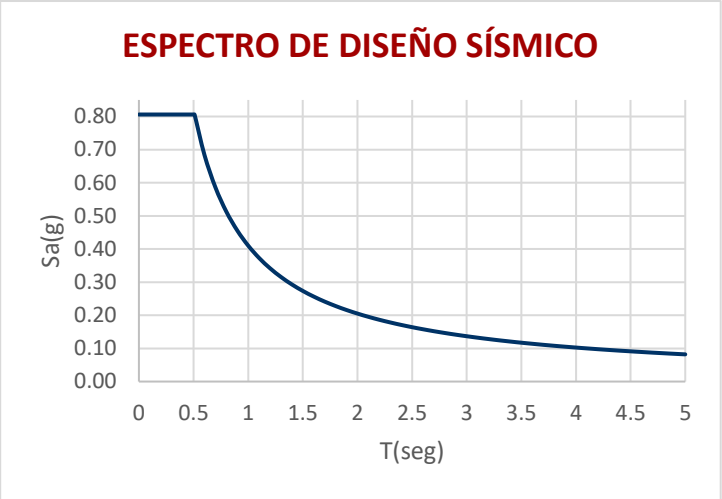


Ilustración 8: Espectro de diseño calculado

Nota. Fuente, (Autoria propia)

$$Sa = \eta * z * Fa$$

Cuanto el periodo calculado de la estructura se encuentra entre To y Tc

$$Sa = \eta * z * Fa * (\frac{Tc}{T})^r$$

Si el periodo es mayor a Tc se calcula con esta fórmula.

Tabla 6: Datos para calcular espectro sísmico y Sa (T)

DATOS	
SUELO TIPO	C
η	2.48
Z (alta)	0.25
r (suelo tipo C)	1
Zona sismica	II
Fa	1.3
Fd	1.28
Fs	0.94
To	0.093
Tc	0.509
Sa (T)	0.806

Nota. Fuente, (Autoria propia)

1.4 Periodo de vibración

El período de vibración aproximado de la estructura descrito con "T", para cada dirección principal, será estimado a partir de un método especificado en la NEC.

$$T = C_t * h_n^{\alpha}$$

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.

Tabla 7: Coeficiente estructura tipo

Tipo de estructura	Ct	α
Pórticos especiales de hormigón armado.		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras.	0.055	0.9
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros estructurales y mampostería estructural	0.055	0.75

Nota. Fuente, (NEC, 2014)

Tabla 8: Periodo de vibración calculado de la estructura

Periodo de Vibración		
Ct	0.055	Coeficiente tipo de estructura
$h_{n=}$	15	Altura del edificio
alfa=	0.9	Coeficiente tipo de estructura
$T_{a=}$	0.629281	Periodo calculado
1.3 $T_{a=}$	0.8181	Comparar con el método 2
T1	0.8120	T de Etabs
k	1.156	
C=	0.112	

Nota. Fuente, (Autoria propia)

1.5 Valor del cortante basal y coeficientes usados

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

$$V = \frac{I * Sa(T)}{R * \phi p * \phi E} * W$$

Dónde:

Sa (Ta)	*Espectro de diseño en aceleración*
ØP y ØE	*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*
Ta	*Periodo de vibración*

Tabla 9: Cortante basal calculado

Ta=	**0.6293**	
Sa (T)	0.806	
Ie	1	
ϕp (reg. en planta)	0.9	
ϕE (reg. en elevacion)	1	
R (red. resist. sism.)	8	
W	13406.75	KN
W	1366640.89	Kg
Vx	152987.8548	Kg

Nota. Fuente, (Autoria propia)

6.1.6. Modelación estructural

b. Inercia de las secciones agrietadas

Para el caso de estructuras de hormigón armado y de mampostería, en el cálculo de la rigidez y de las derivas máximas se deberán utilizar los valores de las inercias agrietadas de los elementos estructurales, de similar forma a la descrita para el procedimiento de cálculo estático de fuerzas sísmicas.

Estructuras de hormigón armado

En este caso, en el cálculo de la rigidez y de las derivas máximas se deberán utilizar los valores de las inercias agrietadas de los elementos estructurales, de la siguiente manera:

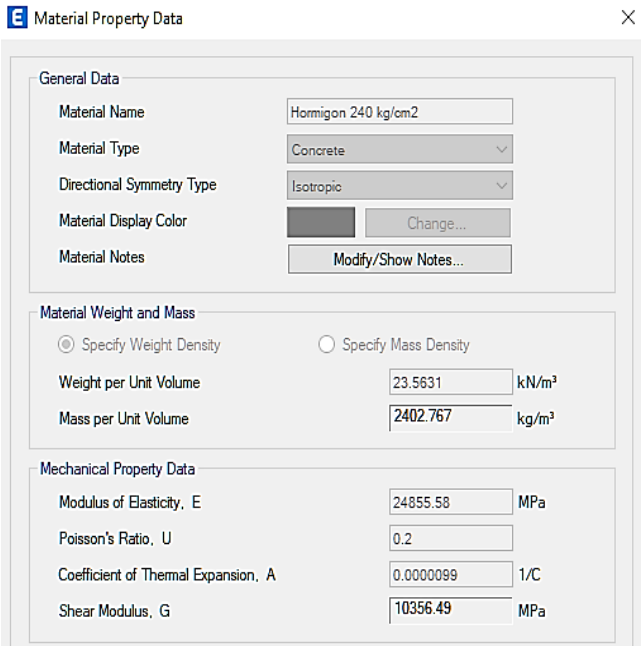
- 0.5 I_g para vigas (considerando la contribución de las losas, cuando fuera aplicable)
- 0.8 I_g para columnas
- 0.6 I_g para muros estructurales:

Ilustración 9: Valores de agrietamiento en miembros estructurales
Nota. Fuente, (NEC, 2014)

1.6 Propiedades de los elementos estructurales usados en el modelo (F'c, módulo de elasticidad etc.)

El módulo de resistencia a la compresión, del hormigón utilizado en toda la estructura es de F´c= 240 Kg/cm^2

Así como el hierro un límite de fluencia Fy= 4200 Kg/cm^2. A continuación se puede observar los valores utilizados en el programa Etabs.



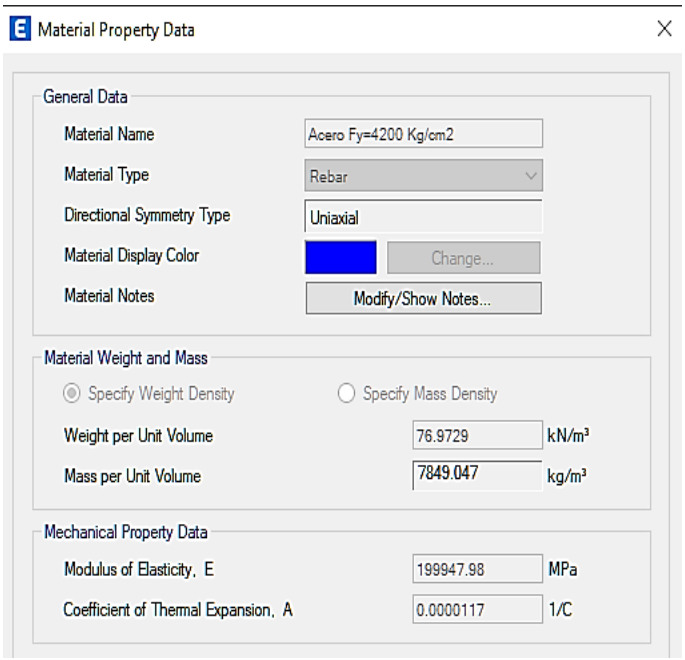


Ilustración 10: Propiedades de los materiales, hormigón, acero.

Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

1.7 Combinaciones de cargas usadas

Son una función lineal de múltiples casos de carga y se utilizan al diseñar estructuras en conjunto con los códigos de construcción. Cada caso de carga se multiplica por un factor de carga, para garantizar una respuesta segura de una estructura que experimenta las máximas condiciones de carga posibles.

La simbología que se utiliza es la siguiente:

D= Carga muerta.

E= Carga de sismo.

L= Sobre carga (Carga viva).

Lr= Sobre carga Cubierta (Carga Viva).

- *Combinación 1*

1.4 D

- *Combinación 2*

1.2 D + 1.6 L + 0.5Lr

- *Combinación 3*

1.2 D + 1.6Lr + L

- *Combinación 4*

1.2 D + L + 0.5Lr

- *Combinación 5*

1.2 D + 1.0 E + L

- *Combinación 7*

  0.9 D + 1.0 E.

1.8 Especificación de secciones usadas

Considerando el tipo de uso de la estructura, las dimensiones de un modelo arquitectónico inicial y los materiales a usar, hormigón armado para este caso, se elaboró un prediseño para poder referenciar las secciones iniciales de los elementos que intervendrían en la estructura.

Tabla 10: Secciones de elementos estructurales

VIGA TIPO	COLUMNA TIPO
30X35	40X40
30X45	50X50
30X40	55X60
30X50	
20X25	

Nota. Fuente, (Autoria propia)

1.9 Cuadro de modos de vibración (revisar resultados, interpretarlos y dar una conclusión técnica, ux, uy, rz, sumx sumy, sum z)

Tabla 11: Participación modal (sin agrietamiento)

TABLE: Modal Dirección Factors						
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RZ
		sec				
Modal	1	0.812	0	0.953	0	0.047
Modal	2	0.753	0.994	0.001	0	0.005
Modal	3	0.697	0.005	0.048	0	0.947
Modal	4	0.25	0.001	0.949	0	0.051
Modal	5	0.236	0.995	0.001	0	0.003
Modal	6	0.216	0.004	0.05	0	0.945
Modal	7	0.135	0.007	0.708	0	0.285
Modal	8	0.13	0.979	0.017	0	0.003
Modal	9	0.124	0.014	0.273	0	0.714
Modal	10	0.088	0.009	0.345	0	0.646
Modal	11	0.083	0.984	0.015	0	0.001
Modal	12	0.079	0.007	0.64	0	0.353

Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

La tabla de valores indica los modos de vibración de la estructura, estos valores muestran que los DOS primeros modos de vibración son traslacionales, perpendiculares entre sí y predominan con sus respectivos valores, por encima de un modo rotacional, (RZ).

Es importante que los dos primeros modos, predominantes tengan un comportamiento traslacional en una de las dos direcciones respectivamente, así se reduce la participación de un modo rotacional que podría causar inconvenientes.

1.10 Comprobación de participación de masas de análisis modal conforme al cap. de peligro sísmico

Tabla 12: Participación modal de la masa de la estructura

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	**Mode**	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**
		sec						
Modal	1	0.812	0.0002	0.686	0	0.0002	0.686	0
Modal	2	0.753	0.7313	0.0007	0	0.7315	0.6866	0
Modal	3	0.697	0.0039	0.0313	0	0.7354	0.7179	0
Modal	4	0.25	0.0001	0.1473	0	0.7355	0.8652	0
Modal	5	0.236	0.146	0.0002	0	0.8815	0.8654	0
Modal	6	0.216	0.0006	0.0064	0	0.8821	0.8718	0
Modal	7	0.135	0.0005	0.0599	0	0.8826	0.9317	0
Modal	8	0.13	0.0754	0.0015	0	0.958	0.9332	0
Modal	9	0.124	0.001	0.023	0	0.9591	0.9562	0
Modal	10	0.088	0.0003	0.0124	0	0.9593	0.9686	0
Modal	11	0.083	0.033	0.0005	0	0.9923	0.9691	0
Modal	12	0.079	0.0002	0.0233	0	0.9926	0.9924	0

Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

Por norma se considera necesario que la participación de masa alcance al menos un 90% en los modos de vibración que se analice y se puede apreciar que la estructura ha rebasado ese valor mínimo a partir del séptimo modo, con un 95% más fracción y 93% más fracción en las direcciones x e y respectivamente.

Así se puede concluir que el comportamiento en respuesta de la estructura es el adecuado.

1.11 Comprobación de cortante basal estático y dinámico

Ya que se ha utilizado el cortante basal estático para los cálculos respectivos se debe comprobar que los valores coincidan en el software Etabs.

Para ello es necesario obtener la distribución vertical de fuerzas laterales con una hoja de cálculo.

Tabla 13: Distribución de fuerzas laterales

Piso	Altura a Piso h_x(m)	Peso de Piso W_x(kgf)	$Wx*h_x^k$	CVx	F_x
PISO 5	15.00	161028.34	3685223.28	0.24	36749.09
PISO 4	12.00	266958.60	4720385.22	0.31	47071.74
PISO 3	9.00	266958.60	3384918.86	0.22	33754.45
PISO 2	6.00	266958.60	2118296.59	0.14	21123.68
PISO 1	3.00	402405.51	1432900.67	0.09	14288.90
	Totales:	**1364309.66**	**15341724.62**		152987.85

Nota. Fuente, (Autoria propia)

Tabla 14: Cortante basal calculados y obtenidos en Etabs

Output Case	Case Type	FX Kg	FY Kg
E Est X	LinStatic	**-152967.51**	0
E Est Y	LinStatic	0	**152967.51**
Cortante basal calculado	**152987.8548**	**Kg**	

Nota. Fuente, (Autoria propia)

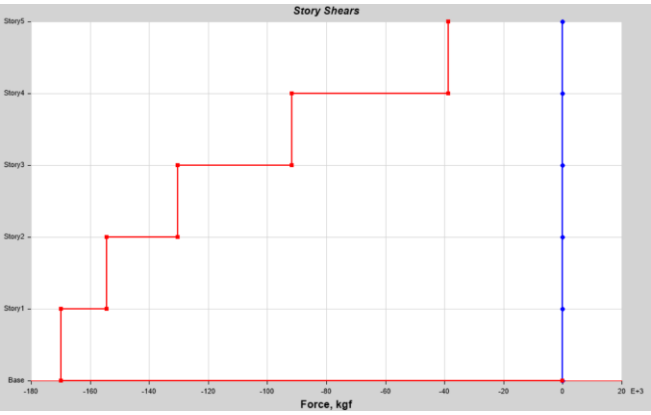
Tabla 15: Comprobación cortante basal dinámico

Cortante basal calculado	**152987.8548**	**Kg**	
V DINAMICO ETABS X	**V**	**VD>85%VE**	**FACTOR CORRECCION**
V DINAMICO ETABS Y	181638.64	cumple es mayor	0.157735079
	181638.64	cumple es mayor	0.157735079

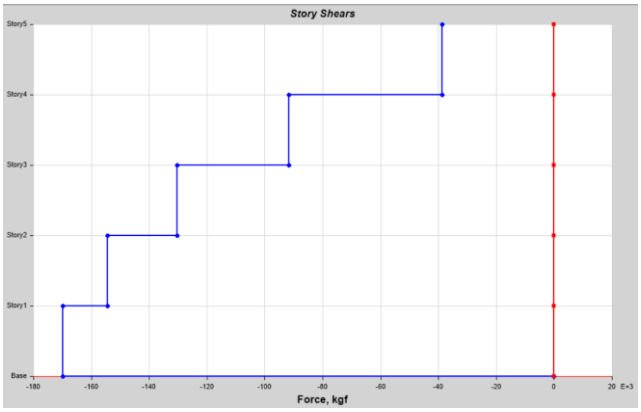
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Los valores calculados para la estructura coinciden con los obtenidos desde Etabs para ambas direcciones. Dado que la estructura posee irregularidades en planta, es de tipo irregular, por lo que el cortante basal dinámico debe ser por lo menos del 85% del basal estático.

Al no cumplir con este parámetro se le ingresan factores de corrección que se calculan e ingresan a Etabs para que pueda modelar a la estructura y así obtener los valores que observamos en la ilustración.



Valor máximo sentido “X” obtenido con los factores de corrección en Etabs: 169902.4 kgf; esta por arriba del 85%.



Valor máximo sentido “Y” obtenido con los factores de corrección en Etabs: 169902.4kgf; esta por arriba del 85%.

Ilustración 11:Graficas de cortante basal dinámico obtenidas de Etabs

Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

1.12 Centros de masa

A partir de los centroides de masa de cada piso se obtiene las derivas de cada uno y el valor de la diferencia entre cada uno de estos no debe superar el valor de 0.02 como dice la NEC.

Tabla 16:Centros de masa

TABLE: Diaphragm Center Of Mass Displacements									
Story	**Diaphragm**	**Output Case**	**UX**	**UY**	**RZ**	**Point**	**X**	**Y**	**Z**
			mm	mm	rad		m	m	m
Story5	D1	Live	0.42	0.01	1.276E-07	3	19.598	9.697	15
Story4	D1	Live	0.362	0.009	-6.486E-08	4	20.327	9.676	12
Story3	D1	Live	0.245	0.006	-1.731E-07	5	20.313	9.674	9
Story2	D1	Live	0.131	0.004	-2.473E-07	6	20.313	9.674	6
Story1	D1	Live	0.037	0.002	-1.568E-07	9	20.247	9.766	3

Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

1.13 Derivas

Tabla 17: Tabla derivas

ENVOLVENTE		**H**		**X**	**Y**	**X**	**Y**
	Story5	15000	Top	0.001626	0.002391	0.73%	1.08%
	Story4	12000	Top	0.002353	0.003459	1.06%	1.56%
	Story3	9000	Top	0.002928	0.004189	1.32%	1.89%
	Story2	6000	Top	0.002882	0.003937	1.30%	1.77%
	Story1	3000	Top	0.001548	0.001879	0.70%	0.85%
	Base	0	Top	0	0	0.00%	0.00%

Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

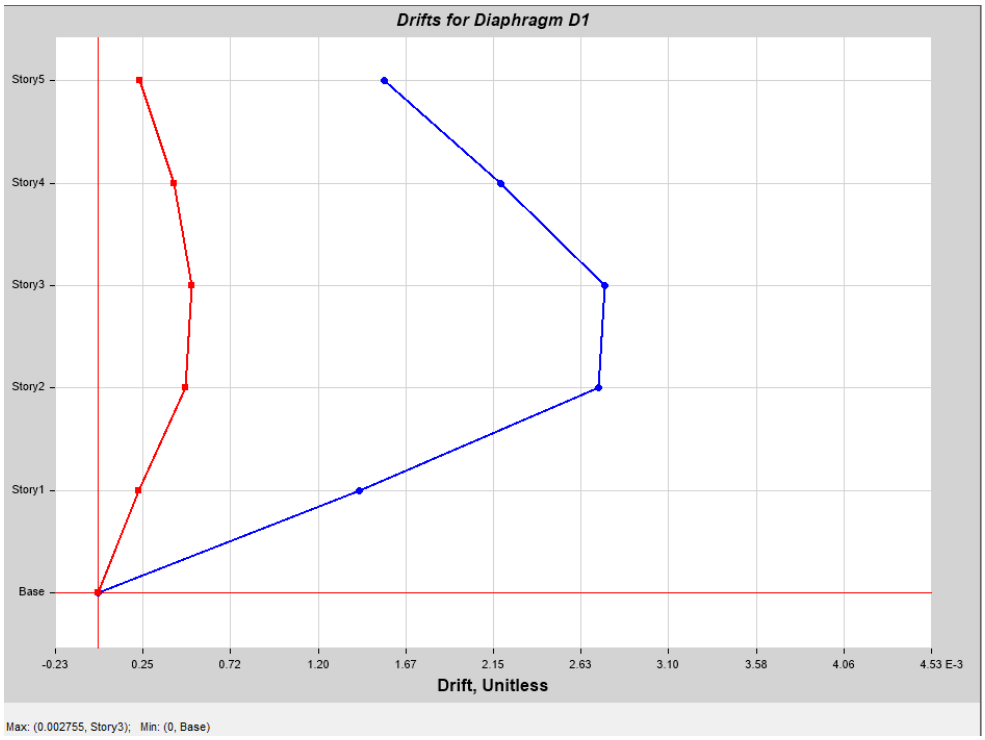


Ilustración 12: Deriva en "X"
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

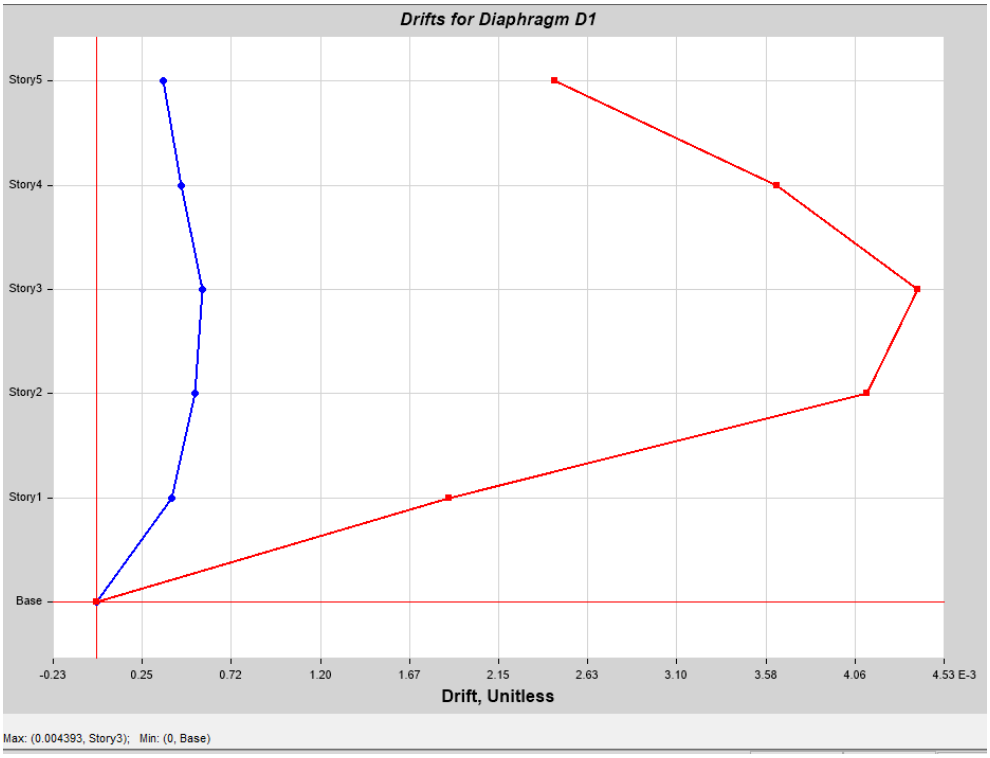


Ilustración 13: Deriva en "Y"
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

1.14 Colocar las solicitaciones de vigas, columnas, plintos, modelos 3d

Columna 40x40

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} tonf-m	Design M_{u3} tonf-m	Minimum M_2 tonf-m	Minimum M_3 tonf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
921.1712	-0.2042	7.0839	0.0251	0.0251	1.51	0.519

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V_u kgf	Modified Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s cm²/m	$V_u/\phi V_n$ Unitless
Major, V_{u2}	3179.882	4239.8427	0	4239.8427	3027.5155	4.1	0.75
Minor, V_{u3}	3864.5154	5152.6872	0	5152.6872	3216.1916	4.9	0.75

Ilustración 14: Solicitaciones 40x40
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

DIAGRAMA DE INTERACCION ETABS
COLUMNA 40x40

Point	P kgf	M3 kgf-cm
1	219872.367	0
2	219872.367	59500432523
3	199464.464	92218050059
4	166359.9189	1.17521E+11
5	130123.52	1.35052E+11
6	85603.6654	1.46391E+11
7	66827.9737	1.58119E+11
8	38321.0439	1.60565E+11
9	-5624.1109	1.17898E+11
10	-66643.8105	40858693365
11	-91218.9628	0
	Pu kgf	Mu kgf-cm
	921.1712	642640.59

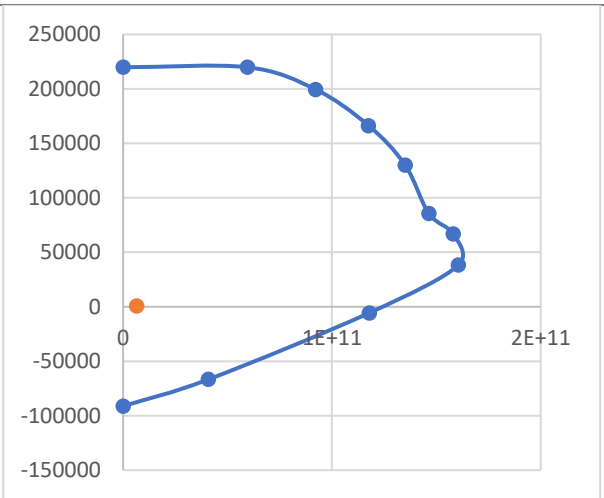


Ilustración 15: Diagrama interacción columna 40x40
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

Columna 50x50

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u tonf	Design M_{u2} tonf-m	Design M_{u3} tonf-m	Minimum M_2 tonf-m	Minimum M_3 tonf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
29.2811	1.4006	-0.8855	0.8855	0.8855	1.05	0.099

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u tonf	Modified Shear V_u tonf	Shear ϕV_c tonf	Shear ϕV_s tonf	Shear ϕV_p tonf	Rebar A_v /s mm²/m	$V_u/\phi V_n$ Unitless
Major, V_{u2}	7.8222	10.4297	0	10.4297	7.4411	768.21	0.75
Minor, V_{u3}	7.2784	9.7046	0	9.7046	6.9406	714.8	0.75

Ilustración 16: Solicitaciones 50x50
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

DIAGRAMA DE INTERACCION ETABS
COLUMNA 50x50

Point	P kgf	M3 kgf-cm
1	319782.8036	0
2	319782.8036	1.18994E+13
3	295567.675	1.86934E+13
4	249277.048	2.38751E+13
5	199871.1601	2.73672E+13
6	143444.8661	2.95889E+13
7	123722.4189	3.25978E+13
8	91194.0447	3.37382E+13
9	30015.2736	2.54619E+13
10	-41850.626	1.22928E+13
11	-99293.0418	0
	Pu kgf	Mu kgf-cm
	29281.1	8.855E+11

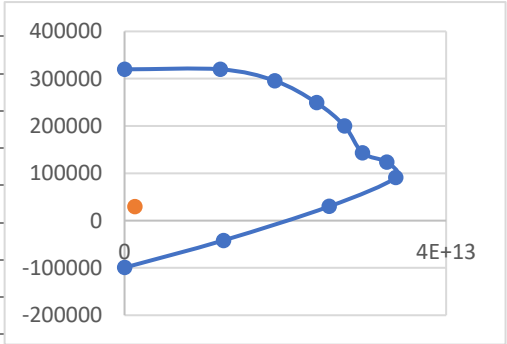


Ilustración 17: Diagrama interacción columna 50x50
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

Columna 55x60

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} tonf-m	Design M_{u3} tonf-m	Minimum M_2 tonf-m	Minimum M_3 tonf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
34336.4976	12.9745	-1.7862	1.1413	1.0898	1.08	0.268

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Modified Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s cm²/m	$V_u/\phi V_n$ Unitless
Major, V_{u2}	10847.9532	14463.9376	0	14463.9376	9698.1372	9.5	0.75
Minor, V_{u3}	11183.6064	14911.4753	0	14911.4753	10724.0321	8.9	0.75

Ilustración 18: Solicitaciones columna 55x60
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

DIAGRAMA DE INTERACCION ETABS COLUMNA 55x60

Point	P kgf	M3 kgf-cm
1	424100.2896	0
2	424100.2896	1609672.31
3	391854.6759	2507821.487
4	331024.2928	3204194.634
5	266057.0913	3687252.363
6	191939.7219	4014183.599
7	167685.8703	4456590.379
8	126577.4779	4660480.149
9	45574.8245	3567458.619
10	-47868.0336	1839226.336
11	-134681.4	0
	Pu kgf	Mu kgf-cm
	34336.498	1177026.837

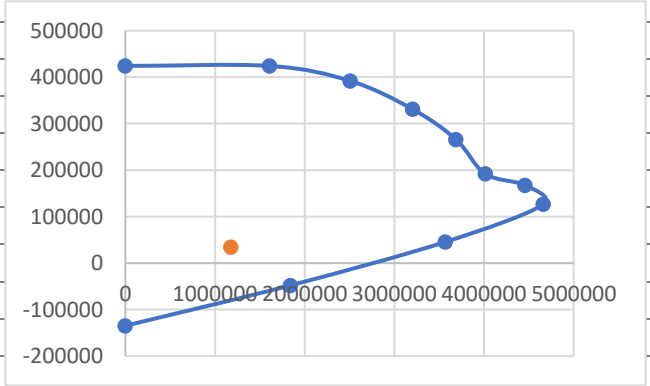


Ilustración 19: Diagrama interacción columna 55x60
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

Viga 30x35

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment tonf-m	Design P_u kgf	-Moment Rebar cm²	+Moment Rebar cm²	Minimum Rebar cm²	Required Rebar cm²
Top (+2 Axis)	-3.6825	0	3.4	0	3	3.4
Bottom (-2 Axis)	1.8413	0	0	1.7	3	3

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V_{u2} kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v/s cm²/m
4761.2044	0	4761.2044	3454.8464	5

Ilustración 20:Solicitaciones viga 30x35
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

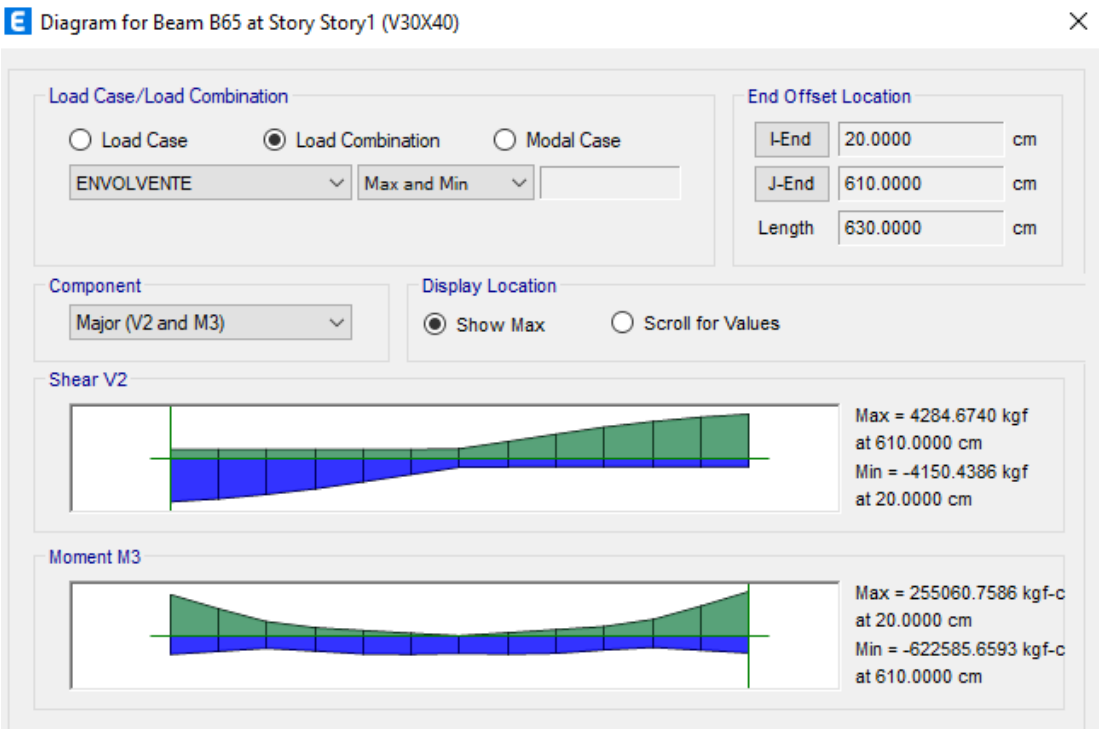


Ilustración 21: Diagramas de momentos y cortantes con sus valores, viga 30x35
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

Viga 30x45

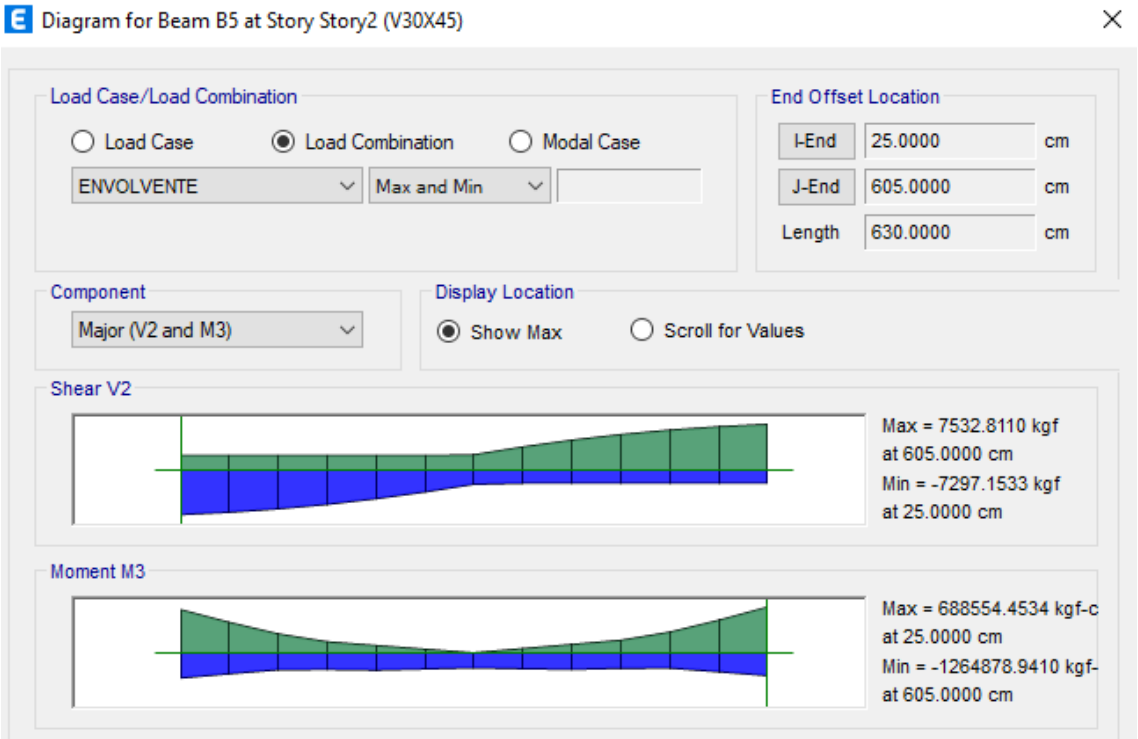


Ilustración 22: Solicitaciones viga 30x45
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-cm	Design P_u kgf	-Moment Rebar mm²	+Moment Rebar mm²	Minimum Rebar mm²	Required Rebar mm²
Top (+2 Axis)	-1264879	0	907	0	402	907
Bottom (-2 Axis)	632439.4705	0	0	434	402	434

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V_{u2} kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v/s mm²/m
9529.0963	7393.9634	3163.8133	4378.932	251.1

Ilustración 23: Diagramas de momentos y cortantes con sus valores, viga 30x45
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

1.15 Diseño de los elementos

1.15.1 DISEÑO DE VIGAS 30x45

Para el correcto diseño del miembro estructural, se consideró la normativa vigente NEC – 2015 y requisitos del ACI 318-19; además se consideró al elemento más desfavorable tanto por longitud como por carga.

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGA						
LUZ (m)	4					
			MAX	MIN		
COMPONENTES	FORMULAS		h=L/10 (m)	h=L/15(m)	ESCOGER h(m)=	ESTADO
PERALTE h=	h=(1/10……...1/15)*L		0.40	0.27	0.30	CUMPLE
COMPONENTES	FORMULAS		b=2h/3(m)	b=h/2 (m)	ESCOGER b(m)=	ESTADO
BASE b=	b=(1/2……..2/3)*h b≥0.25 m		0.20	0.15	0.45	CUMPLE

Ilustración 24: Predimensionamiento viga 30x45
Nota. Fuente, (Autoria propia)

La viga de mayor luz es una viga de 6.3m a la cual se le diseñó un predimensionamiento con las fórmulas expuestas para tener mayor certeza de las dimensiones correspondientes a la sección que se utilizarán en el diseño estructural.

f'c =	240 kgf/cm2
fy =	4200 kgf/cm2
β1=	0.85
Ey =	2039000 kgf/cm2
Εu	0.003
Εy	0.002
λ =	1
bw =	30
h =	45
r =	5 cm
d =	40 cm
Lu =	4.00 m
Estribo Propuesto	0.79 cm2
Av =	1.57 cm2
pb	0.024478503
pbmax	0.015299064
Φf =	0.9

Ilustración 25:Datos calculados e impuestos para el diseño del elemento viga
Nota. Fuente, (Autoria propia)

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 mayor de:	$0.062\sqrt{f'_c}\dfrac{b_w}{f_{yt}}$		(a)
		$0.35\dfrac{b_w}{f_{yt}}$		(b)
Preesforzadas con $A_{ps}f_{se} \geq 0.4(A_{ps}f_{pu} + A_s f_y)$	El menor de:	El mayor de:	$0.062\sqrt{f'_c}\dfrac{b_w}{f_{yt}}$	(c)
			$0.35\dfrac{b_w}{f_{yt}}$	(d)
		$\dfrac{A_{ps}f_{pu}}{80 f_{yt} d}\sqrt{\dfrac{d}{b_w}}$		(e)

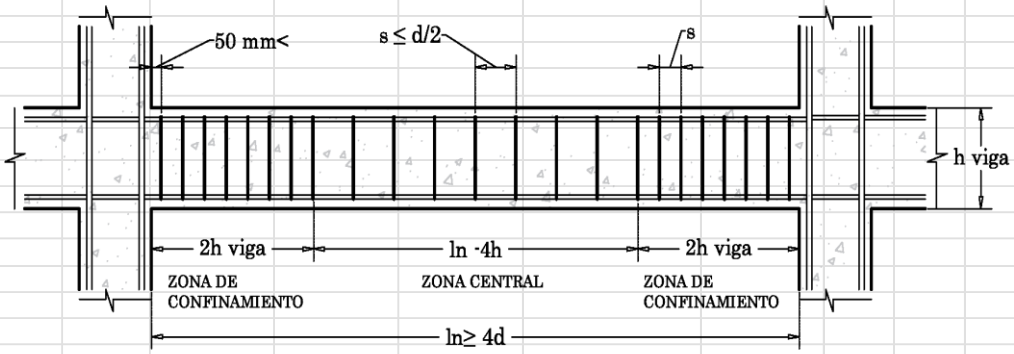
Ilustración 26:Formulación utilizada
Nota. Fuente, (ACI)

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
$\leq 0.33\sqrt{f'_c}b_w d$	El menor de:	$d/2$	d	$3h/4$	$3h/2$
		600 mm			
$> 0.33\sqrt{f'_c}b_w d$	El menor de:	$d/4$	$d/2$	$3h/8$	$3h/4$
		300 mm			

Ilustración 27:Formulación Utilizada
Nota. Fuente, (ACI)

Primera condición: Relacion peralte longitud [L ≥ 4d]
ln≥4d



Izquierda	Central	Derecha
90 cm	450 cm	90.00 cm

Ilustración 29: Definición zonas de confinamiento y central
Nota. Fuente, (NEC, 2014)

Mu ETABS	**Max**	688554.45 kgf-cm
	Min	1264878.94 kgf-cm
Vu ETABS	**Izquierdo**	7532.81 kgf
	Central	2382.64 kgf
	Derecho	7297.15 kgf

$$Mu = \varphi * As * Fy * (d - \frac{As * fy}{1{,}7 * f'cxb})$$

$$As^2 \left[\frac{Fy}{1{,}7 * f'c * b}\right] - As * [d] + \frac{Mu}{\varphi * Fy} = 0$$

DISEÑO A CORTANTE

Φc = 0.75

IZQUIERDA		CENTRAL		DERECHA	
Vc	9852.87 kgf	Vc	9852.87 kgf	Vc	9852.87 kgf
ΦVc	7389.7 kgf	ΦVc	7389.7 kgf	ΦVc	7389.7 kgf
Vs	-190.88 kgf	Vs	6676.02 kgf	Vs	123.33 kgf
Vmax	38063.68 kgf	Vmax	38063.68 kgf	Vmax	38063.68 kgf
Vmax≥Vu	Cumple	**Vmax≥Vu**	Cumple	**Vmax≥Vu**	Cumple
Vs max	20449.35 kgf	Vs max	20449.35 kgf	Vs max	20449.35 kg
Vs max ≥ Vs	**Mayor**	**Vs max ≥ Vs**	**Mayor**	**Vs max ≥ Vs**	**Mayor**
SEPARACION		**SEPARACION**		**SEPARACION**	
S max	20.00 cm	S max	20 cm	S max	20.00 cm
S propuesto	**8.00 cm**	**S propuesto**	**20.00 cm**	**S propuesto**	**8.00 cm**
AREA A UTILIZAR		**AREA A UTILIZAR**		**AREA A UTILIZAR**	
Av,min	0.18 cm2	Av,min	0.44 cm2	Av,min	0.18 cm2
Av,min	0.20 cm2	Av,min	0.50 cm2	Av,min	0.20 cm2
USAR		**USAR**		**USAR**	
Av,min	**0.20 cm2**	**Av,min**	**0.50 cm2**	**Av,min**	**0.20 cm**
Av	**1.57 cm2**	**Av**	**1.57 cm2**	**Av**	**1.57 cm**
Av>Avmin	Cumple	**Av>Avmin**	Cumple	**Av>Avmin**	Cumple
Vs	32986.80 kgf	**Vs**	13194.72 kgf	**Vs**	32986.80 kgf
ΦVs	24740.10 kgf	**ΦVs**	9896.04 kgf	**ΦVs**	24740.10 kg
ΦVn	32129.75 kgf	**ΦVn**	17285.69 kgf	**ΦVn**	32129.75 kg
ΦVn≥Vu	Cumple	**ΦVn≥Vu**	Cumple	**ΦVn≥Vu**	Cumple

COMPROBACION REQUERIMIENTO DEL ACERO			
Asmax	18.36 cm2		
Asmin	4.00 cm2		
Asmin	3.54 cm2		
As mayor	**4.00 cm2**		
As>Asmin	**Cumple**		
As a usar	**4.00 cm2**	ENTRE	**18.3589 cm2**
DISEÑO A FLEXION			
Φ=	**0.9**		
ΦMmax	2338690.66 kfg-cm		
ΦMmax≥Mu	**Cumple**		
Fy/1,7*f'c*b	0.34314		
Mu/Φ*fy	182.1573		
	334.6241		
As1	13.17 cm2		
As2	0.56 cm2		
As1	12.66 cm2		
As2	1.07 cm2		
DISEÑO A FLEXION			
		#BARRAS	**Φ**
PAÑO	**INFERIOR**	3	14 mm
	SUPERIOR	3	14 mm

Ilustración 30: Cálculos comprobación a cortante y flexión
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Ingresando valores de momentos y cortantes obtenidos con una sección prototipo en Etabs, se procede a la comprobación por cortante y flexión del elemento; se obtienen dos secciones de acero, en cada una de ellas se toma la mayor que cumplirá con las dos formas de diseño, flexión y cortante, obteniendo un área requerida de **As**, se dosifica en varillas longitudinales, superior, inferior y laterales. Este criterio se aplica para diseño por flexión, cortante y cuantía máxima.

Viendo los resultados obtenidos en cuanto a diseño por cortante y por flexión, entre máximos y mínimos, el ideal nombra un valor de 4cm2 que predomina como el mejor candidato a utilizar para este ejemplo, en el cual se utilizará para esta viga 3 barras ϕ 14 tanto para el paño superior como para el inferior, cuyo producto cumple un valor de 4,62cm2, apenas por encima del indicado.

Debe acotarse que el procedimiento para el diseño de las demás secciones deberá cumplir el mismo orden y condicionamiento para que pueda sustituirse de manera óptima las secciones de acero en el software y modelar de manera correcta.

1.15.2 DISEÑO DE COLUMNAS

Para el diseño de columnas se consideró los elementos más desfavorables de cada sección utilizada en el modelo, 40x40, 50x50, 55x60.

Por medio del programa Etabs verificamos las cargas y momentos últimos que llegan a las columnas, para saber si nuestra sección de la columna soporta las cargas y momentos últimos, obtenemos los diagramas de interacción de cada columna a analizar y verificamos si la carga y momento ultimo están dentro del diagrama, de esta manera se consigue seguridad y en caso de que el momento y carga ultima estén fuera del diagrama se debe aumentar la sección de columna.

COLUMNA 55x60

Inicia con un predimensionamiento y se clasifica en 3 tipos de columna según su ubicación, de borde, excéntrica, o esquinera; dicha ubicación afectará el área tributaria con la que trabajará la columna.

Se calcula la sección de hormigón mínima tolerable con respecto a la carga que tributa dicha columna y en base a ello una sección de acero para implementar en la columna.

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNA							
Columna	Tipo=	CENTRAL		concreto	f'c =	240	Kg/cm2
N° pisos	N°=	4		factor n	n=	0.25	
Longitud area aporte	Y=	5.3		P gravedad	Pg =	1116	Kg/m2
Ancho area aporte	X=	6.3		P servicio	P =	149052.96	kg
Área Tributaria	At =	33.39		As	bt=	2484.216	cm2

SECCIONES DE COLUMNAS								
TIPO	b (cm)	t (cm)	Redon. Infe.	Redon. Supe.	t/b		area cm2	CONDICION
		Calculado			Rel. Infe.	Rel. Sup.		
Col central	40	62.1054	60	65	1.5	1.625	2600	CUMPLE!

SECCION PROPUESTA		ACERO MINIMO		ACERO MAXIMO	
b	55				
t	60	As min=	0,01 x b x t	As max=	0,06 x b x t
FY	4200	As min=	33.00 cm2	As max=	198.00 cm2
h	3				

ACERO PROPUESTO					
	# Varilas	Ø	AREA		
ESQUINAS	4	18	10.2 cm²		
CARAS	8	18	20.4 cm²		
	As Propuesto		30.54	CUMPLE!!	Debe ser menor que 0.025
	Cuantia		0.009253418	CUMPLE!!	
Usar en las esquinas 4Ø18					
Usar en las caras 8Ø18					

Ilustración 31: Calculo de áreas AS y predimensionamiento
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Distribuyendo el área de acero mínima en la sección de la columna, se obtiene un modelo a utilizar con la distribución calculada.

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS							
Zona de confinamiento				Descripcion	formula	Cant.	
Superior	b máx	60 cm					
e	H/6	50 cm	60 cm	Sc	6db	10.8 cm	10.0 cm
Inferior	450 mm	45 cm			100 mm	10.0 cm	
					6øl	10.8 cm	
Central		225 cm	180 cm	Ss			15.0 cm
					150mm	15.0 cm	
Separacion lado mayor		14	cm				
Separacion lado menor		12	cm				
Gancho		7.5	cm	8	asumimos		

Ilustración 32: Distribución de aceros
Nota. Fuente, (Autoria propia)

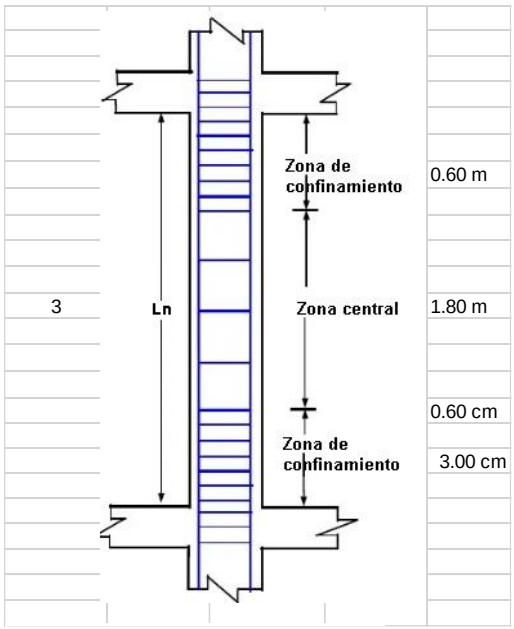


Ilustración 33: Espaciamientos en zonas libres y de confinamiento.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Para las zonas de confinamiento se ha calculado un tramo en el cual la separación de estribos seria de 10 cm en la zona de confinamiento.

Para la zona libre de la columna se ha calculado un espaciamiento de 15 cm.

Cuantia de la Columna

$$\rho = \frac{A_s}{Ag} \qquad q = \rho * \frac{f_y}{f_c''}$$

ρ =	0.011744723	**q =**	0.205532658

Carga Axial Resistente de Diseño

$$P_n = 0,85 f'c(A_g - A_{st}) + A_{st} fy$$

Ø= **0.65**

Pn =	652422.9772	kgf	
ΦPn =	424074.9352	kgf	CUMPLE
Pu=	178349.5756	kgf	Debe cumplirse que ΦPn >= Pu
	392935.3321		

Carga Axial Resistente de Diseño $P_n = k * \emptyset * b * h * f'c$

Excentricidad X			**Excentricidad Y**	
r =	5.00 cm		**r =**	5.00 cm
d =	55.00 cm		**d =**	50.00 cm
d/h =	0.9		**d/h =**	0.9
Mu	392935.3321		**Mu**	411505.0548
ex =	2.20	cm	**ex =**	2.31
ex/h =	0.04		**ex/h =**	0.04
q =	0.21		**q =**	0.21
K	0.74		**K**	0.65
Pn	426240.00 kgf		**Pn**	374400.00 kgf

Ilustración 34: Cuantía y Carga axial de diseño
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Calculamos factor q, cuantía y la carga axial

Para poder calcular la carga normal resistente de diseño, aplicada con una excentricidad se requiere la siguiente formula:

$$P_n = k * \emptyset * b * h * f'c$$

Donde el fi de reducción que se utiliza es de 0.8 y los demás valores se obtienen de operaciones secuenciales; partiendo desde el recubrimiento y la relación peralte efectivo / peralte.

El momento último se obtiene de Etabs, el cual al dividirlo entre la Pu obtenemos la excentricidad; valor con el cual buscamos en la tabla que se observa a continuación el coeficiente correspondiente a “K”.

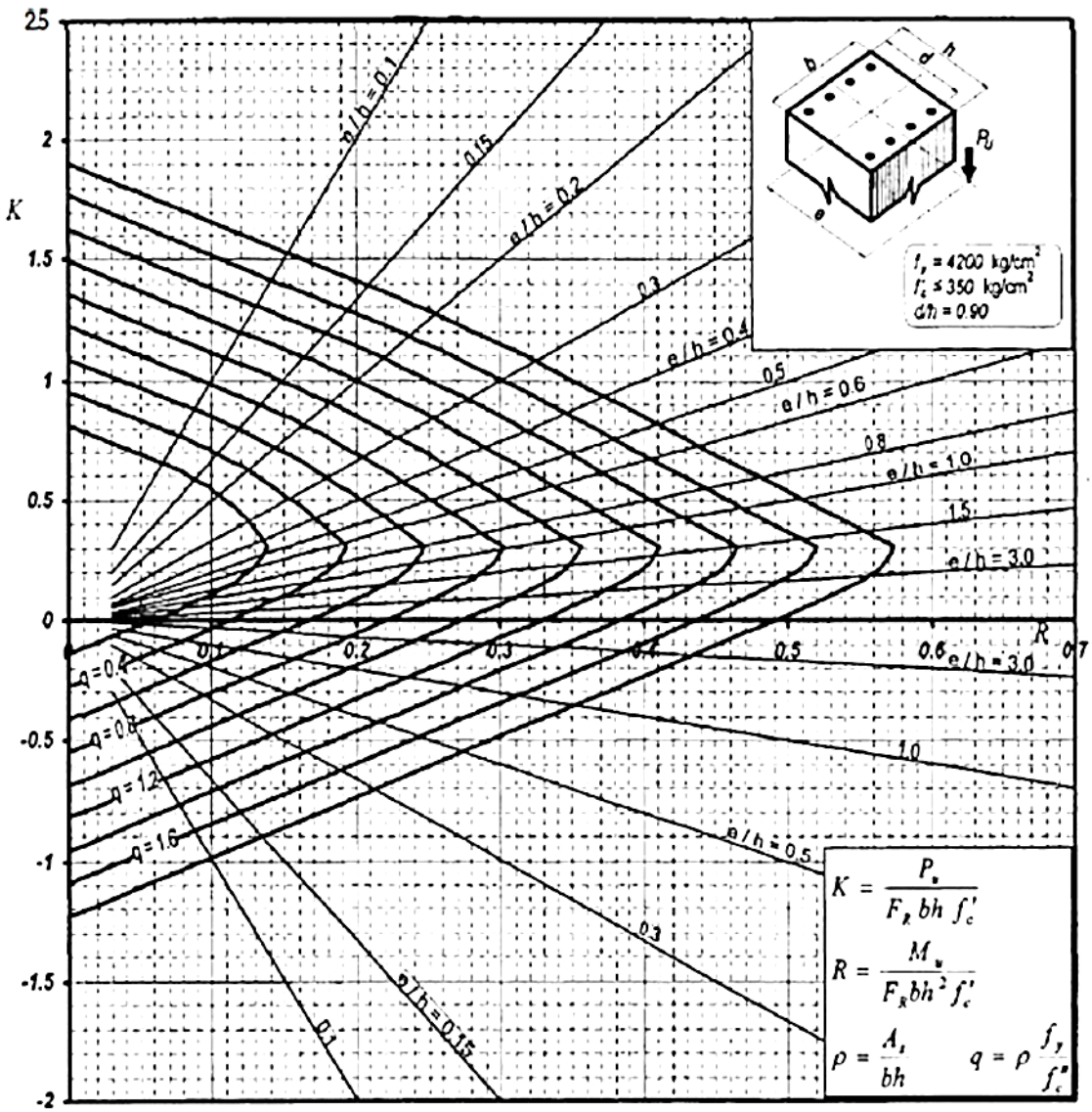


Ilustración 35: Tabla de coeficiente K
Nota. Fuente, (ACI)

Obtenidos todos los términos de la formula

Pasamos a obtener el valor de “Pn”. Que es la carga normal resistente de diseño, aplicada con una excentricidad. Se repite el procedimiento para el otro sentido de excentricidad y así poder calcular con la fórmula de Bresler que cumple la condición de cargas excéntricas

Donde:

$$P_R = \frac{1}{\frac{1}{P_{Rx}} + \frac{1}{P_{Ry}} - \frac{1}{P_{R0}}}$$

- PR = Carga normal resistente de diseño, aplicada con las excentricidades ex, ey.
- PR0 = Carga axial resistente de diseño, suponiendo ex = ey = 0.
- PRx = Carga normal resistente de diseño, aplicada con una excentricidad ex en un plano de simetría.
- PRy= Carga normal resistente de diseño, aplicada con una excentricidad ey en el otro plano de simetría.

Carga Axial Resistente de Diseño (Aplicada con una excentricidad ex y ey)					
PR0 =	424074.94 kgf				
PRx =	426240.00 kgf				
PRy =	374400.00 kgf				
PR =	376086.54 kgf	**Cumple PR ≥ Pu**			

Ilustración 36: Calculo de Bresler
Nota. Fuente, (Autoria propia)

El procedimiento de prediseño y cálculo de aceros para utilizar en las demás secciones de columnas es el mismo y se deberá repetir, hasta conseguir las secciones adecuadas para el diseño y su respectivo reemplazo en el software Etabs.

1.15.3 VERIFICACIÓN DE LOS NODOS COLUMNA FUERTE VIGA DÉBIL.

Se realizó la comprobación de columna fuerte – viga débil por medio del complemento de análisis "(6/5) Beam/column Capacity Ratios", se tomó en cuenta los aceros que se van a utilizar definitivamente en la construcción y no el calculado por el programa.

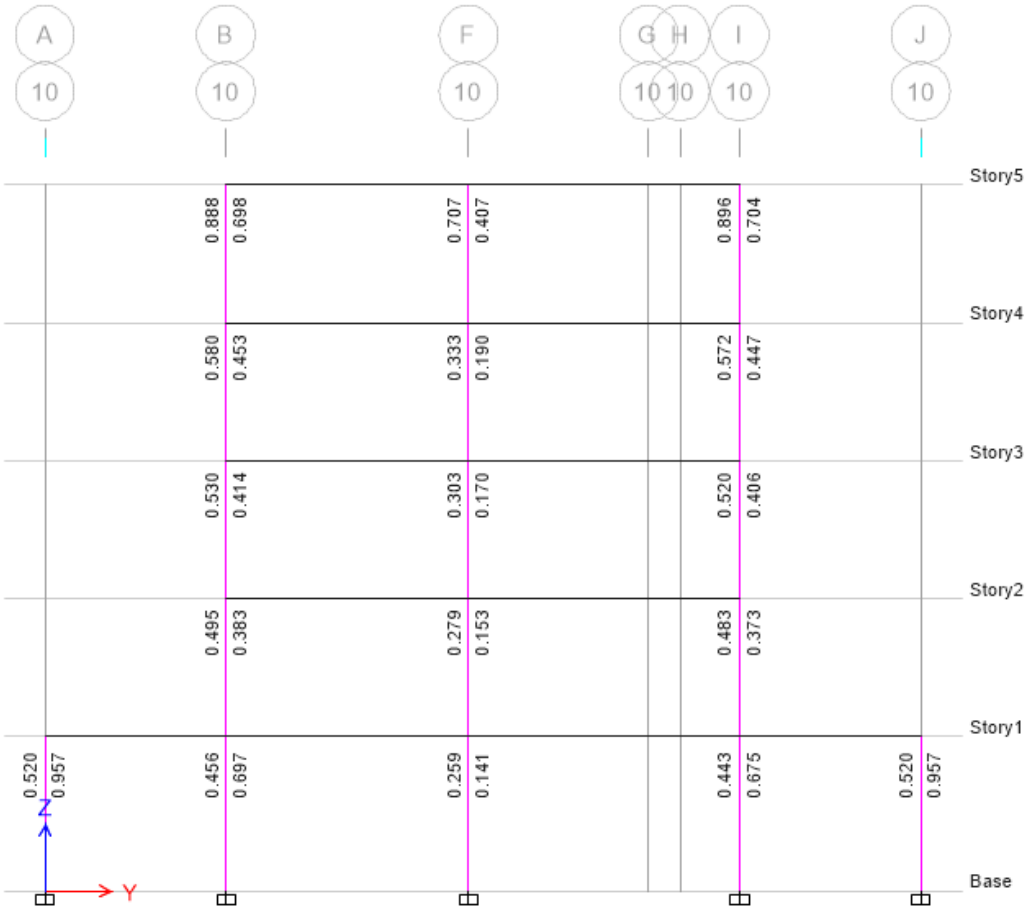


Ilustración 37: Comprobación columna fuerte - viga débil
Nota. Fuente, (Autoria propia (Etabs))

En la gráfica se observa que el parámetro se cumple, pues ninguno de los valores iguala a la unidad, en caso de que algún valor sobrepase la unidad se deberá cambiar las secciones de las columnas que no cumplan, para así tener un diseño sismo resistente adecuado.

1.15.4 Diseño de zapatas

Una zapata aislada es un elemento estructural de concreto armado que sirve para distribuir las cargas que transmiten las columnas al suelo, de manera que la resistencia de este la soporte. Cabe acotar que suelos de mejor resistencia requieren cimientos de menor sección y viceversa.

El diseño consiste en calcular, la forma y dimensiones del concreto, así como la cantidad y tipos de acero de la zapata.

Se necesita, como datos, conocer: la carga axial de la superestructura, la sección y aceros de la columna que soporta, y la resistencia admisible del suelo (*q adm*), sobre el que se diseña la zapata.

Para el diseño de zapatas se consideró un q admisible de suelo de 2kgf/cm2 y una sobrecarga de piso de 400 kg/m2. El ejemplo que se verá es para una columna de sección 50x50.

$Q_{adm\ suelo}$	20	Tn/m^2
f'c	240	Kg/cm^2
fy	4200	Kg/cm^3
fs	1	

Los datos que se rellenan en el cálculo son obtenidos de Etabs, así como los momentos de cada base de columna.

Pz	100.24	Tn
Mx	1.37	Tn-m
My	0.59	Tn-m

Además de las secciones de la columna para la cual servirán, recubrimiento, altura de zapata.

c1	0.50	m
c2	0.50	m
h	0.45	m
r	0.08	m
d	0.37	m
bpcx	0.925	m
bpcy	0.925	m

Ilustración 38: *Datos para la zapata*
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Determinación del Área del Cimiento		
q_{us}	20	Tn/m^2
A_{ag}	5.012	m^2
B	2.00	m
L	2.506	m
Dimensiones Reales		
B	2.35	m
L	2.35	m
A_{ag}	5.52	m^2
Cálculo de las excentricidades de cargas:		
ex	0.006	m
ey	0.014	m

El área de la zapata se determina imponiendo valores y comprobando que el área calculada sea superior al área mínima necesaria de acuerdo a la capacidad del suelo portante.

Ilustración 39: Calculo del área de la zapata.

Nota. Fuente (Autoria propia)

Determinación de reaccion neta del suelo:		
Rus	19.06	Tn/m^2
Determinación de reacciones netas hacia la losa, bajo cargas de últimas:		
ex	0.008	m
ey	0.014	m
Rus1	22.6 Tn/m2	
Rus2	21.8 Tn/m2	
Rus3	21.1 Tn/m2	
Rus4	20.2 Tn/m2	
Rum	22.6 Tn/m2	

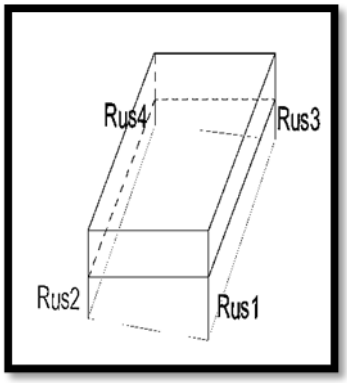


Ilustración 40:Determinacion de reacciones del suelo y excentricidad.
Nota. Fuente (Autoria propia)

Diseño a Flexión en el Sentido "X" y "Y"			
Fs	1		
Momentos en "X"		Momentos en "Y"	
M	9.686364293 Tn-m	M	9.686364293 Tn-m
Mu	9.686364293 Tn-m	Mu	9.686364293 Tn-m

Ilustración 41: Cálculo de momentos en sentido x e y.
Nota. Fuente (Autoria propia)

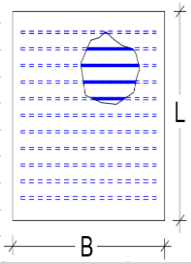
Verificación del peralte:							
Peralte asumido (en ningún caso inferior a 18 cm; es decir en ningún caso un h menor a 25 cm.					d	11.5473146	
		d_{asum}	x	40			y	37

As	6.52	cm^2	Acero requerido	As	7.06	cm^2
$As_{min.}$	13.33	cm^2	Acero mínimo	$As_{min.}$	12.33	cm^2
As	13.33	cm^2	Acero elegido	As	12.33	cm^2
As_{total}	31.33	cm^2	Acero total longitudinal	As_{total}	28.98	cm^2

Ilustración 42: Calculo de acero y verificación de peralte.
Nota. Fuente (Autoria propia)

Se verifica el peralte imponiendo un mínimo de 25 cm por norma, obteniendo aceros requerido, mínimo, el elegido y el total longitudinal. Con las secciones fi elegidas se distribuye el acero necesario en cada sentido hasta cumplir con el As calculado.

Número de varillas por ancho total "Y".			Número de varillas por ancho total "X".		
Ø (mm)	18		Ø (mm)	18	
# varillas	12.31		*# varillas*	11.39	
Separación de varillas en el lado "Y"			Separación de varillas en el lado "X"		
13	**varillas cada**	**18 cm**	**12**	**varillas cada**	**19 cm**



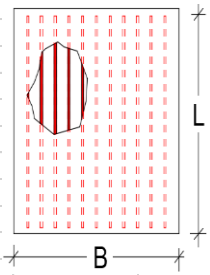


Ilustración 43: Calculo y distribución del acero calculado para cada sentido.
Nota. Fuente (Autoria propia)

Diseño a Cortante				
	Determinacíon del cortante en "X"			Determinacíon del cortante en "Y"
Rusc1	21.9 Tn/m2		Rusc1	22.2 Tn/m2
Rusc2	21.0 Tn/m2		Rusc2	20.7 Tn/m2
Ruscp	21.7 Tn/m2		Ruscp	21.8 Tn/m2
Vu=	28390.89 Kg		Vu=	28731.72 Kg
	Cortante que actua sobre la sección Crítica.			Cortante que actua sobre la sección Crítica.
Vu=	3.84 Kg/cm2		Vu=	3.89 Kg/cm2
	Esfuerzo cortante que actua sobre la sección.			Esfuerzo cortante que actua sobre la sección.
	Peralte correcto			Peralte correcto
Vc=	8.210724694 kg/cm2	Cortante resistente	Vc=	8.210724694 kg/cm2 Cortante resistente

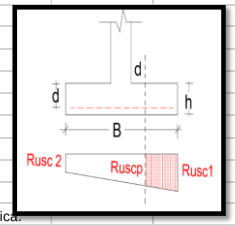


Ilustración 44: Comprobación por cortante.
Nota. Fuente (Autoria propia)

En el diseño por cortante se comprueba que el peralte de la zapata sea el necesario para evitar fallas por cortante o punzonamiento.

Diseño por Punzonamiento		
Ruscr	2.14 Kg/cm2	
Vu	10217.24 Kg	Fuerza cortante sobre la sección crítica.
Vu	15.88 Kg/cm2	Esfuerzo cortante por punzonamiento.
Vc	16.42 Kg/cm2	Esfuerzo resistente a corte por punzonamiento.
	Cumple	

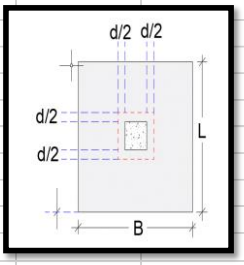


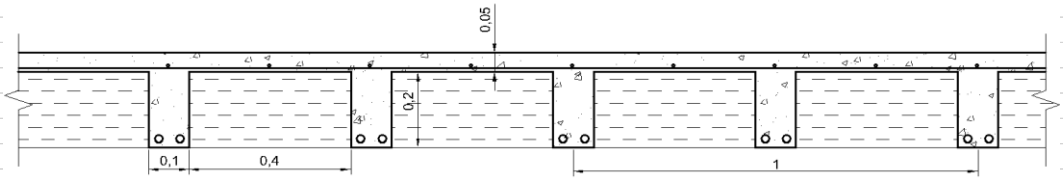
Ilustración 45: Comprobación por punzonamiento.
Nota. Fuente (Autoria propia)

1.15.5 Diseño de losas alivianadas

Para el diseño de la losa alivianada se tomó el paño más desfavorable para poder determinar el diámetro de las varillas necesarias, esta se diseñará como una viga, es decir, tomando en cuenta los momentos de su pórtico.

LOSAS

Luz Losa (m)	h chapa c.	hn (lim. Inf.)	h nervio (lim. sup.)	hn asumido	h total losa
6,05	0,05	0,1815	0,20	0,20	0,25



I (masisa)	48600	cm^4
b losa 1m.	100	cm
b nervio	10	cm
b bloque aliv	40	cm
Peso bloque	0,70	Tn/m^3

	A	y	Ay	Io	d2	It
1	200	10,00	2000	6667	48,23	16312
2	200	10,00	2000	6667	48,23	16312
3	500,00	22,50	11250	1042	30,86	16474
	900,00		**15250**		**I total**	49097
	y	**16,94**	**cm**		**I min**	48600
					OK	

Ilustración 46: Datos del paño.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Los materiales que se utilizan en la losa son hormigón con un f ’c de 240 kg/cm2, así como el f ’y del acero que se usará es de 4200kg/cm2.

La medida estándar de la losa será una chapa de compresión de 5cm, nervios con 10cm de espesor, y los bloques de alivianamiento serán estándar de 40x40cm.

CALCULOS		
h eq	18.06	cm
L max	6.02	m

CALUCULOS CARGAS MUERTAS		
V total	0.250	m^3
V bloq aliv	0.128	m^3
V hormigon	**0.122**	**m^3**

Peso hor	0.2928	Tn/m^2
Peso bloq aliv	0.09	Tn/m^2
P Propio	0.38	Tn/m^2
Rec sup	0.04	Tn/m^2
Rec inf	0.04	Tn/m^2
Mamp	0.18	Tn/m^2
total	**0.64**	**Tn/m^2**

Diseño tipo viga rectangular		
Recubrimiento	5	cm
f´c	240	Kg/cm^2
fy	4200	Kg/cm^2

Mu (-)	0.71
Mu (+)	0.39

pb	0.024450763

Calculando alturas mínimas y máximas del nervio a utilizar, volúmenes, pesos y cuantía se obtiene el acero a tracción que usará el elemento, de igual manera con el otro momento se obtiene el acro a compresión.

Ilustración 47: Cálculos diseño losa.
Nota. Fuente (Autoria propia)

Acero a Tracción				
Mu	0.71	tn.m	6965.1	N.m
f´c	240	kg/cm^2	23544000	N/m^2
h	0.25	m		
r	0.05	m		
b	0.5	m		
d	0.2	m		
fy	4200	kg/cm^2	412020000	N/m^2
ϕ	0.9	-		
k	0.004857143	m^2		
As	9.48413E-05	m^2		
As (cm2)	**0.948412864**	**cm^2**		

Comprobación de Acero Minimo				
fy	412.02	MPa		
f´c	23.544	MPa		
b_{nervio}	0.10	m		
d	0.2	m		
As_{min}	0.5888326	cm^2		
As_{min}	0.679579	cm^2		
$As_{min\ (escogido)}$	**0.68**	**cm^2**	$As > As_{min}$	Cumple
cuantía del acero			0.47%	***OK***

Se utiliza la fórmula para el acero

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

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

Ilustración 48:Calculo acero a tracción
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Acero a Compresión

Mu	0.39	tn.m	3825.9	N.m
f´c	240	kg/cm^2	23544000	N/m^2
h	0.25	m		
r	0.05	m		
b	0.10	m		
d	0.20	m		
fy	4200	kg/cm^2	412020000	N/m^2
ϕ	0.9	-		
k	0.0010	m^2		
As	0.00005	m^2		
As (cm2)	0.53	cm^2		

Comprobación de Acero Minimo				
fy	412.02	MPa		
f´c	23.544	MPa		
b $_{nervio}$	0.10	m		
d	0.2	m		
As $_{min}$	0.5888	m^2		
As $_{min}$	0.6796	m^2		
As $_{min\ (escogido)}$	0.68	cm^2	As > As $_{min}$	Cumple
cuantía del acero			0.265%	*OK*

Posicion del Eje Neutro		
T	2227.47	kg
Cc	2227.47	kg
a	0.22	cm
c	0.26	cm
SE ANALIZA COMO VIGA RECTANGULAR		

Tomo el minimo 0.68 cm2

Ilustración 49: Cálculo acero a compresión.
Nota. Fuente (Autoria propia)

Se procedió con el cálculo mediante los momentos correspondientes para cada zona, sea a compresión o tracción, obteniendo los aceros necesarios.

Armadura de Retracción

$$As_{temp.} = 0.0018 \times b \times hc \times \frac{4200}{fy}$$

b	100	cm
hchapa	5	cm
As $_{temp.}$	0.9	cm^2/m
Ø	10	mm
separación	25	cm
As $_{ø}$	0.785	cm^2
As	3.142	cm^2/m

OK

Φ (mm)	AREA (cm2)	CUANTIA (kg/m)
8	0.51	0.400
10	0.79	0.620
12	1.14	0.895
14	1.54	1.209
16	2.02	1.586
18	2.55	2.002
20	3.15	2.473
22	3.81	2.991
25	4.91	3.854
28	6.16	4.836
32	8.05	6.319
36	10.18	7.991

Ilustración 50: Distribución del acero en la chapa.
Nota. Fuente (Autoria propia)

Se debe colocar una malla electrosoldada tipo r106 en la superficie de la chapa, la cual deberá contar con un recubrimiento de al menos 2cm. Se eligió este modelo de malla ya que se debe tomar el menor valor para el espaciamiento de estos hierros que evitaran fisuras, ya que 5 veces la chapa de compresión son 25 cm, la malla r106 es ideal debido a sus espaciamientos de 20 cm en ambas direcciones.

1.15.6 Diseño de gradas

Se determina el peralte mínimo óptimo para el uso de las escaleras, esto se mide desde la cara inferior de la misma hasta el ángulo de unión huella contra huella.

DETERMINACIÓN DEL PERALTE MÍNIMO SEGÚN EL ACI (CONTROL DE DEFLEXIONES)				
Condición	Ambos extremos continuos			
h_{min}	8.71	cm		
h_{uso}	10	cm		
CARGAS DE LA ESCALERA				
Peso del hormigón			Se determinan las cargas que actuarán en dicha escalera	Kg/m
Peso de escalones			315	Kg/m
Peso propio de la escalera (D)			**315**	**Kg/m**
Enlucido y masillado			144	Kg/m
Recubrimiento de piso (cerámica o porcelanato)			72	Kg/m
Pasamanos			45	Kg/m
Otras cargas			0	Kg/m
Peso adicional sobre la escalera (DA)			**261**	**Kg/m**
Carga permanente total (D+DA)			**576**	**Kg/m**
Carga viva (L)			**300**	**Kg/m**
Combinación de diseño:		**1.2D+1.6L**	**1171.2**	**Kg/m**

Ilustración 51: Peraltes y cargas de la escalera
Nota. Fuente (Autoria propia)

Se calculan las cargas que actuarán en la escalera y se mayoran con una combinación de diseño, seguido pasamos a determinar lo momentos que actuarían en la escalera con dichas cargas y posteriormente con ellos se puede calcular el acero mínimo y máximo que se puede usar para el correcto desempeño de las escaleras.

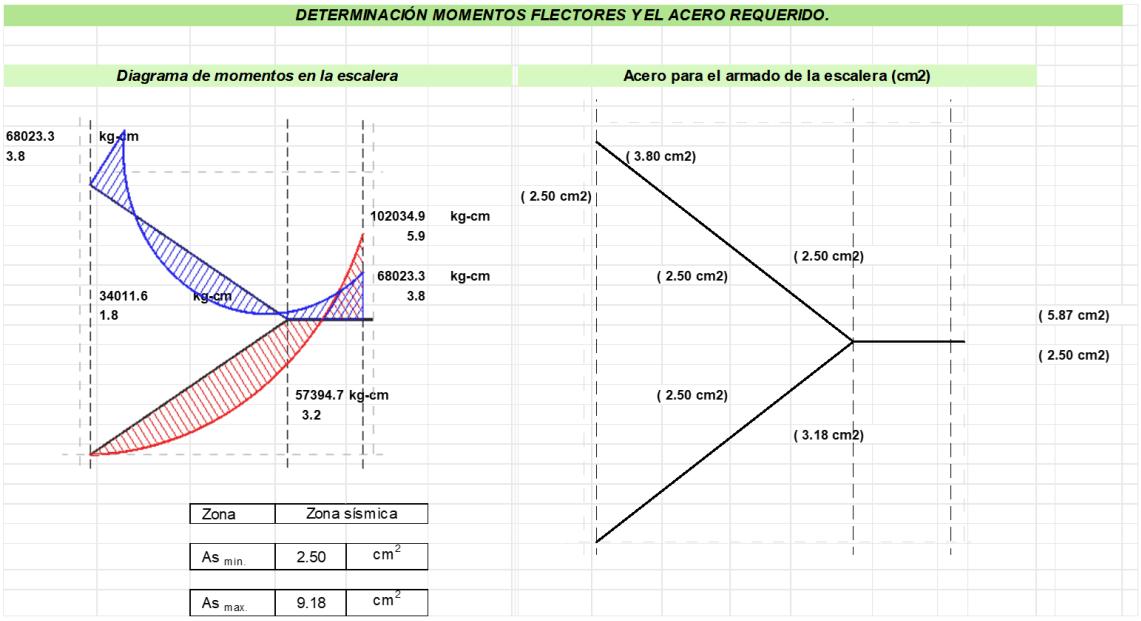


Ilustración 52: Determinación de momentos y cálculo de aceros.
Nota. Fuente, (Autoria propia).

También se calcula los esfuerzos cortantes que actuaran en ellas.

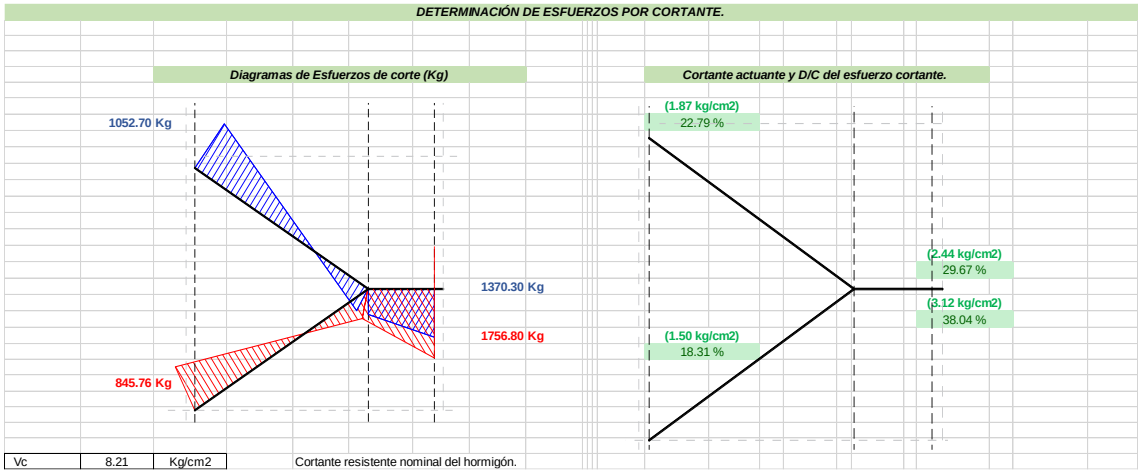


Ilustración 53: Diagramas de cortante.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Se obtendrá aceros mínimos y máximos en las escaleras lo cual nos permite un margen que debe respetarse, siempre manteniéndose del lado conservador por seguridad.

Además, la siguientes graficas nos indicaran cuantas barras de que diámetro se pueden usar y cada cuanto deben ser colocadas.

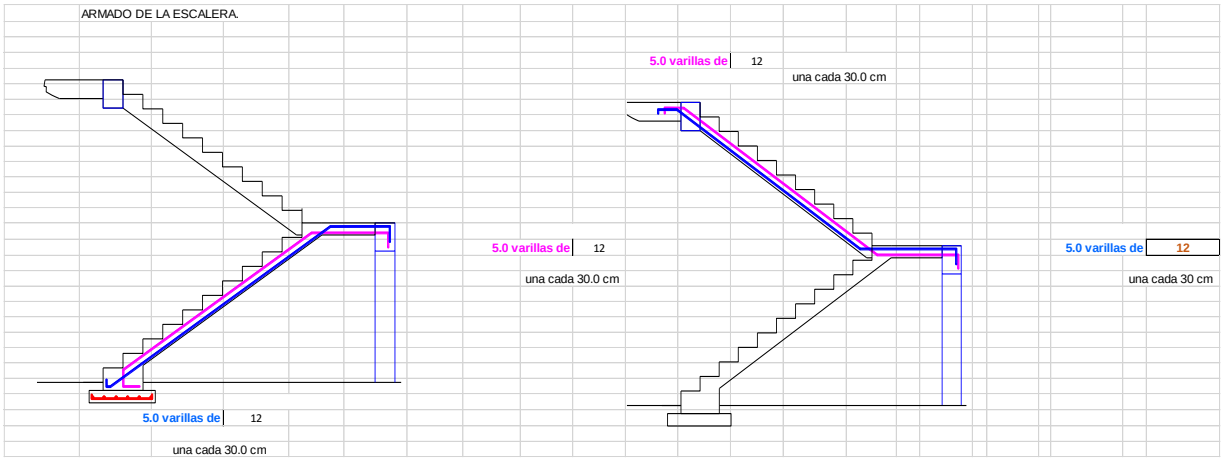


Ilustración 54: Armados de aceros en la escalera.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

CAPITULO II: PARAMETROS DE DISEÑO HIDROSANITARIO Y CONTRA INCENDIOS.

2 ANTECEDENTES.

Actualmente es indispensable contar con un diseño de agua potable y saneamiento en perfectas condiciones en toda infraestructura, mucho más en edificaciones, adicionando los lineamientos correspondientes al Cuerpo de Bomberos. (Criollo Ayala & Zarumeño Alulima, 2020)

Por ello, este trabajo está enfocado en llevar a cabo un diseño hidrosanitario y contraincendios en un edificio con locales comerciales, rigiéndose a las normas vigentes.

2.1 ALCANCE.

El diseño hidrosanitario de un edificio tiene por meta satisfacer de manera óptima las necesidades que presente un diseño arquitectónico, para ello, desde el lado de la seguridad se elabora una red de agua potable y sanitaria regidas por la NEC, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA, que cumplan no sólo con su funcionamiento básico, sino que mantengan el confort de las instalaciones.

2.2 OBJETIVOS.

Objetivo General:

Analizar y dotar de un diseño hidrosanitario.

Objetivos Específicos:

- Diseñar un sistema de agua caliente y fría que cumpla con las especificaciones requeridas para la distribución arquitectónica de espacios (agua caliente en un piso).
- Diseñar un sistema sanitario que cumpla de forma efectiva y segura el manejo de aguas negras, grises y lluvias con su respectiva tubería de ventilación.

2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Está ubicado en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, en la calle Miguel Cordero Dávila 5-107, entre Alfonso Cordero y Cornelio Merchán. La clave catastral 1001020008000.

2.4 INFORMACIÓN BASE.

2.4.1 PREDIO.

La dirección del proyecto mencionado anteriormente es Miguel Cordero Dávila 5-107, el estado del predio es Aprobado, las áreas del terreno:

El predio 832.28 m2, área de construcción 4369.08 m2 y el frente:19.68m

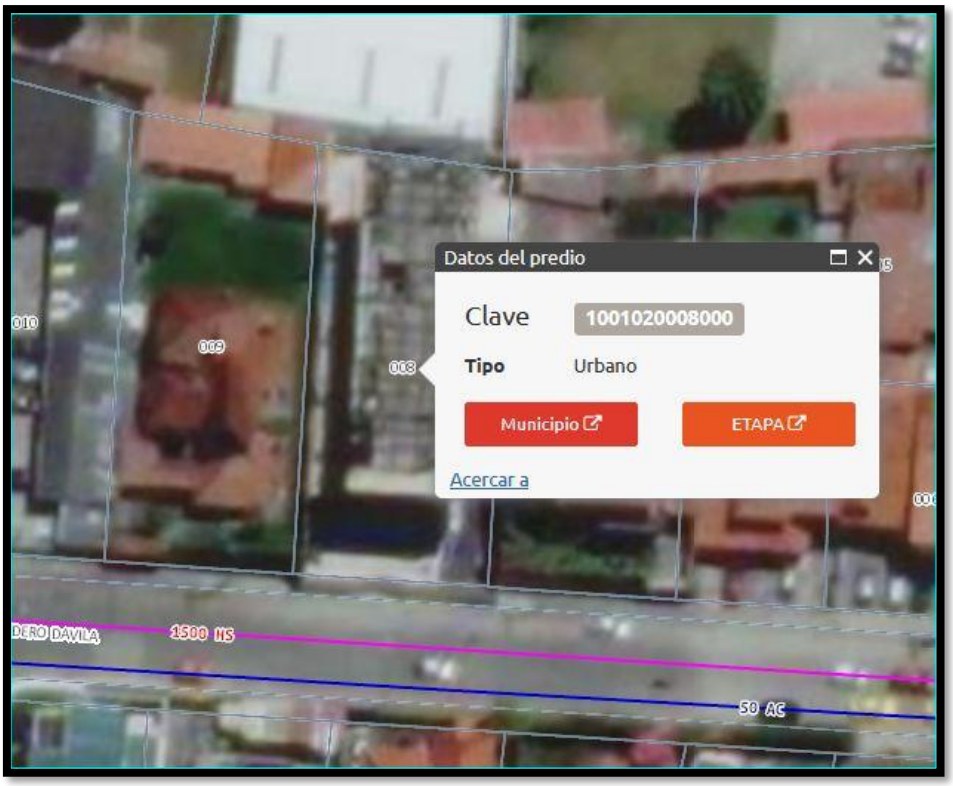


Ilustración 55: Catastro técnico.
Nota. Fuente, (ETAPAEP)

Consta de un diámetro de matriz de 50mm, el material utilizado es asbesto/cemento, cuenta con una presión de 30 mca (metros columna de agua).

2.4.2 NORMAS, ORDENAZAS Y REGLAMENTOS REFERENCIALES EN EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.

Las instalaciones hidrosanitarias del edificio se rigen a la "NEC-2011" capítulo 16. Además, los estatutos y ordenanzas municipales de Cuenca ETAPA-EP.

Para diseñar la red es necesario conocer la cantidad de usuarios a la cual se va a proveer el servicio, por lo que se debe considerar la población, dotación, región, factores de mayoración y la velocidad de agua.

La velocidad corresponde al orden de 0,60 a 2,50 m/s, teniendo en cuenta el sistema a bombeo como el sistema de abastecimiento del edificio, se determina el volumen de reserva útil que requiere la edificación en 48 horas de consumo con el suministro a la cisterna de 12 horas (tiempo de llenado) estimando una velocidad de 2 m/s.

2.5 POBLACIÓN A SERVIR.

Se mayoró un 30 % el número de ocupantes a servir en las instalaciones, considerando que por cada 3 personas podría aumentar una extra.

	N° OCUPANTES
4° PLANTA ALTA	16
3° PLANTA ALTA	24
2° PLANTA ALTA	24
1° PLANTA ALTA	24
PLANTA BAJA	31
TOTAL OCUPANTES	119
MAYORACION OCU	159

Ilustración 56: Calculo de la población a servir.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

2.6 DOTACIÓN Y CONSUMO.

La Dotación está indicada en la Norma Hidrosanitaria NHE-2011 para edificaciones de uso específico para oficinas entre (90) lt/hab/día y para los locales comerciales, manteniendo un diseño conservador (60) lt/m2 área útil/día.

TIPO DE USO	DOTACIÓN	UNIDADES
OFICINAS	70 - 90	L/Hab/día
RESTAURANTES	40 - 60	L/m^2 util/día

Ilustración 57: Dotación para edificaciones.
Nota. Fuente, (NEC, 2014)

Se decidió una dotación con un valor conservador para los locales comerciales, por ello el diseño cuenta con la dotación para restaurantes.

2.7 MÉTODO DEL FACTOR DE SIMULTANEIDAD

2.7.1 CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE

Para conseguir el caudal máximo probable (Q_{MP}) es necesario determinar los caudales de los aparatos instalados, sumarlos y los resultados mayorarlos por un coeficiente de simultaneidad Ks.

La formulación utilizada es:

$$Q_{MP} = Ks * \Sigma_{qi}$$

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

Donde:

n = número total de aparatos servidos

ks = coeficiente de simultaneidad, entre 0.2 y 1.0

qi = caudal mínimo de los aparatos suministrados.

F = factor que toma los siguientes valores:

F = 1, para edificios de oficinas y semejantes

Los caudales mínimos recomendados por la “NHE-11” por los aparatos a instalar en la red son:

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)	
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16

Ilustración 58: Caudales y presiones mínimas
Nota. Fuente (NEC, 2014), tabla 16.1

2.7.2 PÉRDIDAS DE CARGA.

El rango de velocidad de diseño de los fluidos en las tuberías estará entre 0.6 y 2.5 m/s.

Las pérdidas de carga que se presentan en tuberías, pueden ser; pérdidas de carga por fricción o pérdidas de carga por accesorios.

La pérdida de carga por fricción se calcula por unidad de longitud [m/m].

FACTOR	UNIDAD
DIÁMETRO	D (m)
CAUDAL	m^3/s
VELOCIDAD	m/s
RUGOSIDAD	C,n,f
PÉRDIDA DE CARGA	h(m/m)

Ilustración 59:Unidades de la formula, perdidas de carga por fricción.
Nota. Fuente (NEC, 2014)

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

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

Donde:

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 las pérdidas de carga por accesorios se utilizará las tablas desde la B.9.7.A, hasta la tabla B.9.7.E del National Standard Plumbing Code, 2006-ASA A40.8, tomando en cuenta el cambio de unidades respectivo.

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

Ilustración 60: Factores de cálculo de longitudes equivalentes
Nota. Fuente (NEC, 2014), tabla 16.4.

Las longitudes equivalentes pueden calcularse con la ecuación.

$$L_e = \left(A * \left(\frac{d}{2.54}\right) \pm B\right) * \left(\frac{120}{C}\right)^{1.8519}$$

Donde:

Le = longitud equivalente (m).

A, B = factores; Tabla 16.4 de la NEC

d = diámetro interno (mm).

C = coeficiente de rugosidad.

2.7.3 ECUACIÓN DE FLAMANT.

Esta ecuación es utilizada en tuberías de diámetros menores a 2” obteniendo resultados favorables, utilizando materiales como acero, cobre, hierro galvanizado y PVC.

$$\mathrm{hf} = \frac{4 * \mathrm{C} * \mathrm{V}^{1.75}}{\mathrm{D}^{1.25}}$$

$fórmula\ en\ función\ de\ la\ velocidad$

$$hf = \frac{6.1 * C * Q^{1.75}}{D^{4.75}}$$

$fórmula\ en\ función\ del\ caudal$

Dónde:

hf = Perdida de carga en m/m.

C = Coeficiente de rugosidad.

V = velocidad del flujo en m/s.

D = Diámetro de la tubería en m.

Q = Caudal en m/s.

CLASE DE TUBERIA	COEFICIENTE C
Hierro fundido.	0.00031
Hierro Galvanizado	0.00023
Acero	0.00018
Cobre	0.00012
PVC	0.0001

Ilustración 61: *Valores de coeficiente C. Nota. Fuente,* (NEC, 2014)

2.7.4 ECUACIÓN DE HAZEN-WILLIAMS

Los límites de aplicación de la fórmula de Hazen-Williams están entre las tuberías de diámetros de 2” (50mm) a 14” (350 mm).

La fórmula de Hazen – Williams en términos del caudal (Q) es:

$$Q = 0.278C * D^{0.63} * J^{0.54}$$

Si la perdida unitaria es $J = \frac{h}{L}$ entonces:

$$hf = (\frac{Q}{0.278C * D^{2.63}})^{1.85}$$

Dónde:

hf = Perdida de fricción unitaria en m/m.

Q = Caudal en m³/s.

C = Coeficiente de rugosidad. (C decrece al aumentar la rugosidad).

D = Diámetro en m.

El coeficiente de rugosidad C se selecciona de acuerdo a la clase de tubería y a su textura interna.

VALORES DE C	
C	**Material**
135 a 150	Fundición nodular
120	Acero nuevas
110	Acero usadas
150	Hormigón pretensado
128	Hormigón armado
140 a 155	Fibrocemento
150	Plástico o fibra de vidrio
148	Fundición laminar
130 a 140	Cobre
130	Hierro colado
120	Hierro fundido
100	Hierro galvanizado
150	PVC y PE

Ilustración 62: Coeficientes C para formula HW.
Nota. Fuente, (NEC, 2014)

2.8 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR BOMBEO.

Los equipos que se utilizan para abastecer al edificio son:

- Equipo hidroneumático
- Equipo de bombeo programado

TUBERIAS PARA INSTALACIONES EN LA RED DE AGUA FRÍA Y RED DE AGUA CALIENTE.

Las tuberías son de polipropileno (PP-R PN10) para agua fría y el polipropileno (PP-R PN20) para agua caliente; los diámetros comerciales más frecuentes en el mercado son:

φ TUBERIAS PP-R PN10		
inch	**mm**	**m**
1/2	16,2	0,0162
3/4	20,4	0,0204
1	26,2	0,0262
1 1/4	32,6	0,0326
1 1/2	40,8	0,0408
2	51,4	0,0514
2 1/2	61,4	0,0614
3	73,6	0,0736
4	90	0,09

Ilustración 63: Diámetros comerciales de tuberías agua fría.
Nota. Fuente, (Plastigama)

φ TUBERIAS PP-R PN20		
inch	**mm**	**m**
1/2	13,2	0,0132
3/4	16,6	0,0166
1	21,2	0,0212
1 1/4	26,6	0,0266
1 1/2	33,4	0,0334
2	42,0	0,0420
2 1/2	50,0	0,0500
3	60,0	0,0600
4	73,4	0,0734

Ilustración 64: Diámetros comerciales de tuberías agua caliente.
Nota. Fuente, (Plastigama)

2.9 ACCESORIOS.

Las conexiones para unir las tuberías, aparatos a utilizar son: codos, Tee.

2.10 ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

Acometida Conjunto de tuberías y elementos que une a la red de distribución con la instalación interior general del edificio, compuesta de los siguientes elementos:

Toma. - Se encuentra instalada sobre la tubería de distribución y sirve de enlace entre la acometida y la red.

Válvula master. - Situada en el exterior del edificio, en la vía pública, junto a su fachada, alojada en un registro de fácil identificación, y que permita el cierre del suministro.

Válvula de paso. - Es la unión de la acometida con la instalación interior general, está situada dentro del armario del medidor.

Instalación general

Conecta a la acometida con las instalaciones interiores del edificio; está en función de la red adoptada, compuesta de los siguientes elementos:

Llave de corte general. - Se instala de manera independiente para contabilizar el consumo que se realiza de los medidores divisionarios, y como parte de la instalación del medidor general.

Caja del medidor general. -. Su instalación se realizará siempre en un plano paralelo al del suelo.

Tubería de alimentación. - Circula desde la llave de corte general hasta los sistemas de control y regulación de la presión.

Montantes o columnas de agua. - Son tuberías que unen verticalmente el distribuidor principal con las instalaciones interiores particulares o derivaciones colectivas.

Medidores individuales

Se ubican en zonas de acceso público y registran el consumo del piso o por oficina.

2.11 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA DE AGUA POTABLE.

Distribuidores. - Son tuberías horizontales que unen la red exterior desde el tanque de reserva o la cisterna con la red interna.

Columnas o Montantes. - Son tuberías verticales que atraviesan todo lo alto de la edificación, se recomienda que vayan por ductos en edificaciones de gran altura, además instalar válvulas compuerta al inicio y al final de cada columna.

Altura del edificio	Diámetro del montante en mm		
	Q < 0.9 L/s	0.9 L/s < Q < 1.75 L/s	1.75 L/s < Q < 2.5 L/s
Menor a 15 m	25	32	40
Mayor a 15 m	32	40	50

Ilustración 65: Diámetro mínimo del montante.
Nota. Fuente, (NEC, 2014), tabla 16.3

2.15 CÁLCULO Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, RED SANITARIA

Los sistemas propuestos para las instalaciones hidráulicas en el edificio esta descrito de la siguiente manera:

Distribución o suministro de agua fría.

Distribución o suministro de agua caliente.

2.12 DISTRIBUCIÓN O SUMINISTRO DE AGUA FRÍA.

La presión de la red de la calle correspondiente a ETAPA EP posee una presión de 30 m.c.a. en ese tramo.

2.13 DISEÑO DEL SUMINISTRO DE AGUA FRÍA Y DE LA RESERVA DE ABASTECIMIENTO.

La tubería de la acometida empieza desde la red municipal con un diámetro comercial de 3/4 pulgada con un medidor general ubicado junto al ingreso de la fachada principal, va directamente a la cisterna enterrada en la planta baja del edificio.

El volumen de consumo almacenado debe ser por 48 horas (2 días) en el caso de que no exista la alimentación de la red pública por mantenimiento o rotura; esta reserva abastecerá al edificio.

Para la red de distribución de agua potable se instalarán dos bombas, para que la una trabaje como principal y la otra de uso para la red contra incendios. Será necesario también colocar un tanque hidroneumático o tanque de presión en cada una de las salidas de la bomba que permita cumplir con los parámetros de caudal y presión.

2.14 DIMENSIONAMIENTO DE LA ACOMETIDA Y DE LA SISTERNA

Tipo de ocupacion:		Oficinas
Cantidad:	50 - 90	Lt/hab/dia
Region:	Sierra	
Tomado de NormaHidrosanitaria NHE agua		
Qmd =Dot x hab		
mayorar caudal medio diario de 10 a 25 %		
	N° OCUPANTES	
4° PLANTA ALTA	16	
3° PLANTA ALTA	24	
2° PLANTA ALTA	24	
1° PLANTA ALTA	24	
PLANTA BAJA	31	
TOTAL OCUPANTES	119	
MAYORACION OCU	159	
LC 01	61.5	m^2
LC 02	115.23	m^2
LC 03	58.03	m^2
A. VERDE	245.15	m^2

OFICINAS		
Variable	Habitantes	
DOT	90	Lt/hab/dia
Factor	1.1	
Qmd	0.182	Lt/s
LOCALES COMERCIALES		
Variable	m^2	
DOT	60	$Lt/m^2_{area\ util}/dia$
Factor	1.1	
Qmd	0.179	Lt/s
AREAS VERDES		
Variable	m^2	
DOT	5	$Lt/m^2/dia$
Factor	1.1	
Qmd	0.016	Lt/s
Qmd total	0.377	Lt/s

Ilustración 66: Datos ocupación y áreas para dimensionar la tubería.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

ACOMETIDA		
VELOCIDAD	2	m/s
Qmd	0.00038	m^3/s
AREA	0.00019	m^2
RADIO	0.00775	m
DIAMETRO	0.01549	m
DIAMETRO	0.61003	pulg
DIAMETRO COMERCIAL	3/4	pulg
T de llenado cisterna	12	Horas
Qmd Total	0.377	Lt/s
QD	0.754247338	Lt
QD	0.000754247	m^3
Area	0.000377124	m
Radio tuberia	0.010956377	m
Diametro	0.021912754	m
Diametro	0.862706833	pulg
Diametro comercial	1	pulg

Ilustración 67: Dimensionamiento de la tubería.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Cisterna

En función a los volúmenes indicados y tomando en cuenta el espacio destinado para la implantación de la cisterna, las dimensiones útiles de ésta serán: Largo= 4m; ancho = 2.75m y la profundidad= 3,48m.

Dimensionamiento		
Long	4	m
Ancho	2.75	m
Profundidad	3.48	m

Ilustración 68: Dimensiones de la cisterna.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

El volumen aproximado para abastecer la red de agua fría y caliente es de 32.58 m3.

Se debe considerar un volumen adicional para la red contraincendios, cuya información se detallará más adelante en el capítulo correspondiente.

VOLUMEN CISTERNA (Para agua potable)		
QMD T	0.377	lt/s
QMD T	0.000377124	m^3/s
t ap	86400	s
Vap	32.583485	m^3
V contraincendios	5.68	m^3
V total	38.26	m^3

Ilustración 69: Volúmenes y caudales de la cisterna.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

2.15 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUA FRÍA

Se determina los caudales instantáneos de cada aparato sanitario y se procede a determinar su equivalencia en caudal, utilizando las medidas expuestas anteriormente.

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)	
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16

Ilustración 70: Aparatos sanitarios, caudal instantáneo, presión y diámetro.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Con los resultados obtenidos se calcula el caudal instantáneo, que multiplicado por el factor de simultaneidad resulta el caudal de diseño expresado en l/s.; a continuación, se aplica la ecuación de la continuidad:

$$Q = V * A$$

2.16 CÁLCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA

Una vez establecido el caudal de diseño en las tuberías; se calcula las pérdidas producidas por carga de fricción y carga por accesorios; se recomienda utilizar las ecuaciones de Flamant, y Hazen Williams, en el cálculo de la carga de fricción y el método de longitudes equivalentes para determinar la perdida de carga por accesorios.

2.17 DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTACION DE BOMBEO.

Teniendo las pérdidas calculadas, altura del edificio y la altura de succión en la cisterna se requiere revisar la eficiencia de la bomba, que estará alrededor del 75%, en este caso, con estos datos se determina la altura dinámica total (HDT):

Un sistema de respaldo esta constituido por una bomba y un tanque hidro-neumatico						
Pérdidas totales edificio:		**34.95**	**mca**			
Perdidas por medidores		**10.5**	**mca**			
Pérdidas	**45.45**	**mca**		**Formulación cálculo de potencia**		
Pérdidas 10%	**4.545**	**mca**	**no necesario**	$Potencia = \frac{Qmax\ x\ HDT}{76\ x\ Eficiencia}$		
Alt edificio	**15.66**	**m**				
Alt succion	**2.962135**	**m**				
HDT	**74.072**	**m**				
Qmax	**1.89**	**Lt /s**				
Eficiencia	**75**	**%**				
Potencia	**3 HP**					

Ilustración 71: Resumen de cálculo de la altura dinámica total y la potencia de la bomba para la red de agua fría y caliente.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

La potencia de la bomba se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Potencia = \frac{Qmax * HDT}{76 * Eficiencia}$$

BOMBAS		n	Fs
Pequeñas	< 2HP	60%	1,5
Medianas	2 - 10 HP	75%	1,3
Grandes	> 10 HP	90%	1,2

Ilustración 72: Eficiencia de las bombas.
Nota. Fuente, (NEC, 2014)

El tanque hidroneumático se calcula con las siguientes ecuaciones:

$Qb = \frac{2}{3} * Qa$	$Vr = \frac{Qm\ x\ T}{4}$
Qm= $\frac{Qa+Qb}{2}$	$V = Qn^{0.5}$ x 0.65 x (HDT-altura de succion)
Pb =Pa [atm]+1.14 atm	

Ilustración 73: Fórmulas utilizadas para el cálculo del tanque hidroneumático.
Nota. Fuente, (ACI)

Habiendo calculado la HDT, y la potencia de la bomba se puede obtener la capacidad del tanque hidroneumático, para esto se impuso un tiempo de reacción de 1.2 minutos.

HDT	**74.071938**	**mca**	
Qa	**1.89**	**Lt/s**	
Pot. Bomba	**3**	**HP**	
Qb (2/3 Qa)	**1.26**	**Lt/s**	
Qm	**1.575**	**Lt/s**	
Pa (HDT)	**74.071938**	**mca**	
Pb (Pa+1.14 atm)	**85.848138**	**mca**	
Tiempo	**1.2**	**min**	
Vr	**28.35**	**Lt**	**Vol regulacion del bleris**
V	**63.543881**	**Lt**	**Vol del hidroneumático**

Ilustración 74: *Volumen del tanque hidroneumático*
Nota. Fuente, (Autoria propia)

2.18 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUA CALIENTE.

Para este diseño exclusivo a un solo piso, se consideró utilizar un calentador de agua eléctrico/solar por su economía y bajo consumo energético. Cuenta con una capacidad de 360 l/min y una bomba de recirculación presurizadora marca LEO.

Para este cálculo se consideró los aparatos que consumirían dicho servicio y sus caudales instantáneos, al cual se le considera un 25% como utilidad y que deberá aumentarse a la red general.

Se calculó el diámetro de tuberías y no se considera las pérdidas, ya que son tramos cortos y el abastecimiento es a gravedad.

La red cuenta con un sistema centralizado únicamente para el agua caliente y su recirculación para asegurar la permanencia del servicio a cualquier aparato de la red. Además de una válvula de alivio a la salida del calentador que permite el escape de vapor.

Calentador de agua solar / eléctrico.

Bomba presurizadora de recirculación.

Ilustración 75: Capacidad de calefones dependiendo de los accesorios que usan agua caliente. Nota. Fuente (Husqvarma)

2.19 ANEXOS REDES AGUA FRIA Y CALIENTE

VALOR K	1	
VELOCIDAD	2	0.6 - 2.5 Mm/s
m	0.00054	
C	150	

TRAMO		APARATO	Q INST MIN	# APARATOS	APARATOS ACUM	PRESION MCA recomendada	PRESION MCA minima	DIAMETRO	Q INST TRAMO	Q INST ACUM	Ks	Q MP (lts.) Q = V*A	Diametro [pulg]	Diam comer	Diam inter	V real	Long Tuberia	hf long	Hf acc	Tee V A	Tee V B	codo 90 A	codo 90 B	Tee H A	Tee H B	Valvula comp abierta 0.17	Valvula comp abierta 0.03	
																				1.56	0.37	0.52	0.04	0.53	0.04	0.17	0.03	
CUARTA PLANTA ALTA																					Perdidas							
OFICINA 401																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.33	0.064605	0.05		0.76465							
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30									
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.641**	**0.1300**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**3.23**	**0.119971**	**0.07**									
OFICINA 402																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.508	2.43	0.0673778	0.05		0.9825							
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.508	5.65	0.1566602	0.30									
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.641**	**0.1300**	**0.3582**	**1/2**	**0.0166**	**0.601**	**3.14**	**0.1167397**	**0.29**									
OFICINA 403																												
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.8445	0.0511433	0.08		1.38783							
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.9839	0.082736	0.08									
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.641**	**0.1300**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**21.47**	**0.7974546**	**0.30**									
OFICINA 404																												
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	4.21	0.1167326	0.08		1.00829							
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.96	0.1098008	0.08									
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.641**	**0.1300**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**14.1**	**0.5237126**	**0.10**									
MONTANTE					***16***					***0.8***	***0.346***	***0.2800***	***0.53***	***3/4***	***0.0208***	***0.8240***	***3***	***0.14616***	***0.24***		0.39094							
TERCERA PLANTA ALTA																												
OFICINA 301																												
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.59	0.0718141	0.11		0.83793							
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.41	0.0668232	0.05									
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	11.88	0.4412557	0.10									
OFICINA 302																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	13	6	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.33	0.064605	0.05		0.98296							
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	15	7	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30									
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.23	0.119971	0.29									
OFICINA 303																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.43	0.0673778	0.05		0.9536							
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30									
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.14	0.1166282	0.26									
OFICINA 304																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.46	0.095937	0.08		1.28166							
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.27	0.0906688	0.08									
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	17.37	0.6451694	0.29									
OFICINA 305																												
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.91	0.0806869	0.11		1.2961							
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.72	0.0754187	0.05									
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	18.58	0.6901121	0.29									
OFICINA 306																												
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.63	0.1006507	0.05		0.93							
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.04	0.056564	0.08									
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	15.19	0.5641982	0.07									
MONTANTE					***24***					***1.2***	***0.304***	***0.36***	***0.60***	***3/4***	***0.0208***	***1.0595***	***3***	***0.2269***	***0.24***		0.47							

Ilustración 76: Cálculo de pérdidas planta alta 4 planta alta 3.
Nota. Fuente (Autoria propia)

SEGUNDA PLANTA ALTA																				
OFICINA 201																				
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.59	0.0718141	0.11	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.41	0.0668232	0.05	
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	11.88	0.4412557	0.11	0.84434
OFICINA 202																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	13	6	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.33	0.064605	0.05	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	15	7	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30	
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.23	0.119971	0.29	0.98296
OFICINA 203																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.43	0.0673778	0.05	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30	
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.14	0.1166282	0.52	1.20732
OFICINA 204																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.46	0.095937	0.08	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.27	0.0906688	0.08	
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	17.37	0.6451694	0.29	1.28166
OFICINA 205																				
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.91	0.0806869	0.11	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.72	0.0754187	0.05	1.2961
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	18.58	0.6901121	0.29	
OFICINA 206																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.63	0.1006507	0.05	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.04	0.056564	0.08	0.92652
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	15.19	0.5641982	0.07	
MONTANTE					***24***					***1.2***	***0.304***	***0.36***	***0.60***	***3/4***	***0.0208***	***1.0595***	***3***	***0.2269***	***0.24***	0.47168

Ilustración 77: Cálculo de pérdidas planta alta 2.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

PRIMERA PLANTA ALTA																				
OFICINA 101																				
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.59	0.0718141	0.11	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.41	0.0668232	0.05	0.83793
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	11.88	0.4412557	0.10	
OFICINA 102																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	13	6	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.33	0.064605	0.05	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	15	7	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30	0.98
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.23	0.119971	0.29	
OFICINA 103																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.43	0.0673778	0.05	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30	1.20732
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.14	0.1166282	0.52	
OFICINA 104																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.46	0.095937	0.08	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.27	0.0906688	0.08	1.28
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	17.37	0.6451694	0.29	
OFICINA 105																				
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.91	0.0806869	0.11	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.72	0.0754187	0.05	1.2961
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	18.58	0.6901121	0.29	
OFICINA 106																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.63	0.1006507	0.05	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.04	0.056564	0.08	0.92652
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	15.19	0.5641982	0.07	
MONTANTE					***24***					***1.2***	***0.304***	***0.36***	***0.60***	***3/4***	***0.0208***	***1.0595***	***3***	***0.2269***	***0.24***	0.47168
PLANTA BAJA																				
SALA DE REUNIONES																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.7	0.0748642	0.05	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.5	0.0415912	0.08	
3	**6**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**3.595**	**0.1335281**	**0.29**	1.42359
4	6	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.2	0.0610004	0.05	
5	6	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2	0.0554549	0.03	
6	**7**				**8**					**0.4**	**0.45**	**0.18**	**0.42**	**1/2**	**0.0166**	**0.8317**	**7.739**	**0.5080246**	**0.05**	
SALA DE ESPERA																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.94	0.1092462	0.08	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.67	0.0740323	0.08	
3	**6**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**1.2**	**0.0445713**	**0.05**	
4	8	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.4	0.0665459	0.05	1.84215
5	8	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2	0.0554549	0.05	
8	**6**	**TRAMO UNION**			**8**					**0.4**	**0.45**	**0.18**	**0.42**	**1/2**	**0.0166**	**0.8317**	**4.67**	**0.3065609**	**0.02**	
6	**7**				**12**					**0.6**	**0.38**	**0.23**	**0.48**	**1/2**	**0.0166**	**1.0627**	**5.79**	**0.5836807**	**0.27**	
OFICINA 001																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.27	0.1461238	0.08	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.92	0.1086917	0.08	0.8108
3	**7**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**3.75**	**0.1392853**	**0.26**	
LOCAL COMERCIAL 1																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.59	0.0718141	0.05	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.5	0.0415912	0.27	1.14847
3	**7**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**10.59**	**0.3933416**	**0.32**	
LOCAL COMERCIAL 2																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.7	0.0748642	0.05	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.5	0.0415912	0.27	1.40595
3	**7**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**17.44**	**0.6477694**	**0.32**	
OFICINA 002																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.7116	0.0751858	0.05	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.5	0.0415912	0.27	1.61204
3	**7**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**22.98**	**0.8535401**	**0.32**	
LOCAL COMERCIAL 3																				
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.14	0.0593368	0.05	
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2	0.0554549	0.27	0.85754
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**9.31**	**0.3457989**	**0.07**	
MONTANTE					***40***					***2.0***	***0.264***	***0.53***	***0.72***	***3/4***	***0.0208***	***1.5598***	***2.05***	***0.30509***	***0.24***	0.54986
											QMP	1.8900					**PERDIDAS [mca]**			**34.9498** mca

Ilustración 78: Cálculo de pérdidas planta alta1, planta baja, resultado en mca.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Cisterna

Tipo de ocupacion:		Oficinas
Cantidad:	50 - 90	Lt/hab/dia
Region:	Sierra	
Tomado de NormaHidrosanitaria NHE agua		
Qmd =Dot x hab		
mayorar caudal medio diario de 10 a 25 %		

	N° OCUPANTES
4° PLANTA ALTA	16
3° PLANTA ALTA	24
2° PLANTA ALTA	24
1° PLANTA ALTA	24
PLANTA BAJA	31
TOTAL OCUPANTES	119
MAYORACION OCU	159

LC 01	61.5	m^2
LC 02	115.23	m^2
LC 03	58.03	m^2
A. VERDE	245.15	m^2

OFICINAS		
Variable	Habitantes	
DOT	90	Lt/hab/dia
Factor	1.1	
Qmd	0.182	Lt/s

LOCALES COMERCIALES		
Variable	m^2	
DOT	60	$Lt/m^2_{area\ util}/dia$
Factor	1.1	
Qmd	0.179	Lt/s

AREAS VERDES		
Variable	m^2	
DOT	5	$Lt/m^2/dia$
Factor	1.1	
Qmd	0.016	Lt/s

Qmd total	0.377	Lt/s

ACOMETIDA		
VELOCIDAD	2	m/s
Qmd	0.00038	m^3/s
AREA	0.00019	m^2
RADIO	0.00775	m
DIAMETRO	0.01549	m
DIAMETRO	0.61003	pulg
DIAMETRO COMERCIAL	3/4	pulg

T de llenado cisterna	12	Horas
Qmd Total	0.377	Lt/s
QD	0.754247338	Lt
QD	0.000754247	m^3
Area	0.000377124	m
Radio tuberia	0.010956377	m
Diametro	0.021912754	m
Diametro	0.862706833	pulg
Diametro comercial	1	pulg

VOLUMEN CISTERNA (Para agua potable)		
QMD T	0.377	lt/s
QMD T	0.000377124	m^3/s
t ap	86400	s
Vap	32.583485	m^3
V contraincendios	5.68	m^3
V total	38.26	m^3

Dimensionamiento		
Long	4	m
Ancho	2.75	m
Profundidad	3.48	m

Altura de la tuberia de succion	
2.962135	m

Ilustración 79: Cálculos cisterna.
Nota. Fuente (Autoria propia)

Un sistema de respaldo esta constituido por una bomba y un tanque hidro-neumatico

Pérdidas totales edificio:	**34.95**	**mca**
Perdidas por medidores	**10.5**	**mca**

Pérdidas	**45.45**	**mca**
Pérdidas 10%	**4.545**	**mca**
Alt edificio	**15.66**	**m**
Alt succion	**2.962135**	**m**
HDT	**74.072**	**m**
Qmax	**1.89**	**Lt /s**
Eficiencia	**75**	**%**
Potencia	**3**	**HP**

no necesario

Formulación cálculo de potencia

$$Potencia = \frac{Qmax\ x\ HDT}{76\ x\ Eficiencia}$$

Cálculo de la potencia de la bomba para el sistema contraincendios

Pérdidas	**16.35**	**mca**
Pérdidas 10%	**1.635**	**mca**
Alt edificio	**15.46**	**m**
Alt succion	**3.48**	**m**
HDT	**80.786**	**m**
Qmax	**6.3**	**Lt /s**
Eficiencia	**75**	**%**
Potencia	**9**	**HP**

todos los equipos e implementos contraincendios deben estar certificados por UL

Ilustración 80: Cálculo de pérdidas y potencia de la bomba.
Nota. Fuente (Autoria propia)

2.20 DISEÑO DE LA RED DE SERVICIOS SANITARIOS.

Las instalaciones sanitarias están constituidas por colectoras horizontales con pendientes mínimas del 1%, las cuales constituyen una red de conexiones a 45 grados que desemboca en bajantes, a las cuales se conectan a 45 grados para evitar acumulación de materiales y posibles obstrucciones.

Estas bajantes cuentan con tuberías en el mismo sentido vertical y conexiones a 45 grados, pero en sentido opuesto únicamente para el desfogue de gases, éstas estarán instaladas cada dos pisos a la bajante respectiva y su diámetro estará alrededor de los 50 mm.

Las bajantes llevan todo a cajas de revisión y posteriormente un colector, tubería horizontal, lleva todo a un albañal para luego desembocar en el colector sanitario de la red principal en la calle, que por diseño de ETAPA es un alcantarillado mixto de 150 mm de diámetro a una profundidad de más de 2 metros en el centro de la vía.

CÁLCULO DE BAJANTES DE AGUAS SERVIDAS.

Para dimensionar y calcular el diámetro de las tuberías de la red sanitaria se considera los siguientes parámetros:

Las unidades de descarga acumuladas a lo largo de la red de tuberías horizontales hacia el bajante en cada planta del edificio.

La altura equivalente en número de plantas de los bajantes.

El diámetro de salida de cada aparato.

Aparato Sanitario	Unidades	Diámetro mínimo
Inodoro (Tanque)	4	110
Inodoro (Válvula)	8	110
Bidé	3	75
Lavabo	2	50
Fregadero	2	75
Fregador con triturador	3	75
Lavadero de ropa	2	50
Ducha privada	2	50
Ducha pública	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

Ilustración 81: Unidades de consumo y diámetros de cada aparato.
Nota. Fuente, (Utmach)

Tubería (mm)	Tubería (pulg)	< 3 pisos Horizontal	< 3 pisos Vertical	> 3 pisos Horizontal	> 3 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
375	15	7000			

Ilustración 82: Capacidad de unidades de descarga para cada tubería según su diámetro, orientación y número de pisos que colectará.
Nota. Fuente, (NEC, 2014)

Para este tipo de red se ha considerado una pendiente mínima del 1% en todas las tuberías

Coeficiente de escorrentía

La intensidad de lluvias

Área de drenaje

Considerando siempre las normas de diseño como son: La velocidad, el diámetro de la tubería y su tiempo de concentración.

2.21 Caudal de diseño de la red pluvial

La formulación utilizada para el cálculo del caudal de escorrentía de agua lluvia es la que se presenta:

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

Es la formula del método racional para áreas menores a $5Km^2$

Dónde:

Q = Caudal superficial en l/s

C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)

I = Intensidad de lluvia $l/s - m^2$

A = Área de drenaje en m^2

TIPO DE SUPERFICIE "C"	
Zona adyacente al centro con menor densidad poblacional con calles pavimentadas	**0.7**
Cubierta de revestimiento cerámico	**0.95**
Parques y jardines	**0.25**

Ilustración 83: Valores de coeficiente de escurrimiento.
Nota. Fuente (NEC, 2014)

Intensidad de lluvia

Para obtener un valor de intensidad de la lluvia se aplica una ecuación hidrológica y datos del pluviógrafo correspondientes al lugar.

Tiempo de Concentracion [t]	15
Tiempo de retorno [T]	50

$I=201.93*T^{0.1845}*t^{-0.4926}$

Tiempo de Concentracion [t]	15	
Tiempo de retorno [T]	50	
I	$I=201.93*T^{0.1845}*t^{-0.4926}$	mm/h
I	109.4758326	

Ilustración 84: Cálculo de la intensidad.
Nota. Fuente (Autoria propia)

2.21.1 Área de drenaje.

Areas losa de recubriemiento cerámico			
Cubierta central	388.3173	**581.8554**	m^2
Cubiertas frontal y posterior	78.7662		
cubiertas PB	114.7719		

Ilustración 85: Áreas de escorrentía.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

2.21.2 DISEÑO PLUVIAL

DISEÑO PLUVIAL					
Superficie/zona (C)	Zona adyacente al centro con menor densidad poblacional con calles pavimentadas				
Tipo de area (tc)	Areas desarrolladas				
Zona (Tr)	Zona comercial e industrial				
C	0.7 / 0.95				
Tiempo de Concentracion [t]	15				
Tiempo de retorno [T]	50				
Área (m^2)	828.0005	m2			
Área (ha)	0.08280005	ha.			
Nombre estacion	Cuenca Aeropuerto				
I	$I=201.93*T^{0.1845}*t^{-0.4926}$				
I	109.4758326	mm/h			
Q	0.018695746	$m^{3/s}$			
Q	18.69574578	lts/s			

Ilustración 86: Datos y cálculo del caudal de escorrentía.
Nota. Fuente, (Autoria propia)

2.22 DISEÑO RED CONTRAINCENDIOS

La red de incendios a implementarse debe cumplir con lo establecido en las disposiciones complementarias del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Cuenca y en cualquier otra reglamentación específica (NFPA).

2.22.2 DISEÑO DE GABINETES

La conexión de las mangueras contra incendios se basa de acuerdo al uso y área con la que cuenta el edificio.

Clase 1: Sistema con conexión para manguera de 2-1/2”, para suplir agua de uso exclusivo del cuerpo de bomberos.

Clase 2: Sistema con conexión para manguera de 1-1/2”, para suplir de agua en la extinción de incendios por parte de los ocupantes del edificio o por el cuerpo de bomberos.

Clase 3: Sistema con dos conexiones: una para mangueras de 1-1/2” para suplir agua por los ocupantes del edificio y otra para manguera de 2-1/2”, para suplir grandes volúmenes de agua para el cuerpo de bomberos y/o personal adiestrado en el combate de incendios.

Para esta edificación se toma en cuenta un sistema de tubería vertical CLASE II.

Clase de gabinete			
REQUERIMIENTOS	I	II	III
Diametros de la manguera	2 1/2	1 1/2	I y II
Presion minima [psi]	100	65	100
Preion maxima [psi]	175	100	175
P max cualquier punto [psi]	40		
Caudal [gpm]	250	100	250
Cálculo hidráulico	2 a la vez	1 a la vez	2 a la vez

Ilustración 87: Clase de gabinete según su requerimiento.
Nota. Fuente, (NFPA)

Para el diseño también se tomará en cuenta tuberías de hierro galvanizado o acero que son comúnmente utilizadas en este tipo de red.

Se determinará sus diámetros correspondientes tomando en consideración el punto más desfavorable que tiene que llegar una presión mínima de 65 psi.

Diametro (pulg)	Material	Diam int (mm)	A (m^2)	Q (L/s)
3/4	HG	19.94	0.00031228	0.93683141
1	HG	26.04	0.00053256	1.59769213
1 1/2	HG	38.24	0.00114849	3.44545755
2	HG	50.42	0.00199662	5.98986203
2 1/2	AC	62.62	0.00307975	9.23926157
3	AC	74.8	0.00439433	13.1830024
4	AC	99.2	0.00772882	23.1864617
6	AC	148.46	0.01731047	51.9314021

Ilustración 88: Diámetros tuberías red contraincendios.
Nota. Fuente, (NFPA).

Para el cálculo de las pérdidas de carga se utiliza la formulación de Hazen Williams o Flamant, dependiendo al diámetro de tubería a utilizar.

Si el diámetro de tubería es menor a 2 pulgadas se utilizará la formulación de Flamant y si el diámetro es mayor o igual a 2 pulgadas se utilizará la formulación de Hazen Williams

Diametro (pulg)	Formulacion
<2"	Flamant
>=2"	Hazen Williams

	Coeficientes	
	F. Flamant	F. Hazen
AC	0.00018	120
HG	0.00031	100
CPVC	0.0001	140

Ilustración 89*: Coeficientes para la formulación de Flamant y Hazen Williams.*
Nota. Fuente, (NEC, 2014)

Los diámetros de tubería se toman desde la salida del tanque hidroneumático de la Bomba.

Para la ubicación de los gabinetes debe estar en un sitio visible y que cumpla con los radios de alcance según la longitud de la manguera, las cuales pueden ser de 15 y 30 metros.

2.22.3 DISEÑO DE ROCIADORES.

Para el diseño de los rociadores se utilizan varios métodos para calcular el número de rociadores que se necesita en cada piso.

Dado que el método de ubicación geométrica es el más factible, se colocarán rociadores con distanciamiento entre 2.4 y 4.6m según la norma y a conveniencia del diseñador en este caso se utilizará el método de "Curva Densidad" para comprobar que el número de rociadores implementados, cumple con el mínimo requerido por el cálculo del método "Curva Densidad".

La presión en la que se quiere que trabaje los rociadores que en este caso es 20 psi.

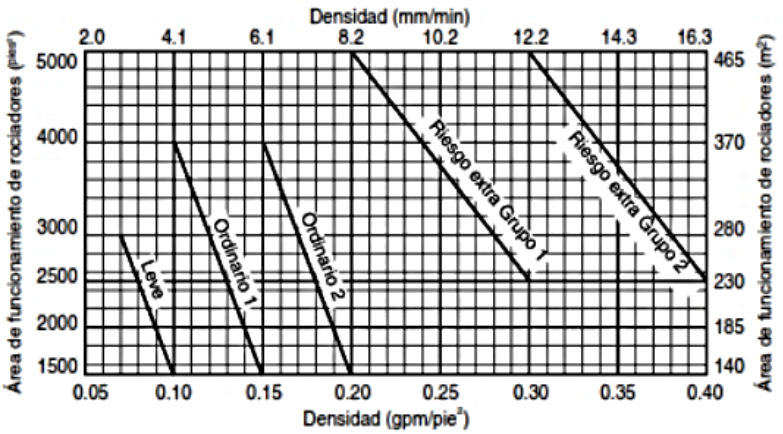


Ilustración 90*: Curva densidad/área.*
Nota. Fuente, (NFPA)

La clase de riesgo a la que pertenece la edificación corresponde a riesgo ordinario debido a su ocupación.

Por lo que al elegir un rociador se escogerá uno de bulbo naranja o rojo que pueda entrar en acción con una temperatura inferior a los 77°C como se puede apreciar.

Temperatura máxima del cielorraso		Rango de temperatura		Clasificación de temperatura	Código de color	Colores del bulbo de vidrio
°F	°C	°F	°C			
100	38	135–170	57–77	Ordinaria	Sin color o de color negro	Naranja o rojo
150	66	175–225	79–107	Intermedia	Blanco	Amarillo o verde
225	107	250–300	121–149	Alta	Azul	Azul
300	149	325–375	163–191	Extra alta	Rojo	Morado
375	191	400–475	204–246	Muy extra alta	Verde	Negro
475	246	500–575	260–302	Ultra alta	Naranja	Negro
625	329	650	343	Ultra alta	Naranja	Negro

Ilustración 91: *Rangos, clasificaciones y códigos de color de temperatura*
Nota. Fuente, (NFPA)

Las especificaciones del rociador:

ESPECIFICACIONES	
Factor K	K80 (K5.6)
Tamaño orificio estándar	15mm (1/2")
Tamaño rosca	½" NPT
Presión de trabajo max.	12 bar (175 psi)
Presión operacional min.	0.5 bar (7psi)
Prueba de presión de fábrica	100% a 34 bar (500psi)
Peso	57 gr (2oz)
Equipado con protector de bulbo	Quitar después de instalar el rociador

Ilustración 92: *Especificaciones del rociador*
Nota. Fuente, (NFPA)

Las tablas mostradas a continuación nos indican el alcance del rociador

RD022, RD023, RD031

Rociador colgante para instalar solo en la posición pendiente, dando una descarga semiesférica debajo del deflector con poca o ninguna descarga de agua hacia arriba.

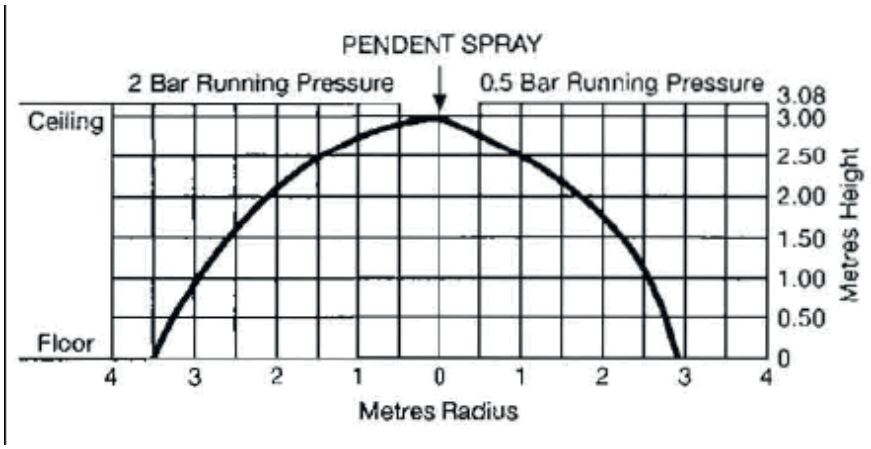


Ilustración 93*: Spray colgante*
Nota. Fuente, (NFPA)

RD024, RD025, RD032

Para instalar solo en posición montante, lo que proporciona una descarga semiesférica debajo del deflector con poca o ninguna agua que se dicta hacia arriba.

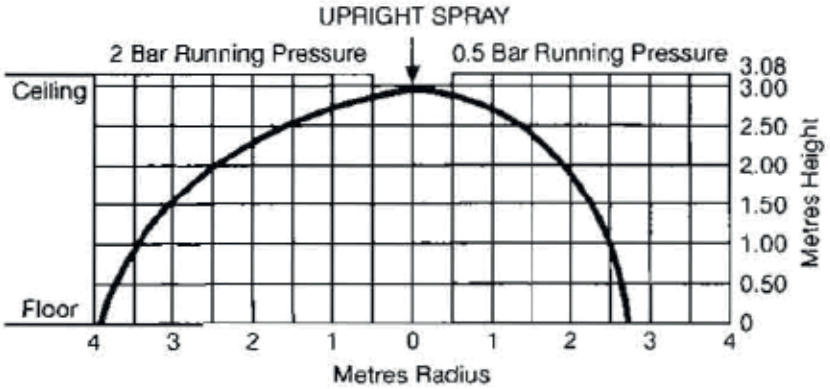


Ilustración 94*: Spray colgante*
Nota. Fuente, (NFPA)

Estos son los modelos de rociadores que se pueden implementar en el diseño, ya que el edificio cuenta con cielo raso desmontable y estos rociadores recibirán menos interferencia en su desempeño por él.

2.23 SISTEMA DE BOMBEO PARA LA RED DE ROCIADORES Y GABINETES.

En el sistema de bombeo de una red contra incendios usa la misma manera que la red de agua fría, solo que en este caso como es un sistema mixto que funciona tanto los rociadores como los gabinetes, para las pérdidas de carga se realizará una sumatoria de las pérdidas de carga de los gabinetes y de los rociadores, también se toma en cuenta las presiones de los mismos y los caudales de cada red.

Cálculo de la potencia de la bomba para el sistema contraincendios		
Pérdidas	16.35	mca
Pérdidas 10%	1.635	mca
Alt edificio	15.46	m
Alt succion	3.48	m
HDT	80.786	m
Qmax	6.3	Lt /s
Eficiencia	75	%
Potencia	9	HP

Ilustración 95: *Diseño de la bomba del sistema contra incendios*
Nota. Fuente (Autoria propia)

2.24 RESERVA DE AGUA.

Esta reserva debe garantizar el volumen mínimo de supresión, es decir, que no sea utilizada por el sistema de agua de dotación del edificio, para ellos se encuentra más bajo en la cisterna y únicamente la bomba del sistema contra incendios puede llegar a ella.

2.24.1 SIAMESA

Se instalará una válvula de impulsión o siamesa construida en bronce bruñido y de dos bocas con acople de tuerca giratoria, tapón de 2 ½” x 2 ½” x 2 ½”, estará colocada a 0,90m en la parte exterior desde el nivel de la rasante, con sus tapones correspondientes y un letrero con la leyenda USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS, frente o perpendicular a la calle.

CAPITULO III: DETERMINACION DE COSTOS

La ingeniería de costos es una herramienta que ayuda cuantificar de manera muy aproximada el presupuesto referencia de un proyecto, lo más importante de esta materia es que mientras mayor detalle se le dé a un desglose de componentes, más cercano estará el costo calculado al real.

3 EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Interpretar los planos que integran el proyecto ejecutivo de obra civil.

Análisis de precios unitarios, incluye: costos directos e indirectos.

Elaboración de presupuestos de obra en software (Proexcel) de ingeniería de costos.

3.1 ELEMENTOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION

Columnas de hormigón.

Vigas de hormigón.

Instalaciones hidrosanitarias.

Paredes internas y externas de ladrillo comprimido hueco en un 50%.

Losas de entrepiso de 25 cm, alivianadas, tipo waffle.

Cielo raso de yeso sobre listones de madera.

3.2 COSTOS INDIRECTOS

El porcentaje del costo indirecto utilizado es del 23%. Este porcentaje se obtiene tomando en cuenta los costos indirectos en la construcción de la oficina o negocio adjudicado la construcción, como: Alquiler, cargos administrativos, cargos técnicos, etc.

La forma de cálculo de este valor se encuentra en el archivo adjunto en, ANEXOS, a.-INDIRECTOS.

COSTOS ADMINISTRACION CENTRAL

I - ALQUILERES Y AMORTIZACIONES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
Alquiler Bodega				0.00
Alquiler Oficina	mes	1.00	93.75	93.75
Computadoras	mes	1.00	16.67	16.67
Maquinas de escribir	mes	1.00		0.00
Pago agua	mes	1.00	5.00	5.00
Pago luz	mes	1.00	15.00	15.00
Pago telèfono, fax Correos	mes	1.00	100.00	100.00
Vehìculos de oficina	mes	1.00	180.00	180.00
	MES		TOTAL I	410.42

II - CARGOS ADMINISTRATIVOS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Almacenista	mes			0.00
Jefe de compras	mes			0.00
Mensajeros	mes			0.00
Recepcionista	mes			0.00
Secretarias	mes	1.00	470.00	470.00
	MES		TOTAL II	470.00

III - CARGOS TECNICOS Y PROFESIONALES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Abogado				0.00
Contador	mes	1.00	250.00	250.00
Jefe de Departamento de Arquitectur	mes	1.00	1,000.00	1,000.00
Jefe de Departamento Calculo Estruct	mes	1.00	1,000.00	1,000.00
Jefe de Departamento de Costos (Ing.	mes	1.00	500.00	500.00
Jefe de Departamento de Programaci	mes			0.00
Gerente General	mes	1.00	1,200.00	1,200.00
Subgerente General	mes			0.00
	MES		TOTAL III	3,950.00

IV - DEPRECIACION Y MANTENIMIENTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Lapices borradores cuadernos	mes	1.00	4.00	4.00
Diskettes	mes	1.00		0.00
Papel de computadoras	mes	1.00	3.95	3.95
Engrampadoras	mes	1.00		0.00
Utilerìa	mes	1.00		0.00
Limpieza y mantenimiento oficina	mes	1.00	50.00	50.00
	MES		TOTAL IV	57.95

V - GASTOS DE LICITACION

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNTARIO	TOTAL
Bases de ofertas	mes	1.00		0.00
Especificaciones Tècnicas	mes	1.00		0.00
	MES		TOTAL V	0.00

VI - IMPUESTOS Y RETENCIONES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Impuesto a la renta	mes	1.00	120.00	120.00
Cinco por mil (Procuradurìa General del estado				0.00
1 por mil Colegio de Ingenieros Civiles				0.00
Registro de Equipos y Maquinaria				0.00
Gastos Notariales y de registro		1.00	200.00	200.00
			TOTAL VI	320.00

VII - MATERIALES DE CONSUMO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Articulos de limpieza		1.00	20.00	20.00
Combustibles	mes	1.00	76.80	76.80
Copias		1.00	30.00	30.00
Fotografia				0.00
Papelerìa		1.00	10.00	10.00
Varios	mes	1.00	50.00	50.00
			TOTAL VII	186.80

VIII - PROMOCIONES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Publicidad				0.00
Concursos				0.00
Gastos de representacion				0.00
Varios				0.00
			TOTAL VIII	0.00

IX - SUSCRIPCIONES Y AFILIACIONES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Colegios Profesionales	mes	1.00	16.00	16.00
Camara de la Construccion	mes	1.00	16.00	16.00
Publicaciones Tècnicas				0.00
Registros				0.00
			TOTAL IX	32.00

X - SEGUROS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Equipo				0.00
Personal				0.00
Seguro Social				0.00
Vehiculos	mes	1.00	41.67	41.67
			TOTAL X	41.67

TOTAL ANUAL= (I + II + III + IV + V + VI + VII + VIIII + IX + X) * 12 meses	65,626.08
Cc = Capacidad de Construccion de Una Empresa =	800,000.00
Nùmero de obras por C/ año	
% COSTO INDIRECTO ADIMINISTRACION CENTRAL (OPERACIÓN)	8.20%

Anàlisis por año 1404.385

COSTOS POR GASTOS EN OBRA

I - CARGOS DE CAMPO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Bodeguero	mes			0.00
Gastos accesorios				0.00
Gratificaciones	mes	1.00	50.00	50.00
Residentes	mes	1.00	1,200.00	1,200.00
Sobreestante				0.00
Transporte Equipo				0.00
			TOTAL I	1,250.00

II - CONSTRUCCION PROVISIONAL

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Materiales	mes	1.00	154.29	154.29
			TOTAL II	154.29

III -- FINANCIAMIENTO	(1% - 2%)	TOTAL IIII	1%
IV - FISCALIZACION	4%	TOTAL IV	

V - FLETES Y ACARREOS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Materiales				0.00
			TOTAL V	0.00

VI - GARANTIAS	(0.3% - 0.6%)	TOTAL VI	0.50%	
VII - GASTOS DE CONTRATACION		TOTAL VII		
				Imprevistos generalmente 5
VIII - IMPREVISTOS	(1% - 10%)	TOTAL VIII	2.00%	Imprevistos en el Oriente 8
IX - UTILIDAD	(8% - 15%)	TOTAL IX	6.00%	

TOTAL (I + II + IV + V + VII)		1,404.29	
	PLAZO (MESES)	6.00	DATO
	TOTAL * PLAZO	8,425.74	
	COSTO DIRECTO	250,000.00	dato
TOTAL % (I + II + IV + V + VII)	%	3.37%	
TOTAL % (III + V+ VII + IX)		9.50%	
TOTAL % INDIRECTO POR GASTOS DE OBRA		12.870%	
		21.1%	

Ilustración 96: *Costos indirectos.*
Nota. Fuente, (PROEXCEL)

3.3 PRESUPUESTO

Tabla 18: *Cantidades de obra*

PRESUPUESTO REFERENCIAL					
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
	OBRAS PRELIMINARES				
20001	Replanteo Manual Para Edificaciones	m2	832.28	$ 3.00	$ 2,496.84
20002	Instalación De Cerramiento Malla Galv 2M	ml	19.68	$ 46.26	$ 910.40
	OBRAS PROVISIONALES				
20003	Excavación Suelo Natural <2 M (A Máquina)	m3	146.01	$ 1.66	$ 242.38
20004	Excavación Suelo Natural <2 M (Manual)	m3	26.47	$ 10.25	$ 271.32
20005	Sobre acarreo De Material (Distancia Mayor A 15Km)	m3-km	303.86	$ 3.44	$ 1,045.28
20006	Relleno Compactado Sub-Base Clase2	m3	91.75	$ 24.88	$ 2,282.74
20007	Desalojo A Máquina Hasta 15Km	m3-km	303.86	$ 4.06	$ 1,233.67
	ESTRUCTURAL				
	ZAPATAS				
20008	Hormigón De Replantillo F'C = 180Kg/Cm2	m3	7.82	$ 159.08	$ 1,244.01
20009	Acero De Refuerzo Para Zapatas Aisladas Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	3991.00	$ 2.31	$ 9,219.21
20010	Hormigón Para Zapatas Aislados F'C = 240Kg/Cm2	m3	124.27	$ 275.56	$ 34,243.84
	CIMIENTOS				
20011	Hormigón Para Los Cimientos De La Cadena De Amarre F'C = 240Kg/Cm2	m3	32.02	$ 282.47	$ 9,044.69
20012	Encofrado Para La Cadenas De Amarre (Incluye Desencofrado)	m2	211.72	$ 9.30	$ 1,969.00
20013	Acero De Refuerzo Para Cadenas De Amarre Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	1053.83	$ 2.31	$ 2,434.35
20014	Hormigón Simple Para Cadenas De Amarre F'C = 240Kg/Cm2	m3	27.76	$ 282.47	$ 7,841.37
	CONTRAPISO				
20015	Volumen De Lastre Para El Contrapiso	m3	58.04	$ 16.99	$ 986.10

20016	Malla Electrosoldada 8-15 Para Planta Baja Y Terraza Accesible Fy=4200 Kg/Cm2.	m2	580.39	$ 8.92	$ 5,177.08
20017	Hormigón Para Losa De Contrapiso F'C = 240Kg/Cm2	m3	34.82	$ 282.47	$ 9,835.61
	COLUMNAS				
20018	Encofrado Para Columnas (Incluye Desencofrado)	m2	692.17	$ 9.30	$ 6,437.18
20019	Acero De Refuerzo Para Columnas	Kg	15632.87	$ 2.31	$ 36,111.93
20020	Hormigón Para Columnas F'C = 240Kg/Cm2	m3	63.60	$ 296.26	$ 18,842.14
	LOSA DE ENTREPISO				
20021	Encofrado Para La Losa De Entrepiso (Incluye Desencofrado)	m2	1391.59	$ 9.30	$ 12,941.79
20022	Acero De Refuerzo Para La Losa De Entrepiso Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	7464.85	$ 2.31	$ 17,243.80
20023	Colocación De Bloques De Alivianamiento Para Losa De Entrepiso 50X50X25	u	1391.59	$ 1.18	$ 1,642.08
	VIGAS				
20024	Encofrado Para Las Vigas (Incluye Desencofrado)	m2	282.96	$ 9.30	$ 2,631.53
20025	Acero De Refuerzo Para Las Vigas Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	19794.74	$ 2.31	$ 45,725.85
20026	Hormigón Para Vigas F'C = 240Kg/Cm2	m3	26.47	$ 296.26	$ 7,842.00
	EXTRAS				
20027	Paredes Ladrillo Prensado (8X17X33Cm)	m2	2562.38	$ 18.91	$ 48,454.61
20028	Cielo Raso De Yeso Sobre Listones De Madera (Incluido Los Listones)	m2	1996.23	$ 18.59	$ 37,109.92
	HIDROSANITARIO				
	TRABAJOS PRELIMINARES				
20029	Excavación Suelo Natural <2 M (Manual.)	m3	41.66	$ 8.82	$ 367.44
	AGUA FRIA				
20030	Tubería PVC Roscable 1/2"	m	511.86	$ 6.51	$ 3,332.21
20031	Tubería PVC Roscable 3/4"	m	15.66	$ 7.39	$ 115.73
	AGUA CALIENTE				
20032	Tubería Agua Caliente PVC C/Rosca 1/2"	m	46.90	$ 6.51	$ 305.32
	ACCESORIO AGUA FRIA				

20033	Codo 1/2"	u	114.00	$ 1.21	$ 137.94
20034	Reducción 3/4 A 1/2``	u	27.00	$ 4.45	$ 120.15
20035	Tee 1/2"	u	30.00	$ 1.56	$ 46.80
20036	Tee 3/4"	u	26.00	$ 2.19	$ 56.94
20037	Válvula De Globo Abierta 1/2``.	u	35.00	$ 9.95	$ 348.25
	APARATOS SANITARIOS				
20038	Inodoro	u	31.00	$ 246.75	$ 7,649.25
20039	Lavamanos 1 Llave	u	28.00	$ 237.78	$ 6,657.84
20040	Lavamanos 2 Llaves	u	3.00	$ 280.83	$ 842.49
	INSTALACIONES SANITARIAS				
20041	Tubería PVC 110Mm	m	170.00	$ 5.23	$ 889.10
20042	Tubería PVC 50Mm	m	57.00	$ 2.87	$ 163.59
	CONTRAINCENDIOS				
	GABINETES				
20043	Tubería De Acero Inoxidable 1 1/2``	m	32.00	$ 14.66	$ 469.12
20044	Gabinete Contra Incendios Y Manguera 30 M	u	5.00	$ 389.95	$ 1,949.75
	ROCIADORES				
20045	Tubería De Acero Inoxidable 1 1/2``.	m	344.90	$ 14.66	$ 5,056.23
20046	Rociadores Contra Incendios Bulbo Naranja	u	70.00	$ 15.15	$ 1,060.50
	ACCESORIOS				
20047	Codo De Acero Inoxidable 1 1/2``	u	50.00	$ 9.11	$ 455.50
20048	Tee De Acero Inoxidable 1 1/2 "	u	45.00	$ 10.04	$ 451.80
20049	Reducción De Acero Inoxidable.	u	5.00	$ 5.60	$ 28.00
20050	Válvula De Compuerta 1 1/2``	u	5.00	$ 48.25	$ 241.25
	VARIOS				
20051	Caja Para Medidores	u	5.00	$ 354.07	$ 1,770.35
20052	Micromedidor De Agua	u	27.00	$ 69.72	$ 1,882.44

20053	Macromedidor De Agua	u	1.00	$4,028.85	$ 4,028.85
20054	Bomba Centrifuga 3 Hp	u	1.00	$ 821.25	$ 821.25
20055	Tanque Hidroneumático	u	1.00	$ 306.41	$ 306.41
20056	Calefón 13 Lt	u	1.00	$ 328.32	$ 328.32
20057	Válvula De Corte	u	32.00	$ 9.95	$ 318.40
20058	TRANSPORTE DE ARENA PAR MEZCLA ASFÁLTICA MTOP	m3-km	0.00	$ 0.31	$ -
				TOTAL	**$ 365,661.94**

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA: TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UNO dólares con NOVENTA Y CUATRO centavos.

3.4 CRONOGRAMA

El cronograma se puede encontrar en la carpeta anexos; b.- Cronograma

CRONOGRAMA VALORADO

Num.	Rubro	Unidad	Cantidad	P. U.	Costo Total	% Activ.	mes1	mes2	mes3	mes4	mes5	mes6	mes7	mes8	mes9	Tot
	OBRAS PRELIMINARES															
20001	Replanteo Manual Para Edificaciones	m2	832.28	$ 3.00	$ 2,496.84	0.682827423	100% $ 2,496.84 832.28									100% $ 2,496.84 832.28
20002	Instalacion De Cerramiento Malla Galv 2M	ml	19.68	$ 46.26	$ 910.40	0.248973136	100% $ 910.40 19.68									100% $ 910.40 19.68
	OBRAS PROVISIONALES															
20003	ExcavaciónN Suelo Natural <2 M (A Máquina)	m3	146.01	$ 1.66	$ 242.38	0.066285269	100% $ 242.38 146.01									100% $ 242.38 146.01
20004	ExcavaciónN Suelo Natural <2 M (Manual)	m3	26.47	$ 10.25	$ 271.32	0.074199683	100% $ 271.32 26.47									100% 271.32 26.47
20005	Sobreacarreo De Material (Distancia Mayor A 15Km)	m3-km	303.86	$ 3.44	$ 1,045.28	0.285859666	100% $ 1,045.28 303.86									100% 1045.28 303.86
20006	Relleno Compactado Sub-Base Clase2	m3	91.75	$ 24.88	$ 2,282.74	0.624276073	100% $ 2,282.74 91.75									100% 2282.74 91.75
20007	Desalojo A Máquina Hasta 15Km	m3-km	303.86	$ 4.06	$ 1,233.67	0.337379931	100% $ 1,233.67 303.86									100% 1233.67 303.86
	ESTRUCTURAL															
	ZAPATAS															
20008	Hormigón De Replantillo F'C = 180Kg/Cm2	m3	7.82	$ 159.08	$ 1,244.01	0.340207679	100% $ 1,244.01 7.82									100% 1244.01 7.82
20009	Acero De Refuerzo Para Zapatas Aisladas Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	3991	$ 2.31	$ 9,219.21	2.521238606	100% $ 9,219.21 3991									100% 9219.21 3991
20010	Hormigón Para Zapatas Aislados F'C = 240Kg/Cm2	m3	124.27	$ 275.56	$ 34,243.84	9.364890423		100% $ 34,243.84 124.27								100% 34243.84 124.27
	CIMIENTOS															
20011	Hormigón Para Los Cimientos De La Cadena De Amarre F'C = 240Kg/Cm2	m3	32.02	$ 282.47	$ 9,044.69	2.473511463		100% $ 9,044.69								100% 9044.69

								32.02								32.02
20012	Encofrado Para La Cadenas De Amarre (Incluye Desencofrado)	m2	211.72	$ 9.30	$ 1,969.00	0.538475511		100%								100%
								1969								1969
								211.72								211.72
20013	Acero De Refuerzo Para Cadenas De Amarre Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	1053.83	$ 2.31	$ 2,434.35	0.665737867	50%	50%								100%
							$ 1,217.18	$ 1,217.18								2434.36
							526.915	526.915								1053.83
20014	HormigóN Simple Para Cadenas De Amarre F'C = 240Kg/Cm2	m3	27.76	$ 282.47	$ 7,841.37	2.144431548	50%	50%								100%
							$ 3,920.69	$ 3,920.69								7841.38
							13.88	13.88								27.76
	CONTRAPISO															
20015	Volumen De Lastre Para El Contrapiso	m3	58.04	$ 16.99	$ 986.10	0.269675318	50%	50%								100%
							$ 493.05	$ 493.05								986.1
							29.02	29.02								58.04
20016	Malla Electrosoldada 8-15 Para Planta Baja Y Terraza Accesible Fy=4200 Kg/Cm2.	m2	580.39	$ 8.92	$ 5,177.08	1.415810461	50%	50%								100%
							$ 2,588.54	$ 2,588.54								5177.08
							290.195	290.195								580.39
20017	Hormigón Para Losa De Contrapiso F'C = 240Kg/Cm2	m3	34.82	$ 282.47	$ 9,835.61	2.689809609	50%	50%								100%
							$ 4,917.81	$ 4,917.81								9835.62
							17.41	17.41								34.82
	COLUMNAS															
20018	Encofrado Para Columnas (Incluye Desencofrado)	m2	692.17	$ 9.30	$ 6,437.18	1.76041838			100%							100%
									$ 6,437.18							6437.18
									692.17							692.17
20019	Acero De Refuerzo Para Columnas	Kg	15632.87	$ 2.31	$ 36,111.93	9.875769406			100%							100%
									$ 36,111.93							36111.93
									15632.87							15632.87
20020	Hormigón Para Columnas F'C = 240Kg/Cm2	m3	63.6	$ 296.26	$ 18,842.14	5.152885203				100%						100%
										$ 18,842.14						18842.14
										63.6						63.6
	LOSA DE ENTREPISO															
20021	Encofrado Para La Losa De Entrepiso (Incluye Desencofrado)	m2	1391.59	$ 9.30	$ 12,941.79	3.53927729					100%					100%
											$ 12,941.79					12941.79
											1391.59					1391.59
20022	Acero De Refuerzo Para La Losa De Entrepiso Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	7464.85	$ 2.31	$ 17,243.80	4.715776545					100%					100%
											$ 17,243.80					17243.8
											7464.85					7464.85
20023	Colocación De Bloques De Alivianamiento Para Losa De Entrepiso 50X50X25	u	1391.59	$ 1.18	$ 1,642.08	0.449070527					100%					100%
											$ 1,642.08					1642.08
											1391.59					1391.59
	VIGAS															

20024	Encofrado Para Las Vigas (Incluye Desencofrado)	m2	282.96	$ 9.30	$ 2,631.53	0.719661992			100%							100%
									$ 2,631.53							2631.53
									282.96							282.96
20025	Acero De Refuerzo Para Las Vigas Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	19794.74	$ 2.31	$ 45,725.85	12.50495198			100%							100%
									$ 45,725.85							45725.85
									19794.74							19794.74
20026	Hormigón Para Vigas F'C = 240Kg/Cm2	m3	26.47	$ 296.26	$ 7,842.00	2.144603838				100%						100%
										$ 7,842.00						7842
										26.47						26.47
	EXTRAS															
20027	Paredes Ladrillo Prensado (8X17X33Cm)	m2	2562.38	$ 18.91	$ 48,454.61	13.2512041						100%				100%
												$ 48,454.61				48454.61
												2562.38				2562.38
20028	Cielo Raso De Yeso Sobre Listones De Madera (Inlcuido Los Listones)	m2	1996.23	$ 18.59	$ 37,109.92	10.14869636				100%						100%
										$ 37,109.92						37109.92
										1996.23						1996.23
	HIDROSANITARIO															
	TRABAJOS PRELIMINARES															
20029	Excavación Suelo Natural <2 M (Manual.)	m3	41.66	$ 8.82	$ 367.44	0.100486258	100%									100%
							$ 367.44									367.44
							41.66									41.66
	AGUA FRIA															
20030	Tuberia Pvc Roscable 1/2"	m	511.86	$ 6.51	$ 3,332.21	0.911281606					100%					100%
											$ 3,332.21					3332.21
											511.86					511.86
20031	Tuberia Pvc Roscable 3/4"	m	15.66	$ 7.39	$ 115.73	0.031649452					100%					100%
											$ 115.73					115.73
											15.66					15.66
	AGUA CALIENTE															
20032	Tuberia Agua Caliente Pvc C/Rosca 1/2"	m	46.9	$ 6.51	$ 305.32	0.083497889						100%				100%
												$ 305.32				305.32
												46.9				46.9
	ACCESORIO AGUA FRIA															
20033	Codo 1/2"	u	114	$ 1.21	$ 137.94	0.037723368					100%					100%
											$ 137.94					137.94
											114					114
20034	Reduccion 3/4 A 1/2``	u	27	$ 4.45	$ 120.15	0.032858219					100%					100%
											$ 120.15					120.15
											27					27
20035	Tee 1/2"	u	30	$ 1.56	$ 46.80	0.012798707					100%					100%
											$ 46.80					46.8

											30					30
20036	Tee 3/4"	u	26	$ 2.19	$ 56.94	0.01557176					100%					100%
											$ 56.94					56.94
											26					26
20037	Valvula De Globo Abierta 1/2``.	u	35	$ 9.95	$ 348.25	0.095238241					100%					100%
											$ 348.25					348.25
											35					35
	APARATOS SANITARIOS															
20038	Inodoro	u	31	$ 246.75	$ 7,649.25	2.091891215					100%					100%
											$ 7,649.25					7649.25
											31					31
20039	Lavamanos 1 Llave	u	28	$ 237.78	$ 6,657.84	1.820763736						100%				100%
												$ 6,657.84				6657.84
												28				28
20040	Lavamanos 2 Llaves	u	3	$ 280.83	$ 842.49	0.230401337						100%				100%
												$ 842.49				842.49
												3				3
	INSTALACIONES SANITARIAS															
20041	Tuberia Pvc 110Mm	m	170	$ 5.23	$ 889.10	0.243148084	100%									100%
							$ 889.10									889.1
							170									170
20042	Tuberia Pvc 50Mm	m	57	$ 2.87	$ 163.59	0.044738044					100%					100%
											$ 163.59					163.59
											57					57
	CONTRAINCENDIOS															
	GABINETES															
20043	Tuberia De Acero Inoxidable 1 1/2``	m	32	$ 14.66	$ 469.12	0.128293363							100%			100%
													$ 469.12			469.12
													32			32
20044	Gabinete Contra Incendios Y Manguera 30 M	u	5	$ 389.95	$ 1,949.75	0.533211086							100%			100%
													$ 1,949.75			1949.75
													5			5
	ROCIADORES															
20045	Tuberia De Acero Inoxidable 1 1/2``.	m	344.9	$ 14.66	$ 5,056.23	1.382760809							100%			100%
													$ 5,056.23			5056.23
													344.9			344.9
20046	Rociadores Contra Incendios Bulbo Naranja	u	70	$ 15.15	$ 1,060.50	0.29002198							100%			100%
													$ 1,060.50			1060.5
													70			70
	ACCESORIOS															
20047	Codo De Acero Inoxidable 1 1/2``	u	50	$ 9.11	$ 455.50	0.124568611							100%			100%
													$ 455.50			455.5
													50			50

20048	Tee De Acero Inoxidable 1 1/2 "	u	45	$ 10.04	$ 451.80	0.123556748								100%		100%
														$ 451.80		451.8
														45		45
20049	Reduccion De Acero Inoxidable.	u	5	$ 5.60	$ 28.00	0.007657346								100%		100%
														$ 28.00		28
														5		5
20050	Valvula De Compuerta 1 1/2``	u	5	$ 48.25	$ 241.25	0.06597624								100%		100%
														$ 241.25		241.25
														5		5
	VARIOS															
20051	Caja Para Medidores	u	5	$ 354.07	$ 1,770.35	0.484149376									100%	100%
															$ 1,770.35	1770.35
															5	5
20052	Micromedidor De Agua	u	27	$ 69.72	$ 1,882.44	0.514803373					1					100%
											$ 1,882.44					1882.44
											27					27
20053	Macromedidor De Agua	u	1	$ 4,028.85	$ 4,028.85	1.101796375					1					100%
											$ 4,028.85					4028.85
											1					1
20054	Bomba Centrifuga 3 Hp	u	1	$ 821.25	$ 821.25	0.224592693									100%	100%
															$ 821.25	821.25
															1	1
20055	Tanque Hidroneumatico	u	1	$ 306.41	$ 306.41	0.083795978									1	100%
															$ 306.41	306.41
															1	1
20056	Calefon 13 Lt	u	1	$ 328.32	$ 328.32	0.089787852									100%	100%
															$ 328.32	328.32
															1	1
20057	Valvula De Corte	u	32	$ 9.95	$ 318.40	0.087074963							100%			100%
													$ 318.40			318.4
													32			32
20058	TRANSPORTE DE ARENA PAR MEZCLA ASFÁLTICA MTOP	m3-km	0	$ 0.31	$ -	0										
	TOTAL				365661.94	100										
	Totales Mensuales						$ 33,339.66	$ 58,394.80	$ 90,906.49	$ 63,794.06	$ 49,709.82	$ 56,260.26	$ 9,309.50	$ 721.05	$ 3,226.33	
	Total Acumulado						$ 33,339.66	$ 91,734.46	$ 182,640.95	$ 246,435.01	$ 296,144.83	$ 352,405.09	$ 361,714.59	$ 362,435.64	$ 365,661.97	
	Porcentaje Mensual						9.1%	16.0%	24.9%	17.4%	13.6%	15.4%	2.5%	0.2%	0.9%	
	Porcentaje Acumulado						9.1%	25.1%	50.0%	67.4%	81.0%	96.4%	98.9%	99.1%	100.0%	

Ilustración 97*: Cronograma*
Nota. Fuente, (PROEXCEL)

3.5 FÓRMULA DE REAJUSTE DE PRECIOS

Tabla 19: *Reajuste de precios*

FORMULA POLINOMICA PARA EL REAJUSTE DE PRECIOS

PROYECTO : Edificio Curso de Grado
UBICACION :
CONTRATISTA : Daniel Orellana Pesantez
MONTO : **365,661.94**
FECHA
REALIZACION : dic 2025

Fórmula Polinómica		
Nomenclatura	**Coeficiente**	**Redondeado**
B) MANO DE OBRA	0.2440512	0.244
C) EQUIPO	0.00458895	0.005
F) Acero en barras	0.23609099	0.236
G) Hormigón premezclado R1/	0.14971616	0.150
H) Ladrillos arcilla (prensados huecos)	0.05116655	0.051
I) Instalaciones sanitarias (vivienda)	0.0883359	0.088
J) Madera aserrada, cepillada y/o escuadrada (preparada)	0.03904135	0.039
K) Perfiles estructurales de acero	0.05935422	0.059
L) Carpint. de hierro (puertas enrollables)	0.06452134	0.065
X) VARIOS	0.06313327	0.063
SUM. COEFICIE.	1	1.000

Fórmula Polinómica:
Pr = Po(0.244B1/Bo + 0.005C1/Co + 0.236F1/Fo +0.150G1/Go + 0.051H1/Ho + 0.088I1/Io + 0.039J1/Jo + 0.059K1/Ko + 0.065L1/Lo + 0.063X1/Xo)

Coeficientes 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

3.6 ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRAS PRELIMINARES

REPLANTEO Y NIVELACIÓN.

DESCRIPCIÓN:

Este rubro contempla las actividades requeridas para replantear el proyecto y cada una de las obras adicionales que lo integran, así como para verificar, durante todo el período de la ejecución de la obra, los niveles, desplazamientos y ubicación de los diferentes elementos del proyecto.

Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente, tomando en consideración la base para las medidas (B.M.) y (B.R.) como paso previo a la construcción del proyecto.

Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como estación total, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización.

Unidad: Metro cuadrado (m2).

Materiales Mínimos: Tiras de eucalipto 4x5x300cm.

Clavos.

Equipo Mínimo: Equipo de topografía

Herramientas varias.

Mano de Obra Calificada: Estructura Ocupacional C1 (topógrafo 1).

Estructura Ocupacional E2 (peón).

Estructura Ocupacional D2 (albañil).

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

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.

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.

Previo al inicio del replanteo y nivelación, se determinará con fiscalización, el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, de requerirse los mismos, para un mejor control de los trabajos a ejecutar.

La localización se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos estructurales.

Se recomienda el uso de mojones de hormigón y estacas de madera resistente a la intemperie.

INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO

La localización y replanteo de ejes, niveles, centros de columnas y alineamiento de la construcción debe ser aprobada por fiscalización y verificada periódicamente.

Los puntos de referencia de la obra se fijarán con exactitud y deberán marcarse mediante puentes formados por estacas y crucetas, mojones de hormigón, en forma estable y clara.

Posterior a la ejecución

Es necesario mantener referencias permanentes a partir de una estación de referencia externa (mojón, hitos de hormigón), para que no se altere con la ejecución de la obra, se mantenga accesible y visible para realizar chequeos periódicos.

Se realizará le verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos.

Se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos, cuyo pago se hará por una sola vez.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

Se debe colocar en la obra referencias con hitos de hormigón, fuera de la zona que será afectada por el movimiento de tierras.

Luego de verificada la exactitud de los datos del levantamiento topográfico y solucionada cualquier divergencia, se inicia con la ubicación de un punto de referencia externa a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columnas y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros 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 los equipos expeditos para este fin. Para la estructura, se utilizarán aparatos de precisión y cinta metálica.

Este rubro exige que el Contratista disponga, cuando lo solicite el Fiscalizador, de un equipo de topografía y personal calificado, para verificar a satisfacción del

Fiscalizador que el proyecto cumpla con la ubicación, niveles, medidas, contra flechas, etc. como lo establecen los planos constructivos o los documentos contractuales.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida será el área en m 2 determinada en los planos o autorizadas por el fiscalizador, únicamente para el replanteo de las vías se considerará la longitud de la vía medida en el eje de la misma, las aproximaciones se harán a dos decimales.

Se pagará de acuerdo a los valores estipulados en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos, para cada rubro, en forma independiente.

Descripción

Consiste en el trabajo de construir y colocar en obra un cerramiento provisional de lona verde y pingos, y a su vez desmontarlo y volverlo a colocar en donde el proyecto lo requiera durante la ejecución de la etapa correspondiente.

Procedimiento:

En los lugares donde fiscalización lo establezca, se procederá a colocar el cerramiento que estará constituido por madera plywood de 4 mm de espesor en una altura de 2.40 m.

Control de Calidad, referencias, normativas y aprobaciones: N/A

Equipo Mínimo: Herramienta menor.

Materiales Mínimos: Tabla dura de encofrado de 0.30m, cuartones de encofrado, clavos 2´´, 2 ½ ´´, 3´´ 3 ½´´, alfajía 6*6*250 cm.

Mano de Obra: Inspector de obra (E.O.B3), Peón (E. O. E2), Albañil (E. O. D2)

Unidad: metro cuadrado.

Medición y Forma de Pago. - Se medirá el área efectiva de cerramiento colocado en metros cuadrados.

OBRAS PROVISIONALES

EXCAVACIÓN SUELO NATURAL <2 M (A MÁQUINA)

DESCRIPCIÓN:

Este rubro se refiere a la excavación para estructuras, entendido como el conjunto de actividades necesarias, que luego de la remoción del suelo, permita el emplazamiento de las estructuras. Si la superficie circundante a la excavación se altera de tal forma, que las fundiciones o emplazamientos de los elementos no sean directos, sino se utilice encofrados exteriores, los costos serán por cuenta del constructor.

La excavación estructural debe llegar hasta las cotas y niveles, sin tener que efectuar rellenos, soportes o apoyos adicionales. También incluirá la excavación manual; así como la construcción y remoción de apuntalamiento, arriostramiento y otras instalaciones necesarias para la debida ejecución. Todas las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos o por el fiscalizador.

En caso de presencia de agua en la excavación, el contratista deberá contar con el equipo necesario para el bombeo, debiendo este costo estar considerado dentro del precio unitario de excavación.

Unidad: Metro cúbico (m3).

Materiales Mínimos: Equipo Mínimo:

Equipo mecánico de excavación. Bomba de achique.

Mano de Obra Calificada: Estructura Ocupacional C1 (Maestro mayor en ejecución de obras civiles y operador de retroexcavadora).

Estructura Ocupacional E2 (peón).

Estructura Ocupacional C3 (ayudante de maquinaria).

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS YAPROBACIONES.

Requerimientos previos:

Antes de ejecutar la excavación para las estructuras, deberán realizarse, en el área fijada, las operaciones necesarias de limpieza. El contratista notificará a fiscalización, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan tomar todos los datos necesarios para determinar las cantidades de obra realizada.

Se parte de un análisis e interpretación de las recomendaciones del estudio de suelos respectivo. Determinación del nivel freático y ángulos de reposo (talud natural) del suelo; así como de la revisión de diseños y planos que especifiquen los sitios, cotas y niveles a los que se llegará con la excavación.

Se sigue con la determinación del plan de trabajo a ejecutar y medidas de seguridad a implementar, aprobado por fiscalización. Ubicación de cunetas de coronación y forma de evacuación de aguas (Ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia). Determinación y trazado de las excavaciones que deben efectuar, de acuerdo a los datos del proyecto, fijando y trazando cotas, niveles y pendientes.

El trabajo final de excavación se realizará con la menor anticipación posible, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie.

Será necesario contar con la determinación de los lugares de acopio y desalojo del material excavado.

Será responsabilidad del Contratista proveer, a su costo, cualquier apuntalamiento, arriostramiento y otros dispositivos para apoyar los taludes de excavación que permitan construir con seguridad las cimentaciones y otras obras de arte especificadas.

Para la apertura de vías en donde exista circulación vehicular o peatonal, como acción previa a cualquier actividad de excavación, debe elaborarse y colocarse la señalización de advertencia o de desvío.

Está prohibido al Constructor interrumpir las vías de circulación sin los permisos correspondientes, y está obligado a solicitar el catastro de las obras existentes, para dar las soluciones respecto a las interferencias que puedan presentarse.

Durante la ejecución:

En los trabajos de excavación, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para proteger y evitar daños o perjuicios en las propiedades colindantes con los límites de la obra. Si fuera necesario para proteger instalaciones adyacentes, el Contratista tendrá que construir y mantener por el tiempo necesario, por su cuenta y costo el apuntalamiento u otros dispositivos apropiados.

El retiro de estos correrá por cuenta del Contratista.

Durante el trabajo, el constructor debe observar los siguientes puntos:

La excavación a máquina, bajo ningún concepto se realizará hasta la cota final de diseño, para los espacios o lugares en los que se cimentarán elementos estructurales. Estos deberán terminarse a mano, en los últimos 10 cm.

Acarreo y desalojo permanente del material que se va excavando.

Verificación del estado óptimo de la maquinaria y del equipo de bombeo.

Disposición de rampas que permitan un fácil acceso al sitio de la excavación.

Cuando se encuentren imprevistos o inconvenientes, se los debe superar en forma conjunta con el consultor de estudios de suelos y fiscalización.

Para protección de las excavaciones, deberán utilizarse taludes, entibados, tablestacas, acodalamientos u otro sistema con capacidad resistente para evitar derrumbes, de ser necesario se deberá cubrir para evitar que el agua afecte las excavaciones. Los costos que estas actividades representen serán a cuenta del contratista y se deberá considerar en el análisis del precio unitario de este rubro.

Verificación de cotas y niveles de las excavaciones. Cualquier excavación en exceso, será a cuenta del constructor y deberá igualmente realizar el respectivo relleno, conforme las indicaciones del consultor del estudio de suelos, estructural y la fiscalización. A criterio de fiscalización y/o constructor, cuando se llegue a nivel de fundación y se encuentre un terreno diferente al determinado en el estudio de suelos, se verificarán la resistencia efectiva y se solicitará al calculista y al consultor de los estudios de suelos las soluciones para los elementos estructurales.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los costados de la excavación, de forma que no interfiera en los trabajos que se realizan y con la seguridad del personal y las obras. Los materiales que pueden ser utilizados, por sus características físicas, se depositarán en el lugar indicado por la fiscalización para su posterior utilización. Los que no serán utilizados, deberán ser desalojados.

Verificación de la continua evacuación del agua.

Verificación del estado de los taludes, cunetas de coronación y zanjas de evacuación de aguas

No se permitirá que el Constructor excave y abandone las demás actividades, situación que será considerada como negligencia, quedando, por lo tanto, los daños y perjuicios que se puedan ocasionar como responsabilidad única del Constructor, y deberá ser solucionados al costo del contratista.

Posterior a la ejecución:

Se verificarán las tolerancias permitidas, para cotas y secciones transversales no podrá variar en más de 10 mm.

Prueba de resistencia efectiva del suelo a nivel de fundaciones estructurales y comparación de los resultados obtenidos con los de diseño.

Mantenimiento de las excavaciones, impidiendo el ingreso de agua.

Previo a la colocación de hormigón, estructura, mampostería o instalaciones no debe existir agua en la excavación, y así se mantendrá hasta que hayan fraguado morteros y hormigones.

Aprobación previa de fiscalización y visto bueno para continuar con la obra.

Desalojo del material excavado de acuerdo a la disposición de fiscalización, a los lugares permitidos por la municipalidad.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

El replanteo del terreno determinará la zona a excavar y se iniciará con la ubicación de los sitios de control de niveles y cotas, para luego ubicar el equipo mecánico, aprobado por fiscalización, para la remoción de la primera capa de terreno.

Toda a excavación será ejecutada en capas similares, es decir que la excavación total de la obra lleve nivel continuo a medida que se avanza con el rubro, en las profundidades sucesivas recomendadas por el estudio de suelos o por la fiscalización.

La excavación para plataformas se efectuará en general, en caso de que no exista una especificación y/o disposición contraria de fiscalización, en capas de 400 mm de profundidad si las condiciones de la plataforma permiten. La altura entre dos excavaciones sucesivas no excederá en general de 1800 mm (regirse por las recomendaciones del estudio de suelos), las que pueden hacerse en forma escalonada.

En la medida que avance y/o profundice la excavación, se ubicarán los sistemas de evacuación de aguas lluvias, los que se llevarán al lugar previsto para su desalojo, y previamente se realizará una fosa de al menos 1.00 m3 de capacidad, en el que se depositarán los materiales sólidos que lleven las aguas, para luego ser desalojadas a través de los sumideros o canal al sitio a la quebrada que evacua las aguas lluvias de toda el área. Cuando se utilice el sistema de bombeo, se ejecutará igualmente esta fosa y sumidero, en el que se ubicará el sistema de bombeo.

Luego de haber realizado la excavación mecánica del terreno con la maquinaria adecuada, se procederá a las excavaciones menores que se indiquen en los planos arquitectónicos y estructurales o las indicadas por fiscalización. En este caso, parte de las excavaciones será mecánicas y otras tanto en las operaciones y el equipo será de tipo manual, por lo que se debe prever los cuidados y seguridades para los obreros que ejecuten el rubro y para las construcciones adyacentes.

En la excavación para estructuras, cuando el lecho para la cimentación de obras de arte resulte ser de material inadecuado, según el criterio del Fiscalizador, él establecerá la profundidad de la excavación, hasta conseguir una base de cimentación aceptable. Esta excavación adicional se rellenará con material de relleno para estructuras, compactando por capas de 25 cm, de espesor o con hormigón simple clase D, conforme indique el Fiscalizador.

Cuando la excavación se realice en cortes abiertos sin apuntalamientos, el contratista será responsable de asegurar que los declives laterales sean satisfactorios para su estabilidad. Las paredes de las excavaciones en zanjas deberán estar aseguradas, y entibadas adecuadamente, y de ser necesario se crearán encofrados, apuntalamientos u otros métodos aprobados por fiscalización.

De ser necesario se creará un drenaje para mantener seca la excavación en todo momento. No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el Contratista efectúe para acomodar tales dispositivos de apoyo.

Después de terminar cada excavación, de acuerdo a las indicaciones de los planos y del Fiscalizador, el contratista deberá informar de inmediato al Fiscalizador y no podrá iniciar la construcción hasta que el fiscalizador haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de la cimentación. No se alterará El terreno natural adyacente a las obras.

El material que se retira y si éste es de mejoramiento tendido en la plataforma, se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación para su reutilización. En el

caso del material que se encuentra bajo el nivel de mejoramiento, éste será desalojado inmediatamente de realizada la excavación a los lugares permitidos por el Municipio. Cualquier contaminación del material de mejoramiento será responsabilidad del constructor y a su costo, por lo que deberá tomar todas las medidas necesarias que eviten

A continuación, se presenta los diferentes tipos de excavación del proyecto.

Excavación mecánica

Es la remoción de suelo sin clasificar mediante la utilización de maquinaria tales como: excavadoras, retroexcavadora, Buldócer, minicargadora etc.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

De acuerdo con las dimensiones especificadas, las excavaciones se pagarán por metro cúbico “m3”, la medición se la realizará en obra y serán válidas únicamente las establecidas por los planos de diseño y lo señalado en las especificaciones técnicas generales. En caso de requerirse excavaciones adicionales, estas deberán ser aprobadas previamente y de manera escrita por el fiscalizador y la autorización de la Entidad Contratante.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación y toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

EXCAVACION EN SUELO NATURAL <2 M (MANUAL)

De acuerdo con las dimensiones especificadas, las excavaciones se pagarán por metro cúbico “m3”, la medición se la realizará en obra y serán válidas únicamente las establecidas por los planos de diseño y lo señalado en las especificaciones técnicas generales. En caso de requerirse excavaciones adicionales, estas deberán ser aprobadas previamente y de manera escrita por el fiscalizador y la autorización de la Entidad Contratante.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación y toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

DESCRIPCIÓN.

Este rubro consistirá en la provisión de materiales, equipo y mano obra especializada para realizar la excavación manual de una zanja, misma que deberá cumplir las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

ESPECIFIACION Y PROCEDIMIENTO.

La zanja se excavará hasta los niveles y dimensiones que se indican en los planos, dejando suficiente espacio para permitir la colocación de los encofrados, drenes, apuntalamiento, impermeabilización, mampostería y cimientos.

Las excavaciones para cimientos y zanjas serán ejecutadas a los tamaños exactos, y los encofrados laterales serán omitidos si el concreto se vacía en zanjas de cortes verticales a plomo, limpias y sin derrumbes. En caso contrario se utilizarán tableros de encofrados de lado y lado.

Se realizará la excavación para cualquier otro trabajo especificado en los capítulos correspondientes a sistemas eléctricos, sistemas sanitarios de acuerdo a los respectivos planos y especificaciones.

Los niveles de excavación para cimentaciones se tomarán de lo señalado en los planos estructurales respectivos. Si por la calidad del suelo encontrado al momento de la excavación el contratista cree necesario modificar la profundidad de las excavaciones para elementos estructurales, requerirá del visto bueno del proyectista estructural y del Fiscalizador.

La cubicación y pago respectivo será igual al producto de las medidas (longitud, ancho y espesor) tomadas en sitio en las zonas involucradas y en “banco”.

UNIDAD: m3

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS: Herramienta menor

MANO DE OBRA: Maestro Mayor ejecución de obras civil.

Albañil

Peón

MEDICIÓN Y PAGO:

La medición y forma de pago será igual al producto de las medidas (longitud, ancho y espesor) “metro cubico de excavación de zanja manual”, previa aprobación de fiscalización.

RELLENO SUB-BASE CLASE2.

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 y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la administración.

DESCRIPCIÓN:

Se define en el rubro de relleno, como el conjunto de actividades que se realizan para colocar material en las excavaciones, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original del suelo y/o hasta el nivel de la calzada de la vía, o hasta el nivel que ordene el Contratante.

Unidad: Metro cúbico (m3).

Materiales Mínimos: Material de mejoramiento del sitio Agua

Equipo Mínimo: Plancha vibratoria.

Herramientas varias.

Mano de Obra Calificada: Estructura Ocupacional C2 (técnico en obras civiles).

Estructura Ocupacional E2 (peón).

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

Requerimientos previos:

El Contratante por medio de la fiscalización, fijará los niveles en los que se realizarán las pruebas de control de calidad dependiendo de las recomendaciones específicas en cada proyecto, y el espesor de la capa debiendo constatarse que este procedimiento se cumpla, sin que obste que pueda solicitarse ensayos adicionales de juzgarlos necesarios.

La determinación del número de pruebas y la asignación del laboratorio será de exclusiva decisión del Contratante por medio de la fiscalización.

Antes de iniciar las operaciones de este rubro se necesita:

La 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. El material estará exento de grumos o terrones.

Verificación del índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.

El constructor deberá someter a consideración y aprobación de fiscalización una muestra representativa de los rellenos a ejecutar, antes del inicio de los trabajos.

Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.

Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno.

Verificación del buen estado del equipo a utilizar.

Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, estarán concluidos. Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios

Los elementos de hormigón tendrán la resistencia adecuada, cuando soporten cargas provenientes del relleno. Impermeabilización de elementos estructurales que requieran ser protegidos del relleno. De ser necesario, las instalaciones serán protegidas y recubiertas de hormigón u otros especificados.
Determinación de las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad.
Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno.

Durante la ejecución

Para cada una de las obras se realizará un ensayo Proctor modificado al material de sitio y de ser requerido un ensayo proctor al material de mejoramiento o reposición (proveniente de la excavación) a criterio de la

Fiscalización de la obra.

La calificación del material para relleno responderá a los ensayos que se realicen para determinar la plasticidad del material que no será superior al 15%. Se deberá tomar las pruebas suficientes para garantizar la calidad del material.
En todos los casos que no se encuentre especificado otro valor, el grado de compactación requerido será del 95% del ensayo Proctor Modificado
En el caso de que los materiales y los parámetros de clasificación y de compactación no cumplan con las especificaciones, el laboratorio informará oportunamente del hecho al fiscalizador de la obra.
La determinación del Límite líquido y límite plástico estará en conformidad con la Norma AASTHO – T 89. El ensayo de Densidad Máxima se regirá por las normas AASTHO T-99 y T-180 para el proctor estándar y modificado, respectivamente. Los ensayos de granulometrías se realizarán en conformidad con la norma AASHTO T-88.
Los ensayos de densidades de campo serán realizados conforme al Método del Densímetro Nuclear. Pruebas, ensayos y tolerancias, conforme lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes” del MOP Sección 404-6.04 Ensayos y Tolerancias. Los procedimientos de trabajo para el relleno se regirán a lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes” del MOP.

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 10 mm de diferencia en cualquier dirección.

Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes. Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

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 de caminos y puentes" del MOP Sección 303-1.02: Ensayos y tolerancias; Secciones 305-1.02.3 y 305.2: Compactación; Sección 307-2.06: Relleno de estructuras.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

Se especifica al relleno de acuerdo a su compactación: En relleno al volteo y relleno compactado, dependiendo del sitio en el que se realice la obra. En el relleno compactado, de acuerdo al material utilizado se distingue entre relleno compactado con material de sitio, material de mejoramiento, o con material de sub-base Relleno compactado.

Es el conjunto de actividades para rellenar las zanjas y terraplenes dentro de un proyecto específico. No se efectuará el relleno de excavaciones si antes no se cuenta con la aprobación escrita del Contratante y la calificación del material a utilizar, de lo contrario, el Contratante se reserva el derecho de ordenar la extracción del material utilizando en los rellenos y no aprobados.

El Constructor no tendrá derecho a retribución económica ni compensatoria por este trabajo. Con la autorización para iniciar las labores de relleno el Contratante, a través de la Fiscalización comprobará pendientes, alineamiento y cotas del tramo que se rellenará.

El Constructor será responsable de cualquier desplazamiento o daño de la tubería y/o estructura que pudiera ser causado por procedimientos inadecuados de relleno, y el arreglo no concede derecho al Constructor para reconocerle pago adicional por los trabajos que efectúe para corregir el daño.

La tubería o estructura fundidas en sitio, no serán cubiertas de relleno, hasta que el hormigón adquiera suficiente resistencia para soportar las cargas. En el caso de tubería o estructuras prefabricadas, se esperará para que el mortero utilizado en las uniones adquiera la resistencia suficiente y pueda soportar la carga del relleno en condiciones óptimas.

Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra demasiado seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua y si existe exceso de humedad será necesario secar el material. Para adicionar agua al material, se la realizará antes de que el material sea colocado en sitio, debiendo ser mezclado con el agua fuera de la zona hasta conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de agua, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

No se autorizará la colocación del material de relleno en condiciones de saturación o sobresaturación, ni se permitirá que el exceso de agua ceda por filtración en el relleno.

Cuando se efectúe el relleno, serán utilizando compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, compactador de talón o rodillo pata de cabra.

Para iniciar el relleno el Fiscalizador verificará, las paredes para que el relleno se realice cuidando que tengan un plano vertical desde el fondo hasta la superficie; y en caso de haberse producido derrumbes o defectos en el proceso de excavación originándose socavaciones o bóvedas que impidan una correcta compactación del

material de relleno, serán eliminadas mediante sobre excavación; y en caso de que el material lateral no sea apto para el relleno, se colocará material como para las primeras capas.

Las primeras capas de relleno se las realizarán empleando tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos o estructuras y el talud se rellenará cuidadosamente con pala para darle un apisonamiento hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la clave del tubo o de la estructura. Hasta este nivel el apisonamiento será manual o con un compactador de talón, cuidando de provocar deslizamientos y daños a la tubería o estructura. Luego en capas sucesivas, con un máximo de 0.30 m de material antes de compactar, pero dependiendo de la calidad de material y equipo.

La compactación será mecánica utilizando lo técnicamente aconsejable en cada caso. En rellenos con pendiente superior al 5%, se cuidará que al término de cada capa superficial se utilice material que contenga piedras grandes para evitar el deslave del relleno, por el escurrimiento

de aguas pluviales. Este tipo de relleno será aplicado en tiempo de invierno y ante la amenaza de lluvias.

Material de relleno

En el proceso de relleno se utilizará de preferencia el material de la excavación (del sitio), y cuando no fuese apropiado se seleccionará el que cumpla las condiciones técnicas con el visto bueno del Contratante por medio de la fiscalización.

El material de reposición cumplirá con las siguientes especificaciones:

El límite líquido del material ensayado, no será superior al 40 %

El índice de plasticidad no será superior al 15%

La densificación del material no será menor al 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio, de acuerdo al ensayo Proctor Modificado.

El tamaño máximo de los granos no será mayor a 2”, en caso de presentarse, deberán ser retirados.

El material de sitio para relleno puede ser cohesivo, pero cumplirá los siguientes requisitos:

No contendrá material orgánico, ni residuos de plásticos u otros elementos que alteren la condición del material a usarse en el relleno y siempre que el límite liquido del suelo sea menor al 50% y retirando toda partícula mayor a 2”. El espesor de cada capa de relleno no será mayor de 30 cm y su densificación deberá ser igual o mayor al 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio, de acuerdo al ensayo Proctor Modificado.

El Constructor no podrá utilizar el material ni iniciar las tareas de relleno sin la expresa autorización del Contratante, que puede ser a través del libro de obra o de una comunicación escrita.

En rellenos de vías y caminos, el material a usarse en las últimas capas, será igual al empleado en la estructura del camino, pero conservando los mismos espesores, y los rangos de compactación en cada caso, hasta recuperar el camino en sus condiciones originales, y las planillas se aplicarán a los rubros correspondientes.

En caso de presentarse molones de piedra en el material para relleno entre 2 y 10”, se procederá al relleno de la zanja por capas alternadas de 30 cm de material fino con tamaño de grano no mayor a 2” y luego sobre ésta una capa de piedra acomodada sin que se sobrepongan, hasta completar la altura total de relleno, cuidando de que la primera y última capa sea de material fino.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Para calcular el volumen del relleno, se considerará las dimensiones especificadas para la excavación. En casos de derrumbes o socavaciones que amerite mayor dimensión, se considerará si el contratante lo hubiere autorizado por escrito.

La unidad de medida será el metro cúbico “m3” de material efectivamente rellenado y compactado, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el Fiscalizador. Se pagará acorde a los precios unitarios de cada uno de los rubros que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el relleno con material de sitio o material de mejoramiento y toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

DESALOJO A MÁQUINA HASTA 5KM.

DESCRIPCIÓN:

En este rubro se considera el transporte del material a ser desalojado, desde el lugar de la construcción hasta una distancia menor o igual a 6 km y todas las operaciones relacionadas con su descarga.

La consecución del permiso y el pago de las tasas correspondientes estarán a cargo del Contratista.

Unidad: Metro cúbico (m^3).

Materiales Mínimos: Pago por concepto de disposición de materiales en escombrera.

Equipo Mínimo: Volqueta 8 m^3

Mano de Obra Calificada: Estructura Ocupacional C1 **(**chofer profesional con licencia D).

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

Requerimientos previos:

Consecución de permisos y pago de tasa en la escombrera. El constructor deberá coordinar con la autoridad respectiva los horarios y rutas más convenientes para el transporte del material.

Se establecerá y presentará a la fiscalización el plan de desalojos de materiales, de acuerdo al cronograma de excavaciones y avance de obra presentado.

Revisión del equipo encargado del transporte, así como del personal que efectuará dicho trabajo.

Durante la ejecución:

Respetar las leyes de tránsito y sujetarse a los procedimientos fijados por el municipio en la escombrera.

Durante la ejecución de los trabajos, el Fiscalizador efectuara los siguientes controles principales:

Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte. Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente para el transporte de materiales.

Exigir al Constructor la limpieza de la superficie de las vías en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Constructor deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.

Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales. Cerciorarse de que toda volqueta que desaloje el material salga cubierta con las carpas y con la hoja de ruta respectiva.

Posterior a la ejecución:

En caso de existir contaminación atribuible a la circulación de los vehículos, el contratista deberá limpiar la calzada a su costo, sin que por ello tenga que reclamar ningún haber al contratante. 2.05. CODIGO: 2.05 500103 SOBREACARREO DE MATERIAL (DISTANCIA MAYOR A 5KM);

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del fiscalizador y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración

perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Constructor para transporte por las vías de uso público de los materiales provenientes de excavaciones y derrumbes podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

Todas las determinaciones referentes al transporte de materiales provenientes de excavaciones y desechos deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Las cantidades que deberá pagarse por transporte de material serán medidas en metros cúbicos “m3” de material medido en banco, hasta el lugar señalado por la fiscalización.

El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección y el pago de la tasa por la escombrera.

DESCRIPCIÓN

Se entenderá por sobre acarreo mecánico de material a la operación necesaria para manejo, recogida, transporte y descarga de los materiales que no serán usados en relleno de obra.

Procedimiento de trabajo.

En cuestión al desalojo, que comprende el material producto de excavación y no apto para relleno, consiste en el cargado y transporte de dicho material hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador.

No se incluyen los residuos de materiales, desperdicios y demás sobrantes generados en la obra, cuyo manejo, recogida, cargado, transporte, descarga y demás actividades relacionadas, son de responsabilidad del Contratista.

No se podrá desalojar materiales fuera de los sitios definidos por la Fiscalización. Para esto, se implementará un mecanismo de control para la entrega de materiales mediante una boleta de recibo-entrega.

Para que se considere efectuado el desalojo en este rubro, la Fiscalización constatará que el sitio de la obra y la zona de influencia de la misma, este completamente limpia.
El desalojo de material producto de excavación se deberá realizar por medio de volquetas en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Para el efecto, las volquetas que transporten el material deberán disponer de una carpa de cobertura que evite el derrame del material por efectos del viento o el movimiento mismo del vehículo.
El desalojo incluye el transporte y manejo o acondicionamiento del botadero de disposición final de los desechos y residuos (regado, tendido y compactado) durante y al final de ejecutada la obra.
Cuando los botaderos sean manejados por el Municipio, el Contratista deberá pagar a éste las tasas respectivas conforme a lo señalado en la Ordenanza Municipal que Regula la gestión integral de los Desechos y Residuos Sólidos, cuyo valor deberá estar considerado dentro de los costos directos de los rubros de los que forma parte.
En el caso que el Contratista gestione el Botadero, previo a su utilización deberá presentar a la
Fiscalización, el diseño respectivo aprobado por las autoridades municipales competentes.

Medición y Forma de Pago

La medición para el pago de este rubro será metro cúbico (m3) de material desalojado la misma que indicará la entidad, administración, obra, contratista, fiscalizador y otros puntos relacionados a la obra, ordenados y aceptados por la Fiscalización.
El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias, transporte, obras conexas y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Conceptos de trabajo

• Acarreo de material producto de excavación, dentro de la zona de libre colocación (m3)

• Sobre acarreo de material producto de excavación, fuera de la zona de libre colocación, a una distancia no mayor de 60 (sesenta) metros (m3)

• Sobre acarreo de material producto de excavación, fuera de la zona de libre colocación, efectuada a una distancia mayor de 60 (sesenta) metros y menor o igual a 1.0 (uno) kilómetro. (m3)

• Sobre acarreo de material producto de excavación, fuera de la zona de libre colocación efectuada a una distancia mayor de 1.0 (uno) kilómetro, por cada kilómetro adicional al primero. (m3-km)

Transporte

Se entiende por transporte, todas las tareas que permiten llevar al sitio de obra, todos los materiales necesarios para su ejecución, para los que en los planos y documentos de la obra se indicará cuáles son.

Sobre acarreo (desalojo)

Es el desalojo desde el sitio de obra a los lugares fuera de la zona de libre colocación, determinados en los planos que señale el proyecto y/o por el Fiscalizador, de todos los materiales producto de las excavaciones, que no serán aprovechados en los rellenos y deben ser retirados.

El acarreo, sobre acarreo y transporte se realizarán por medio de equipo en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes.

Este rubro incluye: carga, transporte y volteo final.

3. ESTRUCTURAL.

3.1. ZAPATAS.

HORMIGÓN DE REPLANTILLO F'C = 180KG/CM2 (IN SITU).

DESCRIPCIÓN:

Es el hormigón simple, generalmente de baja resistencia, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales, tuberías y de elementos que no requiere el uso de encofrados. El objetivo es la construcción de Replantillo de hormigón, especificados en planos estructurales, documentos del proyecto o indicaciones de fiscalización. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad: Metro cúbico (m3).

Materiales mínimos: Cemento portland Tipo I puesto en obra.

Arena puesta en obra.

Grava puesta en obra.

Agua.

Equipo mínimo: Herramientas varias.

Vibrador.

Bomba para hormigón.

Concretera de un saco.

Mano de obra calificada: Estructura Ocupacional C1 (maestro especialista en obras civiles).

Estructura Ocupacional E2 (peón).

Estructura Ocupacional D2 (albañil).

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Hormigón de cemento portland" del presente estudio.

Requerimientos previos

• Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto. Verificación de la resistencia efectiva del suelo, para los replantillo de cimentaciones estructurales.

• Las superficies de tierra, sub – base o suelo mejorado, deberán ser compactadas y estar totalmente secas.

• Excavaciones terminadas y limpias, sin tierra en los costados superiores.

• Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto.

• Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Durante la ejecución

• Compactación y nivelación del hormigón vertido.

• Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en planos.

• Control del espesor mínimo determinado en planos.

Posterior a la ejecución

• Prever inundaciones o acumulaciones de basura y desperdicios antes de la utilización del replantillo.

• Evitar el tránsito y carga del replantillo recién fundido.

• La carga sobre el replantillo se aplicará cuando el hormigón haya adquirido suficiente resistencia o cuando Fiscalización autorice.

• Mantenimiento hasta su utilización.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

Las superficies donde se va a colocar el replantillo estarán totalmente limpias, compactas, niveladas y secas, para proceder a verter el hormigón, colocando una capa del espesor que determinen los planos del proyecto o Fiscalización. No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2000 mm por la disgregación de materiales.

Se realizará una compactación mediante vibrador, en los sitios donde se ha llegado a cubrir el espesor determinado, y a la vez las pendientes y caídas indicadas en planos o por Fiscalización, se las realizará en esta etapa.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de campo y de laboratorio, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “m3”, en base de una medición ejecutada en el sitio o con los detalles indicados en los planos del proyecto.

El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

ACERO DE REFUERZO PARA ZAPATAS AISLADAS FY = 4200 KG/CM2.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las barras de acero o malla electro-soldada dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del fiscalizador. Este ítem norma el suministro y colocación de varillas de acero corrugado y/o malla electro-soldada, en lo referente a secciones y detalles que deberán constar en los planos.

Acero de refuerzo en barras (Fy=4200 kg/cm²).

Unidad: kilogramo (kg).

Materiales Mínimos: Varillas de acero corrugado

Alambre de amarre No. 18 negro recocido.

Varios.

Equipo Mínimo: Herramientas varias

Amoladora

Mano de Obra Calificada: Estructura Ocupacional C1 (maestro en ejecución de obras civiles).

Estructura Ocupacional E2 (peón).

Estructura Ocupacional D2 (fierrero).

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

Requerimientos previos

• El Contratista deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido corte y doblado del material. Por lo tanto, es responsable respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato.

• Recibir las adquisiciones del acero de refuerzo y verificar su concordancia con los requerimientos constructivos y con el cumplimiento de las normas respectivas.

• Disponer su bodegaje en sitios preparados para el efecto y etiquetarlos apropiadamente.

• Proteger el material contra daños materiales y ambientes corrosivos para que no sufra deterioro hasta su utilización en la obra.

• Controlar la dotación de equipo y herramienta necesarios en cantidad y calidad, y su buen estado de funcionamiento

• Comprobar que los encofrados se encuentran concluidos

Durante la ejecución

• El acero de refuerzo para poder ser utilizado en la obra cumplirá con las especificaciones establecidas en la norma NEC-SE-AC, así como también, deberá cumplir con las normas para "acero de refuerzo" dadas por el ACI 318-08 sección 3.5 y las que constan en las normas de la ASTM-A615 grado 40, ASTM - A617 grado 40, o con normas equivalentes aceptadas en Ecuador, por los organismos de control de calidad, esto es, debe cumplir

• El acero de refuerzo debe cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño de cada proyecto y en cada uno de sus componentes.
• Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el fiscalizador
• Supervisar el estado del material al momento de ser colocado en obra, en caso de presentar defectos, debe ser sustituido.
• Comprobar la exactitud entre los planos y el trabajo efectuado.
• Probar la firmeza en la sujeción de los hierros entre sí y con los encofrados.
• Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.
• El Fiscalizador deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

Posterior a la ejecución

• El Constructor deberá presentar al Fiscalizador una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero de refuerzo a la obra.

• Comprobación de la exactitud y tolerancias en la colocación de aceros de refuerzo.

• Comprobación de las medidas longitudinales y diámetros del acero colocado.

• Revisión en los encofrados de las medidas diseñadas.

• Verificación del grado de sujeción y elementos distanciadores empleados.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

El Contratistas deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido corte y doblado del material. Por lo tanto, es responsable respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo a las planillas, para cumplir con los planos será de cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno. Deberá protegérselo, hasta donde sea posible, de daños mecánicos y deterioro por oxidación.

Las barras, las mallas electro-soldadas y el alambre de acero serán protegidos en todo tiempo de daños y, cuando se los coloque en la obra, estarán libres de suciedad, escamas sueltas, herrumbre, pintura, aceite u otras sustancias inaceptables.

Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que permita el Fiscalizador otra cosa. Ninguna barra parcialmente empotrada en hormigón será doblada, a menos que así lo indique en los planos o lo permita expresamente el Fiscalizador. Los radios para el doblado se lo harán como se especifica en la siguiente tabla.

DIÁMETRO (mm)

8, 10, 12, 14, 16, 18, 20

RADIO MÍNIMO: 3 diámetros 4 diámetros

Las barras de acero se colocarán en las posiciones indicadas en los planos, se las amarrará con alambre u otros dispositivos metálicos en todos sus cruces y deberán quedar sujetas firmemente durante el vaciado del hormigón. El espaciamiento de la armadura de refuerzo con los encofrados se lo hará utilizando bloques de mortero, espaciadores metálicos, de

plástico o sistemas de suspensión aprobados por el Fiscalizador. No se permitirá el uso de aparatos de madera o aluminio.

El recubrimiento mínimo de las barras se indicará en los planos. La colocación de la armadura será aprobada por el Fiscalizador antes de colocar el hormigón. Por ningún motivo el recubrimiento mínimo a la superficie del refuerzo será menor a 30 mm y se guiarán por las indicaciones de los planos.

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio (1 1/3) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las barras de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá

ser menor de veinticinco milímetros (25 mm). Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

Las barras serán empalmadas como se indica en los planos o de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Los empalmes deberán hacerse con traslapes escalonados de las barras. En caso de no indicarse, el traslape mínimo para barras es como se indica en los planos. Empalmes mediante soldadura a tope o dispositivo de acoplamiento mecánico serán permitidos únicamente si lo especifican los planos o cuando lo autorice el Fiscalizador por escrito. Estos empalmes deberán desarrollar al menos el 90% de la máxima resistencia a la tracción de la barra.

El Constructor podrá remplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Fiscalizador de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este remplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

La sustitución de barras será permitida únicamente con autorización del Fiscalizador; las barras reemplazantes tendrán un área equivalente o mayor que la del diseño.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Las cantidades a pagarse por suministros y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta sección, serán los pesos en kilogramos de barras de acero. Los pesos de las barras de acero de refuerzo, se determinarán según lo indicado en las normas INEN respectivas. Los pesos que se miden para el pago incluirán los traslapes indicados en los planos o aprobados por el Fiscalizador.

Las cantidades se pagarán a los precios del contrato para estos rubros. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro y colocación del acero de refuerzo o malla electro-soldada, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección

HORMIGÓN SIMPLE PARA ZAPATAS AISLADOS F'C = 240KG/CM2 (IN SITU).

DESCRIPCIÓN:

Consiste en la provisión y colocación en obra de hormigón premezclado de resistencia igual a 240 kg/cm2., que conformará losas, zapatas, columnetas y vigas de cimentación. Para lo cual se requiere el uso de encofrados y acero de refuerzo.

El objetivo es la construcción de losas de hormigón, columnas y gradas especificadas en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad: Metro cúbico (m3).

Materiales mínimos: Hormigón premezclado.

Equipo mínimo: Herramientas varias.

Vibrador.

Bomba para hormigón.

Mano de obra calificada: Estructura Ocupacional C1 (maestro mayor de construcción en obras civiles).

Estructura Ocupacional E2 (peón).

Estructura Ocupacional D2 (albañil).

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

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 se indique en los planos estructurales, en los elementos de luces considerables o en voladizos.

• 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.

• 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.

• 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 (losa)

• Vigilar el proceso 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 de material 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.

• Realizar cortes de juntas en las losas antes de que estas se fisuren, trabajo que se debe realizar con cortadora de hormigón dentro de las siguientes 12 horas posteriores a la fundición.

• 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, ¼ 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 realzarán 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.

La fundición de las losas tanto de planta baja y planta alta, en bloques de 3, 4, 5, 6 viviendas deberán realizarse individualmente (por vivienda).

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “m3”. Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; descontando todos los vacíos que por alivianamiento pueda tener; es decir el volumen efectivo del rubro realizado, que cumpla con las especificaciones técnicas y la resistencia de diseño, de acuerdo a las pruebas de laboratorio que deberá adjuntarse en la planilla correspondiente.

El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte, bombeo y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

CIMIENTOS.

HORMIGÓN PARA LOS CIMIENTOS DE LA CADENA DE AMARRE F'C = 180KG/CM2 (IN SITU).

DESCRIPCIÓN:

Este rubro consiste en la provisión de todos los materiales necesarios, equipo y mano de obra para elaboración, vertido y curado de hormigón simple F'c= 180 kg/cm² en los cimientos de las cadenas, cuyas secciones se indican en los planos estructurales.

Procedimiento:

Este trabajo consiste en la construcción de plintos de hormigón estructural F'c=180 Kg/cm2 de resistencia a los 28 días, como se indica en los detalles constructivos.

Para su construcción se deberá haber excavado o trazado sobre el nivel de desplante las dimensiones del plinto.

Se tendrá cuidado en la dosificación del hormigón y el uso del vibrador en el hormigonado, el hormigón simple deberá ser monolítico, de tal manera que se evite porosidades, para lo que se utilizará el equipo adecuado de hormigonado como concretera y vibrador u hormigón premezclado que cumpla con las especificaciones de este rubro.

El contratista deberá estudiar los materiales que se propone emplear en la fabricación del hormigón y deberá preparar el diseño del hormigón, y las dosificaciones con las que obtendrá la resistencia requerida (180 Kg/cm2); el diseño del hormigón deberá ser aprobado por el Fiscalizador antes de iniciar cualquier fundición.

El encofrado a utilizar podrá ser metálico o madera triple, duela, media duela, o madera cepillada y lubricada, la cara interior será lisa de tal forma que la superficie del plinto tenga un acabado correcto; deberá ser lo suficientemente rígido para soportar la presión del hormigón plástico, sin deformarse, será instalado con las pendientes y alineaciones especificadas y se mantendrá firme.

Se aplica Inhibidor de Corrosión Mixto Orgánico de Carboxilato de Amina a la mezcla de agua o a la mezcla de concreto en la concretera o directamente en un camión mixer en la proporción de 1 litro por 1 m3 de hormigón.

Materiales:

Los agregados gruesos que se utilizarán en la preparación del hormigón deberán tener un desgaste no mayor al 40%, determinado según los métodos de ensayo especificado en las normas INEN 860-861.

El cemento a utilizarse será Portland Tipo I; de acuerdo a lo especificado en las normas INEN 151-152; para la confección del hormigón se utilizará un solo tipo de cemento, para un determinado elemento estructural.

Equipo:

El contratista deberá emplear en estos trabajos todo el equipo necesario para la ejecución eficiente y oportuna de los mismos; el equipo deberá contar con la aprobación del Fiscalizador y su disponibilidad en la obra dependerá de los procedimientos de trabajo que se empleen para la construcción del hormigón.

Trabajos previos. - Antes de iniciar la construcción de las cadenas de amarre de hormigón estructural, el encofrado deberá estar terminado de conformidad con los requerimientos de este rubro y aceptado por la Fiscalización.

Dosificación, mezclado y fundición. - Las cantidades de los agregados, cemento y agua serán fijadas en el diseño elaborado por el contratista y previamente aprobado por la Fiscalización; la colocación del hormigón en el sitio de la obra deberá ser continua y no podrá ser interrumpida por más de 30 minutos.

El hormigón deberá colocarse mientras esté fresco y no se permitirá el uso del agua para reamasar el hormigón parcialmente endurecido; el contratista deberá proteger el hormigón fresco recién colocado para evitar daños por cualquier causa, y en caso de producirse, serán reparados a su cuenta y costo.

Distribución y conformación. - El hormigón será colocado uniformemente y vibrado de manera adecuado sin que se permita el segregamiento de material pétreo.

Curado. - Una vez concluidas las operaciones de acabado de las cadenas de amarre, se procederá al curado del hormigón, cuidando de no estropear la superficie; el método a utilizarse será aprobado por el Fiscalizador**.** Ensayos y Tolerancias. - La resistencia a la compresión del hormigón se determinará en base al ensayo establecido en la norma ASSHTO T-22 con cilindros de hormigón elaborados y curados de acuerdo con los métodos que se indican en la norma AASHTO T-23 o T-126.

Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de hormigón, deberán tomarse al menos una vez diaria o una vez por cada 12m3 o por cada 45m2 de superficie fundida, lo que fuere menor en todo.

El ensayo consistirá en la resistencia media de tres cilindros elaborados con material tomado de la misma mezcla del hormigón, los resultados serán satisfactorios si los promedios son igual o excede el valor de la resistencia F’c requerida.

Se aceptará una tolerancia por desviación máxima de +/- L/500 (donde L es la longitud entre ejes del tramo); 0.6cm a 1.2cm; error de excentricidad máximo del 2% y no máximo de 5cm; disminución del espesor máximo del 5% del espesor indicado.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Concretera 1 saco.

Vibrador eléctrico.

Materiales mínimos: Cemento.

Arena ripio triturado.

Agua.

Impermeabilizante de hormigón.

TABLERO PLYWOOD CLASE C15MM.

TIRAS DE MADERA 4*4*250 CM.

Clavos.

Estacas.

Aceite quemado.

Mano de Obra mínima calificada: Maestro mayor (E. O. C1).

Albañil (E. O. D2).

Peón (E. O. E2),

Operador Mixer (E. O. C1- GI)

Unidad: Metro cubico (m3).

Medición y forma de pago:

Para su cuantificación se medirá en (m3).

ENCOFRADO PARA LA CADENAS DE AMARRE (INCLUYE DESENCOFRADO).

DESCRIPCIÓN:

Se entiende por encofrado a las formas volumétricas que se confeccionan con piezas y tableros de metálicos, 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 los elementos que se especifican en planos y detalles del proyecto.

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

Requerimientos previos:

Verificación de la cantidad y calidad suficiente de tableros metálicos, vigas, y otros necesarios para la ejecución del rubro. Verificación de las medidas, contornos y bordes en los que se circunscribirá el encofrado. Revisión de los diseños previos de los encofrados a utilizar, especialmente para armar el molde de las losas.

Los tableros utilizados en los encofrados, serán rechazados cuando presenten nudos, alabeo o deformaciones que perjudiquen la forma, resistencia y acabado
de los encofrados a ejecutar.

El lugar donde se ubique los puntales, estará libre de cualquier material o elemento que impida la libre colocación y manipuleo de los mismos.

Verificación de la base en la que se apoyarán los puntales de los encofrados. En caso de ser sobre el suelo, los puntales no deberán asentarse directamente al mismo y deberá realizarse sobre pisos sólidos, que garantice la estabilidad del sistema de apuntalamiento. En el caso de que la base sean zapatas o arcos construidos previamente, estos tendrán la resistencia de diseño o caso contrario se mantendrán apuntalados para recibir los puntales. Verificación y determinación de las instalaciones a ejecutarse sobre los encofrados. Durante la ejecución:

• Verificación de niveles y cotas que cumplan con los planos y especificaciones del proyecto. Los puntales no se fijarán directamente al suelo, sino sobre una base sólida y firme.

Verificación de la ubicación, escuadre y plomo de los tableros de costados o bordes de losa. Utilización de contra flechas para la losa y los voladizos.

• Fiscalización podrá modificar partes o 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 de refuerzo, que se aplicará previo al armado de los encofrados en el sitio.

Posterior a la ejecución:

• Desencofrado de laterales mínimo a los tres días del vaciado del hormigón.

• Retiro de puntales y encofrado de losas, mínimo cuando el hormigón tenga al menos el 70% de la resistencia de diseño.

• 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.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

De acuerdo con el diseño determinado por el constructor y aprobado por fiscalización, se inicia con el proceso de encofrado, verificada la base de apoyo. Se ubicarán niveles en múltiples sitios del área a encofrar, para proceder al tendido de guías, con las que se pueda mantener el nivel y facilitar el armado del encofrado. Establecido estos niveles y restando las alturas de los materiales que se utilizan, se procederá a ubicar los puntales de acuerdo a las dimensiones que se establece en obra.

Dependiendo del diseño de encofrado que se haya aprobado, los puntales soportarán los tableros a través de una viga. El encuentro y sujeción del puntal, viga y tablero se lo efectuará de tal forma que permita una distribución adecuada de las cargas, una fácil instalación y anclaje de éstos, así como su ágil desarmado. Estos puntales dispondrán de una base de apoyo que tendrá la característica de soportar y repartir la carga que ejerce sobre ésta, el momento del hormigonado. Los puntales irán con una separación adecuada y contra venteados entre sí para mantener su forma y posición.

Concluido con la base del encofrado se realizará la revisión de niveles y cotas que establece el proyecto, para continuar con el ensamble y/o sujeción de los tableros laterales que tendrán una altura igual al espesor de la losa o arco a fundir y el trazado de las instalaciones. Estos laterales llevarán un sistema de sujeción o apuntalamiento de 40 x 40 mm., ubicadas cada 1200 mm como máximo, de tal forma que impida el descuadre o desplome de los laterales en el momento de vertido del hormigón.

Antes de iniciar el proceso de tendido del acero de refuerzo o del vertido del hormigón se realizará una comprobación final de niveles y cotas, así como de todo el sistema de encofrado y apuntalamientos.

Además, se ejecutarán y verificarán todas las tuberías y conductos que quedarán embebidas en losa y vigas, para finalmente comprobar que se encuentran totalmente selladas todas las uniones, 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 costados de losas 3 días, retiro de fondos cuando el hormigón haya adquirido un mínimo del 70% de su resistencia de diseño, verificando los resultados que se indiquen en las pruebas correspondientes. Los puntales que soportan las vigas no serán retirados en su totalidad y se conservarán los que se hallan ubicados a ¼ y ½ de la luz hasta cuando el hormigón alcance el 100% de su resistencia de diseño. Se tendrá especial cuidado en el desencofrado de los laterales, ya que son susceptibles de daños o desprendimientos de hormigón.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se medirá el área efectiva de encofrado de losa, vigas o columnas, y su pago se lo efectuará por metro cuadrado "m2". El costo incluye todos los sistemas de sujeción, apuntalamiento, costados y sustentación que se requiera para lograr la ejecución y estabilidad del encofrado. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro y colocación de los encofrados y su posterior desencofrado, incluyendo transporte, mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Unidad:		Metro cuadrado. (m2)		
Equipo mínimo:	Herramientas varias,	módulo	andamio	metálico,
módulos de encofrado.				
Materiales:		Varios.		
Mano de obra:		Peón, albañil, técnico en obras civiles.		

MEDICION Y FORMA DE PAGO. –

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico "m3", que hayan sido aprobados por la fiscalización y que cumpla con la resistencia especificada, a los 28 días de fundido el elemento.

Unidad:	Metro cúbico (m3).
Equipo mínimo:	Herramientas varias, vibrador

Materiales:	Hormigón Premezclado y Bombeado F'c=210Kg/cm2

Acero de refuerzo para columnas.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las barras de acero o malla electro-soldada dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del fiscalizador. Este ítem norma el suministro y colocación de varillas de acero corrugado y/o malla electro-soldada, en lo referente a secciones y detalles que deberán constar en los planos.

Acero de refuerzo en barras (Fy=4200 kg/cm²).

Unidad: kilogramo (kg).

Materiales Mínimos: Varillas de acero corrugado

Alambre de amarre No. 18 negro recocido.

Varios.

Equipo Mínimo: Herramientas varias

Amoladora

Mano de Obra Calificada: Estructura Ocupacional C1 (maestro en ejecución de obras civiles).

Estructura Ocupacional E2 (peón).

Estructura Ocupacional D2 (fierrero).

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

Requerimientos previos

• El Contratista deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido corte y doblado del material. Por lo tanto, es responsable respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato.

• Recibir las adquisiciones del acero de refuerzo y verificar su concordancia con los requerimientos constructivos y con el cumplimiento de las normas respectivas.

• Disponer su bodegaje en sitios preparados para el efecto y etiquetarlos apropiadamente.

• Proteger el material contra daños materiales y ambientes corrosivos para que no sufra deterioro hasta su utilización en la obra.

• Controlar la dotación de equipo y herramienta necesarios en cantidad y calidad, y su buen estado de funcionamiento

• Comprobar que los encofrados se encuentran concluidos

Durante la ejecución

• El acero de refuerzo para poder ser utilizado en la obra cumplirá con las especificaciones establecidas en la norma NEC-SE-AC, así como también, deberá cumplir con las normas para "acero de refuerzo" dadas por el ACI 318-08 sección 3.5 y las que constan en las normas de la ASTM-A615 grado 40, ASTM - A617 grado 40, o con normas equivalentes aceptadas en Ecuador, por los organismos de control de calidad, esto es, debe cumplir

• El acero de refuerzo debe cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño de cada proyecto y en cada uno de sus componentes.

• Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el fiscalizador

• Supervisar el estado del material al momento de ser colocado en obra, en caso de presentar defectos, debe ser sustituido.

• Comprobar la exactitud entre los planos y el trabajo efectuado.

• Probar la firmeza en la sujeción de los hierros entre sí y con los encofrados.

• Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

• El Fiscalizador deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

Posterior a la ejecución

• El Constructor deberá presentar al Fiscalizador una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero de refuerzo a la obra.

• Comprobación de la exactitud y tolerancias en la colocación de aceros de refuerzo.

• Comprobación de las medidas longitudinales y diámetros del acero colocado.

• Revisión en los encofrados de las medidas diseñadas.

• Verificación del grado de sujeción y elementos distanciadores empleados.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

El Contratistas deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido corte y doblado del material. Por lo tanto, es responsable respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo a las planillas, para cumplir con los planos será de cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno. Deberá protegérselo, hasta donde sea posible, de daños mecánicos y deterioro por oxidación.

Las barras, las mallas electro-soldadas y el alambre de acero serán protegidos en todo tiempo de daños y, cuando se los coloque en la obra, estarán libres de suciedad, escamas sueltas, herrumbre, pintura, aceite u otras sustancias inaceptables.

Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que permita el Fiscalizador otra cosa. Ninguna barra parcialmente empotrada en hormigón será doblada, a menos que así lo indique en los planos o lo permita expresamente el Fiscalizador. Los radios para el doblado se lo harán como se especifica en la siguiente tabla.

DIÁMETRO (mm)

8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, y 25 28 y 32

RADIO MÍNIMO: 3 diámetros 4 diámetros

Las barras de acero se colocarán en las posiciones indicadas en los planos, se las amarrará con alambre u otros dispositivos metálicos en todos sus cruces y deberán quedar sujetas firmemente durante el vaciado del hormigón. El espaciamiento de la armadura de refuerzo con los encofrados se lo hará utilizando bloques de mortero, espaciadores metálicos, de plástico o sistemas de suspensión aprobados por el Fiscalizador. No se permitirá el uso de aparatos de madera o aluminio.

El recubrimiento mínimo de las barras se indicará en los planos. La colocación de la armadura será aprobada por el Fiscalizador antes de colocar el hormigón. Por ningún motivo el recubrimiento mínimo a la superficie del refuerzo será menor a 30 mm y se guiarán por las indicaciones de los planos.

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio (1 1/3) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las barras de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm). Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

Las barras serán empalmadas como se indica en los planos o de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Los empalmes deberán hacerse con traslapes escalonados de las barras. En caso de no indicarse, el traslape mínimo para barras es como se indica en los planos. Empalmes mediante soldadura a tope o dispositivo de acoplamiento mecánico serán permitidos únicamente si lo especifican los planos o cuando lo autorice el Fiscalizador por escrito. Estos empalmes deberán desarrollar al menos el 90% de la máxima resistencia a la tracción de la barra.

El Constructor podrá remplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los

soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Fiscalizador de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este remplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

La sustitución de barras será permitida únicamente con autorización del Fiscalizador; las barras reemplazantes tendrán un área equivalente o mayor que la del diseño.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Las cantidades a pagarse por suministros y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta sección, serán los pesos en kilogramos de barras de acero. Los pesos de las barras de acero de refuerzo, se determinarán según lo indicado en las normas INEN respectivas. Los pesos que se miden para el pago incluirán los traslapes indicados en los planos o aprobados por el Fiscalizador.

CONCLUSIONES

La mejor forma de optimizar recursos es elaborar un desglose a detalle de los rubros que componen un proyecto, los APU´s o análisis de precios unitarios nos permiten analizarlos y aunque puede ser una tarea exhaustiva por el nivel de detalle de la gran cantidad de rubros a analizar, en esta ocasión por medio del software PROEXCEL, se puede obtener un análisis presupuestario de calidad con mayor facilidad. Además, se utilizaron los índices del estado para tener valores más acertados de acuerdo al tiempo.

Es muy importante para elaborar un diseño hidro sanitario que se tenga claras las necesidades de una edificación y su tipo de uso, ya que se deberá asegurar el buen funcionamiento de sus instalaciones tanto por brindar un buen nivel de servicio como por sucesos eventuales climáticos a los que la estructura deberá responder de manera efectiva.

El diseño de la estructura no solo debe obedecer a un plan arquitectónico, también es necesario que se rija a las inclemencias del uso que se le dará a la edificación pensando a futuro, por ello la necesidad de exigir que se base en las normas de construcción adecuadas y cumpla con los parámetros calculados, visto desde el lado de la seguridad.

RECOMENDACIONES

Siempre que se necesite construir una edificación, sin importar la magnitud del proyecto, es indispensable elaborar un diseño basado en estos tres módulos, diseño estructural, diseño hidrosanitario y análisis presupuestario. En cada uno de los módulos antes mencionados es muy importante dar el máximo detalle constructivo, de servicio y el mayor desglose posible de los elementos que se utilizarán en el proyecto, de esto dependerá el funcionamiento ideal de este conjunto.

BIBLIOGRAFIA

CITAS

ACI. (s.f.).

Autoria propia. (s.f.).

Autoria propia (Etabs). (s.f.).

Constructora JPRO. (s.f.). JPRO. Obtenido de Autoria propia.

Criollo Ayala, C. I., & Zarumeño Alulima, C. I. (2020). Evaluación y rediseño de la red de agua potable, saneamiento interno y sistema contra incendios del Hogar Miguel León. Cuenca, Ecuador. Obtenido de http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10302/1/15931.pdf

Etabs. (s.f.).

ETAPAEP. (s.f.).

Geo Portal, M. d. (s.f.). *Geo Portal*.

Husqvarma. (s.f.).

NEC. (2014). *Norma ecuatoriana de la Construccion.*

NFPA. (s.f.).

Plastigama, C. (s.f.).

PROEXCEL, P. (s.f.).

Utmach. (s.f.). *Repositorio universidad tecnica de machala.*

ACI. (s.f.).

Autoria propia. (s.f.).

Autoria propia (Etabs). (s.f.).

Constructora JPRO. (s.f.). JPRO. Obtenido de Autoria propia.

Criollo Ayala, C. I., & Zarumeño Alulima, C. I. (2020). Evaluación y rediseño de la red de agua potable, saneamiento interno y sistema contra incendios del Hogar Miguel León. Cuenca, Ecuador. Obtenido de http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10302/1/15931.pdf

Etabs. (s.f.).

Geo Portal, M. d. (s.f.). Geo Portal.

Husqvarma. (s.f.).

NEC. (2014). Norma ecuatoriana de la Construccion.

NFPA. (s.f.).

Plastigama, C. (s.f.).

PROEXCEL, P. (s.f.).

Utmach. (s.f.). Repositorio universidad tecnica de machala.

Comité ejecutivo de la norma ecuatoriana de la construcción . (2011). Norma Ecuatoria De La Construcción . Quito .

Zeisler, G., & Moehle, J. (junio de 2019). American Concrete Institute. Building Code Requirements for Structural Concrete ACI 318-19. enero de 2022, de https://www.usb.ac.ir/FileStaff/5526_2020-1-25-11-12-7.pdf

Andrade , E. J., & Genovés, M. P. (2020). Proyecto de estudios y diseños definitivos de un tramo de la red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Aguas Residuales para la comunidad las Nieves. Cuenca.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2003). Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. Quito .

National Fire Protection Association. (2013). Norma para la instalación de sistemas de tubería vertical y mangueras. Batterymarch Park. Obtenido de https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-ofcodes-and-standards/detail?code=14 Norma Ecuatoriana de la Construcción-NEC. (2011). Cargas Sísmicas Diseño Sismo Resistente. Quito. Obtenido de http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/08/NEC-SE-DS.pdf

Romo , M. (s.f.). Disentildeo de concreto armado. Recuperado el enero de 2022, de http://disentildeo-de-concreto-armado-marcelo-romo-proantildeo.pdf

Carlos, L., & Soza, R. (n.d.). GUÍA PARA LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICIOS.
TTUAIC_2015_IC_CD0084. (n.d.).

ACI 318. (2019). Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-19) (2019th ed.). American Concrete Institute (ACI).

ADELCA. (2018). Catalogo_Adelca.Pdf.

ASCE, A. S. of C. E. (2016). ASCE STANDARD ASCE/SEI 7-16 Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures. In ANSI/ASCE Standard (Issue 7 98).

NEC-SE-HM. (2015). NEC-SE-HM Estructuras de hormigón armado.

Reforzado, C., & Aci, R. (2004). Gráficas de interacción para columnas de concreto reforzado.

Manual ETABS

Curso guía, módulo estructural

ANEXOS

ANEXOS DISEÑO SANITARIO

Piso	Bajante	Tramo		Aparato Sanitario	Unidades de consumo	Unidades de Consumo Acumulado	Diametro Comercial Minimo	Diametro Comer Tub Horz < 3 pisos	Diametro Comer Tub Horz > 3 pisos	Diametro Comer Tub Vert < 3 pisos	Diametro Comer Tub Vert > 3 pisos
Cubierta N 15.	1	1	B1	Sumidero	2	2	50	50		50	
	2	1	B2	Sumidero	2	2	50	50		50	
Cubierta N 12.	1	1	2	Sumidero	2	2	50	50			
		2	4	Conexión	0	2	50	50			
		3	4	Sumidero	2	2	50	50			
		4	B1	Conexión	0	6	50	50		50	
	2	1	2	Sumidero	2	2	50	50			
		2	4	Conexión	0	2	50	50			
		3	4	Sumidero	2	2	50	50			
		4	B2	Conexión	0	6	50	50		50	
Cuarta planta alta	1	4	5	Inodoro	4	4	110	110			
		5	6	Conexión	0	4	110	50			
		3	6	Lavabo	2	2	50	50			
		6	7	Conexión	0	6	110	110			
		2	7	Inodoro	4	4	110	110			
		7	8	Conexión	0	10	110	110			
		1	8	Lavabo	2	2	50	50			
		8	B1	Conexión	0	18	110	110		110	
	2	1	7	Lavabo	2	2	50	50			
		7	8	Conexión	0	2	50	50			
		3	8	Lavabo	2	2	50	50			
		8	9	Conexión	0	4	50	50			
		2	5	Inodoro	4	4	110	110			
		5	6	Conexión	0	4	50	110			
		4	6	Inodoro	4	4	110	110			
		6	9	Conexión	0	8	50	110			
		9	B2	Conexión	0	18	50	110		110	
Tercera planta alta	1	1	5	Lavabo	2	2	50	50			
		5	6	Conexión	0	2	50	50			
		3	6	Lavabo	2	2	50	50			
		6	7	Conexión	0	4	50	50			
		2	7	Inodoro	4	4	110	110			
		7	8	Conexión	0	8	110	110			
		4	8	Inodoro	4	4	110	110			
		8	11	Conexión	0	12	110	110			
		9	11	Inodoro	4	4	110	110			
		11	12	Conexión	0	16	110	110			
		10	12	Lavabo	2	2	50	50			
		12	B1	Conexión	0	36	110	110		110	
	2	1	3	Lavabo	2	2	50	50			
		3	4	Conexión	0	2	50	50			
		2	4	Inodoro	4	4	110	50			
		4	9	Conexión	0	6	110	110			
		5	9	Lavabo	2	2	50	50			
		9	10	Conexión	0	8	110	110			
		6	10	Lavabo	2	2	50	50			
		10	13	Conexión	0	10	110	110			
		7	11	Inodoro	4	4	110	110			
		11	12	Conexión	0	4	110	50			
		8	12	Inodoro	4	4	110	110			
		12	13	Conexión	0	8	110	110			
		13	B1	Conexión	0	36	110	110		110	

Segunda planta alta	1	1	5	Lavabo	2	2	50	50			
		5	6	Conexión	0	2	50	50			
		3	6	Lavabo	2	2	50	50			
		6	7	Conexión	0	4	50	50			
		2	7	Inodoro	4	4	110	110			
		7	8	Conexión	0	8	110	110			
		4	8	Inodoro	4	4	110	110			
		8	11	Conexión	0	12	110	110			
		9	11	Inodoro	4	4	110	110			
		11	12	Conexión	0	16	110	110			
		10	12	Lavabo	2	2	50	50			
		12	B1	Conexión	0	54	110	110		110	
	2	1	3	Lavabo	2	2	50	50			
		3	4	Conexión	0	2	50	50			
		2	4	Inodoro	4	4	110	50			
		4	9	Conexión	0	6	110	110			
		5	9	Lavabo	2	2	50	50			
		9	10	Conexión	0	8	110	110			
		6	10	Lavabo	2	2	50	50			
		10	13	Conexión	0	10	110	110			
		7	11	Inodoro	4	4	110	110			
		11	12	Conexión	0	4	110	50			
		8	12	Inodoro	4	4	110	110			
		12	13	Conexión	0	8	110	110			
		13	B1	Conexión	0	54	110	110		110	
Primera planta alta	1	1	5	Lavabo	2	2	50	50			
		5	6	Conexión	0	2	50	50			
		3	6	Lavabo	2	2	50	50			
		6	7	Conexión	0	4	50	50			
		2	7	Inodoro	4	4	110	110			
		7	8	Conexión	0	8	110	110			
		4	8	Inodoro	4	4	110	110			
		8	11	Conexión	0	12	110	110			
		9	11	Inodoro	4	4	110	110			
		11	12	Conexión	0	16	110	110			
		10	12	Lavabo	2	2	50	50			
		12	B1	Conexión	0	72	110	110	110		110
	2	1	3	Lavabo	2	2	50	50			
		3	4	Conexión	0	2	50	50			
		2	4	Inodoro	4	4	110	50			
		4	9	Conexión	0	6	110	110			
		5	9	Lavabo	2	2	50	50			
		9	10	Conexión	0	8	110	110			
		6	10	Lavabo	2	2	50	50			
		10	13	Conexión	0	10	110	110			
		7	11	Inodoro	4	4	110	110			
		11	12	Conexión	0	4	110	50			
		8	12	Inodoro	4	4	110	110			
		12	13	Conexión	0	8	110	110			
		13	B1	Conexión	0	72	110	110	110		110

Planta Baja		1	3	Lavabo	2	2	50	50			
		2	3	Inodoro	4	6	110	110			
		3	6	Conexión	0	6	110	110			
		4	6	Inodoro	4	12	110	110			
		6	7	Conexión	0	0	110	110			
		5	7	Lavabo	2	12	50	110			
		7	11	Conexión	0	12	110	110			
		8	10	Inodoro	4	4	110	110			
		9	10	Lavabo	2	2	50	50			
		10	11	Conexión	0	6	110	110			
		11	38	Conexión	0	18	110	110			
		14	16	Inodoro	4	4	110	110			
		15	16	Lavabo	2	2	50	50			
		16	38	Conexión	0	6	110	110			
		38	25	Conexión	0	24	110	110			
		B2	B1	Conexión	0	72	110	110			
		B1	25	Conexión	0	144	110	110			
		25	26	Conexión	0	168	110	110			
		22	37	Inodoro	4	4	110	110			
		B.A.LI	37	Conexión	8	12	65	65		65	
		37	24	Conexión	0	12	110	110			
		23	24	Lavabo	2	14	50	50			
		24	26	Conexión	0	14	110	110			
		26	27	Conexión	0	182	110	110			
		12	19	Lavabo	2	2	50	50			
		13	19	Inodoro	4	6	110	110			
		19	21	Conexión	0	6	110	110			
		17	20	Inodoro	4	4	110	110			
		18	20	Lavabo	2	6	50	50			
		20	21	Conexión	0	6	110	110			
		21	27	Conexión	0	12	110	110			
		27	31	Conexión	0	194	110	110			
		28	30	Inodoro	4	4	110	110			
		29	30	Lavabo	2	6	50	50			
		30	31	Conexión	0	6	110	110			
		31	36	Conexión	0	200	110	110			
		B.A.LI	35	Conexión	10	10	65	65		65	
		32	34	Inodoro	4	14	110	110			
		33	34	Lavabo	2	16	50	50			
		34	35	Conexión	0	16	110	110			
		35	36	Conexión	0	16	110	110			
		36	C.D.R	Conexión	0	216	110	110			
		CDR	Ibaña	Conexión	0	216	110	110			110

PERIODOS DE RETORNO	
Zona residencial	15
Zona comercial e industrial	50
Colectores principales	100

Método Racional (para areas nemores 5km2)

Q= 0.00278*C*I*A

TIEMPO DE CONCENTRACION (min)		
Areas densamente desarrolladas	Altamente desarrolladas, gran porcentaje de zonas	**5**
Areas desarrolladas	Areas desarrolladas con pendientes casi planas	**15**
Zonas residenciales	Zonas residenciales, topografia plana,	**30**

Areas losa de recubriemiento cerámico			
Cubierta central	388.3173	**581.8554**	m^2
Cubiertas frontal y posterior	78.7662		
cubiertas PB	114.7719		

TIPO DE SUPERFICIE "C"	
Zona adyacente al centro con menor densidad poblacional con calles pavimentadas	**0.7**
Cubierta de revestimiento cerámico	**0.95**
Parques y jardines	**0.25**

Area verde	**246.1451**
total	828.0005

DISEÑO PLUVIAL		
Superficie/zona (C)	Zona adyacente al centro con menor densidad poblacional con calles pavimentadas	
Tipo de area (tc)	Areas desarrolladas	
Zona (Tr)	Zona comercial e industrial	
C	0.7 / 0.95	
Tiempo de Concentracion [t]	15	
Tiempo de retorno [T]	50	
Área (m^2)	828.0005	m2
Área (ha)	0.08280005	ha.
Nombre estacion	Cuenca Aeropuerto	
I	$I=201.93*T^{0.1845}*t^{-0.4926}$	
I	109.4758326	mm/h
Q	0.018695746	$m^{3/s}$
Q	18.69574578	lts/s

Calculo potencia calórica

VOLUMEN DE AGUA CALIENTE		
t	**0.75**	**Horas**
Ts	**38**	**°C**
Tin	**15**	**°C**
Tout	**60**	**°C**
Vd	**297**	**lts**
Vw	**151.8**	**lts**
ENERGIA REQUERIDA EN EL EQUIPO		
Er	**6831**	**Kcal**
POTENCIA CALORICA		
Pot $_{ca}$	**10120**	**Kcal/hora**

Se requiere considerar Q instantaneos de los lavabos del ultimo piso para añadir un porcentaje al caudal principal

Ilustración 98: *Calculo potencia calórica*
Nota. Fuente, (Autoria propia)

Calculo tanque hidroneumático

HDT	**74.071938**	**mca**	
Qa	**1.89**	**Lt/s**	
Pot. Bomba	**3**	**HP**	
Qb (2/3 Qa)	**1.26**	**Lt/s**	
Qm	**1.575**	**Lt/s**	
Pa (HDT)	**74.071938**	**mca**	
Pb (Pa+1.14 atm)	**85.848138**	**mca**	
Tiempo	**1.2**	**min**	
Vr	**28.35**	**Lt**	**Vol regulacion del bleris**
V	**63.543881**	**Lt**	**Vol del hidroneumático**

$Qb = \frac{2}{3} * Qa$	$Vr = \frac{Qm\ x\ T}{4}$
Qm= $\frac{Qa+Qb}{2}$	$V = Qn^{0.5}$ x 0.65 x (HDT-altura de succion)
Pb =Pa [atm]+1.14 atm	

Ilustración 99: *Tanque hidroneumático*
Nota. Fuente, (Autoria propia)

	Clase de gabinete		
REQUERIMIENTOS	I	II	III
Diametros de la manguera	2 1/2	1 1/2	I y II
Presion minima [psi]	100	65	100
Preion maxima [psi]	175	100	175
P max cualquier punto [psi]		40	
Caudal [gpm]	250	100	250
Cálculo hidráulico	2 a la vez	1 a la vez	2 a la vez

A.- Velociades 2-4 m/s 3 m/s

B.-

Diametro (pulg)	Material	Diam int (mm)	A (m^2)	Q (L/s)
3/4	HG	19.94	0.00031228	0.93683141
1	HG	26.04	0.00053256	1.59769213
1 1/2	HG	38.24	0.00114849	3.44545755
2	HG	50.42	0.00199662	5.98986203
2 1/2	AC	62.62	0.00307975	9.23926157
3	AC	74.8	0.00439433	13.1830024
4	AC	99.2	0.00772882	23.1864617
6	AC	148.46	0.01731047	51.9314021

C.-

Diametro (pulg)	Formulacion		Coeficientes	
<2"	Flamant		F. Flamant	F. Hazen
>=2"	Hazen Williams	AC	0.00018	120
		HG	0.00031	100
		CPVC	0.0001	140

F. Flamant

$$j = \frac{6.1 * c * Q^{1.75}}{D^{4.74}}$$

j: perdidas de carga [m/m] [metros de carga/metros de long]
C: coef lamant
Q: [m^3/s]
D: [m]

F. Hazen Williams

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

j: perdidas de carga [m/m] [metros de carga/metros de long]
C: coef lamant
Q: [m^3/s]
D: [m]

D.-

	k1	k2
Codo 90	0.52	0.04
Tee	0.53	0.04
Reduccion	0.15	0.01
Valvula compuerta	0.17	0.03

$$Le=(k1*diam+k2)*\left(\frac{120}{C}\right)^{1.85}$$

Le: perdida de carga [mca]
C: Coef hazen
Diam: [pulg]

Volumen de la cisterna para abastecer la red contraincendios

Q	100	gpm		T reaccion	
T reaccion	15	min	R L	30	min
Vol sci	1500	gal	R O	60-90	min
Vol sci	**5.68**	**m^3**	R E	90-120	min

Se consulto a la estacion de bomberos de la Av 27 de febrero y Roberto Crespo por el tiempo de reaccion, cuya respuesta fue de 10 min y para mantener el diseño del lado de la seguridad se limitó a 15 min.

El ediicio requiere un gabinete por piso de tipo dos, es decir de riesgo leve por ocupacion baja, ademas de necesitar un radio de cobertura de 15 m.
Presion min en el pto mas desfavorable65 psi y un max de 400 en cualquier punto de la red

Q gabinete gpm	Q gabinete L/s	Q gabinete m^3/s	Diam	Diam. Int.	Q real	Material	Hf.
100	6.3	0.0063	2 1/2	62.62	9.23926157	AC	Hazen

La altura minima de un gabinete contraincendios es de 1.5m

Ilustración 100*: Calculo diseño contra incendios*
Nota. Fuente, (Autoria propia)

CALCULO RED DE GABINETES

Punto	Tramos	Caudal		Diámetro		Material	Fórmula	Pérdidas por friccion			Pérdidas longitud equivalente								Hf2	HfT	Presion	
								Long	Hf	Hf1	Codo		Tee		Reduccion		Valvula compuerta					
		gal	m3/s	pulg	m			m	m/m	m		Cant		Cant		Cant		Cant	m	m	psi	mca
6																					65.00	45.76
	6-5	100	0.00631	2 1/2	0.06262	AC	H-W	11.31	0.09136807	1.03337287	1.34	4	1.365	0	0.385	1	0.455	1	6.200	7.233		
5																					75.27	52.99
	5-1	100	0.00631	2 1/2	0.06262	AC	H-W	15.46	0.09136807	1.41255036	1.34	1	1.365	3	0.385	0	0.455	0	5.435	6.848		
1																					106.04	74.65
	1-EB	100	0.00631	2 1/2	0.06262	AC	H-W	5.17	0.09136807	0.47222009	1.34	1	1.365	0	0.385	0	0.455	1	1.795	2.267		
EB								31.9383273													109.258726	76.92
																		Sumatoria Hf		16.348		

Red de Rociadores

El caudal de la red depende del coeiciente "K" del rociador

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

Q: gpm
P: presion de salida del rociador [psi]
K: [gpm/psi^0.5] - [u.s.] = 5.6

Presion:

Pmin:	7	psi
Pmax:	175	psi

Caudal:

Q min:	14.82	gpm
Q max:	74.08	gpm

Calculo hidraulico

A.- Método: ubicación geometrica

Radio de alcance del rociador: 2m

Riesgo ligero
Separacion min: 2.4 m
Separacion max: 4.6 m
Separacion max de paredes: 0.5 x separacion entre rociadores
Separacion min de paredes: 102 mm

B.- Método: curva densidad - área

Oficina 401			
	Area m2	66.4	m^2
	Area ft2	714.72	ft^2
	Riesgo Leve - Densidad	0.1	gpm/ft^2
	Qt	71.47236517	gpm
	Pt	20	psi
	Qr	25.04	
	Nr	3.00	Rociadores

Se respalda con el cálculo al diseño de ubicación geométrica en la oficina 401 como un ejemplo.

Oficina 205			
	Area m2	55.11	m^2
	Area ft2	593.20	ft^2
	Riesgo Leve - Densidad	0.1	gpm/ft^2
	Qt	59.31991031	gpm
	Pt	20	psi
	Qr	25.04	
	Nr	3.00	Rociadores

Se respalda con el cálculo al diseño de ubicación geométrica en la oficina 205 como un ejemplo.

Local comercial LC			
	Area m2	115.23	m^2
	Area ft2	1240.33	ft^2
	Riesgo Leve - Densidad	0.1	gpm/ft^2
	Qt	124.0325397	gpm
	Pt	20	psi
	Qr	25.04	
	Nr	5.00	Rociadores

El metodo de ubicación geometrica dispone 6 rociadores a diferencia del calculo presentado en la "curva densidad - area" de 5

Caudal de diseño

$$Qd = \#\ rociadores\ simultáneos * K * \sqrt{P}$$

Qd	**125.22**	**gpm**
T reaccion	15	min
Vol sci	1878.30	gal
	7.11	**m^3**

Ilustración 101: *Diseño gabinetes contraincendios*
Nota. Fuente (Autoria propia)

Bomba

Un sistema de respaldo está constituido por una bomba y un tanque hidro-neumático

Pérdidas totales edificio:	**34.95**	**mca**
Perdidas por medidores	**10.5**	**mca**

$$Potencia = \frac{Qmax\ x\ HDT}{76\ x\ Eficiencia}$$

Pérdidas	**45.45**	**mca**
Pérdidas 10%	**4.545**	**mca**
Alt edificio	**15.66**	**m**
Alt succión	**2.962135**	**m**
HDT	**74.072**	**m**
Q máx.	**1.89**	**Lt /s**
Eficiencia	**75**	**%**
Potencia	**3**	**HP**

no necesario

Formulación cálculo de potencia

Cálculo de la potencia de la bomba para el sistema contraincendios

Pérdidas	**16.35**	**mca**
Pérdidas 10%	**1.635**	**mca**
Alt edificio	**15.46**	**m**
Alt succión	**3.48**	**m**
HDT	**80.786**	**m**
Q máx.	**6.3**	**Lt /s**
Eficiencia	**75**	**%**
Potencia	**9**	**HP**

todos los equipos e implementos contraincendios deben estar certificados por UL

Cisterna

Tipo de ocupacion:		Oficinas
Cantidad:	50 - 90	Lt/hab/dia
Region:	Sierra	
Tomado de NormaHidrosanitaria NHE agua		
Qmd =Dot x hab		
mayorar caudal medio diario de 10 a 25 %		

	N° OCUPANTES
4° PLANTA ALTA	16
3° PLANTA ALTA	24
2° PLANTA ALTA	24
1° PLANTA ALTA	24
PLANTA BAJA	31
TOTAL OCUPANTES	119
MAYORACION OCU	159

LC 01	61.5	m^2
LC 02	115.23	m^2
LC 03	58.03	m^2
A. VERDE	245.15	m^2

OFICINAS		
Variable	Habitantes	
DOT	90	Lt/hab/dia
Factor	1.1	
Qmd	0.182	Lt/s

LOCALES COMERCIALES		
Variable	m^2	
DOT	60	$Lt/m^2_{area\ util}/dia$
Factor	1.1	
Qmd	0.179	Lt/s

AREAS VERDES		
Variable	m^2	
DOT	5	$Lt/m^2/dia$
Factor	1.1	
Qmd	0.016	Lt/s

Qmd total	0.377	Lt/s

ACOMETIDA		
VELOCIDAD	2	m/s
Qmd	0.00038	m^3/s
AREA	0.00019	m^2
RADIO	0.00775	m
DIAMETRO	0.01549	m
DIAMETRO	0.61003	pulg
DIAMETRO COMERCIAL	3/4	pulg

T de llenado cisterna	12	Horas
Qmd Total	0.377	Lt/s
QD	0.754247338	Lt
QD	0.000754247	m^3
Area	0.000377124	m
Radio tuberia	0.010956377	m
Diametro	0.021912754	m
Diametro	0.862706833	pulg
Diametro comercial	1	pulg

VOLUMEN CISTERNA (Para agua potable)		
QMD T	0.377	lt/s
QMD T	0.000377124	m^3/s
t ap	86400	s
Vap	32.583485	m^3
V contraincendios	5.68	m^3
V total	38.26	m^3

Dimensionamiento		
Long	4	m
Ancho	2.75	m
Profundidad	3.48	m

Altura de la tuberia de succion	
2.962135	m

BOMBAS		n	Fs
Pequeñas	< 2HP	60%	1,5
Medianas	2 - 10 HP	75%	1,3
Grandes	> 10 HP	90%	1,2

VALOR K	1	
VELOCIDAD	2	0.6 - 2.5 Mm/s
m	0.00054	
C	150	

TRAMO		APARATO	Q INST MIN	# APARATOS	APARATOS ACUM	PRESION MCA recomendada	PRESION MCA mínima	DIAMETRO	Q INST TRAMO	Q INST ACUM	Ks	Q MP (lt.) Q = V*A	Diámetro [pulg]	Diam comer	Diam inter	V real	Long Tubería	hf Long	Hf acc	Tee V A	Tee V B	codo 90 A	codo 90 B	Tee H A	Tee H B	Válvula comp abierta 0.17	Válvula comp abierta 0.03	
																				1.56	0.37	0.52	0.04	0.53	0.04	0.17	0.03	
CUARTA PLANTA ALTA																					Perdidas							
OFICINA 401																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.33	0.064605	0.05									
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30		0.76465206							
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.641**	**0.1300**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**3.23**	**0.119971**	**0.07**									
OFICINA 402																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.508	2.43	0.0673778	0.05				41.94					
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.508	5.65	0.1566602	0.30		0.982501152							
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.641**	**0.1300**	**0.3582**	**1/2**	**0.0166**	**0.601**	**3.14**	**0.1167397**	**0.29**									
OFICINA 403																												
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.8445	0.0511433	0.08									
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.9839	0.082736	0.08		1.387834451							
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.641**	**0.1300**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**21.47**	**0.7974546**	**0.30**									
OFICINA 404																												
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	4.21	0.1167326	0.08									
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.1100	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.96	0.1098008	0.08		1.008285891							
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.641**	**0.1300**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**14.1**	**0.5237126**	**0.10**									
MONTANTE					***16***					***0.8***	***0.346***	***0.2800***	***0.53***	***3/4***	***0.0208***	***0.8240***	***3***	***0.14616***	***0.24***		0.390939522							
TERCERA PLANTA ALTA																												
OFICINA 301																												
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.59	0.0718141	0.11									
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.41	0.0668232	0.05		0.837932931							
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	11.88	0.4412557	0.10									
OFICINA 302																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	13	6	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.33	0.064605	0.05									
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	15	7	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30		0.982959736							
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.23	0.119971	0.29									
OFICINA 303																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.43	0.0673778	0.05									
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30		0.953601192							
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.14	0.1166282	0.26									
OFICINA 304																												
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.46	0.095937	0.08									
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.27	0.0906688	0.08		1.281656901							
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	17.37	0.6451694	0.29									
OFICINA 305																												
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.91	0.0806869	0.11									
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.72	0.0754187	0.05		1.296099396							
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	18.58	0.6901121	0.29									
OFICINA 306																												
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.63	0.1006507	0.05									
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.052	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.04	0.056564	0.08		0.93							
3	4				4					0.2	0.641	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	15.19	0.5641982	0.07									
MONTANTE					***24***					***1.2***	***0.304***	***0.36***	***0.60***	***3/4***	***0.0208***	***1.0595***	***3***	***0.2269***	***0.24***		0.47							

SEGUNDA PLANTA ALTA																				
OFICINA 201																				
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.59	0.0718141	0.11	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.41	0.0668232	0.05	
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	11.88	0.4412557	0.11	0.844341036
OFICINA 202																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	13	6	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.33	0.064605	0.05	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	15	7	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30	
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.23	0.119971	0.29	0.982959736
OFICINA 203																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.43	0.0673778	0.05	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30	
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.14	0.1166282	0.52	1.207316194
OFICINA 204																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.46	0.095937	0.08	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.27	0.0906688	0.08	
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	17.37	0.6451694	0.29	1.281656901
OFICINA 205																				
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.91	0.0806869	0.11	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.72	0.0754187	0.05	1.296099396
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	18.58	0.6901121	0.29	
OFICINA 206																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.63	0.1006507	0.05	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.04	0.056564	0.08	0.926521075
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	15.19	0.5641982	0.07	
MONTANTE					***24***					***1.2***	***0.304***	***0.36***	***0.60***	***3/4***	***0.0208***	***1.0595***	***3***	***0.2269***	***0.24***	0.471678793
PRIMERA PLANTA ALTA																				
OFICINA 101																				
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.59	0.0718141	0.11	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.41	0.0668232	0.05	0.837932931
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	11.88	0.4412557	0.10	
OFICINA 102																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	13	6	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.33	0.064605	0.05	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	15	7	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30	0.98
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.23	0.119971	0.29	
OFICINA 103																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.43	0.0673778	0.05	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.65	0.1566602	0.30	1.207316194
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	3.14	0.1166282	0.52	
OFICINA 104																				
1	2	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.46	0.095937	0.08	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.27	0.0906688	0.08	1.28
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	17.37	0.6451694	0.29	
OFICINA 105																				
1	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.91	0.0806869	0.11	
2	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.72	0.0754187	0.05	1.296099396
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	18.58	0.6901121	0.29	
OFICINA 106																				
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.63	0.1006507	0.05	
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.04	0.056564	0.08	0.926521075
3	4				4					0.2	0.64	0.13	0.36	1/2	0.0166	0.6007	15.19	0.5641982	0.07	
MONTANTE					***24***					***1.2***	***0.304***	***0.36***	***0.60***	***3/4***	***0.0208***	***1.0595***	***3***	***0.2269***	***0.24***	0.471678793

PLANTA BAJA																			
SALA DE REUNIONES																			
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.7	0.0748642	0.05
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.5	0.0415912	0.08
3	**6**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**3.595**	**0.1335281**	**0.29**
4	6	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.2	0.0610004	0.05
5	6	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2	0.0554549	0.03
6	**7**				**8**					**0.4**	**0.45**	**0.18**	**0.42**	**1/2**	**0.0166**	**0.8317**	**7.739**	**0.5080246**	**0.05**
SALA DE ESPERA																			
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.94	0.1092462	0.08
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.67	0.0740323	0.08
3	**6**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**1.2**	**0.0445713**	**0.05**
4	8	LAVAMANOS	0.1	1	2	5	2	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.4	0.0665459	0.05
5	8	SERVICIO	0.1	1	2	7	3	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2	0.0554549	0.05
8	**6**	**TRAMO UNION**			**8**					**0.4**	**0.45**	**0.18**	**0.42**	**1/2**	**0.0166**	**0.8317**	**4.67**	**0.3065609**	**0.02**
6	**7**				**12**					**0.6**	**0.38**	**0.23**	**0.48**	**1/2**	**0.0166**	**1.0627**	**5.79**	**0.5836807**	**0.27**
OFICINA 001																			
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	5.27	0.1461238	0.08
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	3.92	0.1086917	0.08
3	**7**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**3.75**	**0.1392853**	**0.26**
LOCAL COMERCIAL 1																			
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.59	0.0718141	0.05
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.5	0.0415912	0.27
3	**7**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**10.59**	**0.3933416**	**0.32**
LOCAL COMERCIAL 2																			
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.7	0.0748642	0.05
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.5	0.0415912	0.27
3	**7**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**17.44**	**0.6477694**	**0.32**
OFICINA 002																			
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	19	9	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.7116	0.0751858	0.05
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	17	8	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	1.5	0.0415912	0.27
3	**7**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**22.98**	**0.8535401**	**0.32**
LOCAL COMERCIAL 3																			
2	3	LAVAMANOS	0.1	1	2	9	4	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2.14	0.0593368	0.05
1	3	SERVICIO	0.1	1	2	11	5	16	0.1	0.1	1.05	0.11	0.33	1/2	0.0166	0.5083	2	0.0554549	0.27
3	**4**				**4**					**0.2**	**0.64**	**0.13**	**0.36**	**1/2**	**0.0166**	**0.6007**	**9.31**	**0.3457989**	**0.07**
MONTANTE					***40***					***2.0***	***0.264***	***0.53***	***0.72***	***3/4***	***0.0208***	***1.5598***	***2.05***	***0.30509***	***0.24***

1.42358977
1.842150647
0.810798395
1.148470319
1.405948096
1.612040504
0.857540449
0.549863859

QMP 1.8900

PERDIDAS [mca] **34.94980329** mca

511.864
14.05

ANEXOS ANALISIS PRESUPUESTARIO

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS			
Rubro	**Detalle**	**Und.**	**Cantidad**
1	**OBRAS PRELIMINARES**		
1.01	Replanteo y Nivelación.	m2	832.28
1.02	Instalación de cerramiento malla verde.	ml	19.68
2	**OBRAS PROVISIONALES.**		
2.01	Excavación suelo natural <2 m (a máquina)	m3	146.01
2.02	Excavación suelo natural <2 m (manual)	m3	26.47
2.04	Relleno compactado Sub-base Clase2	m3	91.75
2.05	Desalojo a máquina hasta 15km	m3-km	303.86
2.03	Sobre acarreo de material (Distancia mayor a 15km)	m3-km	303.86
3	**ESTRUCTURAL.**		
3.1	**ZAPATAS**		
3.1.1	Hormigón de replantillo F'c = 180kg/cm2 (in situ)	m3	7.82
3.1.2	Acero de refuerzo para zapatas aisladas Fy = 4200 kg/cm2	kg	3991.00
3.1.3	Hormigón simple para zapatas aislados F'c = 240kg/cm2 (in situ)	m3	34.77
3.2	**CIMIENTOS**		
3.2.1	Hormigón para los cimientos de la cadena de amarre F'c = 180kg/cm2 (in situ)	m3	32.02
3.2.2	Encofrado para las cadenas de amarre (Incluye desencofrado)	m2	211.72
3.2.3	Acero de refuerzo para cadenas de amarre Fy = 4200 kg/cm2	kg	1053.83
3.2.4	Hormigón simple para cadenas de amarre F'c = 210kg/cm2 (in situ)	m3	27.76
3.3	**CONTRAPISO**		
3.3.1	Volumen de lastre para el contrapiso	m3	58.04
3.3.2	Malla Electrosoldada 8-15 para planta baja y terraza accesible Fy=4200 kg/cm2.	m2	580.39
3.3.3	Hormigón simple para losa de contrapiso F'c = 210kg/cm2 (premezclado)	m3	124.27
3.4	**COLUMNAS**		
3.4.1	Encofrado para columnas (Incluye desencofrado)	m2	692.17
3.4.3	Acero de refuerzo para columnas	kg	15632.87
3.4.4	Hormigón para columnas F'c = 240kg/cm2 (in situ)	m3	63.60
3.5	**LOSA DE ENTREPISO**		
3.5.1	Encofrado para la losa de entrepiso (Incluye desencofrado)	m2	1391.59
3.5.2	Acero de refuerzo para la losa de entrepiso Fy = 4200 kg/cm2	kg	7464.85
3.5.3	Colocación de bloques de alivianamiento para losa de entrepiso 50x50x25	m	1391.59
3.6	**VIGAS**		
3.6.1	Encofrado para las vigas (Incluye desencofrado)	m2	282.96
3.6.2	Acero de refuerzo para las vigas Fy = 4200 kg/cm2	kg	19794.74
3.6.3	Hormigón simple para vigas F'c = 240kg/cm2 (premezclado)	m3	26.47
3.7	**EXTRAS**		
3.7.1	Paredes ladrillo artesanal (24x12x7cm)	m2	2562.38
3.7.2	Cielorraso de yeso sobre listones de madera (incluido los listones)	m2	1996.23
4	**HIDROSANITARIO**		
4.1	**TRABAJOS PRELIMINARES.**		
4.1.1	Excavación suelo natural <2 m (manual)	m3	41.66
4.2	**AGUA FRIA**		
4.2.1	PVC C/Rosca 1/2"	m	511.86
4.2.2	PVC C/Rosca 3/4"	m	15.66
4.3	**AGUA CALIENTE**		
4.3.1	Tubería agua caliente PVC C/rosca 1/2"	m	46.90
4.4	**ACCESORIOS AGUA FRIA**		
4.4.1	Codo 1/2"	Und.	114
4.4.2	Reducción 3/4 a 1/2"	Und.	27
4.4.3	Tee 1/2"	Und.	30
4.4.4	Tee 3/4"	Und.	26
4.4.5	Válvula de globo abierta 1/2".	Und.	35
4.5	**APARATOS SANITARIOS.**		
4.5.1	Inodoro	Und.	31.00
4.5.2	Lavamanos	Und.	31.00
4.6	**INSTALACIONES SANITARIAS.**		
4.6.1	Tubería PVC 110mm	m	170

4.6.2	Tubería PVC 50mm	m	57
5	**CONTRAINCENDIOS.**		
5.1	**GABINETES**		
5.1.1	Tubería de Acero inoxidable 1 1/2".	m	32.00
5.1.2	Gabinete contra incendios y manguera 30 m	Und.	5.00
5.2	**ROCIADORES.**		
5.2.1	Tubería de Acero inoxidable 1 1/2".	m	344.90
5.2.2	Rociadores contra incendios bulbo naranja	Und.	70.00
5.3	**ACCESORIOS**		
5.3.1	Codo de acero inoxidable 1 1/2"	Und.	50
5.3.2	Tee de acero inoxidable 1 1/2 "	Und.	45
5.3.3	Reducción de acero inoxidable.	Und.	5
5.3.4	Válvula de compuerta 1 1/2"	Und.	5
6	**VARIOS**		
6.0.1	Caja para medidores	Und.	5.00
6.0.2	Micromedidor de agua	Und.	27.00
6.0.3	Macromedidor de agua	Und.	1.00
6.0.4	Bomba centrifuga 3 HP Pedrollo	Und.	1.00
6.0.5	Tanque Hidroneumático	Und.	1.00
6.0.6	Calefón 13 lt	Und.	1.00
6.0.7	Válvula de corte	Und.	32.00

MATERIALES UTILIZADOS EN EL PROYECTO										
Código	Material	CPC	VAE	CPC Transporte	VAE Transporte	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total	Categoría
38	Aceite quemado	344000011	21.65	643390211	0	gl	159.34	$ 0.60	$ 95.60	AGREGADOS
28	Acero de refuerzo	411211912	29.66	643390213	0	kg	50334.16	$ 1.24	$ 62,414.35	AGREGADOS
1052	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc	335001011	29.9	643390211	0	u	6.81	$ 4.36	$ 29.69	AGREGADOS
27	Alambre de amarre N°18	412660012	29.66	643390211	0	kg	2405.57	$ 1.76	$ 4,233.80	AGREGADOS
26	Arena	153100114	30.19	643390017	0	m3	6.01	$ 13.00	$ 78.17	AGREGADOS
1132	Bloque alivianado de 40x20x20cm	431510011	EP	643390212	EP	u	1391.59	$ 0.39	$ 542.72	AGREGADOS
14	Cemento Portland tipo 1	374400011	39.94	643390014	0	kg	2470.00	$ 0.16	$ 395.20	AGREGADOS
1	Clavos 2 1/2"	429993125	40	643390211	0	Kg	154.47	$ 2.16	$ 333.66	AGREGADOS
3031	Codo PVC Roscable 3/4" x 90°	375700017	40	643390212	0	u	4.70	$ 0.98	$ 4.60	AGREGADOS
1845	Codo PVC Roscable d=1/2" x 90°	375700017	40	643390212	0	u	281.63	$ 0.50	$ 140.81	AGREGADOS
37	Cuartón 5cmx5cmx2.40m	316000311	29.45	643390213	0	u	1158.53	$ 1.90	$ 2,201.20	AGREGADOS
1368	Electrodo 60-11	429500012	40	643390211	0	kg	5.90	$ 3.84	$ 22.67	AGREGADOS
1717	Hormigón premezclado f´c=180kg/cm2	375100021	40	643390211	0	m3	4.06	$ 95.00	$ 385.97	AGREGADOS
372	Llave angular	432540011	40	643390212	0	u	31.00	$ 9.40	$ 291.40	AGREGADOS
1076	Malla cerramiento 50/10	4219001149	40	643390211	0	m2	19.68	$ 7.72	$ 151.93	AGREGADOS
930	Malla electrosoldada 150*150*8mm 6.25*2.4 p:78.9kg	429992523	EP	643390212	EP	pl	40.63	$ 92.10	$ 3,741.77	AGREGADOS
3053	Medidor de agua de 3/4"	4826301115	20.18	643390212	0	u	27.00	$ 48.39	$ 1,306.53	AGREGADOS
15	Piedra	153200015	EP	643390017	EP	m3	6.38	$ 12.95	$ 82.68	AGREGADOS
817	Pintura Esmalte	351100212	26.68	643390211	0	gl	0.05	$ 17.85	$ 0.89	AGREGADOS
3060	Reductor PVC Roscable d=3/4 x 1/2"	375700017	40	643390212	0	u	27.00	$ 2.45	$ 66.15	AGREGADOS
43	Ripio	153200015	30.19	643390017	0	m3	8.20	$ 13.75	$ 112.73	AGREGADOS
10019	Sellador de base	354902422	EP	643390017	EP	kg	2.00	$ 0.86	$ 1.72	AGREGADOS
254	Sub-base clase 2	153200015	EP	643390017	EP	m3	114.69	$ 3.00	$ 344.06	AGREGADOS
3063	Tanque presion galv. 120 Gal	4299920312	ND	643390211	EP	u	1.00	$ 222.16	$ 222.16	AGREGADOS
127	Tee PVC 1/2" roscable	375700017	40	643390212	0	u	30.00	$ 0.30	$ 9.00	AGREGADOS
131	Tee PVC roscable 3/4"	375700017	40	643390212	0	u	26.00	$ 0.80	$ 20.80	AGREGADOS
289	Tiras de madera 2.5x2.5x250cm	31900023	40	643390211	0	u	166.46	$ 0.90	$ 149.81	AGREGADOS
823	Tornillo autoperforante	4299217247	40	643390212	0	u	15969.84	$ 0.06	$ 958.19	AGREGADOS
2095	Tubería de abasto nylon	375700015	40	643390212	0	u	31.00	$ 1.56	$ 48.36	AGREGADOS
3076	Tubería PVC Roscable 1/2"	363201011	39	643390213	0	m	558.76	$ 1.43	$ 799.03	AGREGADOS
3080	Tubería PVC Roscable 3/4"	363201011	39	643390213	0	m	15.66	$ 1.92	$ 30.07	AGREGADOS
1939	Tuberia PVC-S E/C desague 50mm	532510014	38.09	643390213	0	m	57.00	$ 1.34	$ 76.38	AGREGADOS
126	Unión PVC Roscable 1/2"	375700017	40	643390212	0	u	167.63	$ 0.70	$ 117.34	AGREGADOS
3088	Union PVC Roscable 3/4"	375700017	40	643390212	0	u	4.70	$ 0.80	$ 3.76	AGREGADOS
3093	Valvula Check 3"	431510014	40	643390212	0	u	1.00	$ 205.00	$ 205.00	AGREGADOS
2235	Tabla de encofrado 0.3x2.4m	316000311	29.45	643390212	0	u	2326.32	$ 4.00	$ 9,305.27	CARPINTERIA VARIOS
2174	Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	375100021	40	643390014	0	m3	324.39	$ 122.65	$ 39,786.07	AGLOMERANTES
10007	Mortero arena cemento 1:6	447200037	EP	643390017	EP	m3	51.25	$ 68.50	$ 3,510.46	AGLOMERANTES
10006	Encofrado metalico	4219000110	EP	643390017	EP	m2	2578.44	$ 6.00	$ 15,470.64	MATERIALES METÁLICOS
8528	Platina 1/2"x1/8"	4219001154	ND	643390211	EP	m	0.59	$ 2.09	$ 1.23	MATERIALES METÁLICOS
3301	Bomba 3HP Inc. Accesorios	4315100114	40	643390213	0	u	1.00	$ 590.00	$ 590.00	AGUA POTABLE
3049	Llave de paso 1/2"	432540011	40	643390211	0	u	67.00	$ 6.74	$ 451.58	AGUA POTABLE
7239	Llave spanner 2 1/2" x 1 1/2"	375700017	40	643390212	0	u	5.00	$ 5.84	$ 29.20	AGUA POTABLE
834	Sifon y desague plastico 1 1/4"	4291100155	40	643390212	0	u	31.00	$ 5.99	$ 185.69	AGUA POTABLE
8457	VALVULA DE COMPUERTA ACERO INOXIDABLE D=1/2"	52510012	ND	643390211	ND	U	5.00	$ 36.38	$ 181.90	AGUA POTABLE
7	Agua	180000111	21.7	643320112	0	m3	4.07	$ 0.50	$ 2.03	TUBERIA
138	Teflon 1/2"x 10m	3692000118	39	643390211	0	u	443.50	$ 0.30	$ 133.05	TUBERIA
3070	Tubería PVC 110 mm Desague	363201011	39	643390213	0	m	170.00	$ 3.05	$ 518.50	TUBERIA
7147	TUBO HG ROSCABLE A120 1 1/2"	375700015	ND	643390212	EP	m	376.90	$ 9.94	$ 3,746.39	TUBERIA
7199	Inodoro gama elite de una pieza con doble descarga	372100013	40	643390213	0	u	31.00	$ 182.50	$ 5,657.50	VARIOS
381	Llave angular c. manguera 12" para lavabo	439431026	40	643390212	0	u	31.00	$ 11.65	$ 361.15	VARIOS
379	LLave para lavabo manija metalica	439431026	40	643390212	0	u	31.00	$ 14.34	$ 444.54	VARIOS
7287	Piola de Nylon	264100023	40	643390211	0	m	832.28	$ 0.25	$ 208.07	VARIOS
10005	Varios	3.52605E+11	EP	643390017	EP	SET	607.72	$ 2.50	$ 1,519.30	VARIOS
8617	Tubo cuadrado H. Galvanizado 2"x2mm	412740021	EP	643390017	EP	m	21.65	$ 4.66	$ 100.88	MADERAS, METALES Y FIJACIONES
10008	Ladrillo prensado (8x17x33)	373500011	EP	643390017	EP	u	58934.74	$ 0.25	$ 14,733.69	LADRILLOS, TUBERIA DE CEMENTO, BLOQUES
10009	Estructura metalica cielo raso	415320117	EP	643390017	EP	m2	1996.23	$ 1.00	$ 1,996.23	CUBIERTAS Y TECHADOS
10010	Material fibro-mineral para cielo raso	369100111	EP	643390017	EP	m2	1996.23	$ 8.50	$ 16,967.96	CUBIERTAS Y TECHADOS
10013	Lavamanos 2 llaves	3721000110	EP	643390017	EP	u	3.00	$ 115.00	$ 345.00	INSTALACIONES SANITARIAS
10011	Lavamanos empotrable premiun	3721000110	EP	643390017	EP	u	28.00	$ 80.00	$ 2,240.00	INSTALACIONES SANITARIAS
10012	Llave Mezclador para lavabo premiun	4291100122	ND	643390017	EP	u	31.00	$ 74.75	$ 2,317.25	INSTALACIONES SANITARIAS
10016	Tee hg 1 1/2"	412740021	EP	643390017	EP	u	45.00	$ 5.25	$ 236.25	INSTALACIONES SANITARIAS
10021	Calefon automatico 13lt	448260911	NP	643390017	EP	u	1.00	$ 256.00	$ 256.00	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE
10015	Codo metalico de 1 1/2"	412740021	EP	643390017	EP	u	50.00	$ 4.50	$ 225.00	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE
10020	Medidor de agua 3"	4826301115	EP	643390017	EP	u	1.00	$3,064.56	$ 3,064.56	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE
10017	Reductor hg. 3/4 a 1/2"	412740021	EP	643390017	EP	u	5.00	$ 1.65	$ 8.25	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE
10018	Caja metalica de 75x60x27cm	429310015	EP	643390017	EP	u	5.00	$ 267.50	$ 1,337.50	MATERIAL ELECTRICO
8960	Sprinkler cromado 1/2" K 5.6	439431025	40	643390212	0	u	70.00	$ 7.00	$ 490.00	JELEN TENKA
7238	Boquilla de bronce 1 1/2"	415430114	40	643390212	0	u	5.00	$ 31.55	$ 157.75	SISTEMA CONTRA INCENDIOS
7140	Extintor PQS 10 Lbs	439230011	0	643390212	0	u	5.00	$ 25.44	$ 127.20	SISTEMA CONTRA INCENDIOS
7234	Gabinete contra incendios 80x80x20cm	439230318	0	643390212	0	u	5.00	$ 51.20	$ 256.00	SISTEMA CONTRA INCENDIOS
7240	Hacha P/Bombero	4292100111	40	643390212	0	u	5.00	$ 16.45	$ 82.25	SISTEMA CONTRA INCENDIOS
7237	Manguera contra incendios 1 1/2"x15m	279981012	40	643390212	0	u	10.00	$ 76.30	$ 763.00	SISTEMA CONTRA INCENDIOS
7236	Soporte de manguera p/15m	429921517	40	643390212	0	u	5.00	$ 12.85	$ 64.25	SISTEMA CONTRA INCENDIOS
7235	Valvula de bronce 1 1/2"	431510014	40	643390211	0	u	5.00	$ 14.00	$ 70.00	SISTEMA CONTRA INCENDIOS
								TOTAL	$207,559.79	

MANO DE OBRA UTILIZADA EN EL PROYECTO							
Código	Mano de Obra	CPC	VAE	Cantidad	Costo	Costo Total	Categoría
3	Ayudante de albañil	547900412	38.09	16.00	$ 4.23	$ 65.57	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2
10	Ayudante de electricista	542420012	38.09	9.00	$ 4.23	$ 38.07	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2
7	Ayudante de encofrador	545400411	38.09	732.00	$ 4.23	$ 3,097.26	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2
9	Ayudante de plomero	547900413	38.09	355.00	$ 4.23	$ 1,502.72	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2
1	Peón	833930112	21.68	7318.00	$ 4.23	$ 30,953.97	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2
13	Albañil	547900412	38.09	2475.00	$ 4.28	$ 10,593.21	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2
24	Cadenero	833930112	21.68	83.00	$ 4.28	$ 356.22	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2
21	Electricista	833520314	21.68	5.00	$ 4.28	$ 21.40	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2
18	Encofrador	545400411	38.09	732.00	$ 4.28	$ 3,133.87	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2
92	Engrasador o abastecedor responsable (Sin título Est. C	439490011	40	7.00	$ 4.28	$ 31.75	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2
16	Fierrero	833930112	21.68	1937.00	$ 4.28	$ 8,291.09	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2
22	Instalador de revestimiento en general	833930112	21.68	998.00	$ 4.28	$ 4,271.93	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2
14	Operador de equipo liviano	851230012	0	353.00	$ 4.28	$ 1,512.07	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2
20	Plomero	547900413	38.09	389.00	$ 4.28	$ 1,662.98	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2
29	Maestro electricista especializado	833520314	21.68	4.00	$ 4.75	$ 19.00	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1
30	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	833930112	21.68	695.00	$ 4.75	$ 3,299.15	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1
31	Maestro plomero	5319	EP	26.00	$ 4.75	$ 122.34	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1
61	Operador Cargadora frontal	851230014	0	3.00	$ 4.75	$ 14.43	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)
62	Operador Retroexcavadora	851230014	0	4.00	$ 4.75	$ 20.81	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)
35	Inspector de obra	833930112	21.68	653.00	$ 4.76	$ 3,108.07	ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3
105	Supervisor eléctrico general	833520314	21.68	3.00	$ 4.76	$ 11.90	ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3
47	Topografo (En Construcción - Estr. Oc. C1)	835400014	0	83.00	$ 4.75	$ 395.33	TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)
99	Chofer de volqueta	851230014	0	6.00	$ 6.22	$ 35.91	CHOFER PROFESIONAL (Estr. Ocup. C1)
103	Chofer otros camiones	851230014	0	3.00	$ 6.22	$ 15.55	CHOFER PROFESIONAL (Estr. Ocup. C1)
					TOTAL	$ 72,574.60	

EQUIPO UTILIZADO EN EL PROYECTO						
Código	Equipo	CPC	VAE	Cantidad	Costo	Costo Total
20	Amoladora	442160211	0	1917.49	$ 2.00	$ 3,834.98
78	Andamios metálicos	421900012	40	3083.02	$ 0.60	$ 1,849.81
16	Bomba para hormigón	432202013	40	345.47	$ 8.00	$ 2,763.73
84	Camioneta doble cabina 4*4	5319	ND	2.50	$ 8.75	$ 21.88
11	Cargadora frontal 170 HP	444250011	40	3.04	$ 38.00	$ 115.47
12	Concretera 1 saco	4443004231	40	25.23	$ 4.25	$ 107.24
201	Equipo prueba de tubería	835630021	0	160.86	$ 2.00	$ 321.71
50	Estación Total	482120041	0	83.23	$ 10.00	$ 832.28
1	Herramienta menor	4299217233	40	1.00	$ 3,628.73	$ 3,628.73
136	Plancha vibrocompactadora	444271016	40	57.34	$ 5.60	$ 321.13
4	Retroexcavadora	444260012	0	4.38	$ 35.00	$ 153.31
0	Seguridad Industrial (2% MO)	282500032	EP	1.00	$ -	$ -
22	Soldadora eléctrica 300 A	5319	ND	19.68	$ 5.00	$ 98.40
13	Vibrador de hormigón	4423100110	40	353.29	$ 2.50	$ 883.22
58	Volqueta 12 m3	491140017	40	0.00	$ 30.00	$ -
237	Volqueta 8m3	491140017	NP	5.77	$ 25.00	$ 144.33
					TOTAL	$ 15,076.22

CRONOGRAMA VALORADO

Num.	Rubro	Unidad	Cantidad	P. U.	Costo Total	% Activ.	mes1	mes2	mes3	mes4	mes5	mes6	mes7	mes8	mes9	Tot
	OBRAS PRELIMINARES															
20001	Replanteo Manual Para Edificaciones	m2	832.28	$ 3.00	$ 2,496.84	0.682827423	100% $ 2,496.84 832.28									100% $ 2,496.84 832.28
20002	Instalacion De Cerramiento Malla Galv 2M	ml	19.68	$ 46.26	$ 910.40	0.248973136	100% $ 910.40 19.68									100% $ 910.40 19.68
	OBRAS PROVISIONALES															
20003	ExcavacióN Suelo Natural <2 M (A Máquina)	m3	146.01	$ 1.66	$ 242.38	0.066285269	100% $ 242.38 146.01									100% $ 242.38 146.01
20004	ExcavacióN Suelo Natural <2 M (Manual)	m3	26.47	$ 10.25	$ 271.32	0.074199683	100% $ 271.32 26.47									100% 271.32 26.47
20005	Sobreacarreo De Material (Distancia Mayor A 15Km)	m3-km	303.86	$ 3.44	$ 1,045.28	0.285859666	100% $ 1,045.28 303.86									100% 1045.28 303.86
20006	Relleno Compactado Sub-Base Clase2	m3	91.75	$ 24.88	$ 2,282.74	0.624276073	100% $ 2,282.74 91.75									100% 2282.74 91.75
20007	Desalojo A Máquina Hasta 15Km	m3-km	303.86	$ 4.06	$ 1,233.67	0.337379931	100% $ 1,233.67 303.86									100% 1233.67 303.86
	ESTRUCTURAL															
	ZAPATAS															
20008	Hormigón De Replantillo F'C = 180Kg/Cm2	m3	7.82	$ 159.08	$ 1,244.01	0.340207679	100% $ 1,244.01 7.82									100% 1244.01 7.82
20009	Acero De Refuerzo Para Zapatas Aisladas Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	3991	$ 2.31	$ 9,219.21	2.521238606	100% $ 9,219.21 3991									100% 9219.21 3991
20010	Hormigón Para Zapatas Aislados F'C = 240Kg/Cm2	m3	124.27	$ 275.56	$ 34,243.84	9.364890423		100% $ 34,243.84 124.27								100% 34243.84 124.27
	CIMIENTOS															
20011	Hormigón Para Los Cimientos De La Cadena De Amarre F'C = 240Kg/Cm2	m3	32.02	$ 282.47	$ 9,044.69	2.473511463		100% $ 9,044.69 32.02								100% 9044.69 32.02

								100%								100%
20012	Encofrado Para La Cadenas De Amarre (Incluye Desencofrado)	m2	211.72	$ 9.30	$ 1,969.00	0.538475511		1969								1969
								211.72								211.72
							50%	50%								100%
20013	Acero De Refuerzo Para Cadenas De Amarre Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	1053.83	$ 2.31	$ 2,434.35	0.665737867	$ 1,217.18	$ 1,217.18								2434.36
							526.915	526.915								1053.83
							50%	50%								100%
20014	HormigóN Simple Para Cadenas De Amarre F'C = 240Kg/Cm2	m3	27.76	$ 282.47	$ 7,841.37	2.144431548	$ 3,920.69	$ 3,920.69								7841.38
							13.88	13.88								27.76
	CONTRAPISO															
							50%	50%								100%
20015	Volumen De Lastre Para El Contrapiso	m3	58.04	$ 16.99	$ 986.10	0.269675318	$ 493.05	$ 493.05								986.1
							29.02	29.02								58.04
							50%	50%								100%
20016	Malla Electrosoldada 8-15 Para Planta Baja Y Terraza Accesible Fy=4200 Kg/Cm2.	m2	580.39	$ 8.92	$ 5,177.08	1.415810461	$ 2,588.54	$ 2,588.54								5177.08
							290.195	290.195								580.39
							50%	50%								100%
20017	Hormigón Para Losa De Contrapiso F'C = 240Kg/Cm2	m3	34.82	$ 282.47	$ 9,835.61	2.689809609	$ 4,917.81	$ 4,917.81								9835.62
							17.41	17.41								34.82
	COLUMNAS															
									100%							100%
20018	Encofrado Para Columnas (Incluye Desencofrado)	m2	692.17	$ 9.30	$ 6,437.18	1.76041838			$ 6,437.18							6437.18
									692.17							692.17
									100%							100%
20019	Acero De Refuerzo Para Columnas	Kg	15632.87	$ 2.31	$ 36,111.93	9.875769406			$ 36,111.93							36111.93
									15632.87							15632.87
										100%						100%
20020	Hormigón Para Columnas F'C = 240Kg/Cm2	m3	63.6	$ 296.26	$ 18,842.14	5.152885203				$ 18,842.14						18842.14
										63.6						63.6
	LOSA DE ENTREPISO															
											100%					100%
20021	Encofrado Para La Losa De Entrepiso (Incluye Desencofrado)	m2	1391.59	$ 9.30	$ 12,941.79	3.53927729					$ 12,941.79					12941.79
											1391.59					1391.59
											100%					100%
20022	Acero De Refuerzo Para La Losa De Entrepiso Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	7464.85	$ 2.31	$ 17,243.80	4.715776545					$ 17,243.80					17243.8
											7464.85					7464.85
											100%					100%
20023	Colocación De Bloques De Alivianamiento Para Losa De Entrepiso 50X50X25	u	1391.59	$ 1.18	$ 1,642.08	0.449070527					$ 1,642.08					1642.08
											1391.59					1391.59
	VIGAS															
									100%							100%
20024	Encofrado Para Las Vigas (Incluye Desencofrado)	m2	282.96	$ 9.30	$ 2,631.53	0.719661992			$ 2,631.53							2631.53

									282.96							282.96
									100%							100%
20025	Acero De Refuerzo Para Las Vigas Fy = 4200 Kg/Cm2	Kg	19794.74	$ 2.31	$ 45,725.85	12.50495198			$ 45,725.85							45725.85
									19794.74							19794.74
										100%						100%
20026	Hormigón Para Vigas F'C = 240Kg/Cm2	m3	26.47	$ 296.26	$ 7,842.00	2.144603838				$ 7,842.00						7842
										26.47						26.47
	EXTRAS															
												100%				100%
20027	Paredes Ladrillo Prensado (8X17X33Cm)	m2	2562.38	$ 18.91	$ 48,454.61	13.2512041						$ 48,454.61				48454.61
												2562.38				2562.38
										100%						100%
20028	Cielo Raso De Yeso Sobre Listones De Madera (Inlcuido Los Listones)	m2	1996.23	$ 18.59	$ 37,109.92	10.14869636				$ 37,109.92						37109.92
										1996.23						1996.23
	HIDROSANITARIO															
	TRABAJOS PRELIMINARES															
							100%									100%
20029	Excavación Suelo Natural <2 M (Manual.)	m3	41.66	$ 8.82	$ 367.44	0.100486258	$ 367.44									367.44
							41.66									41.66
	AGUA FRIA															
											100%					100%
20030	Tuberia Pvc Roscable 1/2"	m	511.86	$ 6.51	$ 3,332.21	0.911281606					$ 3,332.21					3332.21
											511.86					511.86
											100%					100%
20031	Tuberia Pvc Roscable 3/4"	m	15.66	$ 7.39	$ 115.73	0.031649452					$ 115.73					115.73
											15.66					15.66
	AGUA CALIENTE															
												100%				100%
20032	Tuberia Agua Caliente Pvc C/Rosca 1/2"	m	46.9	$ 6.51	$ 305.32	0.083497889						$ 305.32				305.32
												46.9				46.9
	ACCESORIO AGUA FRIA															
											100%					100%
20033	Codo 1/2"	u	114	$ 1.21	$ 137.94	0.037723368					$ 137.94					137.94
											114					114
											100%					100%
20034	Reduccion 3/4 A 1/2``	u	27	$ 4.45	$ 120.15	0.032858219					$ 120.15					120.15
											27					27
											100%					100%
20035	Tee 1/2"	u	30	$ 1.56	$ 46.80	0.012798707					$ 46.80					46.8
											30					30
											100%					100%
20036	Tee 3/4"	u	26	$ 2.19	$ 56.94	0.01557176					$ 56.94					56.94

											26					26
											100%					100%
20037	Valvula De Globo Abierta 1/2``.	u	35	$ 9.95	$ 348.25	0.095238241					$ 348.25					348.25
											35					35
	APARATOS SANITARIOS															
											100%					100%
20038	Inodoro	u	31	$ 246.75	$ 7,649.25	2.091891215					$ 7,649.25					7649.25
											31					31
												100%				100%
20039	Lavamanos 1 Llave	u	28	$ 237.78	$ 6,657.84	1.820763736						$ 6,657.84				6657.84
												28				28
												100%				100%
20040	Lavamanos 2 Llaves	u	3	$ 280.83	$ 842.49	0.230401337						$ 842.49				842.49
												3				3
	INSTALACIONES SANITARIAS															
							100%									100%
20041	Tuberia Pvc 110Mm	m	170	$ 5.23	$ 889.10	0.243148084	$ 889.10									889.1
							170									170
											100%					100%
20042	Tuberia Pvc 50Mm	m	57	$ 2.87	$ 163.59	0.044738044					$ 163.59					163.59
											57					57
	CONTRAINCENDIOS															
	GABINETES															
													100%			100%
20043	Tuberia De Acero Inoxidable 1 1/2``	m	32	$ 14.66	$ 469.12	0.128293363							$ 469.12			469.12
													32			32
													100%			100%
20044	Gabinete Contra Incendios Y Manguera 30 M	u	5	$ 389.95	$ 1,949.75	0.533211086							$ 1,949.75			1949.75
													5			5
	ROCIADORES															
													100%			100%
20045	Tuberia De Acero Inoxidable 1 1/2``.	m	344.9	$ 14.66	$ 5,056.23	1.382760809							$ 5,056.23			5056.23
													344.9			344.9
													100%			100%
20046	Rociadores Contra Incendios Bulbo Naranja	u	70	$ 15.15	$ 1,060.50	0.29002198							$ 1,060.50			1060.5
													70			70
	ACCESORIOS															
													100%			100%
20047	Codo De Acero Inoxidable 1 1/2``	u	50	$ 9.11	$ 455.50	0.124568611							$ 455.50			455.5
													50			50
														100%		100%
20048	Tee De Acero Inoxidable 1 1/2 "	u	45	$ 10.04	$ 451.80	0.123556748								$ 451.80		451.8

														45		45
														100%		100%
20049	Reduccion De Acero Inoxidable.	u	5	$ 5.60	$ 28.00	0.007657346								$ 28.00		28
														5		5
														100%		100%
20050	Valvula De Compuerta 1 1/2``	u	5	$ 48.25	$ 241.25	0.06597624								$ 241.25		241.25
														5		5
	VARIOS															
															100%	100%
20051	Caja Para Medidores	u	5	$ 354.07	$ 1,770.35	0.484149376									$ 1,770.35	1770.35
															5	5
										1						100%
20052	Micromedidor De Agua	u	27	$ 69.72	$ 1,882.44	0.514803373				$ 1,882.44						1882.44
										27						27
										1						100%
20053	Macromedidor De Agua	u	1	$ 4,028.85	$ 4,028.85	1.101796375				$ 4,028.85						4028.85
										1						1
															100%	100%
20054	Bomba Centrifuga 3 Hp	u	1	$ 821.25	$ 821.25	0.224592693									$ 821.25	821.25
															1	1
															1	100%
20055	Tanque Hidroneumatico	u	1	$ 306.41	$ 306.41	0.083795978									$ 306.41	306.41
															1	1
															100%	100%
20056	Calefon 13 Lt	u	1	$ 328.32	$ 328.32	0.089787852									$ 328.32	328.32
															1	1
													100%			100%
20057	Valvula De Corte	u	32	$ 9.95	$ 318.40	0.087074963							$ 318.40			318.4
													32			32
20058	TRANSPORTE DE ARENA PAR MEZCLA ASFÁLTICA MTOP	m3-km	0	$ 0.31	$ -	0										
	TOTAL				365661.94	100										
	Totales Mensuales						$ 33,339.66	$ 58,394.80	$ 90,906.49	$ 63,794.06	$ 49,709.82	$ 56,260.26	$ 9,309.50	$ 721.05	$ 3,226.33	
	Total Acumulado						$ 33,339.66	$ 91,734.46	$ 182,640.95	$ 246,435.01	$ 296,144.83	$ 352,405.09	$ 361,714.59	$ 362,435.64	$ 365,661.97	
	Porcentaje Mensual						9.1%	16.0%	24.9%	17.4%	13.6%	15.4%	2.5%	0.2%	0.9%	
	Porcentaje Acumulado						9.1%	25.1%	50.0%	67.4%	81.0%	96.4%	98.9%	99.1%	100.0%	

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS			
Rubro	**Detalle**	**Und.**	**Cantidad**
1	**OBRAS PRELIMINARES**		
1.01	Replanteo y Nivelación.	m2	832.28
1.02	Instalación de cerramiento malla verde.	ml	19.68
2	**OBRAS PROVISIONALES.**		
2.01	Excavación suelo natural <2 m (a máquina)	m3	146.01
2.02	Excavación suelo natural <2 m (manual)	m3	26.47
2.04	Relleno compactado Sub-base Clase2	m3	91.75
2.05	Desalojo a máquina hasta 15km	m3-km	303.86
2.03	Sobre acarreo de material (Distancia mayor a 15km)	m3-km	303.86
3	**ESTRUCTURAL.**		
3.1	**ZAPATAS**		
3.1.1	Hormigón de replantillo F'c = 180kg/cm2 (in situ)	m3	7.82
3.1.2	Acero de refuerzo para zapatas aisladas Fy = 4200 kg/cm2	kg	3991.00
3.1.3	Hormigón simple para zapatas aislados F'c = 240kg/cm2 (in situ)	m3	34.77
3.2	**CIMIENTOS**		
3.2.1	Hormigón para los cimientos de la cadena de amarre F'c = 180kg/cm2 (in situ)	m3	32.02
3.2.2	Encofrado para las cadenas de amarre (Incluye desencofrado)	m2	211.72
3.2.3	Acero de refuerzo para cadenas de amarre Fy = 4200 kg/cm2	kg	1053.83
3.2.4	Hormigón simple para cadenas de amarre F'c = 210kg/cm2 (in situ)	m3	27.76
3.3	**CONTRAPISO**		
3.3.1	Volumen de lastre para el contrapiso	m3	58.04
3.3.2	Malla Electrosoldada 8-15 para planta baja y terraza accesible Fy=4200 kg/cm2.	m2	580.39
3.3.3	Hormigón simple para losa de contrapiso F'c = 210kg/cm2 (premezclado)	m3	124.27
3.4	**COLUMNAS**		
3.4.1	Encofrado para columnas (Incluye desencofrado)	m2	692.17
3.4.3	Acero de refuerzo para columnas	kg	15632.87
3.4.4	Hormigón para columnas F'c = 240kg/cm2 (in situ)	m3	63.60
3.5	**LOSA DE ENTREPISO**		
3.5.1	Encofrado para la losa de entrepiso (Incluye desencofrado)	m2	1391.59
3.5.2	Acero de refuerzo para la losa de entrepiso Fy = 4200 kg/cm2	kg	7464.85
3.5.3	Colocación de bloques de alivianamiento para losa de entrepiso 50x50x25	m	1391.59
3.6	**VIGAS**		
3.6.1	Encofrado para las vigas (Incluye desencofrado)	m2	282.96
3.6.2	Acero de refuerzo para las vigas Fy = 4200 kg/cm2	kg	19794.74

3.6.3	Hormigón simple para vigas F'c = 240kg/cm2 (premezclado)	m3	26.47
3.7	**EXTRAS**		
3.7.1	Paredes ladrillo artesanal (24x12x7cm)	m2	2562.38
3.7.2	Cielorraso de yeso sobre listones de madera (incluido los listones)	m2	1996.23
4	**HIDROSANITARIO**		
4.1	**TRABAJOS PRELIMINARES.**		
4.1.1	Excavación suelo natural <2 m (manual)	m3	41.66
4.2	**AGUA FRIA**		
4.2.1	PVC C/Rosca 1/2"	m	511.86
4.2.2	PVC C/Rosca 3/4"	m	15.66
4.3	**AGUA CALIENTE**		
4.3.1	Tubería agua caliente PVC C/rosca 1/2"	m	46.90
4.4	**ACCESORIOS AGUA FRIA**		
4.4.1	Codo 1/2"	Und.	114
4.4.2	Reducción 3/4 a 1/2''	Und.	27
4.4.3	Tee 1/2"	Und.	30
4.4.4	Tee 3/4"	Und.	26
4.4.5	Válvula de globo abierta 1/2".	Und.	35
4.5	**APARATOS SANITARIOS.**		
4.5.1	Inodoro	Und.	31.00
4.5.2	Lavamanos	Und.	31.00
4.6	**INSTALACIONES SANITARIAS.**		
4.6.1	Tubería PVC 110mm	m	170
4.6.2	Tubería PVC 50mm	m	57
5	**CONTRAINCENDIOS.**		
5.1	**GABINETES**		
5.1.1	Tubería de Acero inoxidable 1 1/2''.	m	32.00
5.1.2	Gabinete contra incendios y manguera 30 m	Und.	5.00
5.2	**ROCIADORES.**		
5.2.1	Tubería de Acero inoxidable 1 1/2''.	m	344.90
5.2.2	Rociadores contra incendios bulbo naranja	Und.	70.00
5.3	**ACCESORIOS**		
5.3.1	Codo de acero inoxidable 1 1/2"	Und.	50
5.3.2	Tee de acero inoxidable 1 1/2 "	Und.	45
5.3.3	Reducción de acero inoxidable.	Und.	5
5.3.4	Válvula de compuerta 1 1/2"	Und.	5
6	**VARIOS**		
6.0.1	Caja para medidores	Und.	5.00
6.0.2	Micromedidor de agua	Und.	27.00
6.0.3	Macromedidor de agua	Und.	1.00
6.0.4	Bomba centrifuga 3 HP Pedrollo	Und.	1.00
6.0.5	Tanque Hidroneumático	Und.	1.00
6.0.6	Calefont 13 lt	Und.	1.00
6.0.7	Válvula de corte	Und.	32.00

Fórmula Polinómica		
Nomenclatura	**Coeficiente**	**Redondeado**
B) MANO DE OBRA	0.2440512	0.244
C) EQUIPO	0.004588959	0.005
F) Acero en barras	0.236090999	0.236
G) Hormigón premezclado R1/	0.149716163	0.150
H) Ladrillos arcilla (prensados huecos)	0.051166553	0.051
I) Instalaciones sanitarias (vivienda)	0.0883359	0.088
J) Madera aserrada, cepillada y/o escuadrada (preparada)	0.03904135	0.039
K) Perfiles estructurales de acero	0.059354221	0.059
L) Carpint. de hierro (puertas enrollables)	0.064521349	0.065
X) VARIOS	0.063133271	0.063
SUM. COEFICIE.	1	1.000

Fórmula Polinómica: Pr = Po(0.244B1/Bo + 0.005C1/Co + 0.236F1/Fo + 0.150G1/Go + 0.051H1/Ho + 0.088I1/Io + 0.039J1/Jo + 0.059K1/Ko + 0.065L1/Lo + 0.063X1/Xo)

Cuadrilla Tipo						
CATEG. TRABAJADORES	**TOTALES ($)**	**SAL. OFERTA**	**No. HORAS TRAB.**	**COEF. CUAD.**	**CATEGORIA**	**COEFICIENTE**
CHOFER PROFESIONAL (Estr. Ocup. C1)	51.46	6.22	8.2733	0	CHOFER PROFESIONAL (Estr. Ocup. C1)	0
ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3	3120	4.76	655.4622	0.039	ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3	0.039
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	3440.49	4.75	724.3137	0.043	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	0.043
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)	35.24	4.75	7.4189	0	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)	0
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	29874.57	4.28	6980.0397	0.413	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	0.413
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	35657.6	4.23	8429.6927	0.499	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	0.499
TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	395.33	4.75	83.2274	0.006	TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	0.006
SUMATORIA DE COEFICIENTES			16888.4279	1		1.000

DESGLOSE DE EQUIPO + TRANSPORTE		
Total, a Desglosar:		0.00
Descripción	%	Total
Equipo y maquinaria de Construc. Vial	52.00	52
Repuestos para maquinaria de construcción	26.00	26
Mano de Obra	11.00	11
Combustibles (Mezcla 5% gasolina extra ; 95% Diesel)	8.00	8
Componentes no Principales	3.00	3
Total		100

FORMULA POLINOMICA PARA EL REAJUSTE DE PRECIOS

PROYECTO : Edificio Curso de Grado
UBICACION :
CONTRATISTA : Daniel Orellana Pesantez
MONTO : **365,661.94**
FECHA
REALIZACION : dic 2025

Fórmula Polinómica		
Nomenclatura	**Coeficiente**	**Redondeado**
B) MANO DE OBRA	0.2440512	0.244
C) EQUIPO	0.004588959	0.005
F) Acero en barras	0.236090999	0.236
G) Hormigón premezclado R1/	0.149716163	0.150
H) Ladrillos arcilla (prensados huecos)	0.051166553	0.051
I) Instalaciones sanitarias (vivienda)	0.0883359	0.088
J) Madera aserrada, cepillada y/o escuadrada (preparada)	0.03904135	0.039
K) Perfiles estructurales de acero	0.059354221	0.059
L) Carpint. de hierro (puertas enrollables)	0.064521349	0.065
X) VARIOS	0.063133271	0.063
SUM. COEFICIE.	1	1.000

Fórmula Polinómica:
Pr = Po(0.244B1/Bo + 0.005C1/Co + 0.236F1/Fo +0.150G1/Go + 0.051H1/Ho + 0.088I1/Io + 0.039J1/Jo + 0.059K1/Ko + 0.065L1/Lo + 0.063X1/Xo)

Coeficientes 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

RESUMEN TOTALIZADO							
Descripcion	Categoria	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total	Porcentaje	Descripcion Termino
Aceite quemado		gl	159.34	$ 0.60	$ 95.60	0.03%	Derivado Petroleo
Acero de refuerzo		kg	50334.15	$ 1.24	$ 62,414.35	21.14%	Acero en barras
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc		u	6.81	$ 4.36	$ 29.69	0.01%	Adherentes
Agua		m3	4.07	$ 0.50	$ 2.04	0.00%	Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles
Alambre de amarre N°18		kg	2405.57	$ 1.76	$ 4,233.80	1.43%	Alambres de metal
Albañil	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	hora	2475.05	$ 4.28	$ 10,593.21	3.59%	Mano de Obra
Amoladora		hora	1917.49	$ 2.00	$ 3,834.98	1.30%	Equipo de Construccion
Andamios metálicos		hora	3083.02	$ 0.60	$ 1,849.81	0.63%	Equipo de Construccion
Arena		m3	6.01	$ 13.00	$ 78.13	0.03%	Materiales Petreos
Ayudante de albañil	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	hora	15.50	$ 4.23	$ 65.57	0.02%	Mano de Obra
Ayudante de electricista	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	hora	9.00	$ 4.23	$ 38.07	0.01%	Mano de Obra
Ayudante de encofrador	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	hora	732.21	$ 4.23	$ 3,097.25	1.05%	Mano de Obra
Ayudante de plomero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	hora	355.25	$ 4.23	$ 1,502.71	0.51%	Mano de Obra
Bloque alivianado de 40x20x20cm		u	1391.59	$ 0.39	$ 542.72	0.18%	Bloques de Hormigon
Bomba 3HP Inc. Accesorios		u	1.00	$ 590.00	$ 590.00	0.20%	Bombas de Agua
Bomba para hormigón		hora	345.47	$ 8.00	$ 2,763.76	0.94%	Equipo y Maquinaria de Construccion
Boquilla de bronce 1 1/2"		u	5.00	$ 31.55	$ 157.75	0.05%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Cadenero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	hora	83.23	$ 4.28	$ 356.22	0.12%	Mano de Obra
Caja metalica de 75x60x27cm		u	5.00	$ 267.50	$ 1,337.50	0.45%	Productos metálicos cajalca electrosoldados
Calefon automatico 13lt		u	1.00	$ 256.00	$ 256.00	0.09%	Calefon
Camioneta doble cabina 4*4		hora	2.50	$ 8.75	$ 21.88	0.01%	Equipo y Maquinaria de Construccion
Cargadora frontal 170 HP		hora	3.04	$ 38.00	$ 115.52	0.04%	Equipo y Maquinaria de Construccion
Cemento Portland tipo 1		kg	2470.00	$ 0.16	$ 395.20	0.13%	Cemento Portland Tipo I Sacos
Chofer de volqueta	CHOFER PROFESIONAL (Estr. Ocup. C1)	hora	5.77	$ 6.22	$ 35.89	0.01%	Mano de Obra
Chofer otros camiones	CHOFER PROFESIONAL (Estr. Ocup. C1)	hora	2.50	$ 6.22	$ 15.55	0.01%	Mano de Obra
Clavos 2 1/2"		Kg	154.47	$ 2.16	$ 333.66	0.11%	material metalico
Codo metalico de 1 1/2"		u	50.00	$ 4.50	$ 225.00	0.08%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Codo PVC Roscable 3/4" x 90°		u	4.70	$ 0.98	$ 4.61	0.00%	Tubos y accesorios de PVC
Codo PVC Roscable d=1/2" x 90°		u	281.63	$ 0.50	$ 140.82	0.05%	Tubos y accesorios de PVC
Concretera 1 saco		hora	25.23	$ 4.25	$ 107.23	0.04%	Equipo y Maquinaria de Construccion

Cuartón 5cmx5cmx2.40m		u	1158.53	$ 1.90	$ 2,201.21	0.75%	Madera aserrada
Electricista	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	hora	5.00	$ 4.28	$ 21.40	0.01%	Mano de Obra
Electrodo 60-11		kg	5.90	$ 3.84	$ 22.66	0.01%	Artículos de soldadura
Encofrado metalico		m2	2578.44	$ 6.00	$ 15,470.64	5.24%	Acero en barras
Encofrador	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	hora	732.21	$ 4.28	$ 3,133.86	1.06%	Mano de Obra
Engrasador o abastecedor responsable (Sin título Est. Oc. D2)	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	hora	7.42	$ 4.28	$ 31.76	0.01%	Mano de Obra
Equipo prueba de tubería		hora	160.86	$ 2.00	$ 321.72	0.11%	Equipo y Maquinaria de Construccion
Estación Total		hora	83.23	$ 10.00	$ 832.30	0.28%	Equipo de presicion
Estructura metalica cielo raso		m2	1996.23	$ 1.00	$ 1,996.23	0.68%	Productos metálicos estructurales electrosoldados
Extintor PQS 10 Lbs		u	5.00	$ 25.44	$ 127.20	0.04%	Productos metálicos extintorlex electrosoldados
Fierrero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	hora	1937.17	$ 4.28	$ 8,291.09	2.81%	Mano de Obra
Gabinete contra incendios 80x80x20cm		u	5.00	$ 51.20	$ 256.00	0.09%	Productos metálicos gabinetelga electrosoldados
Hacha P/Bombero		u	5.00	$ 16.45	$ 82.25	0.03%	Hacha
Herramienta menor		hora	1.00	$ 3,628.73	$ 3,628.73	1.23%	Equipo de Construccion
Hormigón premezclado f´c=180kg/cm2		m3	4.06	$ 95.00	$ 385.70	0.13%	Hormigones
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2		m3	324.39	$ 122.65	$ 39,786.43	13.48%	Hormigones
Inodoro gama elite de una pieza con doble descarga		u	31.00	$ 182.50	$ 5,657.50	1.92%	Inodoros
Inspector de obra	ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3	hora	652.96	$ 4.76	$ 3,108.09	1.05%	Mano de Obra
Instalador de revestimiento en general	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	hora	998.12	$ 4.28	$ 4,271.95	1.45%	Mano de Obra
Ladrillo prensado (8x17x33)		u	58934.74	$ 0.25	$ 14,733.69	4.99%	Ladrillos arcilla (prensados huecos)
Lavamanos 2 llaves		u	3.00	$ 115.00	$ 345.00	0.12%	Lavamanos
Lavamanos empotrable premiun		u	28.00	$ 80.00	$ 2,240.00	0.76%	Lavamanos
Llave angular		u	31.00	$ 9.40	$ 291.40	0.10%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Llave angular c. manguera 12" para lavabo		u	31.00	$ 11.65	$ 361.15	0.12%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Llave de paso 1/2"		u	67.00	$ 6.74	$ 451.58	0.15%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Llave Mezclador para lavabo premiun		u	31.00	$ 74.75	$ 2,317.25	0.78%	Griferia
LLave para lavabo manija metalica		u	31.00	$ 14.34	$ 444.54	0.15%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Llave spanner 2 1/2" x 1 1/2"		u	5.00	$ 5.84	$ 29.20	0.01%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Maestro electricista especializado	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	hora	4.00	$ 4.75	$ 19.00	0.01%	Mano de Obra
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	hora	694.56	$ 4.75	$ 3,299.16	1.12%	Mano de Obra
Maestro plomero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	hora	25.76	$ 4.75	$ 122.36	0.04%	Mano de Obra
Malla cerramiento 50/10		m2	19.68	$ 7.72	$ 151.93	0.05%	Mallas metálicas para cerramiento
Malla electrosoldada 150*150*8mm 6.25*2.4 p:78.9kg		pl	40.63	$ 92.10	$ 3,742.02	1.27%	Mallas electrosoldadas
Manguera contra incendios 1 1/2"x15m		u	10.00	$ 76.30	$ 763.00	0.26%	Mangueras y Acc.de acero negro y incendios sin cosmara

Material fibro-mineral para cielo raso		m2	1996.23	$ 8.50	$ 16,967.96	5.75%	Mallas diversas (tumbados)
Medidor de agua 3"		u	1.00	$ 3,064.56	$ 3,064.56	1.04%	Medidores y contadores de agua
Medidor de agua de 3/4"		u	27.00	$ 48.39	$ 1,306.53	0.44%	Medidores y contadores de agua
Mortero arena cemento 1:6		m3	51.25	$ 68.50	$ 3,510.63	1.19%	Morteros
Operador Cargadora frontal	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)	hora	3.04	$ 4.75	$ 14.44	0.00%	Mano de Obra
Operador de equipo liviano	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	hora	353.29	$ 4.28	$ 1,512.08	0.51%	Mano de Obra
Operador Retroexcavadora	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)	hora	4.38	$ 4.75	$ 20.81	0.01%	Mano de Obra
Peón	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	hora	7317.72	$ 4.23	$ 30,953.96	10.49%	Mano de Obra
Piedra		m3	6.38	$ 12.95	$ 82.62	0.03%	Materiales Petreos
Pintura Esmalte		gl	0.05	$ 17.85	$ 0.89	0.00%	Pinturas anticorrosivas
Piola de Nylon		m	832.28	$ 0.25	$ 208.07	0.07%	Componentes No Principales
Plancha vibrocompactadora		hora	57.34	$ 5.60	$ 321.10	0.11%	Equipo y Maquinaria de Construccion
Platina 1/2"x1/8"		m	0.59	$ 2.09	$ 1.23	0.00%	Tubos y postes de hierro o acero negro y galvanizado para cerramiento
Plomero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	hora	388.55	$ 4.28	$ 1,662.99	0.56%	Mano de Obra
Reductor hg. 3/4 a 1/2"		u	5.00	$ 1.65	$ 8.25	0.00%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Reductor PVC Roscable d=3/4 x 1/2"		u	27.00	$ 2.45	$ 66.15	0.02%	Tubos y accesorios de PVC
Retroexcavadora		hora	4.38	$ 35.00	$ 153.30	0.05%	Equipo y Maquinaria de Construccion
Ripio		m3	8.20	$ 13.75	$ 112.75	0.04%	Materiales Petreos
Sellador de base		kg	2.00	$ 0.86	$ 1.72	0.00%	Componentes No Principales
Sifon y desague plastico 1 1/4"		u	31.00	$ 5.99	$ 185.69	0.06%	Tubos y accesorios de PVC
Soldadora eléctrica 300 A		hora	19.68	$ 5.00	$ 98.40	0.03%	Equipo y Maquinaria de Construccion
Soporte de manguera p/15m		u	5.00	$ 12.85	$ 64.25	0.02%	Productos metálicos soportelso electrosoldados
Sprinkler cromado 1/2" K 5.6		u	70.00	$ 7.00	$ 490.00	0.17%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Sub-base clase 2		m3	114.69	$ 3.00	$ 344.07	0.12%	Materiales Petreos
Supervisor eléctrico general	ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3	hora	2.50	$ 4.76	$ 11.90	0.00%	Mano de Obra
Tabla de encofrado 0.3x2.4m		u	2326.32	$ 4.00	$ 9,305.28	3.15%	Madera aserrada
Tanque presion galv. 120 Gal		u	1.00	$ 222.16	$ 222.16	0.08%	Bombas de Agua
Tee hg 1 1/2"		u	45.00	$ 5.25	$ 236.25	0.08%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Tee PVC 1/2" roscable		u	30.00	$ 0.30	$ 9.00	0.00%	Tubos y accesorios de PVC
Tee PVC roscable 3/4"		u	26.00	$ 0.80	$ 20.80	0.01%	Tubos y accesorios de PVC
Teflon 1/2"x 10m		u	443.50	$ 0.30	$ 133.05	0.05%	Componentes No Principales
Tiras de madera 2.5x2.5x250cm		u	166.46	$ 0.90	$ 149.81	0.05%	Madera aserrada
Topografo (En Construcción - Estr. Oc. C1)	TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	hora	83.23	$ 4.75	$ 395.34	0.13%	Mano de Obra
Tornillo autoperforante		u	15969.84	$ 0.06	$ 958.19	0.32%	Componentes No Principales

Tubería de abasto nylon		u	31.00	$ 1.56	$ 48.36	0.02%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Tubería PVC 110 mm Desague		m	170.00	$ 3.05	$ 518.50	0.18%	Tubos y accesorios de PVC
Tubería PVC Roscable 1/2"		m	558.76	$ 1.43	$ 799.03	0.27%	Tubos y accesorios de PVC
Tubería PVC Roscable 3/4"		m	15.66	$ 1.92	$ 30.07	0.01%	Tubos y accesorios de PVC
Tuberia PVC-S E/C desague 50mm		m	57.00	$ 1.34	$ 76.38	0.03%	Tubos y accesorios de PVC
Tubo cuadrado H. Galvanizado 2"x2mm		m	21.65	$ 4.66	$ 100.89	0.03%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura
TUBO HG ROSCABLE A120 1 1/2"		m	376.90	$ 9.94	$ 3,746.39	1.27%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Unión PVC Roscable 1/2"		u	167.63	$ 0.70	$ 117.34	0.04%	Tubos y accesorios de PVC
Union PVC Roscable 3/4"		u	4.70	$ 0.80	$ 3.76	0.00%	Tubos y accesorios de PVC
Valvula Check 3"		u	1.00	$ 205.00	$ 205.00	0.07%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Valvula de bronce 1 1/2"		u	5.00	$ 14.00	$ 70.00	0.02%	Tubos y Acc.de cobre sin costura para Conduc. gases y líquidos
VALVULA DE COMPUERTA ACERO INOXIDABLE D=1/2"		U	5.00	$ 36.38	$ 181.90	0.06%	Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Conduc. gases y líquidos
Varios		SET	607.72	$ 2.50	$ 1,519.30	0.51%	Componentes No Principales
Vibrador de hormigón		hora	353.29	$ 2.50	$ 883.23	0.30%	Equipo y Maquinaria de Construccion
Volqueta 12 m3		hora	0.00	$ 30.00	$ -	0.00%	Equipo y Maquinaria de Construccion
Volqueta 8m3		hora	5.77	$ 25.00	$ 144.25	0.05%	Equipo y Maquinaria de Construccion
TOTAL					**$295,211.15**	**100.01%**	

Rubro: Replanteo Manual Para Edificaciones | Unidad: m2

Detalle: | Código: 20001

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.05
Estación Total	1	10	10	0.1	1.00
Subtotal M					1.05

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Cadenero	1	4.28	4.28	0.1	0.43
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.1	0.05
Topografo (En Construcción - Estr. Oc. C1)	1	4.75	4.75	0.1	0.48
Subtotal N					0.95

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Tiras de madera 2.5x2.5x250cm	u	0.2	0.9	0.18
Piola de Nylon	m	1	0.25	0.25
Subtotal O				0.43

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Subtotal P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.43
INDIRECTOS 23%	0.56
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.99

Rubro: Instalacion De Cerramiento Malla Galv 2M — Unidad: ml

Detalle: — Código: 20002

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.87
Soldadora eléctrica 300 A	1	5	5	1	5.00
Subtotal M					5.87

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	3	4.23	12.69	1	12.69
Fierrero	1	4.28	4.28	1	4.28
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1	0.48
Subtotal N					17.45

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Malla cerramiento 50/10	m2	1	7.72	7.72
Electrodo 60-11	kg	0.3	3.84	1.15
Platina 1/2"x1/8"	m	0.03	2.09	0.06
Tubo cuadrado H. Galvanizado 2"x2mm	m	1.1	4.66	5.13
Subtotal O				14.06

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Malla cerramiento 50/10	m2	1	0.1	0.10
Electrodo 60-11	kg	0.3	0.05	0.02
Platina 1/2"x1/8"	m	0.03	0.05	0.00
Tubo cuadrado H. Galvanizado 2"x2mm	m	1.1	0.1	0.11
Subtotal P				0.23

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	37.61
INDIRECTOS 23%	8.65
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	46.25

Rubro: ExcavaciónN Suelo Natural <2 M (A Máquina) Unidad: m3

Detalle: Código: 20003

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.01
Retroexcavadora	1	35	35	0.03	1.05
Subtotal M					1.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.03	0.01
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.03	0.01
Operador Retroexcavadora	1	4.75	4.75	0.03	0.14
Engrasador o abastecedor responsable (Sin título Est. Oc	1	4.28	4.28	0.03	0.13
Subtotal N					0.30

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Subtotal O					0.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Subtotal P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.36
	INDIRECTOS 23%	0.31
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.68

Rubro: ExcavaciónN Suelo Natural <2 M (Manual) Unidad: m3

Detalle: Código: 20004

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.40
Subtotal M					0.40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Peón	4	4.23	16.92	0.444	7.51
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.444	0.21
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.444	0.21
Subtotal N					7.93
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Subtotal O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Subtotal P					0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			8.33
		INDIRECTOS 23%			1.92
		UTILIDAD 0%			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			10.25

Rubro: Sobreacarreo De Material (Distancia Mayor A 15Km) Unidad: m3-km

Detalle: Código: 20005

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.00
Volqueta 8m3	1	25	25	0.009	0.23
Subtotal M					0.23

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.009	0.00
Chofer de volqueta	1	6.22	6.22	0.009	0.06
Subtotal N					0.06

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Varios	SET	1	2.5	2.50
Subtotal O				2.50

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Varios	SET	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.01

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.80
INDIRECTOS 23%	0.64
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.44

Rubro: Relleno Compactado Sub-Base Clase2 Unidad: m3

Detalle: Código: 20006

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.55
Plancha vibrocompactadora	1.25	5.6	7	0.5	3.50
Subtotal M					4.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	4	4.23	16.92	0.5	8.46
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.75	4.75	0.5	2.38
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.5	0.24
Subtotal N					11.07

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Sub-base clase 2		m3	1.25	3	3.75
Agua		m3	0.03	0.5	0.02
Subtotal O					3.77

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Sub-base clase 2		m3	1.25	1	1.25
Agua		m3	0.03	2.5	0.08
Subtotal P					1.33

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20.22
	INDIRECTOS 23%	4.65
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	24.87

Rubro: Desalojo A Máquina Hasta 15Km — Unidad: m3-km

Detalle: — Código: 20007

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.01
Cargadora frontal 170 HP	1	38	38	0.01	0.38
Volqueta 8m3	1	25	25	0.01	0.25
Subtotal M					0.64

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.01	0.00
Operador Cargadora frontal	1	4.75	4.75	0.01	0.05
Engrasador o abastecedor responsable (Sin título Est. Oc	1	4.28	4.28	0.01	0.04
Chofer de volqueta	1	6.22	6.22	0.01	0.06
Subtotal N					0.16

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Varios	SET	1	2.5	2.50
Subtotal O				2.50

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Varios	SET	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.01

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.31
	INDIRECTOS 23%	0.76
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.07

Rubro: Hormigón De Replantillo F'C = 180Kg/Cm2 Unidad: m3

Detalle: Código: 20008

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					2.17
Concretera 1 saco	1	4.25	4.25	1	4.25
Vibrador de hormigón	1	2.5	2.5	1	2.50
Subtotal M					8.92

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	6	4.23	25.38	1	25.38
Albañil	2	4.28	8.56	1	8.56
Operador de equipo liviano	1	4.28	4.28	1	4.28
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.75	4.75	1	4.75
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1	0.48
Subtotal N					43.45

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Cemento Portland tipo 1		kg	300	0.16	48.00
Arena		m3	0.65	13	8.45
Ripio		m3	0.9	13.75	12.38
Agua		m3	0.16	0.5	0.08
Subtotal O					68.91

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Cemento Portland tipo 1		kg	300	0.01	3.00
Arena		m3	0.65	3	1.95
Ripio		m3	0.9	3	2.70
Agua		m3	0.16	2.5	0.40
Subtotal P					8.05
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			129.32
		INDIRECTOS 23%			29.74

	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	159.07

Rubro: Acero De Refuerzo Para Zapatas Aisladas Fy = 4200 Kg/Cm2 Unidad: Kg

Detalle: Código: 20009

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.02
Amoladora	1	2	2	0.04	0.08
Subtotal M					0.10

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Peón	1	4.23	4.23	0.04	0.17
Fierrero	1	4.28	4.28	0.04	0.17
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.04	0.02
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.04	0.02
Subtotal N					0.38

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Alambre de amarre N°18	kg	0.05	1.76	0.09
Acero de refuerzo	kg	1.05	1.24	1.30
Subtotal O				1.39

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Alambre de amarre N°18	kg	0.05	0.005	0.00
Acero de refuerzo	kg	1.05	0.005	0.01
Subtotal P				0.01

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.87
INDIRECTOS 23%	0.43
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.30

Rubro: Hormigón Para Zapatas Aislados F'C = 240Kg/Cm2 Unidad: m3

Detalle: Código: 20010

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					2.17
Vibrador de hormigón	1	2.5	2.5	1	2.50
Bomba para hormigón	1	8	8	1	8.00
Subtotal M					12.67

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	5	4.23	21.15	1	21.15
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	1	4.23
Albañil	1	4.28	4.28	1	4.28
Operador de equipo liviano	1	4.28	4.28	1	4.28
Encofrador	1	4.28	4.28	1	4.28
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.75	4.75	1	4.75
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1	0.48
Subtotal N					43.45

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	2.16	1.08
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	122.65	128.78
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	4	30.12
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	1.9	7.13
Aceite quemado	gl	0.015	0.6	0.01
Subtotal O				167.12

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	0.01	0.01
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	0.2	0.21
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	0.05	0.38
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	0.05	0.19

Aceite quemado	gl	0.015	0.03	0.00
Subtotal P				0.78
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			224.01
	INDIRECTOS 23%			51.52
	UTILIDAD 0%			0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			275.54

Rubro: Hormigón Para Los Cimientos De La Cadena De Amarre F'C = 240Kg/Cm2 Unidad: m3

Detalle: Código: 20011

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					2.39
Vibrador de hormigón	1	2.5	2.5	1.1	2.75
Bomba para hormigón	1	8	8	1.1	8.80
Subtotal M					13.94

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	5	4.23	21.15	1.1	23.27
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	1.1	4.65
Albañil	1	4.28	4.28	1.1	4.71
Operador de equipo liviano	1	4.28	4.28	1.1	4.71
Encofrador	1	4.28	4.28	1.1	4.71
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.75	4.75	1.1	5.23
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1.1	0.52
Subtotal N					47.79

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	2.16	1.08
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	122.65	128.78
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	4	30.12
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	1.9	7.13
Aceite quemado	gl	0.015	0.6	0.01
Subtotal O				167.12

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	0.01	0.01
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	0.2	0.21
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	0.05	0.38
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	0.05	0.19

Aceite quemado	gl	0.015	0.03	0.00
Subtotal P				0.78
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			229.63
	INDIRECTOS 23%			52.81
	UTILIDAD 0%			0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			282.44

Rubro: Encofrado Para La Cadenas De Amarre (Incluye Desencofrado) Unidad: m2

Detalle: Código: 20012

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.07
Subtotal M					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	0.15	0.63
Encofrador	1	4.28	4.28	0.15	0.64
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.15	0.07
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.15	0.07
Subtotal N					1.42

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Encofrado metalico		m2	1	6	6.00
Aceite quemado		gl	0.06	0.6	0.04
Subtotal O					6.04

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Encofrado metalico		m2	0.05	0.5	0.03
Aceite quemado		gl	0.05	0.25	0.01
Subtotal P					0.04

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.56
	INDIRECTOS 23%	1.74
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.30

Rubro: Acero De Refuerzo Para Cadenas De Amarre Fy = 4200 Kg/Cm2 Unidad: Kg

Detalle: Código: 20013

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.02
Amoladora	1	2	2	0.04	0.08
Subtotal M					0.10

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Peón	1	4.23	4.23	0.04	0.17
Fierrero	1	4.28	4.28	0.04	0.17
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.04	0.02
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.04	0.02
Subtotal N					0.38

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Alambre de amarre N°18	kg	0.05	1.76	0.09
Acero de refuerzo	kg	1.05	1.24	1.30
Subtotal O				1.39

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Alambre de amarre N°18	kg	0.05	0.005	0.00
Acero de refuerzo	kg	1.05	0.005	0.01
Subtotal P				0.01

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.87
	INDIRECTOS 23%	0.43
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.30

Rubro: HormigóN Simple Para Cadenas De Amarre F'C = 240Kg/Cm2 Unidad: m3

Detalle: Código: 20014

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					2.39
Vibrador de hormigón	1	2.5	2.5	1.1	2.75
Bomba para hormigón	1	8	8	1.1	8.80
Subtotal M					13.94

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	5	4.23	21.15	1.1	23.27
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	1.1	4.65
Albañil	1	4.28	4.28	1.1	4.71
Operador de equipo liviano	1	4.28	4.28	1.1	4.71
Encofrador	1	4.28	4.28	1.1	4.71
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.75	4.75	1.1	5.23
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1.1	0.52
Subtotal N					47.79

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	2.16	1.08
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	122.65	128.78
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	4	30.12
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	1.9	7.13
Aceite quemado	gl	0.015	0.6	0.01
Subtotal O				167.12

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	0.01	0.01
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	0.2	0.21
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	0.05	0.38
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	0.05	0.19

Aceite quemado	gl	0.015	0.03	0.00
Subtotal P				0.78
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			229.63
	INDIRECTOS 23%			52.81
	UTILIDAD 0%			0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			282.44

Rubro: Volumen De Lastre Para El Contrapiso — Unidad: m3

Detalle: — Código: 20015

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.20
Concretera 1 saco	1	4.25	4.25	0.3	1.28
Subtotal M					1.47

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	4.23	8.46	0.3	2.54
Albañil	1	4.28	4.28	0.3	1.28
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.3	0.14
Subtotal N					3.96

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Piedra	m3	0.11	12.95	1.42
Hormigón premezclado f´c=180kg/cm2	m3	0.07	95	6.65
Ripio	m3	0.02	13.75	0.28
Subtotal O				8.35

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Piedra	m3	0.11	0.05	0.01
Ripio	m3	0.02	0.05	0.00
AUX: HORMIGÓN F`C=180 KG/CM2	m3	0.07	0.1	0.01
Subtotal P				0.01

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.80
	INDIRECTOS 23%	3.17
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.98

Rubro: Malla Electrosoldada 8-15 Para Planta Baja Y Terraza Accesible Fy=4200 Kg/Cm2. Unidad: m2

Detalle: Código: 20016

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.03
Subtotal M					0.03

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Peón	1	4.23	4.23	0.07	0.30
Albañil	1	4.28	4.28	0.07	0.30
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.07	0.03
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.07	0.03
Subtotal N					0.66

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Alambre de amarre N°18		kg	0.015	1.76	0.03
Malla electrosoldada 150*150*8mm 6.25*2.4 p:78.9kg		pl	0.07	92.1	6.45
Subtotal O					6.47

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Alambre de amarre N°18		kg	0.015	0.03	0.00
Malla electrosoldada 150*150*8mm 6.25*2.4 p:78.9kg		pl	0.076	1	0.08
Subtotal P					0.08

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.25
	INDIRECTOS 23%	1.67
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.91

Rubro: Hormigón Para Losa De Contrapiso F'C = 240Kg/Cm2 Unidad: m3

Detalle: Código: 20017

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					2.39
Vibrador de hormigón	1	2.5	2.5	1.1	2.75
Bomba para hormigón	1	8	8	1.1	8.80
Subtotal M					13.94

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	5	4.23	21.15	1.1	23.27
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	1.1	4.65
Albañil	1	4.28	4.28	1.1	4.71
Operador de equipo liviano	1	4.28	4.28	1.1	4.71
Encofrador	1	4.28	4.28	1.1	4.71
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.75	4.75	1.1	5.23
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1.1	0.52
Subtotal N					47.79

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	2.16	1.08
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	122.65	128.78
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	4	30.12
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	1.9	7.13
Aceite quemado	gl	0.015	0.6	0.01
Subtotal O				167.12

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	0.01	0.01
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	0.2	0.21
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	0.05	0.38
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	0.05	0.19

Aceite quemado	gl	0.015	0.03	0.00
Subtotal P				0.78
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			229.63
	INDIRECTOS 23%			52.81
	UTILIDAD 0%			0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			282.44

Rubro: Encofrado Para Columnas (Incluye Desencofrado) Unidad: m2

Detalle: Código: 20018

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.07
Subtotal M					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	0.15	0.63
Encofrador	1	4.28	4.28	0.15	0.64
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.15	0.07
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.15	0.07
Subtotal N					1.42

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Encofrado metalico		m2	1	6	6.00
Aceite quemado		gl	0.06	0.6	0.04
Subtotal O					6.04

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Encofrado metalico		m2	0.05	0.5	0.03
Aceite quemado		gl	0.05	0.25	0.01
Subtotal P					0.04

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.56
	INDIRECTOS 23%	1.74
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.30

Rubro: Acero De Refuerzo Para Columnas | Unidad: Kg

Detalle: | Código: 20019

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.02
Amoladora	1	2	2	0.04	0.08
Subtotal M					0.10

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	4.23	4.23	0.04	0.17
Fierrero	1	4.28	4.28	0.04	0.17
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.04	0.02
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.04	0.02
Subtotal N					0.38

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Alambre de amarre N°18	kg	0.05	1.76	0.09
Acero de refuerzo	kg	1.05	1.24	1.30
Subtotal O				1.39

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Alambre de amarre N°18	kg	0.05	0.005	0.00
Acero de refuerzo	kg	1.05	0.005	0.01
Subtotal P				0.01

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.87
INDIRECTOS 23%	0.43
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.30

Rubro: Hormigón Para Columnas F'C = 240Kg/Cm2 Unidad: m3

Detalle: Código: 20020

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					2.82
Vibrador de hormigón	1	2.5	2.5	1.3	3.25
Bomba para hormigón	1	8	8	1.3	10.40
Subtotal M					16.47

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	5	4.23	21.15	1.3	27.50
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	1.3	5.50
Albañil	1	4.28	4.28	1.3	5.56
Operador de equipo liviano	1	4.28	4.28	1.3	5.56
Encofrador	1	4.28	4.28	1.3	5.56
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.75	4.75	1.3	6.18
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1.3	0.62
Subtotal N					56.48

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	2.16	1.08
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	122.65	128.78
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	4	30.12
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	1.9	7.13
Aceite quemado	gl	0.015	0.6	0.01
Subtotal O				167.12

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	0.01	0.01
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	0.2	0.21
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	0.05	0.38
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	0.05	0.19

Aceite quemado	gl	0.015	0.03	0.00
Subtotal P				0.78
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			240.85
	INDIRECTOS 23%			55.40
	UTILIDAD 0%			0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			296.25

Rubro: Encofrado Para La Losa De Entrepiso (Incluye Desencofrado) Unidad: m2

Detalle: Código: 20021

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.07
Subtotal M					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	0.15	0.63
Encofrador	1	4.28	4.28	0.15	0.64
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.15	0.07
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.15	0.07
Subtotal N					1.42

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Encofrado metalico		m2	1	6	6.00
Aceite quemado		gl	0.06	0.6	0.04
Subtotal O					6.04

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Encofrado metalico		m2	0.05	0.5	0.03
Aceite quemado		gl	0.05	0.25	0.01
Subtotal P					0.04

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.56
	INDIRECTOS 23%	1.74
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.30

Rubro: Acero De Refuerzo Para La Losa De Entrepiso Fy = 4200 Kg/Cm2 Unidad: Kg

Detalle: Código: 20022

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.02
Amoladora	1	2	2	0.04	0.08
Subtotal M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Peón	1	4.23	4.23	0.04	0.17
Fierrero	1	4.28	4.28	0.04	0.17
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.04	0.02
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.04	0.02
Subtotal N					0.38
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Alambre de amarre N°18		kg	0.05	1.76	0.09
Acero de refuerzo		kg	1.05	1.24	1.30
Subtotal O					1.39
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Alambre de amarre N°18		kg	0.05	0.005	0.00
Acero de refuerzo		kg	1.05	0.005	0.01
Subtotal P					0.01
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1.87
		INDIRECTOS 23%			0.43
		UTILIDAD 0%			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			2.30

Rubro: Colocación De Bloques De Alivianamiento Para Losa De Entrepiso 50X50X25 Unidad: u

Detalle: Código: 20023

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.03
Subtotal M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Peón	1	4.23	4.23	0.1	0.42
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.1	0.05
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.1	0.05
Subtotal N					0.52
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Bloque alivianado de 40x20x20cm		u	1	0.39	0.39
Subtotal O					0.39
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Bloque alivianado de 40x20x20cm		u	1	0.02	0.02
Subtotal P					0.02
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			0.95
		INDIRECTOS 23%			0.22
		UTILIDAD 0%			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1.17

Rubro: Encofrado Para Las Vigas (Incluye Desencofrado) Unidad: m2

Detalle: Código: 20024

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.07
Subtotal M					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	0.15	0.63
Encofrador	1	4.28	4.28	0.15	0.64
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.15	0.07
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.15	0.07
Subtotal N					1.42

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Encofrado metalico		m2	1	6	6.00
Aceite quemado		gl	0.06	0.6	0.04
Subtotal O					6.04

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Encofrado metalico		m2	0.05	0.5	0.03
Aceite quemado		gl	0.05	0.25	0.01
Subtotal P					0.04

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.56
	INDIRECTOS 23%	1.74
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.30

Rubro: Acero De Refuerzo Para Las Vigas Fy = 4200 Kg/Cm2 Unidad: Kg

Detalle: Código: 20025

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.02
Amoladora	1	2	2	0.04	0.08
Subtotal M					0.10

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	4.23	4.23	0.04	0.17
Fierrero	1	4.28	4.28	0.04	0.17
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.04	0.02
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.04	0.02
Subtotal N					0.38

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Alambre de amarre N°18	kg	0.05	1.76	0.09
Acero de refuerzo	kg	1.05	1.24	1.30
Subtotal O				1.39

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Alambre de amarre N°18	kg	0.05	0.005	0.00
Acero de refuerzo	kg	1.05	0.005	0.01
Subtotal P				0.01

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.87
	INDIRECTOS 23%	0.43
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.30

Rubro: Hormigón Para Vigas F'C = 240Kg/Cm2 Unidad: m3

Detalle: Código: 20026

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					2.82
Vibrador de hormigón	1	2.5	2.5	1.3	3.25
Bomba para hormigón	1	8	8	1.3	10.40
Subtotal M					16.47

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	5	4.23	21.15	1.3	27.50
Ayudante de encofrador	1	4.23	4.23	1.3	5.50
Albañil	1	4.28	4.28	1.3	5.56
Operador de equipo liviano	1	4.28	4.28	1.3	5.56
Encofrador	1	4.28	4.28	1.3	5.56
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.75	4.75	1.3	6.18
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1.3	0.62
Subtotal N					56.48

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	2.16	1.08
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	122.65	128.78
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	4	30.12
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	1.9	7.13
Aceite quemado	gl	0.015	0.6	0.01
Subtotal O				167.12

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Clavos 2 1/2"	Kg	0.5	0.01	0.01
Hormigon Premezclado f´c=240 Kg/cm2	m3	1.05	0.2	0.21
Tabla de encofrado 0.3x2.4m	u	7.53	0.05	0.38
Cuartón 5cmx5cmx2.40m	u	3.75	0.05	0.19

Aceite quemado	gl	0.015	0.03	0.00
Subtotal P				0.78
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			240.85
	INDIRECTOS 23%			55.40
	UTILIDAD 0%			0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			296.25

Rubro: Paredes Ladrillo Prensado (8X17X33Cm) Unidad: m2

Detalle: Código: 20027

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.36
Andamios metálicos	1	0.6	0.6	0.8	0.48
Subtotal M					0.84

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	4.23	4.23	0.8	3.38
Albañil	1	4.28	4.28	0.8	3.42
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.8	0.38
Subtotal N					7.19

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Mortero arena cemento 1:6		m3	0.02	68.5	1.37
Ladrillo prensado (8x17x33)		u	23	0.25	5.75
Subtotal O					7.12

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Mortero arena cemento 1:6		m3	0.02	0.05	0.00
Ladrillo prensado (8x17x33)		u	23	0.01	0.23
Subtotal P					0.23

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.38
	INDIRECTOS 23%	3.54
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.92

Rubro: Cielo Raso De Yeso Sobre Listones De Madera (Inlcuido Los Listones) Unidad: m2

Detalle: Código: 20028

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.22
Andamios metálicos	1	0.6	0.6	0.5	0.30
Subtotal M					0.52
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Peón	1	4.23	4.23	0.5	2.12
Instalador de revestimiento en general	1	4.28	4.28	0.5	2.14
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.5	0.24
Subtotal N					4.49
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Estructura metalica cielo raso		m2	1	1	1.00
Material fibro-mineral para cielo raso		m2	1	8.5	8.50
Tornillo autoperforante		u	8	0.06	0.48
Subtotal O					9.98
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Estructura metalica cielo raso		m2	1	0.05	0.05
Material fibro-mineral para cielo raso		m2	1	0.05	0.05
Subtotal P					0.10
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			15.10
		INDIRECTOS 23%			3.47
		UTILIDAD 0%			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			18.57

Rubro: Excavación Suelo Natural <2 M (Manual.) Unidad: m3

Detalle: Código: 20029

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.34
Subtotal M					0.34

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	3	4.23	12.69	0.5	6.35
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.5	0.24
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.5	0.24
Subtotal N					6.82

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Subtotal O					0.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Subtotal P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.16
	INDIRECTOS 23%	1.65
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.81

Rubro: Tuberia Pvc Roscable 1/2" Unidad: m

Detalle: Código: 20030

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.13
Equipo prueba de tubería	1	2	2	0.28	0.56
Subtotal M					0.69

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.28	1.18
Plomero	1	4.28	4.28	0.28	1.20
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.28	0.13
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.28	0.13
Subtotal N					2.65

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Unión PVC Roscable 1/2"	u	0.3	0.7	0.21
Teflon 1/2"x 10m	u	0.5	0.3	0.15
Codo PVC Roscable d=1/2" x 90°	u	0.3	0.5	0.15
Tubería PVC Roscable 1/2"	m	1	1.43	1.43
Subtotal O				1.94

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Unión PVC Roscable 1/2"	u	0.3	0.01	0.00
Teflon 1/2"x 10m	u	0.5	0.01	0.01
Codo PVC Roscable d=1/2" x 90°	u	0.3	0.01	0.00
Tubería PVC Roscable 1/2"	m	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.02

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.30
INDIRECTOS 23%	1.22
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.52

Rubro: Tuberia Pvc Roscable 3/4" Unidad: m

Detalle: Código: 20031

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.13
Equipo prueba de tubería	1	2	2	0.28	0.56
Subtotal M					0.69

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.28	1.18
Plomero	1	4.28	4.28	0.28	1.20
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.28	0.13
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.28	0.13
Subtotal N					2.65

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.5	0.3	0.15
Codo PVC Roscable 3/4" x 90°	u	0.3	0.98	0.29
Tubería PVC Roscable 3/4"	m	1	1.92	1.92
Union PVC Roscable 3/4"	u	0.3	0.8	0.24
Subtotal O				2.60

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.5	0.1	0.05
Codo PVC Roscable 3/4" x 90°	u	0.3	0.01	0.00
Tubería PVC Roscable 3/4"	m	1	0.03	0.03
Union PVC Roscable 3/4"	u	0.3	0.01	0.00
Subtotal P				0.09

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.03
INDIRECTOS 23%	1.39
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.42

Rubro: Tuberia Agua Caliente Pvc C/Rosca 1/2" Unidad: m

Detalle: Código: 20032

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.13
Equipo prueba de tubería	1	2	2	0.28	0.56
Subtotal M					0.69

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.28	1.18
Plomero	1	4.28	4.28	0.28	1.20
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.28	0.13
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.28	0.13
Subtotal N					2.65

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Unión PVC Roscable 1/2"	u	0.3	0.7	0.21
Teflon 1/2"x 10m	u	0.5	0.3	0.15
Codo PVC Roscable d=1/2" x 90°	u	0.3	0.5	0.15
Tubería PVC Roscable 1/2"	m	1	1.43	1.43
Subtotal O				1.94

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Unión PVC Roscable 1/2"	u	0.3	0.01	0.00
Teflon 1/2"x 10m	u	0.5	0.01	0.01
Codo PVC Roscable d=1/2" x 90°	u	0.3	0.01	0.00
Tubería PVC Roscable 1/2"	m	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.02

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.30
INDIRECTOS 23%	1.22
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.52

Rubro: Codo 1/2" Unidad: u

Detalle: Código: 20033

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.02
Subtotal M					0.02

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	4.23	4.23	0.05	0.21
Plomero	1	4.28	4.28	0.05	0.21
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.05	0.02
Subtotal N					0.45

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.02	0.3	0.01
Codo PVC Roscable d=1/2" x 90°	u	1	0.5	0.50
Subtotal O				0.51

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.02	0.01	0.00
Codo PVC Roscable d=1/2" x 90°	u	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.01

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.99
INDIRECTOS 23%	0.23
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.22

Rubro: Reduccion 3/4 A 1/2``

Unidad: u

Detalle:

Código: 20034

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.05
Subtotal M					0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.1	0.42
Plomero	1	4.28	4.28	0.1	0.43
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.25	4.75	1.1875	0.1	0.12
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.1	0.05
Subtotal N					1.02

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m		u	0.3	0.3	0.09
Reductor PVC Roscable d=3/4 x 1/2"		u	1	2.45	2.45
Subtotal O					2.54

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m		u	0.3	0.01	0.00
Reductor PVC Roscable d=3/4 x 1/2"		u	1	0.01	0.01
Subtotal P					0.01

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.62
	INDIRECTOS 23%	0.83
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.45

Rubro: Tee 1/2" Unidad: u

Detalle: Código: 20035

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.04
Subtotal M					0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	4.23	4.23	0.1	0.42
Plomero	1	4.28	4.28	0.1	0.43
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.1	0.05
Subtotal N					0.90

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Tee PVC 1/2" roscable	u	1	0.3	0.30
Teflon 1/2"x 10m	u	0.02	0.3	0.01
Subtotal O				0.31

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Tee PVC 1/2" roscable	u	1	0.01	0.01
Teflon 1/2"x 10m	u	0.02	0.01	0.00
Subtotal P				0.01

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.26
INDIRECTOS 23%	0.29
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.55

Rubro: Tee 3/4" Unidad: u

Detalle: Código: 20036

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.04
Subtotal M					0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	4.23	4.23	0.1	0.42
Plomero	1	4.28	4.28	0.1	0.43
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.1	0.05
Subtotal N					0.90

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Tee PVC roscable 3/4"	u	1	0.8	0.80
Teflon 1/2"x 10m	u	0.02	0.3	0.01
Subtotal O				0.81

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Tee PVC 1/2" roscable	u	1	0.01	0.01
Tee PVC roscable 3/4"	u	1	0.01	0.01
Teflon 1/2"x 10m	u	0.02	0.01	0.00
Subtotal P				0.02

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.77
INDIRECTOS 23%	0.41
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.18

Rubro: Valvula De Globo Abierta 1/2``. Unidad: u

Detalle: Código: 20037

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.06
Subtotal M					0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Plomero	1	4.28	4.28	0.25	1.07
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.25	0.12
Subtotal N					1.19

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.3	0.3	0.09
Llave de paso 1/2"	u	1	6.74	6.74
Subtotal O				6.83

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.3	0.01	0.00
Llave de paso 1/2"	u	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.01

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.09
INDIRECTOS 23%	1.86
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.95

Rubro: Inodoro | Unidad: u

Detalle: | Código: 20038

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.24
Subtotal M					0.24

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de albañil	1	4.23	4.23	0.5	2.12
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.75	4.75	0.5	2.38
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.5	0.24
Subtotal N					4.73

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Cemento Portland tipo 1	kg	4	0.16	0.64
Tubería de abasto nylon	u	1	1.56	1.56
Arena	m3	0.03	13	0.39
Llave angular	u	1	9.4	9.40
Agua	m3	0.002	0.5	0.00
Inodoro gama elite de una pieza con doble descarga	u	1	182.5	182.50
Subtotal O				194.49

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Cemento Portland tipo 1	kg	4	0.005	0.02
Tubería de abasto nylon	u	1	0.01	0.01
Arena	m3	0.03	3	0.09
Llave angular	u	1	0.01	0.01
Agua	m3	0.002	2.5	0.01
Inodoro gama elite de una pieza con doble descarga	u	1	1	1.00
Subtotal P				1.14

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	200.59
INDIRECTOS 23%	46.14

	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	246.73

Rubro: Lavamanos 1 Llave | Unidad: u

Detalle: SUMINISTRO E INSTALACION | Código: 20039

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.26
Subtotal M					0.26

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Plomero	1	4.28	4.28	1	4.28
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	1	0.48
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1	0.48
Subtotal N					5.23

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Lavamanos empotrable premiun	u	1	80	80.00
Llave Mezclador para lavabo premiun	u	1	74.75	74.75
Teflon 1/2"x 10m	u	1	0.3	0.30
LLave para lavabo manija metalica	u	1	14.34	14.34
Llave angular c. manguera 12" para lavabo	u	1	11.65	11.65
Sifon y desague plastico 1 1/4"	u	1	5.99	5.99
Subtotal O				187.03

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Lavamanos empotrable premiun	u	1	0.5	0.50
Llave Mezclador para lavabo premiun	u	1	0.25	0.25
Teflon 1/2"x 10m	u	1	0.01	0.01
LLave para lavabo manija metalica	u	1	0.01	0.01
Llave angular c. manguera 12" para lavabo	u	1	0.01	0.01
Sifon y desague plastico 1 1/4"	u	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.79

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	193.31
INDIRECTOS 23%	44.46

	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	237.77

Rubro: Lavamanos 2 Llaves | Unidad: u

Detalle: SUMINISTRO E INSTALACION | Código: 20040

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.26
Subtotal M					0.26

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Plomero	1	4.28	4.28	1	4.28
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	1	0.48
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1	0.48
Subtotal N					5.23

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Llave Mezclador para lavabo premiun	u	1	74.75	74.75
Lavamanos 2 llaves	u	1	115	115.00
Teflon 1/2"x 10m	u	1	0.3	0.30
LLave para lavabo manija metalica	u	1	14.34	14.34
Llave angular c. manguera 12" para lavabo	u	1	11.65	11.65
Sifon y desague plastico 1 1/4"	u	1	5.99	5.99
Subtotal O				222.03

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Llave Mezclador para lavabo premiun	u	1	0.25	0.25
Lavamanos 2 llaves	u	1	0.5	0.50
Teflon 1/2"x 10m	u	1	0.01	0.01
LLave para lavabo manija metalica	u	1	0.01	0.01
Llave angular c. manguera 12" para lavabo	u	1	0.01	0.01
Sifon y desague plastico 1 1/4"	u	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.79

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	228.31
INDIRECTOS 23%	52.51

	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	280.82

Rubro: Tuberia Pvc 110Mm | Unidad: m

Detalle: INSTALACIONES INTRADOMICILIARIAS | Código: 20041

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.05
Subtotal M					0.05

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.1	0.42
Plomero	1	4.28	4.28	0.1	0.43
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.2	4.75	0.95	0.1	0.10
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.1	0.05
Subtotal N					0.99

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc	u	0.03	4.36	0.13
Tubería PVC 110 mm Desague	m	1	3.05	3.05
Subtotal O				3.18

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc	u	0.03	0.02	0.00
Tubería PVC 110 mm Desague	m	1	0.02	0.02
Subtotal P				0.02

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.24
INDIRECTOS 23%	0.98
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.22

Rubro: Tuberia Pvc 50Mm | Unidad: m

Detalle: INSTALACIONES INTRADOMICILIARIAS | Código: 20042

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.04
Subtotal M					0.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.08	0.34
Plomero	1	4.28	4.28	0.08	0.34
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.2	4.75	0.95	0.08	0.08
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.08	0.04
Subtotal N					0.79

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc	u	0.03	4.36	0.13
Tuberia PVC-S E/C desague 50mm	m	1	1.34	1.34
Subtotal O				1.47

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc	u	0.03	0.02	0.00
Tuberia PVC-S E/C desague 50mm	m	1	0.02	0.02
Subtotal P				0.02

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.33
INDIRECTOS 23%	0.53
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.86

Rubro: Tuberia De Acero Inoxidable 1 1/2`` Unidad: m

Detalle: Código: 20043

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.09
Subtotal M					0.09

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.2	0.85
Plomero	1	4.28	4.28	0.2	0.86
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.2	0.10
Subtotal N					1.80

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.1	0.3	0.03
TUBO HG ROSCABLE A120 1 1/2"	m	1	9.94	9.94
Subtotal O				9.97

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.1	0.01	0.00
TUBO HG ROSCABLE A120 1 1/2"	m	1	0.05	0.05
Subtotal P				0.05

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.91
INDIRECTOS 23%	2.74
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.65

Rubro: Gabinete Contra Incendios Y Manguera 30 M — Unidad: u

Detalle: INC. ACCESORIOS — Código: 20044

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.27
Subtotal M					0.27

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Albañil	2	4.28	8.56	0.6	5.14
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.6	0.29
Subtotal N					5.42

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Extintor PQS 10 Lbs	u	1	25.44	25.44
Gabinete contra incendios 80x80x20cm	u	1	51.2	51.20
Valvula de bronce 1 1/2"	u	1	14	14.00
Soporte de manguera p/15m	u	1	12.85	12.85
Manguera contra incendios 1 1/2"x15m	u	2	76.3	152.60
Boquilla de bronce 1 1/2"	u	1	31.55	31.55
Llave spanner 2 1/2" x 1 1/2"	u	1	5.84	5.84
Hacha P/Bombero	u	1	16.45	16.45
Subtotal O				309.93

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Extintor PQS 10 Lbs	u	1	0.05	0.05
Gabinete contra incendios 80x80x20cm	u	1	1	1.00
Valvula de bronce 1 1/2"	u	1	0.05	0.05
Soporte de manguera p/15m	u	1	0.05	0.05
Manguera contra incendios 1 1/2"x15m	u	2	0.05	0.10
Boquilla de bronce 1 1/2"	u	1	0.05	0.05
Llave spanner 2 1/2" x 1 1/2"	u	1	0.05	0.05
Hacha P/Bombero	u	1	0.05	0.05

Subtotal P		1.40
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	317.02
	INDIRECTOS 23%	72.92
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	389.94

Rubro: Tuberia De Acero Inoxidable 1 1/2``. Unidad: m

Detalle: Código: 20045

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.09
Subtotal M					0.09

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.2	0.85
Plomero	1	4.28	4.28	0.2	0.86
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.2	0.10
Subtotal N					1.80

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.1	0.3	0.03
TUBO HG ROSCABLE A120 1 1/2"	m	1	9.94	9.94
Subtotal O				9.97

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.1	0.01	0.00
TUBO HG ROSCABLE A120 1 1/2"	m	1	0.05	0.05
Subtotal P				0.05

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.91
INDIRECTOS 23%	2.74
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.65

Rubro: Rociadores Contra Incendios Bulbo Naranja — Unidad: u

Detalle: SUM. E INSTALACION — Código: 20046

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.24
Andamios metálicos	1	0.6	0.6	0.5	0.30
Subtotal M					0.54

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.5	2.12
Plomero	1	4.28	4.28	0.5	2.14
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.5	0.24
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.5	0.24
Subtotal N					4.73

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.1	0.3	0.03
Sprinkler cromado 1/2" K 5.6	u	1	7	7.00
Subtotal O				7.03

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	0.1	0.01	0.00
Sprinkler cromado 1/2" K 5.6	u	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.01

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.31
INDIRECTOS 23%	2.83
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.14

Rubro: Codo De Acero Inoxidable 1 1/2`` Unidad: u

Detalle: Código: 20047

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.13
Subtotal M					0.13

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.3	1.27
Plomero	1	4.28	4.28	0.3	1.28
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.3	0.14
Subtotal N					2.70

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Codo metalico de 1 1/2"	u	1	4.5	4.50
Teflon 1/2"x 10m	u	0.2	0.3	0.06
Subtotal O				4.56

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Codo metalico de 1 1/2"	u	1	0.03	0.03
Teflon 1/2"x 10m	u	0.2	0.01	0.00
Subtotal P				0.03

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.42
INDIRECTOS 23%	1.71
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.13

Rubro: Tee De Acero Inoxidable 1 1/2 " Unidad: u

Detalle: Código: 20048

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.13
Subtotal M					0.13

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.3	1.27
Plomero	1	4.28	4.28	0.3	1.28
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.3	0.14
Subtotal N					2.70

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Tee hg 1 1/2"	u	1	5.25	5.25
Teflon 1/2"x 10m	u	0.2	0.3	0.06
Subtotal O				5.31

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Tee hg 1 1/2"	u	1	0.03	0.03
Teflon 1/2"x 10m	u	0.2	0.01	0.00
Subtotal P				0.03

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.17
INDIRECTOS 23%	1.88
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.05

Rubro: Reduccion De Acero Inoxidable. Unidad: u

Detalle: Código: 20049

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.13
Subtotal M					0.13

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.3	1.27
Plomero	1	4.28	4.28	0.3	1.28
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.3	0.14
Subtotal N					2.70

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Reductor hg. 3/4 a 1/2"	u	1	1.65	1.65
Teflon 1/2"x 10m	u	0.2	0.3	0.06
Subtotal O				1.71

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Reductor hg. 3/4 a 1/2"	u	1	0.02	0.02
Teflon 1/2"x 10m	u	0.2	0.01	0.00
Subtotal P				0.02

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.56
INDIRECTOS 23%	1.05
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.61

Rubro: Valvula De Compuerta 1 1/2`` Unidad: u

Detalle: Código: 20050

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.12
Subtotal M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.25	1.06
Plomero	1	4.28	4.28	0.25	1.07
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.75	0.475	0.25	0.12
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.25	0.12
Subtotal N					2.37
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Teflon 1/2"x 10m		u	0.2	0.3	0.06
VALVULA DE COMPUERTA ACERO INOXIDABLE D=1/2"		U	1	36.38	36.38
Subtotal O					36.44
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Teflon 1/2"x 10m		u	0.2	0.01	0.00
VALVULA DE COMPUERTA ACERO INOXIDABLE D=1/2"		U	1	0.3	0.30
Subtotal P					0.30
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			39.23
		INDIRECTOS 23%			9.02
		UTILIDAD 0%			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			48.25

Rubro: Caja Para Medidores | Unidad: u

Detalle: | Código: 20051

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.71
Camioneta doble cabina 4*4	1	8.75	8.75	0.5	4.38
Subtotal M					5.09

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Ayudante de electricista	2	4.23	8.46	0.5	4.23
Electricista	2	4.28	8.56	0.5	4.28
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.5	0.24
Chofer otros camiones	1	6.22	6.22	0.5	3.11
Supervisor eléctrico general	1	4.76	4.76	0.5	2.38
Subtotal N					14.24

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Caja metalica de 75x60x27cm	u	1	267.5	267.50
Sellador de base	kg	0.4	0.86	0.34
Pintura Esmalte	gl	0.01	17.85	0.18
Subtotal O				268.02

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Caja metalica de 75x60x27cm	u	1	0.5	0.50
Sellador de base	kg	0.4	0.02	0.01
Subtotal P				0.51

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	287.86
INDIRECTOS 23%	66.21
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	354.06

Rubro: Micromedidor De Agua | Unidad: u

Detalle: | Código: 20052

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.35
Subtotal M					0.35

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.75	3.17
Maestro plomero	1	4.75	4.75	0.75	3.56
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.75	0.36
Subtotal N					7.09

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	1	0.3	0.30
Medidor de agua de 3/4"	u	1	48.39	48.39
Subtotal O				48.69

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Teflon 1/2"x 10m	u	1	0.05	0.05
Medidor de agua de 3/4"	u	1	0.5	0.50
Subtotal P				0.55

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	56.69
INDIRECTOS 23%	13.04
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	69.72

Rubro: Macromedidor De Agua | Unidad: u

Detalle: | Código: 20053

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.24
Subtotal M					0.24

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	0.5	2.12
Maestro plomero	1	4.75	4.75	0.5	2.38
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.5	0.24
Subtotal N					4.73

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Medidor de agua 3"	u	1	3064.56	3064.56
Teflon 1/2"x 10m	u	1	0.3	0.30
Valvula Check 3"	u	1	205	205.00
Subtotal O				3269.86

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Medidor de agua 3"	u	1	0.5	0.50
Teflon 1/2"x 10m	u	1	0.05	0.05
Valvula Check 3"	u	1	0.1	0.10
Subtotal P				0.65

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3275.47
INDIRECTOS 23%	753.36
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4028.83

Rubro: Bomba Centrifuga 3 Hp | Unidad: u

Detalle: INC. ACCESORIOS DE INSTALACION | Código: 20054

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					3.69
Subtotal M					3.69
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	4	16.92
Ayudante de electricista	1	4.23	4.23	4	16.92
Maestro electricista especializado	1	4.75	4.75	4	19.00
Maestro plomero	1	4.75	4.75	4	19.00
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	4	1.90
Subtotal N					73.74
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Bomba 3HP Inc. Accesorios		u	1	590	590.00
Subtotal O					590.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Bomba 3HP Inc. Accesorios		u	1	0.25	0.25
Subtotal P					0.25
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			667.68
		INDIRECTOS 23%			153.57
		UTILIDAD 0%			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			821.25

Rubro: Tanque Hidroneumatico | Unidad: u

Detalle: INC. ACCESORIO, CONTROL DE VOLUMEN | Código: 20055

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					1.24
Subtotal M					1.24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	2.75	11.63
Plomero	1	4.28	4.28	2.75	11.77
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	2.75	1.31
Subtotal N					24.71
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Tanque presion galv. 120 Gal		u	1	222.16	222.16
Subtotal O					222.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Tanque presion galv. 120 Gal		u	1	1	1.00
Subtotal P					1.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			249.11
		INDIRECTOS 23%			57.29
		UTILIDAD 0%			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			306.40

Rubro: Calefon 13 Lt | Unidad: u

Detalle: | Código: 20056

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.47
Subtotal M					0.47

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	4.23	4.23	1	4.23
Maestro plomero	1	4.75	4.75	1	4.75
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	1	0.48
Subtotal N					9.46

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C = A x B
Calefon automatico 13lt	u	1	256	256.00
Subtotal O				256.00

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
Calefon automatico 13lt	u	1	1	1.00
Subtotal P				1.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	266.93
INDIRECTOS 23%	61.39
UTILIDAD 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	328.32

Rubro: Valvula De Corte | Unidad: u

Detalle: | Código: 20057

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% MO)					0.06
Subtotal M					0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL/HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO H/U**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	
Plomero	1	4.28	4.28	0.25	1.07
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.25	0.12
Subtotal N					1.19

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Teflon 1/2"x 10m	u	0.3	0.3	0.09
Llave de paso 1/2"	u	1	6.74	6.74
Subtotal O				6.83

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
		A	**B**	**C = A x B**
Teflon 1/2"x 10m	u	0.3	0.01	0.00
Llave de paso 1/2"	u	1	0.01	0.01
Subtotal P				0.01

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.09
	INDIRECTOS 23%	1.86
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.95

Rubro: TRANSPORTE DE ARENA PAR MEZCLA ASFÁLTICA MTOP — Unidad: m3-km

Detalle: — Código: 20058

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.00
Volqueta 12 m3	1	30	30	0.007	0.21
Subtotal M					0.21

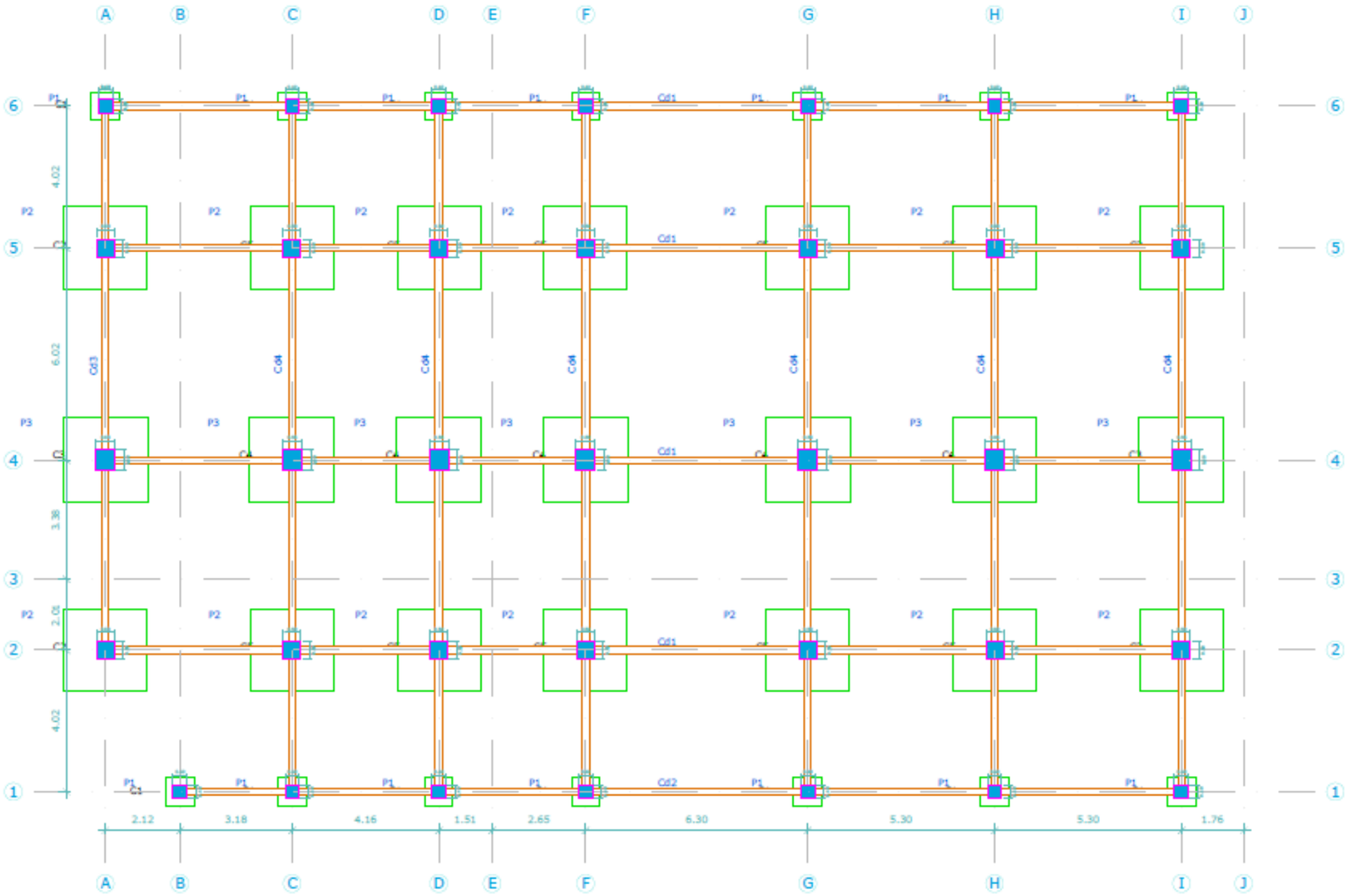
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Inspector de obra	0.1	4.76	0.476	0.007	0.00
Chofer de volqueta	1	6.22	6.22	0.007	0.04
Subtotal N					0.05

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C = A x B
Subtotal O					0.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Subtotal P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.26
	INDIRECTOS 23%	0.06
	UTILIDAD 0%	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.32

PLANOS



PLANTA CIMENTACION N+0.00

Esc _____ 1:50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

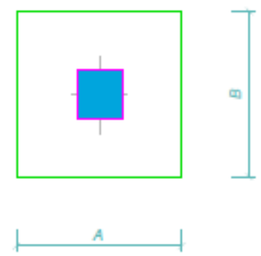
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN METROS O EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
2. SE USARÁ ACERO ESTRUCTURAL Y HORMEGÓN CON RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f´c DE ACUERDO AL SIGUIENTE DETALLE:
   - HORMEGÓN EN REPLANTILLOS f´c = 14 MPa
   - HORMEGÓN EN ZAPATAS Y CADENAS f´c = 21 MPa
   - HORMEGÓN EN COLUMNAS Y PEDESTALES f´c = 21 MPa
   - HORMEGÓN EN VIGAS f´c = 21 MPa
   - ACERO ESTRUCTURAL SERÁ DE TIPO ASTM A-36 EN CERCHAS Y A572GR50 EN CUBIERTA DE INGRESO

2.1 SE DARÁ 1 MANO DE ANTICORROSIVO Y DOS DE ESMALTE A TODA LA ESTRUCTURA EN ACERO.

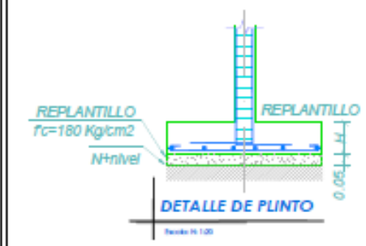
3. A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO LOS RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS SERÁN.
   - CIMENTACIÓN : rec. = 7.5 cm
4. ACERO DE REFUERZO CALIBRADO EN MILÍMETROS Y LIMITE DE FLUENCIA f´ y = 420 MPa.
5. LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO FUE CONSIDERADA DE 8 T/m2 DE ACUERDO AL ESTUDIO DE SUELOS.
6. TRASLAPES NO ESPECIFICADOS SERÁN IGUALES A 40 VECES EL DIÁMETRO DE LA VARILLA
7. EL PROYECTO ESTRUCTURAL NO ADMITE AMPLIACIONES FUTURAS DE NINGÚN TIPO.
8. LA SUELDA DEBE CUMPLIR CON LA NORMATIVA AWS, CÓDIGOS D1.0 Y D2.0, AISC.
9. LAS MAMPOSTERÍAS FUERA DE PÓRTICOS DEBERÁN CONTAR CON UN DINTEL DE CONFINAMIENTO.
10. LOS ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA DEBERÁN SER RECUBIERTOS EN SU TOTALIDAD POR PLÁSTICO POLIETILENO

PLINTO TIPO P1, P2, P3

PLANTA



CORTE



PLANILLA DE ACEROS

Mx	TIPO	ϕ	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	e	f	g	Long. Desp(m)	No. Varillas	Observaciones
MARCAS 100 200 300 400 500													
MARCA 100													
101	C	18	160	0.70	0.3	0	0	0	0	0	1.00	16	
102	C	18	468	2.25	0.5	0	0	0	0	0	2.65	117	
103	C	18	196	2.30	0.5	0	0	0	0	0	2.90	49	

RESUMEN MATERIALES

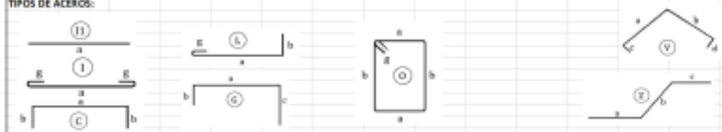
ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	-	-	-
W (Kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.579	1.998	2.466	2.984	3.853	4.834	6.313	-	-	-
L (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	481.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
PESO (Kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	963.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-

Wtot (Kg) = 963

HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2

ACERO fy = 4200 Kg/cm2

TIPOS DE ACEROS:

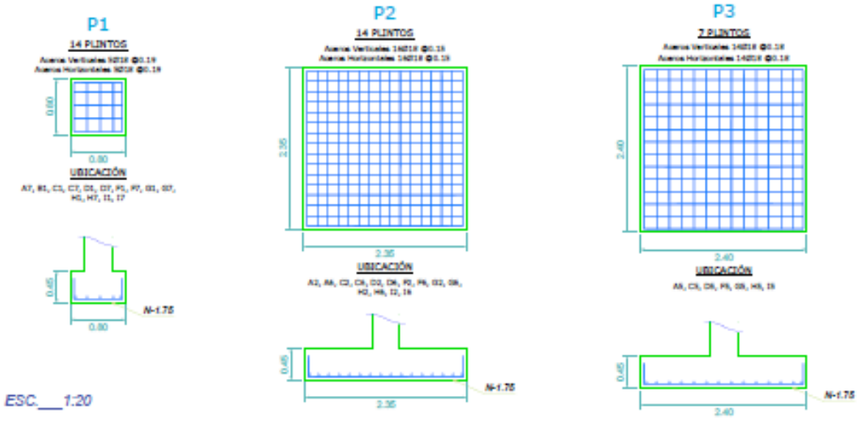


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2

ACERO fy = 4200 Kg/cm2 EN FORMA DE VARILLA MEJIMETRADA CORRUGADA

TRASLAPES MINIMOS SI NO SE INDICAN EN LOS PLANOS = 50 DIAMETROS DE LA VARILLA



ESC.___1:20

CUADRO DE PLINTOS

TIPO	No.	DIMENSIONES A	B	H	MARCAS ARMADURA		NIVEL	UBICACIÓN
P1	14	0.80	0.80	0.45	5Ø18Mc101 a=0.70 @0.19 5Ø18Mc101 a=0.70 @0.19	Verticales Horizontales	N-1.75	A7, B1, C1, C7, D1, D7, F1, F7, G1, G7, H1, H7, I1, I7
P2	14	2.35	2.35	0.45	16Ø18Mc102 a=2.25 @0.15 16Ø18Mc102 a=2.25 @0.15	Verticales Horizontales	N-1.75	A2, A6, C2, C6, D2, D6, F2, F6, G2, G6, H2, H6, I2, I6
P3	7	2.40	2.40	0.45	14Ø18Mc103 a=2.30 @0.18 14Ø18Mc103 a=2.30 @0.18	Verticales Horizontales	N-1.75	A5, C5, D5, F5, G5, H5, I5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. RESISTENCIA DEL HORMIGON Fc=240 Kg/cm2
2. LIMITE DE FLUENCIA HIERRO REDONDO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2
4. LONGITUD MINIMA DE TRASLAPE (a no ser indica en planos) 50 DIÁMETROS DE LA VARILLA
5. RECUBRIMIENTOS MINIMOS: ZAPATAS (Tierra), COLUMNAS Y VIGAS (Aire), LOSAS 2cm
6. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 3/4"
7. RESISTENCIA ADMISIBLE DEL SUELO 2KGM=2
8. REPLANTILLO Fc= 180 Kg/cm2

DISEÑO ESTRUCTURAL

PROYECTO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 5 PISOS.

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIRO CIVIL

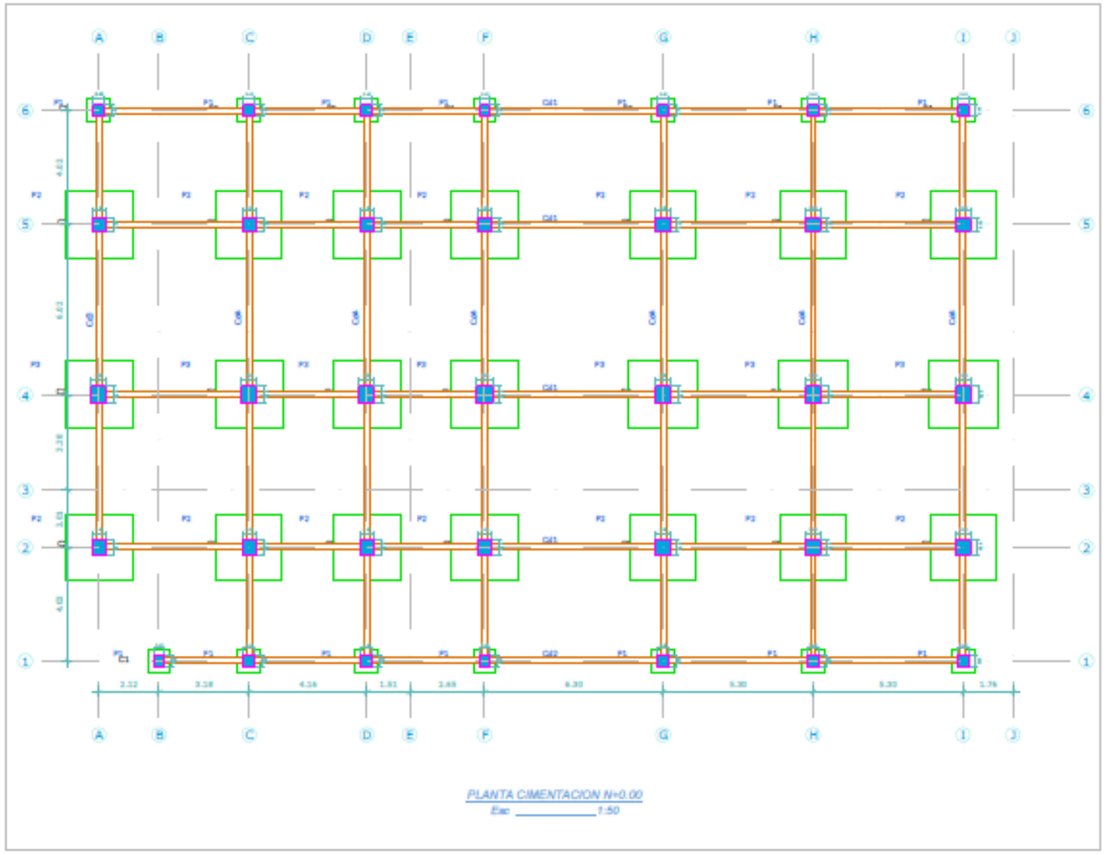
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Autor: DANIEL ORELLANA

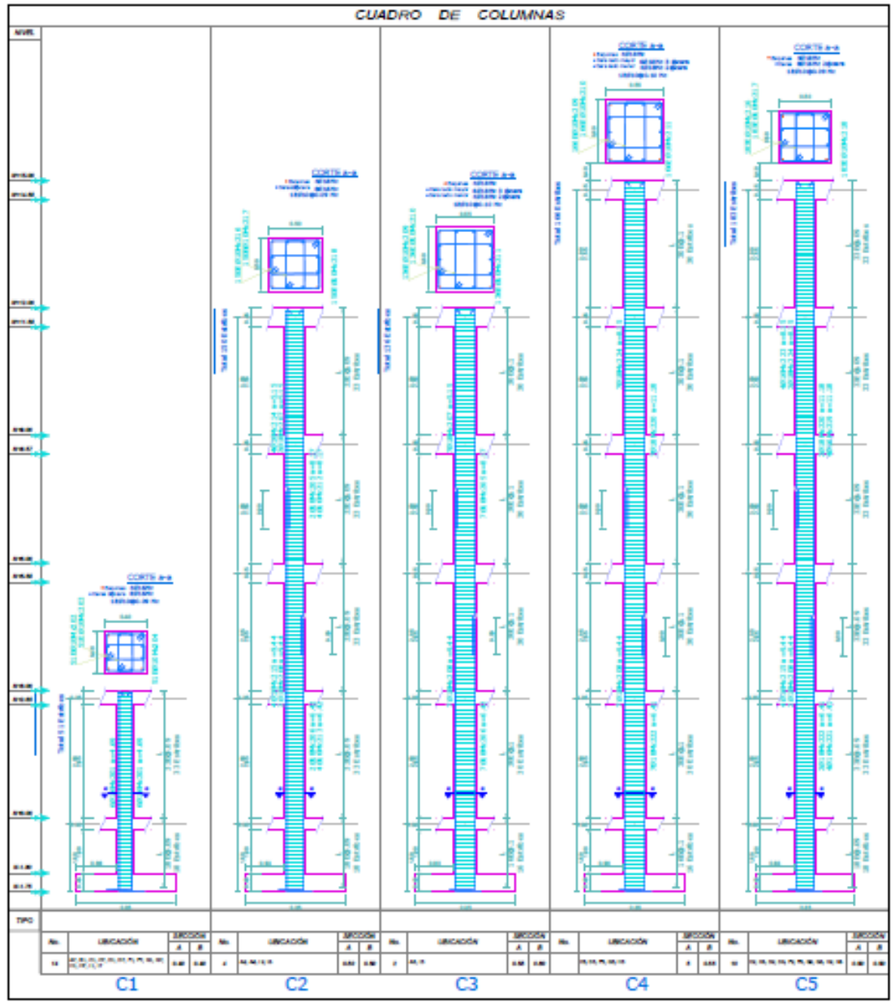
Contenido: PLANTA DE CIMENTACION N= -1.75 DETALLE DE ZAPATAS PLANILLA DE ACEROS

Fecha: ENERO 2025

Lámina: 1 / 5



CUADRO DE COLUMNAS



PLANILLA DE ACEROS

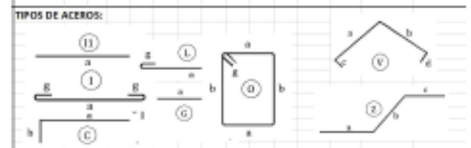
Nº	TIPO	ø	Nº.	DIMENSIONES a	b	c	d	e	f	g	Long. Desarr.	Nº. Varillas	Observaciones
MARCAS 100 200 300 400 500													
MARCA 200													
201	G	1 -	168	4.68	0.6	0.15	0	0	0	0	5.64	84	
202	G	10	754	0.14	0.35	0	0	0	0	0.07	1.12	72	
203	G	10	754	0.35	0.16	0	0	0	0	0.07	1.12	72	
204	G	10	754	0.35	0.25	0	0	0	0	0.07	1.54	332	
205	L	18	22	8.17	0.15	0	0	0	0	0	8.32	22	
206	L	18	22	6.42	0.6	0	0	0	0	0	7.02	22	
207	L	18	22	5.15	0.15	0	0	0	0	0	5.30	11	
208	L	18	77	9.44	0.6	0	0	0	0	0	10.04	77	
209	G	10	1102	0.29	0.5	0	0	0	0	0.07	1.73	594	
210	G	10	1102	0.56	0.39	0	0	0	0	0.07	1.62	598	
211	G	10	1102	0.56	0.5	0	0	0	0	0.07	2.24	275	
212	L	16	16	8.17	0.15	0	0	0	0	0	8.32	16	
213	L	16	16	6.42	0.6	0	0	0	0	0	7.02	16	
214	L	16	16	5.15	0.15	0	0	0	0	0	5.30	9	
215	L	16	56	9.44	0.6	0	0	0	0	0	10.04	56	
216	G	10	2400	0.17	0.45	0	0	0	0	0.07	1.58	930	
217	G	10	2400	0.45	0.17	0	0	0	0	0.07	1.38	304	
218	G	10	2400	0.45	0.45	0	0	0	0	0.07	1.94	405	
219	L	16	40	11.18	0.15	0	0	0	0	0	11.33	40	
220	L	18	55	11.18	0.15	0	0	0	0	0	11.33	55	
221	L	16	40	6.41	0.6	0	0	0	0	0	7.01	40	
222	L	18	55	6.41	0.6	0	0	0	0	0	7.01	55	
223	L	16	40	8.15	0.15	0	0	0	0	0	8.30	40	
224	L	18	55	8.15	0.15	0	0	0	0	0	8.30	55	
MARCA 300													
301	L	14	12	9.21	0.27	0	0	0	0	0	9.58	12	
302	L	14	12	11.17	0.27	0	0	0	0	0	11.44	12	
303	L	14	12	2.50	0.27	0	0	0	0	0	2.77	5	
304	G	14	12	11.47	0	0	0	0	0	0	11.47	12	
305	L	14	12	7.21	0.27	0	0	0	0	0	7.48	12	
306	G	10	1710	8.15	0.25	0	0	0	0	0.07	8.04	342	
307	L	14	2	5.74	0.27	0	0	0	0	0	6.01	2	
308	L	14	2	10.77	0.27	0	0	0	0	0	11.04	2	
309	L	14	2	7.52	0.27	0	0	0	0	0	7.79	2	
310	L	14	2	8.99	0.27	0	0	0	0	0	9.26	2	
311	L	14	10	9.97	0.27	0	0	0	0	0	10.24	10	
312	G	14	2	9.50	0	0	0	0	0	0	9.50	2	
313	L	14	2	10.97	0.27	0	0	0	0	0	11.24	2	
314	L	14	2	8.47	0.27	0	0	0	0	0	8.74	2	
315	G	14	2	11.73	0	0	0	0	0	0	11.73	2	
316	L	14	2	9.94	0.27	0	0	0	0	0	10.21	2	
317	G	14	8	11.16	0	0	0	0	0	0	11.16	8	
318	L	14	8	11.13	0.27	0	0	0	0	0	11.40	8	
319	L	14	8	3.13	0.27	0	0	0	0	0	3.40	8	
320	G	14	8	11.80	0	0	0	0	0	0	11.80	8	
321	G	14	8	10.09	0	0	0	0	0	0	10.09	8	
322	L	14	8	7.96	0.27	0	0	0	0	0	8.17	8	

RESUMEN MATERIALES

ø	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	-	-	-
W (Kg/m)	0.4	0.6	0.89	1.21	1.58	2	2.47	2.98	3.85	4.83	6.313	-	-	-
L (m)	0.0	28.4	8.0	199.7	62.7	62.8	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
PESO (Kg)	0.0	12.6	8.0	241.2	99.0	125.4	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-

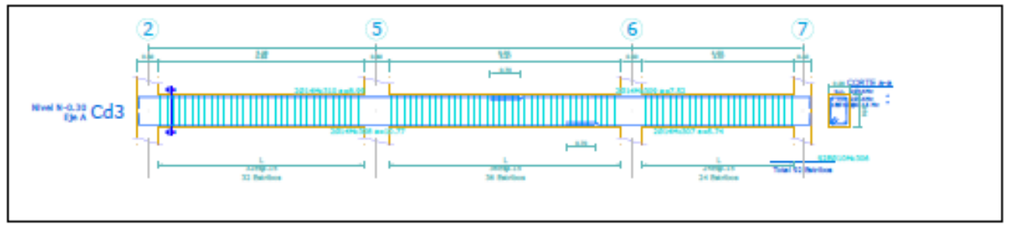
Wtot (Kg) = 478
HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2
ACERO fy = 4200 Kg/cm2

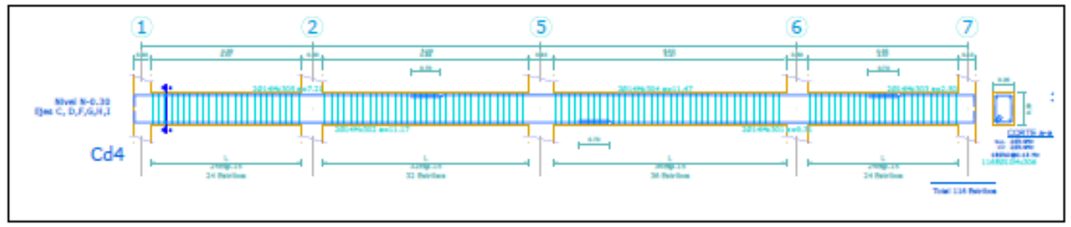
TIPOS DE ACEROS:

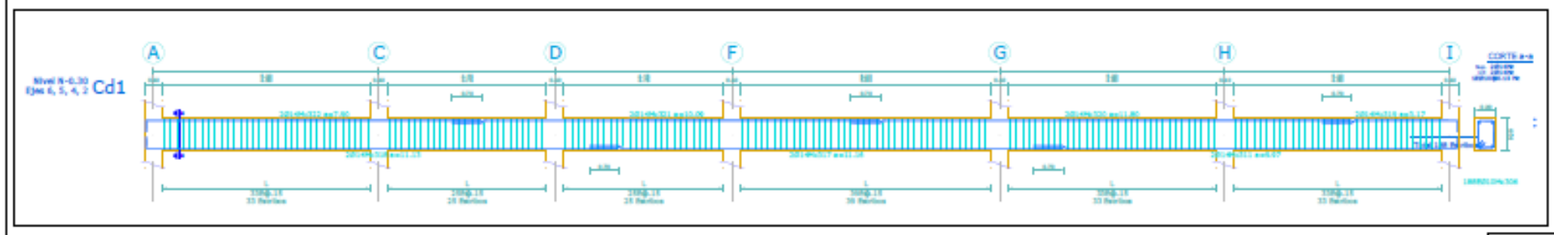


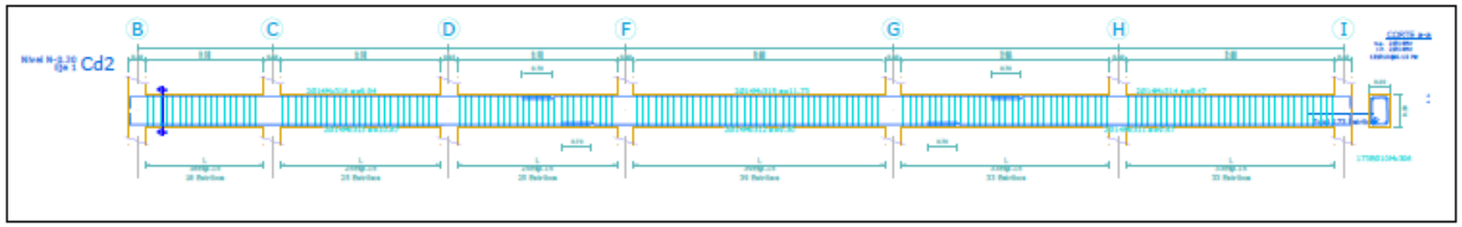
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

HORMIGON f'c = 210 kg/cm2
ACERO fy = 4200 kg/cm2 EN FORMA DE VARILLA MILIMETRADA CORRUGADA
TRASLAPES MINIMOS SI NO SE INDICAN EN LOS PLANOS = 50 DIAMETROS DE LA VARILLA









ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN METROS O EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
2. SE USARÁ ACERO ESTRUCTURAL Y HORMIGÓN CON RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f´c DE ACUERDO AL SIGUIENTE DETALLE:
   - HORMIGÓN EN REPLANTILLOS f´c = 14 MPa
   - HORMIGÓN EN ZAPATAS Y CADENAS f´c = 21 MPa
   - HORMIGÓN EN COLUMNAS Y PEDESTALES f´c = 21 MPa
   - HORMIGÓN EN VIGAS f´c = 21 MPa
   - ACERO ESTRUCTURAL SERÁ DE TIPO ASTM A-36 EN CERCHAS Y A572GR50 EN CUBIERTA DE INGRESO

2.1 SE DARÁ 1 MANO DE ANTICORROSIVO Y DOS DE ESMALTE A TODA LA ESTRUCTURA EN ACERO.

3. A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO LOS RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS SERÁN.
   - CIMENTACIÓN : rec. = 7.5 cm
4. ACERO DE REFUERZO CALIBRADO EN MILÍMETROS Y LIMITE DE FLUENCIA f´y = 420 MPa.
5. LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO FUE CONSIDERADA DE 8 T/m2 DE ACUERDO AL ESTUDIO DE SUELOS.
6. TRASLAPES NO ESPECIFICADOS SERÁN IGUALES A 40 VECES EL DIÁMETRO DE LA VARILLA
7. EL PROYECTO ESTRUCTURAL NO ADMITE AMPLIACIONES FUTURAS DE NINGÚN TIPO.
8. LA SUELDA DEBE CUMPLIR CON LA NORMATIVA AWS, CÓDIGOS D1.0 Y D2.0, AISC.
9. LAS MAMPOSTERÍAS FUERA DE PÓRTICOS DEBERÁN CONTAR CON UN DINTEL DE CONFINAMIENTO.
10. LOS ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA DEBERÁN SER RECUBIERTOS EN SU TOTALIDAD POR PLÁSTICO POLIETILENO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DISEÑO ESTRUCTURAL

PROYECTO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 5 PISOS.

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIRO CIVIL.

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

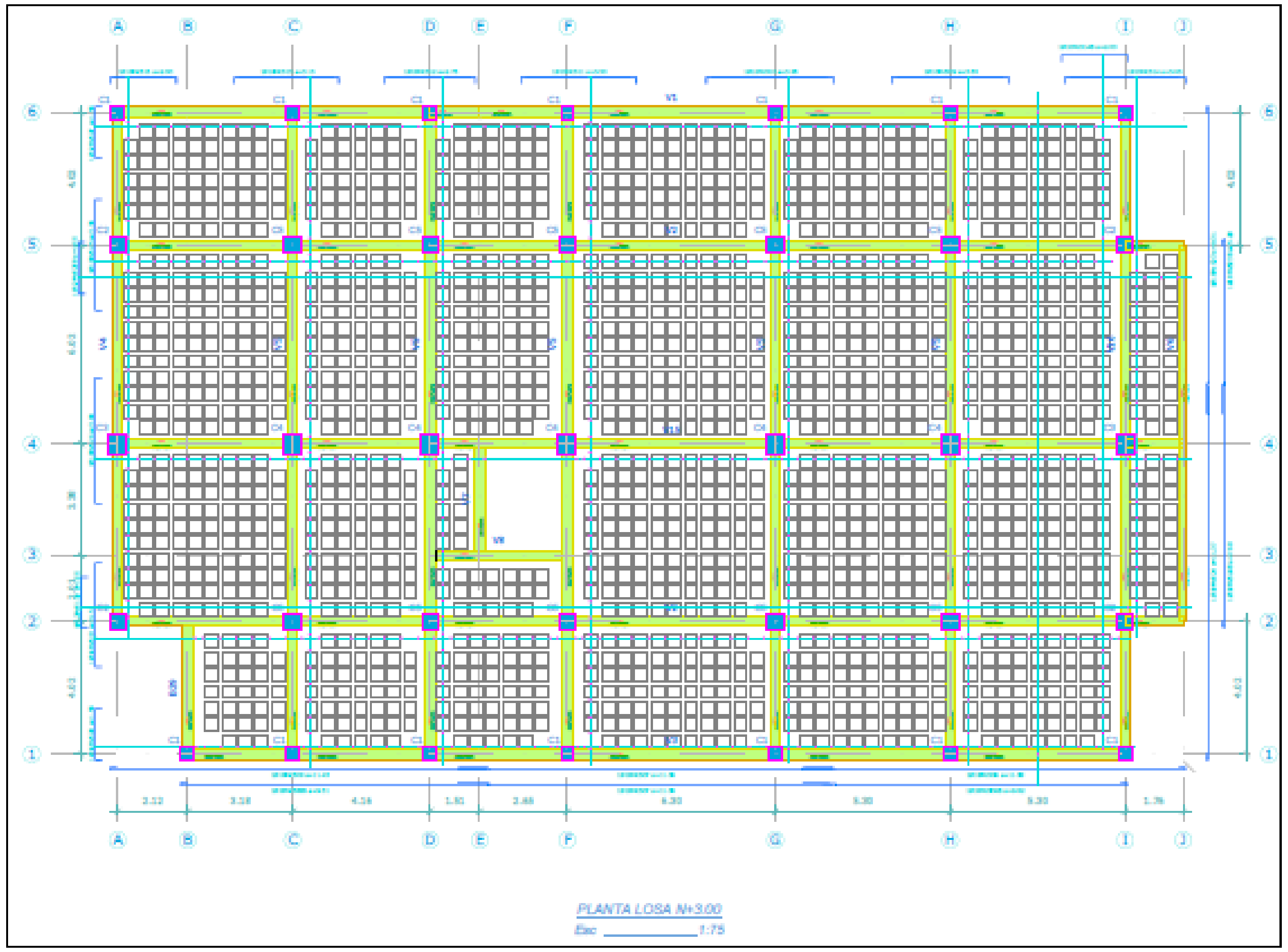
Dibujo: DANIEL CARCLANA

Contenido: PLANTA DE CIMENTACION EN NIVEL
DETALLE DE PISOS EN 3D
CUADRO DE COLUMNAS
PLANILLA DE ACEROS

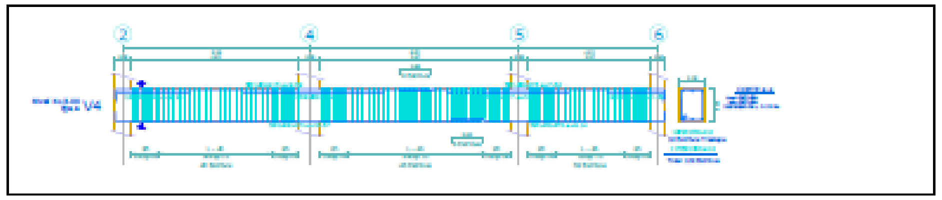
Revisión Arquitectónica

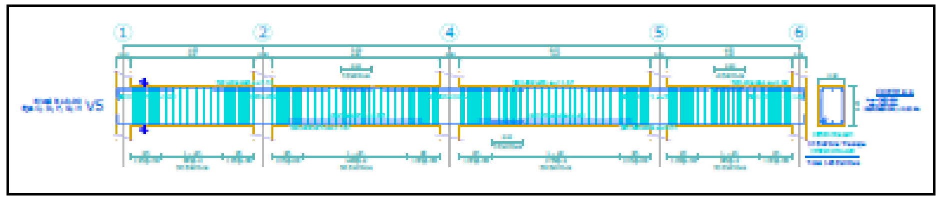
Revisión Profesor asesor

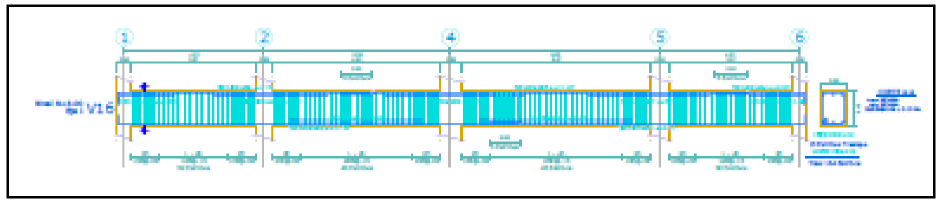
Lámina 1 / 1

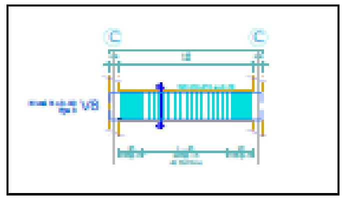


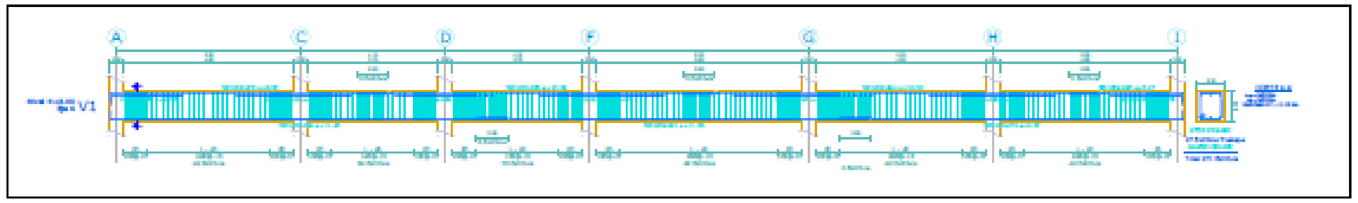
PLANTA LOSA N+3.00
Esc 1:75

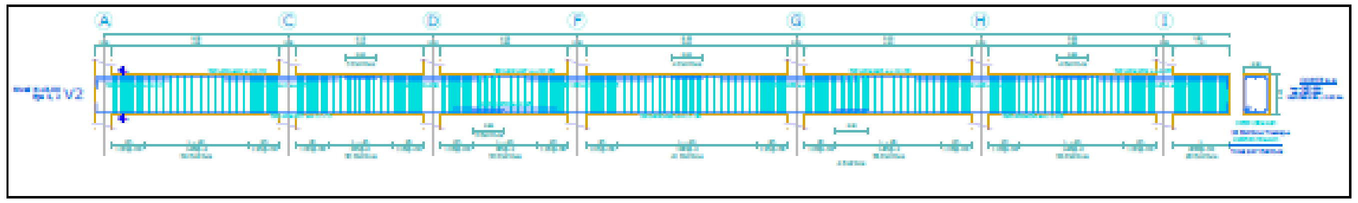


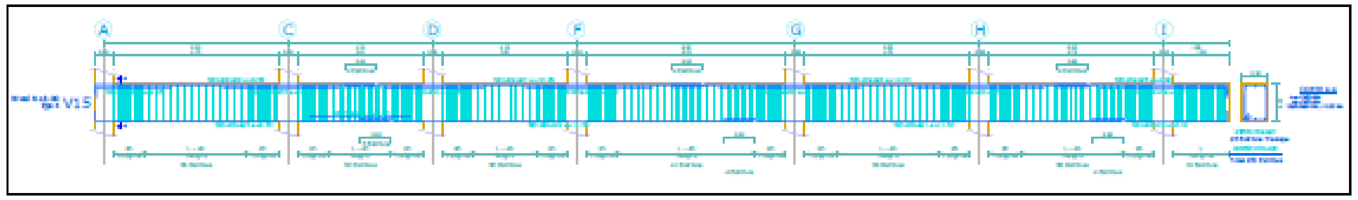


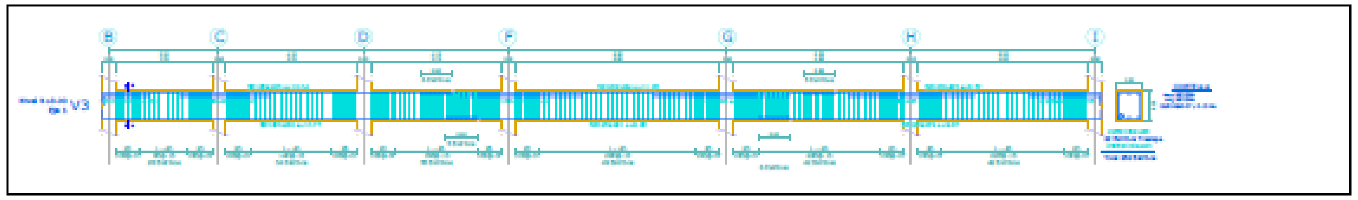


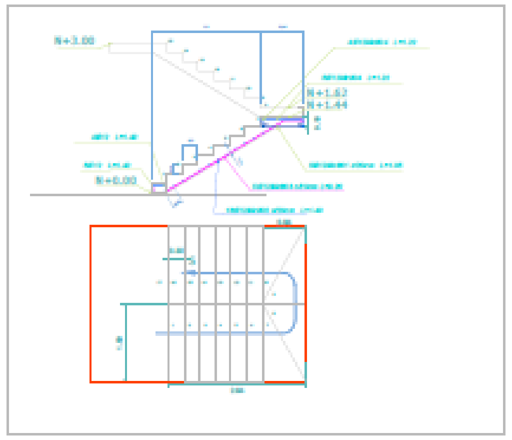












PLANILLA DE ACEROS

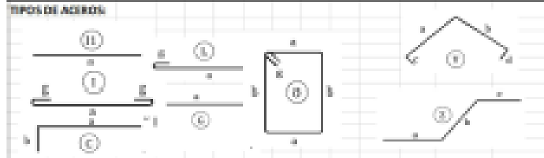
Mc	TIPO	φ	No.	a	b	c	d	e	f	g	Long. Des(m)	No. Varillas	Observaciones
MARCA 500													
501	L	18	4	1.97	0	0	0	0	0	0.2	2.17	1	
502	L	18	4	10.77	0	0	0	0	0	0.2	10.97	4	
503	C	16	4	3.80	0.19	0	0	0	0	0	4.18	2	
504	C	18	4	2.25	0.19	0	0	0	0	0	2.63	1	
505	C	16	4	2.05	0.19	0	0	0	0	0	2.43	1	
506	L	18	4	11.58	0	0	0	0	0	0.2	11.78	4	
507	I1	18	4	11.58	0	0	0	0	0	0	11.58	4	
508	L	18	4	11.40	0	0	0	0	0	0.2	11.63	4	
509	C	10	4	3.55	0.19	0	0	0	0	0	3.93	2	
510	C	12	4	3.85	0.19	0	0	0	0	0	4.23	2	
511	C	10	4	3.50	0.19	0	0	0	0	0	3.88	2	
512	C	18	4	2.75	0.19	0	0	0	0	0	3.13	2	
513	C	16	5	3.15	0.19	0	0	0	0	0	3.53	2	
514	C	10	4	3.65	0.19	0	0	0	0	0	4.03	2	
515	C	16	4	2.00	0.19	0	0	0	0	0	2.38	1	
516	L	18	1	10.97	0	0	0	0	0	0.2	11.17	1	
517	L	18	1	10.29	0	0	0	0	0	0.2	10.49	1	
518	C	10	1	3.85	0.19	0	0	0	0	0	4.23	1	
519	C	18	1	3.50	0.19	0	0	0	0	0	3.88	1	
520	C	16	1	2.75	0.19	0	0	0	0	0	3.13	1	
521	C	12	1	2.00	0.19	0	0	0	0	0	2.38	1	
522	C	16	1	1.65	0.19	0	0	0	0	0	2.03	1	
523	L	18	1	9.31	0	0	0	0	0	0.2	9.51	1	
524	L	18	1	11.37	0	0	0	0	0	0.2	11.57	1	
525	C	10	1	3.35	0.19	0	0	0	0	0	3.73	1	
526	C	18	1	3.80	0.19	0	0	0	0	0	4.18	1	
527	C	12	1	1.55	0.19	0	0	0	0	0	1.93	1	
528	C	16	1	1.55	0.19	0	0	0	0	0	1.93	1	
529	I1	12	2	3.30	0	0	0	0	0	0	3.30	1	
530	L	12	1	2.05	0.27	0	0	0	0	0	2.32	1	

RESUMEN MATERIALES

φ	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	-	-
W (Kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	1.998	2.466	2.984	3.853	4.834	6.313	-	-
L (m)	0.0	70.2	163.1	337.5	57.9	131.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	760.15	-
PESO (Kg)	0.0	43.3	144.9	407.1	91.4	262.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-

Wtot (Kg) = 949.79
HORMIGON F'c = 210 Kg/cm2
ACERO fy = 4200 Kg/cm2

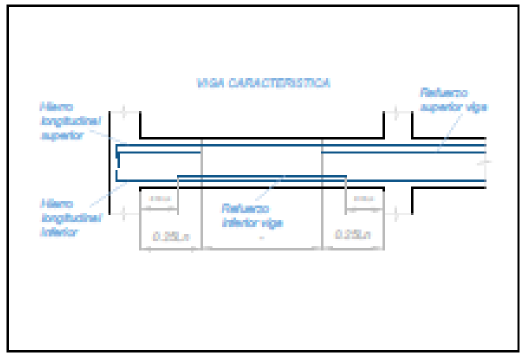
TIPOS DE ACEROS:

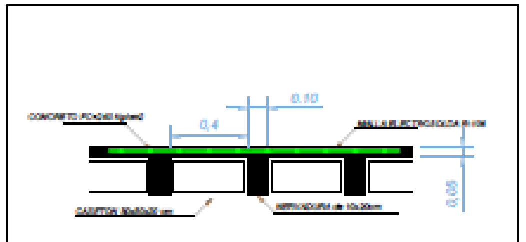


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:
HORMIGON F'c = 210 Kg/cm2
ACERO fy = 4200 Kg/cm2 EN FORMA DE VARILLA MILIMETRADA CORRUGADA
TRASLAPES MINIMOS SI NO SE INDICAN EN LOS PLANOS = 50 DIAMETROS DE LA VARILLA

PLANILLA DE ACEROS

Mc	TIPO	φ	No.	a	b	c	d	e	f	g	Long. Des(m)	No. Varillas	Observaciones
MARCA 400													
401	L	18	138	1.37	0.27	0	0	0	0	0	2.64	35	
402	O	10	1811	0.25	0.85	0	0	0	0	0.07	1.51	779	
403	L	18	138	10.37	0.27	0	0	0	0	0	10.64	138	
404	C	10	55	4.40	0	0	0	0	0	0	4.40	47	
405	I	10	89	3.85	0	0	0	0	0	0.3	4.25	35	
406	L	16	307	3.65	0.27	0	0	0	0	0	3.92	59	
407	L	16	307	9.09	0.27	0	0	0	0	0	9.36	307	
408	C	16	410	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	232	
409	L	16	315	1.30	0.27	0	0	0	0	0	2.57	54	
410	L	16	288	2.10	0.27	0	0	0	0	0	2.37	38	
411	L	14	108	2.17	0.27	0	0	0	0	0	2.44	27	
412	O	10	1614	0.25	0.85	0	0	0	0	0.07	1.54	782	
413	L	14	138	10.57	0.27	0	0	0	0	0	10.84	138	
414	L	16	126	3.65	0.27	0	0	0	0	0	3.92	42	
415	L	16	116	9.09	0.27	0	0	0	0	0	9.36	116	
416	C	16	106	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	53	
417	L	10	90	2.30	0.27	0	0	0	0	0	2.57	23	
418	L	14	90	2.10	0.27	0	0	0	0	0	2.37	12	
419	L	16	86	1.91	0.27	0	0	0	0	0	2.18	42	
420	O	10	2181	0.25	0.4	0	0	0	0	0.07	1.44	2789	
421	C	16	86	11.50	0	0	0	0	0	0	11.50	84	
422	C	16	216	11.36	0	0	0	0	0	0	11.36	216	
423	L	14	84	8.53	0.27	0	0	0	0	0	8.80	84	
424	C	10	28	2.90	0	0	0	0	0	0	2.90	7	
425	L	14	84	4.92	0.27	0	0	0	0	0	5.19	42	
426	C	16	216	12.00	0	0	0	0	0	0	12.00	216	
427	C	14	216	10.29	0	0	0	0	0	0	10.29	216	
428	L	16	84	8.08	0.27	0	0	0	0	0	8.35	84	
429	C	16	216	3.70	0	0	0	0	0	0	3.70	72	
430	C	18	84	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	42	
431	C	16	172	3.65	0	0	0	0	0	0	3.65	58	
432	C	14	144	2.95	0	0	0	0	0	0	2.95	36	
433	C	16	56	3.35	0	0	0	0	0	0	3.35	19	
434	L	16	144	3.70	0.27	0	0	0	0	0	3.97	48	
435	L	12	88	2.15	0.27	0	0	0	0	0	2.42	22	
436	L	16	132	11.28	0.27	0	0	0	0	0	11.55	132	
437	L	14	132	11.73	0.27	0	0	0	0	0	12.00	132	
438	C	8	44	2.95	0	0	0	0	0	0	2.95	11	
439	L	16	132	4.93	0.27	0	0	0	0	0	5.20	66	
440	L	14	132	8.05	0.27	0	0	0	0	0	8.32	132	
441	C	16	91	3.80	0	0	0	0	0	0	3.80	30	
442	L	12	132	2.10	0.27	0	0	0	0	0	2.37	27	
443	L	16	18	2.27	0.27	0	0	0	0	0	2.54	5	
444	L	16	18	10.47	0.27	0	0	0	0	0	10.74	18	
445	C	10	16	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	8	
446	L	12	6	2.30	0.27	0	0	0	0	0	2.57	2	
447	L	10	10	2.10	0.27	0	0	0	0	0	2.37	5	
448	L	16	12	10.87	0.27	0	0	0	0	0	10.94	12	
449	L	14	12	10.59	0.27	0	0	0	0	0	10.86	12	
450	L	16	12	3.32	0.27	0	0	0	0	0	3.59	4	
451	C	14	12	11.93	0	0	0	0	0	0	11.93	12	
452	L	14	12	6.91	0.27	0	0	0	0	0	7.18	12	
453	C	10	5	3.65	0	0	0	0	0	0	3.65	2	
454	L	14	12	10.77	0.27	0	0	0	0	0	11.04	12	
455	L	14	12	10.54	0.27	0	0	0	0	0	10.81	12	
456	L	16	12	3.35	0.27	0	0	0	0	0	3.62	4	
457	C	14	12	11.50	0	0	0	0	0	0	11.50	12	
458	L	16	12	6.94	0.27	0	0	0	0	0	7.21	12	
459	C	12	32	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	16	
460	C	16	6	3.65	0	0	0	0	0	0	3.65	3	
461	L	14	3	9.11	0.27	0	0	0	0	0	9.38	3	
462	L	16	3	11.57	0.27	0	0	0	0	0	11.84	3	
463	C	10	24	3.85	0	0	0	0	0	0	3.85	8	
464	L	14	72	3.60	0.27	0	0	0	0	0	3.87	18	
465	C	16	72	11.87	0	0	0	0	0	0	11.87	72	
466	L	14	72	7.31	0.27	0	0	0	0	0	7.58	72	
467	C	16	5	3.50	0	0	0	0	0	0	3.50	3	
468	L	10	2	1.60	0.27	0	0	0	0	0	1.87	1	
469	L	14	69	9.01	0.27	0	0	0	0	0	9.28	69	
470	L	16	69	11.67	0.27	0	0	0	0	0	11.94	69	
471	C	16	46	3.50	0	0	0	0	0	0	3.50	16	
472	C	18	46	3.80	0	0	0	0	0	0	3.80	16	
473	L	12	79	1.60	0.27	0	0	0	0	0	1.87	14	
474	L	16	69	1.60	0.27	0	0	0	0	0	1.87	12	
475	L	16	80	6.14	0.27	0	0	0	0	0	6.41	80	
476	L	14	30	7.62	0.27	0	0	0	0	0	7.89	30	
477	C	12	30	3.50	0	0	0	0	0	0	3.50	7	
478	L	12	6	4.00	0.27	0	0	0	0	0	4.27	6	
479	L	12	6	9.87	0.27	0	0	0	0	0	10.14	6	
480	O	10	120	0.25	0.3	0	0	0	0	0.07	1.24	59	
481	C	12	3	9.80	0	0	0	0	0	0	9.80	3	
482	L	12	3	10.77	0.27	0	0	0	0	0	11.04	3	
483	L	12	5	8.57	0.27	0	0	0	0	0	8.84	3	
484	C	12	3	11.93	0	0	0	0	0	0	11.93	3	
485	L	12	3	10.04	0.27	0	0	0	0	0	10.31	3	
486	C	10	1	4.00	0	0	0	0	0	0	4.00	1	
487	C	10	1	3.60	0	0	0	0	0	0	3.60	1	
488	C	10	1	2.60	0	0	0	0	0	0	2.60	1	
489	L	10	2	2.05	0.27	0	0	0	0	0	2.32	1	
490	L	10	1	1.35	0.27	0	0	0	0	0	1.62	1	
491	C	12	3	11.36	0	0	0	0	0	0	11.36	3	
492	L	12	3	11.43	0.27	0	0	0	0	0	11.70	3	
493	L	12	3	3.27	0.27	0	0	0	0	0	3.54	3	
494	C	12	3	12.00	0	0	0	0	0	0	12.00	3	
495	C	12	3	10.29	0	0	0	0	0	0	10.29	3	
496	C	12	2	3.65	0	0	0	0	0	0	3.65	1	
497	C	12	1	4.00	0	0	0	0	0	0	4.00	1	
498	C	12	1	3.60	0	0	0	0	0	0	3.60	1	
499	C	12	1	2.90	0	0	0	0	0	0	2.90	1	





CORTE TIPICO LOSA h=0.25

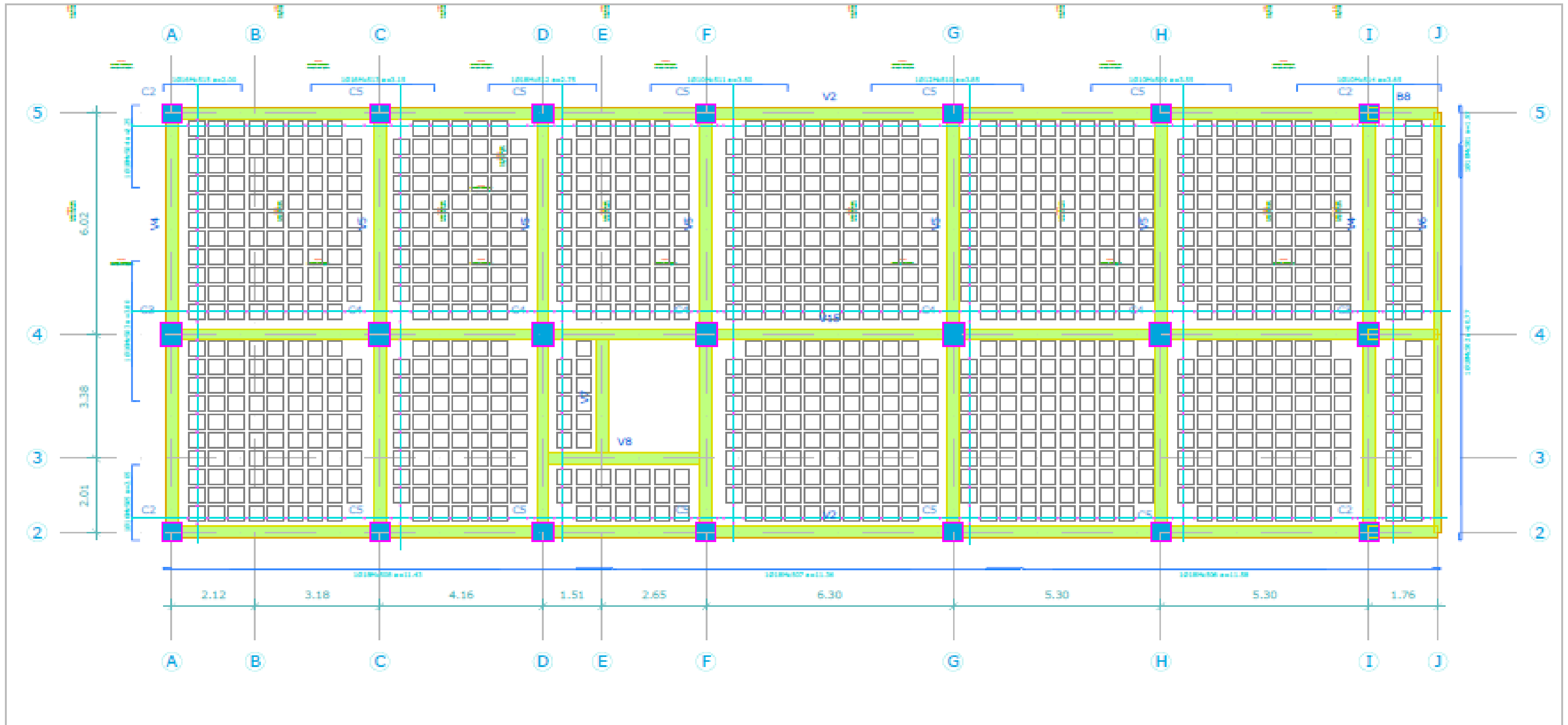
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.- RESISTENCIA DEL HORMIGON F'c=240 Kg/cm2.
2.- LIMITE DE FLUENCIA HIERRO REDONDO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2.
4.- LONGITUD MINIMA DE TRASLAPE (si no se indica en planos) 50 DIAMETROS DE LA VARILLA.
5.- RECUBRIMIENTOS MINIMOS: ZAPATAS (7cm), COLUMNAS Y VIGAS (4cm), LOSAS 3cm.
6.- TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 3/4".
7.- RESISTENCIA ADMISIBLE DEL SUELO 2Kg/cm2.
8.- REPLANTILLO F'c=180 Kg/cm2.

DISEÑO ESTRUCTURAL

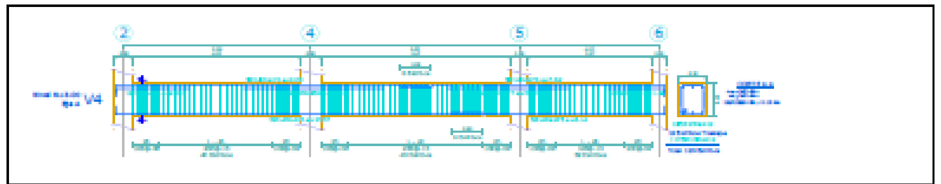
PROYECTO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 5 PISOS.
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIRO CIVIL.

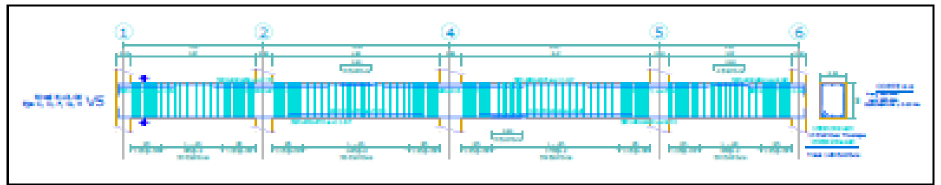
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

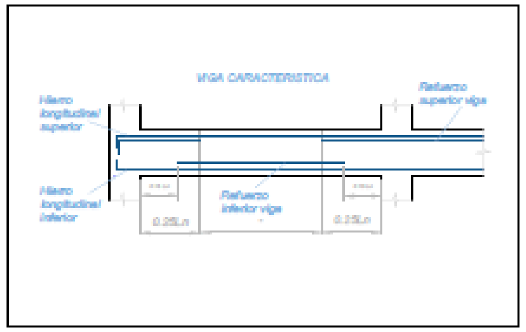


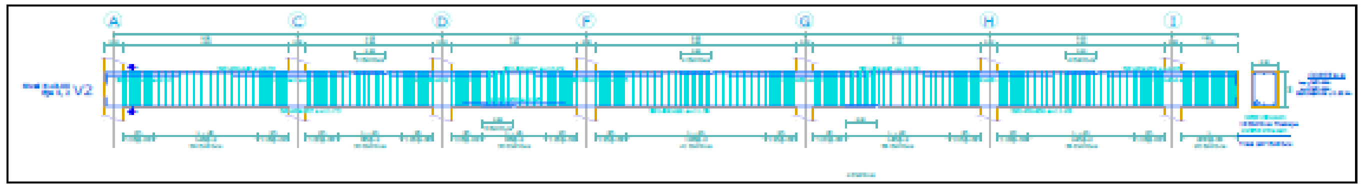
PLANTA LOSA N+6.00, N+9.00, N+12.00

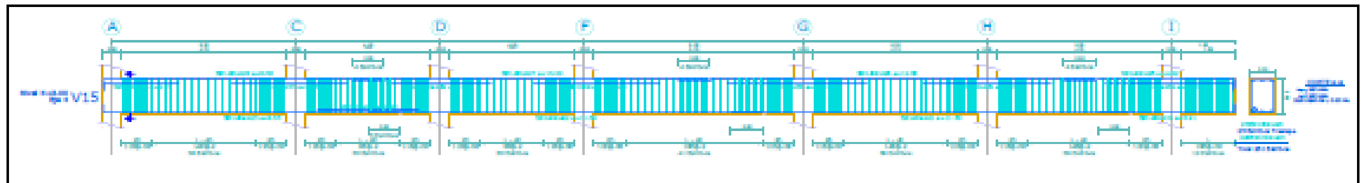
Esc ______________ 1:50

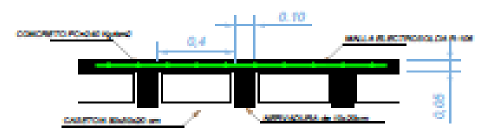












CORTE TIPICO LOSA h=0.25

PLANILLA DE ACEROS

Mc	TIPO	φ	No.	a	b	c	d	e	f	g	Long. Des(m)	No. Varillas	Observaciones
MARCA 500													
501	L	18	4	1.97	0	0	0	0	0	0.2	2.17	1	
502	L	18	4	10.77	0	0	0	0	0	0.2	10.97	4	
503	C	16	4	3.80	0.19	0	0	0	0	0	4.18	2	
504	C	18	4	2.25	0.19	0	0	0	0	0	2.60	1	
505	C	16	8	2.05	0.19	0	0	0	0	0	2.43	1	
506	L	18	4	11.58	0	0	0	0	0	0.2	11.78	4	
507	I1	18	4	11.38	0	0	0	0	0	0	11.38	4	
508	L	18	4	11.40	0	0	0	0	0	0.2	11.63	4	
509	C	10	4	3.55	0.19	0	0	0	0	0	3.93	2	
510	C	12	4	3.85	0.19	0	0	0	0	0	4.23	2	
511	C	10	4	3.50	0.19	0	0	0	0	0	3.88	2	
512	C	18	4	2.75	0.19	0	0	0	0	0	3.13	2	
513	C	16	5	3.15	0.19	0	0	0	0	0	3.53	2	
514	C	10	8	3.65	0.19	0	0	0	0	0	4.03	2	
515	C	16	4	2.00	0.19	0	0	0	0	0	2.38	1	
516	L	18	1	10.92	0	0	0	0	0	0.2	11.12	1	
517	L	18	1	10.29	0	0	0	0	0	0.2	10.49	1	
518	C	10	1	3.85	0.19	0	0	0	0	0	4.23	1	
519	C	18	1	3.50	0.19	0	0	0	0	0	3.88	1	
520	C	16	1	2.75	0.19	0	0	0	0	0	3.13	1	
521	C	12	1	2.00	0.19	0	0	0	0	0	2.38	1	
522	C	16	1	1.65	0.19	0	0	0	0	0	2.03	1	
523	L	18	1	9.31	0	0	0	0	0	0.2	9.51	1	
524	L	18	1	11.37	0	0	0	0	0	0.2	11.57	1	
525	C	10	1	3.35	0.19	0	0	0	0	0	3.73	1	
526	C	18	1	3.80	0.19	0	0	0	0	0	4.18	1	
527	C	12	1	1.55	0.19	0	0	0	0	0	1.93	1	
528	C	16	1	1.55	0.19	0	0	0	0	0	1.93	1	
529	I1	12	2	3.30	0	0	0	0	0	0	3.30	1	
530	L	12	1	2.05	0.27	0	0	0	0	0	2.32	1	

RESUMEN MATERIALES DE CADA NIVEL

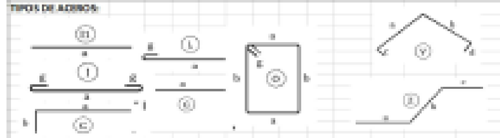
φ	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	-	-
W (Kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	1.998	2.466	2.984	3.853	4.834	6.313	-	-
L (m)	0.0	70.2	163.1	337.5	57.9	131.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	760.15	-
PESO (Kg)	0.0	43.3	144.9	407.7	91.4	262.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-

Wtot (Kg) = 949.79

HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2

ACERO fy = 4200 Kg/cm2

TIPOS DE ACEROS:



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2

ACERO fy = 4200 Kg/cm2 EN FORMA DE VARILLA MILIMETRADA CORRUGADA

TRASLAPES MINIMOS SI NO SE INDICAN EN LOS PLANOS = 50 DIAMETROS DE LA VARILLA

PLANILLA DE ACEROS

Mc	TIPO	φ	No.	a	b	c	d	e	f	g	Long. Des(m)	No. Varillas	Observaciones
MARCA 400													
401	L	18	138	1.37	0.27	-	0	0	0	0	2.64	35	
402	O	10	1611	0.15	0.45	-	0	0	0	0.07	1.51	779	
403	L	18	138	10.37	0.27	-	0	0	0	0	10.64	138	
404	C	10	55	4.40	0	-	0	0	0	0	4.40	47	
405	I	10	89	3.85	0	-	0	0	0	0.2	4.25	85	
406	L	16	207	3.65	0.27	-	0	0	0	0	3.92	59	
407	L	16	207	9.09	0.27	-	0	0	0	0	9.86	207	
408	C	16	423	4.05	0	-	0	0	0	0	4.05	212	
409	L	18	115	3.30	0.27	-	0	0	0	0	3.57	54	
410	L	16	288	3.10	0.27	-	0	0	0	0	3.37	58	
411	L	14	108	1.17	0.27	-	0	0	0	0	2.44	27	
412	O	10	1611	0.15	0.35	-	0	0	0	0.07	1.31	782	
413	L	14	138	10.37	0.27	-	0	0	0	0	10.64	138	
414	L	16	126	3.65	0.27	-	0	0	0	0	3.92	42	
415	L	16	156	9.09	0.27	-	0	0	0	0	9.86	156	
416	C	16	106	4.05	0	-	0	0	0	0	4.05	53	
417	L	10	90	3.30	0.27	-	0	0	0	0	3.57	23	
418	L	14	60	3.10	0.27	-	0	0	0	0	3.37	12	
419	L	16	80	3.91	0.27	-	0	0	0	0	4.18	40	
420	O	10	11311	0.15	0.4	-	0	0	0	0.07	1.44	2799	
421	C	16	88	11.50	0	-	0	0	0	0	11.50	88	
422	C	16	116	11.36	0	-	0	0	0	0	11.36	116	
423	L	14	84	6.53	0.27	-	0	0	0	0	6.80	84	
424	C	10	28	3.90	0	-	0	0	0	0	3.90	7	
425	L	14	84	4.92	0.27	-	0	0	0	0	5.19	42	
426	C	16	116	12.00	0	-	0	0	0	0	12.00	116	
427	C	14	116	10.29	0	-	0	0	0	0	10.29	116	
428	L	16	84	6.08	0.27	-	0	0	0	0	6.35	84	
429	C	16	116	3.70	0	-	0	0	0	0	3.70	72	
430	C	18	84	4.05	0	-	0	0	0	0	4.05	42	
431	C	18	172	3.65	0	-	0	0	0	0	3.65	58	
432	C	14	144	2.95	0	-	0	0	0	0	2.95	36	
433	C	16	50	3.55	0	-	0	0	0	0	3.55	19	
434	L	16	144	3.70	0.27	-	0	0	0	0	3.97	48	
435	L	12	88	2.15	0.27	-	0	0	0	0	2.42	22	
436	L	16	132	11.28	0.27	-	0	0	0	0	11.55	132	
437	L	14	132	11.73	0.27	-	0	0	0	0	12.00	132	
438	C	8	44	2.95	0	-	0	0	0	0	2.95	11	
439	L	16	132	4.93	0.27	-	0	0	0	0	5.20	66	
440	L	14	132	8.05	0.27	-	0	0	0	0	8.32	132	
441	C	16	91	3.80	0	-	0	0	0	0	3.80	32	
442	L	12	132	2.10	0.27	-	0	0	0	0	2.37	27	
443	L	16	18	2.27	0.27	-	0	0	0	0	2.54	5	
444	L	16	18	10.47	0.27	-	0	0	0	0	10.74	18	
445	C	10	16	4.05	0	-	0	0	0	0	4.05	8	
446	L	12	6	2.30	0.27	-	0	0	0	0	2.57	2	
447	L	10	22	2.10	0.27	-	0	0	0	0	2.37	5	
448	L	16	12	10.67	0.27	-	0	0	0	0	10.94	12	
449	L	14	12	10.59	0.27	-	0	0	0	0	10.86	12	
450	L	16	12	3.32	0.27	-	0	0	0	0	3.59	4	
451	C	16	12	11.90	0	-	0	0	0	0	11.78	12	
452	L	14	12	6.91	0.27	-	0	0	0	0	7.18	12	
453	C	10	5	3.65	0	-	0	0	0	0	3.65	2	
454	L	14	12	10.77	0.27	-	0	0	0	0	11.04	12	
455	L	16	12	10.54	0.27	-	0	0	0	0	10.81	12	
456	L	16	12	3.35	0.27	-	0	0	0	0	3.62	4	
457	C	14	12	11.50	0	-	0	0	0	0	11.50	12	
458	L	16	12	6.94	0.27	-	0	0	0	0	7.21	12	
459	C	12	32	4.05	0	-	0	0	0	0	4.05	16	
460	C	16	8	3.65	0	-	0	0	0	0	3.65	3	
461	L	14	3	9.11	0.27	-	0	0	0	0	9.38	3	
462	L	16	5	11.57	0.27	-	0	0	0	0	11.84	3	
463	C	10	34	3.85	0	-	0	0	0	0	3.85	8	
464	L	14	72	2.60	0.27	-	0	0	0	0	2.87	16	
465	C	16	72	11.67	0	-	0	0	0	0	11.67	72	
466	L	14	72	7.31	0.27	-	0	0	0	0	7.58	72	
467	C	16	5	3.50	0	-	0	0	0	0	3.50	3	
468	L	10	2	1.60	0.27	-	0	0	0	0	1.87	1	
469	L	14	69	9.01	0.27	-	0	0	0	0	9.28	69	
470	L	16	69	11.67	0.27	-	0	0	0	0	11.94	69	
471	C	16	46	3.50	0	-	0	0	0	0	3.50	16	
472	C	18	46	3.80	0	-	0	0	0	0	3.80	16	
473	L	12	79	1.60	0.27	-	0	0	0	0	1.87	14	
474	L	16	69	1.60	0.27	-	0	0	0	0	1.87	12	
475	L	16	80	6.14	0.27	-	0	0	0	0	6.41	80	
476	L	14	30	7.62	0.27	-	0	0	0	0	7.89	30	
477	C	12	30	3.50	0	-	0	0	0	0	3.50	7	
478	L	12	6	6.00	0.27	-	0	0	0	0	6.27	6	
479	L	12	6	9.87	0.27	-	0	0	0	0	10.14	6	
480	O	10	120	0.15	0.3	-	0	0	0	0.07	1.24	59	
481	C	12	5	9.90	0	-	0	0	0	0	9.90	3	
482	L	12	3	10.77	0.27	-	0	0	0	0	11.04	3	
483	L	12	5	6.57	0.27	-	0	0	0	0	6.84	3	
484	C	12	3	11.93	0	-	0	0	0	0	11.93	3	
485	L	12	3	10.84	0.27	-	0	0	0	0	11.11	3	
486	C	10	1	4.00	0	-	0	0	0	0	4.00	1	
487	C	10	1	3.60	0	-	0	0	0	0	3.60	1	
488	C	10	1	2.60	0	-	0	0	0	0	2.60	1	
489	L	10	2	2.05	0.27	-	0	0	0	0	2.32	1	
490	L	10	1	1.35	0.27	-	0	0	0	0	1.62	1	
491	C	12	5	11.36	0	-	0	0	0	0	11.36	3	
492	L	12	3	11.43	0.27	-	0	0	0	0	11.70	3	
493	L	12	3	3.27	0.27	-	0	0	0	0	3.54	1	
494	C	12	3	12.00	0	-	0	0	0	0	12.00	3	
495	C	12	3	10.29	0	-	0	0	0	0	10.29	3	
496	C	12	2	3.60	0	-	0	0	0	0	3.60	1	
497	C	12	1	4.00	0	-	0	0	0	0	4.00	1	
498	C	12	1	3.60	0	-	0	0	0	0	3.60	1	
499	C	12	1	2.90	0	-	0	0	0	0	2.90	1	

RESUMEN MATERIALES TOTAL CORRESPONDIENTE A LOS TRES NIVELES N+6, N+9, N+12

φ	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	-
W (Kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	1.998	2.466	2.984	3.853	4.834	6.313	-
L (m)	0.0	210.6	489.4	1012.5	173.8	394.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2280.45
PESO (Kg)	0.0	129.9	434.6	1223.1	274.3	787.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Wtot (Kg) = 2849.36

HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2

ACERO fy = 4200 Kg/cm2

ESPECIFICACIONES TECNICAS

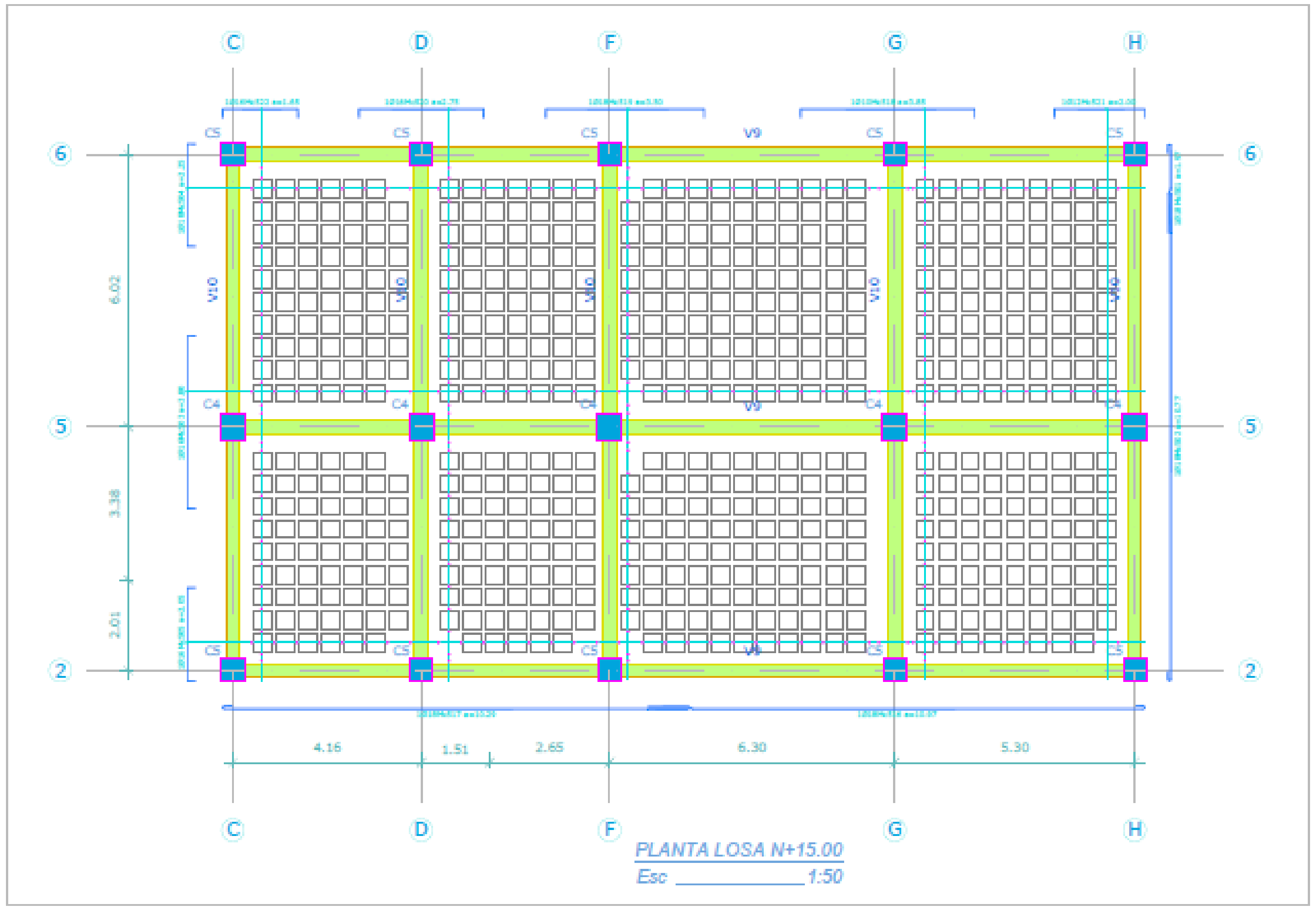
DISEÑO ESTRUCTURAL

PROYECTO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 5 PISOS.

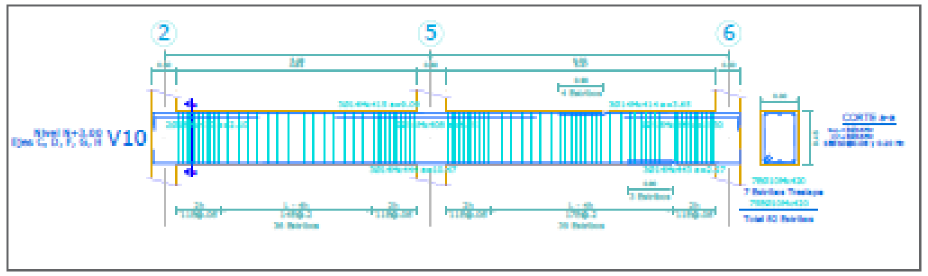
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIRO CIVIL.

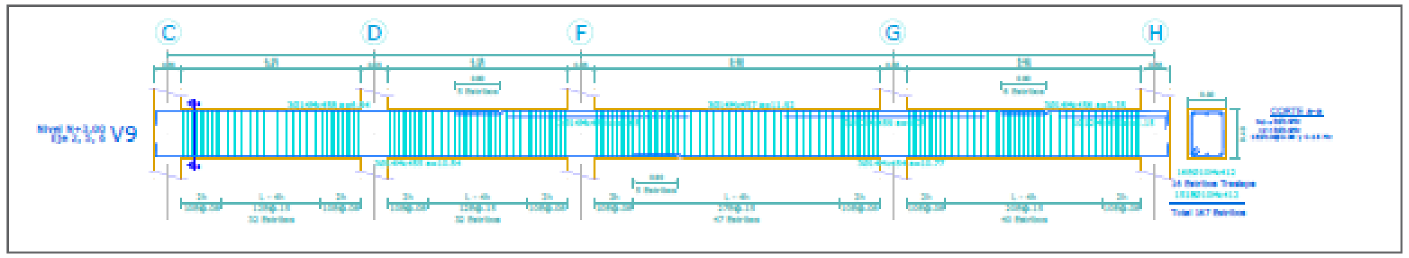
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

'5



PLANTA LOSA N+15.00
Esc 1:50





PLANILLA DE ACEROS

Mc	TIPO	φ	No.	a	b	c	d	e	f	g	Long. Des(m)	No. Varillas	Observaciones
MARCA 400													
401	L	10	138	1.37	0.27	0	0	0	0	0	2.64	35	
402	O	10	1011	0.25	0.35	0	0	0	0	0.07	1.34	778	
403	L	16	138	10.37	0.27	0	0	0	0	0	10.64	138	
404	C	10	55	4.40	0	0	0	0	0	0	4.40	47	
405	I	10	69	3.85	0	0	0	0	0	0.3	4.25	85	
406	L	16	107	3.65	0.27	0	0	0	0	0	3.93	59	
407	L	16	107	9.09	0.27	0	0	0	0	0	9.36	207	
408	C	16	410	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	232	
409	L	16	115	2.30	0.27	0	0	0	0	0	2.57	54	
410	L	16	188	2.10	0.27	0	0	0	0	0	2.37	58	
411	L	14	108	2.17	0.27	0	0	0	0	0	2.44	27	
412	O	10	1614	0.25	0.35	0	0	0	0	0.07	1.34	782	
413	L	14	108	10.57	0.27	0	0	0	0	0	10.84	138	
414	L	14	126	3.65	0.27	0	0	0	0	0	3.93	42	
415	L	14	156	9.09	0.27	0	0	0	0	0	9.36	138	
416	C	14	106	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	55	
417	L	10	90	2.30	0.27	0	0	0	0	0	2.57	23	
418	L	14	60	2.10	0.27	0	0	0	0	0	2.37	12	
419	L	16	80	3.91	0.27	0	0	0	0	0	4.38	32	
420	O	10	2181	0.25	0.4	0	0	0	0	0.07	1.44	2799	
421	C	14	84	11.50	0	0	0	0	0	0	11.50	84	
422	C	14	216	11.36	0	0	0	0	0	0	11.36	216	
423	L	14	84	8.53	0.27	0	0	0	0	0	8.80	84	
424	C	10	28	2.90	0	0	0	0	0	0	2.90	7	
425	L	14	84	4.92	0.27	0	0	0	0	0	5.19	42	
426	C	14	216	12.00	0	0	0	0	0	0	12.00	216	
427	C	14	216	10.29	0	0	0	0	0	0	10.29	216	
428	L	14	84	8.08	0.27	0	0	0	0	0	8.35	84	
429	C	14	216	3.70	0	0	0	0	0	0	3.70	72	
430	C	18	84	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	42	
431	C	18	172	3.65	0	0	0	0	0	0	3.65	58	
432	C	14	144	2.95	0	0	0	0	0	0	2.95	26	
433	C	16	56	3.55	0	0	0	0	0	0	3.55	19	
434	L	16	145	3.70	0.27	0	0	0	0	0	3.97	48	
435	L	12	88	2.15	0.27	0	0	0	0	0	2.43	22	
436	L	14	132	11.28	0.27	0	0	0	0	0	11.55	132	
437	L	14	132	11.73	0.27	0	0	0	0	0	12.00	132	
438	C	8	44	2.95	0	0	0	0	0	0	2.95	11	
439	L	16	132	4.93	0.27	0	0	0	0	0	5.20	66	
440	L	14	132	8.05	0.27	0	0	0	0	0	8.32	132	
441	C	16	91	3.80	0	0	0	0	0	0	3.80	10	
442	L	12	132	2.10	0.27	0	0	0	0	0	2.37	27	
443	L	16	18	2.27	0.27	0	0	0	0	0	2.54	5	
444	L	16	18	10.47	0.27	0	0	0	0	0	10.79	18	
445	C	10	18	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	8	
446	L	12	6	2.30	0.27	0	0	0	0	0	2.57	2	
447	L	10	22	2.10	0.27	0	0	0	0	0	2.37	5	
448	L	16	12	10.67	0.27	0	0	0	0	0	10.94	12	
449	L	14	12	10.59	0.27	0	0	0	0	0	10.86	12	
450	L	16	12	3.32	0.27	0	0	0	0	0	3.59	4	
451	C	16	12	11.59	0	0	0	0	0	0	11.59	12	
452	L	14	12	6.91	0.27	0	0	0	0	0	7.18	12	
453	C	10	5	3.65	0	0	0	0	0	0	3.65	2	
454	L	14	12	10.77	0.27	0	0	0	0	0	11.04	12	
455	L	16	12	10.54	0.27	0	0	0	0	0	10.82	12	
456	L	16	12	3.35	0.27	0	0	0	0	0	3.63	4	
457	C	14	12	11.50	0	0	0	0	0	0	11.50	12	
458	L	16	12	6.94	0.27	0	0	0	0	0	7.21	12	
459	C	12	32	4.05	0	0	0	0	0	0	4.05	16	
460	C	16	8	3.65	0	0	0	0	0	0	3.65	3	
461	L	14	3	9.11	0.27	0	0	0	0	0	9.38	3	
462	L	16	3	11.57	0.27	0	0	0	0	0	11.84	3	
463	C	10	34	3.85	0	0	0	0	0	0	3.85	8	
464	L	16	72	2.60	0.27	0	0	0	0	0	2.87	16	
465	C	16	72	11.67	0	0	0	0	0	0	11.07	72	
466	L	14	72	7.31	0.27	0	0	0	0	0	7.58	72	
467	C	16	5	3.50	0	0	0	0	0	0	3.50	1	
468	L	10	2	1.60	0.27	0	0	0	0	0	1.87	1	
469	L	14	69	9.01	0.27	0	0	0	0	0	9.28	69	
470	L	16	69	11.67	0.27	0	0	0	0	0	11.94	69	
471	C	16	46	3.50	0	0	0	0	0	0	3.50	16	
472	C	16	46	3.80	0	0	0	0	0	0	3.80	16	
473	L	12	79	1.60	0.27	0	0	0	0	0	1.87	14	
474	L	16	69	1.60	0.27	0	0	0	0	0	1.87	12	
475	L	16	80	6.14	0.27	0	0	0	0	0	6.41	80	
476	L	14	30	7.62	0.27	0	0	0	0	0	7.89	30	
477	C	12	30	3.50	0	0	0	0	0	0	3.50	7	
478	L	12	6	8.00	0.27	0	0	0	0	0	8.27	6	
479	L	12	6	9.87	0.27	0	0	0	0	0	10.11	6	
480	O	10	129	0.25	0.3	0	0	0	0	0.07	1.34	59	
481	C	12	3	9.80	0	0	0	0	0	0	9.80	3	
482	L	12	3	10.77	0.27	0	0	0	0	0	11.04	3	
483	L	12	5	8.57	0.27	0	0	0	0	0	8.84	3	
484	C	12	3	11.59	0	0	0	0	0	0	11.59	3	
485	L	12	3	10.04	0.27	0	0	0	0	0	10.31	3	
486	C	10	1	4.00	0	0	0	0	0	0	4.00	1	
487	C	10	1	3.60	0	0	0	0	0	0	3.60	1	
488	C	10	1	3.60	0	0	0	0	0	0	2.60	1	
489	L	10	2	2.05	0.27	0	0	0	0	0	2.43	1	
490	L	10	1	1.35	0.27	0	0	0	0	0	1.63	1	
491	C	12	5	11.36	0	0	0	0	0	0	11.56	3	
492	L	12	3	11.43	0.27	0	0	0	0	0	11.70	3	
493	L	12	3	3.27	0.27	0	0	0	0	0	3.54	1	
494	C	12	3	12.00	0	0	0	0	0	0	12.00	1	
495	C	12	3	10.29	0	0	0	0	0	0	10.39	1	
496	C	12	2	3.60	0	0	0	0	0	0	3.83	1	
497	C	12	1	4.00	0	0	0	0	0	0	4.00	1	
498	C	12	1	3.60	0	0	0	0	0	0	3.60	1	
499	C	12	1	2.90	0	0	0	0	0	0	2.90	1	

PLANILLA DE ACEROS

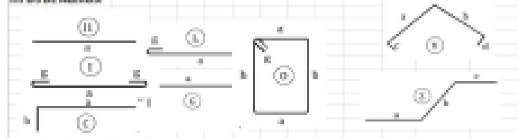
Mc	TIPO	φ	No.	a	b	c	d	e	f	g	Long. Des(m)	No. Varillas	Observaciones
MARCA 500													
501	L	18	4	1.97	0	0	0	0	0	0.2	2.17	1	
502	L	18	4	18.77	0	0	0	0	0	0.2	18.97	4	
503	C	16	4	3.80	0.19	0	0	0	0	0	4.18	2	
504	C	18	4	2.25	0.19	0	0	0	0	0	2.63	1	
505	C	16	4	2.05	0.19	0	0	0	0	0	2.43	1	
506	L	18	4	11.58	0	0	0	0	0	0.2	11.78	4	
507	I1	18	4	11.56	0	0	0	0	0	0	11.56	4	
508	L	18	4	11.40	0	0	0	0	0	0.2	11.63	4	
509	C	10	4	3.55	0.19	0	0	0	0	0	3.93	2	
510	C	12	4	3.85	0.19	0	0	0	0	0	4.23	2	
511	C	10	4	3.50	0.19	0	0	0	0	0	3.88	2	
512	C	18	4	2.75	0.19	0	0	0	0	0	3.13	2	
513	C	16	5	3.15	0.19	0	0	0	0	0	3.53	2	
514	C	10	4	3.65	0.19	0	0	0	0	0	4.03	2	
515	C	16	4	2.00	0.19	0	0	0	0	0	2.38	1	
516	L	18	1	10.97	0	0	0	0	0	0.2	11.17	1	
517	L	18	1	10.29	0	0	0	0	0	0.2	10.49	1	
518	C	10	1	3.85	0.19	0	0	0	0	0	4.23	1	
519	C	18	1	3.50	0.19	0	0	0	0	0	3.88	1	
520	C	16	1	2.75	0.19	0	0	0	0	0	3.13	1	
521	C	12	1	2.00	0.19	0	0	0	0	0	2.38	1	
522	C	16	1	1.65	0.19	0	0	0	0	0	2.03	1	
523	L	18	1	9.31	0	0	0	0	0	0.2	9.51	1	
524	L	18	1	11.37	0	0	0	0	0	0.2	11.57	1	
525	C	10	1	3.35	0.19	0	0	0	0	0	3.73	1	
526	C	18	1	3.80	0.19	0	0	0	0	0	4.18	1	
527	C	12	1	1.55	0.19	0	0	0	0	0	1.93	1	
528	C	16	1	1.55	0.19	0	0	0	0	0	1.93	1	
529	I1	12	2	3.30	0	0	0	0	0	0	3.30	1	
530	L	12	1	2.05	0.27	0	0	0	0	0	2.32	1	

RESUMEN MATERIALES

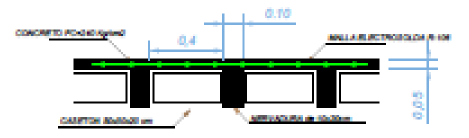
φ	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	-
W (Kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	1.998	2.466	2.984	3.853	4.834	6.313	-
L (m)	0.0	70.2	1553.1	337.5	57.9	151.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	760.15
PESO (Kg)	0.0	43.3	1163.8	407.1	91.4	302.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-

Wtot (Kg) = 549.79
HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2
ACERO fy = 4200 Kg/cm2

TIPOS DE ACEROS:



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:
HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2
ACERO fy = 4200 Kg/cm2 EN FORMA DE VARILLA MICROTRATADA CORRUGADA
TRASLAPES MINIMOS SI NO SE INDICAN EN LOS PLANOS = 50 DIAMETROS DE LA VARILLA



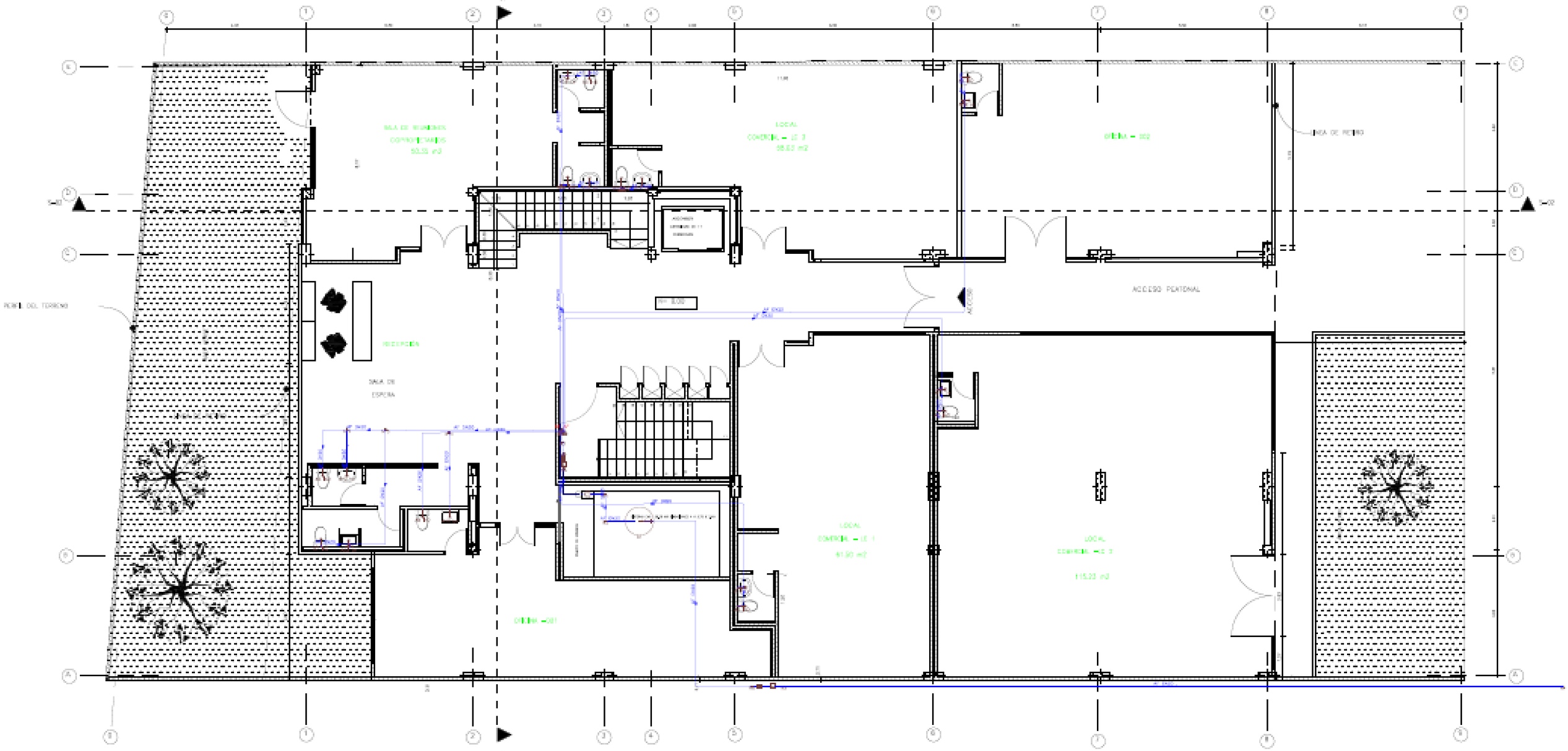
CORTE TIPICO LOSA h=0.25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN METROS O EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
2. SE USARÁ ACERO ESTRUCTURAL Y HORMIGÓN CON RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f'c DE ACUERDO AL SIGUIENTE DETALLE:
 - HORMIGÓN EN REPLANTILLOS f'c = 14 MPa
 - HORMIGÓN EN ZAPATAS Y CADENAS f'c = 21 MPa
 - HORMIGÓN EN COLUMNAS Y PEDESTALES f'c = 21 MPa
 - HORMIGÓN EN VIGAS f'c = 21 MPa
 - ACERO ESTRUCTURAL SERÁ DE TIPO ASTM A-36 EN CERCHAS Y A572GR50 EN CUBIERTA DE INGRESO
2.1 SE DARÁ 1 MANO DE ANTICORROSIVO Y DOS DE ESMALTE A TODA LA ESTRUCTURA EN ACERO.
3. A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO LOS RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS SERÁN.
 - CIMENTACIÓN : rec. = 7.5 cm
4. ACERO DE REFUERZO CALIBRADO EN MILÍMETROS Y LIMITE DE FLUENCIA f'y = 420 MPa.
5. LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO FUE CONSIDERADA DE 8 T/m2 DE ACUERDO AL ESTUDIO DE SUELOS.
6. TRASLAPES NO ESPECIFICADOS SERÁN IGUALES A 40 VECES EL DIÁMETRO DE LA VARILLA
7. EL PROYECTO ESTRUCTURAL NO ADMITE AMPLIACIONES FUTURAS DE NINGÚN TIPO.
8. LA SUELDA DEBE CUMPLIR CON LA NORMATIVA AWS, CÓDIGOS D1.0 Y D2.0, AISC.
9. LAS MAMPOSTERÍAS FUERA DE PÓRTICOS DEBERÁN CONTAR CON UN DINTEL DE CONFINAMIENTO.
10. LOS ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA DEBERÁN SER RECUBIERTOS EN SU TOTALIDAD POR PLÁSTICO POLIETILENO

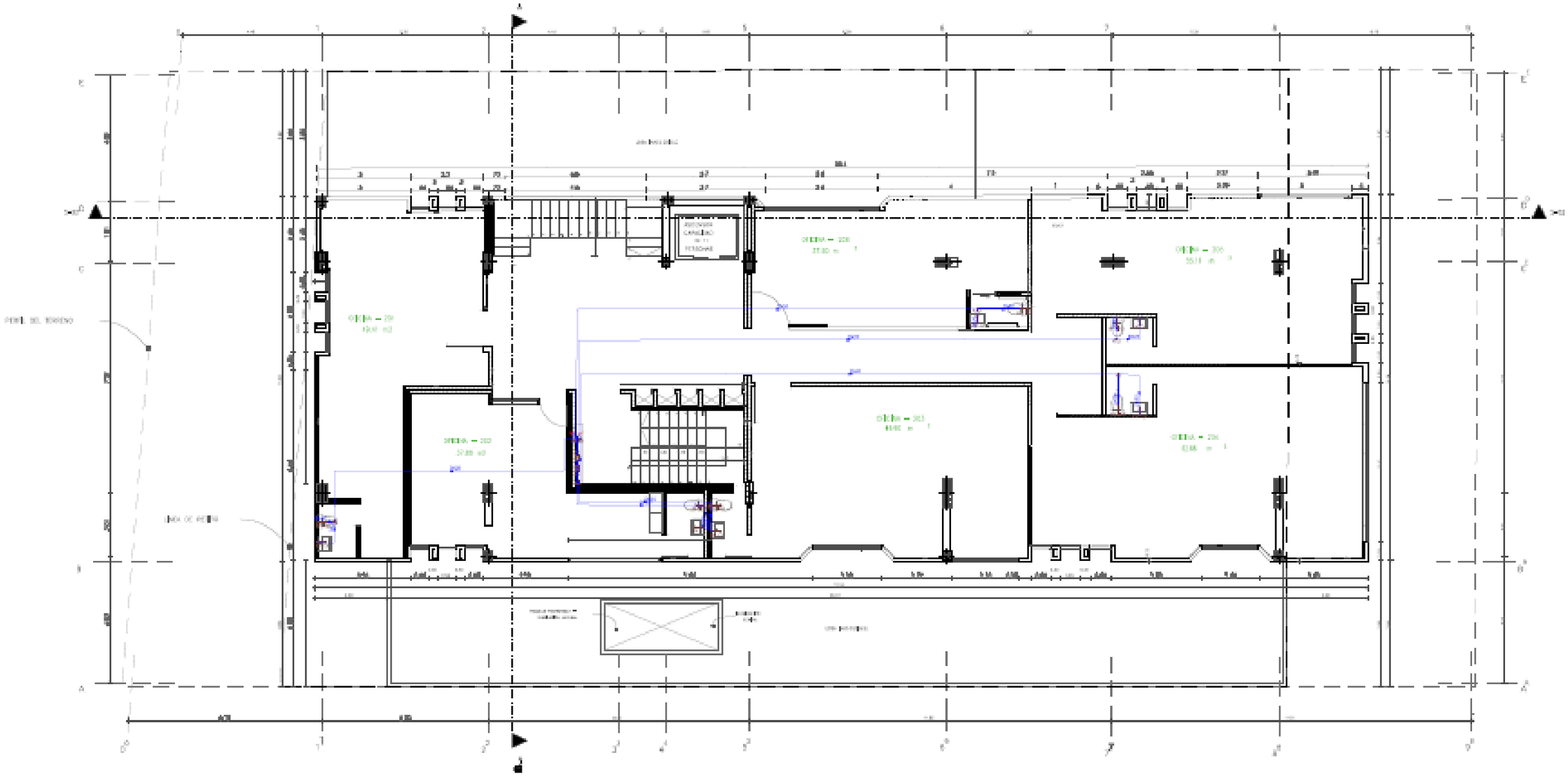
ESPECIFICACIONES TECNICAS

DISEÑO ESTRUCTURAL
PROYECTO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 5 PISOS.
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIRO CIVIL.
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

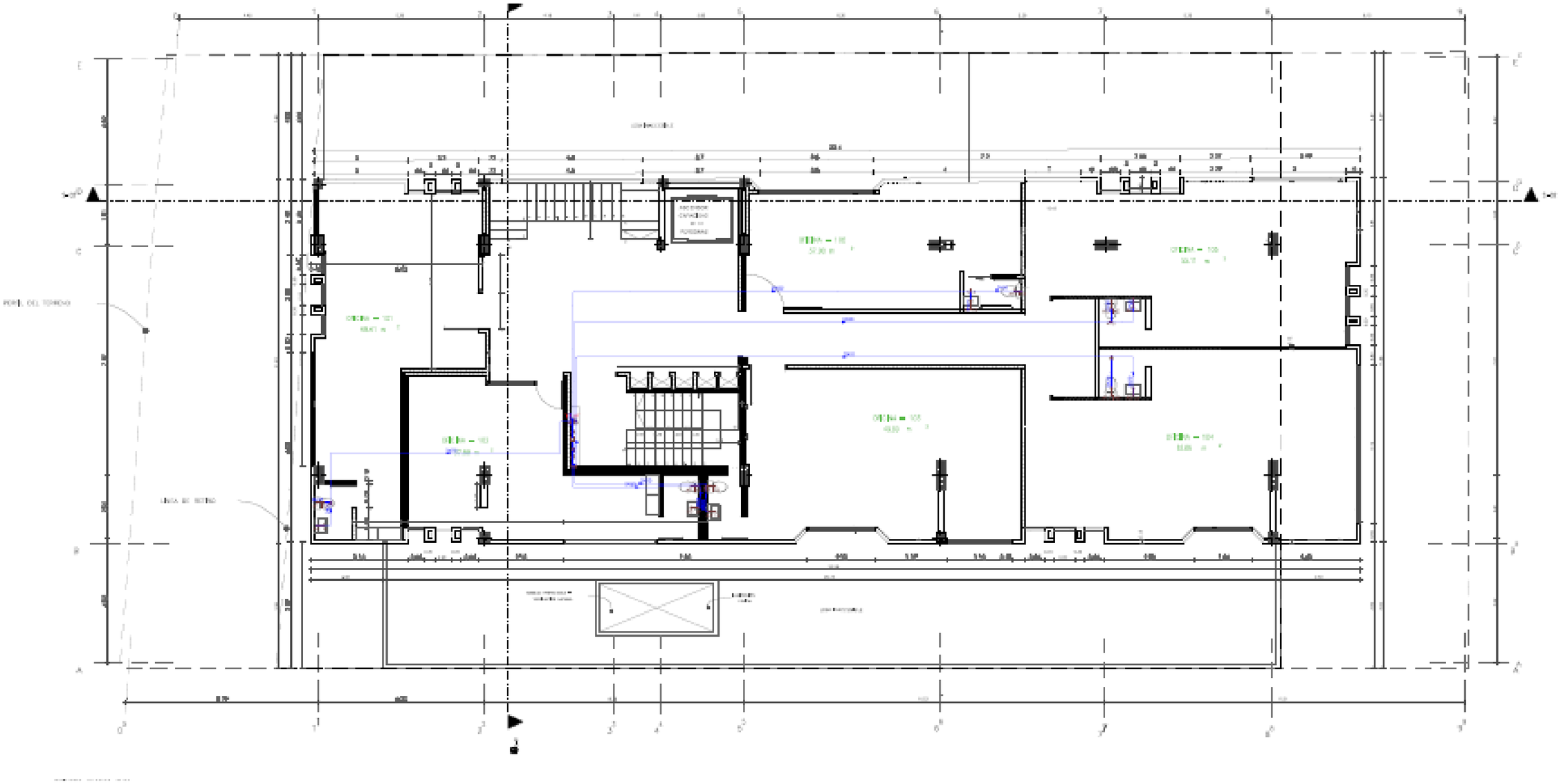
ADOSAMIENTO EN PLANTAHAJA

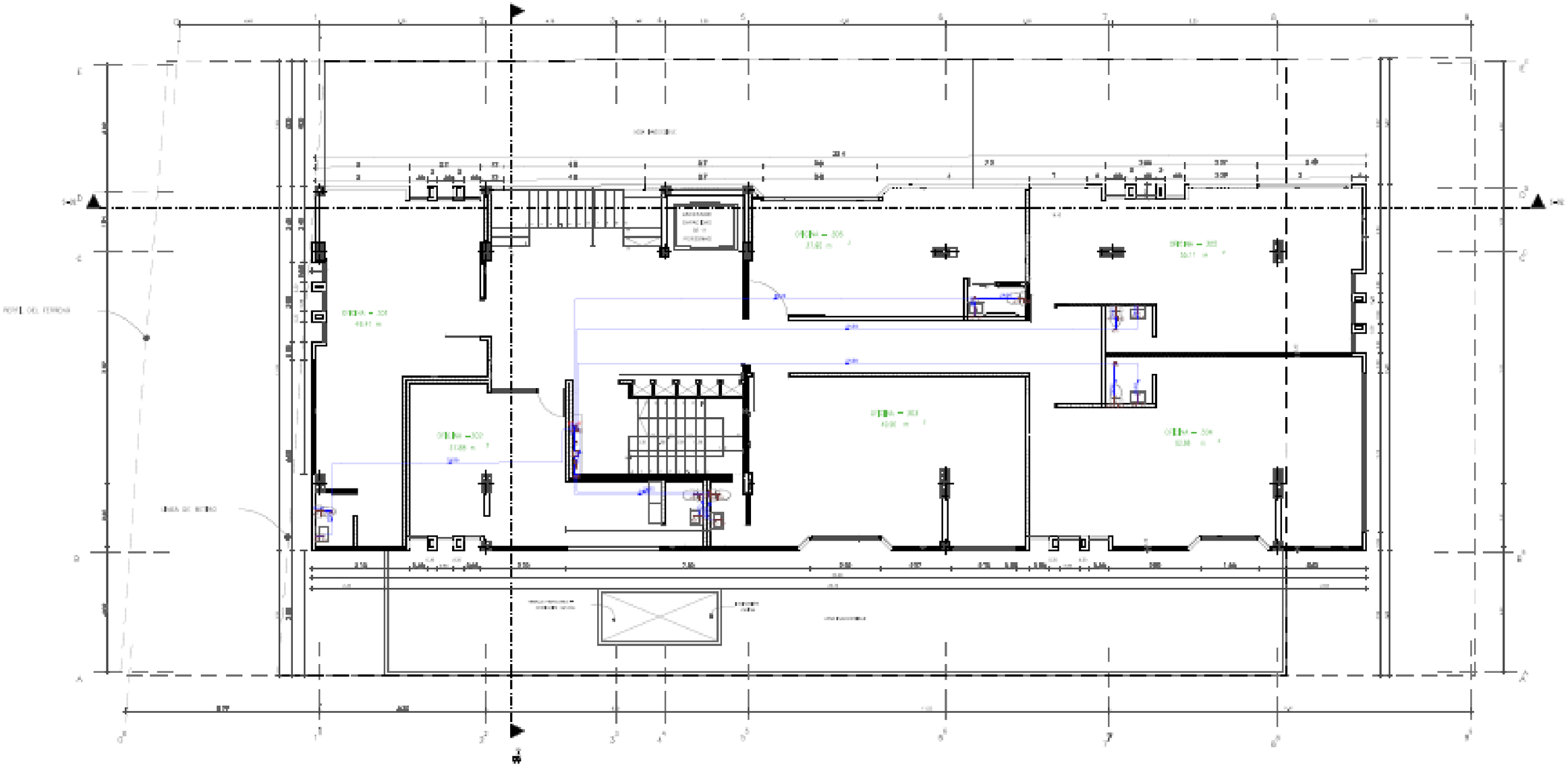


ADOSAMIENTO EN PLANTAHAJA

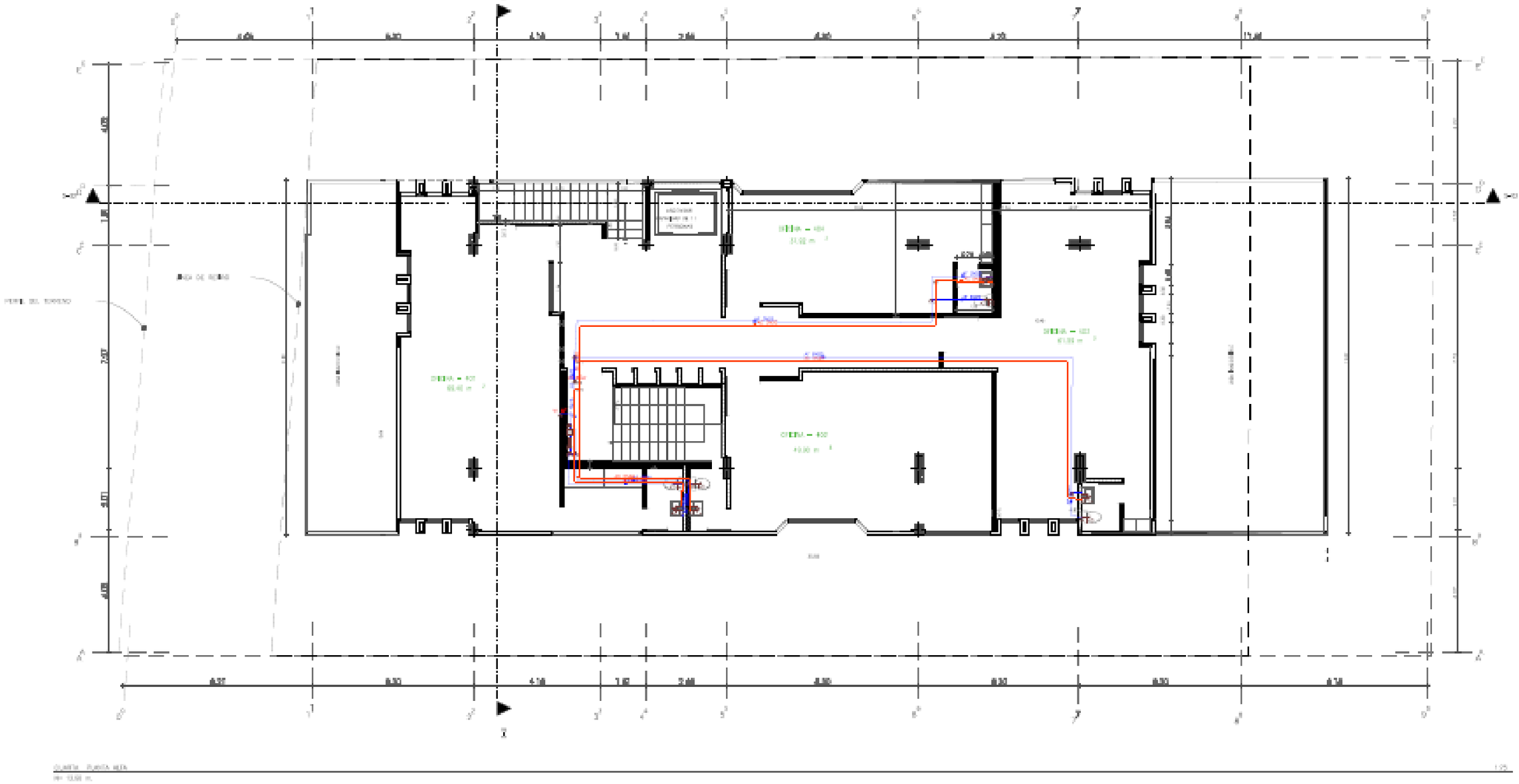


ESCENA PLANTA ALTA

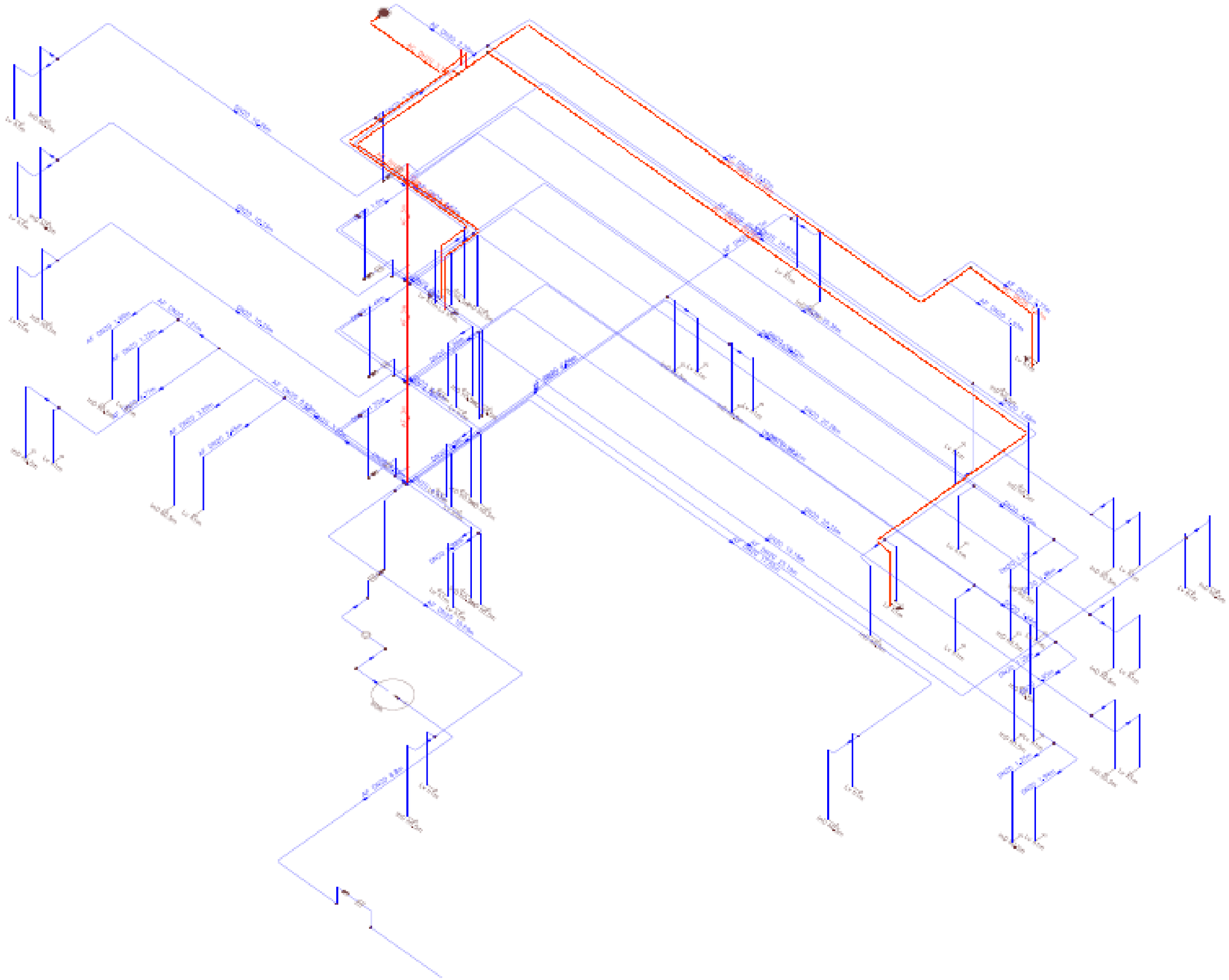


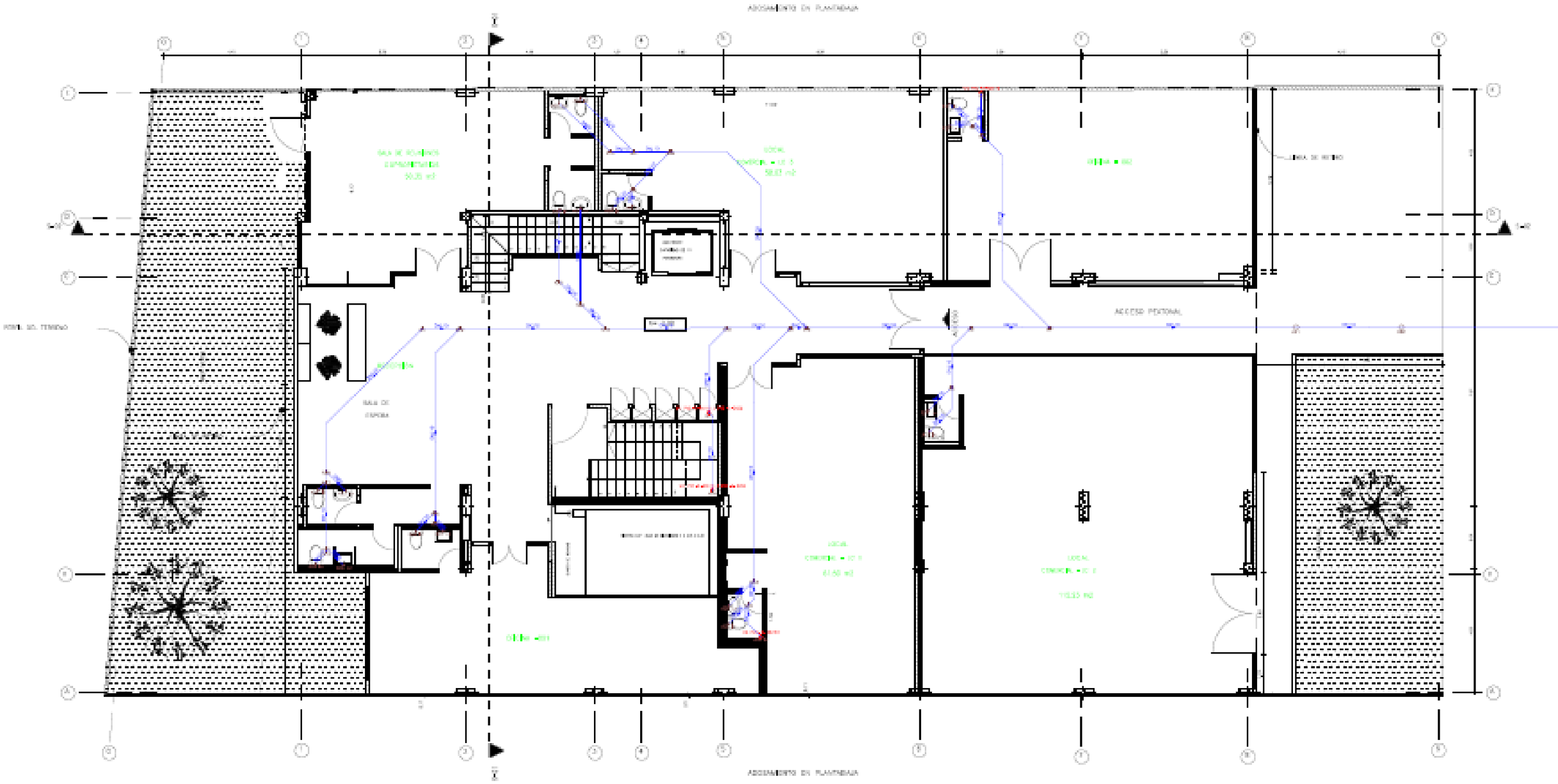


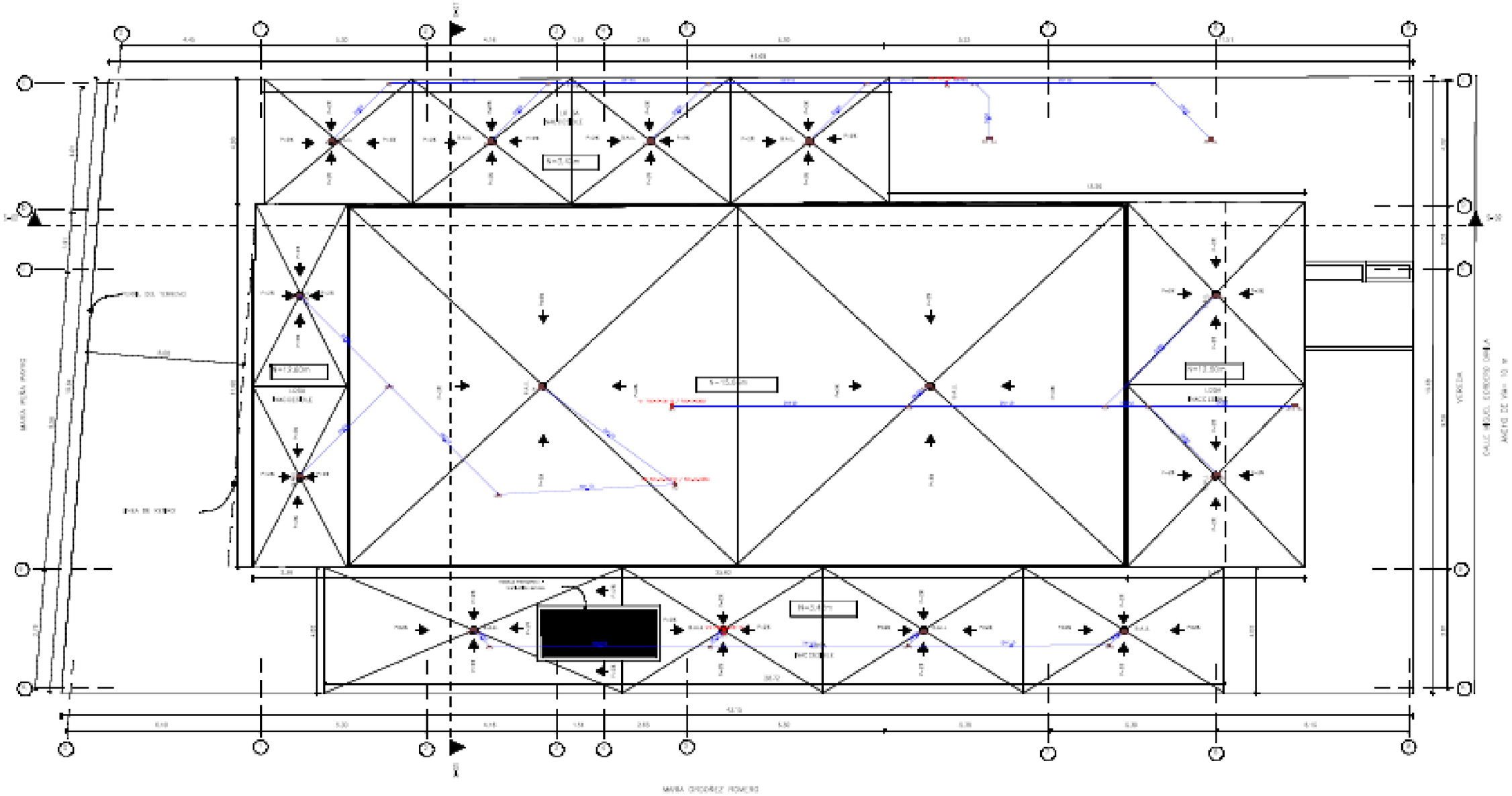
PLANTA PRIMERA ALTA

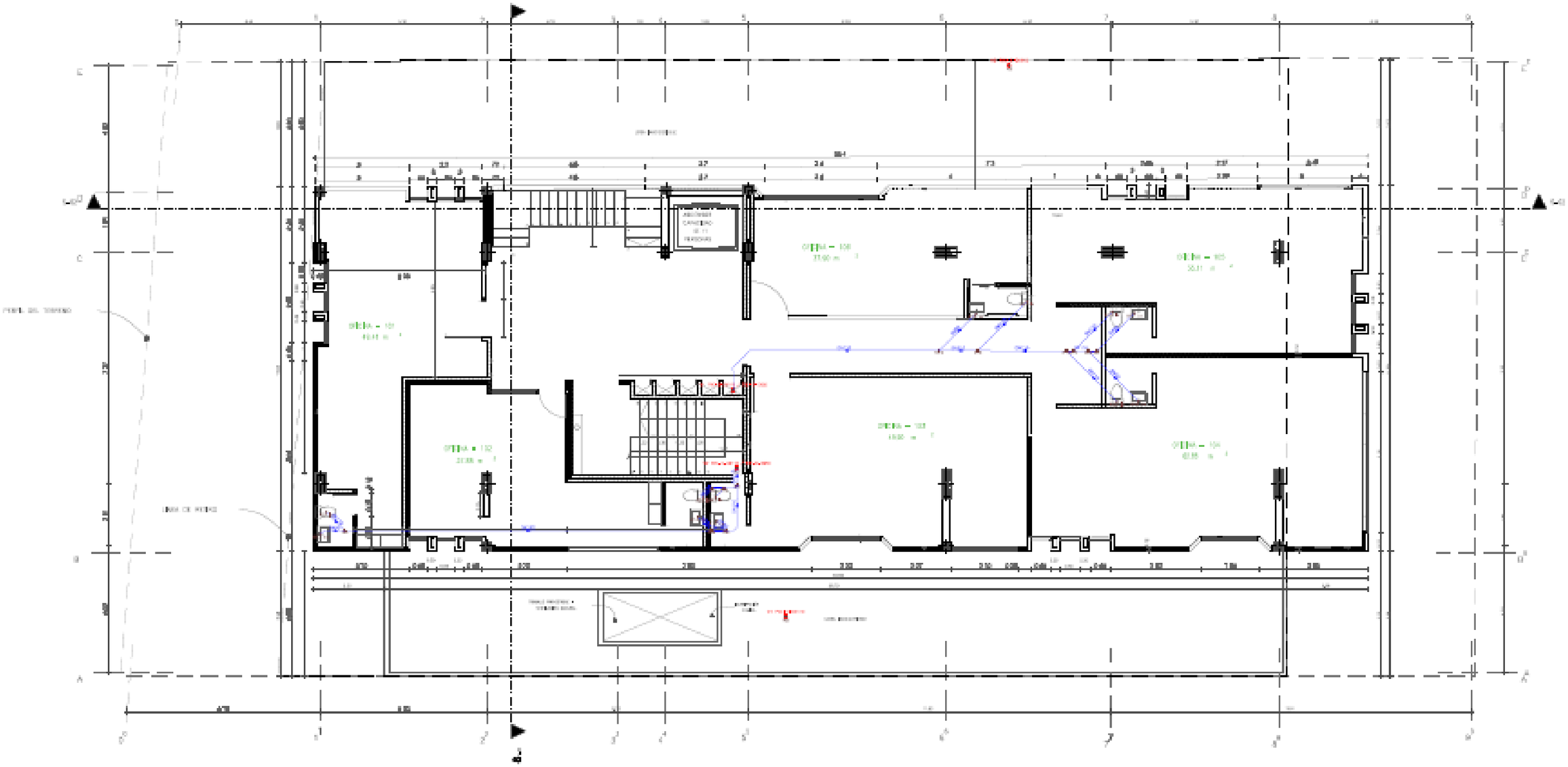


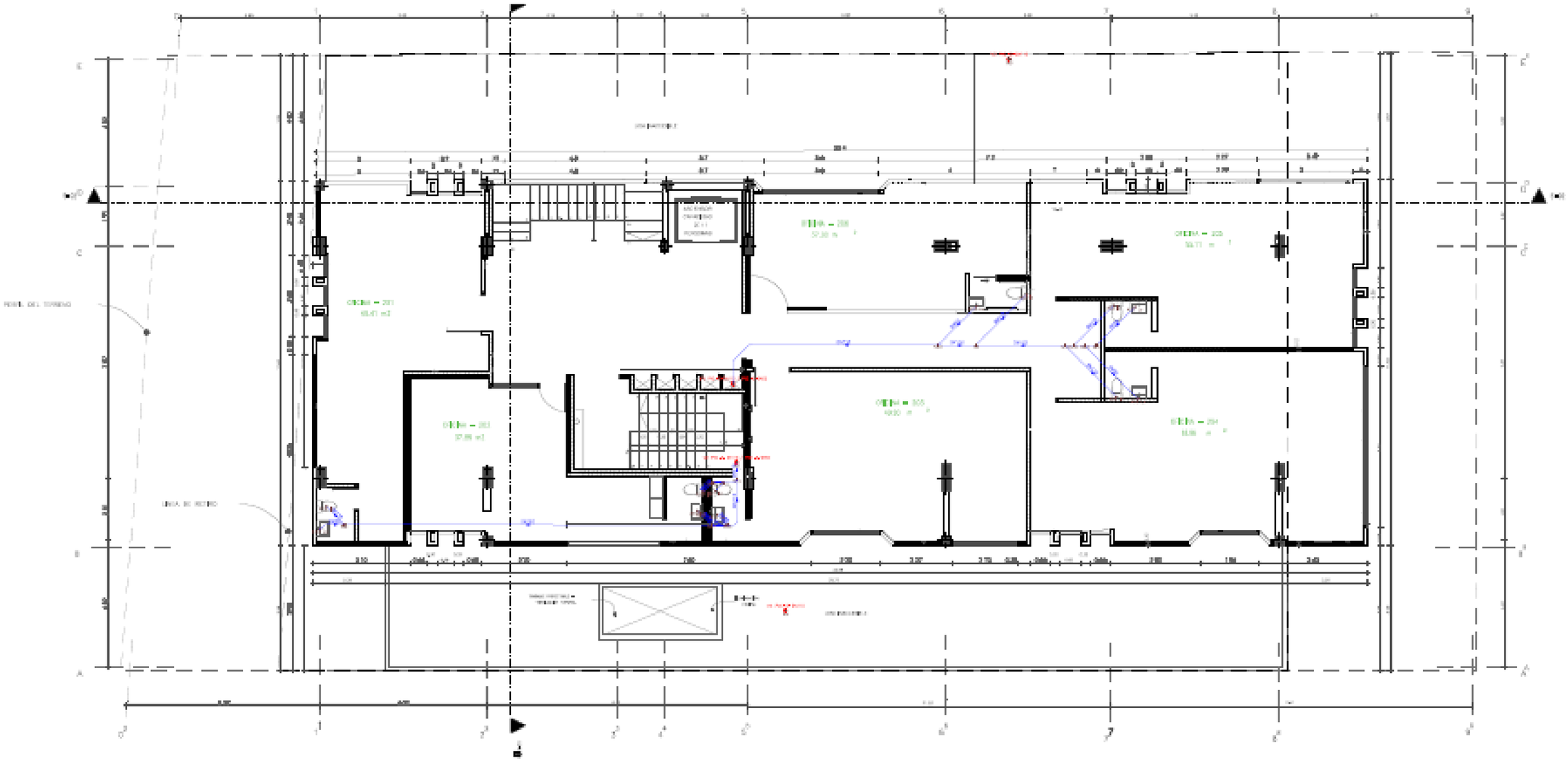
Vista 3D del edificio



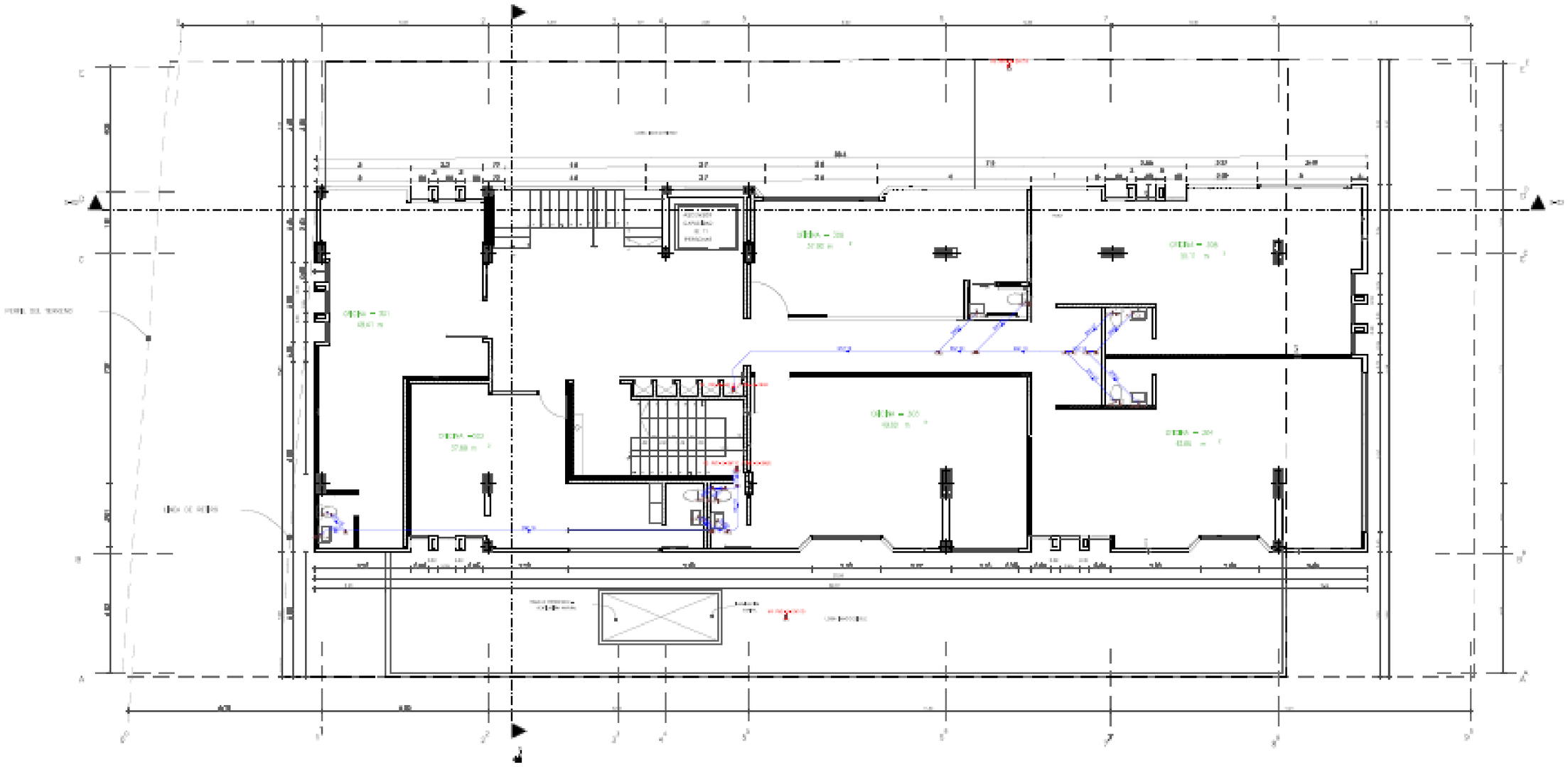

ACCESO PEATONAL



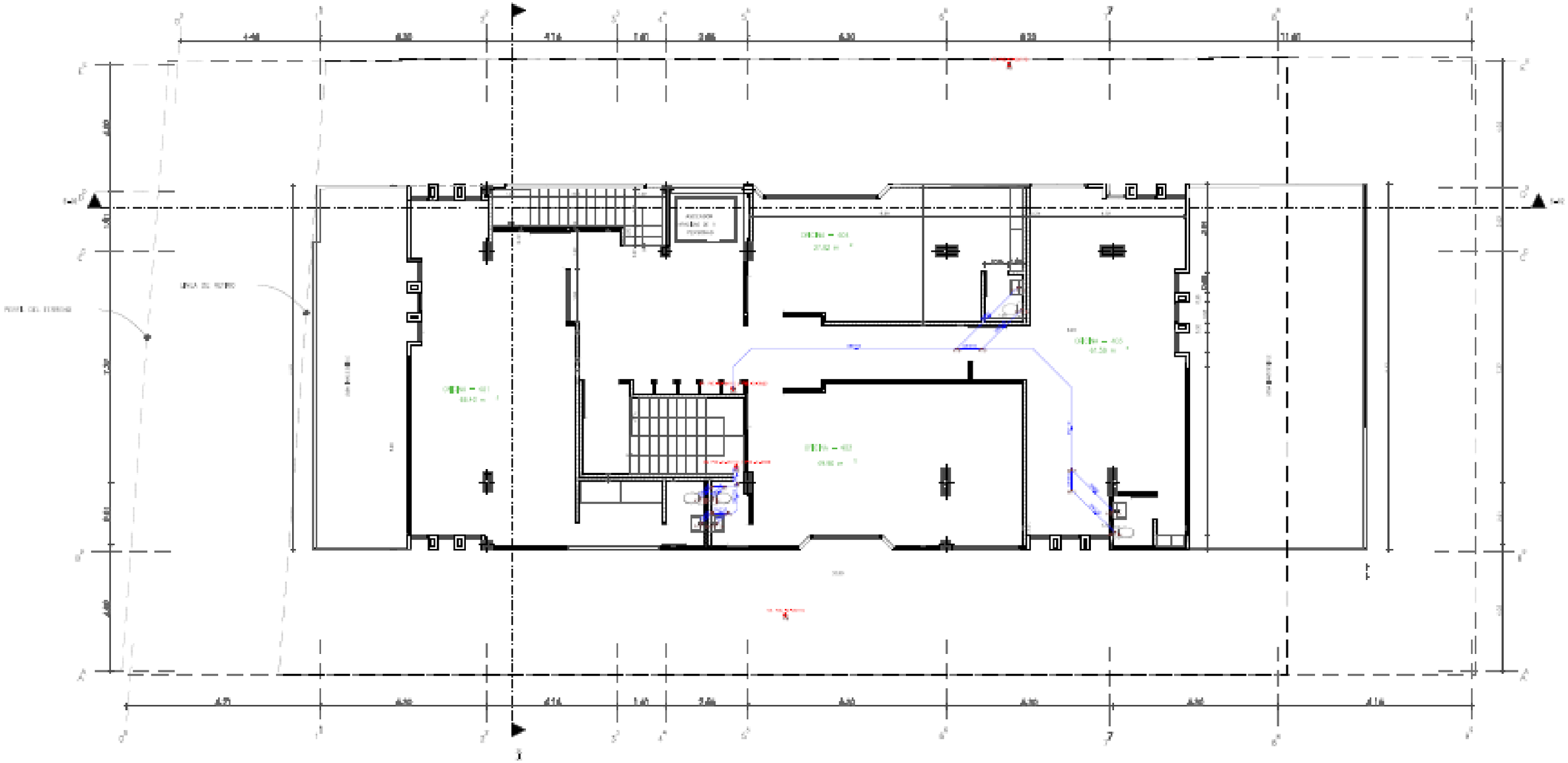




SEGUNDA PLANTA ALTA
E: 1:50 m

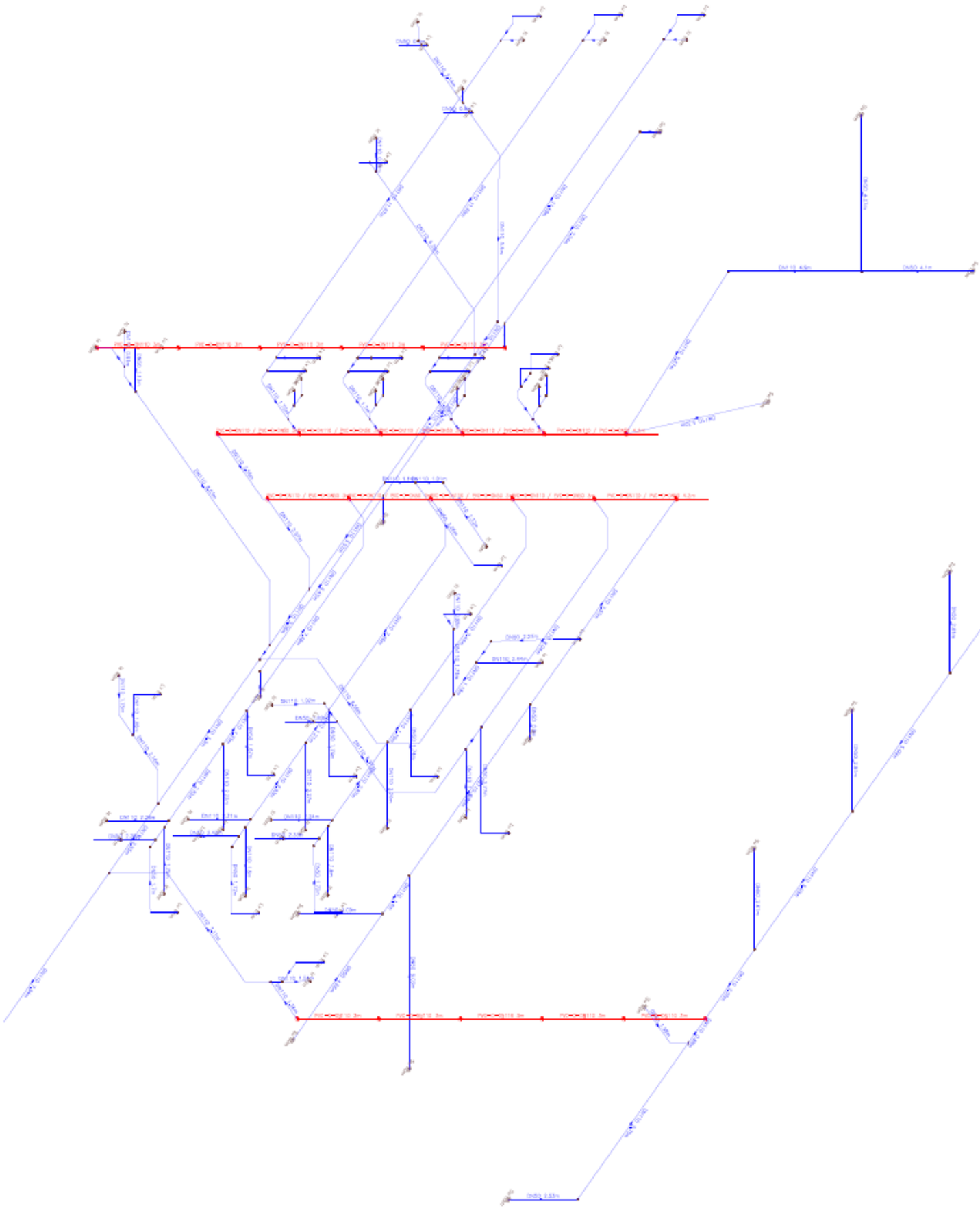


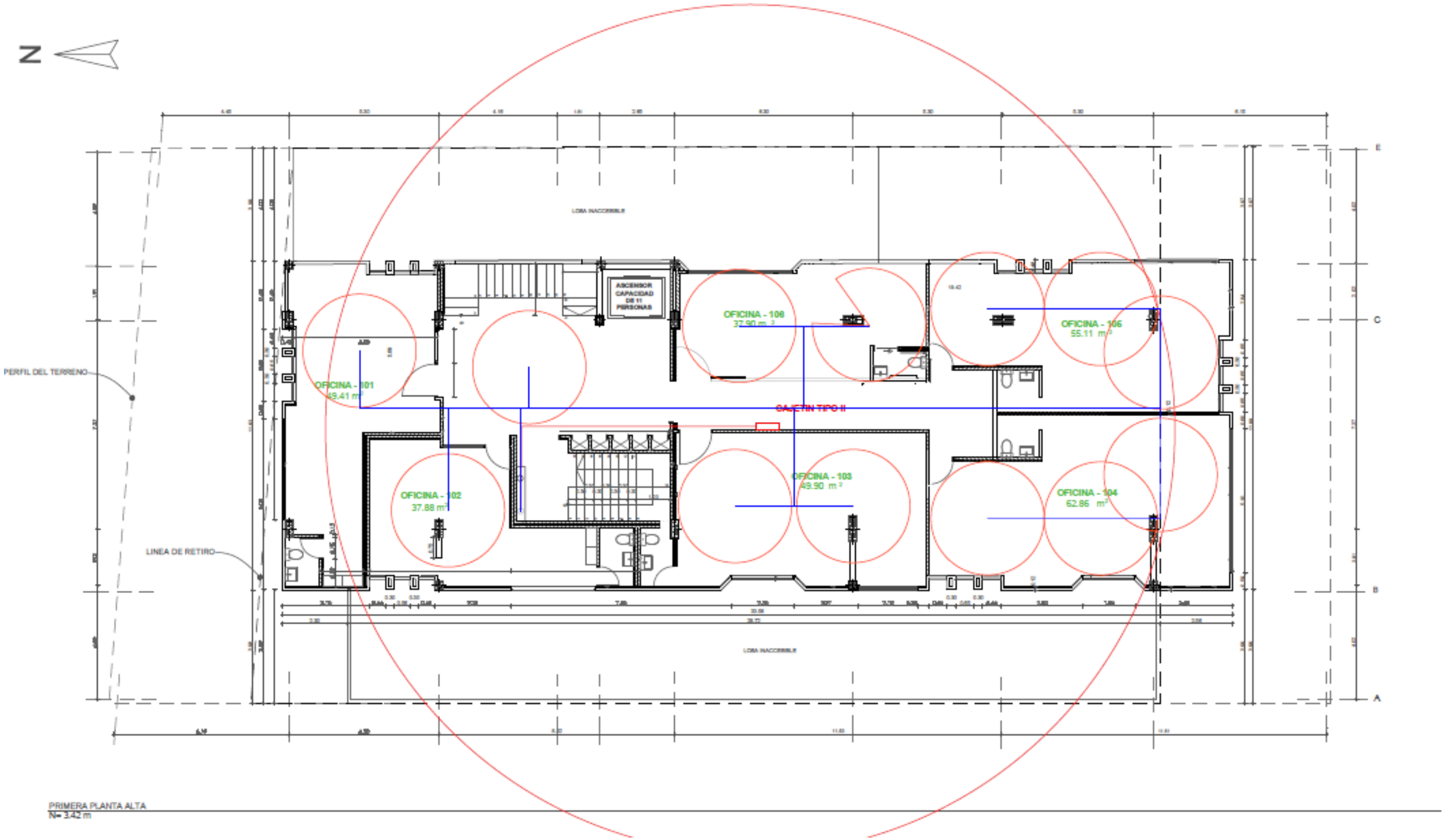
TERCERA PLANTA ALTA



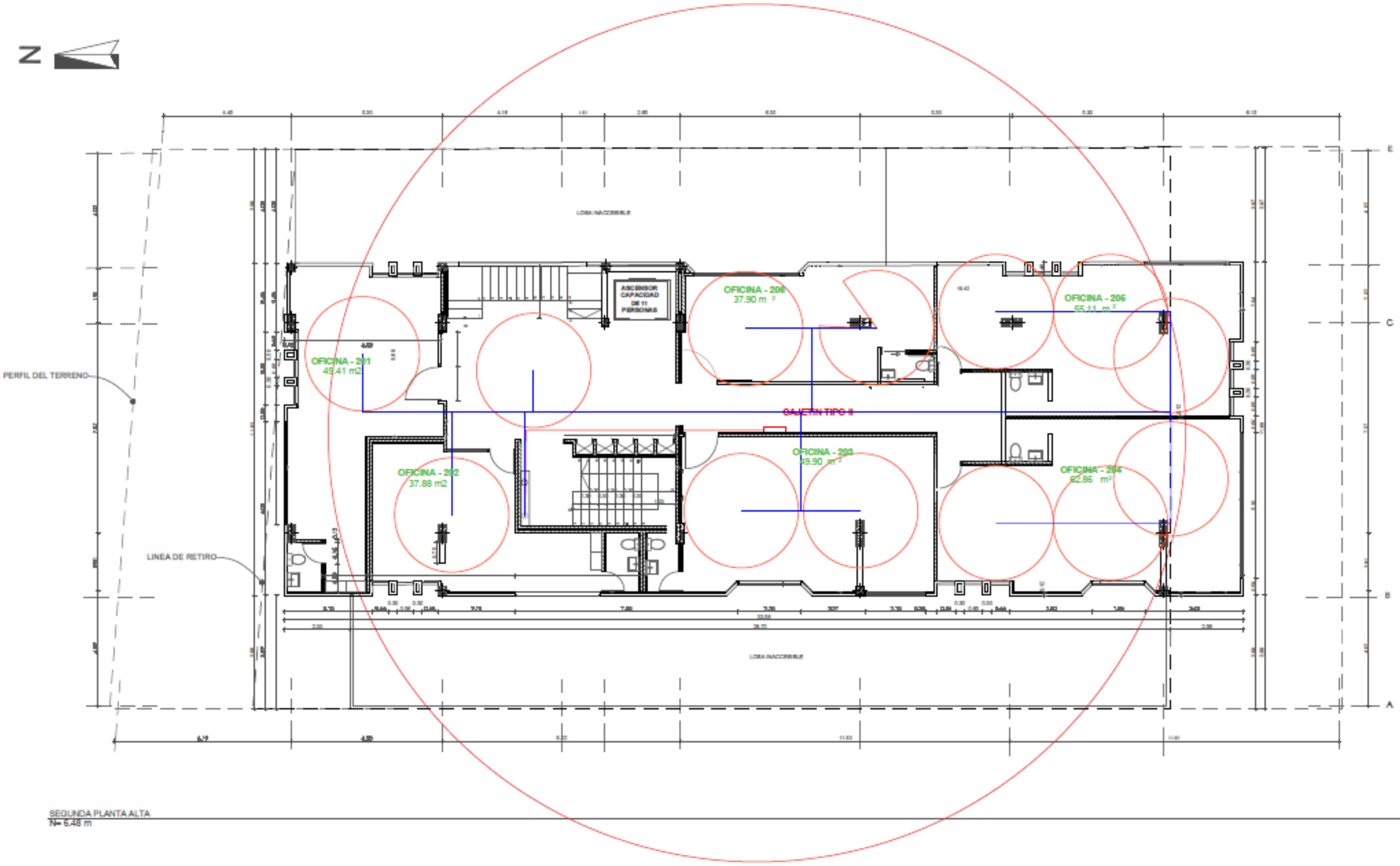
CUARTA PLANTA ALTA

Vista 3D del edificio

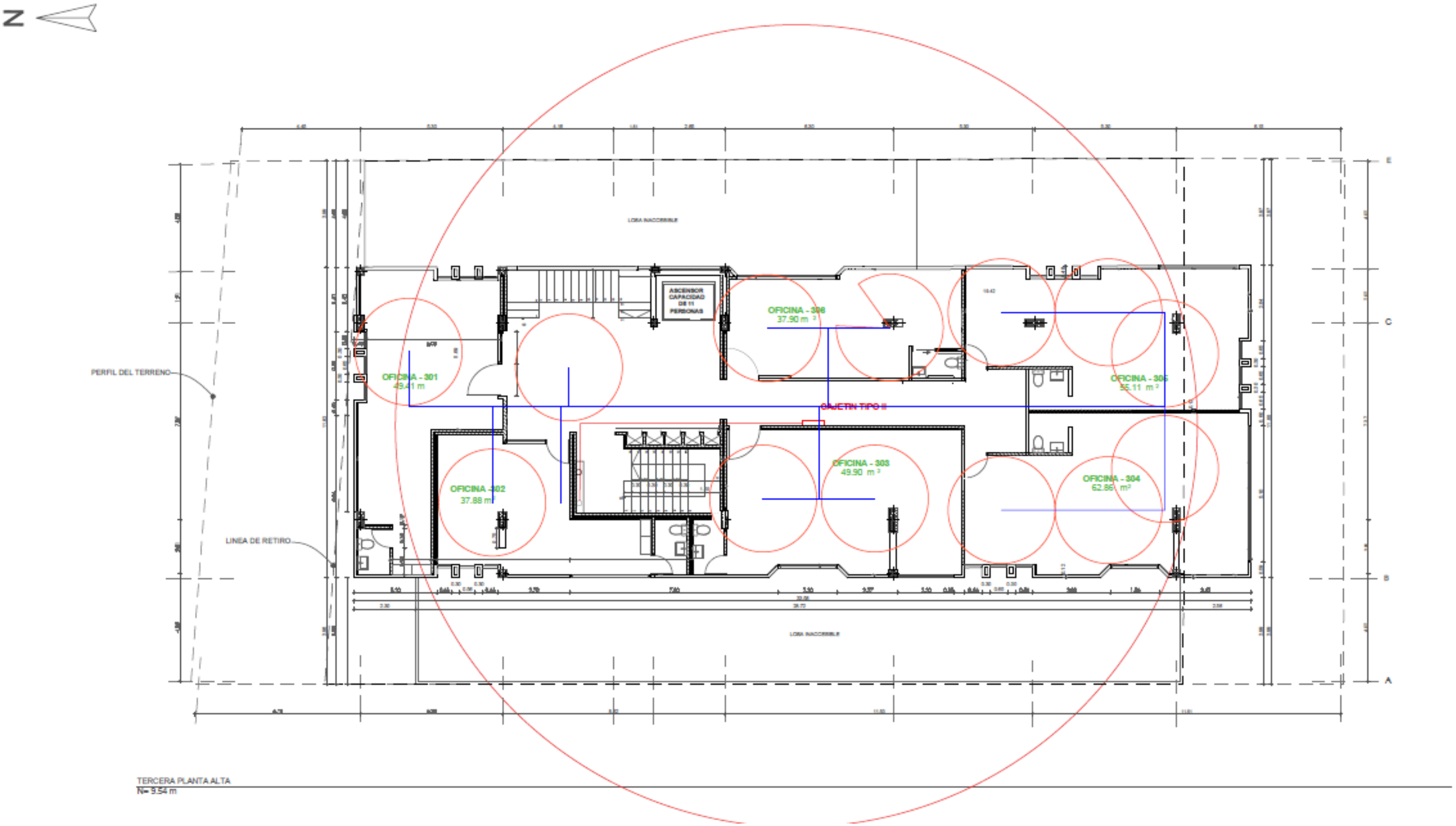




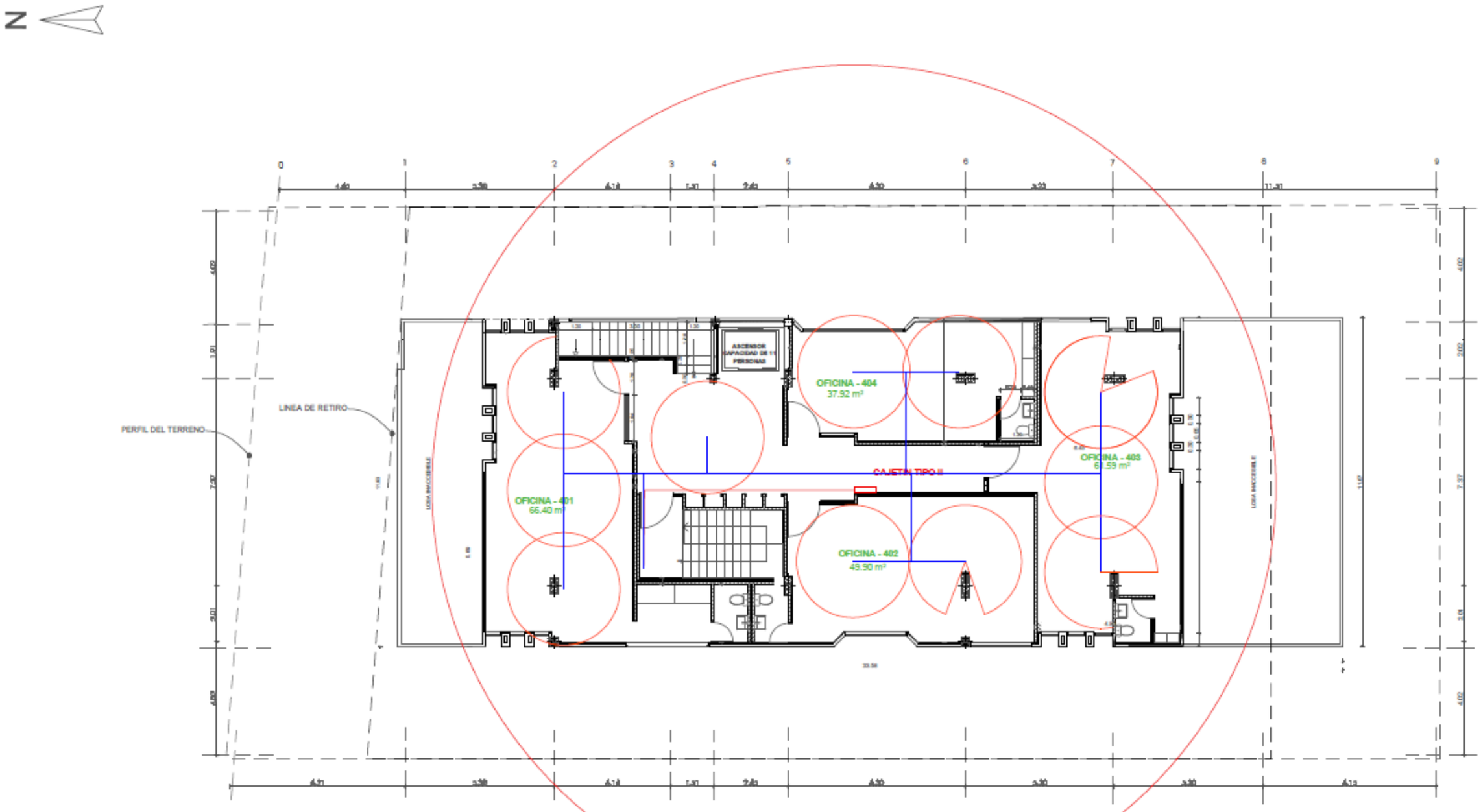
PRIMERA PLANTA ALTA
N= 3.42 m



SEGUNDA PLANTA ALTA
N= 5.48 m



TERCERA PLANTA ALTA
N= 9.54 m

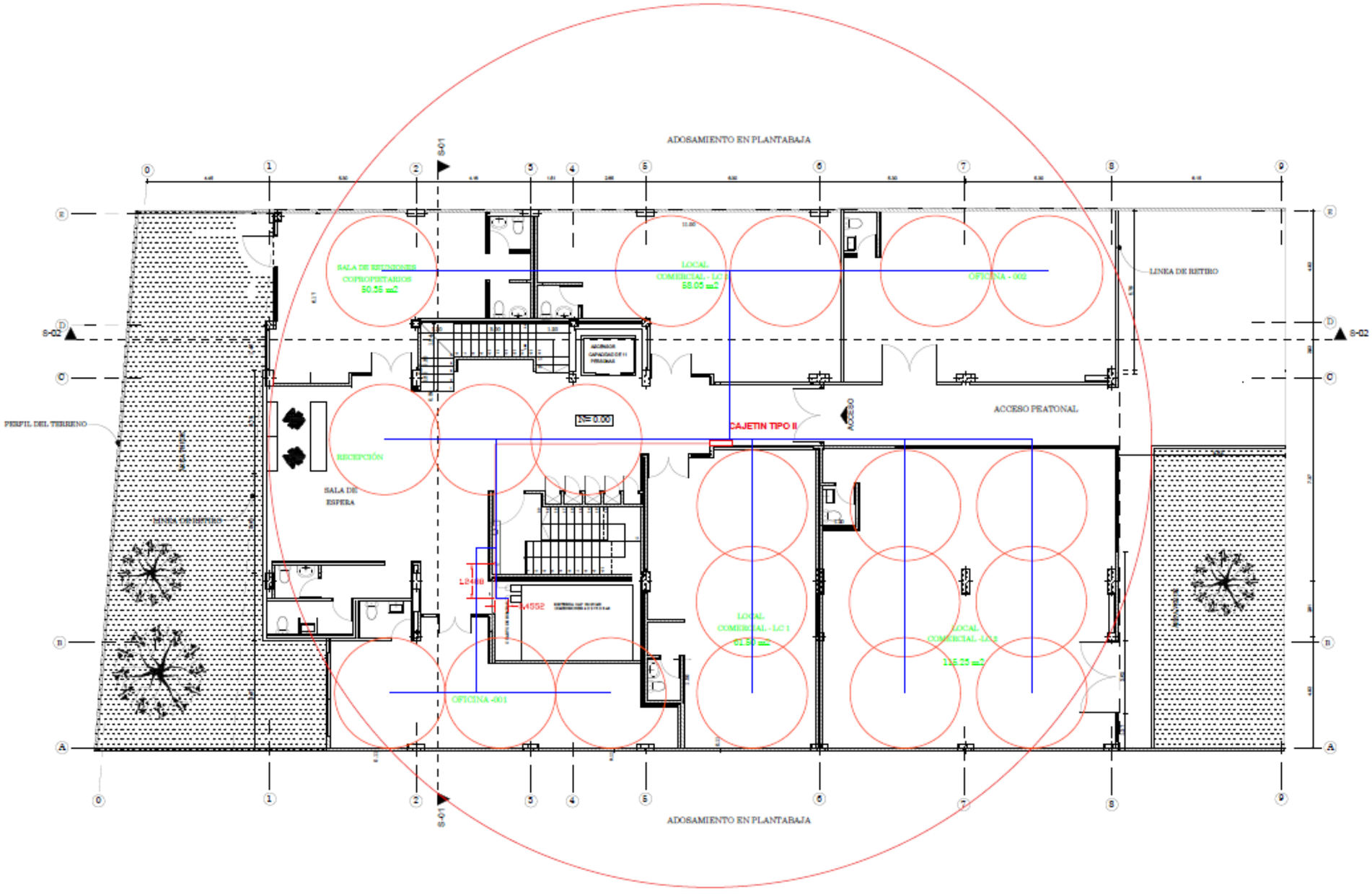


CUARTA PLANTA ALTA
N= 12.60 m.

1:75

NÚMERO DE OFICINAS = 4
ÁREA DE OFICINAS= 215.81 m2

N


ADOSAMIENTO EN PLANTABAJA
S-01
S-02
SALA DE REUNIONES COPROPIETARIOS
50.56 m2
LOCAL COMERCIAL - LC1
58.05 m2
OFICINA - 002
LINEA DE RETIRO
ACCESO PEATONAL
ACCESO
N= 0.00
CAJETIN TIPO II
PERFIL DEL TERRENO
RECEPCIÓN
SALA DE ESPERA
OFICINA -001
LOCAL COMERCIAL - LC 1
61.30 m2
LOCAL COMERCIAL -LC2
115.25 m2
ADOSAMIENTO EN PLANTABAJA