

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Diseño de la ampliación de la casa de retiros "LA SALLE", ubicada en
Playas.

INGE-2280

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero Civil

Presentado por:

Ronald David Cando Pacalla

Cristian Steven Jiménez Prado

GUAYAQUIL - ECUADOR

II PAO 2023

Dedicatoria

Esta parte importante de mi vida se la dedico a Dios, a mi hermano Jorge C., a mi abuelita María S. y a mis abuelos que terrenalmente no están conmigo, pero siempre los llevo en mi corazón y en mi mente.

A mis padres Jorge Cando y Fanny Pacalla, que con su esfuerzo y amor han permitido que hoy pueda ser un profesional.

Y, por último, pero no menos importante a mi enamorada Angie Chóez que ha estado conmigo en todo momento.

Ronald David Cando Pacalla

Dedicatoria

Para Fátima P. y Luisa C., quienes dejaron una huella perdurable en mi vida y que, de estar aquí, compartirían con orgullo y alegría esta etapa junto a mí.

Cristian Steven Jiménez Prado

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme no desistir en los momentos de angustia, porque siempre ha estado junto a mí, y de su mano he podido culminar mi carrera universitaria.

A mis hermanos Fanny, Glenda y Saúl por darme palabras de aliento en todo momento, y porque han puesto su confianza en mí.

A mi hermosa comunidad de los Sagrados Corazones y a todos mis amigos que conforman el grupo Joven Levántate en Cristo.

A mis queridos sobrinos, a mis tíos, primos que siempre han estado pendiente de mí, a mis amigos que me ha regalado la vida y a toda la familia Chóez Chóez, familia Reyes Zamora por su incondicional apoyo.

Y por último a la mejor Tutora la Ingeniera Ingrid Orta, al Ingeniero Pedro Ramírez y a mi compañero de tesis Cristian Jiménez que sin él esto no hubiera sido posible.

Ronald David Cando Pacalla

Agradecimientos

Agradezco a Dios por su presencia constante, por brindar luz y fortaleza en mi desarrollo académico.

A mi querida hermana Daniela, a mi padre Juan, a mi tía Elena, y al resto de mi familia por siempre apoyarme, infundiéndome el valor de la resiliencia que ha marcado mi vida y trayectoria universitaria.

A los MSc. Ingrid Orta y MSc. Pedro Ramírez, por permitirme contar con su apoyo y experiencia en cada etapa del proyecto.

A Ronald Cando, compañero de tesis, por su compañía, paciencia y dedicación mostrados para la culminación de nuestro trabajo académico.

Cristian Steven Jiménez Prado

Declaración Expresa

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Ronald David Cando Pacalla* y *Cristian Steven Jiménez Prado*, damos nuestro consentimiento para que la ESPOI realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



Ronald David
Cando Pacalla



Cristian Steven Jiménez
Prado

Evaluadores



Firmado electrónicamente por:
INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO

MSc. Ingrid Orta

PROFESOR DE LA MATERIA



Firmado electrónicamente por:
INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO

MSc. Ingrid Orta

PROFESOR TUTOR

Resumen

El cantón Playas es una localidad con un constante crecimiento demográfico, con una economía relacionada a aspectos turísticos; hecho que ha resultado en la necesidad de promover proyectos de infraestructura para hospedaje. Definimos como imperativa la aplicación de criterios para la renovación y ampliación de edificaciones, basados en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y en normas internacionales, como ACI, para el cumplimiento de altos estándares que atraigan turistas nacionales y extranjeros. Por lo cual, en el presente proyecto se diseñó la ampliación de la Casa de Retiros La Salle, ubicada dentro del Área Nacional de Recreación Playas de Villamil, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible No. 9, 11 y 13.

Como primer paso, se revisó documentación y se visitó la zona de estudio, evaluando el estado actual de la edificación, sus servicios y su entorno. La base para la propuesta de diseño seleccionada fue la menor afectación en la estructura existente, surgiendo el desarrollo de una nueva edificación sobre el área de parqueadero.

La edificación se diseñó en estructura metálica regular, con una propuesta de mejoramiento del suelo, así como el trazado óptimo para ahorro de recursos y disminución de desperdicios en instalaciones hidrosanitarios y eléctricas.

Es importante resaltar que el resultado del diseño de la edificación sismorresistente mantiene el cumplimiento del CUS (coeficiente de uso de suelo) en los límites definidos por el Municipio de la localidad, al tener un 40% del predio como área construida. En general el presupuesto referencial del proyecto por área de construcción fue determinado en USD \$515,68 por m².

Además, bajo las métricas No 9, No 11 y No 13 de los ODS, la edificación diseñada fomenta fiabilidad, resiliencia y protección contra riesgos climáticos y sin impacto ambiental negativo en el área protegida.

Palabras claves: Ampliación de edificios, estructura sismorresistente, construcción sostenible

Abstract

The Playas canton is a locality that is growing demographically, whose economy is related to tourism aspects; a fact that has resulted in the need to promote infrastructure projects for lodging. We define as imperative the application of criteria for the renovation and extension of buildings, based on the Ecuadorian Construction Standard (NEC) and international standards, such as ACI, thus guaranteeing high standards and allowing visits for domestic and foreign tourists. Therefore, this project was designed to expand La Salle Retirement House, located within the Playas de Villamil National Recreation Area, in line with Sustainable Development Goals No. 9, 11 and 13.

As a first step, documentation was reviewed and the study area was visited, evaluating the current state of the building, its services and its surroundings. The basis for the selected design proposal was chosen due to generate the least possible impact on the existing structure, as result was obtained the development of a new building over the parking area.

The building was designed with a regular steel structure, with a proposal for soil improvement, as well as the optimal layout to save resources and reduce waste in plumbing and electrical installations.

It is important to mention the result of the design of the seismic-resistant building maintains compliance with CUS (Land Use Coefficient, by its Spanish initials) within the limits defined by the local municipality, having 40% of the property as constructed area. Overall, the project's reference budget for construction area was obtained at USD \$515.68 per m².

In addition, in line metrics 9, 11 and 13 of the SDGs, the designed building promotes reliability, resilience and protection against climate risks and no negative environmental impact on the protected area.

Keywords: Building expansion, seismic-resistant structure, sustainable construction.

Índice general

Resumen	I
<i>Abstract</i>	I
Índice general	I
Abreviaturas.....	VIII
Aimbología.....	IX
Índice de figuras.....	X
Índice de tablas.....	XII
Índice de planos.....	XV
Capítulo 1	1
1. Introducción	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Presentación general del problema.....	4
1.3 Justificación del problema	5
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
Capítulo 2	7
2. Materiales y métodos.....	8
2.1 Revisión de literatura	8
2.1.1 Factor Z	10
2.1.2 Coeficientes de perfil de suelo Fa, Fd, y Fs.....	11
2.1.3 Relación de ampliación espectral	12
2.1.4 Factor para el espectro de diseño elástico	12
2.1.5 Periodos de vibración	13
2.1.6 Evaluación de la estructura existente	13

2.1.6.1	Año de construcción	14
2.1.6.2	Levantamiento estructural	14
2.2	Área de estudio	15
2.2.1	Población zona 5	16
2.3	Trabajo de campo y laboratorio.....	17
2.4	Análisis de datos	20
2.4.1	Edificación	20
2.4.2	Suelo.....	21
2.4.3	Cargas de la estructura.....	23
2.4.4	Estructura existente	26
2.4.4.1	Columnas	26
2.4.4.2	Vigas	27
2.4.4.3	Losas.....	27
2.4.4.4	Factores y coeficientes según el tipo de estructura.....	27
2.5	Análisis de alternativas	31
2.5.1	Alternativa 1: Encamisado en hormigón armado para el refuerzo y prolongación de columnas de la planta baja.....	32
2.5.2	Alternativa 2: Diseño de estructura de acero en el parqueadero de la casa de retiro. 33	
2.5.3	Criterios y estrategia de medición.....	34
2.5.4	Selección de alternativa.....	37
Capítulo 3	.....	39
3.	Diseños y especificaciones.....	40
3.1	Diseños	40
3.1.1	Propuesta arquitectónica	40
3.1.2	Ergonomía de accesibilidad de personas a medio físico.	40
3.1.3	Dimensiones de elementos de mampostería.....	41

3.1.3.1	Paredes	41
3.1.3.2	Pilaretos.....	41
3.1.4	Predimensionamiento	42
3.1.4.1	Cargas.....	42
3.1.4.1.1	Cargas Muertas.....	42
3.1.4.1.2	Carga Viva.	42
3.1.4.1.3	Carga de Viento.	43
3.1.4.1.4	Carga de Sísmicas.....	45
3.1.4.1.5	Espectro sísmico y Cortante Basal.....	50
3.1.4.2	Predimensionamiento de Losa	51
3.1.4.3	Predimensionamiento de Vigas.....	52
3.1.4.3.1	Vigas secundarias.....	52
3.1.4.3.2	Vigas Principales.....	56
3.1.4.4	Predimensionamiento de columna	60
3.1.4.5	Cimentación.....	62
3.1.4.5.1	Diseño de zapata.	62
3.1.4.5.2	Diseño de pedestal.....	68
3.1.4.5.3	Diseño de viga de conexión.	69
3.1.4.5.4	Diseño de la placa de base.....	73
3.1.5	Suelos.....	75
3.1.6	Instalaciones.....	76
3.1.6.1	Eléctricas.....	76
3.1.6.2	Sanitarias.....	79
3.1.6.3	Pluviales	84
3.1.6.4	Agua Potable	86
3.1.6.5	Estimación de caudales y diámetros de tuberías	86

3.1.6.6	Estimación de presiones	88
3.1.6.7	Caudales y diámetros de tuberías existentes	92
3.1.6.8	Estimación total de presiones.....	93
3.1.6.9	Estimación de bomba	95
3.1.7	Análisis estructural.....	96
3.1.7.1	Análisis del diseño	96
3.2	Especificaciones técnicas	104
3.2.1	Generalidades	105
3.2.2	Desmonte y Limpieza (Manual)	105
3.2.3	Trazado y replanteo	106
3.2.4	Excavación sin clasificación (Inc. Desalojo).....	107
3.2.5	Material de préstamo importado	108
3.2.6	Hormigón ciclópeo $F'c=280\text{Kg/cm}^2$	111
3.2.7	Acabado de la obra básica	112
3.2.8	Transporte de material.....	114
3.2.9	Oficina y bodega.....	115
3.2.10	Perno Anclaje de cimentación ASTM F1554	115
3.2.11	Placa de Anclaje A36	117
3.2.12	Hormigón armado $F'c=280\text{Kg/cm}^2$	118
3.2.13	Conectores de corte ASTM A108	120
3.2.14	Losa deck metálico $H=76\text{mm}$ G90.....	121
3.2.15	Mampostería de bloque alivianado Tipo P-9 (39x19x9 cm).....	123
3.2.16	Suministro e instalación de tubo PVC $D=3''=75\text{ mm}$ (Colector AL)	124
3.2.17	Suministro e instalación de tubo PVC $D=2''=50\text{ mm}$ (Bajante AL)	125
3.2.18	Suministro e instalación de tubo PVC $D=4''=110\text{ mm}$ (Bajante AS).....	126
3.2.19	Suministro e instalación de tubo PVC $D=3''=75\text{ mm}$ (Colector AS).....	128

3.2.20	Caja de revisión AS (0.4x0.4 m)	129
3.2.21	Pozo Séptico	130
3.2.22	Replanteo e=50 mm. F'c=180 Kg/cm ²	131
3.2.23	Suministro e instalación de tubería y accesorios PVC D=1/2" (Riser AP) 132	
3.2.24	Suministro e instalación de tubería y accesorios PVC D=1/2" (Ramales AP/AF) 133	
3.2.25	Suministro e instalación de tubería y accesorios PVC D=1/2" (Ramales AP/AC) 135	
3.2.26	Suministro e instalación de tubería y accesorios PVC D=3/4" (Ramales AP/AF) 136	
3.2.27	Suministro e instalación de equipo de presión (Inc. Bomba 1.5HP, válvulas y accesorios).....	137
3.2.28	Suministro e instalación de calefón	139
3.2.29	Suministro e instalación de tablero TDP en acero inoxidable.....	140
3.2.30	Suministro e instalación de tubería eléctrica EMT D=1/2". 16 mm THHN	141
3.2.31	Suministro e instalación de alimentador 2N°12+NN°14+1T14 AWG	142
3.2.32	Suministro e instalación de alimentador 1N°12+NN°14+1T14 AWG	143
3.2.33	Suministro e instalación de alimentador 1N°10+NN°14+1T14 AWG	145
3.2.34	Suministro e instalación de alimentador 1N°14+NN°16+1T16 AWG	147
3.2.35	Suministro e instalación de punto de iluminación 100W-110V	148
3.2.36	Suministro e instalación de protectores de voltaje (Breakers en TDP)	149
3.2.37	Acero de refuerzo en barras Fy=4200 Kg/cm ² (inc. Transporte).....	150
3.2.38	Acero Estructural A36.....	152
3.2.39	Malla electrosoldada.....	153
3.2.40	Cubierta y tumbado	154
3.2.41	Enlucido interior y exterior	155

3.2.42	Pintura de caucho.....	156
3.2.43	Pintura anticorrosiva.....	157
3.2.44	Suministro e instalación de escalera	158
3.2.45	Puerta de madera (Incluye marco y cerradura con llave)	159
3.2.46	Ventanales.....	160
3.2.47	Empaste interior y exterior.....	160
3.2.48	Cerámica	161
Capítulo 4		163
4.	Estudio del impacto ambiental	164
4.1	Descripción del proyecto.....	164
4.2	Línea base ambiental.....	165
4.2.1	Características físicas y químicas (Abiótico).....	165
4.2.1.1	Uso de suelos.....	165
4.2.1.2	Disponibilidad de agua	166
4.2.2	Características biológicas (Biótico).....	166
4.2.2.1	Flora	166
4.2.2.2	Fauna	166
4.3	Actividades del proyecto	166
4.4	Identificación de impactos ambientales.....	170
4.5	Valoración de impactos ambientales.....	174
4.6	Medidas de prevención/mitigación.....	179
4.6.1	Control de emisiones	179
4.6.2	Control de contaminación de agua y suelo	180
4.6.3	Manejo de sustancias químicas.....	181
4.6.4	Manejo de servicios básicos	181
4.6.5	Manejo de desechos en obra.....	182

4.6.6	Capacitación al personal operativo del proyecto	183
4.6.7	Abandono de actividades constructivas.....	184
	Capítulo 5	185
5.	Presupuesto.....	186
5.1	Estructura Desglosada de Trabajo.....	186
5.2	Rubros y análisis de precios unitarios (fusión).....	187
5.3	Descripción de cantidades de obra	189
5.4	Valoración integral del costo del proyecto.....	191
5.5	Cronograma de obra	194
	Capítulo 6	195
6.	Conclusiones y recomendaciones	196
6.1	Conclusiones.....	196
6.2	Recomendaciones	198
	Bibliografía.....	199
	Anexos.....	201
	Planos.....	250

Abreviaturas

ESPOL	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ANRPV	ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN PLAYAS DE VILLAMIL
ACI	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE
ESED	ESTADÍSTICAS DE EDIFICACIONES
INEC	INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS
CUS	COEFICIENTE DE USO DE SUELO
CEC	CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN
GAD	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
NEC	NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN
ODS	OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLES
MIDUVI	MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA
NEC-SE-DS	SEGURIDAD ESTRUCTURAL-DISEÑO SISMO RESISTENTE
NEC-SB-IE	SERVICIOS BÁSICOS-DISEÑO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CEC	CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN
A/C	AIRE ACONDICIONADO
NTE	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA
INEN	INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN
AAPP	AGUA POTABLE
AALL	AGUA LLUVIA
AASS	AGUA SERVIDA
TDH	TOTAL DINAMIC HEIGHT
MIMG	MUY ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL
BIM	BUILDING INFORMATION MEDELING
SECAP	SERVICIO ECUATORIANO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL
MSO	MUNICIPIO DE SEVILLA DE ORO
ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
TDOP	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL
AWG	AMERICAN WIRE GAUGE
ONU	ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS
PMAS	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

Aimbología

KM	KILOMETRO
M2	METROS CUADRADOS
KG/CM2	KILOGRAMOS/CENTIMETROS CUADRADOS
KG	KILOGRAMOS
CM2	CENTIMETROS CUADRADOS
MM	MILIMETROS
CM	CENTÍMETROS
M	METROS
W	VATIOS
V	VOLTAJE
Z	FACTOR DE ZONA
I	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA
R	FACTOR DE RESISTENCIA SÍSMICA
FA	COEFICIENTE DE AMPLIACIÓN
FD	COEFICIENTE DE AMPLIACIÓN DEL ESPECTRO ELÁSTICO
FS	COEFICIENTE DE COMPORTAMIENTO INELÁSTICO DEL SUBSUELO
TC	ESPECTRO SÍSMICO ELÁSTICO
TL	PERIODO LIMITE DE VIBRACIÓN
KG/M3	KILOGRAMOS/METROS CÚBICOS
M3	METROS CÚBICOS
U/M2	UNIDAD/METROS CUADRADOS
S	SEGUNDOS
CS	COEFICIENTE SÍSMICO
TONF/M	TONELADA FUERZA/METRO
TONF	TONELADA FUERZA
M/S	METRO/SEGUNDO
N/M2	NEWTON/METROS CUADRADOS
CE	COEFICIENTE DE ENTORNO
T	PERIODO DE VIBRACIÓN
TO	PERIODO DE VIBRACIÓN INICIAL
SA	ACELERACIÓN ESPECTRAL
CM4/M	CENTÍMETROS A LA CUARTA/METROS

Índice de figuras

Figura 2.1	<i>Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z</i>	10
Figura 2.2	<i>Localización Casa de Retiros La Salle</i>	17
Figura 2.3	<i>Estado de elementos estructurales de la planta baja</i>	18
Figura 2.4	<i>Vista en planta del desfase de las columnas internas</i>	19
Figura 2.5	<i>(a), (b), (c) Estructura de la edificación vecina</i>	20
Figura 2.6	<i>Localización de las perforaciones cercanas a la Casa de Retiros La Salle</i>	23
Figura 2.7	<i>Especificaciones técnicas de bloque</i>	25
Figura 2.8	<i>Simbología de columnas</i>	26
Figura 2.9	<i>Diagrama de espectro elástico</i>	30
Figura 2.10	<i>Edificación existente que será analizada para la ampliación en la alternativa 1</i>	33
Figura 2.11	<i>Área utilizada para parqueo y que donde se podría encontrar la alternativa 2</i>	34
Figura 3.1	<i>Vista isométrica de la alternativa 2 propuesta</i>	41
Figura 3.2	<i>Esquema de relleno y hormigón ciclópeo</i>	75
Figura 3.3	<i>Calibre del conductor</i>	77
Figura 3.4	<i>Selección de tubo</i>	77
Figura 3.5	<i>Selección de unidades de descarga y diámetro de tubería según el aparato sanitario</i>	79
Figura 3.6	<i>Esquema de tuberías para desagüe</i>	80
Figura 3.7	<i>Esquema de diseño de pozo séptico</i>	84
Figura 3.8	<i>Dimensión de colector en función de la intensidad de lluvias</i>	84
Figura 3.9	<i>Esquema de colectores</i>	86
Figura 3.10	<i>Gráfica de método directa para selección de bomba]</i>	95
Figura 3.11	<i>Definir medidas en la estructura</i>	96
Figura 3.12	<i>Definir las vigas y columnas</i>	97
Figura 3.13	<i>Propiedades de la losa</i>	97
Figura 3.14	<i>Análisis sísmico de la estructura</i>	98
Figura 3.15	<i>Cargas definidas</i>	99

Figura 3.16 <i>Combinación de cargas en SAP 2000</i>	99
Figura 3.17 <i>Vista de la estructura en SAP 2000</i>	100
<i>Figura 3.18 Asignación de las cargas en la estructura</i>	100
Figura 3.19 <i>Cargas en la planta alta</i>	101
Figura 3.20 <i>Carga de viento distribuidas en las paredes</i>	101
Figura 3.21 <i>Cargas distribuidas en la cubierta</i>	102
Figura 3.22 <i>Diseño final de la estructura</i>	103
Figura 4.1	164
Figura 4.2 <i>Descripción de la estratigrafía del suelo</i>	165
Figura 5.1 <i>Estructura desglosada de trabajo</i>	186
Figura 5.2 <i>Cronograma de obra</i>	194

Índice de tablas

Tabla 1.1	<i>Ventajas y Desafíos de Proyectos de Ampliación</i>	3
Tabla 2.1	<i>Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada</i>	11
Tabla 2.2	<i>Clasificación de los perfiles de suelo</i>	11
Tabla 2.3	<i>Tipo de suelo y Factores de sitio Fa</i>	11
Tabla 2.4	<i>Tipo de suelo y Factores de sitio Fd</i>	12
Tabla 2.5	<i>Tipo de suelo y Factores del comportamiento inelástico del subsuelo Fs</i> . 12	
Tabla 2.6	<i>Proyección de población por cantones 2020 - 2025</i>	16
Tabla 2.7	<i>Coordenadas de la Casa de retiros La Salle</i>	21
Tabla 2.8	<i>Estudios de suelo realizados</i>	22
Tabla 2.9	<i>Estimación de elementos para carga muerta</i>	24
Tabla 2.10	<i>Carga muerta</i>	25
Tabla 2.11	<i>Carga viva</i>	26
Tabla 2.12	<i>Coeficiente Ct y Alpha según el tipo de estructura</i> Error! Bookmark not defined.	
Tabla 2.13	<i>Tipo de uso, destino e importancia de la estructura</i>	27
Tabla 2.14	<i>Análisis de pisos flexibles</i>	28
Tabla 2.15	<i>Factor R para sistemas estructurales dúctiles</i>	29
Tabla 2.16	<i>Factores requeridos para análisis de respuesta elástico</i>	29
Tabla 2.17	<i>Valores de derivas en los ejes X/Y</i>	30
Tabla 2.18	<i>Valores comparativos de los periodos de vibración según las metodologías utilizadas</i>	31
Tabla 2.19	<i>Análisis de estabilidad Qi para el primer piso</i>	31
Tabla 2.20	<i>Métrica de evaluación según con la escala de Likert</i>	34
Tabla 2.21	<i>Evaluación de alternativas</i>	37
Tabla 3.1	<i>Cargas Muertas</i>	42
Tabla 3.2	<i>Cargas Viva</i>	43
Tabla 3.3	<i>Coeficiente entorno/altura</i>	44
Tabla 3.4	<i>Coeficiente de forma</i>	45
Tabla 3.5	<i>Factor de zona sísmica</i>	46
Tabla 3.6	<i>Perfil de suelo Fa</i>	46
Tabla 3.7	<i>Perfil de suelo Fd</i>	47

Tabla 3.8	<i>Perfil de suelo F_s</i>	47
Tabla 3.9	<i>Relación espectral</i>	47
Tabla 3.10	<i>Factor r según el tipo de suelo</i>	48
Tabla 3.11	<i>Tipo de uso, destino e importancia de la estructura</i>	48
Tabla 3.12	<i>Factor de sistemas estructurales dúctiles</i>	49
Tabla 3.13	<i>Factor según el tipo de estructura</i>	49
Tabla 3.14	.....	50
Tabla 3.15	<i>Propiedades de Placa colaborante Sección</i>	51
Tabla 3.16	<i>Propiedades de Placa colaborante</i>	51
Tabla 3.17	<i>Propiedades de Vigas IPE</i>	53
Tabla 3.18	.....	61
Tabla 3.19	<i>Cargas obtenidas del ETABS</i>	63
Tabla 3.20	<i>Evaluación de alternativas</i>	76
Tabla 3.21	<i>Diseño eléctrico e iluminación</i>	78
Tabla 3.22	<i>Total de unidades de descarga y diámetros comerciales para cada aparato sanitario</i>	80
Tabla 3.23	<i>Especificaciones para tubería bajante del sistema</i>	81
Tabla 3.24	<i>Especificaciones para tubería colector del sistema</i>	81
Tabla 3.25	<i>Especificaciones para diseño de tubería colector del sistema</i>	81
Tabla 3.26	<i>Volumen requerido de cada tanque</i>	82
Tabla 3.27	<i>Volumen requerido del filtro</i>	82
Tabla 3.28	<i>Tanque séptico: Cámaras</i>	83
Tabla 3.29	<i>Tanque de filtro anaeróbico</i>	83
Tabla 3.30	<i>Especificaciones para tubería bajante del sistema</i>	85
Tabla 3.31	<i>Especificaciones para tubería colectora del sistema</i>	85
Tabla 3.32	<i>Consumos de producidos para agua fría y diámetros comerciales</i>	87
Tabla 3.33	<i>Consumos producidos para agua caliente y diámetros comerciales</i>	87
Tabla 3.34	<i>Longitudes equivalentes por cada accesorio en la línea de agua fría</i>	88
Tabla 3.35	.....	88
Tabla 3.36	.....	89
Tabla 3.37	<i>Pérdidas por accesorios para la línea de agua caliente</i>	89
Tabla 3.38	<i>Cálculo de presiones para la línea de agua fría</i>	90
Tabla 3.39	<i>Cálculo de presiones para la línea de agua caliente</i>	91

Tabla 3.40	<i>Consumos producidos y diámetros comerciales</i>	92
Tabla 3.41	<i>Pérdidas totales por accesorios</i>	93
Tabla 3.42	<i>Cálculo de presiones totales</i>	94
Tabla 3.43	<i>Caudal total y altura manométrica</i>	95
Tabla 4.1	<i>Actividades involucradas en el proyecto: Fase Construcción</i>	167
Tabla 4.2	<i>Actividades involucradas en el proyecto: Fase Operación</i>	168
Tabla 4.3	<i>Actividades involucradas en el proyecto: Fase Abandono</i>	169
Tabla 4.4	<i>Método de valoración por juicio simple y directo</i>	170
Tabla 4.5	<i>Características del impacto ambiental: Fase Construcción</i>	171
Tabla 4.6	<i>Características del impacto ambiental: Fase Operación</i>	172
Tabla 4.7	<i>Características del impacto ambiental: Fase Abandono</i>	173
Tabla 4.8	<i>Formato de la matriz de Leopold</i>	174
Tabla 4.9	<i>Escala de valoración cualitativa</i>	174
Tabla 4.10	<i>Pesos por criterio-evaluación ambiental</i>	175
Tabla 4.11	<i>Matriz de Leopold de la propuesta del proyecto</i>	176
Tabla 4.12	<i>Escala de valoración cualitativa</i>	177
Tabla 4.13	<i>Matriz resultante de la valoración de impacto ambiental</i>	178
Tabla 4.14	<i>Medidas de mitigación en el control de emisiones</i>	179
Tabla 4.15	<i>Medidas de mitigación en el control de contaminación de agua y suelo</i>	180
Tabla 4.16	<i>Medidas de mitigación para el manejo de sustancias</i>	181
Tabla 4.17	<i>Medidas de mitigación para el manejo de servicios básicos</i>	181
Tabla 4.18	<i>Medidas de mitigación para el manejo de desechos en obra</i>	182
Tabla 4.19	<i>Medidas de prevención para la capacitación al personal operativo del proyecto</i>	183
Tabla 4.20	.....	184
Tabla 5.1	<i>Rubros y análisis de precios unitarios</i>	187
Tabla 5.2	<i>Descripción de cantidades de obra</i>	189
Tabla 5.3	<i>Descripción de cantidades de obra y valor total</i>	191

Índice de planos

- PLANO 1 Implantación de la estructura existente
- PLANO 2 Implantación arquitectónica de la propuesta
- PLANO 3 Fachada arquitectónica de la propuesta
- PLANO 4 Cortes arquitectónico de la propuesta
- PLANO 5 Cimentación
- PLANO 6 Vistas estructural de la ampliación
- PLANO 7 secciones de vigas y columnas de la ampliación
- PLANO 8 Losa con placa colaborante
- PLANO 9 Sanitarios – Aguas lluvias
- PLANO 10 Sanitarios – Aguas servidas
- PLANO 11 Sanitarios – Pozo séptico
- PLANO 12 Sanitarios – Agua potable
- PLANO 13 Sistema eléctrico - Iluminación
- PLANO 14 Sistema eléctrico - Tomacorrientes
- PLANO 15 Sistema eléctrico – Diagrama unifilar

Capítulo 1

1. Introducción

1.1 Antecedentes

Como parte de las nuevas tecnologías en la construcción, surgen proyectos de ampliaciones en las edificaciones, que se caracterizan por la innovación de materiales; respondiendo a una creciente demanda de espacios basados en patrones de intercambio social y generando eficiencia de recursos y mejoras en el desarrollo urbano.

Los proyectos de ampliación revitalizan la vida a espacios que han cumplido una fase de durabilidad operativa, contribuyendo a la creación de un ambiente diferente que aporta de manera positiva al bienestar y buen vivir de sus usuarios. Leite (2005) refiere que, en Ivoti, Brasil, la motivación principal de adquirir viviendas e inmediatamente hacer mejoras y ampliaciones es que la población busca vivir más cómodamente.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC (2023) detalla que las ampliaciones son proyectos que se construyen sobre una edificación ya existente, pueden llevarse a cabo en dos direcciones: horizontal y/o vertical.

Cuando se habla de una ampliación “hacia los lados” se emplea, en lo posible, la continuidad de los muros con la finalidad de cuidar la imagen de las fachadas, y evitando que un nivel sea mayor que otro. En caso de que la ampliación implique juntar dos construcciones existentes se cuida la altura interna de pisos e inclinaciones de techos. Por otro lado, cuando los requerimientos de espacio a ampliar son mayores, las construcciones en el sentido vertical se consideran una opción favorable, se puede duplicar el espacio actual sin sacrificar espacios de terreno (Servicios Corporativos de Arquitectura, 2015).

Las prácticas para las ampliaciones han evolucionado para satisfacer a las necesidades cambiantes de las comunidades en las que interfieren tres factores principales: económico, social, y ambiental; en cada una de ellas destacan ventajas y desafíos.

Tabla 1.1*Ventajas y Desafíos de Proyectos de Ampliación*

Ventajas	Desafíos
Reducción de la huella de carbono en comparación a construcciones hechas desde cero.	Cuidar la integración con la estructura existente.
Ahorro en estudio de suelos y cimentaciones, si se dispone de una resistencia adecuada de elementos estructurales.	Costos adicionales por rubros de renovaciones.
Preservación de carácter histórico de las estructuras.	Regulaciones ambientales en caso de construir en Reservas Naturales.

Las ventajas o desafíos de las ampliaciones están sujetas a las condiciones locales. En Ecuador, las ampliaciones de edificaciones, que son contabilizadas en las Estadísticas de Edificaciones (ESED), corresponden a permisos de construcción aprobados por Gobiernos Autónomos Descentralizados - GAD municipales, y contemplan la estricta supervisión de un profesional, sea arquitecto o ingeniero. De las 6460 edificaciones potenciales a construir para el primer trimestre del 2023 las ampliaciones representan el 24.60%, es decir, 1589 son proyectos de ampliaciones de edificaciones existentes, de las que se distribuyen en edificaciones para viviendas, mixtas, comerciales, industriales y otros usos como: educación, cultura, recreación, establecimientos de salud y comunicaciones (Estadísticas de Edificaciones, 2023).

La demanda de ampliación de infraestructura también existe en las reservas naturales, estas están protegidas por una entidad gubernamental que tiene el fin de preservar la flora y fauna, y contar con programas y actividades turísticas que permitan atraer visitantes en gran afluencia, por ello, surge la necesidad de crear nuevas edificaciones y de realizar ampliaciones para aumentar la oferta de la infraestructura turística y hotelera.

Es importante conocer que para construir una edificación o ampliarla en una reserva natural es necesario cumplir con diferentes parámetros medioambientales que permitirán cumplir con el Plan de Manejo de estas zonas protegidas. Por ejemplo, las edificaciones deben ser ejecutadas con materiales y métodos que permitan proteger y preservar estas áreas, así como disponer de una infraestructura sostenible que pueda alojar turistas.

Playas es una de las localidades que tiene más afluencia de turistas en Ecuador. Cuenta con el Área Nacional de Recreación Playas de Villamil que, según el Ministerio del Ambiente, para el feriado de Carnaval se volvió uno de los puntos más visitados, recibiendo aproximadamente 36000 turistas (Ministerio del Ambiente, 2022). De igual forma, cuentan con

infraestructura hotelera que, en algunos casos, están en proceso de reestructuración con el objetivo de garantizar un mayor número de visitantes en sus instalaciones. Para estas construcciones, la Ley Para la Preservación de Zonas de Reserva y Parques Nacionales (2009) establece que los procesos constructivos se adhieran a los principios fundamentales de sostenibilidad, garantizando su conservación.

1.2 Presentación general del problema

Según el Plan de Manejo del Área Nacional de Recreación Playas de Villamil (ANRPV), fue creada en el 2011, y al 2014 no contaba con una infraestructura de tipo administrativa de manera que existía poca planificación en los espacios de carácter turístico, recreativos, culturales y de educación. Además, con el crecimiento de la ciudad y las prestaciones de servicios que estas requieren, el ANRPV se encuentra sometida a presiones causadas por el desarrollo urbanístico e impacto hacia sus recursos naturales (Ministerio del Ambiente, 2014).

De acuerdo con el INEC (2021), Ecuador tuvo una tasa de crecimiento poblacional de 1.08 hasta 2010; ahora su proyección para el 2025, solo en el cantón Playas, va de 43151 habitantes a 59628, lo que representa una relación de 1.38 en factor de crecimiento, a lo cual habría que considerar un adicional de los visitantes por turismo en épocas de feriados y vacaciones. Es así como, las edificaciones que actualmente se encuentran dentro del ANRPV exceden la capacidad de usuarios para la que fueron predestinadas inicialmente sus infraestructuras. Por lo expuesto, la exigencia del desarrollo urbano sostenible y el crecimiento poblacional y turista, promueven la ampliación de los inmuebles referidos.

Actualmente, la Casa de Retiro La Salle recibe hasta 15 personas que llegan de visita a sus instalaciones, en ocasiones son grupos de 20 a 25 personas se ven imposibilitados de utilizar el establecimiento, puesto que la capacidad de la edificación no abastece para el número de sus huéspedes hoy en día.

Por ende, la aplicación de los criterios de renovación y ampliaciones en edificaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, sumada a las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible No. 13: Acción por el clima, No. 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles, y No. 9: Industria, Innovación e Infraestructura; Son necesarios para fortalecer la propuesta del diseño para la ampliación adaptada al crecimiento de la urbe y el turismo, así como a la conservación de patrimonios culturales y naturales.

1.3 Justificación del problema

La ciudad de Playas es una de las localidades más turísticas en Ecuador, cuenta con un Área de Recreación Nacional que recibe aproximadamente 36000 turistas. Dentro de esta zona de recreación existen diferentes residencias e infraestructuras hoteleras que albergan a los visitantes, una de ella es la Casa de Retiro La Salle. Esta edificación tiene 2 pisos con capacidad para 15 personas, está enfocado en recibir a estudiantes, profesores, padres de familia y referidos de la comunidad de hermanos lasallistas.

En los últimos años, la casa de retiro ha experimentado la falta de espacio para todos sus estudiantes, por ese motivo se ha pensado en ampliar la estructura. Se tiene previsto realizar una ampliación para 3 dormitorios adicionales con el propósito de abarcar la demanda de visitantes, para lo cual previamente se debe realizar un estudio del estado de la estructura existente. De esta manera, se podrá plantear las alternativas idóneas para la ampliación, cumpliendo con el Plan de manejo del Área Nacional de Recreación de Playas Villamil y las normativas del GAD municipal, a fin de cuidar el ecosistema y el ordenamiento territorial del sector.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar la ampliación de las instalaciones del Edificio de dormitorios de la casa de retiros de la Unidad Educativa San José La Salle, ubicado en la ciudad de Playas, con un coeficiente máximo de utilización de suelo (CUS) del 150%, determinando la mejor alternativa estructural y de instalaciones, alineado a las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible No.13: Acción por el clima, No.11: Ciudades y Comunidades Sostenibles, y No.9: Industria, Innovación e Infraestructura.

Preguntas de diseño

¿Qué restricciones a nivel de criterio ingenieril existen en la estructura actual que afecten al diseño de una ampliación en zona costera?

¿Cuáles son los parámetros que se deben considerar para garantizar la integridad estructural de la edificación durante y después del proceso constructivo si se encuentra en una zona de alto riesgo sísmico?

¿Qué impacto ambiental y social tendrán los elementos metálicos en la ampliación, considerando que, en caso de implementarse, estarán expuestos a ambientes salinos debido a la cercanía con el mar?

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Analizar el estado actual de la casa de retiro, determinando las restricciones existentes que afecten el diseño.
2. Proponer alternativas para la ampliación de la edificación, según las consideraciones establecidas en la Norma Ecuatoriana de la Construcción y la ACI 318.
3. Diseñar la alternativa seleccionada, evaluando los impactos ambientales alineados a las medidas de protección y conservación del Área Nacional de Recreación Playas, en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible No.13, No.11 y No.9.

Capítulo 2

2. Materiales y métodos

2.1 Revisión de literatura

Para realizar el diseño de una edificación en cualquier fase se demanda de una comprensión de varios aspectos técnicos y normativos. Es así como, la parte investigativa, en cuanto al contenido bibliográfico previo, provee de los *insights* contextuales de los diseños y las consideraciones de sus alternativas.

En el sector inmobiliario internacional, las técnicas de refuerzo estructural a viviendas en zonas urbanas y rurales representan las principales preocupaciones al incrementarse la acción antropogénica y factores de cambio climático, representando desafíos contemporáneos que propician vulnerabilidades en las comunidades.

Martínez Selva et al. (2018), en su artículo "Refuerzo Estructural En Viviendas De Adobe", indican que su objetivo es aplicar técnicas de refuerzo sísmico basado en ensayos experimentales para construcciones rurales, mediante la metodología de enfoque cuantitativo con modelado dinámico experimental a escala de 1:2, cuya operación se llevó a cabo sobre una mesa vibratoria del Instituto de Investigaciones Antisísmicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan en Argentina. El programa de estudios analizaba el comportamiento de estructuras bajo cargas simuladas a la acción sísmica según aceleraciones registradas a escala mundial. Los hallazgos evidenciaron que la edificación sufrió un colapso parcial sin perder la capacidad de soportar la carga producida por el techo, además, se observaron roturas por corte y fallas de muros; sin embargo, con el refuerzo estructural esquinero el mismo ensayo no presentó los colapsos y nuevos prototipos están a la espera de disponibilidad de la mesa vibratoria en el Instituto para su posterior ejecución de proyecto inmobiliario.

Asimismo, según Nogales & Yáñez (2019) el enfoque de reforzamiento de estructuras que se pretende entregar al sistema *Polímero reforzado con fibra de carbono* (CFRP, por sus siglas en inglés) debe ser eficiente y sencillo, para aplicarlo a diseños no experimentales, evaluando las vigas y columnas como elementos de análisis; los parámetros de cortante basal, desplazamientos en dos sentidos, y la resistencia del hormigón permiten determinar la facilidad de aplicación del método, la capacidad de cargas verticales, y su rigidez, de manera que brindan el método de reforzamiento con CFRP como el más óptimo según su contexto de estudio.

Como antecedente latinoamericano, en un estudio hecho por Pacompia (2017) en Perú menciona que su objetivo general tiene enfoque en reforzamiento y ampliaciones, explicando la relación entre la distorsión de piso y periodos fundamentales de vibración en edificaciones de Hormigón Armado existentes y la vivienda ampliada; los parámetros de análisis comprenden las

derivas de pisos reforzadas y sin reforzar en dos sentidos, cortante basal y periodos, obteniendo mejores estados de rigidez y absorción de fuerzas cortantes con el incremento de sección con encamisado para columnas y vigas.

De acuerdo con el enfoque de ampliación que se tiene en el presente proyecto, otro aspecto técnico sumado al reforzamiento estructural es la evaluación de afectaciones por condiciones químicas ligadas a las cimentaciones y suelos.

Bueno-Risco et al. (2021), establecen en su artículo que el objetivo de su investigación fue evaluar como los iones cloruros de un ambiente costero afecta a las edificaciones asentadas en Siboney, Santiago de Cuba; de los daños más comunes se encuentra la humedad, fisuración, corrosión y degradantes, que conlleva al deterioro anticipado del hormigón y su refuerzo de acero, su metodología aplicada es con nivel de estudio descriptivo y enfoque cuantitativo, concluyendo que el tipo de hormigón condiciona la estabilidad estructural y lesiones de las viviendas, sumado a la tipología de suelo y condiciones climáticas, a lo que se establece que la relación de agua/cemento sea menor o igual a 0.4 para reducir las porosidades.

Por otro lado, el riesgo sísmico condiciona a una obra civil de ampliación y es un aspecto normativo de análisis. De acuerdo con la normativa ecuatoriana, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014) en su apartado de peligro sísmico requiere disminuir las amenazas sísmicas que puedan presentarse mediante el análisis de los elementos estructurales existentes y el diseño de los nuevos elementos de acuerdo con el contexto ecuatoriano. La peligrosidad sísmica es definida como “la probabilidad de excedencia, dentro de un periodo específico de tiempo y dentro de una región determinada, de movimientos del suelo cuyos parámetros aceleración, velocidad, desplazamiento, magnitud o intensidad son cuantificados” (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014).

En el marco específico de Ecuador, el Código NEC-SE-DS especifica las bases de diseño conforme al desempeño, por lo que para cualquier estructura ubicada en el territorio nacional de necesitará conocer:

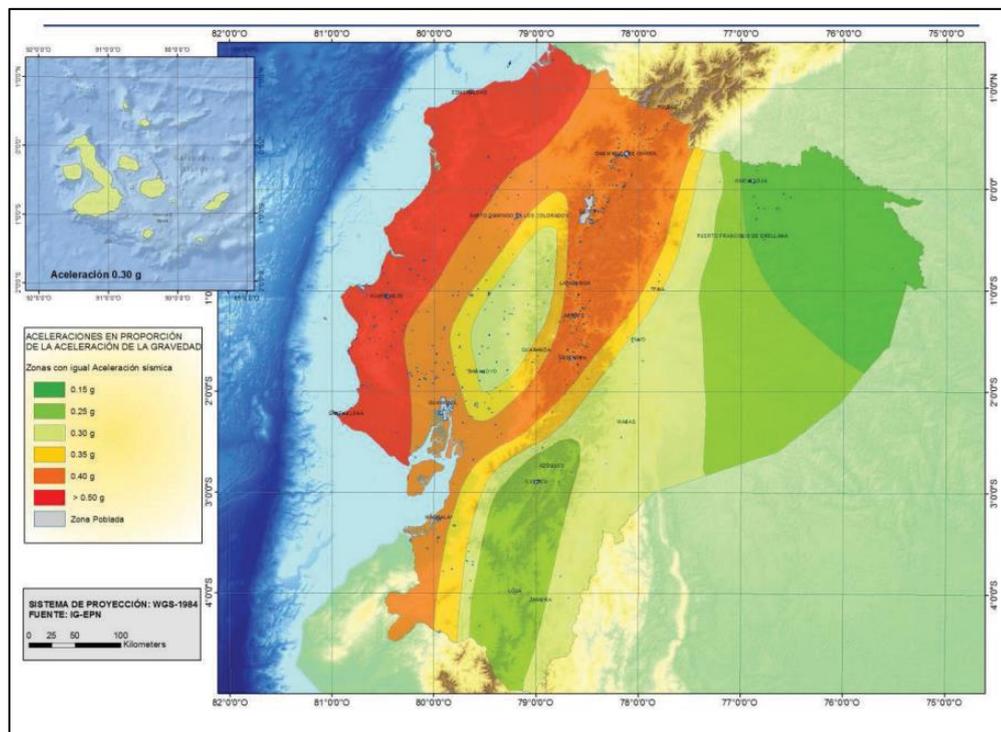
- Factor de zona “Z”
- Fines de uso de la edificación.
- Tipo de suelo.
- Coeficiente de Importancia “I”.
- Factor de resistencia sísmica “R”.
- Coeficiente de ampliación “Fa”.
- Coeficiente de ampliación del espectro elástico “Fd”.
- Factor de irregularidad.

2.1.1 Factor Z

La ciudad de Playas se encuentra en un lugar de alto riesgo sísmico, por esta razón es primordial regirse a la Normativa Ecuatorianos de la Construcción (NEC) para Diseño Sismo Resistente, en el apartado del Capítulo 10 nos indica el valor del Factor Z para la zona en la cual se realizará la ampliación, en este caso el Valor factor Z es de 0.50g.

Figura 2.1

Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z



Nota. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014).

Tabla 2.1*Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada*

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0,15	0,25	0,3	0,35	0,4	≥0,5
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Nota. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014)

Como se puede observar en la imagen anterior y para un valor Z de 0.50 g, su caracterización de peligro sísmico es muy alta, y además se conoce que el tipo de suelo es de un perfil E.

Tabla 2.2*Clasificación de los perfiles de suelo*

E Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	Vs <180 m/s
Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$v_p > 180 \text{ m/s}$ $w \geq 40\%$ $S_u < 50 \text{ kPa}$

Nota. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014).**2.1.2 Coeficientes de perfil de suelo Fa, Fd, y Fs****Tabla 2.3***Tipo de suelo y Factores de sitio Fa*

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
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
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85

Nota. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014).

Tabla 2.4*Tipo de suelo y Factores de sitio F_d*

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.50
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.36	1.28	1.19	1.15	1.11	1.06
D	1.62	1.45	1.36	1.28	1.19	1.11
E	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5

Nota. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014).

Tabla 2.5*Tipo de suelo y Factores del comportamiento inelástico del subsuelo F_s*

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.50
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	0.85	0.94	1.02	1.06	1.11	1.23
D	1.02	1.06	1.11	1.19	1.28	1.40
E	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2

Nota. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014).

2.1.3 Relación de ampliación espectral

Este factor depende de la región y está delimitado a un periodo de retorno; para las regiones Costa, Sierra-Esmeraldas-Galápagos, Oriente se tiene que el factor de relación es 1.8, 2.48, y 2.60, respectivamente (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014).

2.1.4 Factor para el espectro de diseño elástico

La ubicación geográfica en donde se realizará el proyecto civil determina el factor r , de manera que para todos los tipos de suelo $r = 1$, excepto para los tipos E, en tales casos $r = 1.5$ (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014).

2.1.5 *Periodos de vibración*

Los factores de Periodo límite de vibración en el espectro sísmico elástico (T_c), y Periodo límite de vibración del espectro de respuesta en desplazamiento (T_l) son necesarios para obtener el espectro de aceleración. El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014) establece que las fórmulas para calcular los valores van de la siguiente manera:

$$T_c = 0.55 F_s * \frac{F_d}{F_a} \quad (2.1)$$

$$T_l = 2.4 F_d \quad (2.2)$$

2.1.6 *Evaluación de la estructura existente*

Las catástrofes de índole sísmica forman parte de los inconvenientes en las obras civiles a los que todo profesional se enfrenta y debe considerar, en su diseño y construcción. El comportamiento sísmico que presentan los elementos estructurales y no estructurales dependen de estos fenómenos, y a su vez, de la respuesta de todo el sistema estructural de una edificación.

Además, en Ecuador como en muchos otros países existen construcciones que se han levantado en base a conocimientos empíricos que, según resultados de Estadísticas de Edificaciones del INEC (ESED, 2022), el 39.5% de estas viviendas deben ser arregladas por haber sido autoconstruidas solo en zonas urbanas. Cuando se realiza el diseño de infraestructuras de acuerdo con las normativas sismo-resistentes y se fiscaliza su ejecución, la vulnerabilidad y afectación en daños disminuye con respecto a las construcciones que omiten el criterio de diseño sismo-resistente y las buenas prácticas constructivas.

Es así que, para realizar la evaluación estructural de una edificación existente se toma en cuenta algunos requerimientos como:

- **Documentación necesaria previa a una valoración de riesgo sísmico:**

En la recopilación de los documentos se requiere de los estudios originales, enfatizando aquellos realizados anteriormente en la estructura para ayudar a entender el proceso que ha llevado en su diseño y construcción:

- Planos arquitectónicos.
- Planos estructurales.
- Estudio de suelos.
- Memoria de cálculo.
- Informe de control de materiales.
- Informe de fiscalización.
- Permiso de construcción.

- Evaluaciones anteriores.

Para los casos en los que la edificación existente sea informal se puede encontrar un mejor enfoque mediante documentos y acciones como los mencionados a continuación:

- Entrevista personal.
- Año de construcción.
- Ficha catastral.
- Escritura (Espín B. & Tinoco R, 2020).

2.1.6.1 Año de construcción

De acuerdo con Espín B & Tinoco R (2020), en caso de no conocer el año exacto de la construcción se puede determinar uno aproximado conociendo los materiales y las técnicas de construcción de la época; mencionan que el límite de fluencia del acero que se usaba 25 años atrás era de 2400 kg/cm², y las varillas eran lisas, en vez de corrugadas como en la actualidad. Anteriormente se usaba el Código Ecuatoriano de la Construcción: CEC 77 y CEC 2000.

Con el código CEC 77 de 1977 se introdujo el diseño sísmico en las estructuras para mejorar la seguridad de las construcciones. Estuvo basado en la versión ACI 318-71, con adaptaciones al contexto ecuatoriano, sin embargo, se revelaron deficiencias en la adaptación con el sismo ocurrido en 1998 en Bahía de Caráquez que provocó pérdidas por colapsos. En respuesta, se implementó capítulos que incluían el “Peligro Sísmico, Espectros de Diseño y Requisitos Mínimos de Cálculo” en el CEC 2000. Adicional se establecieron objetivos de la Filosofía de Diseño Sísmico para prevenir daños a elementos estructurales y no estructurales que puedan evitar el colapso de las edificaciones en terremotos fuertes.

2.1.6.2 Levantamiento estructural

Es importante determinar los elementos estructurales y no estructurales de la edificación, se pueden mencionar los siguientes:

- Vigas
- Columnas
- Losas de entrepiso (incluyendo sus perfiles)
- Separación entre ejes
- Elementos relevantes de instalaciones (Tanques de agua, sistemas de ventilación, A/C, entre otros.)
- Estimaciones de daños.

Existen aspectos importantes que se debe evaluar para la estimación inicial de daños como son:

- Patologías.
- Irregularidades en la geometría: Planta, Elevación.
- Golpeteo entre estructuras.

2.2 Área de estudio

De acuerdo con la nueva distribución política y geográfica del Ecuador, el país se encuentra dividido en regiones autónomas, zonas y distritos metropolitanos conformados por provincias y cantones. La provincia del Guayas se encuentra en la Región Litoral, zona 5, abarcando a su vez a las provincias de Bolívar, Los Ríos, y Santa Elena (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2012).

El cantón Playas, es uno de los 25 cantones que conforman a la provincia del Guayas, se encuentra situado aproximadamente 96 kilómetros al suroeste de la ciudad de Guayaquil, limitando al este con la provincia de Santa Elena. Su cabecera cantonal es la ciudad de General Villamil, conocida también como Playas.

La extensión territorial abarca 280 km² y con una población que asciende a los 59 mil, duplicándose por la visita de turistas entre los meses de enero hasta abril. Este cantón tiene fuertes lazos políticos con el cantón metropolitano, Guayaquil (Prefectura Ciudadana Del Guayas, 2023).

El mar ecuatoriano le provee a Playas de abundante producción pesquera, que junto a la actividad camaronera y el turismo pueden describirse como las principales fuentes de economía de sus habitantes.

2.2.1 Población zona 5

El crecimiento de la población en los cantones principales de la provincia del Guayas en la Región Litoral Zona 5 entre 2020 y 2023, y su proyección hasta el año 2025 es la siguiente:

Tabla 2.6

Proyección de población por cantones 2020 - 2025

Cantones	2020	2021	2022	2023	2024	2025
GUAYAQUIL	2.723.664	2.748.613	2.772.896	2.796.486	2.819.334	2.841.487
DAULE	173.682	179.337	185.114	191.021	197.056	203.207
DURAN	315.726	323.461	331.284	339.185	347.169	355.221
MILAGRO	199.834	202.392	204.917	207.405	209.853	212.265
PEDRO CARBO	51.803	52.435	53.056	53.673	54.274	54.868
SAMBORONDON	102.403	106.272	110.252	114.343	118.556	122.881
PLAYAS	59.628	61.474	63.353	65.271	67.228	69.218

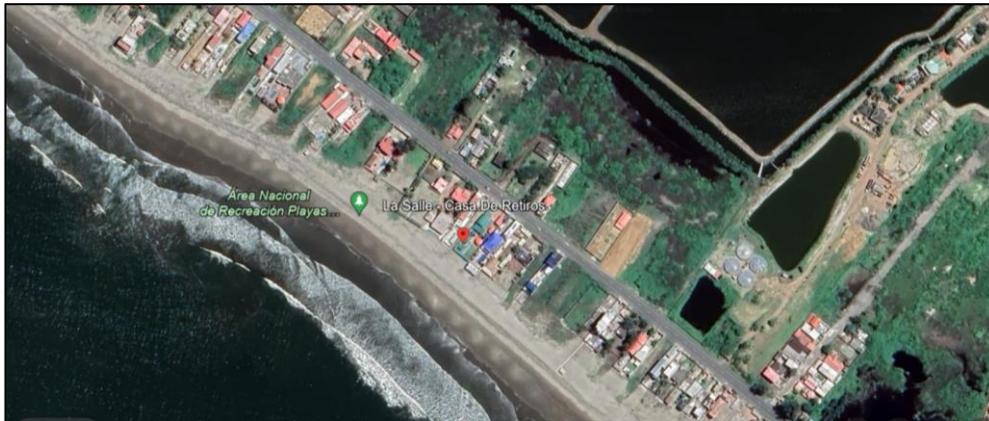
Nota. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2022).

Además, el Área Nacional de Recreación Playas de Villamil cuenta con una Superficie total de 2478,12 ha según el registro oficial del Ministerio del Ambiente el cuál 2384,95 ha corresponde al área marina y 93,17 ha corresponde al área terrestre, su ecosistema terrestre cuenta con bosques, arbustal, Manglar, Bahías, Estuarios, entre otros, además se podrá encontrar diferentes hábitats para aves marinas, playeras, migratorias, acuáticas y especies comerciales (Ministerio del Ambiente, 2014).

Se conoce que en el ANRPV tiene gran diversidad de su ecosistema, de igual manera, se conoce que existen diferentes edificaciones en su interior el cual sirve como sitios para hospedaje de los turistas, algunas de estas edificaciones buscan ampliarse con el objetivo de recibir más visitantes en sus instalaciones como lo es en la " Casa de retiro de San José La Salle" el cual está ubicado en el interior del ANRPV , es necesario conocer que se debe conservar el ecosistema que se encuentra en el interior del ANRPV, es por ello que para proceder a realizar ampliaciones es necesario consultar el Plan de Manejo del Área de Recreación el cual nos indicará como se deberá proceder en estos casos para evitar dañar el entorno del ANRPV y su ecosistema.

Figura 2.2

Localización Casa de Retiros La Salle



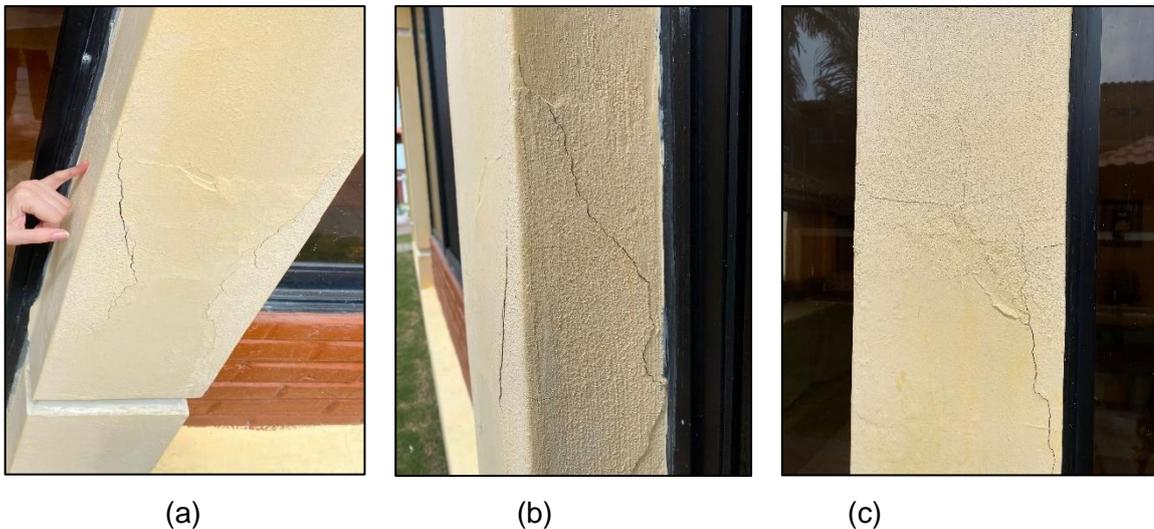
Nota. Google Earth, (2023).

2.3 Trabajo de campo y laboratorio

Para realizar una correcta ampliación de edificaciones, es importante constatar cómo se encuentra la infraestructura, es por este motivo que se visitó las instalaciones de la casa de retiro San José La Salle ubicada en la ciudad de Playas, en la visita se contó con la presencia de Ingenieros, como asesores de levantamiento de la estructura; primera instancia se pudo presenciar columnas fisuradas, esto debido a que la obra cuenta con 50 años de haber sido construida y 15 años de ser remodelada, y para su remodelación se habría utilizado arena de mar y es por aquello que también estaría afectando el acero de las columnas, esto se pudo constatar en los ventanales , debido a que se observaron cristales de sal.

Figura 2.3

Estado de elementos estructurales de la planta baja



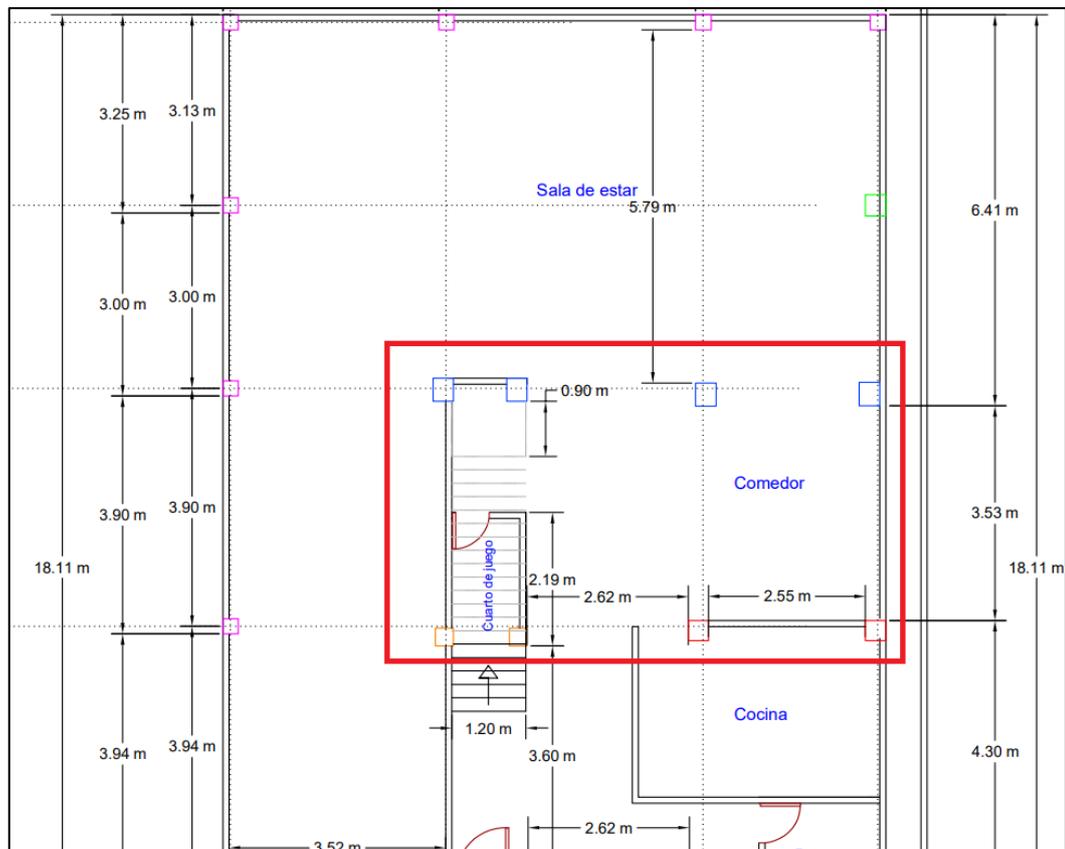
Nota. (a)columna esquinera (b) y (c) columnas a junto a ventanal.

Luego de haberse realizado el análisis de la infraestructura, se procedió en la medición de las columnas de la planta baja, tanto exteriores como interiores, y junto aquello se verifico que no se tiene medidas exactas en el interior de la vivienda, en el exterior se obtuvieron medidas de 25x25 cm y en el interior de la edificación variaron de 33x33 cm, 33x38 cm, entre otras. Por medio del personal de la edificación se conoció que la variación de las columnas internas se realizó para la ampliación vertical de la edificación, y las columnas exteriores se llevaran a cabo para la ampliación horizontal de la planta baja.

Debido a la variación de las columnas de la planta baja, se evidenció un desfase en la mayoría de estas, esto implicaría una problemática al momento de realizarse la ampliación, porque se tendría que alinear estas columnas o construir unas nuevas con el fin de obtener una estructura estable.

Figura 2.4

Vista en planta del desfase de las columnas internas



Por consiguiente, se observó el segundo piso de la casa de retiro, además se verificaron los cuartos y baños que tenían, se observó 3 cuartos de visitas, 1 cuarto con su baño y otro baño compartido. Se analizó la posibilidad de continuar la ampliación en el segundo piso, en el área libre que tiene una medida de 6x11 m aproximadamente y la cual por el momento se encuentra el techado de la planta baja, en este análisis se tomó en cuenta el desfase de las columnas de la planta baja y el problema que este conllevaría.

Al terminar el análisis de la estructura, se procedió a revisar las instalaciones eléctricas en toda la edificación, además, se procedió a revisar las instalaciones sanitarias, se conoció que toda el agua servida va hacia un pozo séptico debido a la falta de alcantarillado en este sector.

Por otro lado, al terminar el análisis y revisión de las instalaciones, se constató el área libre que tiene la casa de retiro, como es piscina, mesas y juegos para niños, dentro de esta área existe un garaje el cuál podría ser utilizado como un punto importante para la ampliación de la edificación, debido que cuenta con un espacio óptimo y no habría inconvenientes como en el caso de la edificación.

Por último, se visitó una construcción vecina que realizó una ampliación de su edificación, esta visita se la hizo con el fin de tener una idea más clara de lo que se podría realizar en nuestra ampliación, puesto que, en esta edificación vecina tiene características similares a la casa de retiro y se encuentran en la misma zona demográfica. De la ampliación vecina se pudo rescatar el reforzamiento de sus columnas, la utilización de acero para las vigas y columnas superiores, además de que utilizaron Steel Deck, se tomó en cuenta estos puntos debido a que las edificaciones se encuentran muy cerca del mar que contiene alta cantidad de sales, la cual se debería utilizar pintura anticorrosiva o utilizar vigas y columnas con un espesor mayor.

Figura 2.5

(a), (b), (c) Estructura de la edificación vecina



2.4 Análisis de datos

2.4.1 Edificación

La casa de retiros de San José La Salle cuenta con una estructura de aproximadamente 50 años de antigüedad, la cual se considera que en ese tiempo se utilizaba aún las varillas lisas para la construcción y además utilizaban la arena del mar que afecta directamente a la estructura, dañando la estructura de forma irreversible, esto se pudo constatar en el momento que se verificó la infraestructura, se verificó que algunas columnas tienen fisuras para la utilización de arena del mar en su construcción.

La edificación es de 1 piso y hace aproximadamente 15 años atrás se realizó una ampliación a 2 pisos a una pequeña área de la edificación, en este caso se pudo observar que se realizó el reforzamiento de las columnas la cual soportan la edificación superior. Además, se observó que, debido a el reforzamiento de las columnas interiores, al tomar las medidas de las infraestructuras los elementos verticales no se encuentran alineados lo cual complica la ampliación de esta estructura.

2.4.2 Suelo

Para el análisis de las infraestructuras, es importante conocer diferentes parámetros, uno de ellos es obtener el estudio de suelo de donde se realizará la edificación, con el objetivo de realizar un análisis sísmico de la estructura. Se obtuvieron datos de estudios de suelos que se realizaron cerca de la zona de la edificación de la casa de retiros, en este caso se contó con 7 diferentes áreas analizadas, la muestra de suelo más cercana es de 2.7 km, pero al analizar detalladamente todos los estudios, se logró constatar que cuentan con datos similares, evidenciando un mismo tipo de suelo en toda la Zona de Playas.

Tabla 2.7

Coordenadas de la Casa de retiros La Salle

Coordenadas de San José La Salle	
Longitud	Latitud
-80,34792902	-2,68553986

Nota. Google Earth, (2023).

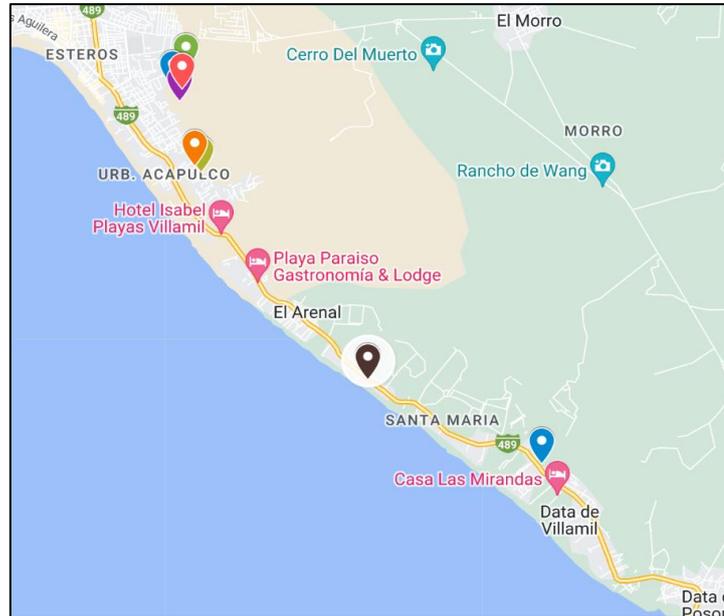
Tabla 2.8*Estudios de suelo realizados*

Perforación	UTM		Geográficas		Distancias con respecto a San José La Salle	
	Coord. Este (X)	Coord. Norte (Y)	Longitud	Latitud	Distancias	Distancias (Km)
1/7 Estación Playas 2 AALL	569684	9708017	-80,37311838	-2,641484057	0,050748569	5,1
2/7 Planta Centro AASS	569488	9707760	-80,37488037	-2,643809921	0,049676584	5,0
3/7 Estación Bellavista AALL	569598	9707530	-80,3738898	-2,645890132	0,047392645	4,7
4/7 Estación San Jacinto AALL	569634	9707710	-80,37356677	-2,644261584	0,048592078	4,9
5/7 Estación San Vicente AASS	569920	9706417	-80,3710	-2,655957492	0,037507826	3,8
6/7 Estación San Vicente AALL	569815	9706509	-80,37193307	-2,65512569	0,038745528	3,9
7/7 Planta de Tratamiento DATA AASS	575159	9701815	-80,32383649	-2,697564384	0,026926555	2,7
				Mínima distancia:	2,7	Km

Nota. Alexer (2020).

Figura 2.6

Localización de las perforaciones cercanas a la Casa de Retiros La Salle



Nota. Google Earth (2023).

De la construcción existente se obtuvo que el valor porcentual del coeficiente de uso de suelo (CUS) es 28%, que corresponde a la relación del área construida y el área total del predio, 358.87 m² y 1275.88 m², respectivamente.

2.4.3 Cargas de la estructura

Con la finalidad de obtener una evaluación cuantitativa, además del análisis visual en la visita en campo, se establecen las estimaciones de cargas que presenta la casa de retiros, estas corresponden a las dimensiones tomadas de la estructura, y factores establecidos por la Norma Ecuatoriana de la Construcción. En la siguiente tabla se describen las principales estimaciones de cargas que abarcarán a la carga muerta de la estructura:

Tabla 2.9*Estimación de elementos para carga muerta*

ESTIMACIÓN DE CARGAS MUERTAS		
m2 losa	79.90	m2
m2 pared	92.09	m2
Factor pared/losa	1.15	m2/m2
Espesor de enlucido	1.00	cm
Densidad del mortero de enlucido	2100.00	kg/m3
Bloques/m2	12.50	u/m2
Peso del bloque	10.00	kg
Espesor losa	15.00	cm
Densidad del hormigón	2400.00	kg/m3

El cálculo de los m2 de losa y pared son calculados según las dimensiones que presentan en los planos levantados de la edificación, para posterior obtener la relación Pared/Losa. Además, se tiene que para estimar el peso por paredes es necesario conocer su grosor sumado al enlucido como parte relevante del acabado. Las paredes son de 10 cm de grosor, por lo que se toma como referencia 1 cm de espesor de enlucido y bloques tipo P-9 de 9 cm, cuya utilización es para sistemas de mampostería armada en exteriores, cerramientos e interiores.

Figura 2.7

Especificaciones técnicas de bloque

P-9		
Largo	: 39 cm	
Altura	: 19 cm	
Espesor	: 9 cm	
Peso Seco	: 10 Kg.	
Resistencia MPa	: 4	
Requerimiento	: 12,5 u / m ²	
Descripción	: Bloque de hormigón pesado	
Utilización	: Paredes de 9 cm. de espesor cerramientos, exteriores, interiores. Sistemas de mampostería armada.	
Producido en	: Planta Guayaquil y Machala	
Unid. x paletas 1.22x1.22	: 180	

Nota. Disensa (2020)

Por otro lado, al tener 50 años de antigüedad la edificación y de acuerdo con los métodos constructivos de la época se consideró tomar la losa de la planta alta como maciza, teniendo la cerámica colocada un peso de 40 kg/m² debido a que en la misma época se producían cerámicas con más grosor y de aproximadamente 35x35 cm, para ello la NEC establece considerar valores entre 25 kg/m² y 40 kg/m² según corresponda al tipo de vivienda y su vida útil.

De esta manera se obtiene la siguiente tabla con los pesos para calcular la carga muerta total (WD):

Tabla 2.10

Carga muerta

Paredes y pisos		
Wparedes	144.07	Kg/m ² losa
Wenlucidos	48.41	Kg/m ² losa
Wpiso	40	Kg/m ² losa
Cubierta		
Wtumbado	20	kg/m ²
Wtecho	20	kg/m ²
Wlosa	360	kg/m ²
WD	632.47	kg/m ²

Para el caso de las cargas vivas se añade factores de cubierta y residencia de acuerdo con el código NEC-SE-DS, obteniendo 550 kg/m² de peso por carga como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.11

Carga viva

W_{Lc}	70	kg/m²
W_{LR}	480	kg/m ²
W_L	550.00	kg/m ²

Según lo establece la NEC, la combinación de carga básica para el diseño por última resistencia se necesita mayorar los pesos W_D y W_L con 1.2 y 1.6, respectivamente. Por lo que la casa de retiros tiene una carga mayorada última de 1638.97 kg/m².

2.4.4 Estructura existente

Para el análisis de la edificación se consideran los elementos estructurales relevantes que involucran la estabilidad y rigidez de la vivienda.

2.4.4.1 Columnas

Se cuenta con 26 columnas correspondientes a la planta baja, 15 columnas en la planta alta, contando con 6 tipos diferentes debido a sus dimensiones que se describen de la siguiente manera:

Figura 2.8

Simbología de columnas

Simbología de Columnas	
	Columnas 33x35.2
	Columnas 33x38
	Columnas 25x25
	Columnas 33x33
	Columnas 28x28
	Columnas 29x29
	Puntales 13x13

La edificación cuenta con dos tipos de columnas esquineras, las de 25x25 cm y 33x33 cm; cuatro tipos para las columnas perimetrales: 25x25 cm, 33x35.2 cm, 33x38 cm, y 33x33 cm; en cuanto a las columnas interiores se cuenta también con: 28x28 cm, 29x29 cm, 33x38 cm, y

33x33 cm. A pesar de la diferencia de secciones estas últimas no se encuentran alineadas a los ejes de la vivienda.

Respecto a la planta superior, existen cuatro tipos de columnas de las antes descritas: 29x29 cm, 28x28 cm, 33x33 cm, y 33x38 cm. Estas están conectadas y alineadas con la posición de la planta inferior.

2.4.4.2 Vigas

A pesar de no haber tenido acceso a las vigas de la vivienda por presencia de cielo falso, se tuvo medición de una de las vigas ubicadas al eje horizontal “D” y entre los ejes verticales “1” y “2”, cuyas medidas son 25x30 cm que, de acuerdo con el encargado del lugar, no se ha realizado modificaciones en ellas, confirmando que se trata de las mismas vigas en la estructura.

2.4.4.3 Losas

La evaluación de este elemento se dio a través de la entrevista presencial con el encargado de la casa de retiros, mencionando que al igual que las vigas, no se ha hecho modificaciones desde la construcción inicial, y que al haber sido construida con la metodología de la época su modelo constructivo es macizo. Es así que, para el análisis se evaluaron los datos como una losa maciza de 20 cm.

2.4.4.4 Factores y coeficientes según el tipo de estructura

||

Tabla 2.12

Tipo de uso, destino e importancia de la estructura

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coeficiente I
Edificaciones esenciales	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras sustancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias peligrosas.	1.5

Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente	1.3
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1.0

Nota. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014).

Para obtener el valor del Coeficiente sísmico (C_s) es importante incluirle factores que permitan considerar la regularidad en planta y elevación. Según la NEC (2015), los coeficientes incrementan el valor del cortante de diseño con la finalidad de proveer de mayor resistencia a la estructura.

De acuerdo con el análisis de un software estructural se identificó que la estructura presenta irregularidad torsional de tipo 1, y discontinuidades en el sistema de piso de tipo 3, según lo categoriza la normativa ecuatoriana en la Tabla 13 dentro del capítulo NEC-SE-DS-Peligro Sísmico. Además, en la misma sección de la NEC (2015) en la Tabla 14, si la dimensión del segundo piso es menor a su piso inferior se correlaciona a la edificación como irregular tipo 3. Con los datos obtenidos se analizó si los pisos son flexibles o tipo 1, la normativa indica que, si la rigidez de un piso es menor que el 70% de la rigidez del piso superior o menor que el 80%, entonces se puede considerar como piso flexible, sin embargo, los resultados demuestran que la estructura no cumple este criterio.

Tabla 2.13

Análisis de pisos flexibles

	Output Case	Stiff X tonf/m	Stiff Y tonf/m	
Story2	Sismo Est X	105.606	0	
Story1	Sismo Est Y	2.744.631	0	Regular
Story2	Sismo Est X	0	263.11	
Story1	Sismo Est Y	0	2.865.155	Regular

Por otro lado, la estructura es considerada como un sistema dúctil, con pórticos especiales sísmos resistentes de hormigón armado con vigas bandas, como se observa en la Tabla 2.15. Además, el factor R permite que la edificación tenga una reducción real de las fuerzas sísmicas de diseño.

Tabla 2.14*Factor R para sistemas estructurales dúctiles*

Sistemas estructurales dúctiles	R
Otro sistema estructural para edificación	
Pórticos especiales sismo resistentes de hormigón armado con vigas banda.	5

Nota. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014).

A continuación, se muestran los valores obtenidos de acuerdo con la normativa ecuatoriana.

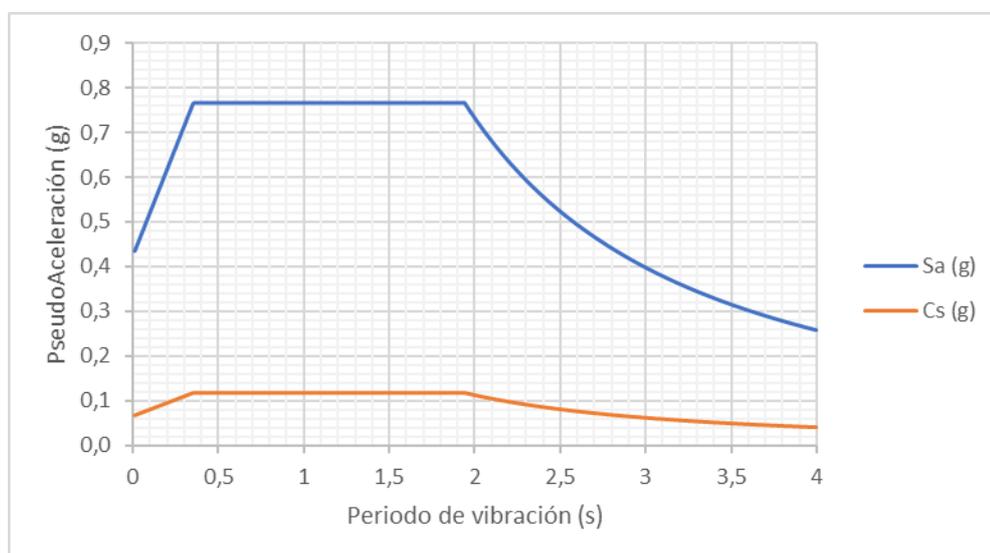
Tabla 2.15*Factores requeridos para análisis de respuesta elástico*

Datos NEC	
T1(s)	0.32
Ct	0.055
Alpha	0.99
h(m)	7
Cs(g)	0.179
I	1
R	5
Phi P	0.9
Phi E	0.9

Se obtuvo el diagrama del espectro de respuesta elástico (S_a) y el Coeficiente Sísmico (C_s) vs el periodo de vibración.

Figura 2.9

Diagrama de espectro elástico



Es muy importante que la estructura cumpla con la deriva máxima dada por la NEC (2015), que en este caso es de 0.02, si por el contrario la deriva de una estructura sobrepasa este valor es un indicativo de que la edificación en un sismo fuerte sufrirá daños en su estructura; mientras mayor sea el valor de la deriva, mayor serán los daños estructurales. En este caso, se obtuvieron las derivas multiplicando el valor R con los desplazamientos en el eje X/Y, y con el 0.75. Con los resultados se evidencia que la estructura no cumple con el criterio de deriva máxima.

Tabla 2.16

Valores de derivas en los ejes X/Y

Derivas				
Sismo X		Sismo Y		
Drift E X	0.017524	Drift E Y	0.008055	
Max		Max		
Drift I X	0.065715	Drift I Y	0.03030625	
Max		Max		
Límite	0.02	Límite	0.02	No cumple

Se determinará el periodo de vibración a través de 2 métodos, el método 1 es con respecto a la normativa ecuatoriana que, al multiplicarse por el factor de 1.3 se considera como periodo de vibración máximo que la estructura debe soportar. Por otro lado, el segundo método realizado con un software nos dio un valor mayor al requerido en la primera metodología. Esto se muestra en la Tabla 2.18 subrayado en rojo, siendo un indicativo de que la estructura existente deberá

reforzar sus columnas y vigas para soportar las cargas del segundo piso, y para proyectos de ampliación.

Tabla 2.17

Valores comparativos de los periodos de vibración según las metodologías utilizadas

COMPARACIÓN NEC	
T1X	0.32
T1Y	0.32
T2X	0.42
T2Y	0.493
T1X*1.3	0.412
T1Y*1.3	0.412

Por último, se analizó la estabilidad Q_i del primer piso, en donde a dicho valor se sumaron las cargas del piso y se multiplicó por la deriva del primer piso, luego se dividió para la cortante sísmica y su altura de piso, la cual deberá cumplir con un valor máximo de 0.30. En este caso se obtuvo 0.016, teniendo una estructura de primer piso estable. Es muy importante tener en cuenta que a pesar de que la planta baja sea firme es necesario aumentar las dimensiones de sus elementos estructurales para soportar las cargas del segundo piso y de las irregularidades de las estructuras.

Tabla 2.18

Análisis de estabilidad Q_i para el primer piso

Story	Output Case	P tonf	VX tonf	Deriva m	H m	
Story 2	Dead	173.168	0			
Story 2	Live	0	0			
Story 2	Sismo	0	-22.319			
Story 1	Dead	1.222.725	9.52E-07		0.016	
Story 1	Live	221.126	0		0.016 ≤ 0.30	
Story 1	Sismo	0	-125.883	0.004976	3.6	ESTABLE

2.5 Análisis de alternativas

En esta sección se abordará el proceso de análisis para 2 alternativas que serán presentadas para evaluación como mejor opción según los objetivos del proyecto.

2.5.1 Alternativa 1: Encamisado en hormigón armado para el refuerzo y prolongación de columnas de la planta baja.

Esta primera alternativa plantea el reforzamiento de los elementos verticales con el fin de incrementar su capacidad resistente. Este proceso constructivo consiste en envolver las columnas comprendidas entre los ejes D y F con hormigón convenientemente armado de manera que la sección del elemento aumenta, resistiendo a efectos de cortante, torsión, compresión y flexión (Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad Tecnológica, 2018).

Los refuerzos de este tipo ofrecen eficacia y eficiencia en comparación a otras metodologías de reforzamiento por su bajo costo en menor tiempo. Además, al ser el concreto un material diseñado para fines estructurales, permite una mejor incorporación del hormigonado nuevo con la antigua estructura.

Para el presente proyecto la alternativa 1 tiene como objeto soportar la ampliación de 3 dormitorios adicionales en la planta superior con los que ya cuenta la casa de retiro actualmente, para eso es necesario, además, del reforzamiento de las columnas, el incremento de estas en los ejes 2E y 3E ubicado en la sala de estar del primer piso, esto con el fin de soportar la nueva estructura que se desea realizar como primera opción.

Considerando esta alternativa, se tendría que proceder con el reforzamiento de las columnas internas y externas que se mencionaron anteriormente, y para realizar esto, será necesario sacar las cerámicas o romper el piso de la sala de estar del primer piso, el cual incrementará los costos de construcción. A continuación, se muestra el lugar donde se realizará la ampliación, y se puede observar que las columnas tienen dimensiones pequeñas para la ampliación que estará unida a los cuartos del segundo piso.

Figura 2.10

Edificación existente que será analizada para la ampliación en la alternativa 1



2.5.2 Alternativa 2: Diseño de estructura de acero en el parqueadero de la casa de retiro.

Esta alternativa se realizará con el objetivo de diseñar una nueva estructura que permita el ahorro de costos, y que su diseño no implique dañar la edificación existente, sino más bien permitirá utilizar un área de la casa de retiro la cual no tiene alguna estructura, y esto permitirá ahorrar tiempo en la construcción. La utilización de este espacio es muy importante, debido a que tendrá la misma finalidad que es construir 3 habitaciones, y, además, permitirá ser utilizado como garaje en la parte baja de la edificación.

La utilización de acero en esta alternativa permitirá una rápida ejecución, pero es muy importante conocer que la estructura se encontrará cerca del mar que tendrá un ambiente salino, y en este caso es caso la mejor opción será utilizar pintura anticorrosiva que permita proteger el acero.

A continuación, se podrá observar un poco del área que se utilizaría para la alternativa 2, la cual se encuentra una pequeña estructura de madera que es de fácil desmontaje y la cual cuenta con un área adecuada para la realización de las 3 habitaciones.

Figura 2.11

Área utilizada para parqueo y que donde se podría encontrar la alternativa 2



2.5.3 Criterios y estrategia de medición

Las alternativas presentadas serán evaluadas con la escala de Likert, cuya métrica de evaluación se describe de la siguiente manera:

Tabla 2.19

Métrica de evaluación según con la escala de Likert

Nulo nivel de afectación	Bajo nivel de afectación	Moderado nivel de afectación	Alto nivel de afectación	Muy alto nivel de afectación
1	2	3	4	5

Se proponen los siguientes criterios que serán cuantificados con la escala Likert.

- Criterio 1. Consideraciones técnicas
 - Adherencia a estructura antigua.
 - Impacto en elementos estructurales existentes.
 - Instalaciones eléctricas y sanitarias.

Dentro del análisis de alternativas es importante destacar las afectaciones que estas provocarían a la edificación actual, sea que haya proceso de desmonte, rupturas, construcción de estructuras temporales o de almacenamiento, y que puedan comprometer la realización del proyecto; es bajo ese criterio que se escoge una ponderación general de 30%, siendo el Impacto en elementos estructurales existentes el que ocupa el mayor peso porcentual.

- Criterio 2. Consideraciones económicas
 - Costo de materiales y equipos.
 - Costo de construcción.

Para los criterios económicos se consideró que representan un 25% de la ponderación total de los cuatro criterios, de manera que, los costos de construcción ocupan 15% y los materiales el porcentaje restante. La decisión por la que se presenta de esa manera se debe a que para el proceso de construcción se requeriría más personal obrero según las áreas de estudio, es decir que para una alternativa se usaría únicamente personas en conocimiento de obra civil, mientras que en la otra opción de adicionaría rubros por soldadura y lo relacionado a la parte metálica.

- Criterio 3. Consideraciones sociales
 - Aceptación del cliente.
 - Aceptaciones de la comunidad.
 - Tiempo de duración.

En cuanto a los criterios sociales, es necesario considerar que el proyecto cuenta con restricciones dadas por el cliente. En la entrevista que se realizó él estableció que las cimentaciones de los pisos se encuentran arriostradas por lo que descartaría la opción de ruptura de la losa de piso. Además, mientras se construye la ampliación se desea que la afectación hacia los vecinos y la comunidad lasallista sea la mínima posible, por ende, se espera que en el proceso de construcción se mantengan las instalaciones abiertas parcialmente al público. Este criterio recibe una ponderación de 25%, dando mayor peso a la aceptación de la ampliación al cliente con 12% puntos porcentuales.

El factor tiempo de duración se relaciona con el periodo de inicio y fin de la ampliación, ya que los procesos constructivos de las alternativas son diferentes y por ende sus rutas críticas difieren. A preferencia de los autores toda obra civil conlleva a rutas críticas que con la correcta gestión se puede ejecutar en menor tiempo posible o, por el contrario, extenderlo; por ellos se asigna una ponderación relevante de 5%.

- Criterio 4. Consideraciones ambientales
 - Impacto de la humedad e iones cloruros en elementos estructurales.
 - Generación de desechos.

El proyecto de la casa de retiro La Salle se encuentra en el ANRPV, que a su vez tiene cercanías con el mar, y por ende se presentan afectaciones bilaterales, es decir, la zona afectará a la edificación como la vivienda provocará impactos medioambientales considerables; más al ser un proyecto de ampliación a una planta adicional dichos efectos son controlados en su gestión y diseño. A razón de lo anterior, se estipula tener una ponderación de 20%, asignados con diez por ciento a cada subcriterio.

2.5.4 Selección de alternativa

En la siguiente tabla se detalla la evaluación de las alternativas propuestas.

Tabla 2.20

Evaluación de alternativas

Criterios de evaluación	Ponderación %	Alternativas			
		1		2	
Consideraciones técnicas	30%				
Adherencia a estructura antigua.	8,0%	4	6,40%	2	3,20%
Impacto en elementos estructurales existentes.	15,0%	5	15,00%	1	3,00%
Instalaciones eléctricas y sanitarias.	7,0%	3	4,20%	3	4,20%
Consideraciones económicas	25%				
Costo de materiales y equipos.	10%	4	8,00%	3	6,00%
Costo de construcción.	15%	4	12,00%	3	9,00%
Consideraciones sociales	25%				
Aceptación del cliente.	12%	5	12,00%	3	7,20%
Aceptación de la comunidad.	8%	3	4,80%	2	3,20%
Tiempo de duración.	5%	5	5,00%	3	3,00%
Consideraciones ambientales	20%				
Impacto de la humedad e iones cloruros en elementos estructurales.	10,0%	3	6,00%	3	6,00%
Generación de desechos.	10,0%	4	8,00%	3	6,00%
Total		40	81,40%	26	50,80%

Al analizar la Tabla 2.21, se evidencia que la alternativa 2 tiene una menor afectación con respecto a la alternativa 1, y esto se puede observar en las consideraciones técnicas la cual tiene una mayor ponderación, y es importante conocer que para realizar una ampliación en la primera alternativa se tendría que adherir el nuevo hormigonado a la estructura vieja, además de crear nuevas columnas que soportarían la edificación, todo esto tendría una gran afectación, en comparación con la segunda opción la cual será una edificación nueva y que no afectaría a

alguna infraestructura sino que se diseñará una nueva en un área que no está siendo usada por el momento, y que será más accesible empezar la obra.

Con respecto a las consideraciones económicas, en la alternativa 1 debido a que se repotenciará las columnas y el piso de la sala de estar se tendría que romper, esto demandaría una mayor cantidad de materiales y el costo aumentaría por el mayor trabajo de los obreros, en cambio, para la alternativa 2, al realizarse se tendría un menor costo de materiales a pesar de que se tendría que aumentar a personal de soldadura para las estructuras de acero, pero esto en comparación a la otra alternativa se considera de menor costo y la estructura se podría realizar de una forma más eficaz y eficiente.

En consideraciones sociales, es importante tener en cuenta que la casa de retiro recibe a visitantes de la comunidad lasallistas, la cual es utilizada con fines turísticos, y esto es la principal afectación si se realizaría la alternativa 1 porque afectará a la edificación y no se podría recibir visitantes por el tiempo en que se construya la obra, en cambio en la alternativa 2, no afectaría en este caso debido a que la estructura se la realizaría a un lado de la edificación y no la afectaría directamente, y esto hace que se pueda seguir recibiendo a los turistas sin necesidad de parar la construcción.

Como último criterio se consideró el aspecto ambiental, esto debido a que la estructura se encontrará cerca del mar, el cual tiene un ambiente salino, en este caso ambas estructuras tendrán la misma afectación, en la alternativa 1 el daño se daría en los estribos el cual cumple un papel fundamental en las columnas, y en la alternativa 2 afectaría en las estructuras de acero, llevándolo a la oxidación, pero en este caso se implementaría pintura anticorrosiva para evitar este daño. Además, consideramos la generación de desechos que generará cada estructura, en este caso debido al reforzamiento y aumento de columnas en la alternativa 1, tendrá un grado alto de afectación al ambiente, a consideración de la alternativa 2 que debido a ser una estructura nueva no tendrá mucha afectación.

Y, por último, es importante recalcar que con estos aspectos analizados se considera que la alternativa 2 es la mejor opción, tendrá una menor afectación en criterios técnicos, social y económico.

Capítulo 3

3. Diseños y especificaciones

3.1 Diseños

3.1.1 Propuesta arquitectónica

Como base para el desarrollo de la segunda alternativa se tuvo los requerimientos propuestos por el cliente en entrevista presencial, en donde expuso que el espacio comprendido para la ampliación sería en la parte superior del parqueadero actual.

3.1.2 Ergonomía de accesibilidad de personas a medio físico.

Dentro de la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria (NTE) se establecen dimensiones mínimas y características funcionales con los que toda edificación debe cumplir, sean estas de uso público, residencial, industrial.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (2017) en su código NTE INEN 3141 dispone que las dimensiones y áreas para desplazamientos de habitaciones comprendan de un diámetro mínimo de 1500 mm, de manera que para la propuesta arquitectónica se contempló un espacio de desplazamiento de 3000 mm para facilitar la movilidad e ingresos de mobiliarios.

Además, el criterio de movilidad para baños no puede ser menor a 1200 mm en su ancho, por lo que se estableció dicho valor para cada uno correspondiente a las habitaciones respectivas.

En cuanto al ancho para la movilidad correspondiente al pasillo se establece en la NTE INEN 2247 que su ancho mínimo será de 1000 mm, y en caso de existir un giro mayor a los 90° su mínimo aumenta a 1200 mm, es así que se estableció que este último como ancho interior del corredor para la ampliación.

Debido a que se tiene que utilizar escaleras, y considerando la optimización de espacios por la restricción de 15 m de longitud para la nueva estructura, se optó por presentar un esquema paralelo a la cara lateral derecha, contando con 17 escalones de 280 mm de huella y contrahuella de 180 mm, según el código NTE INEN 2249; además establece un ancho mínimo de 1000 mm sin contar el pasamanos o agarraderas de ambos lados, y un descanso que coincida con el ancho (INEN, 2017).

Figura 3.1

Vista isométrica de la alternativa 2 propuesta



Las medidas correspondientes a las puertas se tomaron en referencia a las existentes en el interior de la edificación existente, ancho de 80 cm para las entradas a las habitaciones, mientras que para el acceso a los baños su ancho es de 75 cm. En el Plano 3 se señala para mayor comprensión del lector.

3.1.3 Dimensiones de elementos de mampostería.

3.1.3.1 Paredes

Se mantiene un ancho de 10 cm para las paredes perimetrales e interiores como la estructura existe, de manera que el uso de bloque alivianados mencionados en el capítulo 2 del presente documento es pertinente. Por otra parte, por restricciones y consideraciones del cliente se establece que las habitaciones sean secciones cuadradas de 3 m x 3 m medidas de las paredes interiores con una altura de 3.50 m; incluso las paredes del corredor mantienen estas dimensiones. Se tiene un área total de paredes de 174.875 m².

3.1.3.2 Pilaretes

Debido a que se tiene paredes interiores que dividen los baños de los cuartos y entre sí, Toledo (2023) recomienda el uso de pilaretes en los *cruces* de paredes con igual ancho que las paredes de manera que, se puedan empatar a las paredes con dos varillas corrugadas como mínimo.

3.1.4 Predimensionamiento

3.1.4.1 Cargas

3.1.4.1.1 Cargas Muertas.

Para obtener las cargas muertas, es necesario conocer las que actuarán permanente en la estructura, tales como: peso propio de la losa, mampostería, enlucido y la colocación de cerámica.

La estructura se realizará de acero, y para la losa se utilizará LA NOVALOSA de 76mm de espesor y de 8cm de espesor de hormigón, lo cual las especificaciones de NOVACERO (2019) para este tipo de estructura se tendría las siguientes cargas. Además, se considera la carga con respecto al enlucido, cerámica y el peso de mampostería.

Tabla 3.1

Cargas Muertas

Descripción	Carga	Unidades
Novalosa	8,51	kg/m ²
Losa	273,6	kg/m ²
Enlucido (2cm)	44	kg/m ²
Cerámica (1.5cm)	33	kg/m ²
Mampostería	405,76	kg/m ²
TOTAL	764,87	kg/m²

3.1.4.1.2 Carga Viva.

Para obtener los datos para carga viva, fue fundamental revisar los datos que nos brinda la NEC, para esta edificación se utilizaron datos de carga viva para una residencia unifamiliar y para cubierta, en la siguiente tabla se detallan las cargas para cada ocupación o uso.

Tabla 3.2

Cargas Viva

Ocupación/uso	Carga	Unidades
Cubierta Plana	70	kg/m ²
Residencia unifamiliar/bifamiliar	200	kg/m ²

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

3.1.4.1.3 Carga de Viento.

Al encontrarse la edificación en las cercanías del mar, es fundamental considerar la carga de viento que estará soportando la estructura, y para ello es necesario considerar los diferentes parámetros que nos indica la NEC-15, los cuales son detallados a continuación.

$$Vb = V * \sigma \quad (3.1)$$

Donde:

Vb=velocidad corregida en m/s

V=velocidad de viento máxima en m/s

σ =coeficiente de corrección

Según el plan de manejo del ARNPV la velocidad máxima (V) que se ha producido en los años 1990 al 2008 es de 9.5 m/s, y el factor de corrección (σ) para estructuras de entre 5 a 10 metros de altura que se encuentran frente al mar es de 1.00, por lo tanto, la velocidad corregida inicial (Vb) será 9.5m/s.

$$Vb = 9.50 \frac{m}{s} * 1$$

$$Vb = 9.50 \frac{m}{s}$$

La NEC-15 indicó que la velocidad mínima de viento de será de 21m/s, entonces se trabajará con la velocidad corregida definitiva (Vb) para mayor seguridad de 21 m/s.

$$Vb = 21 \frac{m}{s} * 1$$

$$Vb = 21 \frac{m}{s}$$

Ahora, se calculará la presión del viento que afectará la estructura según lo establecido en la NEC-15, a continuación, se muestra la fórmula:

$$P = \frac{1}{2} * \rho * Vb^2 * Ce * Cf \quad (3.2)$$

Donde:

P=presión calculada en N/m²

P=densidad del aire en Kg/m³

Ce=coeficiente entorno/altura en m/m

Cf=coeficiente de forma

Donde, la densidad será de 1.5 kg/m³, y el factor de forma Ce se considerará de 1.5 según la siguiente tabla.

Tabla 3.3

Coeficiente entorno/altura

Construcción	Coeficiente Ce
Elementos situados en patios interiores, cuyo ancho es inferior a la altura del edificio y sin conexión con el espacio exterior por su parte inferior, así como ventanas interiores (en el caso de que se dispongan dobles ventanas)	0.3
Elementos en fachadas protegidas en edificios alineados en calles rectas, a una distancia de la esquina, mayor que la altura de la edificación, en bloques exentos en la parte central de una fachada, de longitud mayor que el doble de la altura o en patios abiertos a fachadas o patios de manzana	0.8
Elementos en fachadas expuestas en edificaciones aisladas o fachadas de longitud menor que el doble de la altura	1.3
Elementos en fachadas muy expuestas, situados al borde de la orilla de lagos o del mar, próximos a escarpaduras, laderas de fuerte inclinación, desfiladeros, y otros	1.5

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

Además, el factor de forma Cf tendrá un valor de Barlovento de +0.8 para la superficie vertical de la edificación, y para el techado tendrá un factor de Barlovento de +0.3 y sotavento de -0.6, según la tabla siguiente.

Tabla 3.4*Coefficiente de forma*

Construcción	Barlovento	Sotavento
Superficies verticales de edificios	+0.8	
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en el sentido del viento	+1.5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0.7	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección cuadrada o rectangular	+2.0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda los 45°	+0.8	-0.5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0.3 a 0	-0.6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0.3 a +0.7	-0.6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0.8	-0.6

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

A continuación, se calculará la presión de viento que actuará en la edificación.

$$P = \frac{1}{2} * \rho * Vb^2 * Ce * Cf = \frac{1}{2} * 1.5 \frac{kg}{m^3} * \left(21 \frac{m}{s}\right)^2 * 1.5 * (+0.8)$$

$$P = 330.75 \frac{N}{m^2}$$

Y, por último, se calcula la presión para la superficie inclinada.

$$P = \frac{1}{2} * \rho * Vb^2 * Ce * Cf = \frac{1}{2} * 1.5 \frac{kg}{m^3} * \left(21 \frac{m}{s}\right)^2 * 1.5 * (+0.3)$$

$$P = 124.03 \frac{N}{m^2}$$

$$P = \frac{1}{2} * \rho * Vb^2 * Ce * Cf = \frac{1}{2} * 1.5 \frac{kg}{m^3} * \left(21 \frac{m}{s}\right)^2 * 1.5 * (-0.6)$$

$$P = -248.06 \frac{N}{m^2}$$

3.1.4.1.4 Carga de Sísmicas.

Para obtener las cargas sísmicas de la edificación es necesario conocer el tipo de suelo que se tiene en este proyecto y la zona en la que se encontrará, para eso se revisó la NEC-15 y

conociendo que el tipo de suelo es E, y que nos encontramos en Playas, la cual es un lugar sísmico fuerte (factor $Z=0.5$), se tiene los siguientes factores.

Tabla 3.5

Factor de zona sísmica

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0,15	0,25	0,3	0,35	0,4	$\geq 0,5$
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

Luego, se obtendrán los coeficientes de perfil de suelo F_a , F_d y F_s , las cuales se muestran a continuación:

Tabla 3.6

Perfil de suelo F_a

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
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
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

Tabla 3.7*Perfil de suelo Fd*

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.50
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.36	1.28	1.19	1.15	1.11	1.06
D	1.62	1.45	1.36	1.28	1.19	1.11
E	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

Tabla 3.8*Perfil de suelo Fs*

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.50
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	0.85	0.94	1.02	1.06	1.11	1.23
D	1.02	1.06	1.11	1.19	1.28	1.40
E	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

Tabla 3.9*Relación espectral*

Relación espectral η	
1.80	Provincias de la costa
2.48	Provincias de la Sierra, Esmeraldas y Galápagos
2.60	Provincias del Oriente

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

Tabla 3.10*Factor r según el tipo de suelo*

Factor r	
1	para todos los suelos, con excepción del suelo tipo E
1.5	para tipo de suelo E

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).**Tabla 3.11***Tipo de uso, destino e importancia de la estructura*

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

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

Tabla 3.12*Factor de sistemas estructurales dúctiles*

Sistemas estructurales dúctiles	R
Pórtico resistente a momentos	
Pórticos especiales sismo resistentes, de acero laminado en caliente o con elementos armados de placas.	8

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).**Tabla 3.13***Factor según el tipo de estructura*

Tipo de estructura	Ct	α
Estructuras de acero		
Sin arriostramientos	0.072	0.8
Con arriostramientos	0.073	0.75
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 y mampostería estructurales	0.055	0.79

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

Luego de haber revisado la normativa NEC con respecto a la estructura y tipo de zona geográfica se obtienen la siguiente tabla de factores.

Tabla 3.14*Datos de la NEC*

Datos NEC*	
Z	0,50
Fa	0,85
Fd	1,50
Fs	2,00
η	1,80
r	1,50
I	1
R	8
Ct	0,072
α	0,80
ϕ_P	1
ϕ_E	1
Tc	1,94
To	0,35
Sa	0,765
h_{máx}	6,50

Nota. Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015).

3.1.4.1.5 Espectro sísmico y Cortante Basal.

Para calcular el espectro sísmico elástico, se debe regir a la NEC.15, la cual indica que el periodo de vibración T se deberá calcular para obtener la aceleración espectral S_a , este periodo de vibración deberá encontrarse entre 2 periodos elásticos limites que son T_c y T_o , donde S_a es igual a:

$$S_a = \eta * z * F_a \text{ cuando } 0 \leq T \leq T_c \quad (3.3)$$

$$S_a = \eta * z * F_a * \left(\frac{T_c}{T}\right)^r \text{ cuando } T > T_c \quad (3.4)$$

$$T_a = C_t * h_{máx}^\alpha \quad (3.5)$$

$$T_a = 0.072 * 6.50^{0.80}$$

$$T_a = 0.297 \text{ s}$$

Se utilizará la fórmula 3.3 para obtener la aceleración espectral, como se muestra continuación:

$$S_a = 1.80 * 0.50 * 0,85$$

$$S_a = 0.765$$

Finalmente se calculará el cortante basal, la fórmula será la siguiente.

$$V = \frac{I \cdot S a \cdot (T a)}{R \cdot \phi P \cdot \phi} * W \quad (3.6)$$

$$V = \frac{1 * 0.765 * 0.297}{8 * 1 * 1} * W$$

$$V = 0.028 * W$$

3.1.4.2 Predimensionamiento de Losa

Para el diseño de la losa se considera un espesor de 8cm, con un espesor de placa de 76mm, además se le incluye una malla electrosoldada, en Novacero se encuentra la Novalosa con las siguientes características.

Tabla 3.15

Propiedades de Placa colaborante Sección

PROPIEDADES DE LA SECCIÓN SIMPLE - NOVALOSA 76 mm					
Espesor placa colaborante (mm)	Peso (kg/m ²)	I+ (cm ⁴ /m)	S+ (cm ³ /m)	S- (cm ³ /m)	As (cm ² /m)
0.76	8.51	75.20	18.21	19.12	9.84

Nota. Novacero (2019).

Tabla 3.16

Propiedades de Placa colaborante

PROPIEDADES DE LA SECCIÓN SIMPLE - NOVALOSA 76 mm					
Espesor placa colaborante (mm)	Espesor losa (cm)	Volúmen hormigón (m ³ /m ²)	Peso losa (Kg/m ²)	ld(cm ⁴ /m)	φaMno3(Ton x m)
0.76	5.0	0.084	209.36	1106.14	1.18
	6.0	0.094	233.36	1378.54	1.34
	8.0	0.114	281.36	2053.65	1.69

Nota. Novacero (2019).

Además, se le incluirá un espesor de enlucido para la losa de 2cm y la colocación de cerámica de 1.5 cm en el cual se incluye la cerámica y el bondex, u otro material necesario para la colocación de la cerámica.

3.1.4.3 Predimensionamiento de Vigas

3.1.4.3.1 Vigas secundarias.

Para el predimensionamiento de las vigas secundarias se eligió la dirección de la viga de mayor longitud, la cual es de 3.10m y con una separación de 1m.

Para iniciar el diseño de la viga, es necesario obtener la carga mayorada, en este caso se usó la siguiente formula.

$$U = 1.2 C_m + 1.6 C_v \quad (3.7)$$

Donde:

C_m=Carga muerta

C_v=Carga viva

$$U = 1.488 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$

$$U' = U * a \quad (3.8)$$

Donde:

a=separación de vigas

$$U' = 1.488 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2} * 1\text{m}$$

$$U' = 1.488 \frac{\text{ton}}{\text{m}}$$

Momentos y reacciones en la viga se calculará con las siguientes formulas.

$$M_u = U' * \frac{L^2}{8} \quad (3.9)$$

Donde:

L=Longitud de la viga secundaria

$$M_u = 1.488 \frac{\text{ton}}{\text{m}} * \frac{3.10\text{m}^2}{8}$$

$$M_u = 1.787 \text{ ton.m}$$

$$R_1 = \frac{U'}{2} * L \quad (3.10)$$

$$R1 = \frac{1.488 \frac{\text{ton}}{\text{m}}}{2} * 3.10\text{m}$$

$$R1 = 2.306 \text{ ton}$$

Se calculará el Módulo Plástico requerido para el acero.

$$Zxreq = \frac{Mu}{\phi * Fy} \quad (3.11)$$

Donde:

Fy=Esfuerzo de fluencia del acero

Ø= Factor de resistencia

$$Zxreq = \frac{1.787 \text{ ton. m}}{0.95 * 27932.57 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}}$$

$$Zxreq = 67.358\text{cm}^3$$

Altura mínima de vigas para evitar deflexiones excesivas y minimizar vibraciones:

$$hmin = \frac{L}{20} = \frac{3.10\text{m}}{20} \quad (3.12)$$

$$hmin = 0.155\text{m} = 155 \text{ mm}$$

Para el diseño de las vigas se utilizó las propiedades obtenidas en el catálogo de DIPAC, en este caso se utilizaron vigas IPE, las cuales se muestra a continuación.

Tabla 3.17

Propiedades de Vigas IPE

DENOMINACIÓN	DIMENSIONES				AREA SECCION CM2	PESOS KG/MTS
	h mm	b mm	t mm	e mm		
IPE 120	120	64	4.40	6.30	13.20	10.40
IPE 160	160	82	5.00	7.40	20.10	15.80
IPE 200	200	100	5.60	8.50	28.50	22.40

Nota. DIPAC (2023).

Para la viga secundaria, se utilizó una viga IPE 160. A continuación, se muestra el cálculo del módulo plástico de la sección elegida.

$$Aw = \frac{A - 2 * b * e}{2} \quad (3.13)$$

Donde:

A=Área de sección de la viga (IPE 160 = 20.10 cm²)

b= Ancho de la viga (IPE 160 = 82 mm = 8.2 cm)

e= espesor del ala de la viga (IPE 160 = 7.40 mm = 0.74 cm)}

h= altura de la viga (IPE 160 = 160 mm = 16 cm)

$$Aw = \frac{20.10 \text{ cm}^2 - 2 * 8.2 \text{ cm} * 0.74 \text{ cm}}{2}$$

$$Aw = 3.982 \text{ cm}^2$$

$$dh = \frac{h - 2 * e}{2} \quad (3.14)$$

Donde:

h= altura de la viga (IPE 160 = 160 mm = 16 cm)

e= espesor del ala de la viga (IPE 160 = 7.40 mm = 0.74 cm)

$$dh = \frac{16 \text{ cm} - 2 * 0.74 \text{ cm}}{2}$$

$$dh = 7.26 \text{ cm}$$

$$dp = \frac{h - 2 * t}{2} + \frac{t}{2} \quad (3.15)$$

$$dp = \frac{22 \text{ cm} - 2 * 0.74 \text{ cm}}{2} + \frac{0.74 \text{ cm}}{2}$$

$$dp = 7.63 \text{ cm}$$

$$A1 = \frac{A}{2} - Aw \quad (3.16)$$

Donde:

A=área de la sección de la viga IPE

$$A1 = \frac{20.10cm^2}{2} - 3.982 cm^2$$

$$A1 = 6.068 cm^2$$

$$a1 = \frac{A1*dp - Aw*dh}{\left(\frac{A}{2}\right)} \quad (3.17)$$

$$a1 = \frac{6.068cm^2 * 7.63cm - 3.982cm^2 * 7.26cm}{\left(\frac{20.10cm^2}{2}\right)}$$

$$a1 = 7.483 cm$$

$$Zx = \frac{A}{2} * 2 * a1 \quad (3.18)$$

$$Zx = \frac{20.10cm^2}{2} * 2 * 7.483cm$$

$$Zx = 150.416 cm^3$$

El módulo plástico de la sección elegida es mayor que el módulo plástico requerido.

Por último, se analiza la relación ancha/espesor, tanto para el alma como el ala de la sección IPE, las cuales deben cumplir que sean sísmicamente compactas.

$$E = 2.039 * 10^{10} \frac{kg}{m^2}$$

$$Fy = 2.534 * 10^7 \frac{kg}{m^2}$$

$$\lambda ala = \frac{b}{2*e} \quad (3.19)$$

$$\lambda ala = \frac{82 mm}{2 * 7.40mm}$$

$$\lambda ala = 5.541$$

$$\lambda alma = \frac{h-2*e}{t} \quad (3.20)$$

$$\lambda_{ala} = \frac{160 \text{ mm} - 2 * 7.40 \text{ mm}}{5 \text{ mm}}$$

$$\lambda_{alma} = 29.04$$

Límite del ala:

$$\lambda_{ps} = 0.30 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3.21)$$

$$\lambda_{ps} = 8.515$$

$$\lambda_{ala} = 5.541 < \lambda_{ps} = 8.515 \text{ cumple}$$

Límite del alma:

$$\lambda_{ps} = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3.22)$$

$$\lambda_{ps} = 69.537$$

$$\lambda_{alma} = 29.04 < \lambda_{ps} = 69.537 \text{ cumple}$$

La viga secundaria IPE 160, si cumple que es sísmicamente compacta, la cual se la procederá a utilizar en el diseño de la ampliación.

3.1.4.3.2 Vigas Principales.

Para el predimensionamiento de las vigas primarias se analizaron las vigas de intermedio debido a que son las que sostendrán la mayor cantidad de vigas secundarias.

$$L_v = 2.90 \text{ m}$$

$$a = 1 \text{ m}$$

$$b = 1 \text{ m}$$

$$L = 3.10 \text{ m}$$

Donde:

L_v =Longitud de viga principal

$a=b$ =separación de las vigas secundarias

L =Longitud de la viga secundaria

Momentos y reacciones en la viga secundaria.

$$R2 = U * \frac{L}{2} \quad (3.23)$$

$$R2 = 1.488 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2} * \frac{3.10\text{m}}{2}$$

$$R2 = 2.30$$

$$R = R1 + R2$$

$$R = 4.613 \text{ ton}$$

$$Ma = \frac{-R*a}{Lv} (Lv - a) \quad (3.24)$$

$$Ma = \frac{-4.613\text{ton} * 1\text{m}}{2.90} (2.90\text{m} - 1\text{m})$$

$$Ma = -3.022 \text{ ton.m}$$

$$MCD = \frac{R*a^2}{Lv} \quad (3.25)$$

$$MCD = \frac{4.613\text{ton} * 1\text{m}^2}{2.90\text{m}}$$

$$MCD = 1.591 \text{ ton.m}$$

$$Mmax = R * a \quad (3.26)$$

$$Mmax = 4.613\text{ton} * 1\text{m}$$

$$Mmax = 4.613 \text{ ton.m}$$

Modulo plástico requerido:

$$Zxrequerido = \frac{Mmax}{\phi * Fy} \quad (3.27)$$

$$Zxrequerido = \frac{4.613 \text{ ton.m}}{0.95 * 27932.57 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}}$$

$$Zxrequerido = 173.826 \text{ cm}^3$$

Altura mínima de vigas para evitar deflexiones excesivas y minimizar vibraciones:

$$hmin = \frac{Lv}{20} \quad (3.28)$$

$$hmin = \frac{2.90\text{m}}{20}$$

$$h_{min} = 0.145 \text{ m} = 145 \text{ mm}$$

Para este diseño se eligió una viga IPE 200 la cual se encuentra en la tabla. A continuación, se muestra el cálculo del módulo plástico de la sección elegida.

Donde:

A=Área de sección de la viga (IPE 200 = 28.50 cm²)

b= Ancho de la viga (IPE 200 = 100 mm = 10 cm)

e= espesor del ala de la viga (IPE 200 = 8.50 mm = 0.85 cm)}

h= altura de la viga (IPE 200 = 200 mm = 20 cm)

$$A_w = \frac{A - 2 * b * e}{2} \quad (3.29)$$

$$A_w = \frac{28.50 \text{ cm}^2 - 2 * 10 \text{ cm} * 0.85 \text{ cm}}{2}$$

$$A_w = 5.75 \text{ cm}^2$$

$$d_h = \frac{h - 2 * e}{2} \quad (3.30)$$

$$d_h = \frac{20 \text{ cm} - 2 * 0.85 \text{ cm}}{2}$$

$$d_h = 9.15 \text{ cm}$$

$$d_p = \frac{h - 2 * t}{2} + \frac{t}{2} \quad (3.31)$$

$$d_p = \frac{20 \text{ cm} - 2 * 0.85 \text{ cm}}{2} + \frac{0.85 \text{ cm}}{2}$$

$$d_p = 9.575 \text{ cm}$$

$$A_1 = \frac{A}{2} - A_w \quad (3.32)$$

$$A_1 = \frac{28.50 \text{ cm}^2}{2} - 5.75 \text{ cm}^2$$

$$A_1 = 8.5 \text{ cm}^2$$

$$a_1 = \frac{A_1 * d_p - A_w * d_h}{\left(\frac{A}{2}\right)} \quad (3.33)$$

$$a_1 = \frac{8.5 \text{ cm}^2 * 9.575 \text{ cm} - 5.75 \text{ cm}^2 * 9.15 \text{ cm}}{\left(\frac{28.50 \text{ cm}^2}{2}\right)}$$

$$a1 = 9.404 \text{ cm}$$

$$Zx = \frac{A}{2} * 2 * a1 \quad (3.34)$$

$$Zx = \frac{28.50 \text{ cm}^2}{2} * 2 * 9.404 \text{ cm}$$

$$Zx = 268 \text{ cm}^3$$

El módulo plástico de la sección elegida es mayor que el valor de modulo plástico requerido, por lo tanto, la viga IPE de 200 si está cumpliendo hasta el momento.

$$E = 2.039 * 10^{10} \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$Fy = 2.534 * 10^7 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\lambda_{ala} = \frac{b}{2 * e} \quad (3.35)$$

$$\lambda_{ala} = \frac{10 \text{ cm}}{2 * 0.85 \text{ cm}}$$

$$\lambda_{ala} = 5.882$$

$$\lambda_{alma} = \frac{h - 2 * e}{t} \quad (3.36)$$

$$\lambda_{alma} = \frac{20 \text{ cm} - 2 * 0.85 \text{ cm}}{0.56 \text{ cm}}$$

$$\lambda_{alma} = 32.679$$

Límite del ala:

$$\lambda_{ps} = 0.30 * \sqrt{\frac{E}{Fy}} \quad (3.37)$$

$$\lambda_{ps} = 8.515$$

$$\lambda_{ala} = 5.882 < \lambda_{ps} = 8.515 \text{ cumple}$$

Límite del alma:

$$\lambda_{ps} = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{Fy}} \quad (3.38)$$

$$\lambda_{ps} = 69.537$$

$$\lambda_{alma} = 32.679 < \lambda_{ps} = 69.537 \text{ cumple}$$

La viga primaria IPE 200, si cumple que es sísmicamente compacta, la cual se la procederá a utilizar en el diseño de la ampliación.

3.1.4.4 Predimensionamiento de columna

En primer lugar, se debe calcular las cargas mayorada que soportará las columnas, estas incluyen la carga permanente, peso propio de la losa, peso de vigas y la carga viva.

$$Mu = 1590.804 \frac{kg}{m^2}$$

$$Alosa = 54.52 m^2$$

$$Pu = Mu * Alosa \quad (3.39)$$

$$Pu = Mu = 1590.804 \frac{kg}{m^2} * 54.52 m^2$$

$$Pu = 86730.634 kg$$

Asumimos el K=1 debido a que la columna estará empotrada en el piso y tendrá una traslación en la parte alta de la columna, la longitud es de 6.20 m y se usa el acero A36.

$$\frac{K * L}{r} = 50(\text{Valor asumido})$$

$$\phi cFcr = 1.997 * 10^7 \frac{kg}{m^2} (\text{Valor obtenido de tabla})$$

$$Arequerida = \frac{Pu}{\phi cFcr} \quad (3.40)$$

$$Arequerida = \frac{86730.634 kg}{1.997 * 10^7 \frac{kg}{m^2}}$$

$$Arequerida = 0.004m^2 = 43.437 cm^2$$

Tabla 3.18*Propiedades de Perfil HEB*

PERFIL HEB							
PERFIL	h	b	e	e1	A	rx	ry
	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm	cm
HEB 160	160	160	8.0	13	54.3	6.78	4.05
HEB 220	220	220	9.5	16	91	9.43	5.59

Nota. Import Aceros (2023)

Ubicamos el área en la tabla anterior y el más cercano es la Sección HEB 160, pero al momento de realizar los cálculos se obtuvieron resultados de carga de diseño menor que la carga última de la estructura, y por eso motivo se eligió una estructura de mayor sección, en este caso sería HEB 220.

$$A = 91 \text{ cm}^2$$

$$r_x = 9.43 \text{ cm}$$

$$r_y = 5.59 \text{ cm}$$

Donde:

L=Longitud de la columna

$$\frac{K * L}{r_y} = 110.912$$

$$\phi c F_{cr} = 1.286 * 10^7 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$P_d = \phi c F_{cr} * A \quad (3.41)$$

$$P_d = 117082.177 \text{ kg}$$

$$P_d \geq P_u \quad \text{si cumple}$$

Propiedades de la columna HEB 220:

Se realizará la revisión del ancho/espesor, la cual nos indicará si las secciones son sísmicamente compactas.

$$E = 2.039 * 10^{10} \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$F_y = 2.534 * 10^7 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\lambda_{ala} = \frac{b-e}{e_1} \quad (3.42)$$

$$\lambda_{ala} = \frac{220 - 9.5}{16}$$

$$\lambda_{ala} = 6.578$$

$$\lambda_{alma} = \frac{220 - 2 * e_1}{e} \quad (3.43)$$

$$\lambda_{alma} = \frac{220 - 2 * 16}{9.5}$$

$$\lambda_{alma} = 19.789$$

Límite del ala:

$$\lambda_{ps} = 0.45 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3.44)$$

$$\lambda_{ps} = 12.772$$

Límite del alma:

$$\lambda_{ps} = 0.94 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3.45)$$

$$\lambda_{ps} = 26.679$$

La sección HEB 220 sí es sísmicamente compacta y se la utilizará para el análisis del diseño.

3.1.4.5 Cimentación

3.1.4.5.1 Diseño de zapata.

Para el diseño de la cimentación, se obtuvieron primero las cargas que soportará cada columna, estos datos se lo obtuvieron del software estructural, los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla, y de la cual se diseña la cimentación con la columna que mayor carga soporte.

Tabla 3.19

Cargas obtenidas del ETABS

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	Pu	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
1	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	20,38	10,16	5177,29	-10,1	19,32	-1,555E-17
2	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	-4,362E-14	14,76	9073,3	-14,66	-6,548E-14	-1,555E-17
3	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	-20,38	10,16	5177,29	-10,1	-19,32	-1,555E-17
5	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	37,4	3,16	9152,94	-3,14	35,45	-1,555E-17
7	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	37,4	-3,16	9152,94	3,14	35,45	-1,555E-17
9	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	20,38	-10,16	5177,29	10,1	19,32	-1,555E-17
11	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	-2,6E-14	6,74	16670,59	-6,7	-4,036E-14	-1,555E-17
13	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	-37,4	3,16	9152,94	-3,14	-35,45	-1,555E-17
15	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	6,289E-15	-6,74	16670,59	6,7	-1,348E-15	-1,555E-17
17	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	-37,4	-3,16	9152,94	3,14	-35,45	-1,555E-17
33	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	-2,406E-14	14,76	9073,3	14,66	-2,171E-14	-1,555E-17
34	CARGAS GRAVITACIONALES	Combination	-20,38	-10,16	5177,29	10,1	-19,32	-1,555E-17

Datos iniciales:

$$Pu = 16670,59 \text{ kg}$$

$$F'c = 280 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$Fy = 4200 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Donde:

F'c=Resistencia del hormigón

Fy=Resistencia del acero

Se asume una columna de 40 x 40 cm:

$$\phi v = \frac{5}{8} \text{ pulg}$$

$$\phi v = 16 \text{ cm}$$

$$\phi v = 1.59 \text{ cm}$$

$$Av = 1.99 \text{ cm}^2$$

Donde:

Øv=Diámetro de la varilla

Av=área de la varilla

Se dimensionará la zapata a partir de la Carga última y la resistencia del suelo hacia la estructura.

$$Pu = 16670,59 \text{ kg}$$

$$Pu = 16.67 \text{ ton}$$

$$qu = 0,28 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Se mejorará el suelo para que soporte las cargas de la estructura de una forma más eficiente, y el mejoramiento deberá tener mínimo una resistencia de 1 kg/cm².

$$qu = 1.00 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$Df = 1.40 \text{ m}$$

$$\gamma_{prom} = 2057 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$s/c = 270 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{neto} = qu - \gamma_{prom} * Df - s/c \quad (3.46)$$

$$\sigma_{neto} = 1.00 \frac{kg}{cm^2} - 2057 \frac{kg}{m^3} * 1.40 m - 270 \frac{kg}{m^2}$$

$$\sigma_{neto} = 6.85 \frac{tn}{m^2}$$

Donde:

Df=Fondo de cimentación

γ_{prom} = Peso promedio del suelo y cimentación

s/c=sobrecarga de piso

σ_{neto} =esfuerzo neto del suelo

Área requerida de zapata:

$$A = \frac{Pu}{\sigma_{neto}} \quad (3.47)$$

$$A = \frac{16.67 \text{ ton}}{6.85 \text{ ton/m}^2}$$

$$A = 2.43 \text{ m}^2$$

$$B = L = \sqrt{A} \quad (3.48)$$

Medidas de la zapata: $B = L = 1.56 m \approx 1.60 m$

Además, asumimos un espesor de 40 cm, y debido al aumento de la zapata, el q_u del suelo disminuirá.

$$q_u = 6511.95 \frac{kg}{m^2}$$

Peralte efectivo:

$$d = 40 - re - \phi_v \quad (3.49)$$

Donde:

re =recubrimiento (7.50 cm)

$$re = 7,5 \text{ cm}$$

$$d = 40 - 7.50 \text{ cm} - 1.59 \text{ cm}$$

$$d = 30,91 \text{ cm}$$

Verificación por corte a flexión:

$$Lv = (B - b)/2 \quad (3.50)$$

Donde:

B=ancho de zapata

b=ancho de columna

$$Lv = (1.60m - 0.40m)/2$$

$$Lv = 0.60m = 60 \text{ cm}$$

$$Vua = qu * (Lv - d) * B \quad (3.51)$$

Donde:

Vua=Esfuerzo cortante actuante

Lv=Longitud de cimentación sin la columna

$$Vua = 6511.95 \frac{kg}{m^2} * (0.60m - 0.3091m) * 1.60m$$

$$Vua = 3030.92 \text{ kg}$$

$$Vu = \phi * 0.53 * \sqrt{F'c} * B * d \quad (3.52)$$

$$Vu = \phi * 0.53 * \sqrt{280 \frac{kg}{cm^2}} * 160cm * 30.91cm$$

$$Vu = 27961.09 \text{ kg}$$

$Vua < Vu$ cumple en las 2 direcciones

Verificación a corte por punzonamiento:

$$m = n = 0.40 + 2 * d/2 \quad (3.53)$$

$$m = n = 70.91 \text{ cm}$$

$$bo = 4 * 70.91 \text{ cm}$$

$$bo = 283.64 \text{ cm}$$

$$Ac = bo * bo \quad (3.54)$$

$$Ac = 8767.31 \text{ cm}^2$$

$$Fvu = Pu - qu * m * n \quad (3.55)$$

$$Fvu = 13396.23 \text{ kg}$$

$$Vu1 = \phi * 0.53 * \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) * \sqrt{F'c} * bo * d \quad (3.56)$$

$$Vu1 = 198272,07 \text{ kg}$$

$$Vu2 = \phi * 0.27 * \left(\frac{as*d}{bo} + 2 \right) * \sqrt{F'c} * bo * d \quad (3.57)$$

$$Vu2 = 214101,74 \text{ kg}$$

$$Vu3 = \phi * 1.06 * \sqrt{F'c} * bo * d \quad (3.58)$$

$$Vu3 = 132181.38 \text{ kg}$$

Donde:

bo=perímetro crítico

Ac=área crítica de punzonamiento

Fvu=Fuerza última de punzonamiento

Vu=Esfuerzo de punzonamiento admisible

β =relación entre el lado largo y corto de la columna

Fuerza última de punzonamiento debe ser menor que esfuerzo admisible.

$$Fvu < Vu3 \quad \text{si cumple}$$

Diseño del acero de refuerzo para la zapata, en el eje X y Y.

$$Mu = qu * Lv * Lv * B/2 \quad (3.59)$$

$$Mu = 6511.95 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 0.60 \text{ m} * 0.60 \text{ m} * 1.60 \text{ m}/2$$

$$Mu = 1875.44 \text{ kg} * \text{m}$$

$$As = 0.0024 \text{ cm}^2$$

Verificación del acero mínimo:

$$\rho_{min} = 0.0018$$

$$As_{min} = \rho_{min} * B * d \quad (3.60)$$

$$As_{min} = 0.0018 * 160 \text{ cm} * 30.91 \text{ cm}$$

$$As_{min} = 8.90 \text{ cm}^2$$

$$As_{min} > As \quad \text{si cumple}$$

$$\#Varillas = As_{min}/Av$$

$$\#Varillas = \frac{8.90 \text{ cm}^2}{1.99 \text{ cm}^2} = 4.47 \text{ u} \quad (3.61)$$

$$\#Varillas = 5 \text{ unidades de } 16 \text{ mm}$$

Donde:

S=espaciamiento

$$S = \frac{B}{\#varillas} \quad (3.62)$$

$$S = \frac{1.60}{5}$$

$$S = 0.32 \text{ m}$$

$$S = 30 \text{ cm}$$

Usar varilla de $\phi 16mm(\frac{5}{8})$ cada 30 cm en las 2 direcciones.

Se analizará si necesita gancho y la longitud de desarrollo de las varillas en la zapata para un mejor agarre de la varilla con la zapata.

$$x = \frac{B-b}{2} - re \quad (3.63)$$

$$x = \frac{160cm - 40cm}{2} - 7.50cm$$

$$x = 52.5 \text{ cm}$$

$$Ld = 38,90 \text{ cm (para varilla de 16mm)}$$

$$x < Ld \text{ si necesita ganchos}$$

Se utilizará unos ganchos de 25 cm.

3.1.4.5.2 Diseño de pedestal.

Luego de haber obtenido la zapata de la estructura, se diseñará el pedestal que necesitará la zapata para minimizar los efectos de la estructura, en primer lugar, se realiza una aproximación del pedestal, aunque anteriormente definimos un pedestal de 40 cm x 40 cm.

$$L_{min} = B/4 \quad (3.64)$$

$$L = 40 \text{ cm}$$

Donde:

B=ancho de zapata

L=largo de pedestal

H=altura de pedestal

Se tiene la aproximación de la columna, y ahora se procede a obtener los números de varilla necesarios para el pedestal.

$$\rho = 1\%$$

Donde:

ρ =cuantía

$$A_{st} = \rho * L * L \quad (3.65)$$

$$A_{st} = 0.01 * 40cm * 40cm$$

$$A_{st} = 16 \text{ cm}^2$$

$$\phi v = \frac{5}{8} \text{ pulg}$$

$$\phi v = 1.59 \text{ cm}$$

$$A_v = 1.99 \text{ cm}^2$$

$$\#varillas = A_{st}/A_v \quad (3.66)$$

$$\#varillas = 16.00 \text{ cm}^2 / 1.99 \text{ cm}^2$$

$$\#varillas = 8.0$$

A pesar de que los números de varillas dio aproximadamente 8, se procedió a colocar total 10 varillas en el pedestal, y lo cual aumentará el área total del acero.

$$A = A_v * \#varillas \quad (3.67)$$

$$A = 1.99 \text{ cm}^2 * 8$$

$$A = 15.92 \text{ cm}^2$$

Luego, se analiza la resistencia a compresión del pedestal.

$$\phi P_n = 0.80 * \phi * (0.85 * F'_c * (A_g - A_{st}) + A_{st} * F_y) \quad (3.68)$$

$$\phi = 0.70$$

$$\phi P_n = 0.80 * 0.70 * \left(0.85 * 280 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} * (1600 \text{ cm}^2 - 15.92 \text{ cm}^2) + 15.92 \text{ cm}^2 * 4200 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \right)$$

$$\phi P_n = 257400.53 \text{ kg}$$

$$\phi P_n > P_u \text{ si cumple}$$

Finalmente se calculará la cantidad de estribos que se necesitará y la longitud en la cual se colocará los estribos, y por último la separación.

3.1.4.5.3 Diseño de viga de conexión.

Se diseñarán vigas de conexión para las zapatas, las cuales permitirán que la estructura en caso de sismo no sufra fallo a torsión, sino que tenga movimientos uniformes, además que permiten disminuir las cargas hacia el suelo.

$$Pu = 16670.59 \text{ kg}$$

$$Lv = 3.10 \text{ m}$$

$$qu = 1.00 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$Df = 1.40 \text{ m}$$

$$\gamma_{prom} = 2057 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$s/c = 270 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{neto} = 6.85 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}$$

$$\gamma_{concreto} = 2800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Donde:

Df=Fondo de cimentación

γ_{prom} = Peso promedio del suelo y cimentación

s/c=sobrecarga de piso

σ_{neto} =esfuerzo neto del suelo

$\gamma_{concreto}$ =peso del concreto

Dimensionamiento de la viga de conexión.

$$h = Lv/12 \tag{3.69}$$

$$h = 310\text{cm}/12$$

$$h = 25.83 \text{ cm}$$

Se necesita una viga de mínimo 26 cm, pero usaremos una de 40 cm para que tenga la misma altura de la zapata.

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$b = L/2 \tag{3.70}$$

$$b = 40\text{cm} /2$$

$$b = 20 \text{ cm}$$

Calcularemos el asentamiento de la estructura, la NEC-SE-GC en la tabla 7 nos indica que para edificaciones en estructura metálica se utiliza un factor de L/160, el cual deberá tendrá asentamientos máximos de 10 cm.

$$\Delta x = \frac{Lv}{160} \quad (3.71)$$

$$\Delta x = \frac{3.10 \text{ m}}{160}$$

$$\Delta x = 0.019 \text{ m}$$

$$\Delta x = 1.9 \text{ cm}$$

$$\Delta x_{\text{máx}} = 10 \text{ cm}$$

$$\Delta x < \Delta x_{\text{máx}} \text{ si cumple}$$

Cálculo del peso de la viga de cimentación.

$$P_{vc} = 1.2 * \gamma_{\text{concreto}} * b * h \quad (3.72)$$

$$P_{vc} = 1.2 * 2800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 0.40\text{m} * 0.40\text{m}$$

$$P_{vc} = 270 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Cálculo de la reacción del suelo a la zapata.

$$R = \frac{P_u * Lv + P_{vc} * (Lv - b) * \left(\frac{Lv - b}{2} + \frac{b}{2}\right)}{Lv - b} \quad (3.73)$$

$$R = 19560 \text{ kg}$$

Se calculará el acero de refuerzo para la viga de conexión, se realiza primero el cálculo de momentos de la viga, la que nos dio el valor siguiente.

$$M_{\text{máx}} = 14007.38 \text{ kg} * \text{m}$$

Se calcula el acero necesario para la viga.

$$rec = 4 \text{ cm}$$

$$\phi v = \frac{5}{8} \text{ pulg}$$

$$\phi v = 1.59 \text{ cm}$$

$$A_v = 1.99 \text{ cm}^2$$

$$d = h - rec - \frac{\phi v}{2} \quad (3.74)$$

$$d = 40\text{cm} - 4\text{cm} - \frac{1.59\text{cm}}{2}$$

$$d = 35.205\text{ cm}$$

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 * M_u}{0.9 * 0.85 * b * F'_c}} \quad (3.75)$$

$$a = 35.205\text{cm} - \sqrt{35.205\text{cm}^2 - \frac{2 * 14.00 * 10^5 \text{ kg} * \text{cm}}{0.9 * 0.85 * 40\text{cm} * 2800 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}}$$

$$a = 6.86\text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_{\text{máx}}}{0.9 * F_y * (d - \frac{a}{2})} \quad (3.76)$$

$$A_s = 11.66\text{ cm}^2$$

$$\rho = 0.0024 \quad (3.77)$$

$$A_{s\text{min}} = \rho * b * d$$

$$A_{s\text{min}} = 0.0024 * 40\text{cm} * 40\text{cm}$$

$$A_{s\text{min}} = 2.54\text{ cm}^2$$

Se colocará el acero mínimo en la parte arriba de la viga y abajo en toda la longitud de la viga.

$$\#varillas = \frac{A_{s\text{min}}}{A_v} \quad (3.78)$$

$$\#varillas = 1.28 \approx 2$$

$$A_{s\text{min}} = \#Varillas * A_v$$

$$A_{s\text{min}} = 3.98\text{ cm}^2$$

Varillas en el extremo exterior e interior de la viga.

$$A_s - A_{s\text{min}} = 11.66\text{ cm}^2 - 3.98\text{cm}^2 = 7.68\text{ cm}^2$$

$$\#varillas = \frac{7.68\text{ cm}^2}{A_v}$$

$$\#varillas = 3.86 \approx 4$$

Cálculo de cortante admisible máximo que podrá resistir la viga de cimentación.

$$V_u = \phi * V_n \quad (3.79)$$

$$V_u = 0.85 * 0.53 * \sqrt{F'_c} * b * d \quad (3.80)$$

$$V_u = 7961.58\text{ kg}$$

Se utiliza el cortante obtenido de la viga, el cual nos da un valor de $V_{ue}=3974.27$ kg.

$$V_{ue} < V_u \text{ si cumple}$$

Nuestra viga no necesita estribos, pero por proceso constructivo se lo utilizará.

$$S1 = 36 * \phi_v \quad (3.81)$$

$$S1 = 57.24 \text{ cm}$$

$$S2 = \frac{d}{2} \quad (3.82)$$

$$S2 = 17.60 \text{ cm}$$

$$S3 = 75 \text{ cm}$$

Usaremos varilla de diámetro de 3/8 de pulgada (9.5 mm) cada 15 cm en toda la viga.

3.1.4.5.4 Diseño de la placa de base.

Para el diseño de la placa base, se usará un acero A36, esta placa permitirá la unión entre la columna de acero y la columna de la cimentación.

$$P_u = 16670.59 \text{ kg}$$

$$F_y = 250 \text{ Mpa}$$

$$F'_c = 280 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$E = 200000 \text{ Mpa}$$

$$b_f = 22 \text{ cm}$$

$$d = 22 \text{ cm}$$

Área requerida para la placa base:

$$A = \frac{P_u}{\phi * 0.85 * F'_c * \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}} \quad (3.83)$$

Área de la columna

$$A_2 = 1600 \text{ cm}^2$$

Área de la placa:

$$A_1 = 1225 \text{ cm}^2$$

$$A = \frac{16670.59 \text{ kg}}{\phi * 0.85 * 280 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * \sqrt{\frac{1600}{1225}}}$$

$$A = 94.29 \text{ cm}^2$$

$$b_f * d = 484 < A_1 = 80.82 \text{ No cumple}$$

$$\Delta = \frac{0.95*d - 0.8*bf}{2} \quad (3.84)$$

$$\Delta = 16.5 \text{ cm}$$

$$N = \sqrt{A1} + \Delta = 11.36 \text{ cm} \quad (3.85)$$

Debido a que mi área requerida mínima es menor al área de la columna, se utilizará un área mayor al de la columna, en este caso de 35 x 35.

$$N = B = 35 \text{ cm}$$

Resistencia al contacto del concreto.

$$\phi_c * P_c = \phi_c * 0.85 * F'_c * A1 * \sqrt{\frac{A2}{A1}} \quad (3.86)$$

$$\phi_c * P_c = 198900 \text{ kg}$$

$$\phi_c * P_c > P_u \text{ si cumple}$$

Cálculo de espesor requerido de la placa base.

$$m = \frac{N - 0.95 \cdot d}{2} \quad (3.87)$$

$$m = 70.5 \text{ mm}$$

$$n = \frac{B - 0.8 \cdot b_f}{2} \quad (3.88)$$

$$n = 87 \text{ mm}$$

$$n' = \frac{\sqrt{b_f \cdot d}}{4} = 55 \text{ mm} \quad (3.89)$$

$$e = n \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot P_u}{0.9 \cdot F_y \cdot B \cdot N}} \quad (3.90)$$

$$e = 8.7 \text{ cm} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 16670.59 \text{ kg}}{0.9 \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot 35 \text{ cm} \cdot 35 \text{ cm}}}$$

$$e = 0.96 \text{ cm} \approx 1 \text{ cm}$$

Finalmente se usará una placa de 35 x 35 cm, y con un espesor de 1 cm.

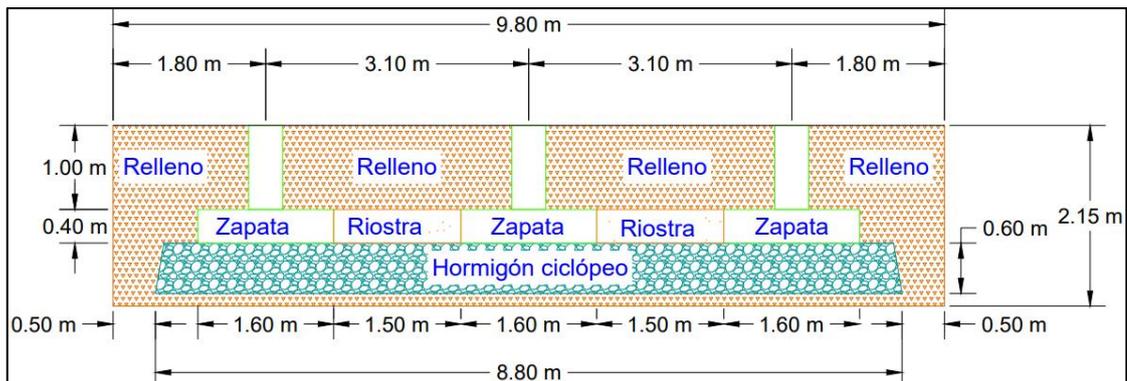
La conexión de la placa base con la cimentación se dará con unos pernos que permitirá resistir los momentos de la columna, se colocaran 4 pernos de 1 pulgada.

3.1.5 Suelos

A continuación, se muestra el esquema del mejoramiento del tipo de suelo. En las Especificaciones Técnicas se detallan los rubros necesarios para la ejecución de esta etapa.

Figura 3.2

Esquema de relleno y hormigón ciclópeo



3.1.6 Instalaciones

3.1.6.1 Eléctricas

Para el diseño del sistema eléctrico se estableció adoptar las especificaciones técnicas y requisitos mínimos estipulados en el código NEC-SB-IE, del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2018), correspondiente a las instalaciones eléctricas, en donde los parámetros diseñados se basan en la iluminación, tomacorrientes y cargas especiales.

- “(...) Para cada salida de iluminación su carga máxima será de 100 vatios (W).
- Para cada salida de tomacorriente su carga máxima será de 200 W.
- Para salidas de equipos como aire acondicionado, ducha eléctrica, ascensores, cocina eléctrica, y demás, las cargas especiales serán consideradas potencias superiores a los 1500 W (...)”

Los voltajes de corriente que circula en el territorio ecuatoriano corresponden de 110 voltios a 220 voltios, este último para las salidas de equipos especiales.

De acuerdo con la clasificación de viviendas según su área de construcción se considera el número mínimo de circuitos de iluminación y tomacorrientes. Para el proyecto actual, al ser un tipo de vivienda pequeña, los circuitos mínimos son uno para cada parámetro mencionado. Sin embargo, por ergonomía se ha distribuido los puntos de salida de la siguiente manera.

Tabla 3.20

Evaluación de alternativas

Ubicación	Descripción	Cantidad	Total
Habitación	Tomacorriente	2	6
	Carga especial	1	3
	Iluminación	1	3
Baño	Tomacorriente	1	3
	Iluminación	1	3
Pasillo	Iluminación	3	3
Garage	Iluminación	6	6

Se hizo uso de las figuras mostradas abajo para la selección de protección del sistema eléctrico.

Figura 3.3

Calibre del conductor

Calibre AWG ó MCM	Sección mm ²	FORMACION No. de Hilos por diámetro en mm.	ESP ESOR AISLAMIENTO mm	DIAMETRO EXTERIOR mm	PESO TOTAL Kg/Km	Capacidad de corriente		TIPO CABLE	Altern. de embal.
						Para 1 cond. al aire libre Amp.	Para 3 cond. en conduit Amp.		
20	0.52	1 x 0,813	0.76	2.33	9.81	6	7	TF	A,E
18	0.82	1 x 1,02	0.76	2.54	13.16	6	7	TF	A,E
16	1.31	1 x 1,25	0.76	2.81	18.10	6	7	TF	A,B
14	2.08	1 x 1,63	0.76	3.15	26.10	20	15	TW	A,B
12	3.31	1 x 2,05	0.76	3.57	38.30	25	20	TW	A,C
10	5.26	7 x 0,98	0.76	4.46	59.90	40	30	TW	A,B
8	8.34	1 x 3,26	1.14	5.54	95.20	60	40	TW	A,B
14	2.08	7 x 0,62	0.76	3.38	27.80	20	15	TW	A,B
12	3.31	7 x 0,78	0.76	3.86	40.10	25	20	TW	A,C
10	5.26	7 x 0,98	0.76	4.46	59.90	40	30	TW	A,D
8	8.37	7 x 1,23	1.14	5.97	105.20	60	40	TW	A,B,E
6	13.30	7 x 1,55	1.52	7.69	170.40	80	55	TW	A,E
4	21.15	7 x 1,96	1.52	8.92	255.50	105	70	TW	A,E
2	33.62	7 x 2,47	1.52	10.45	388.90	140	95	TW	A,E
1	42.36	7 x 2,78	2.03	12.40	482.90	165	110	TW	A,D,E
1/0	53.49	19 x 1,89	2.03	13.51	621.00	195	125	TW	D,E,Z
2/0	67.43	19 x 2,12	2.03	14.66	778.00	225	145	TW	D,E,Z
3/0	85.01	19 x 2,39	2.03	16.01	934.00	260	165	TW	D,E,Z
4/0	107.20	19 x 2,68	2.03	17.46	1159.00	300	195	TW	D,E,Z
250	127.00	37 x 2,09	2.41	19.45	1368.00	340	215	TW	Z
300	152.00	37 x 2,29	2.41	20.85	1623.00	375	240	TW	Z
350	177.00	37 x 2,47	2.41	22.11	1876.00	420	260	TW	Z
400	203.00	37 x 2,64	2.41	23.30	2128.00	455	280	TW	Z
500	253.00	37 x 2,95	2.41	25.47	2631.00	515	320	TW	Z
600	304.00	37 x 3,23	2.79	28.19	3174.00	575	355	TW	Z
650	329.00	37 x 3,37	2.79	29.17	3345.00	600	370	TW	Z
700	355.00	37 x 3,49	2.79	30.01	3609.00	630	385	TW	Z

Figura 3.4

Selección de tubo

Número Máximo de conductores que caben en un tubo de PVC de diámetro:							
φ PVC pesada	Cables tipo TW						
	8	10	12	14	16	18	20
3/8"	1	1	2	3	4	5	6
1/2"	1	3	5	6	8	9	11
3/4"	4	8	11	14	18	22	26
1"	8	15	20	26	32	39	47
30mm	11	21	28	36	45	55	66
50mm	32	59	78	100	126	155	184

En la siguiente tabla se muestra el resultado de la distribución y protección eléctrica.

Tabla 3.21

Diseño eléctrico e iluminación

Tablero de distribución	Circuito	Descripción	Voltaje (V)	Potencia Fase (W)	N° salidas	Consumo total = Potencia*N° salidas	Corriente total= Ct/Potencia	Amperaje obtenido (A) = 0.75*Ct+CT	Amperaje permitido	Conductor de fase AWG	Conductor de tierra AWG	Conductor de neutro AWG	Tubería Ø	Tubería Ø			
				A	B												
TDP1	C1	Tomacorriente	110	200	11	1800	16.36	28.64	30	2 #	1 #	1 #	1 #	1 #	1/2'	16 mm	
	C2	Iluminación	110		100	900	8.18	14.32	15	1 #	1 #	1 #	1 #	1 #	1/2'	16 mm	
	C3	A/C 1	220	1500	1	1500	6.82	11.93	30	1 #	1 #	1 #	1 #	1 #	1/2'	16 mm	
	C4	A/C 2	220		1500	1	1500	6.82	11.93	30	1 #	1 #	1 #	1 #	1 #	1/2'	16 mm
	C5	A/C 3	220	1500	1	1500	6.82	11.93	30	1 #	1 #	1 #	1 #	1 #	1/2'	16 mm	
	C6	Iluminación parqueadero	110		100	6	600	5.45	9.55	10	1 #	1 #	1 #	1 #	1 #	1/2'	16 mm
	C7	CAF	220	1500	1	1500	6.82	11.93	15	1 #	1 #	1 #	1 #	1 #	1/2'	16 mm	

3.1.6.2 Sanitarias

Para el cálculo de las derivaciones individuales de cada aparato sanitario se realizó su correspondiente diseño, conociendo que la edificación tiene uso de hospedaje provisional. En la figura de abajo se muestra la base teórica para escoger los diámetros de tuberías según hayan sido seleccionadas las unidades de descarga. Aquello nos brinda información para el caudal máximo permitido para el diseño.

Figura 3.5

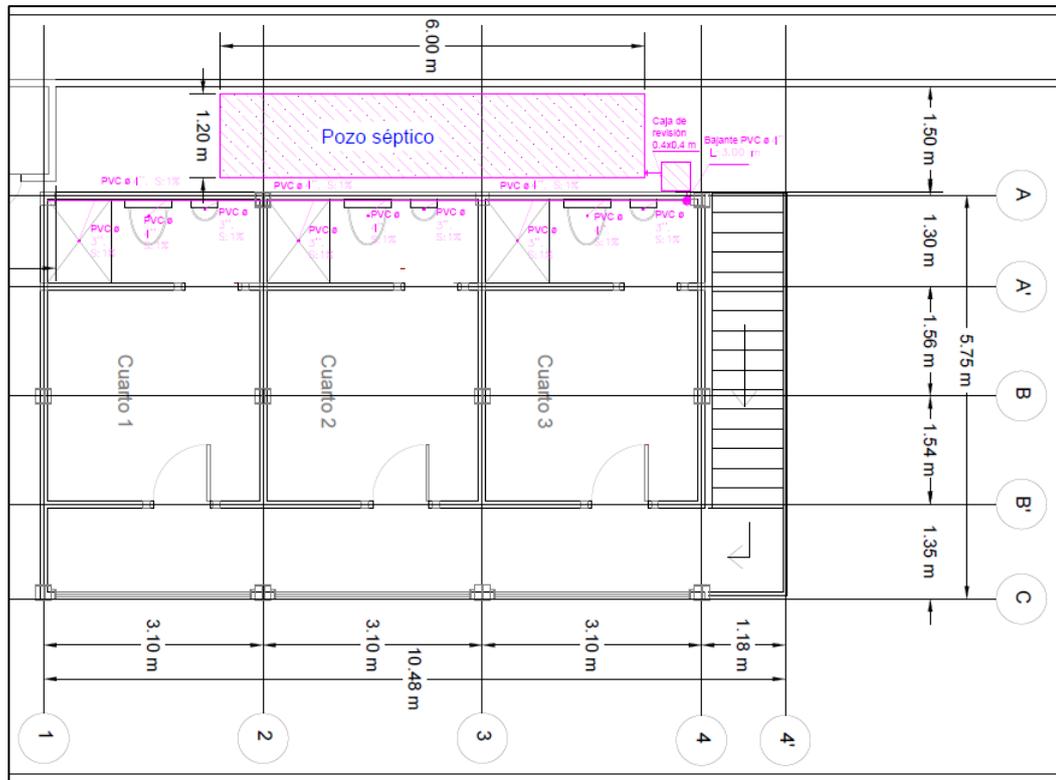
Selección de unidades de descarga y diámetro de tubería según el aparato sanitario

Aparato	∅ mm	UD
Bañera o tina	50	2 a 3
Bidet	50	2
ducha privada	75	2
ducha pública	75	4
fregadero	50	2
inodoro	110	1 a 3
inodoro de fluxómetro	110	6
lavaplatos	50	2
lavadora	50	2
lavaplatos con triturador	50	3
Fuente de AAPP	50	1 a 2
lavamanos	50	1 a 2
urinario	50	2
urinario con fluxómetro	75	10
urinario de pared	50	5

A continuación, se presenta el esquema de asignación para cada aparato sanitario.

Figura 3.6

Esquema de tuberías para desagüe



Nota. Se detallan las especificaciones para el total de 3 habitaciones, en donde se tiene una ducha privada, un inodoro y un lavamanos, por cada dormitorio.

Tabla 3.22

Total de unidades de descarga y diámetros comerciales para cada aparato sanitario

Segmento	Aparato	Cantidad	Unidades de descarga (UD)	Total UD por aparato	Máxima UD	Caudal máximo (Lts/seg)	Ø (mm)
A-B	Ducha Privada	2	2	4	20	1.69	75
	Inodoro	2	3	6	160	1.69	110
	Lavamanos	2	2	4	20	1.69	50
B-C	Ducha Privada	1	2	2	20	1.69	75
	Inodoro	1	3	3	160	1.69	110
	Lavamanos	1	2	2	20	1.69	50
Total por sección			A-B:	14			
			B-C:	7			
Total UD				21			

Para la tabla anterior y el proceso de diseño se aplicó el método de Hunter, tomando en consideración los números máximos permitidos por bajantes y de ramales horizontales, cuya pendiente estimada es de 1% y estableciendo un porcentaje de 75% de tirante del tubo lleno.

Tabla 3.23

Especificaciones para tubería bajante del sistema

Segmento	Cantidad (u)	Bajante					
		Unidades de descarga (UD)	Total UD por aparato	Máxima UD	Caudal máximo (Lts/seg)	Ø (mm)	Longitud (m)
Nivel superior-Planta Baja	1	21	21	25	2.38	110	3.00

Tabla 3.24

Especificaciones para tubería colector del sistema

Segmento	Cantidad (u)	Colector horizontal					Ø (mm)
		Unidades de descarga (UD)	Total UD por aparato	Máxima UD	Caudal máximo Q (Lts/seg)		
A-B	1	14	14	20	2.19	110	
B-C	1	7	7	20	2.19	110	

Tabla 3.25

Especificaciones para diseño de tubería colector del sistema

Longitud (m)	Pendiente (%)	Diseño					Elevación (m)		Comprobación
		Caudal inicial Q ₀ (Lts/seg)	Velocidad inicial (m/s)	ΔH (m)	Q/Q ₀	y/Φ	Inicio	Fin	
6.25	1	7.78	0.96	0.06	0.281	0.417	3.00	2.94	Cumple
3.20	1	7.78	0.96	0.03	0.281	0.417	3.00	2.97	Cumple

Para el diseño se consideró la implementación de un pozo séptico en donde se recolecten las aguas servidas debido a que la conexión del sistema de recolección con la vivienda principal se encuentra distante al punto de efluentes de la nueva estructura.

En función del proceso constructivo que conlleva excavación y demás rubros para realizar dicha conexión y, a razón de reducir el impacto por área de construcción se diseñó el pozo séptico. En las siguientes tablas se puede conocer sus dimensiones y en el apartado de anexos se detalla el plano para mejor comprensión del lector.

Tabla 3.26

Volumen requerido de cada tanque

$V = 1.3 N (CT+100 L_f)$		
V =	3,042	lts.
V =	3.05	m ³

Tabla 3.27

Volumen requerido del filtro

$V = 1.6 N CT$		
V =	2,304	lts.
V =	2.31	m ³

Donde, las variables N, C, T y L_f representan el número de personas equivalentes, contribución de aguas residuales, tiempo de retención en días, y contribución de lodos frescos, respectivamente.

De esta manera los volúmenes y dimensiones de diseño se presenta a continuación.

Tabla 3.28*Tanque séptico: Cámaras*

Borde Libre =	0.30	m.
Φ Tubería de entrada =	4.00	pulg.
Φ Tubería de entrada =	0.11	m.
H total =	1.50	m.
H del tanque septico(mts) =	1.09	m.
L total (mts)=	2.40	m.
L comp. 1 =	1.60	m.
L comp. 2 =	0.80	m.
Ancho (mts) =	1.20	m.
Volumen total =	4.32	m³.
Volumen util =	3.14	m³.

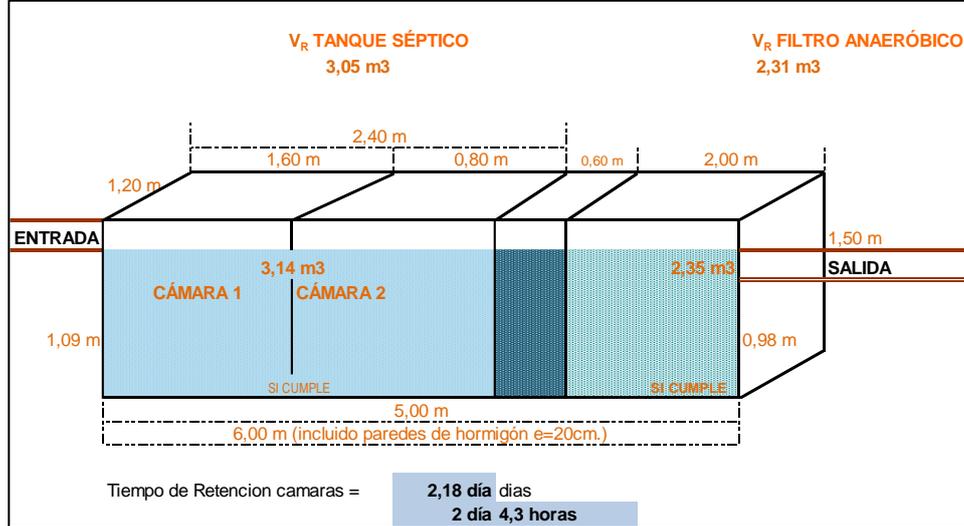
Tabla 3.29*Tanque de filtro anaeróbico*

Φ Tubería de salida	4.00	pulg.
Φ Tubería de salida	0.11	m.
H del filtro anaeróbico(mts)=	0.98	m.
L total (mts)=	2.00	m.
Ancho (mts) =	1.20	m.
Volumen total =	3.60	m³.
Volumen util =	2.35	m³.

A continuación, se presenta un esquema del pozo séptico.

Figura 3.7

Esquema de diseño de pozo séptico



En el apartado de anexos se muestra el plano correspondiente al tanque.

3.1.6.3 Pluviales

En el diseño del sistema de captación de aguas lluvias, el área de cubierta corresponde a una misma sección de 54.81 metros cuadrados totales con inclinación de 1% hacia la parte frontal de la edificación. De los parámetros iniciales necesarios para conocer los diámetros de diseño de las tuberías se requiere la intensidad de lluvia, que comúnmente se usa 100 mm/hora/m², cuya conversión de unidades equivale a 0.0278 litros/segundo/m².

Figura 3.8

Dimensión de colector en función de la intensidad de lluvias

φ	Intensidad de la lluvia en mm/h									
	S = 1.0%					S = 2.0%				
pulg.	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
3	150	100	75	60	50	215	140	105	85	70
4	315	230	170	135	115	400	325	245	195	160
5	620	410	310	245	205	875	580	435	350	290
6	990	660	495	395	330	1.400	935	700	560	465
8	2.100	1.425	1.065	855	705	3.025	2.015	1.510	1.210	1.005
C	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417

Nota. Pérez (2013).

Las especificaciones de la bajante del sistema de aguas lluvias se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 3.30*Especificaciones para tubería bajante del sistema*

Área de cubierta:	54.81	m²
Pendiente (S):	1	%
Intensidad:	100	mm/h/m ²
Intensidad:	0.0278	litros/seg/m ²
Factor C:	1	
Diámetro (Ø) bajante:	2	pulgadas
	Caudal	
q: C*I*A:	1.52	litros/seg/m ²
Longitud:	6.16	m

Las especificaciones de los colectores horizontales fueron obtenidas con las tablas de Manning y sus respectivos diámetros en donde se evalúa que la velocidad del fluido se encuentre dentro de 0.8 m/s y 1 m/s (Pérez, 2013)

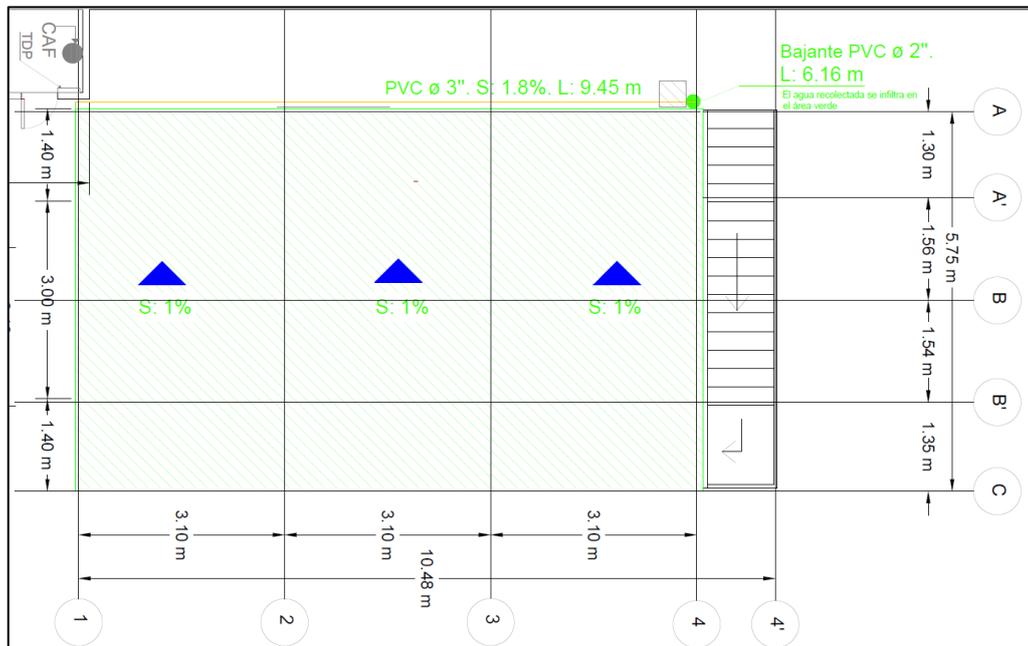
Tabla 3.31*Especificaciones para tubería colectora del sistema*

Área de cubierta:	54.81	m²
Pendiente (S):	1.8	%
Intensidad:	100	mm/h/m ²
Intensidad:	0.0278	litros/seg/m ²
Factor C:	1	
Diámetro (Ø) bajante:	3	pulgadas
Área máxima permitida	105	m ² Cumple
	Caudal	
q: C*I*A:	1.52	litros/seg/m ²
Caudal (Q):	4.85	litros/seg
Velocidad inicial (Vo):	1.06	m/seg
Factor (q/Q):	0.314	~
Factor (q/Q):	0.330	
Factor (Y/φ)	0.549	
Factor (V/Vo):	0.859	
Velocidad (V):	0.91	m/seg
Longitud:	9.45	m
ΔH	0.17	m

A continuación, se presenta el esquema de asignación para los colectores del sistema de AALL.

Figura 3.9

Esquema de colectores



3.1.6.4 Agua Potable

La red interior de agua potable de la edificación tiene que abastecer a la nueva zona de ampliación, de manera que se dimensionó la nueva estructura con el sistema actual.

3.1.6.5 Estimación de caudales y diámetros de tuberías

El sistema de AAPP en la ampliación se seccionó por tramos, de manera que de cada habitación se obtuvo el consumo de los artefactos sanitarios y sus respectivos diámetros según lo comercializado en el mercado, tal como se presenta en la siguiente tabla, tanto para la línea de agua fría y caliente.

Tabla 3.32

Consumos de producidos para agua fría y diámetros comerciales

Agua fría									
Tramo	Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/seg)	Cantidad de aparatos	Total de Caudal instantáneo	Coefficiente de simultaneidad (Ks)	Caudal máximo probable	Velocidad (m/s)	Diámetro Ø (mm)	Diámetro comercial Ø (in)
3-4	Ducha Privada	0.2	3	0.40	0.71	0.28	1.50	15	1/2
	Inodoro	0.1							
	Lavamanos	0.1							
2-3	Ducha Privada	0.2	6	0.80	0.45	0.36	1.50	17	3/4
	Inodoro	0.1							
	Lavamanos	0.1							
1-2	Ducha Privada	0.2	9	1.20	0.35	0.42	1.50	19	3/4
	Inodoro	0.1							
	Lavamanos	0.1							
Calefón			9	1.2	0.35	0.42	1.50	19	3/4

Tabla 3.33

Consumos producidos para agua caliente y diámetros comerciales

Agua caliente										
Tramo	Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/seg)	Cantidad de aparatos	Total de Caudal instantáneo (L/seg)	67% del total de Caudal instantáneo	Coefficiente de simultaneidad (Ks)	Caudal máximo probable (L/seg)	Velocidad (m/s)	Diámetro Ø (mm)	Diámetro comercial Ø (in)
3-4	Ducha Privada	0.2	2	0.30	0.20	1.00	0.20	1.50	13	1/2
	Lavamanos	0.1								
2-3	Ducha Privada	0.2	4	0.60	0.40	0.58	0.23	1.50	14	1/2
	Lavamanos	0.1								
1-2	Ducha Privada	0.2	6	0.90	0.60	0.45	0.27	1.50	15	1/2
	Lavamanos	0.1								
Calefón			6	0.90	0.60	0.45	0.27	1.50	15	1/2

En el apartado planos y anexos se muestran los dimensionamientos correspondientes para la planta alta de la edificación y su planta baja, unificado con el sistema de AAPP de la ampliación, para mayor comprensión del lector.

3.1.6.6 Estimación de presiones

Para determinar las presiones únicamente del sistema interno de la ampliación, previo a unificarlo con la distribución total se consideraron los siguientes accesorios, cuyo material es PVC, y sus factores de fricción y pérdidas específicos.

Tabla 3.34

Longitudes equivalentes por cada accesorio en la línea de agua fría

Agua fría			
Aparato	Ø (in)	Cantidad	Le
Codo 90°	1	9	0.37
Tee bi	3/4	9	1.02
Reducción	1	1	0.11
Válvula de paso	3/4	6	0.10
Reducción	3/4	1	0.08

Tabla 3.35

Longitudes equivalentes por cada accesorio en la línea de agua caliente

Agua caliente			
Aparato	Ø (in)	Cantidad	Le
Codo 90°	1/2	9	0.20
Tee bi	1/2	6	0.76
Válvula de paso	1/2	6	0.08

Tabla 3.36*Pérdidas por accesorios para la línea de agua fría*

Fittings						
Tubería	Codo 90° 1"	Tee bi 3/4"	Valvula paso 3/4"	Union reduccion 1"	Union reduccion 3/4"	Total
	0.37	1.02	0.10	0.11	0.08	
3-4	1.00	3.00	2.00		1.00	3.71
2-3	1.00	3.00	2.00			3.63
1-2	3.00	3.00	2.00	1.00		4.48
Calefón	6.00					2.22

Tabla 3.37*Pérdidas por accesorios para la línea de agua caliente*

Fittings						
Tubería	Codo 90° 1/2"	Tee bi 1/2"	Valvula paso 1/2"	Union reduccion 1"	Union reduccion 3/4"	Total
	0.20	0.76	0.08	0.00	0.00	
3-4	1.00	2.00	1.00			1.80
2-3	1.00	2.00	1.00			1.80
1-2	1.00	2.00	1.00			1.80
Calefón	6.00					1.20

Tabla 3.38

Cálculo de presiones para la línea de agua fría

Descripción	Tramo	Unidades	F	V	Hv	C	J	Fi	Longitud de tubería				J	Presión
		U	Lts/s	m/s	m	Fricción	m/m	Pulgadas	Horizontal	Vertical	Fittin	Total	m	m
Ducha	1.00													7.00
Pipe	3-4	1.5	0.13	1.0 3	0.0 5	0.0001	0.09 8	1/2	2.75	3.00	3.71	9.46	0.9 3	10.98
Pipe	2-3	4	0.25	0.8 8	0.0 4	0.0001	0.04 5	3/4	3.10	3.00	3.63	9.73	0.4 4	14.45
Pipe	1-2	4	0.25	0.8 8	0.0 4	0.0001	0.04 5	3/4	3.10	3.00	4.48	10.5 8	0.4 8	17.97
Pipe	Calefón	6	0.38	0.7 5	0.0 3	0.0001	0.02 4	1	1.45	2.20	2.22	5.87	0.1 4	20.34

Tabla 3.39

Cálculo de presiones para la línea de agua caliente

Descripción	Tramo	Unidades	F	V	Hv	C	J	Fi	Longitud de tubería				J	Presión
		U	Lts/s	m/s	m	Fricción	m/m	Pulgadas	Horizontal	Vertical	Fittin	Total	m	m
Lavamanos	1.00													5.00
Pipe	3-4	1.0	0.47	0.0	0.0	0.0001	0.09	1/2	2.75	2.60	1.80	7.15	0.7	8.38
Pipe	2-3	2	0.25	1.9	0.0	0.0001	0.04	1/2	3.10	2.60	1.80	7.50	0.3	11.36
Pipe	1-2	2	0.25	1.9	0.0	0.0001	0.04	1/2	3.10	2.60	1.80	7.50	0.3	14.33
Pipe	Calefón	1	0.38	3.0	0.0	0.0001	0.02	1/2	1.45	2.20	1.20	4.85	0.1	16.68

3.1.6.7 Caudales y diámetros de tuberías existentes

En la siguiente tabla se muestra las secciones, caudales y tuberías que se encuentran actualmente en la edificación.

Tabla 3.40

Consumos producidos y diámetros comerciales

Tramo	Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/seg)	Cantidad de aparatos	Total de Caudal instantáneo (L/seg)	Coefficiente de simultaneidad (Ks)	Caudal máximo probable (L/seg)	Velocidad (m/s)	Diámetro Ø (mm)	Diámetro comercial Ø (in)
1-2	Ducha Privada	0.2	1	0.10	1.00	0.10	1.50	9	1/2
	Inodoro	0.1							
	Lavamanos	0.1							
2-3	Lavamanos	0.1	4	0.50	0.58	0.29	1.50	16	1/2
	Inodoro	0.1							
	lavabo	0.2							
9-10	Ducha Privada	0.2	6	0.80	0.45	0.36	1.50	17	3/4
	Inodoro	0.1							
	Lavamanos	0.1							
3-4	P.A		10	1.30	0.33	0.43	1.50	19	3/4
4-5	Ducha Privada	0.2	13	2.10	0.29	0.61	1.50	23	3/4
	Inodoro	0.1							
	Lavamanos	0.1							
5-6	Ducha Privada	0.2	17	3.10	0.25	0.78	1.50	26	1
	Inodoro	0.1							
	Lavaropa	0.2							
	Lavamanos	0.1							
7-8	Jacuzzi	0.2	1	0.20	1.00	0.20	1.50	13	1/2
8-bomba			18	3.30	0.24	0.80	1.50	26.06	1

3.1.6.8 Estimación total de presiones

Para determinar las presiones de todo sistema de AAPP, es decir, de la edificación actual más la estructura de ampliación, se consideró un análisis unificado con sus aparatos y accesorios más críticos como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3.41

Pérdidas totales por accesorios

<i>Fittings</i>												
Tubería	Codo 90° 1/2"	Codo 90° 1"	Codo 90° 3/4"	Tee bi 1/2"	Tee bi 3/4"	Tee bi 1"	Valvula paso 3/4"	union reduccion 1"	Valvula paso 1"	Valvula paso 1/2"	union reduccion 3/4"	Total
	0.20	0.37	0.28	0.76	1.02	1.28	0.10	0.11	0.13	0.08	0.08	
1-2	3.00								1.00			0.73
2-3	2.00		1.00	2.00	1.00					2.00	1.00	3.46
9-10			2.00		3.00		6.00					4.22
3-4			1.00		1.00		1.00					1.40
4-5			2.00		3.00		3.00					3.92
5-6		2.00				4.00		1.00	1.00			6.10
7-8	3.00									1.00		0.68
8-bomba	1.00			1.00								0.96
A-B												0.00
3-4		1.00		3.00			2.00				1.00	2.93
2-3		1.00		3.00			2.00					2.85
1-2		3.00		3.00			2.00	1.00				3.70
Calefón		6.00		1.00								2.98

Tabla 3.42

Cálculo de presiones totales

Descripción	Tramo	Unidades	F	V	Hv	C	J	Fi	Longitud de tubería				J	Presión
		U	Lts/s	m/s	m	Fricción	m/m	Pulgadas	Horizontal	Vertical	Fittin	Total	m	m
Lavabo	2.00													5.00
Pipe	1-2	2.0	0.13	1.0	0.0	0.0001	0.09	1/2	2.13	0.85	0.73	3.71	0.3	6.26
Pipe	2-3	2	0.13	1.0	0.0	0.0001	0.09	1/2	21.87	2.05	3.46	27.3	2.6	11.05
Pipe	9-10	6	0.32	1.1	0.0	0.0001	0.06	3/4	8.33	8.40	4.22	20.9	1.4	20.95
Pipe	3-4	1	0.13	0.4	0.0	0.0001	0.01	3/4	5.08	0.40	1.40	6.88	0.1	21.46
Pipe	4-5	3	0.19	0.6	0.0	0.0001	0.02	3/4	4.95	3.00	3.92	11.8	0.3	24.81
Pipe	5-6	4	0.25	0.4	0.0	0.0001	0.01	1	4.40	6.85	6.10	17.3	0.2	31.88
Pipe	7-8	1	0.47	0.0	0.0	0.0001	0.09	1/2	25.96	1.10	0.68	27.7	2.7	35.78
Pipe	8- bomba	1	0.25	0.4	0.0	0.0001	0.01	1	25.85	0.80	0.96	27.6	0.3	36.92
Pipe	A-B													
Pipe	3-4	3	0.13	1.0	0.0	0.0001	0.09	1/2	2.75	3.00	2.93	8.68	0.8	40.82
Pipe	2-3	4	0.25	0.8	0.0	0.0001	0.04	3/4	3.10	3.00	2.85	8.95	0.4	44.26
Pipe	1-2	4	0.25	0.8	0.0	0.0001	0.04	3/4	3.10	3.00	3.70	9.80	0.4	47.74
Pipe	Calefón	6	0.38	0.7	0.0	0.0001	0.02	1	2.35	2.20	2.98	7.53	0.1	50.15

3.1.6.9 Estimación de bomba

Con el diseño del nuevo sistema para las instalaciones de agua potable se obtiene el caudal total para la edificación y con ello la altura dinámica total de diseño (TDH), que implica succión más impulsión de la cantidad volumétrica de la cisterna que, para la casa de retiros es de 18 m³. En la siguiente tabla se especifican los valores usados para determinar cuál es el tipo de bomba a adaptar en la edificación.

Tabla 3.43

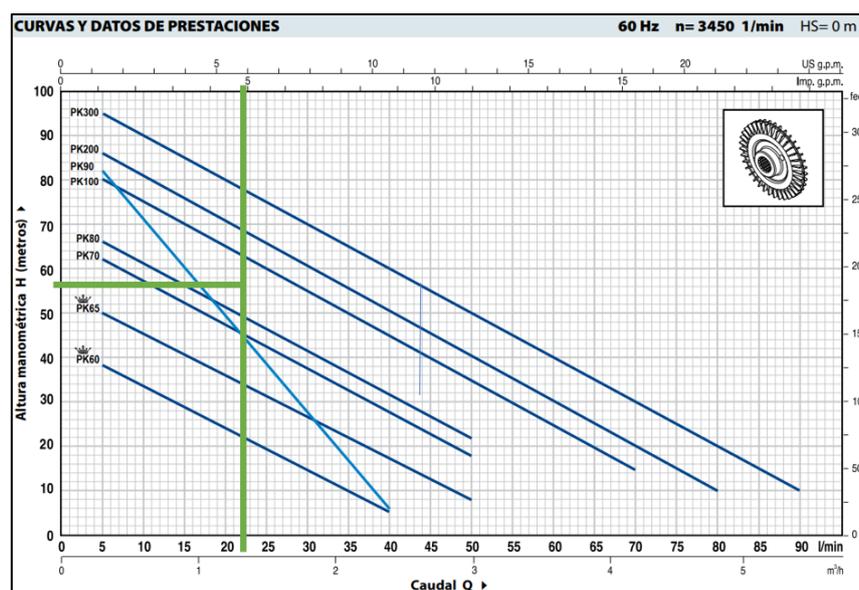
Caudal total y altura manométrica

	Valor	Unidad
Altura de succión	2	m.c.a
Caudal	22.80	Lts/min
TDH	52.15	mca

De esta manera se determina que la bomba actual de la edificación tendría que ser reemplazada por una de tipo PK100, debido a que con los valores de la tabla anterior se determinan sus prestaciones como se muestra en la siguiente figura, en donde las líneas marcadas en verde corresponden a los valores del proyecto.

Figura 3.10

Gráfica de método directa para selección de bomba]



Nota. Pedrollo (2013).

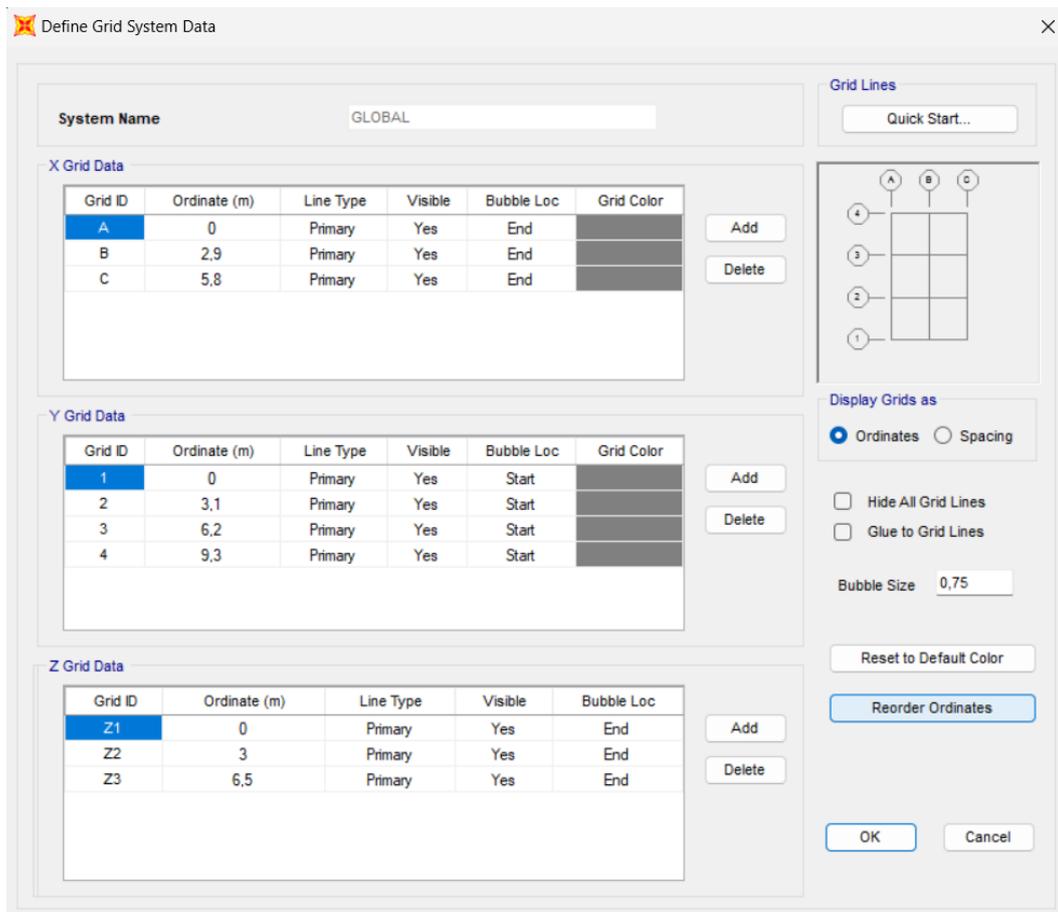
3.1.7 Análisis estructural

3.1.7.1 Análisis del diseño

Para el diseño y análisis de la estructura es necesario definir primero las distancias de las columnas, vigas y la altura de entrepiso, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3.11

Definir medidas en la estructura



Se define las propiedades de la estructura que serán utilizadas para el análisis.

Figura 3.12

Definir las vigas y columnas

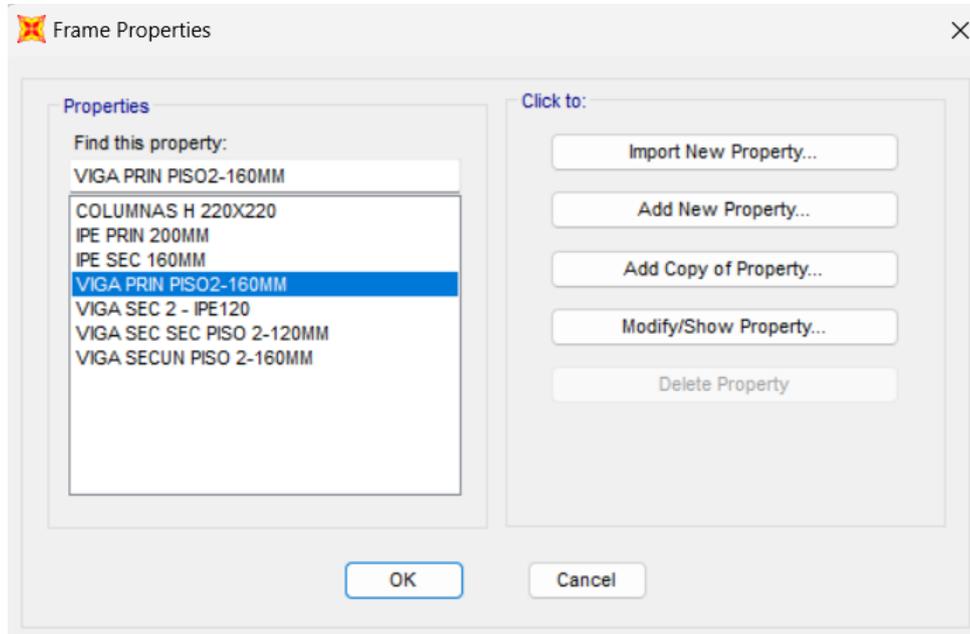
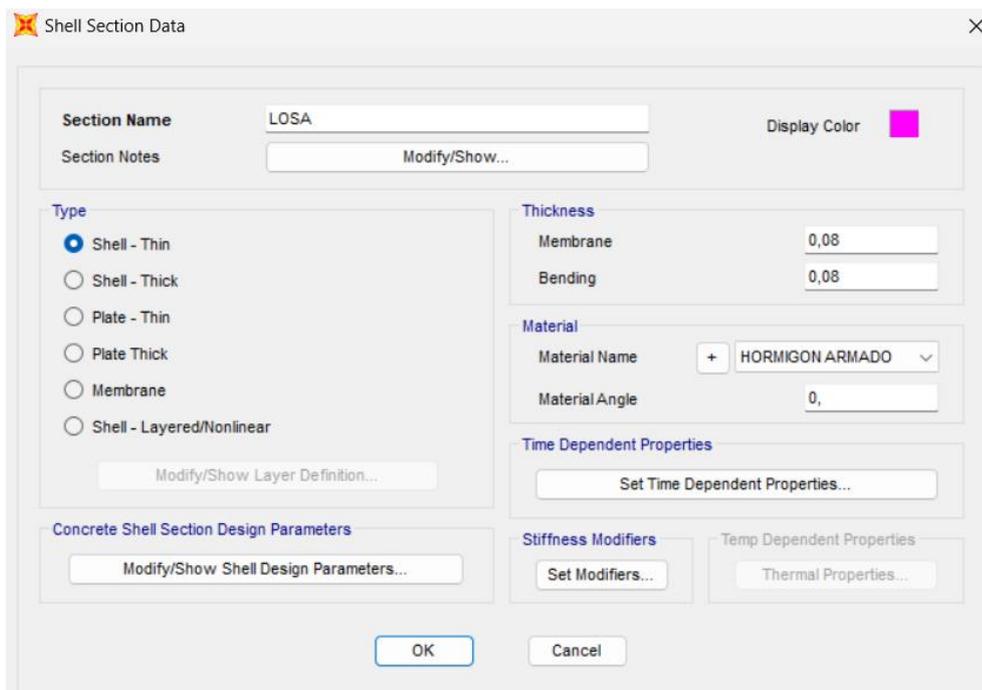


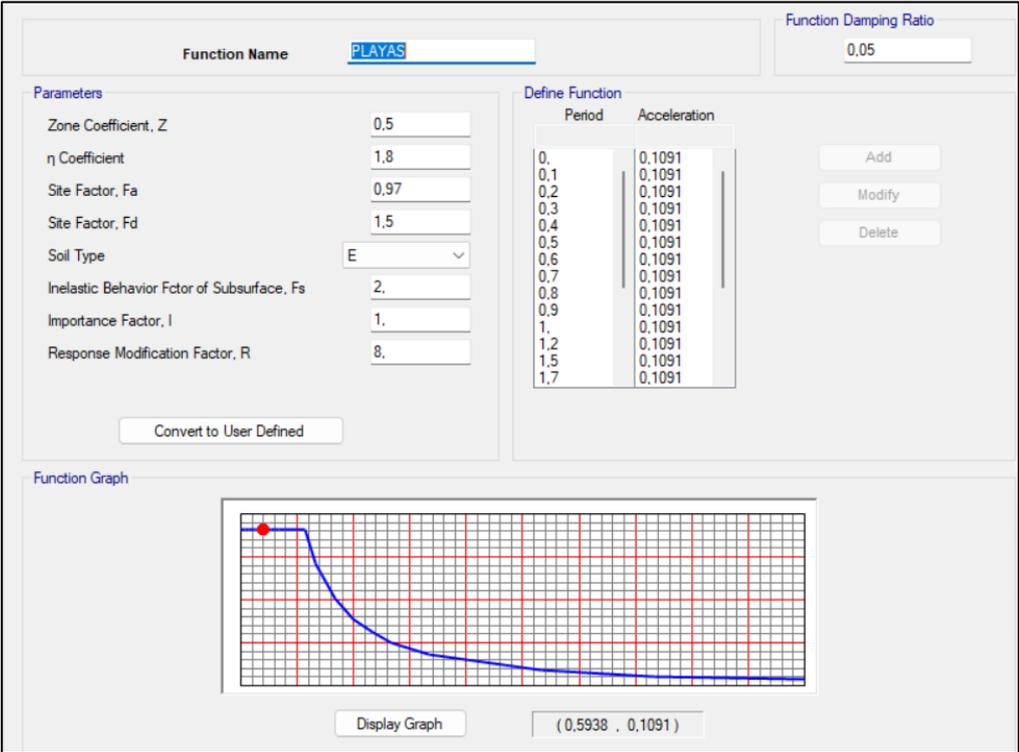
Figura 3.13

Propiedades de la losa



Se realiza el ingreso de los coeficientes sísmicos, estos datos se obtienen de la NEC-15 con respecto al tipo de suelo que se encuentra en playas, el cuál es uno tipo E, a continuación, se muestra los datos que se colocaron.

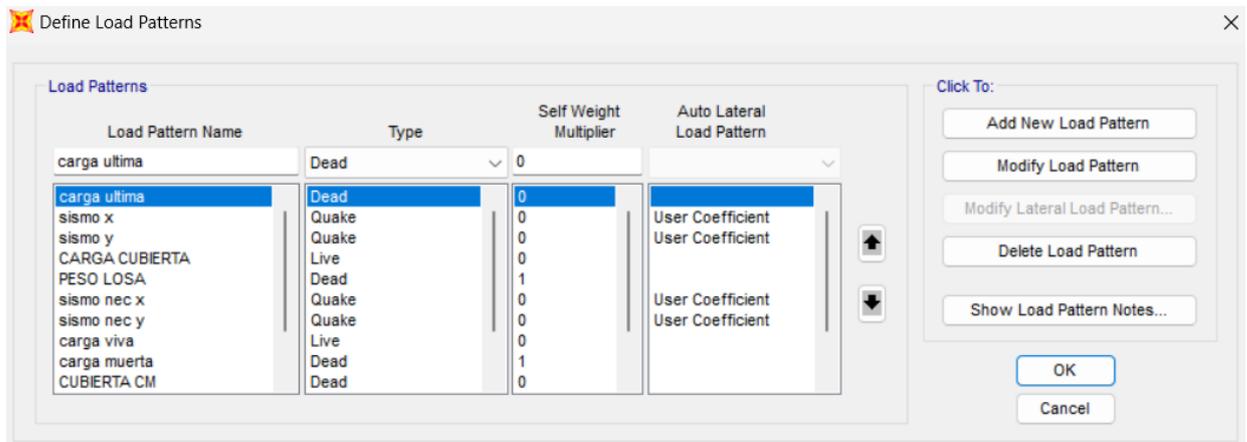
Figura 3.14
Análisis sísmico de la estructura



A continuación, se define las diferentes cargas que afectaran a la estructura en el análisis estructural.

Figura 3.15

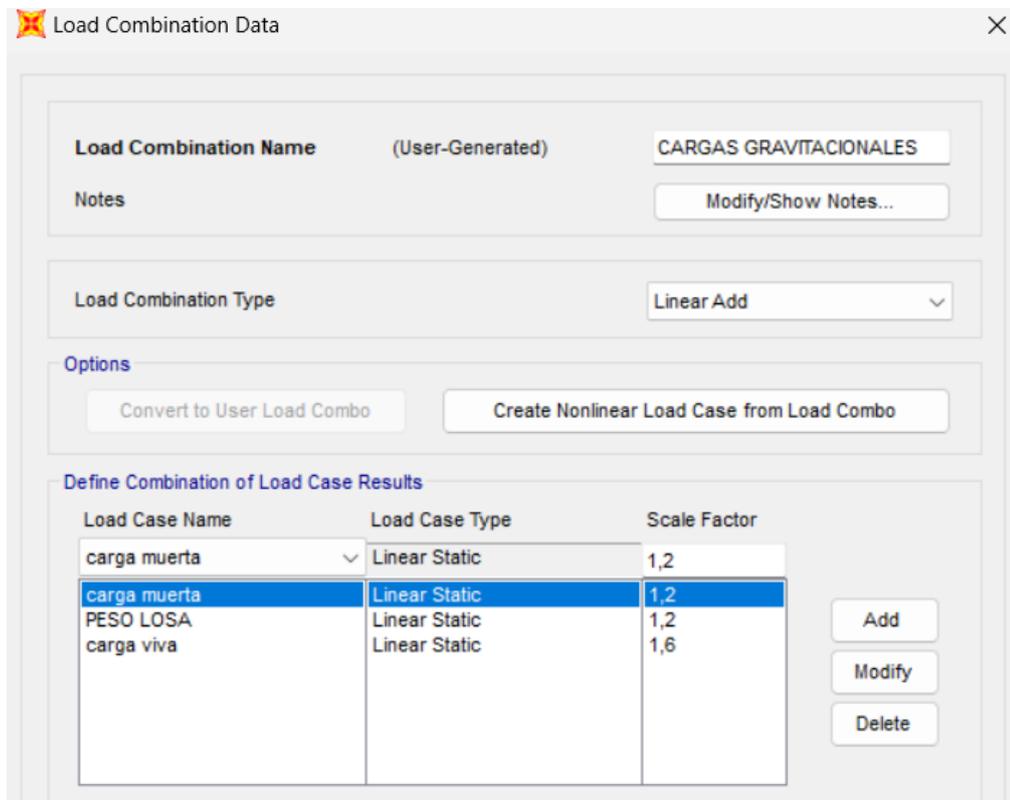
Cargas definidas



Posteriormente se realiza la combinación de cargas para las estructuras, las cuales se incluyen las cargas gravitacionales, sísmicas y cargas de viento.

Figura 3.16

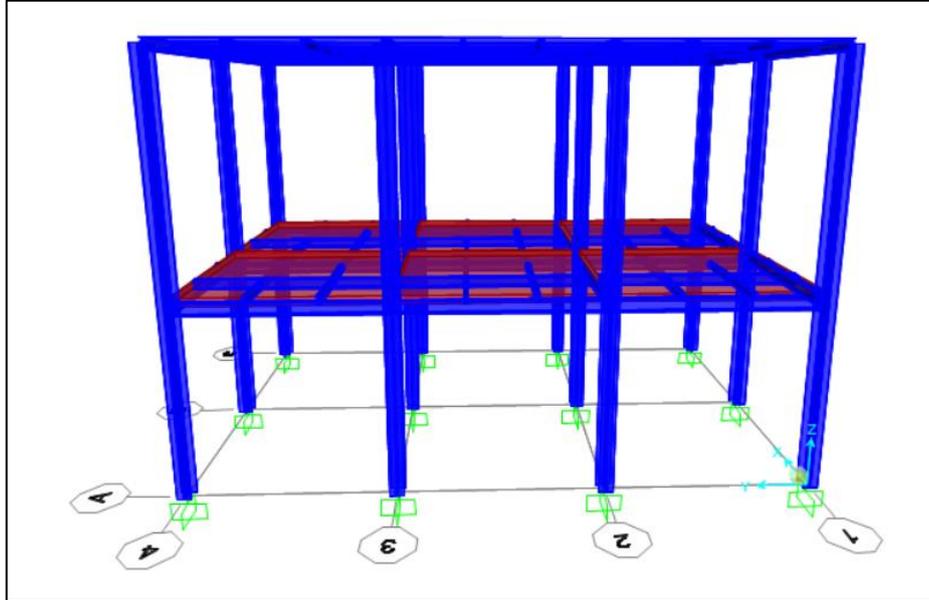
Combinación de cargas



Se colocaron las vigas principales, secundarias, columnas y la losa, tanto para la planta baja y para la cubierta de la estructura.

Figura 3.17

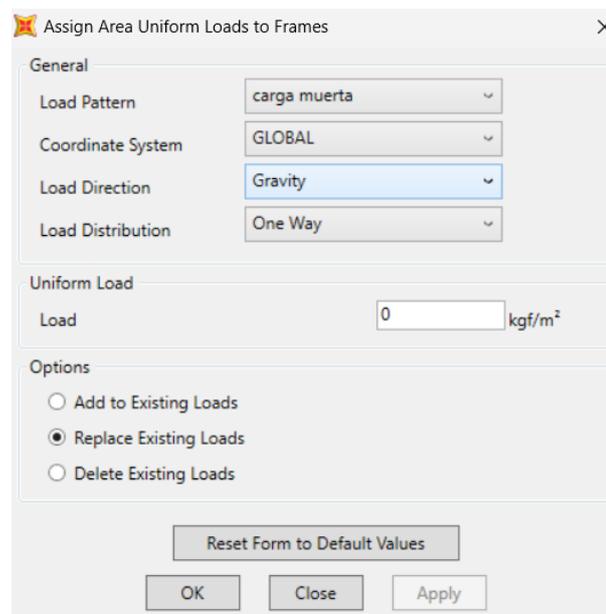
Vista de la estructura



Se asignan las cargas para la estructura, tanto para el primer piso como para la cubierta.

Figura 3.18

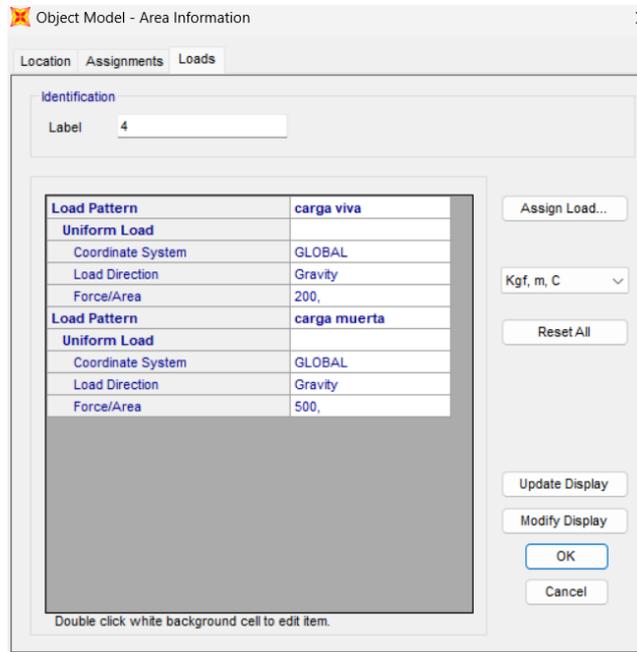
Asignación de las cargas en la estructura



Cargas distribuidas en la losa de la planta alta.

Figura 3.19

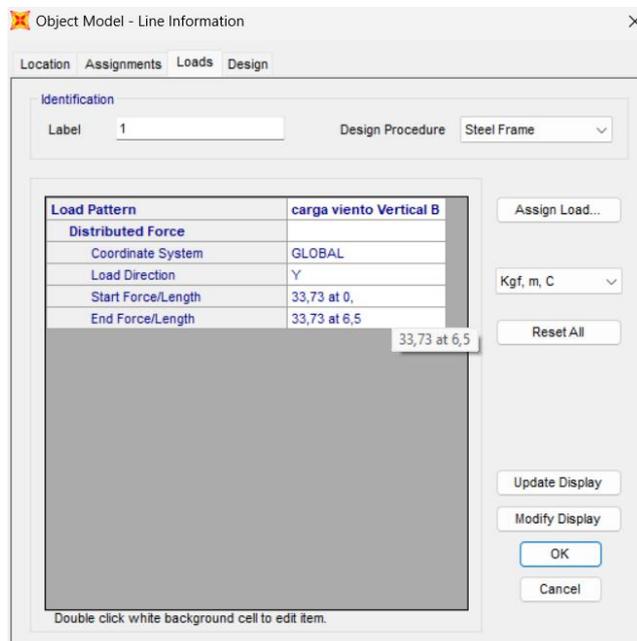
Cargas en la planta alta



Cargas de viento distribuidas en las paredes verticales.

Figura 3.20

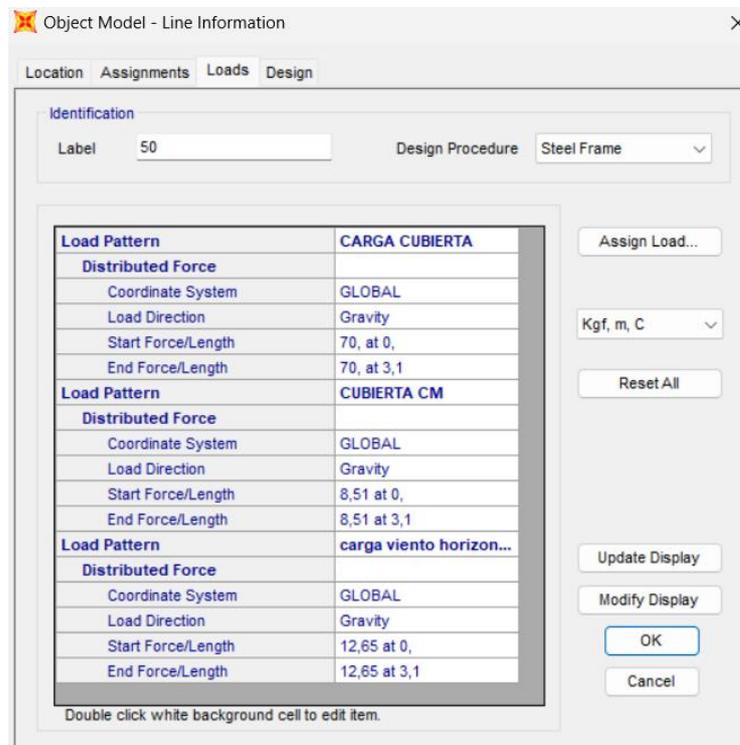
Carga de viento distribuidas en las paredes



Cargas distribuidas en la cubierta.

Figura 3.21

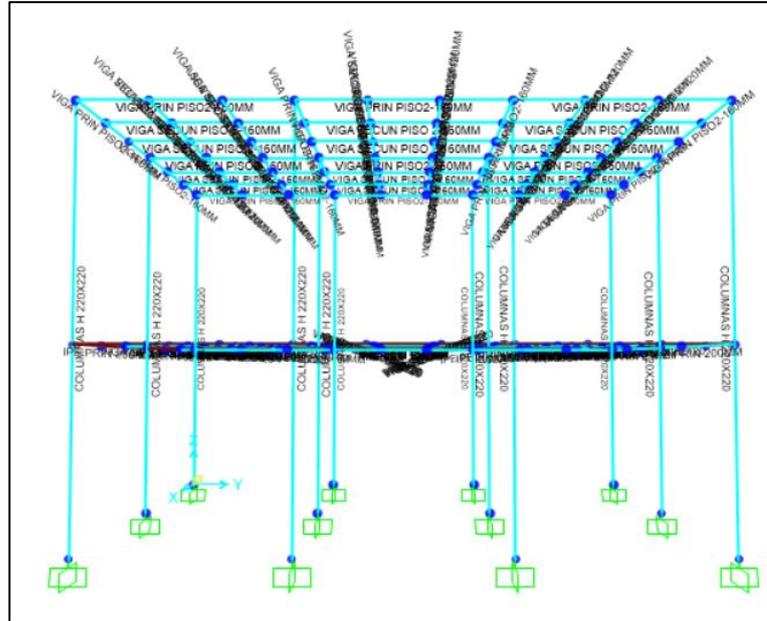
Cargas distribuidas en la cubierta



Finalmente se analiza la estructura para comprobar que el diseño y secciones están correctos, al principio la estructura no cumplía en el diseño de las vigas secundarias, debido a que el momento era alto, entonces por ese motivo se colocó vigas en la dirección contraria para disminuir los momentos, y con la cual finalmente se pudo cumplir el diseño, como se ve en la imagen siguiente.

Figura 3.22

Diseño final de la estructura



3.2 Especificaciones técnicas

Estas Especificaciones Técnicas se elaboraron de acuerdo con los códigos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015), Norma Técnica Ecuatoriana (INEN) (2000), y The American Concrete Institute (ACI) (2019). Adicionalmente, se realizó una revisión bibliográfica de los documentos citados a continuación con sus respectivos autores.

- Pavimentación, incluye construcción de aceras y bordillos e implementación de alcantarillado hidrosanitario - polígono 7 (Coop Tiwinza y Nueva Guayaquil) - Programa CAF XIV. (MIMG, 2021)
- Especificaciones técnicas. fortalecimiento de la red vial urbana con la implementación de soluciones viales en la ciudad de Guayaquil: solución vial 1 intersección de la av. Juan Tanco Marengo con la av. Antonio Gómez Gault. (Traudet, 2021)
- Aplicación de tecnología BIM para el desarrollo estructural de un edificio de uso familiar y comercial ubicado en el Buijo Histórico, Samborondón. (Castillo & Peñaloza, 2023)
- Reporte técnico de las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas de un proyecto residencial. (Caicedo et al, 2023)
- Especificaciones técnicas de calefón 31HFC. (Orbis a, 2022)
- Manual de diseño de anclajes al concreto según ACI318-19. (Muñoz, 2021)
- Especificaciones técnicas estructurales. cubierta sala de conductores. proyecto inmobiliario estratégico. (Córdova, 2019)
- Especificaciones técnicas de escaleras metálicas. proyecto: montaje de escaleras metálicas en Antamina. (Corp CAM, 2015)
- Especificaciones técnicas del mantenimiento de edificio alojamiento de oficiales en la ciudadela Naval Arcadia. (Molina, 2015)
- Especificaciones técnicas. proyectos de cubierta. departamento de planificación. (GADM "La Joya de los Sachas, 2015)
- Especificaciones técnicas. proyecto: obras interiores y exteriores en el centro operativo Tena del SECAP. (SECAP, 2014)
- Especificaciones técnicas para la construcción de vivienda planta baja de 43.52 m² tipo tradicional en área rural, urbana marginal, provincia del Guayas. (MIDUVI, 2015)
- Especificaciones técnicas. mejoramiento de la área ecológica y recreacional centro de Amaluza. (MSO, 2015)

Se incluyen la descripción general de los diseños efectuados de la edificación a construir en sus distintas etapas. Se especifican las técnicas de construcción, la calidad, y condiciones de los materiales que se deberán contemplar para su edificación.

3.2.1 Generalidades

- Se debe disponer de un lugar específico como bodega de los materiales dentro de las instalaciones de la casa de retiros en condiciones adecuadas para su intervención.
- Los equipos, materiales y demás artefactos usados en la obra deberán ser en lo posible nuevos y obtenidos de distribuidores autorizados; además, se deberá efectuar por técnicos y obreros con pericia en el campo correspondiente a la obra, siguiendo los condicionamientos y buenas prácticas constructivas.
- Durante el tiempo de construcción se deberá precautelar la seguridad del personal que trabaje, según sea la etapa constructiva (excavación, trabajo en altura, soldadura, hormigonado, etc.)

3.2.2 Desmonte y Limpieza (Manual)

Descripción. –

Consiste en realizar actividades correspondientes al desmonte de elementos estructurales, no estructurales, ornamentales, y limpieza de forma manual del área en donde se llevará a cabo la construcción de la obra según las presentes especificaciones, planos, y demás documentos contractuales de trazado e indicaciones del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: No aplica.

Procedimiento de trabajo. –

El desmonte de estructura existente y limpieza manual se realizarán utilizando métodos efectivos y según el Fiscalizador considere satisfactorios. Por lo general, se llevará a cabo dentro de los límites de la obra, operados por personal técnico y con experticia del rol desempeñado.

Todos los materiales que sean removidos y no utilizables serán eliminados y colocados en ubicaciones específicas sin que interfiera con la libre movilidad del personal operativo, usuarios, y equipos según el Fiscalizador considere oportuno, cumpliendo con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas, y las Medidas de Prevención/Mitigación descritas en el presente documento.

Medición y forma de pago. –

La cantidad por pagarse del desmonte y limpieza manual serán los metros cúbicos (M3) medidos en la obra, de acuerdo con el precio unitario contractual.

N° del Rubro

1.1

Descripción

DESMONTE Y LIMPIEZA (Manual)

Unidad de medición

M3

3.2.3 Trazado y replanteo

Descripción. –

Consiste en el trazado y replanteo del área dispuesta a construcción desde sus cimentaciones, arquitectónico y sistema hidrosanitario.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Accesorios (tiralíneas, cintas métricas, etc.).

Procedimiento de trabajo. –

El objetivo de este rol es generar ejes referenciales que sirvan de guía para el proceso entero de construcción. Se hará uso de herramientas menores y accesorios que sirvan para demarcar el área, ya sean con estacas de madera, cal, tiralíneas, y otro elemento en caso de necesitarlo. Se prevé que la delimitación permita ubicar el lugar para las excavaciones y rellenos según sean los ejes dispuestos en los planos arquitectónicos.

Este procedimiento de trabajo deberá ser realizado con personal técnico capacitado y con experticia del rol desempeñado.

El trazado y replanteo se dará en primer lugar de forma planimétrica según sean los puntos de mayor importancia de toda la obra civil. Las demarcaciones y señalización para elementos de verticalidad se realizarán en campo debidamente comprobados y aprobados por el departamento de Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

Para la ejecución del pago de este rubro se tendrá debidamente terminada la cantidad en metros cuadrados (M2) medidos en el terreno, perfectamente identificados y aprobados por Fiscalización, cumpliendo con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas, y las Medidas de Prevención/Mitigación descritas en el presente documento. El pago se lo realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

N° del Rubro

1.2

Descripción

TRAZADO Y REPLANTEO

Unidad de medición

M2

3.2.4 Excavación sin clasificación (Inc. Desalojo)

Descripción. –

Consiste en la excavación sin clasificación, en cualquier tipo de terreno de material granular, según se considere necesario remover para lograr la construcción de la obra básica.

El trabajo realizado por el equipo mecánico se ubicará a una distancia no mayor a 2 m, en cuya periferia existirá un talud para facilidad y protección del personal operativo, puesto que la excavación será de 2 m.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Retroexcavadora.
- Materiales: No aplica.

Procedimiento de trabajo. –

Para el trabajo de excavación, todo material resultante será extraído y colocado en el lugar destinado para remoción de escombros de acuerdo al criterio del Fiscalizador.

Debido a que la excavación es igual a 2 metros de altura, será responsabilidad de la empresa contratista proveer el costo de la metodología de apuntalamiento, arriostramiento u otro dispositivo de apoyo de taludes.

Por otro lado, para el proceso de desalojo, el material extraído podrá ser depositado en el mismo territorio correspondiente a la playa, según lo considere óptimo el Fiscalizador, permitiendo la conservación ambiental descrita en las Medidas de Prevención/Mitigación descritas en el presente documento y, a su vez, la ordenanza y normativa especificadas a continuación.

- Norma NTE INEN 2266: Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos. (INEN, 2010)
- Registro Oficial No. 249 SUPLEMENTO. “Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas”

Medición y forma de pago. –

Las cantidades que se pagarán por el rubro de excavación sin clasificación será en metros cúbicos (M3), según sean debidamente medidos en la obra y ordenados por el Fiscalizador.

Las cantidades medidas serán liberadas al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios unitarios o de contrato. Se considerará el pago de desalojo dentro del mismo rubro de manera que, el cálculo del precio unitario deberá sumar dicha descripción de movimiento de tierra. Estos precios y pagos comprenderán el pago completo por la excavación sin clasificación, así como la mano de obra, equipo mínimo y materiales que se requieran para la ejecución del trabajo, cumpliendo con las Especificaciones Técnicas

N° del Rubro

2.1

Descripción

EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN (INC. Desalojo)

Unidad de medición

M3

3.2.5 Material de préstamo importado

Descripción. –

Este trabajo consiste en el suministro de material de relleno, tendido, hidratación, y compactación, se obtendrá de distribuidores autorizados en la cercanía de la zona.

El material será previamente aprobado por la fiscalización, utilizando la retroexcavadora y máquina compactadora manual.

Este rubro será considerado como el mejoramiento del suelo previa a la construcción de las cimentaciones, usando grava, arena.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores, retroexcavadora, compactadora manual, mangueras.
- Materiales: Arena bien graduada (SW) IP < 0.9.

Procedimiento de trabajo. –

Este es un rubro que requiere especial atención debido a la importancia de la mejora del suelo, es así que el procedimiento y equipo a utilizarse debe ser seguido de acuerdo a lo descrito a continuación.

- La capa superior de 15 cm del espesor que se encuentra por debajo de la cota de excavación se deberá compactarse con la misma exigencia requerida para el material que se pondrá como relleno.
- El material que se colocará como relleno será vertido previa a la autorización del Fiscalizador.
- El material empleado como préstamo importado deberá cumplir con la especificación de la guía PAVIMENTACIÓN, INCLUYE CONSTRUCCIÓN DE ACERAS Y BORDILLOS E IMPLEMENTACIÓN DE ALCANTARILLADO HIDROSANITARIO - POLÍGONO 7 (COOP TIWINZA Y NUEVA GUAYAQUIL) - PROGRAMA CAF XIV. (MIMG, 2021)
- La colocación del material usado para relleno se realizará por capas horizontales en la parte inferior de la cota de excavación, teniendo la función de manto para el hormigonado del ciclópeo, que se describe en el siguiente rubro.
- Luego del paso anterior se procederá a humedecer u orear para lograr el contenido óptimo de humedad, para su posterior compactación, antes de la colocación del hormigón ciclópeo.
- En las operaciones de compactación, se hará uso de compactadora manual, sea como mínimo dos unidades, o las que, bajo criterio del Fiscalizador, se consideren necesarias.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para el material usado como relleno (préstamo importado) será en metros cúbicos (M3), debidamente colocados, compactados y aceptados por Fiscalización. Para el pago de este rubro se considerará según sean los precios unitarios establecidos en el contrato.

Dichos precios y pagos comprenden a la compensación total por la preparación de la zona a rellenar, transporte, equipos, tendido, hidratación y compactación, cumpliendo con las Especificaciones Técnicas, y en total satisfacción y aprobación del Fiscalizador.

N° del Rubro

2.2

Descripción

MATERIAL DE PRÉSTAMO IMPORTADO

Unidad de medición

M3

3.2.6 Hormigón ciclópeo $F'c=280\text{Kg/cm}^2$

Descripción. –

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte y vertido de mezcla de piedra y hormigón, teniendo una relación 60-40 en volumen que será utilizada como relleno y mejora de suelo junto con el rubro de relleno. La resistencia a la compresión del concreto se considera ser de 280 kg/cm² a los 28 días de su vertido en sitio, certificando trabajabilidad.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores, bomba de hormigón, compactadora manual, carretilla.
- Materiales: Piedra angular mediana < 20 cm, cemento, agregados de grava de 1", agua.

Procedimiento de trabajo. –

Este rubro requiere de presencia activa del Fiscalizador debido a que representa alta significancia para el proyecto civil, es así que el procedimiento y equipos a utilizarse debe ser seguido de acuerdo a los descrito a continuación.

- Cuando la capa de relleno de terreno descrita en el rubro anterior esté liberada y aprobada por Fiscalización se procederá a colocar en el sentido horizontal sobre la superficie, una capa de mezcla de hormigón.
- Luego se realizará la colocación de las piedras angulares sobre toda la superficie teniendo una separación de 6 cm.
- Se repite el proceso de colocar otra capa de mezcla de concreto con un área menor, formando una pirámide cuadrangular truncada que contemple el soporte de las zapatas a 50 cm desde sus caras exteriores y de altura 60 cm.
- Se realizará proceso de curado y una vez autorizado por el Fiscalizador se continuará con el relleno hasta la superficie superior del hormigón ciclópeo.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para el material usado en el hormigón ciclópeo se hará por metro cúbico (M3), debidamente colocados, curados y aceptados por Fiscalización. Para el pago de este rubro se considerará según sean los precios unitarios establecidos en el contrato.

Dichos precios y pagos comprenden a la compensación total por la preparación de la superficie hormigonada, transporte, equipos, y curado, cumpliendo con las Especificaciones Técnicas, y en total satisfacción y aprobación del Fiscalizador.

N° del Rubro

2.3

Descripción

HORMIGÓN CICLÓPEO F'C=280 KG/CM2

Unidad de medición

M3

3.2.7 Acabado de la obra básica

Descripción. –

Este trabajo implica la finalización de la superficie en donde se colocarán las zapatas con sus respectivas riostras, siguiendo las especificaciones actuales, y en pleno cumplimiento de las directrices de ejes y niveles.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Accesorios (piola, cinta métrica, etc.).

Procedimiento de trabajo. –

Este rubro requiere de presencia activa del Fiscalizador debido a que representa alta significancia para el proyecto civil, es así que el procedimiento y equipos a utilizarse debe ser seguido de acuerdo a los descrito a continuación.

- Cuando la capa de relleno de terreno descrita en el rubro anterior esté liberada y aprobada por Fiscalización se procederá a colocar en el sentido horizontal sobre la superficie, una capa de mezcla de hormigón.

- Luego se realizará la colocación de las piedras angulares sobre toda la superficie teniendo una separación de 6 cm.
- Se repite el proceso de colocar otra capa de mezcla de concreto con un área menor, formando una pirámide cuadrangular truncada que contemple el soporte de las zapatas a 50 cm desde sus caras exteriores y de altura 60 cm.
- Se realizará proceso de curado y una vez autorizado por el Fiscalizador se continuará con el relleno hasta la superficie superior del hormigón ciclópeo.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para el material usado en el hormigón ciclópeo se hará por metro cúbico (M3), debidamente colocados, curados y aceptados por Fiscalización. Para el pago de este rubro se considerará según sean los precios unitarios establecidos en el contrato.

Dichos precios y pagos comprenden a la compensación total por la preparación de la superficie hormigonada, transporte, equipos, y curado, cumpliendo con las Especificaciones Técnicas, y en total satisfacción y aprobación del Fiscalizador.

N° del Rubro

2.4

Descripción

ACABADO DE LA OBRA BÁSICA

Unidad de medición

M3

3.2.8 Transporte de material

Descripción. –

Este trabajo implicará el transporte que se utilice para los elementos estructurales incluyendo varillas, vigas, columnas, cubierta, *steel deck*, pernos, bloques; es decir, todo material necesario para la construcción que implique al proyecto desde la cota de las zapatas, hasta la culminación de la obra; todo cuanto la Fiscalización considere previsto para pago de transporte de material.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Volqueta, camioneta, herramientas menores.
- Materiales: No aplica.

Procedimiento de trabajo. –

Este rubro requiere la movilización de los materiales desde su centro de distribución autorizado a la obra respectiva del presente proyecto.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para el transporte de material corresponderá a metros cúbicos por kilómetros (M3/KM), aceptados y según sean determinados por la cantidad recorrida en kilómetros. El pago para las cantidades cuantificadas se hará según sean los precios unitarios establecidos.

Los precios y pagos comprenderán la compensación total por el transporte del material, embarque, equipo, herramienta, personal operativo, etc. y operaciones anexas que se consideren necesarias para la realización de las actividades antes descritas, quedando a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

N° del Rubro

2.5

Descripción

TRANSPORTE DE MATERIAL

Unidad de medición

M3/KM

3.2.9 Oficina y bodega

Descripción. –

Este trabajo implicará la elaboración y colocación de oficina y/o bodega cuyo fin sea almacenar materiales constructivos durante el tiempo que dure la obra y sea despachado para su correspondiente instalación y uso.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Tabla dura de encofrado de 0.20 m, cuarterones de 4x2, clavos, tiras 2.5x2.5x2.5, plástico negro 48”.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere construir una estructura provisional de madera, haciendo uso de los materiales descritos anteriormente, con el fin de ser utilizada como oficina y/o bodega, permitiendo el almacenamiento y protección de los materiales que se usarán en la obra.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse de la oficina y/o bodega se realizará por metro cuadrado (M2), y el pago de los precios serán los establecidos en el contrato.

N° del Rubro

1.3

Descripción

OFICINA Y BODEGA

Unidad de medición

M2

3.2.10 Perno Anclaje de cimentación ASTM F1554

Descripción. –

Este trabajo implicará la instalación de los pernos para anclajes de cimentación ubicados por sobre la cara horizontal de la placa descrita en las Especificaciones Técnicas. El acero usado

será F1554 al carbono GR36 galvanizado, con diámetro (\emptyset) de 1" según lo establecido en los planos de la presente memoria técnica. Su liberación y aprobación estará sujeta al presente documento y plena satisfacción del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Máquina de soldar, atornilladores de giro continuo.
- Materiales: Anclaje químico epóxico, electrodos AWS E6011, pernos de acero F1544 \emptyset :1".

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere instalar los pernos de anclaje para la cimentación que se encuentran soldados a la placa instalada de forma permanente, permitiendo su fundición como accesorios estructurales monolíticos a la cimentación. Dicha conexión deberá cumplir con las siguientes Normas.

- Soldadura general: AWS E6011.
- Diseño, Fabricación y Montaje de Estructuras de Acero RTE INEN 037:2009.

Los pernos para instalar junto con la placa de anclaje serán fabricados y solicitados de acuerdo sean los requerimientos técnicos a estas especificaciones, permitiendo una óptima conexión de la cimentación y elementos verticales, incluso cuando las técnicas no estén mencionadas en este documento.

Se indica que cualquier material utilizado para la instalación del presente rubro será nuevo, rectilíneo, limpio de suciedad, corrosión, aceite, grasa y cualquier sustancia que se considere extraña. El Fiscalizador someterá de ser necesario el material a esfuerzos mecánicos o comprobación por otros métodos sin que exista fisuración de piezas que alteren o perjudiquen las características del perno.

La fijación del elemento de anclaje se realizará ajustándose a la calidad especificada y según se muestren en los planos, por lo que se deberá revisar su posición, alineación y diámetro de los agujeros. Se verificará que las tuercas cumplan con el ajuste correspondiente y su torque mínimo permisible. La rosca del perno debe sobresalir de la tuerca no menos de 3mm.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Control del material de suelda: no se permite el uso de electrodos que hayan sido alterados o reutilizados o que se encuentren húmedos.

- Realización y verificación de muestras soldadas y pruebas según lo requiera el Fiscalizador.
- Verificación del estado de torque de las tuercas debidamente satisfactoria a criterio de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse se realizará por kilogramos (KG), totalmente empernados, ajustados y soldados según se requiera y se encuentre en satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

El pago se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

N° del Rubro

2.6

Descripción

PERNO ANCLAJE DE CIMENTACIÓN ASTM F1554

Unidad de medición

KG

3.2.11 Placa de Anclaje A36

Descripción. –

Este trabajo comprende en el elemento de unión entre el acero y el hormigón, el cuál esta unido mediante pernos de anclaje que atraviesa la estructura del hormigón. El acero A36 tiene el esfuerzo de fluencia mínimo de 36ksi. Es importante que se utilice la placa especificada en los planos y que sea supervisado por el fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores
- Materiales: Placa de anclaje A36

Procedimiento de trabajo. –

Se debe revisar si la Placa PL tiene alguna abolladura, y si es el caso se debe corregir para que no afecte la resistencia, o en el peor de los casos se devolverá la placa y se pedirá otra en mejor estado.

Se debe verificar a través del Fiscalizador si los agujeros de la placa cumplen con lo especificado en los planos, además de las medidas de la placa, la soldadura y su posición en el hormigón sean el correcto.

Posterior se debe realizar la inspección final de la placa, el cual se admiten defectos, y el Fiscalizador deberá aceptar o rechazar las condiciones de la entrega, además de incluir la pintura anticorrosiva en 2 capas.

Medición y forma de pago. –

La medición y forma de pago se deberá a la cantidad en Kg de la placa de anclaje. El pago será en Kilogramos (Kg) en el cual deberá ser corroborado en los planos.

N° del Rubro

2.7

Descripción

PLACA DE ANCLAJE A36

Unidad de medición

KG

3.2.12 Hormigón armado $F'c=280Kg/cm^2$

Descripción. –

Este trabajo implicará el uso de hormigón cuya resistencia a la compresión debe ser de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Se hace referencia al suministro, vertido en obra, proceso de curado, terminado y aprobación de los elementos que según estas Especificaciones Técnicas lo requieran como es el caso de toda la cimentación, losa de entepiso, viguetas, riostras y demás elementos según lo estipulado en los planos, y las instrucciones del Fiscalizador.

La mezcla de este rubro conllevará a una proporción correcta o aceptable de los materiales descritos en el presente rubro.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Bomba de concreto, vibrador de manguera, herramientas menores.
- Materiales: Cemento Portland Tipo GU, agregado grueso, agregado fino, agua, aditivo inhibidor de corrosión CNI.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere que el hormigón cumpla con lo normado en la NTE INEN 152, NTE INEN 1855 y ACI-318.

En el proceso de construcción de los elementos estructurales que conlleven fundición de hormigón, se deberá proporcionar un encofrado según sea aprobado por Fiscalización, tanto en sus materiales como su replanteo. Se considerará el tipo de material, sea de metal o madera, según se interprete como óptimo por el Fiscalizador; en los casos pertinentes deberá ser impermeable y con rigidez necesaria para evitar errores y fallas constructivas.

La cantidad de cada material que serán dosificadas corresponderá a ser evaluada y aprobada por Fiscalización, según sean las condiciones necesarias a la trabajabilidad y demás consideraciones relevantes. Para la fundición de la cimentación la actividad debe ser de forma continua y monolítica, sin que exista suspensión del trabajo. Debido a las normativas mencionadas anteriormente, el hormigón debe alcanzar un 70% de resistencia final esperada a los 28 días dentro del plazo de sus 7 primeros días posterior a su vertido.

El proceso de vibración y extendido del hormigón se lo realizará a la par en que se realiza su vertido en sitio.

Para la losa de entepiso se aplicará el mismo procedimiento de trabajo, como también para los pilaretes de puertas y riostras correspondientes a las ventanas y remate de paredes con el nivel de la cubierta.

Una vez los elementos hayan sido debidamente hormigonados e inspeccionados por el Fiscalizador, este controlará la ejecución del curado para evitar daño en sus superficies. Este procedimiento se lo realizará según esté estipulado en las normativas, Especificaciones Técnicas y en plena satisfacción y aprobación del Fiscalizador.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse se realizará por metro cúbico (M3), describiendo que su forma de pago se ajusta al precio unitario descrito en las tablas de cantidades y precios del contrato.

N° del Rubro

2.8

Descripción

HORMIGÓN ARMADO F'C=280 KG/CM2

Unidad de medición

M3

3.2.13 Conectores de corte ASTM A108

Descripción. –

Este trabajo implicará la instalación de conectores de corte para el *steel deck*, permitiendo la unión entre la losa, las vigas y la malla electrosoldada. Estas piezas metálicas deberán cumplir con los requisitos técnicos y Normas generales para su implementación en obra que será puesta a aprobación de la Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Máquina de soldar, herramientas menores.
- Materiales: Conector Stud AWS D1.1:2010 Tipo B, electrodos AWS E6011, férula de cerámica tipo UFT.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere que los conectores de corte ASTM A108 cuyas dimensiones son 5/8x4-31/2, incluyendo el uso de la férula de cerámica permitan la fusión entre el deck metálico y la viga de acero sin que exista perforación del *steel deck*.

La instalación de los elementos de este rubro se lleva a cabo una vez haya sido colocada y liberada la placa colaborante, colocada en vigas principales y secundarias para cada valle del elemento metálico; su separación se estipula ser entre 30 cm y 34 cm, de acuerdo a las normativas aplicables para el rubro y criterio del Fiscalizador.

Adicional, se establece que la colocación perimetral se disponga de forma alterna a los nervios del deck metálico, pasando su colocación con una cresta de separación.

Los componentes de este rubro deberán cumplir con las siguientes Normas:

- Soldadura general: AWS E6011.
- Norma AISC "Specification for Design Fabrication and Erectio of Structural Stell for Buildings and Bridges.

Además, como parte del control de material no se podrá utilizar conectores que hayan sido retirados o manipulados con soldadura en estructuras anteriores. Por otra parte, en cuanto a la limpieza del exceso de suelda se considerará pulido con amoladora, previamente evaluado y proceso aprobado por Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse se realizará por unidad (U) de elemento, siendo su forma de pago comprendido según el precio unitario descrito en las tablas de cantidades y precios del contrato.

N° del Rubro

3.1

Descripción

CONECTORES DE CORTE ASTM A108

Unidad de medición

U

3.2.14 Losa deck metálico H=76mm G90

Descripción. –

Este trabajo implicará la colocación del steel deck como elemento para losa de entpiso. No se requiere encofrado, puesto que su proceso de fundición se lleva a cabo sobre la placa metálica. Se deberán cumplir con los requisitos técnicos y Normas generales para su implementación en obra que será puesta a aprobación por la Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Camión grúa, andamios, máquina de soldar, herramientas menores.
- Materiales: Placa deck galvanizada G9 L: 4m.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere el trazado y replanteo de niveles y cotas como guías para mantener sobre toda la estructura una misma altura de la losa. El elemento obedecerá a las normas técnicas descritas a continuación:

- Norma NTE INEN 2397: Placa colaborante de acero.
- ASTM A653: "Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized)

Además, como parte del control del material no se podrá utilizar placas portadoras que hayan sido retiradas o manipuladas en estructuras anteriores. Por otra parte, la colocación de espuma de poliuretano se considerará en las uniones entre vigas en caso de considerarse pertinente, y en plena satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse se realizará por metros cuadrados (M2) de elemento, siendo su forma de pago comprendido según el precio unitario descrito en las tablas de cantidades y precios del contrato.

N° del Rubro

3.2

Descripción

LOSA DECK METÁLICO H=76MM G90

Unidad de medición

M2

3.2.15 Mampostería de bloque alivianado Tipo P-9 (39x19x9 cm)

Descripción. –

Este trabajo implica el levantamiento de paredes con bloques alivianados comprendidos desde el nivel +3.00 en conformidad a los planos presentados en el presente documento. Se requiere que su instalación tenga la debida supervisión del departamento de Fiscalización, colocando únicamente aquellos bloques que se encuentren en óptimas condiciones, no rotos o manipulados sin justificación relevante.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Andamios, herramientas menores.
- Materiales: Bloque tipo P-9 (39x19x9)

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere que el levantamiento de paredes se encuentre a plomo de las cotas y niveles según lo estipulado en los planos. Su conexión con la estructura será mediante los pilaretes que comprenden dos varillas longitudinales y estribos, cuyo empalme se conecta con la losa y varillas soldadas a la mampostería. Se incluye también viguetas como elemento de mampostería para el remate de paredes, y en el caso de cruce conexión de estos elementos en sentido perpendicular, se incluirá pilarete como parte del elemento de mampostería.

Su proceso de revocado estará sujeto a validación y aprobación del Fiscalizador.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse se realizará, habiéndose cuantificado el área de las paredes liberadas, por metros cuadrados (M2), siendo su forma de pago comprendido según el precio unitario descrito en las tablas de cantidades y precios del contrato.

N° del Rubro

4.1

Descripción

MAMPOSTERÍA DE BLOQUE ALIVIANADO TIPO P-9 (39x19x9 CM)

Unidad de medición

M2

3.2.16 Suministro e instalación de tubo PVC D=3''=75 mm (Colector AL)

Descripción. –

Este trabajo comprenderá el suministro en obra de las tuberías colectoras para el sistema de aguas lluvias según se dispongan a las Especificaciones Técnicas. La instalación de dicho colector está condicionada a los planos de la presente memoria técnica y sujeta a validación por el Fiscalizador. Se incluyen en este rubro la movilización de la o las tuberías desde su centro de distribución al lugar de la obra, donde se incluye también hasta antes de su conexión con la tubería bajante expuesta en otro rubro. Todo lo anterior se alineará a los requerimientos pertinentes, continuidad y aceptación de la Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Andamios, herramientas menores.
- Materiales: Tubo PVC D=3''= 75 mm, ganchos o sujetadores metálicos.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere de especial atención debido a que se deberá constatar que la pendiente cumpla según los planos a S: 1% de inclinación. El equipo de trabajo se encargará del montaje de la tubería realizando trazado y replanteo de cotas y ejes según lo especifiquen en los planos y está a aceptación del Fiscalizador.

Además, se deberá realizar el anclaje con los sujetadores metálicos, descartando inestabilidad que comprometa la vida útil del colector. Todas las indicaciones se llevarán a cabo como lo estipulan las Especificaciones Técnicas y en constancia de la aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para este rubro, en el que se incluye transporte, será cuantificado en metros (M). Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

5.1

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3"=75 MM (COLECTOR AL)

Unidad de medición

M

3.2.17 Suministro e instalación de tubo PVC D=2"=50 mm (Bajante AL)

Descripción. –

Este trabajo comprenderá el suministro en obra de la bajante para el sistema de aguas lluvias según se dispongan a las Especificaciones Técnicas. La instalación de dicha tubería está condicionada a los planos de la presente memoria técnica y sujeta a validación por el Fiscalizador. Se incluyen en este rubro la movilización de la tubería desde su centro de distribución al lugar de la obra, donde se incluye también los accesorios de conexión con su respectivo colector horizontal y la instalación de columna falsa para fines estéticos. Todo lo anterior se alineará a los requerimientos pertinentes, continuidad y aceptación de la Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Andamios, herramientas menores.
- Materiales: Tubo PVC D=3"= 75 mm, ganchos o sujetadores metálicos.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere de especial atención debido a que se deberá conectar con un colector horizontal debidamente acotado y nivelado. De acuerdo a los procesos constructivos la marcación de agujeros de soporte se realizarán cada 150 cm desde su punto de conexión. Para esto último se estipula por normativa que el codo de bajada sea de 45°. El equipo de trabajo se encargará del montaje de la tubería realizando trazado y replanteo de cotas y ejes según lo especifiquen en los planos y está a aceptación del Fiscalizador.

Además, se realizará la instalación de la bajante por detrás de la cara de la columna, según lo indica en los planos de la presente memoria técnica, para posterior instalación de una columna falsa que cubra y proteja la tubería vertical.

Como comprobación, se deberá realizar el anclaje con los sujetadores metálicos, descartando inestabilidad que comprometa la vida útil del colector o daño a algún elemento de

mampostería o estructural de la edificación. Todas las indicaciones se llevarán a cabo como lo estipulan las Especificaciones Técnicas y en constancia de la aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para este rubro, en el que se incluye transporte, será cuantificado en metros (M). Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

5.2

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=2”=50 MM (BAJANTE AL)

Unidad de medición

M

3.2.18 Suministro e instalación de tubo PVC D=4”=110 mm (Bajante AS)

Descripción. –

Este trabajo comprenderá el suministro en obra de la bajante para el sistema de aguas servidas según se dispongan a las Especificaciones Técnicas. La instalación de dichas tuberías estará condicionada a los planos de la presente memoria técnica y sujeta a validación por el Fiscalizador. Se incluyen en este rubro la movilización de la o las tuberías desde su centro de distribución al lugar de la obra, donde se incluye también los accesorios de conexión y su respectiva instalación por la cara de la columna indicada en los planos. Todo lo anterior se alinearé a los requerimientos pertinentes, continuidad y aceptación de la Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Andamios, herramientas menores.
- Materiales: Tubo PVC D=4”= 110 mm, pegamento para PVC, ganchos o sujetadores metálicos.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere de especial atención en el proceso de replanteo puesto que, al ser un sistema que opera a gravedad, la correcta conexión con los elementos colectores primará en toda la descarga sanitaria.

El sistema de aguas servidas operará alineándose con la Norma NTE INEN 1374: "Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos"

De acuerdo a los procesos constructivos la marcación de agujeros de soporte se realizarán cada 150 cm desde su punto de conexión. El equipo de trabajo se encargará del montaje de la tubería realizando trazado y replanteo de cotas y ejes según lo especifiquen en los planos y está a aceptación del Fiscalizador.

Además, se realizará la instalación de la bajante por dentro de la cara de la columna sin que interfiera con algún otro rubro de bajante, según lo indica en los planos de la presente memoria técnica, para posterior instalación de una columna falsa que cubra y proteja la tubería vertical.

Se dispone también que la tubería bajante tenga conexión a su caja de revisión, rubro descrito en las Especificaciones Técnicas, para posterior unirse al pozo séptico, descrito también en el presente documento.

Como comprobación, se deberá realizar el anclaje con los sujetadores metálicos, descartando inestabilidad que comprometa la vida útil de la bajante o daño a algún elemento de mampostería o estructural de la edificación. Todas las indicaciones se llevarán a cabo como lo estipulan las Especificaciones Técnicas y en constancia de la aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para este rubro, en el que se incluye transporte, será cuantificado en metros (M). Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

6.1

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=4"=110 MM (BAJANTE AS)

Unidad de medición

M

3.2.19 Suministro e instalación de tubo PVC D=3''=75 mm (Colector AS)

Descripción. –

Este trabajo comprenderá el suministro en obra de las tuberías colectoras para el sistema de aguas servidas según se dispongan a las Especificaciones Técnicas. La instalación de dicho colector está condicionada a los planos de la presente memoria técnica y sujeta a validación por el Fiscalizador. Se incluyen en este rubro la movilización de las tuberías desde su centro de distribución al lugar de la obra, donde se incluye también los suministros y conexiones anexas. Todo lo anterior se alineará a los requerimientos pertinentes, continuidad y aceptación de la Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Andamios, herramientas menores.
- Materiales: Tubo PVC D=3''= 75 mm, pegamento para PVC.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere de especial atención en el proceso de replanteo puesto que, al ser un sistema que opera a gravedad, la correcta conexión con los elementos colectores primará en toda la descarga sanitaria.

El sistema de aguas servidas operará alineándose con la Norma NTE INEN 1374: "Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos"

De acuerdo con el diseño presentado en la memoria técnica se deberá constatar que la pendiente cumpla según los planos a S: 1% de inclinación. El equipo de trabajo se encargará del montaje de la tubería realizando trazado y replanteo de cotas y ejes según lo especifiquen en los planos y está a aceptación del Fiscalizador.

Además, se deberá realizar el anclaje al deck metálico, descartando inestabilidad que comprometa la vida útil de los colectores. Todas las indicaciones se llevarán a cabo como lo estipulan las Especificaciones Técnicas y en constancia de la aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para este rubro, en el que se incluye transporte, será cuantificado en metros (M). Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

6.2

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3”=75 MM (COLECTOR AS)

Unidad de medición

M

3.2.20 Caja de revisión AS (0.4x0.4 m)

Descripción. –

Este trabajo comprenderá el suministro en obra de los materiales, dirección técnica y mano de obra para un elemento de hormigón simple que sirve para la conexión del sistema de aguas servidas previa a conexión al pozo séptico según se dispongan a las Especificaciones Técnicas y se considere pertinente en completa satisfacción y aprobación del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Compactadora manual, herramientas menores.
- Materiales: Bloques alivianado tipo P-9 (39x19x9 cm), hormigón simple $f'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requerirá de excavación al suelo previamente mejorado, y cuya correcta conexión con la tubería vertical se conecte de manera satisfactoria. Se dispondrá también de relleno del mismo material de préstamo importado según se dispongan en las Especificaciones Técnicas y aprobación de la Fiscalización.

Se armará la caja con los bloques descritos en anteriormente debidamente colocados sobre su replantillo en su periferia, revocados y estableciendo los boquetes de entrada y salida de las tuberías que viene desde la bajante y se dirige al pozo séptico.

De acuerdo con el diseño presentado en la memoria técnica se deberá constatar que la pendiente sea de S: 1% de inclinación. El equipo de trabajo se encargará la elaboración de dicho rubro quedando en plena satisfacción y aprobación del Fiscalizador.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para este rubro construido en sitios que se indica en las Especificaciones Técnicas se pagará por unidad (U), Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

6.4

Descripción

CAJA DE REVISIÓN AS (0.4x0.4 M)

Unidad de medición

U

3.2.21 Pozo Séptico

Descripción. –

Este trabajo comprende a una fosa excavada en el suelo para disposición de aguas residuales, este usos es recomendable en lugares que no se cuenta con cajas domiciliarias.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: herramientas menores. peon, alabañil y excavadora.
- Materiales: Cemento, ripio, arena, agua.

Procedimiento de trabajo. –

Se ejecutará el pozo séptico a partir de lo especificado en el plano arquitectónico, donde se dice que se lo realizará de Hormigón Estructural de 280 kg/cm² para sus replantillo, paredes y tapas, además de enlucir en su interior.

En el pozo séptico se deberá trabajar con las especificaciones de Hormigón Estructural y de replantillo, el cual se encuentra detallado en este documento.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse será en metros cúbico (M3), dichas cantidades a utilizarse se encuentra detallado en los precios unitarios y los rubros.

N° del Rubro

6.5

Descripción

POZO SEPTICO

Unidad de medición

M3

3.2.22 Replanto e=50 mm. F'c=180 Kg/cm²

Descripción. –

Este trabajo consistirá en la construcción de un hormigón simple cuya resistencia es menor a un elemento de carácter estructural, será usado como base de apoyo para construcciones en el sistema de aguas servidas u otro elemento estructural según se disponga en las Especificaciones Técnicas y quede en plena aprobación por parte del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Cemento Portland tipo GU de f'c= 180 Kg/cm², agregado fino, agua, tiras de madera para encofrado.

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requerirá que el vertido de hormigón sea sobre la superficie de relleno compactado y aprobado por el Fiscalizador, sin que interfiera con ningún otro rubro de construcción. El replanto de concreto tendrá un espesor de 50 mm y la resistencia a la compresión será f'c=180 kg/cm², se controlarán según sean las cotas y pendientes en caso de requerirlo. Todo lo anterior deberá estar en plena satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para este rubro construido en sitios que se indica en las Especificaciones Técnicas se pagará por metro cuadrado (M2). Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

6.3

Descripción

REPLANTILLO E=50 MM. F'C=180 KG/CM2

Unidad de medición

M2

3.2.23 Suministro e instalación de tubería y accesorios PVC D=1/2" (Riser AP)

Descripción. –

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería PVC roscable, para distribución de agua potable a presión, incluido accesorios, materia prima, elementos de conexión de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, planos, y bajo supervisión y aprobación de Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Andamios, Herramientas menores.
- Materiales: Tuberías PVC D=1/2", accesorios para PVC D=1/2".

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere de especial atención en la conexión con las tuberías de ramales horizontales puesto que, cada equipo hidrosanitario contempla una altura en específico que se describe en la presente memoria técnica, de manera que se une con a la tubería de riser para su impulsión a todo el sistema.

Se seguirá lo especificado en normas y características técnicas mencionadas a continuación:

- Norma NTE INEN 2497:2009. Tubería plástica. Tubos de PVC Rígido Unión Rosca, para conducción de agua potable a presión. Requisitos.

- Norma NTE INEN 1744. Tubo de Polietileno para conducción de agua potable a presión (acometidas domiciliarias)

En el proceso de instalación de deberá eliminar toda tensión indebida, evitando que existan dobleces a manera que cause interrupción en el flujo normal del agua.

Se considera que exista conexión que cruce a 0.10 m por debajo del nivel del suelo, yendo al dispositivo calefón. Esta disposición se regirá a las Especificaciones Técnicas y en plena satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para esta tubería suministrada e instalada será por metro lineal (M). Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

7.1

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RISER AP)

Unidad de medición

M

3.2.24 Suministro e instalación de tubería y accesorios PVC D=1/2" (Ramales AP/AF)

Descripción. –

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería PVC roscable, para distribución de agua fría a presión, incluido accesorios, materia prima, elementos de conexión de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, planos, y bajo supervisión y aprobación de Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Andamios, Herramientas menores.
- Materiales: Tuberías PVC D=1/2", accesorios para PVC D=1/2".

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere de especial atención debido a que la instalación contempla en el sector correspondiente al interior de la mampostería y posterior conexión con el equipo hidrosanitario; cabe señalar que cada uno contempla una altura en específico que se describe en la presente memoria técnica.

Se seguirá lo especificado en normas y características técnicas mencionadas a continuación:

- Norma NTE INEN 2497:2009. Tubería plástica. Tubos de PVC Rígido Unión Rosca, para conducción de agua potable a presión. Requisitos.
- Norma NTE INEN 1744. Tubo de Polietileno para conducción de agua potable a presión (acometidas domiciliarias)

En el proceso de instalación de deberá eliminar toda tensión indebida, evitando que existan dobleces a manera que cause interrupción en el flujo normal del agua.

Las tuberías que deban ser suspendidas, estarán apoyadas por medio de soportes como quede a validación de la Fiscalización, quedando también fijadas con la estructura.

Además, las líneas de las tuberías deben instalarse con secciones completas, evitando que existan tramos cortos.

Todas las disposiciones antes mencionadas se regirán a las Especificaciones Técnicas y en plena satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para las tuberías suministradas e instaladas será por metro lineal (M). Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

7.2

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AF)

Unidad de medición

M

3.2.25 Suministro e instalación de tubería y accesorios PVC D=1/2" (Ramales AP/AC)

Descripción. –

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tuberías PVC roscable, para distribución de agua caliente a presión, incluido accesorios, materia prima, elementos de conexión de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, planos, y bajo supervisión y aprobación de Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Andamios, Herramientas menores.
- Materiales: Tuberías para agua caliente PVC D=1/2", accesorios para PVC D=1/2".

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere de especial atención debido a que la instalación contempla el sector correspondiente al interior de la mampostería y posterior conexión con el equipo hidrosanitario; cabe señalar que cada uno contempla una altura en específico que se describe en la presente memoria técnica.

Se seguirá lo especificado en normas y características técnicas mencionadas a continuación:

- Norma NTE INEN 2497:2009. Tubería plástica. Tubos de PVC Rígido Unión Rosca, para conducción de agua potable a presión. Requisitos.
- Norma NTE INEN 1744. Tubo de Polietileno para conducción de agua potable a presión (acometidas domiciliarias)

En el proceso de instalación de deberá eliminar toda tensión indebida, evitando que existan dobleces a manera que cause interrupción en el flujo normal del agua.

Las tuberías que deban ser suspendidas, estarán apoyadas por medio de soportes como quede a validación de la Fiscalización, quedando también fijadas con la estructura.

Además, las líneas de las tuberías deben instalarse con secciones completas, evitando que existan tramos cortos.

Todas las disposiciones antes mencionadas se regirán a las Especificaciones Técnicas y en plena satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para las tuberías suministradas e instaladas será por metro lineal (M). Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

7.3

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AC)

Unidad de medición

M

3.2.26 Suministro e instalación de tubería y accesorios PVC D=3/4" (Ramales AP/AF)

Descripción. –

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tuberías PVC roscable, para distribución de agua fría a presión, incluido accesorios, materia prima, elementos de conexión de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, planos, y bajo supervisión y aprobación de Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Andamios, Herramientas menores.
- Materiales: Tuberías PVC D=3/4", accesorios para PVC D=3/4".

Procedimiento de trabajo. –

Para este rubro se requiere de especial atención debido a que la instalación contempla el sector correspondiente al interior de la mampostería y posterior conexión con el equipo hidrosanitario; cabe señalar que cada uno contempla una altura en específico que se describe en la presente memoria técnica.

Se seguirá lo especificado en normas y características técnicas mencionadas a continuación:

- Norma NTE INEN 2497:2009. Tubería plástica. Tubos de PVC Rígido Unión Rosca, para conducción de agua potable a presión. Requisitos.
- Norma NTE INEN 1744. Tubo de Polietileno para conducción de agua potable a presión (acometidas domiciliarias)

En el proceso de instalación de deberá eliminar toda tensión indebida, evitando que existan dobleces a manera que cause interrupción en el flujo normal del agua.

Las tuberías que deban ser suspendidas, estarán apoyadas por medio de soportes como quede a validación de la Fiscalización, quedando también fijadas con la estructura.

Además, las líneas de las tuberías deben instalarse con secciones completas, evitando que existan tramos cortos.

Todas las disposiciones antes mencionadas se regirán a las Especificaciones Técnicas y en plena satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La unidad de medida a pagarse para las tuberías suministradas e instaladas será por metro lineal (M). Dichas cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

7.4

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=3/4" (RAMALES AP/AF)

Unidad de medición

M

3.2.27 Suministro e instalación de equipo de presión (Inc. Bomba 1.5HP, válvulas y accesorios)

Descripción. –

Se entenderá por suministro e instalación de equipo de bombeo al conjunto de materiales, equipos y operaciones que se llevaran a cabo, para mediante la bomba de agua potable PK100, tuberías y piezas especiales, que señale el proyecto o sea sugerido por el Fiscalizador, conecte

a todo el sistema de agua potable. El arranque y puesta en marcha de los equipos deberán ser aprobados por Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Bomba PK100-1.5HP, herramientas menores.
- Materiales: Tuberías PVC D=1”, accesorios para PVC D=1”.

Procedimiento de trabajo. –

En el cuarto de bombas se replanteará el uso de la bomba que abastece actualmente a la edificación del presente proyecto, por el nuevo equipo de bombeo; estarán las actividades sujetas a revisión y aprobación de la Fiscalización.

Una vez sea definido el cambio del equipo se deberá realizar la instalación con la tubería PVC D=1”, encontrándose perfectamente nivelada y alineada a la línea de impulsión, como también a su línea de succión que será conectada con la cisterna que ya presenta la edificación. Dicho procedimiento incluirá el montaje de los accesorios, válvulas y otros equipos necesarios para el ensamblaje de la bomba, cabe señalar que este rubro contempla las Especificaciones Técnicas descritas en la presente memoria, mismas que estarán en plena satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

Medición y forma de pago. –

La forma de pago de este rubro se llevará a cabo por unidad (U), debidamente construidos y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

7.5

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE PRESIÓN (INC. BOMBA 1.5HP, VÁLVULAS Y ACCESORIOS)

Unidad de medición

U

3.2.28 Suministro e instalación de calefón

Descripción. –

Se entenderá por suministro e instalación de calefón al conjunto de materiales, equipos y operaciones que se llevaran a cabo, para mediante el equipo de calentamiento de agua, tuberías y piezas especiales, que señale el proyecto o sea sugerido por el Fiscalizador, se conecte al sistema de agua potable de la ampliación. El arranque y puesta en marcha de los equipos deberán ser aprobados por Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Calefón 19 kW. GN 18 mbar, herramientas menores.
- Materiales: Tuberías PVC D=1”, accesorios para PVC D=1”.

Procedimiento de trabajo. –

En el segundo cuarto de bombas realizará la instalación del calefón a 1.10 m de altura según lo descrito en planos, para abastecimiento de las habitaciones de la estructura de ampliación. Estarán las actividades sujetas a revisión y aprobación de la Fiscalización.

Su instalación debe incluir conductos para la evacuación de gases de la combustión según el diámetro especificado en las tablas de las características técnicas del equipo comercial aprobado para su respectivo uso.

Para el proceso de fijación a la pared deberá considerarse que su instalación sea con una broca de 8 mm, se atornille a una distancia de 6 a 8 mm de la pared, para posterior colgar el equipo.

Los procedimientos adicionales a la presente memoria técnica deberán llevarse a cabo según sea la ficha técnica del equipo a instalarse, quedando a plena satisfacción y aprobación del Fiscalizador.

Medición y forma de pago. –

La forma de pago de este rubro se llevará a cabo por unidad (U), debidamente construidos y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

7.6

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CALEFÓN

Unidad de medición

U

3.2.29 Suministro e instalación de tablero TDP en acero inoxidable

Descripción. –

Se entenderá por suministro e instalación del tablero de distribución principal TDP ubicado al interior del segundo cuarto de bomba al conjunto de materiales, equipos y operaciones que se llevaran a cabo, para mediante el equipo eléctrico, que señale el proyecto o sea sugerido por el Fiscalizador, se conecte al sistema eléctrico de la ampliación y redirija al tablero principal de toda la edificación preexistente. El arranque y puesta en marcha de los equipos deberán ser aprobados por Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Tablero de Distribución Principal, accesorios para instalación, breke.

Procedimiento de trabajo. –

Para el presente rubro se especifica que la estructura será metálica con plancha de 2mm, debidamente tratada y pintada, teniendo accesorios de aisladores o breckes según estén estipulados en los planos. En el sistema de fuerza las barras para neutro y tierra tendrán una capacidad de conducción igual al 70% del disyuntor principal y correrán a todo lo ancho del tablero en la medida que sean accesibles.

Adicionalmente, se especifica que el TDP debe estar protegido contra contactos accidentales; sus puntos de interconexiones en puntos energizados serán cadmiados.

La puerta del tablero deberá contener la identificación de cada disyuntor según lo descrito en el diagrama unifilar de los planos.

Los procedimientos adicionales a la presente memoria técnica deberán llevarse a cabo según sea la ficha técnica del equipo a instalarse, quedando a plena satisfacción y aprobación del Fiscalizador.

Medición y forma de pago. –

La forma de pago de este rubro se llevará a cabo por unidad (U), debidamente construidos y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

8.8

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TDP EN ACERO INOXIDABLE

Unidad de medición

U

3.2.30 Suministro e instalación de tubería eléctrica EMT D=1/2". 16 mmTHHN

Descripción. –

Este rubro se refiere a la provisión e instalación de la tubería eléctrica EMT de 16 mm THHN, ubicada debajo del elemento deck metálico y/o por encima del tumbado, según las Especificaciones Técnicas, los planos y por evaluación de la Fiscalización.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Tubería eléctrica EMT D=1/2" 16 mm THHN, accesorios para instalación eléctrica.

Procedimiento de trabajo. –

Para el presente rubro se deberá especificar la ubicación del sitio óptimo que se encuentre aprobado por fiscalización.

Todos los elementos y accesorios que se consideran para el presente rubro y posterior aprobación serán primera calidad y proporcionada de acuerdo a lo descrito en el presente apartado según sea han establecido en los planos. La Fiscalización controlará la correcta ejecución, aislamiento de uniones, empalmes y otras acciones del funcionamiento cuando se den por aprobadas y culminadas las instalaciones eléctricas.

Medición y forma de pago. –

La forma de pago de este rubro se llevará a cabo por metro lineal (M), debidamente alineados y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

8.1

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ELÉCTRICA EMT D=1/2". 16 MM THHN

Unidad de medición

M

3.2.31 Suministro e instalación de alimentador 2N°12+NN°14+1T14 AWG

Descripción. –

Este rubro se refiere a los conductores que son utilizados para los circuitos de tomacorrientes estándares para edificaciones de uso residencial. Estos cables contemplan la continuidad para todo el sistema según se disponga en los planos, pasando por su respectiva tubería de protección. Adicional se contemplan los accesorios que se requiera para su conexión, ensamble, punto de revisión, etc. según se estipulen en las Especificaciones Técnicas y se tenga aprobación del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Cable 2N°12+1N°14+1T14 AWG, accesorios para instalación eléctrica, tomacorriente 110V.

Procedimiento de trabajo. –

Para el presente rubro se deberá especificar la ubicación del sitio óptimo que se encuentre aprobado por fiscalización, y en conformidad a lo descrito en los planos.

Todos los elementos y accesorios que se consideran para el presente rubro y posterior aprobación serán de primera calidad. Su colocación se dará por dentro de la tubería EMT, descrita en otro rubro de la presente memoria técnica, llegando a la caja de empalme y punto de tomacorriente. La Fiscalización controlará la correcta ejecución, aislamiento de uniones, empalmes y otras acciones del funcionamiento cuando se den por culminadas las instalaciones eléctricas.

Medición y forma de pago. –

La medición se realizará de acuerdo a la cantidad real instalada en obra, en donde su forma de pago será por metro (M), debidamente alineados y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

8.2

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 2N°12+NN°14+1T14 AWG.

Unidad de medición

M

3.2.32 Suministro e instalación de alimentador 1N°12+NN°14+1T14 AWG

Descripción. –

Este rubro se refiere a los conductores que son utilizados para los circuitos de iluminación para edificaciones de uso residencial. Estos cables contemplan la continuidad para todo el sistema según se disponga en los planos, pasando por su respectiva tubería de protección. Adicional se contemplan los accesorios que se requiera para su conexión, ensamble, punto de

revisión, etc. según se estipulen en las Especificaciones Técnicas y se tenga aprobación del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Cable 1N°12+1N°14+1T14 AWG, accesorios para instalación eléctrica.

Procedimiento de trabajo. –

Para el presente rubro se deberá especificar la ubicación del sitio óptimo que se encuentre aprobado por fiscalización, y en conformidad a lo descrito en los planos.

Todos los elementos y accesorios que se consideran para el presente rubro y posterior aprobación serán de primera calidad. Su colocación se dará por dentro de la tubería EMT, descrita en otro rubro de la presenta memoria técnica, llegando a la caja de empalme y punto de iluminación. La Fiscalización controlará la correcta ejecución, aislamiento de uniones, empalmes y otras acciones del funcionamiento cuando se den por culminadas las instalaciones eléctricas.

Medición y forma de pago. –

La medición se realizará de acuerdo a la cantidad real instalada en obra, en donde su forma de pago será por metro (M), debidamente alineados y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

8.3

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°12+NN°14+1T14 AWG.

Unidad de medición

M

3.2.33 Suministro e instalación de alimentador 1N°10+NN°14+1T14 AWG

Descripción. –

Este rubro se refiere a los conductores que son utilizados para los circuitos de tomacorrientes especiales de 220V para edificaciones de uso residencial. Estos cables contemplan la continuidad para todo el sistema según se disponga en los planos, pasando por su respectiva tubería de protección. Adicional se contemplan los accesorios que se requiera para su conexión, ensamble, punto de revisión, etc. según se estipulen en las Especificaciones Técnicas y se tenga aprobación del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Cable 1N°10+1N°14+1T14 AWG, accesorios para instalación eléctrica, tomacorriente 220V.

Procedimiento de trabajo. –

Para el presente rubro se deberá especificar la ubicación del sitio óptimo que se encuentre aprobado por fiscalización, y en conformidad a lo descrito en los planos.

Todos los elementos y accesorios que se consideran para el presente rubro y posterior aprobación serán de primera calidad. Su colocación se dará por dentro de la tubería EMT, descrita en otro rubro de la presente memoria técnica, llegando a la caja de empalme y punto de tomacorriente. La Fiscalización controlará la correcta ejecución, aislamiento de uniones, empalmes y otras acciones del funcionamiento cuando se den por culminadas las instalaciones eléctricas.

Medición y forma de pago. –

La medición se realizará de acuerdo a la cantidad real instalada en obra, en donde su forma de pago será por metro (M), debidamente alineados y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

8.4

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°10+NN°14+1T14 AWG.

Unidad de medición

M

3.2.34 Suministro e instalación de alimentador 1N°14+NN°16+1T16 AWG

Descripción. –

Este rubro se refiere a los conductores que son utilizados para los circuitos de iluminación en parqueadero de 110V. Estos cables contemplan la continuidad para todo el sistema según se disponga en los planos, pasando por su respectiva tubería de protección. Adicional se contempla los accesorios que se requiera para su conexión, ensamble, punto de revisión, etc. según se estipulen en las Especificaciones Técnicas y se tenga aprobación del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Cable 1N°14+1N°16+1T14 AWG, accesorios para instalación eléctrica.

Procedimiento de trabajo. –

Para el presente rubro se deberá especificar la ubicación del sitio óptimo que se encuentre aprobado por fiscalización, y en conformidad a lo descrito en los planos.

Todos los elementos y accesorios que se consideran para el presente rubro y posterior aprobación serán de primera calidad. Su colocación se dará por dentro de la tubería EMT, descrita en otro rubro de la presenta memoria técnica, llegando a la caja de empalme y punto de iluminación en el parqueadero. La Fiscalización controlará la correcta ejecución, aislamiento de uniones, empalmes y otras acciones del funcionamiento cuando se den por culminadas las instalaciones eléctricas.

Medición y forma de pago. –

La medición se realizará de acuerdo a la cantidad real instalada en obra, en donde su forma de pago será por metro (M), debidamente alineados y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

8.5

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°14+NN°16+1T16 AWG.

Unidad de medición

M

3.2.35 Suministro e instalación de punto de iluminación 100W-110V

Descripción. –

Este rubro se especifica para todos y cada uno de los puntos de iluminación que se tenga en la edificación según se encuentre distribuido en los planos de la presente memoria técnica, incluyéndose los interruptores sean simples o conmutados. Adicional se contempla los accesorios que se requiera para su conexión, ensamble, punto de revisión, etc. según se estipulen en las Especificaciones Técnicas y se tenga aprobación del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Interruptores, luces 100W-110V, accesorios para instalación.

Procedimiento de trabajo. –

Para el presente rubro se deberá especificar la ubicación del sitio óptimo que se encuentre aprobado por fiscalización, y en conformidad a lo descrito en los planos.

Todos los elementos y accesorios que se consideran para el presente rubro y posterior aprobación serán de primera calidad. Su colocación se dará con sus respectivos protectores. La Fiscalización controlará la correcta ejecución, e instalación.

Medición y forma de pago. –

La medición se realizará de acuerdo a la cantidad real instalada en obra, en donde su forma de pago será por unidad (U), debidamente alineados y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

8.6

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO DE ILUMINACIÓN 100W-110V

Unidad de medición

U

3.2.36 Suministro e instalación de protectores de voltaje (Breakers en TDP)

Descripción. –

Este rubro se especifica para todos y cada uno de los breakers que se usarán para protección de los suministros instalados, según lo establecido en el diagrama unifilar presentado en los planos de instalaciones eléctricas. Se contempla los accesorios que se requiera para su conexión, ensamble, punto de revisión, etc. según se estipulen en las Especificaciones Técnicas y se tenga aprobación del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Breakers: 2P-30A, 1P-15A, 1P-30A, 1P-10A, 2P-40A.

Procedimiento de trabajo. –

Para el presente rubro se deberá especificar la ubicación del sitio óptimo que se encuentre aprobado por fiscalización, en conformidad a lo descrito en los planos, y en las Especificaciones Técnicas. La Fiscalización controlará la correcta ejecución, e instalación.

Medición y forma de pago. –

La medición se realizará de acuerdo a la cantidad real instalada en obra, en donde su forma de pago será por unidad (U), debidamente alineados y aprobados por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán según se disponga en la tabla de cantidades y precios unitarios establecidos en el contrato.

N° del Rubro

8.7

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROTECTORES DE VOLTAJE (BREAKERS EN TDP)

Unidad de medición

U

3.2.37 Acero de refuerzo en barras $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ (inc. Transporte)

Descripción. –

Este trabajo consiste en la colocación de acero de refuerzo para hormigón de la clase tipo y dimensiones señaladas en esta tesis y planos. El acero corrugado debe cumplir con Estándares de calidad que se establece en las especificaciones técnicas, además de lo que se encuentra detallado en los planos y las instrucciones del Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores, cortadora- dobladora.
- Materiales: Acero de refuerzo en barras $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ de $\emptyset 14$ y $\emptyset 12$, alambre recocido #18

Procedimiento de trabajo. –

Este trabajo consiste en la colocación del acero de refuerzo para el hormigón, la cual será colocado con respecto al tipo y dimensión que se encuentra en los planos del proyecto, este procedimiento debe cumplir con las recomendaciones de fiscalización. Debiendo cumplir con las siguientes normas.

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón armado. Requisitos.

NTE INEN 104: Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 109: Ensayo de tracción para el acero.

NTE INEN 110: Ensayo de doblado para el acero

Materiales. – Se utilizarán barras corrugadas de acero de refuerzo, las cuales deberán cumplir con las Normas antes señaladas.

Almacenamiento y Conservación. -Se deberá cumplir con lo requerido en las especificaciones y por el fiscalizador, el acero de refuerzo deberá ser protegido y almacenado en una bodega con soportes adecuados, evitando que se encuentre en contacto con el suelo y esté libre de suciedad, para evitar el deterioro por oxidación.

Preparación y Doblado. – Las barras se doblarán conforme a lo indicado en los planos y según el fiscalizador de la obra, las barras serán dobladas en fríos, siempre y cuando el fiscalizador diga lo contrario.

Colocación y Amarre. -Las barras de acero serán colocadas según las posiciones que se indica en el plano, el amarre se lo realizará con alambres, por lo cual deberán quedar firmes al momento de vaciar el hormigón.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo. -El espaciamiento se encuentran especificados en los planos, según lo normado en la A.C.I 318., los espaciamientos deberán ser aprobado por fiscalización, además el recubrimiento de protección del acero no deberá ser menos de 25 mm, y el cuál será guiado por el fiscalizador.

Empalmes. – Las barras tendrán un traslape según lo indicado en los planos o de acuerdo con lo requerido por el Fiscalizador. El traslape mínimo para barras será de 45 diámetros a 50 diámetros. Los empalmes que incluyan soldadura deberá ser especificado por los planos o por el Fiscalizador.

Medición y forma de pago. –

Las cantidades que serán pagadas con respecto al acero de refuerzo está descrito en esta especificación, el cuál será en kilogramos (Kg) con respecto al a acero de refuerzo que se colocará en la obra. El peso se determinará según lo indicado en las Normas INEN respectivas.

En este rubro se incluirá todas las especificaciones dichas en este apartado, el cuál ingresará para el pago del rubro, según lo establecido en el precio unitario.

N° del Rubro

2.9

Descripción

ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2 INC. TRANSPORTE)

Unidad de medición

KG

3.2.38 Acero Estructural A36

Descripción. -

En este trabajo estará incluido lo que es la movilización, el suministro, almacenamiento y la colocación de las piezas estructurales, todo esto de acuerdo con los planos estructurales, el cual deberá ser dirigido por el Fiscalizador.

Las medidas del acero A36 para las columnas y el acero son elegidas con respecto a medidas estándares existentes en Ecuador. Esta especificación comprende la protección y secado de la pintura anticorrosiva.

El acero especificado para la estructura será de 36 ksi, el cual es un esfuerzo de fluencia mínimo, el Fiscalizador deberá corroborar las medidas y espesor de los miembros estructurales, además de la correcta unión con soldadura de la columna con la viga.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores, máquina de soldador, cortadora, camión grúa y andamio
- Materiales: vigas IPE A36, Columnas HEB A36, pintura anticorrosiva.

Procedimiento de trabajo. –

Se deberá revisar las medidas especificadas en los planos estructurales al momento de recibir las columnas y vigas, debe cumplir con lo detallado, esto debe verificar el Fiscalizador, además en el montaje se debe colocar las piezas de acero como se encuentra detallado en los planos de diseño, y por último se debe verificar la exactitud de las piezas y que deberá apegarse a las tolerancias adecuadas, y la adherencia de la pintura anticorrosiva.

Es necesario que, para la unión de las piezas de acero, este totalmente limpio y se remueva todo material que afecta la unión o soldadura. EL Fiscalizador deberá revisar que se encuentre la superficie adecuada para pintarse y para soldar la estructura.

No se pintará la estructura si la temperatura ambiente se encuentre por debajo de los 5°C o cuando exista neblina, lluvia o cuando se considere que las condiciones no son adecuadas, y que se puede afectar el trabajo.

El mismo que se haya realizado la limpieza de la estructura, se realizará una primera mano de pintura anticorrosiva, si la estructura se encuentra oxidado, se tendrá que volver a limpiar la estructura, con supervisión del Fiscalizador.

Para la soldadura de la estructura, se deberá observar que la soldadura sea completa y no presente falla de continuidad, se debe contar con un soldador certificado con los estándares de validez de AWS D1.1 2010, y es importante que además se supervisado por el Fiscalizador el cuál deberá validar y aprobar el procedimiento de soldadura.

Medición y forma de pago. –

La cantidad a pagarse de la estructura se mide en Kilogramos (Kg), el cual incluye la pieza de la estructura, el montaje, la soldadura, la aplicación de pintura anticorrosiva, y todos los trabajos incluido en este rubro.

N° del Rubro

3.3

Descripción

ACERO ESTRUCTURAL A36

Unidad de medición

KG

3.2.39 Malla electrosoldada

Descripción. -

El trabajo se encuentra conformado en lo que es el suministro, la colocación de la malla y el transporte, se deberá colocar según lo especificado en el plano. Se encuentra conformado por varillas de acero perpendiculares, que se encuentran unidas a través de un punto de soldadura.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Malla electrosoldada, Alambre recocido #8.

Procedimiento de trabajo. –

Para la colocación de la malla electrosoldada es necesario que la superficie se encuentre libre de arcilla, grasas, oxidación, pintura y recubrimiento que afecte a la unión de la malla con el hormigón, y cumpliendo con lo estipulado en la norma ASTM A 497.

Se deberá colocar la malla electrosoldada de forma segura, y garantizando el detalle que se incluye en los planos estructurales y según lo especificado por el Fiscalizador, el cuál deberá corroborar que las medidas y espaciamiento sean correctas, además de observar alguna anomalía presentada al momento de su colocación.

Medición y forma de pago. –

La malla electrosoldada será medida en metros cuadrados(m²), el cual las medidas correctas deben ser corroborado por el Fiscalizador.

N° del Rubro

3.4

Descripción

MALLA ELECTROSOLDADA

Unidad de medición

M2

3.2.40 Cubierta y tumbado

Descripción. -

En este trabajo se considera la colocación de la cubierta y tumbado Gypsum, el cual deberá cumplir con lo detallado en los planos, memoria técnica, cumpliendo procesos constructivos adecuado y pertinentes detallados por el Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales. –

- Equipo mínimo: Herramientas menores, cortadora, taladro, andamios.
- Materiales: Tumbado Gypsum, tornillos, panel de acero de 40 mm, perfiles de acero galvanizado

Procedimiento de trabajo. –

Para colocar la cubierta es necesario mantener limpia la superficie en la cual se colocará, además de que se debe encontrar pintado la estructura para proceder a la ejecución de lámina de acero galvanizado adecuado para la estructura, y que se detallará en la memoria técnica,

además se debe verificar que la pendiente sea la adecuada y la estipulada según los planos, el Fiscalizador, debe corroborar que la ejecución se la correcta y evitar que las laminas de acero se encuentren en mal estado, y que tenga un correcto anclaje entre laminas y que los tornillos estén bien ajustados a la estructura.

Para la ejecución del Tumbado Gypsum , es necesario colocar los perfiles de acero galvanizado para que puedan sostenes el tumbado, estos perfiles deberán estar atornillados en la pared de una forma adecuada , y verificando los niveles adecuados, la cuál será supervisado por el Fiscalizador.

Medición y forma de pago. –

La medición se la realizará por metro cuadrado construido (m2) , con respecto a lo estipulado en los planos y lo observado por el Fiscalizador.

N° del Rubro

4.8

Descripción

CUBIERTA Y TUMBADO

Unidad de medición

M2

3.2.41 Enlucido interior y exterior

Descripción. –

Se utilizará mortero con agregados fino como lo es la arena, cemento y agua, la cual deberán tener proporciones adecuadas, y que será utilizado para el enlucido de paredes,pisos y trabajos de resane en la obra, y donde sea pertinente según el Fiscalizador.

Equipo mínimo y materiales:

- Equipo mínimo: Herramientas menores, Nivel, Paletas de albañilería,Carretilla,Pala,Regleta.
- Materiales:Arena fina, cemento y agua.

Procedimiento de trabajo. –

Como se mencionó anteriormente, se utilizará mortero para enlucir las paredes internas, externas y pisos, para realizar esta actividad es necesario contar con albañiles capacitados y que la superficie se encuentre libre de impurezas.

Es necesario que la dosificación del mortero sea de 1:4, el mortero tendrá que tener una buena adherencia y para que esto sea posible se deberá champear el mortero, y su espesor deberá ser de máximo 15 mm.

Con la ayuda de una regleta se deberá dar el detalle del enlucido y también con la regleta se dará un mayor detalle, es necesario que se compruebe que la pared esté a plomo, y el piso esté nivelado.

El Fiscalizador será el encargado de estar pendiente en el curado del enlucido, el cual deberá ser de mínimo 72 horas.

Medición y forma de pago. –

La medición se dará con respecto a la cantidad de pared y piso en metros cuadrados (m²) que se tendrá que enlucir, se encuentra detallado en los planos, en donde incluye los materiales utilizados.

N° del Rubro

4.2

Descripción

ENLUCIDO EXTERIOR E INTERIOR

Unidad de medición

M2

3.2.42 Pintura de caucho

Descripción. –

Para darle un mejor acabado a las obras preliminares como la pared, es necesario que estén tengan un buen acabado, que este caso sería la pintura.

Equipo mínimo y materiales:

- Equipo mínimo: Herramientas menores, Brocha, Rodillo.
- Materiales: Pintura de caucho.

Procedimiento de trabajo. –

Se debe empezar con la superficie limpia, no deberá tener ni polvo ni restos de mortero, ningún material que afecte la adherencia de la pintura, la superficie deberá estar seca y realizarse cuando haya un clima adecuado.

Para iniciar la aplicación de la pintura, es necesario verificar que la brocha y rodillo sean los adecuados y no tengan desperfectos, la pintura de caucho se utilizará para las paredes, se deberá pintar uniformemente y mínimo 2 pasadas de pintura, con el fin de dar un buen acabado.

Medición y forma de pago. –

Se medirá la cantidad de pintura utilizada en la obra en metros cuadrados (m²).

N° del Rubro

4.3

Descripción

PINTURA DE CAUCHO

Unidad de medición

M2

3.2.43 Pintura anticorrosiva

Descripción. –

Para darle un mejor acabado a la estructura de acero, en el cual incluye todas las columnas, vigas y escalera, además de otra estructura la cual se considere pertinente usarla.

Equipo mínimo y materiales:

- Equipo mínimo: Herramientas menores, Brocha, Rodillo.
- Materiales: Pintura anticorrosiva.

Procedimiento de trabajo. –

Se debe empezar con la superficie limpia, no deberá tener ni polvo ni restos de mortero, ningún material que afecte la adherencia de la pintura, la superficie deberá estar seca y realizarse cuando haya un clima adecuado.

Para iniciar la aplicación de la pintura, es necesario verificar que la brocha y rodillo sean los adecuados y no tengan desperfectos, luego se dará una pasada de la pintura anticorrosiva, tratando de no dejar ningún espacio vacío para evitar que se corra la estructura, luego de colocar la primera capa se colocará una segunda capa de pintura de esmalte para la estructura.

Se deberá revisar la pintura en la estructura y en las soldaduras se deberá dar una segunda pasada de pintura anticorrosiva.

Medición y forma de pago. –

Se medirá la cantidad de pintura anticorrosiva utilizada en el acero estructural, la cual será medida en metros cuadrados (m²).

N° del Rubro

4.4

Descripción

PINTURA ANTICORROSIVA

Unidad de medición

M2

3.2.44 Suministro e instalación de escalera

Descripción. –

La escalera es una estructura que permite unir la planta inferior con el piso superior, en esta edificación se realizará la estructura de acero.

Equipo mínimo y materiales:

- Equipo mínimo: Herramientas menores, soldadora, cortadora.
- Materiales: Perfiles de acero A36, pernos.

Procedimiento de trabajo. –

Se debe realizar la escalera con las medidas y detalles que se encuentran en el plano, donde se refiere con el paso y contrapaso requerido según la normativa INEN que permite obtener medidas adecuadas.

Se deberá contratar a una persona adecuada y con experiencia, que permitirá realizar la escalera con las medidas adecuadas y con una correcta soldadura, y que además se deberá colocar pintura anticorrosiva.

Se debe supervisar a través del Fiscalizador que la soldadura sea correcta, que se encuentre la estructura firme al piso de soporte a través de los pernos, y de columnas que sostengan el descanso. Y por último que cuente con la baranda que permita que las personas bajen o suban con mayor seguridad.

Medición y forma de pago. –

Se medirá la cantidad de acero usado en la escalera, la cual incluye el transporte y ejecución en Kilogramos (Kg).

N° del Rubro

4.7

Descripción

SUMINISTRO E INSTALACION DE ESCALERA

Unidad de medición

KG

3.2.45 Puerta de madera (Incluye marco y cerradura con llave)

Descripción. –

Se realiza todas las actividades que conlleva la colocación de una puerta de madera.

Equipo mínimo y materiales:

- Equipo mínimo: Herramientas menores, martillo, cortadora y clavos.
- Materiales: Puerta de madera, marco y cerradura.

Procedimiento de trabajo. –

Es necesario revisar los planos con las medidas de las puertas de madera que se necesitan, es importante que la puerta cuente con espesor de aproximadamente de 50mm y con marcos de madera que permitirán el soporte de la puerta con la pared, los marcos deberán estar ajustados hacia la pared con clavos o pueden ser tornillos.

Finalmente se debe corroborar que la puerta este bien ajustada, que la dirección de la abertura sea la correcta, y que la cerradura este en buen estado.

Medición y forma de pago. –

Se medirá la cantidad de puertas que se necesitan en unidades (U).

N° del Rubro

4.9

Descripción

PUERTAS DE MADERA (INCLUYE MARCO Y CERRADURA CON LLAVE)

Unidad de medición

U

3.2.46 Ventanales

Se realiza todas las actividades que conlleva la colocación del ventanal de vidrio con marcos de aluminio, según las medidas especificadas en los planos.

Equipo mínimo y materiales:

- Equipo mínimo: Herramientas menores.
- Materiales: Ventanal de vidrio de 6mm, marcos de aluminio.

Procedimiento de trabajo. –

Es necesario colocar los ventanales según las medidas y especificaciones detallados en los planos y que tendrán marcos de aluminio, se deberá realizar la instalación con las medidas de seguridad pertinente y personal capacitado, además que se deberá incluir viguetas y pilaretes antes de la colocación de los ventanales para así conseguir una firmeza de la misma.

Medición y forma de pago. –

Se medirá el metro cuadrado (m²) del ventanal colocado con la respectiva supervisión del Fiscalizador.

N° del Rubro

4.10

Descripción

VENTANALES

Unidad de medición

M2

3.2.47 Empaste interior y exterior

Se realizará el empaste de las paredes exterior e interior de la edificación, la cual deberá tener un acabado uniforme y sin dejar grumos en las paredes.

Equipo mínimo y materiales:

- Equipo mínimo: Herramientas menores, espátula.
- Materiales: Empaste y agua.

Procedimiento de trabajo. –

El objetivo de este rubro es contar con un recubrimiento que permita dar un mejor acabado a la pared posterior a colocar la pintura de caucho, será necesario que este trabajo lo realice personal experto y que el acabado sea óptimo, evitando imperfecciones en la pared, y por último se deberá lijar cualquier imperfección que se presente en el empaste de la pared.

Medición y forma de pago. –

Se medirá el metro cuadrado (m²) de empaste en la pared.

N° del Rubro

4.6

Descripción

EMPASTE INTERIOR Y EXTERIOR

Unidad de medición

M2

3.2.48 Cerámica

La cerámica es el detalle final de un piso, que permite que tenga un mejor acabado y una mejor estética, se coloca posterior a realizarse la losa.

Equipo mínimo y materiales:

- Equipo mínimo: Herramientas menores, martillo de goma
- Materiales: Pegante para cerámica, cerámica.

Procedimiento de trabajo. –

La cerámica será la elegida por el Fiscalizador o la indicada en las especificaciones.

Para colocar la cerámica es necesario que la superficie se encuentre limpia de impurezas y que además se encuentre nivelada. Luego, se procederá a colocar el pegamento de cerámica para posteriormente colocar la cerámica elegida, se deberá dar golpes con el martillo de goma

para una mejor adherencia, y se deberá supervisar que quede nivelada juntos con las otras cerámicas colocadas.

Medición y forma de pago. –

Se medirá el metro cuadrado (m2) de cerámica colocada.

N° del Rubro

4.5

Descripción

CERAMICA

Unidad de medición

M2

Capítulo 4

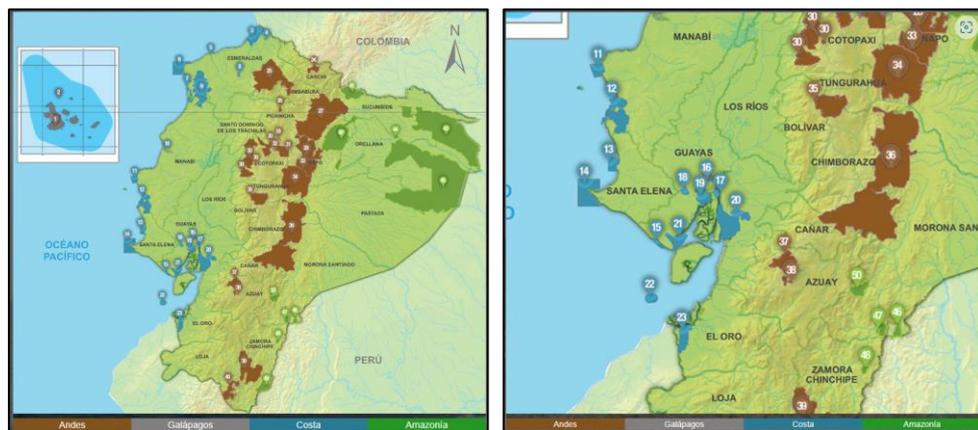
4. Estudio del impacto ambiental

4.1 Descripción del proyecto

El presente proyecto contempla la ampliación de una residencia multifamiliar con fines de recreación y retiros, perteneciente a la comunidad de La Salle, ubicada en el cantón Playas, provincia del Guayas. Mediante el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador se consta que el lugar se encuentra dentro del Área Nacional de Recreación Playas de Villamil, tal como se muestra a continuación.

Figura 4.1

Mapa de Áreas Protegidas del Ecuador. Ítem 15: ANRPV.



Nota. Ministerio del Ambiente (2023)

El ámbito proyectado abarca el impacto ambiental generado por la segunda alternativa escogida como solución que se estableció en el capítulo 2. De manera general, las alternativas planteadas contemplan movimiento de tierra, mejoramiento de suelo, levantamiento de partículas de cemento y pintura, análisis de vientos, implicaciones de control de ruido, uso de sustancias anticorrosivas, uso de materiales plásticos (cables y tuberías), y emisiones de CO₂, esto como principales afectaciones.

La tecnología que se aplica al proyecto posibilitará reducir las afectaciones ambientales expuestas. El desarrollo de la ampliación de la residencia fomenta la construcción de infraestructuras fiables y resilientes que aporten al bienestar humano y su desarrollo económico, redoblando esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural, cuyo fin sea también el fortalecimiento de la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales, tal como lo estipulan las metas 9, 11 y 13 de los ODS (ONU, 2023).

Para la ejecución de este proyecto es necesario un registro ambiental previo a su construcción. Además, se requiere de permisos municipales para la intervención y movimiento de recursos naturales protegidos.

Como medidas de restricción se establece seleccionar materiales bajo los tres siguientes ejes propuestos por Valdivia (2009):

- “...Uso racional de la energía y minimización de sustancias tóxicas en la producción de materiales.
- Uso de materiales renovables.
- Aprovechamiento de recursos locales para reducir costos de transporte...”

4.2 Línea base ambiental

Para el presente proyecto se describen los medios y características en las condiciones actuales para la evaluación de impacto que genere la segunda alternativa de solución.

4.2.1 Características físicas y químicas (Abiótico)

4.2.1.1 Uso de suelos

En la zona de estudio el uso que se le da a los suelos no representa actividades comerciales o industriales, sino que tiene fines residenciales y turísticos. Predominan arenas limosas y mal graduadas, y arcillas de baja plasticidad cuyas capacidades portantes en Kg/cm² son menores a 0.

Figura 4.2
Descripción de la estratigrafía del suelo

Profundidad (m)	Descripción Visual	Estratigrafía
0,00 - 0,18	Arena arcillosa café amarillento claro	
0,18 - 1,00	Arena mal graduada con limo café grisáceo oscuro	
1,00 - 2,00		
2,00 - 3,00	Arena mal graduada gris muy oscuro	
3,00 - 4,00	Arcilla de alta plasticidad gris verdosa con material organico	
4,00 - 5,00	Arena limosa gris muy oscura con material organico	
5,00 - 6,00	Arena limosa gris muy oscura con material organico	
6,00 - 7,00	Arcilla de baja plasticidad gris oscura	
7,00 - 8,00	Arcilla de baja plasticidad gris oscura	
8,00 - 9,00	Arena arcillosa gris verdoso oscuro	
9,00 - 10,00	Arena arcillosa gris verdoso oscuro	

Nota. Alexer (2020)

La Figura 4.2 muestra cómo es la descripción visual y la estratigrafía del suelo a diferentes metros de profundidad, que serán analizados para su mejoramiento para que el impacto sea positivo.

4.2.1.2 Disponibilidad de agua

Uno de los puntos importantes que se debe analizar son las descargas de aguas residuales, según El Plan de Manejo de la ANRPV informa que existe una alta intervención humana que genera descargas de aguas residuales que afectan el ecosistema.

4.2.2 Características biológicas (Biótico)

4.2.2.1 Flora

Dentro de lo que abarca la ampliación en la casa de retiros, no existe flora endémica de un ambiente salino como el sector de la playa, sin embargo, como especies ornamentales se han colocado en sus exteriores flora.

4.2.2.2 Fauna

A pesar de que no se presentan especies en la localización del proyecto dentro de la zona costera, se debe considerar el proceso de migración de aves playeras, a manera de reducir las perturbaciones humanas como la generación de ruidos. (Oficina Ejecutiva de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHSRN), 2019)

4.3 Actividades del proyecto

En esta sección se describe cuáles son las actividades para cada fase del proyecto, en donde se enlistan los elementos, factores, aspectos e impactos relevantes por cada etapa de la construcción. Se plantea tres fases que se encuentran tabuladas en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1

Actividades involucradas en el proyecto: Fase Construcción

Actividades	Elemento	Factor	Aspecto	Impacto
	Tierra	Calidad del suelo	Generación de residuos	Contaminación del suelo
		Geomorfología del suelo	Cambio del tipo de suelo	Alteración de la geomorfología del suelo
- Movimiento de tierra: Excavaciones y mejoramiento	Atmosfera	Calidad de aire	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire
		Niveles de presión sonora	Generación de ruidos	Contaminación acústica
- Cimentación y estructura de soporte	Agua	Calidad del agua	Generación de residuos	Contaminación del agua
		Disponibilidad del agua	Consumo de agua	Reducción de recursos naturales
- Montaje de estructuras	Flora	Flora ornamental	Generación de polvos	Alteración biótica
- Muros, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas	Fauna	Aves	Generación de ruidos	Migración de aves
		Comunidad	Percepción social	Incomodidad de la comunidad
- Pintura y acabados	Cultural	Empleo	Generación de empleo	Aumento de la actividad económica
		Cliente	Aceptación del cliente	Conformidad del cliente
		Autoridad ambiental	Permiso ambiental	Cumplimiento de permiso ambiental Multas y sanciones

Tabla 4.2

Actividades involucradas en el proyecto: Fase Operación

Actividades	Elemento	Factor	Aspecto	Impacto	
- Uso de la estructura - Mantenimiento de la estructura	Tierra	Calidad del suelo	Generación de residuos	Contaminación del suelo	
	Atmosfera	Calidad de aire	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	
			Generación de residuos		
			Generación de olores		
	Agua	Niveles de presión sonora	Generación de ruido	Contaminación acústica	
		Calidad del agua	Generación de residuos	Contaminación del agua	
	Flora	Disponibilidad del agua	Consumo de agua	Reducción de recursos naturales	
		Flora ornamental	Generación de residuos	Alteración biótica	
		Cultural	Comunidad	Percepción social	Incomodidad de la comunidad
			Empleo	Generación de empleo	Aumento de la actividad económica
Cliente	Aceptación del cliente		Conformidad del cliente		
	Autoridad ambiental	Permiso ambiental	Cumplimiento de permiso ambiental		

Tabla 4.3

Actividades involucradas en el proyecto: Fase Abandono

Actividades	Elemento	Factor	Aspecto	Impacto	
- Prohibición de acceso a la estructura	Tierra	Calidad del suelo	Generación de residuos Corrosión de la estructura	Contaminación del suelo	
		Geomorfología del suelo	Cambio del tipo de suelo	Alteración de la geomorfología del suelo	
	Atmosfera	Calidad de aire	Generación de polvos	Contaminación del aire	
		Niveles de presión sonora	Generación de ruido	Contaminación acústica	
	Agua	Calidad del agua	Generación de residuos	Contaminación del agua	
		Disponibilidad del agua	Consumo de agua	Reducción de recursos naturales	
	Flora	Flora ornamental	Generación de polvos	Alteración biótica	
	- Desmonte de estructura	Fauna	Aves	Generación de ruidos	Migración de aves
			Vectores	Presencia de vectores	Infestación de organismos nocivos
		Cultural	Comunidad	Percepción social	Incomodidad de la comunidad Disminución de visitantes
Empleo			Generación de empleo	Aumento de la actividad económica	
Cliente	Aceptación del cliente		Inconformidad del cliente		
	Autoridad ambiental	Permiso ambiental	Cumplimiento de permiso ambiental Multas y sanciones		

4.4 Identificación de impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales que generará el proyecto se implementa una lista de revisión en la que se consideran los factores y aspectos ambientales, realizando un juicio en base al carácter, duración, espacio, reversibilidad y recuperabilidad. De acuerdo con esto, la ponderación del juicio será de la siguiente manera.

Tabla 4.4

Método de valoración por juicio simple y directo

Clasificación del Impacto Ambiental	Definición
Positivo	Genera beneficio a corto plazo con rápida medida de recuperación sin medidas correctoras.
No significativo	Genera beneficio a corto plazo, pero la recuperación no afecta al factor ambiental.
Compatible	De rápida recuperación sin medidas correctoras.
Moderado	La recuperación tiene un tiempo prolongado corto, pero no necesita medidas correctoras complejas.
Crítico	La recuperación tiene un tiempo prolongado largo y se aplican medidas correctoras.

Nota. López (2013)

En la siguiente tabla se muestran cuáles son las características del impacto ambiental considerados para el presente trabajo.

Tabla 4.5

Características del impacto ambiental: Fase Construcción

Factores ambientales	Aspecto ambiental	C		D		T		E		Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Juicio
		Beneficio	Negativo	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Largo Plazo	Local	Externo					
Calidad del suelo	Generación de residuos		X	X		X				X		X		Compatible
Geomorfología del suelo	Cambio del tipo de suelo	X		X			X	X			X	X		Positivo
Calidad del aire	Generación de gases de combustión		X		X		X	X			X		X	Crítico
	Generación de polvos		X	X		X		X		X		X		Compatible
Niveles de presión sonora	Generación de ruido		X	X		X		X		X		X		Compatible
Calidad del agua	Generación de residuos	X		X		X		X		X		X		Moderado
Disponibilidad del agua	Consumo de agua	X		X			X	X		X			X	Moderado
Flora ornamental	Generación de polvos		X	X		X		X		X		X		No significativo
Aves	Generación de ruido		X	X		X		X		X		X		Compatible
Comunidad	Percepción social		X	X		X		X		X		X		Compatible
Empleo	Generación de empleo	X		X		X		X		X		X		Positivo
Cliente	Aceptación del cliente	X		X			X	X		X		X		Compatible
Autoridad ambiental	Permiso ambiental	X		X			X	X			X	X		Positivo

Nota. C: Carácter; D: Duración; T: Temporalidad; E: Espacio

Tabla 4.6

Características del impacto ambiental: Fase Operación

Factores ambientales	Aspecto ambiental	C		D		T		E		Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Juicio
		Beneficio	Negativo	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Largo Plazo	Local	Externo					
Calidad de aire	Generación de gases de combustión		X		X		X	X			X		X	Crítico
	Generación de residuos		X	X				X			X		X	Moderado
	Generación de olores		X	X		X		X			X	X		Compatible
Niveles de presión sonora	Generación de ruido		X	X		X		X		X		X		Compatible
Calidad del agua	Generación de residuos		X	X				X			X	X		Compatible
Disponibilidad del agua	Consumo de agua	X		X		X		X			X		X	Compatible
Flora ornamental	Generación de residuos		X	X				X			X	X		Compatible
Comunidad	Percepción social		X	X		X		X		X		X		Compatible
Empleo	Generación de empleo	X		X		X		X		X		X		Positivo
Cliente	Aceptación del cliente	X		X		X		X		X		X		Compatible
Autoridad ambiental	Permiso ambiental	X		X			X	X			X	X		Positivo

Nota. C: Carácter; D: Duración; T: Temporalidad; E: Espacio

Tabla 4.7*Características del impacto ambiental: Fase Abandono*

Factores ambientales	Aspecto ambiental	C		D		T		E		Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Juicio
		Beneficio	Negativo	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Largo Plazo	Local	Externo					
Calidad del suelo	Generación de residuos		X	X			X	X			X	X		Crítico
	Corrosión de la estructura		X	X			X	X			X	X		Crítico
Geomorfología del suelo	Cambio del tipo de suelo		X	X			X	X			X	X		Moderado
Calidad de aire	Generación de polvos		X	X		X		X			X	X		Compatible
Niveles de presión sonora	Generación de ruido		X	X		X		X		X		X		Compatible
Calidad del agua	Generación de residuos		X		X		X	X			X		X	Crítico
Disponibilidad del agua	Consumo de agua		X		X		X	X			X	X		Crítico
Flora ornamental	Generación de polvos		X	X		X		X			X	X		No significativo
Aves	Generación de ruido		X	X		X		X		X		X		Compatible
Vectores	Presencia de vectores		X	X			X	X			X	X		Moderado
Comunidad	Percepción social		X	X		X		X		X		X		Moderado
Empleo	Generación de empleo	X		X		X		X		X		X		Positivo
Cliente	Aceptación del cliente		X		X	X		X		X		X		Moderado
Autoridad ambiental	Permiso ambiental	X		X			X	X			X	X		Positivo

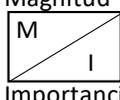
Nota. C: Carácter; D: Duración; T: Temporalidad; E: Espacio

4.5 Valoración de impactos ambientales

Una vez identificado los impactos ambientales en la lista de revisión se considera necesario realizar una evaluación cualitativa de acciones vs elementos ambientales para conocer la magnitud e importancia previo a su valoración, como lo presenta el formato de la matriz de Leopold.

Tabla 4.8

Formato de la matriz de Leopold

Identificación de impactos ambientales	Acciones
	Magnitud  Importancia

Se ha contemplado usar una escala numérica del 1 al 10, en donde para la magnitud, 1 tiene poca incidencia y 10 es alta incidencia; mientras que, para la importancia dependerá del peso relativo de los criterios de evaluación, según lo propone Tito (2020). Además, dentro de este último se califican los criterios de: Extensión (E), Duración (D), y Reversibilidad (R) (Gretzinger, 1996).

Tabla 4.9

Escala de valoración cualitativa

Criterios	Puntaje				
	1	2.5	5	7.5	10
Extensión (E)	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
Duración (D)	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
Reversibilidad (R)	Completamente reversible	Medianamente reversible	Parcialmente irreversible	Medianamente irreversible	Completamente irreversible
Magnitud (incidencia sobre factor ambiental)	Poca incidencia		Mediana incidencia	Alta incidencia	

Nota. Tito (2020)

De acuerdo con Tito (2020), el cálculo cualitativo del índice de importancia se da con la siguiente formulación:

$$Imp = W_E * E + W_D * D + W_R * R \quad (4.1)$$

Donde:

W_E, W_D, W_R : son los pesos de los criterios según los subíndices los representan.

El valor de impacto ambiental se encuentra normalizado debidamente siendo:

$$W_E + W_D + W_R = 1 \quad (4.2)$$

Es así que los pesos asignados se ponderan a 1 de la siguiente manera.

Tabla 4.10

Pesos por criterio-evaluación ambiental

Criterios	Peso
Extensión (E)	0.40
Duración (D)	0.35
Reversibilidad (R)	0.25
Total	1.00

Nota. Castillo & Peñaloza (2022)

La asignación de signos corresponde a si el impacto es positivo se usa "+", y en caso de ser efecto negativo se usa "-"

Tabla 4.11

Matriz de Leopold de la propuesta del proyecto

Componente	Elemento	Factor	Construcción					Operación	Abandono		Impactos			
			Excavaciones y movimiento de tierra	Mejoramiento de suelo	Cimentación y estructura de soporte	Montaje de estructuras	Muros, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias	Pintura y acabados	Mantenimiento de la estructura	Prohibición de accesos	Desmonte de estructura	Positivo (+)	Negativo (-)	Total
A. Características Físicas y Químicas (Abiótico)	Tierra	Calidad de suelos	10 4.75	10 4.75	10 4.75	5 5.38	5 4.13	2.5 4.13	7.5 4.38	1 4.85	5 5.38	9	0	9
		Geomorfología del suelo	10 5.38	10 5.38	-5 5.38	-5 7.13			1 3.60		5 8.00	4	2	6
	Atmosfera	Calidad del aire	-5 4.85	-2.5 8.00	-7.5 8.00	-5 8.00	-2.5 8.00	-7.5 8.00	-7.5 8.00		-2.5 8.00	0	8	8
		Niveles de presión sonora	-5 2.60	-5 2.60	-5 2.60	-5 2.60	-2.5 2.60	-1 2.98	-2.5 2.98		-2.5 2.98	0	8	8
	Agua	Calidad del agua					7.5 7.13		1 6.25			2	0	2
		Disponibilidad del agua	-5 5.88	-5 7.13	-5 5.88	-5 5.63	-2.5 5.63	-1 5.88	-5 6.50			0	6	6
B. Características biológicas (Biótico)	Flora	Flora ornamental	-1 4.13	-1 5.38	-1 4.13	-1 4.13		-2.5 4.13	-2.5 3.50		-2.5 3.50	0	7	7
	Fauna	Aves	-2.5 3.50	-1 3.50	-1 2.98	-2.5 3.50		-1 3.50	-1 3.13		-2.5 3.50	0	7	7
		Vectores								5 3.50	7.5 3.50	2	0	2
C. Características Culturales	Cultural	Comunidad	-2.5 3.13	-2.5 3.50	-2.5 4.13	-2.5 4.13	-2.5 5.25	-2.5 4.13	5 4.13	-5 5.38	-7.5 4.23	1	8	9
		Empleo	10 4.13	10 4.13	10 4.13	10 3.50	7.5 4.75	7.5 4.13	5 4.13	-7.5 4.85	7.5 3.50	8	1	9
		Cliente	10 3.75	10 3.50	10 3.50	10 3.50	10 4.75	10 4.13	-2.5 4.13	-7.5 3.60	-10 4.13	6	3	9
		Autoridad ambiental	10 3.75	10 5.63	10 5.00	7.5 4.13	2.5 3.13	1 4.13	1 5.00		7.5 5.00	8	0	8
Impactos	Positivos (+)		5	5	4	4	5	4	6	2	5	40	50	90
	Negativos (-)		6	6	7	6	4	6	6	3	6	50		
	Total		11	11	11	10	9	10	12	5	11	90	Totales	

Obtenida la calificación de la magnitud e importancia en la matriz de Leopold se aplica la ecuación y escala de valoración cualitativa para obtener el grado de impacto ambiental producido (Tito, 2020).

$$IA = \pm\sqrt{Importancia * |Magnitud|} \quad (4.3)$$

Tabla 4.12

Escala de valoración cualitativa

Calificación de Impacto	Valores del índice de impacto ambiental (IA)
Altamente significativo	$|IA| \geq 6,5$
Significativo	$6,5 > |IA| \geq 4,5$
Despreciable	$|IA| < 4,5$
Benéfico	$IA > 0$

Nota. Tito (2020).

Con los valores generados se presenta la matriz resultante, evidenciando el impacto positivo y negativo total que produce el proyecto.

Tabla 4.13

Matriz resultante de la valoración de impacto ambiental

Componente	Elemento	Factor	Co						Op	Ab		Impactos		
			Excavaciones y movimiento de tierra	Mejoramiento de suelo	Cimentación y estructura de soporte	Montaje de estructuras	Muros, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias	Pintura y acabados	Mantenimiento de la estructura	Prohibición de accesos	Desmonte de estructura	Positivo (+)	Negativo (-)	Total
A.	Tierra	Calidad de suelos	6.89	6.89	6.89	5.18	4.54	3.21	5.73	2.20	5.18	46.73	0.00	46.73
		Geomorfología del suelo	7.33	7.33	-5.18	-5.97	0.00	0.00	1.90	0.00	6.32	22.88	-11.15	11.73
	Atmosfera	Calidad del aire	-4.92	-4.47	-7.75	-6.32	-4.47	-7.75	-7.75	0.00	-4.47	0.00	-47.90	-47.90
		Niveles de presión sonora	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-2.55	-1.72	-2.73	0.00	-2.73	0.00	-24.15	-24.15
	Agua	Calidad del agua	0.00	0.00	0.00	0.00	7.31	0.00	2.50	0.00	0.00	9.81	0.00	9.81
		Disponibilidad del agua	-5.42	-5.97	-5.42	0.00	-3.75	-2.42	-5.70	0.00	0.00	0.00	-28.68	-28.68
B.	Flora	Flora ornamental	-2.03	-2.32	-2.03	-2.03	0.00	-3.21	-2.96	0.00	-2.96	0.00	-17.54	-17.54
	Fauna	Aves	-2.96	-1.87	-1.72	-2.96	0.00	-1.87	-1.77	0.00	-2.96	0.00	-16.11	-16.11
		Vectores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.18	5.12	9.31	5.12	14.43
C.	Cultural	Comunidad	-2.80	-2.96	-3.21	-3.21	-3.62	-3.21	4.54	-5.18	-5.63	4.54	-29.82	-25.28
		Empleo	6.42	6.42	6.42	5.92	5.97	5.56	4.54	-6.03	5.12	46.38	-6.03	40.35
		Cliente	6.12	5.92	5.92	5.92	6.89	6.42	-3.21	-5.20	-6.42	37.19	-14.83	22.36
		Autoridad ambiental	6.12	7.50	7.07	5.56	2.80	2.03	2.24	0.00	6.12	39.44	0.00	39.44
Impactos	Positivos (+)		32.89	34.06	26.30	22.58	27.51	17.23	21.44	6.39	27.88	216.28	-191.10	25.18
	Negativos (-)		-21.73	-21.19	-28.92	-24.10	-14.39	-20.19	-24.11	-16.41	-25.17	-196.22	Totales	
	Total		11.16	12.87	-2.62	-1.52	13.11	-2.96	-2.67	-10.03	2.71	20.06		

Nota. A: Características abióticas; B: Características bióticas; C: Características culturales; Co: Construcción; Op: Operación; Ab: Abandono

4.6 Medidas de prevención/mitigación

La valoración de un impacto ambiental que se obtiene de un proyecto permite conocer al equipo o entidad pertinente cuáles son aquellos aspectos y factores que presentan altos niveles de contaminación de manera que, al identificarlos se planteen medidas que mitiguen y compensen el impacto que está produciendo.

Para el presente proyecto se toma como marco referencial el Plan De Manejo Ambiental Y Social (PMAS), emitido por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil (2023).

4.6.1 Control de emisiones

Tabla 4.14

Medidas de mitigación en el control de emisiones

	Aspecto ambiental	Medida de prevención/mitigación [GADMG, 2023]	Medio de verificación
Control de emisiones	Generación de polvos	<ul style="list-style-type: none">- El lugar donde se desarrolle el proyecto deberá mantenerse aislado con cerramientos provisionales para controlar el polvo.- Humedecer la tierra en el proceso de las excavaciones y cimentaciones para evitar material particulado.- Cubrir los materiales usados en la construcción con plástico o lonas protectoras.	Registro fotográfico semanal (según se establezca el cronograma del proyecto).
	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none">- Se establece que los trabajos que generen ruido se eviten realizarse en horas de descanso o menor actividad humana.- Instalar medios de aislamiento sonoro según el equipo lo requiera.	Registro fotográfico semanal (según se establezca el cronograma del proyecto).
	Consumo de agua	<ul style="list-style-type: none">- Las actividades programadas deben realizarse en horarios diurnos de 7h00 a 18h00.	Registro en hojas de control de mantenimiento semanal.
	Permiso ambiental	<ul style="list-style-type: none">- Registrar proyecto en la entidad competente y coordinar con el municipio los permisos de construcción	Registro documental

4.6.2 Control de contaminación de agua y suelo

Tabla 4.15

Medidas de mitigación en el control de contaminación de agua y suelo

Control de contaminación de agua y suelo	Aspecto ambiental	Medida de prevención/mitigación [GADMG, 2023]	Medio de verificación
	Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Las mezclas de concreto que se realicen manualmente se deberá llevar a cabo sobre un material geotextil o implemento de madera. - Evite exceder el uso de pintura sobre superficies impermeabilizadas para evitar la contaminación del suelo. 	Registro documental y fotográfico (según se establezca el cronograma del proyecto).
	Generación de gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> - Sustancias que, por fichas técnicas sean consideradas contaminantes al ambiente se deberá almacenar según lo establezcan sus hojas de seguridad. 	Informe de verificación cuatrimestral y registro fotográfico.
	Consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> - El proyecto que se ejecuta debe encontrarse a más de 100 metros de un cuerpo de agua. 	Registros fotográficos y Planos de implantación

4.6.3 Manejo de sustancias químicas

Tabla 4.16

Medidas de mitigación para el manejo de sustancias

	Aspecto ambiental	Medida de prevención/mitigación [GADMG, 2023]	Medio de verificación
Manejo de sustancias químicas	Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular la generación de residuos o sobrantes para evitar dejar envases en lugares dispuestos para sustancias nuevas. - Evitar la caducidad de los productos. 	Registro fotográfico semanal (según se establezca el cronograma del proyecto).
	Generación de gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> - Todo producto o sustancia química deberá tener un lugar específico de acopio, que se encuentre señalizada, con cerramiento. El área se deberá mantener ordenada, disponiendo separadores del suelo. - Los materiales deben ser adquiridos de zonas de fabricación cercanas al proyecto. - Aprovechar al máximo el material para evitar excesos derramados en áreas sin protección prevista. 	Registro fotográfico semanal (según se establezca el cronograma del proyecto).

4.6.4 Manejo de servicios básicos

Tabla 4.17

Medidas de mitigación para el manejo de servicios básicos

	Aspecto ambiental	Medida de prevención/mitigación [GADMG, 2023]	Medio de verificación
Manejo de servicios básicos	Consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilizar el elemento siempre que sea posible, y en caso de presentarse aguas de lluvia se procura su recolección y utilización. - Inspeccionar equipos para evitar fugas en mangueras, instalaciones sanitarias, grifos. 	Reporte semanal y Registro de inspecciones.

4.6.5 Manejo de desechos en obra

Tabla 4.18

Medidas de mitigación para el manejo de desechos en obra

Aspecto ambiental	Medida de prevención/mitigación [GADMG, 2023]	Medio de verificación	
Manejo de desechos en obra	Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Promover la minimización de los residuos - Aprovechamiento y revalorización. - Establecer procedimientos de residuos, considerando las fases de: generación, envase, etiquetado, clasificación, acondicionamiento. - En ninguna circunstancia se permite la inadecuada disposición de residuos sobre el suelo y agua. - Implementar sitios de acopio temporal de desechos que se encuentren enmarcados, impermeabilizados y de fácil limpieza. - En ninguna circunstancia se permite verter hormigón, cemento, combustibles, aguas de limpieza en los desagües, cauces naturales ni el suelo. - Se prohíbe el lavado de hormigoneras in situ o en lugares no previamente establecidos. 	Procedimientos documentados y registros fotográficos semanales.
	Consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilizar el elemento siempre que sea posible, y en caso de presentarse aguas de lluvia se procura su recolección y utilización. - Inspeccionar equipos para evitar fugas en mangueras, instalaciones sanitarias, grifos. 	Reporte semanal y Registro de inspecciones.

4.6.6 Capacitación al personal operativo del proyecto

Tabla 4.19

Medidas de prevención para la capacitación al personal operativo del proyecto

	Aspecto ambiental	Medida de prevención/mitigación [GADMG, 2023]	Medio de verificación
Capacitación al personal operativo del proyecto	Generación de residuos	- Capacitar al personal en temas de reconocimiento, clasificación, desechos peligrosos, aplicación de medidas de minimización, aplicación de procedimientos para el manejo de cada tipo de residuos.	- Registro de capacitación al inicio de cada fase de construcción, según sea su duración. - Registro fotográfico
	Consumo de agua	- Capacitar al personal sobre la concientización del uso del agua y acciones de ahorro en sus diferentes etapas de proceso - Capacitar al personal en temas de identificación de sustancias químicas, manejos de procesos correspondiente a determinadas actividades, hoja de seguridad, compatibilidad química, condiciones de uso.	- Registro de capacitación al inicio de cada fase de construcción, según sea su duración. - Registro fotográfico
	Generación de empleo	- Para la contratación, el personal tendrá que recibir capacitaciones sobre riesgos ambientales y operativos al trabajo a ejecutarse.	- Registro de capacitación al inicio de cada fase de construcción, según sea su duración. - Registro fotográfico
	Permiso ambiental	- Capacitar al personal en lineamientos generales de educación ambiental.	Registro fotográfico

4.6.7 Abandono de actividades constructivas

Tabla 4.20

Medidas de mitigación para el abandono de actividades constructivas

Abandono de actividades constructivas	Aspecto ambiental	Medida de prevención/mitigación [GADMG, 2023]	Medio de verificación
	Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza general. - Desmonte, traslado y protección de los elementos de la estructura. - Restauración y liberación del área en donde la construcción finalizó. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico - Inventarios escritos
Permiso ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de cierre o abandono de la obra civil, la personal natural o jurídica deberá cumplir con el Art. 508 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. 	Informe de actualización de plan de cierre	

Capítulo 5

5. Presupuesto

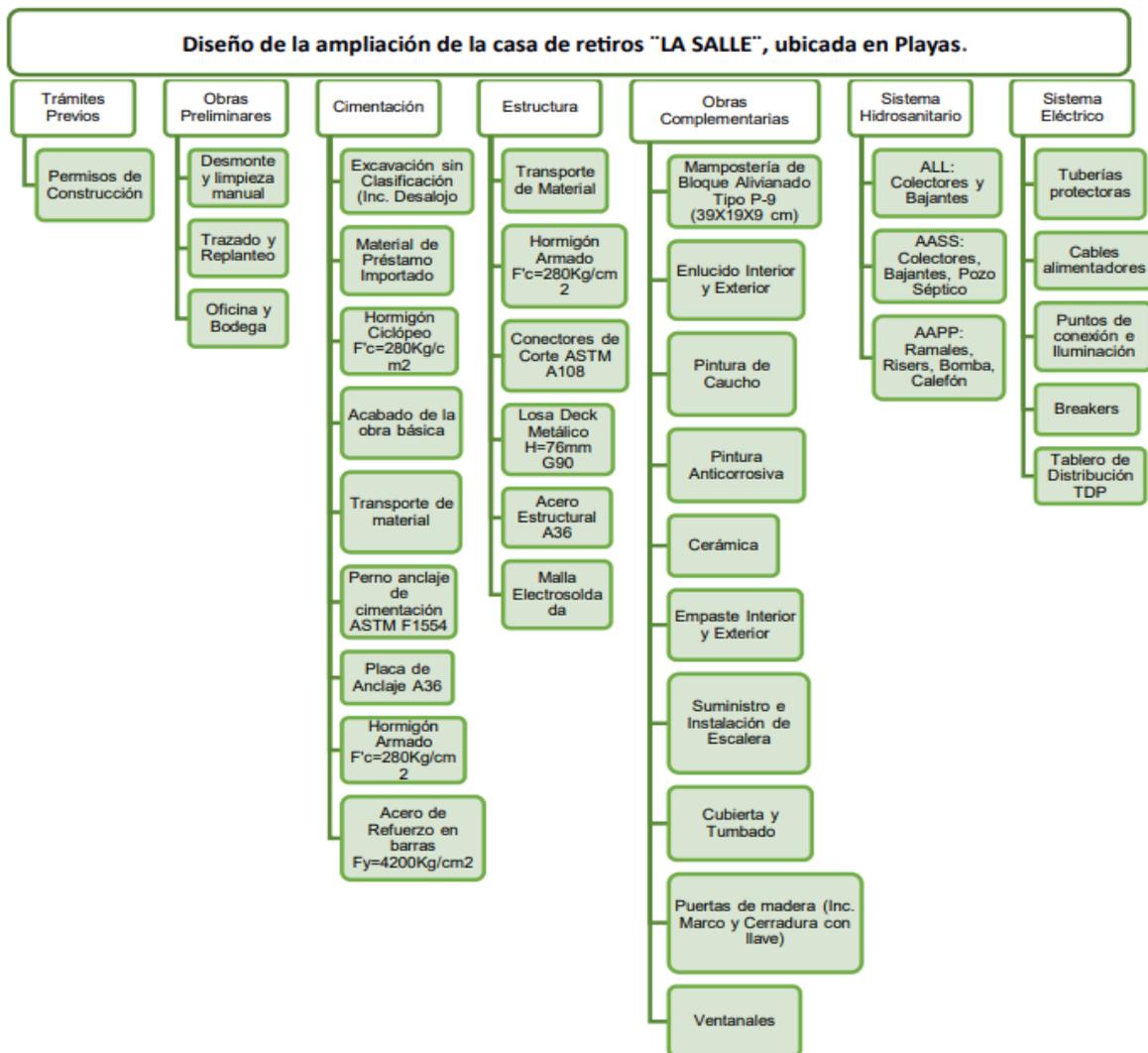
Para este apartado será necesario realizar el desglose de las actividades que se realizarán, y además de considerar los valores y cantidades de los materiales que se usaran en la construcción de la edificación.

5.1 Estructura Desglosada de Trabajo

Para la construcción de la casa de retiros es necesario aplicar una serie etapa de las cuales se realizarán a medida que se avance en la ejecución de la obra, es por eso que es primordial realizar el desglose de cada etapa de trabajo.

Figura 5.1

Estructura desglosada de trabajo



5.2 Rubros y análisis de precios unitarios (fusión)

Para los rubros se procedió a colocar las unidades que serán cobradas y ejecutadas en la obra, además de obtener el precio unitario de cada uno de ellos con respecto a los precios de Ecuador y de la Cámara de Industria de la Construcción.

Tabla 5.1

Rubros y análisis de precios unitarios

N° RUBRO	DESCRIPCION	CONTRATO	
		UNIDAD	PRECIO UNITARIO
OBRAS PRELIMINARES			
1.1	DESMONTE Y LIMPIEZA MANUAL	M3	4,07
1.2	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	2,08
1.3	OFICINA Y BODEGA	M2	51,85
CIMENTACIÓN			
2.1	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN (INC. Desalojo)	M3	3,24
2.2	MATERIAL DE PRÉSTAMO IMPORTADO	M3	18,74
2.3	HORMIGÓN CICLÓPEO F´C=280 KG/CM2	M3	116,00
2.4	ACABADO DE LA OBRA BÁSICA	M2	3,14
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38
2.6	PERNO ANCLAJE DE CIMENTACIÓN ASTM F 1554	KG	20,74
2.7	PLACA DE ANCLAJE A36	KG	67,68
2.8	HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2	M3	140,60
2.9	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	2,61
ESTRUCTURA			
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38
2.8	HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2	M3	140,60
3.1	CONECTORES DE CORTE ASTM A108	U	5,69
3.2	LOSA DECK METÁLICO H=760MM G90	M2	41,14
3.3	ACERO ESTRUCTURAL A36 incy montaje	KG	5,91
3.4	MALLA ELECTROSOLDADA	M2	11,10
OBRAS COMPLEMENTARIAS			
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38
2.8	HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2	M3	140,60
4.1	MAMPOSTERÍA DE BLOQUE ALIVIANADO TIPO P-9 (39X19X9 CM)	M2	15,94
4.2	ENLUCIDO INTERIOR Y EXTERIOR	M2	9,87
4.3	PINTURA DE CAUCHO	M2	4,25
4.4	PINTURA ANTICORROSIVA	M2	5,91
4.5	CERAMICA	M2	22,02
4.6	EMPASTE INTERIOR Y EXTERIOR	M2	4,28
4.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESCALERA	KG	8,98
4.8	CUBIERTA Y TUMBADO	M2	17,05

4.9	PUERTAS DE MADERA (INCLUYE MARCO Y CERRADURA CON LLAVE)	U	101,73
4.10	VENTANALES	M2	61,98
	SISTEMA HIDROSANITARIO		
	SISTEMA AGUAS LLUVIAS		
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38
5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3"=75 MM (COLECTOR AL)	M	10,05
5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=2"=50 MM (BAJANTE AL)	M	7,93
	SISTEMA AGUAS SERVIDAS		
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38
6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=4"=110 MM (BAJANTE AS)	M	13,49
6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3"=75 MM (COLECTOR AS)	M	10,05
6.3	REPLANTILLO E=50 MM. F'C=180 KG/CM2	M2	10,01
6.4	CAJA DE REVISIÓN AS (0.4x0.4x0.4 M)	U	37,51
6.5	POZO SÉPTICO	M3	148,19
	SISTEMA AGUA POTABLE		
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38
7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RISER AP)	M	12,23
7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AF)	M	12,23
7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AC)	M	14,24
7.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=3/4" (RAMALES AP/AF)	M	16,81
7.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE PRESIÓN (INC. BOMBA 1.5HP, VÁLVULAS Y ACCESORIOS)	U	423,42
7.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CALEFÓN	U	223,11
	SISTEMA ELÉCTRICO		
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38
8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ELÉCTRICA EMT D=1/2". 16 MM THHN	M	5,57
8.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 2N°12+NN°14+1T14 AWG.	M	4,31
8.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°12+NN°14+1T14 AWG.	M	3,74
8.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°10+NN°14+1T14 AWG.	M	4,65
8.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°14+NN°16+1T16 AWG.	M	3,73
8.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO DE ILUMINACIÓN 100W-110V	U	17,67
8.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROTECTORES DE VOLTAJE (BREAKERS EN TDP)	U	12,96
8.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TDP EN ACERO INOXIDABLE	U	1842,84

5.3 Descripción de cantidades de obra

Las cantidades de cada rubro se las obtendrá con respecto a los diseños arquitectónicos, estructurales, eléctricos, sanitario y potable que se obtuvieron en el transcurso de este proyecto, es por el cual se consideró en la siguiente tabla.

Tabla 5.2

Descripción de cantidades de obra

N° RUBRO	DESCRIPCION	CONTRATO		
		UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD
OBRAS PRELIMINARES				
1.1	DESMONTE Y LIMPIEZA MANUAL	M3	4,07	10,00
1.2	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	2,08	66,00
1.3	OFICINA Y BODEGA	M2	51,85	9,00
CIMENTACIÓN				
2.1	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN (INC. Desalojo)	M3	3,24	132,00
2.2	MATERIAL DE PRÉSTAMO IMPORTADO	M3	18,74	99,00
2.3	HORMIGÓN CICLÓPEO F´C=280 KG/CM2	M3	116,00	33,00
2.4	ACABADO DE LA OBRA BÁSICA	M2	3,14	5,00
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	132,00
2.6	PERNO ANCLAJE DE CIMENTACIÓN ASTM F 1554	KG	20,74	10,00
2.7	PLACA DE ANCLAJE A36	KG	67,68	10,00
2.8	HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2	M3	140,60	180,00
2.9	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	2,61	200,00
ESTRUCTURA				
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	500,00
2.8	HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2	M3	140,60	15,00
3.1	CONECTORES DE CORTE ASTM A108	U	5,69	180,00
3.2	LOSA DECK METÁLICO H=760MM G90	M2	41,14	20,00
3.3	ACERO ESTRUCTURAL A36 incy montaje	KG	5,91	400,00
3.4	MALLA ELECTROSOLDADA	M2	11,10	20,00
OBRAS COMPLEMENTARIAS				
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	100,00
2.8	HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2	M3	140,60	7,00
4.1	MAMPOSTERÍA DE BLOQUE ALIVIANADO TIPO P-9 (39X19X9 CM)	M2	15,94	54,52
4.2	ENLUCIDO INTERIOR Y EXTERIOR	M2	9,87	54,52
4.3	PINTURA DE CAUCHO	M2	4,25	109,04
4.4	PINTURA ANTICORROSIVA	M2	5,91	200,00
4.5	CERAMICA	M2	22,02	66,00
4.6	EMPASTE INTERIOR Y EXTERIOR	M2	4,28	54,52
4.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESCALERA	KG	8,98	35,00
4.8	CUBIERTA Y TUMBADO	M2	17,05	66,00

4.9	PUERTAS DE MADERA (INCLUYE MARCO Y CERRADURA CON LLAVE)	U	101,73	6,00
4.10	VENTANALES	M2	61,98	31,50
	SISTEMA HIDROSANITARIO			
	SISTEMA AGUAS LLUVIAS			
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	30,00
5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3"=75 MM (COLECTOR AL)	M	10,05	100,00
5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=2"=50 MM (BAJANTE AL)	M	7,93	20,00
	SISTEMA AGUAS SERVIDAS			
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	33,00
6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=4"=110 MM (BAJANTE AS)	M	13,49	35,00
6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3"=75 MM (COLECTOR AS)	M	10,05	54,00
6.3	REPLANTILLO E=50 MM. F'C=180 KG/CM2	M2	8,22	30,00
6.4	CAJA DE REVISIÓN AS (0.4x0.4x0.4 M)	U	37,51	1,00
6.5	POZO SÉPTICO	M3	148,19	9,00
	SISTEMA AGUA POTABLE			
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	30,00
7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RISER AP)	M	12,23	20,00
7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AF)	M	12,23	20,00
7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AC)	M	14,24	20,00
7.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=3/4" (RAMALES AP/AF)	M	16,81	20,00
7.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE PRESIÓN (INC. BOMBA 1.5HP, VÁLVULAS Y ACCESORIOS)	U	423,42	1,00
7.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CALEFÓN	U	223,11	1,00
	SISTEMA ELÉCTRICO			
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	35,00
8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ELÉCTRICA EMT D=1/2". 16 MM THHN	M	5,57	30,00
8.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 2N°12+NN°14+1T14 AWG.	M	4,31	40,00
8.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°12+NN°14+1T14 AWG.	M	3,74	40,00
8.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°10+NN°14+1T14 AWG.	M	4,65	40,00
8.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°14+NN°16+1T16 AWG.	M	3,73	40,00
8.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO DE ILUMINACIÓN 100W-110V	U	17,67	15,00
8.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROTECTORES DE VOLTAJE (BREAKERS EN TDP)	U	12,96	9,00
8.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TDP EN ACERO INOXIDABLE	U	1842,84	1,00

5.4 Valoración integral del costo del proyecto

Con respecto a las cantidades obtenidas del proyecto y el precio unitario de cada rubro, se procederá a obtener el valor estimado de la obra previo a la ejecución, a continuación, se muestra el total de la obra.

Tabla 5.3

Descripción de cantidades de obra y valor total

N° RUBRO	DESCRIPCION	CONTRATO			
		UNIDA D	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
OBRAS PRELIMINARES					
1.1	DESMONTE Y LIMPIEZA MANUAL	M3	4,07	10,00	\$ 40,70
1.2	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	2,08	66,00	\$ 137,28
1.3	OFICINA Y BODEGA	M2	51,85	9,00	\$ 466,65
CIMENTACIÓN					
2.1	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN (INC. DESALOJO)	M3	3,24	132,00	\$ 427,68
2.2	MATERIAL DE PRÉSTAMO IMPORTADO	M3	18,74	99,00	\$ 1.855,26
2.3	HORMIGÓN CICLÓPEO F'C=280 KG/CM2	M3	116,00	33,00	\$ 3.828,00
2.4	ACABADO DE LA OBRA BÁSICA	M2	3,14	5,00	\$ 15,70
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	132,00	\$ 50,16
2.6	PERNO ANCLAJE DE CIMENTACIÓN ASTM F 1554	KG	20,74	10,00	\$ 207,40
2.7	PLACA DE ANCLAJE A36	KG	67,68	10,00	\$ 676,80
2.8	HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2	M3	140,60	180,00	\$ 25.308,00
2.9	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	2,61	200,00	\$ 522,00
ESTRUCTURA					
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	500,00	\$ 190,00
2.8	HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2	M3	140,60	15,00	\$ 2.109,00
3.1	CONECTORES DE CORTE ASTM A108	U	5,69	180,00	\$ 1.024,20
3.2	LOSA DECK METÁLICO H=760MM G90	M2	41,14	20,00	\$ 822,80
3.3	ACERO ESTRUCTURAL A36 INCY MONTAJE	KG	5,91	400,00	\$ 2.364,00
3.4	MALLA ELECTROSOLDADA	M2	11,10	20,00	\$ 222,00
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	100,00	\$ 38,00
2.8	HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2	M3	140,60	7,00	\$ 984,20
4.1	MAMPOSTERÍA DE BLOQUE ALIVIANADO TIPO P-9 (39X19X9 CM)	M2	15,94	54,52	\$ 869,05

4.2	ENLUCIDO INTERIOR Y EXTERIOR	M2	9,87	54,52	\$ 538,11
4.3	PINTURA DE CAUCHO	M2	4,25	109,04	\$ 463,42
4.4	PINTURA ANTICORROSIVA	M2	5,91	200,00	\$ 1.182,00
4.5	CERAMICA	M2	22,02	66,00	\$ 1.453,32
4.6	EMPASTE INTERIOR Y EXTERIOR	M2	4,28	54,52	\$ 233,35
4.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESCALERA	KG	8,98	35,00	\$ 314,30
4.8	CUBIERTA Y TUMBADO	M2	17,05	66,00	\$ 1.125,30
4.9	PUERTAS DE MADERA (INCLUYE MARCO Y CERRADURA CON LLAVE)	U	101,73	6,00	\$ 610,38
4.10	VENTANALES	M2	61,98	31,50	\$ 1.952,37
	SISTEMA HIDROSANITARIO				
	SISTEMA AGUAS LLUVIAS				
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	30,00	\$ 11,40
5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3"=75 MM (COLECTOR AL)	M	10,05	100,00	\$ 1.005,00
5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=2"=50 MM (BAJANTE AL)	M	7,93	20,00	\$ 158,60
	SISTEMA AGUAS SERVIDAS				
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	33,00	\$ 12,54
6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=4"=110 MM (BAJANTE AS)	M	13,49	35,00	\$ 472,15
6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3"=75 MM (COLECTOR AS)	M	10,05	54,00	\$ 542,70
6.3	REPLANTILLO E=50 MM. F'C=180 KG/CM2	M2	10,01	30,00	\$ 300,30
6.4	CAJA DE REVISIÓN AS (0.4X0.4X0.4 M)	U	37,51	1,00	\$ 37,51
6.5	POZO SÉPTICO	M3	148,19	9,00	\$ 1.333,71
	SISTEMA AGUA POTABLE				
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	30,00	\$ 11,40
7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RISER AP)	M	12,23	20,00	\$ 244,60
7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AF)	M	12,23	20,00	\$ 244,60
7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AC)	M	14,24	20,00	\$ 284,80
7.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=3/4" (RAMALES AP/AF)	M	16,81	20,00	\$ 336,20
7.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE PRESIÓN (INC. BOMBA 1.5HP, VÁLVULAS Y ACCESORIOS)	U	423,42	1,00	\$ 423,42
7.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CALEFÓN	U	223,11	1,00	\$ 223,11
	SISTEMA ELÉCTRICO				

2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	0,38	35,00	\$ 13,30
8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ELÉCTRICA EMT D=1/2". 16 MM THHN	M	5,57	30,00	\$ 167,10
8.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 2N°12+NN°14+1T14 AWG.	M	4,31	40,00	\$ 172,40
8.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°12+NN°14+1T14 AWG.	M	3,74	40,00	\$ 149,60
8.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°10+NN°14+1T14 AWG.	M	4,65	40,00	\$ 186,00
8.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°14+NN°16+1T16 AWG.	M	3,73	40,00	\$ 149,20
8.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO DE ILUMINACIÓN 100W-110V	U	17,67	15,00	\$ 265,05
8.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROTECTORES DE VOLTAJE (BREAKERS EN TDP)	U	12,96	9,00	\$ 116,64
8.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TDP EN ACERO INOXIDABLE	U	1842,84	1,00	\$ 1.842,84
TOTAL					\$ 58.735,60

Capítulo 6

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

El presente proyecto ha sido desarrollado con la finalidad de dar respuesta a la creciente demanda poblacional que experimenta el cantón Playas, concretamente la Casa de Retiros de la comunidad de La Salle, mediante la ampliación de su edificación actual.

A lo largo de este proceso, se tuvo un enfoque funcional y sostenible, de manera que la propuesta fomente la presencia de infraestructuras fiables y resilientes, tal que la ejecución del proyecto aporte al empleo de capital humano y el consecuente desarrollo económico, cumpliendo con los ejes de los objetivos de desarrollo sostenible en prevención y protección contra riesgos relacionados con el clima y desastres naturales.

La edificación actual presentó irregularidad en su arquitectura, fisuras como evidencia del mal manejo de agregados en elementos estructurales, y restricciones respecto al tipo del suelo.

Tomando en cuenta el inciso anterior, se realizó el trazado de las alternativas, en las que la principal limitante fue el desmontaje de elementos de acabados internos de la infraestructura existente, restricción especificada por el cliente.

La alternativa seleccionada para el diseño de la ampliación fue la propuesta de una nueva edificación en la zona del parqueadero.

Como resultado se obtuvo un diseño regular de 2 niveles con estructura metálica, considerando el uso de un mejoramiento del suelo y elementos de cimentación con agregados que permiten la resistencia y trabajabilidad desde sus bases, con un coeficiente de uso de suelo de 40% del área del terreno, y con un área de construcción aproximada de 111.6 m².

En cuanto a la ingeniería estructural, específicamente, se buscó mantener los criterios sísmicamente compactos, es decir que la edificación responda a efectos de sismos de manera eficiente; para ello, adicional a definir la regularidad del diseño, se determinó que la estructura metálica y la mampostería actúen independientes de los elementos como ventanas y puertas.

Por otra parte, las instalaciones hidrosanitarias diseñadas en el proyecto se enmarcan y restringen de acuerdo con la Normativa Ecuatoriana, en donde los parámetros de caudales, velocidades, pendientes y presiones se desarrollaron para cada uno de los sistemas de AASS, AALL, o AAPP.

En el trazado de los sistemas hidrosanitarios se establecieron líneas que optimizan el uso de tuberías y accesorios y, reducen desperdicios de los materiales, generando criterios de prevención de riesgos ambientales en la zona declarada como patrimonio natural.

Para las instalaciones eléctricas se siguió el mismo esquema de trazado para aprovechamiento y reducción de residuos, así como la determinación de un tablero de distribución independiente que se conecta al tablero de distribución general que abastece de energía a la edificación actual.

Como producto del proyecto desarrollado se han elaborado planos arquitectónicos, hidrosanitarios, eléctricos y estructurales, que incluyen los detalles constructivos.

En concordancia con los criterios de diseño se establecieron especificaciones técnicas, que establecen límites y restricciones constructivas.

Por otra parte, el proyecto entrega su respectiva Evaluación de Impacto Ambiental en donde sus cimentaciones, estructura de soporte, proceso de pintura y sus correspondientes mantenimientos representan el mayor impacto ambiental; debido a su forma de obtención e instalación producen una afectación a la calidad del aire y el suelo. A su vez, estos elementos en el diseño son afectados por el ambiente salino, pero que, de acuerdo con las medidas de prevención y mitigación propuestas, en sus siguientes fases de operación y abandono se reduce su impacto de Altamente Significativo a Despreciable.

Con base en las especificaciones técnicas y planos elaborados, junto con datos referenciales de valores de mercado, se lograron desarrollar los análisis de precios unitarios, que permitan definir un marco referencial del costo de la construcción y puesta en obra del proyecto por un total estimado de USD\$60,000.00, de manera funcional, socialmente aceptable y económicamente accesible, se invertirá aproximadamente de USD\$515,20/m² de construcción.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio de suelo en el lugar donde se ejecutará la obra, con el objetivo de obtener la estratigrafía que permitirá conocer de forma detallada las características de esta y que además permitirá ejecutar el mejoramiento del suelo.

Se insta previo a la ejecución del proyecto, realizar los trámites de permisos municipales y medio ambientales para asegurar que la estructura se realizará con los aspectos legales y conociendo que la estructura se encuentra en un área de Reserva Nacional, con el fin de evitar atrasos en la obra.

Es recomendable que el contratista de la obra deba tener en cuenta las especificaciones técnicas y planos brindados en este proyecto, con el fin de evitar afectaciones arquitectónicas y estructurales.

Y, por último, durante la ejecución de la obra, la contratista encargada del proyecto deberá regirse a la normativa constructiva de la ODS, el de Plan de Manejo del área Nacional y la Norma Ecuatoriana de la Construcción previo a realizar algún cambio de último momento en la construcción de la edificación.

Bibliografía

- Espín B. & Tinoco R. (2020). *Análisis por desempeño en la ampliación de edificaciones construidas de manera informal en el barrio San Juan de la ciudad de Quito*. Quito: Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad Central del Ecuador.
- Estadísticas de Edificaciones. (2023). *ESED. Permisos de construcción - I trimestre 2023*. INEC. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil. (2023). *Ampliación del Plan De Manejo Ambiental. POLÍGONO 7 - PAVIMENTACIÓN CON HORMIGÓN ASFÁLTICO, INCLUYE*. Guayaquil. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil.
- INEN. (2010). *NTE. INEN 2266. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos*. Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN. www.normalizacion.gob.ec
- INEN. (2017). *NTE INEN 3141. ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO*. Servicio Ecuatoriano de Normalización, INE. www.normalizacion.gob.ec
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2014). *Peligro Sísmico. Diseño Sismo Resistente. Código NEC - SE - DS*. MIDUVI.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018). *Norma Ecuatoriana de la Construcción. Instalaciones Eléctricas. Código NEC-SB-IE*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Plan de Manejo Área Nacional de Recreación Playas de Villamil*. Quito. Ministerio del Ambiente.
- Oficina Ejecutiva de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHSRN). (2019). *Conservación de las aves playeras. Introducción a una estrategia de planificación in situ para administradores y colaboradores*. Manomet, Massachusetts, Estados Unidos de America: WHSRN. <https://whsrn.org/es/apoyo-a-los-sitios/>
- ONU. (2020). *Organización de las Naciones Unidas. Las Emisiones Históricas Del Sector de la Construcción, Lo ALejan de los Objetivos de Descarbonización*. <https://news.un.org/es/story/2022/11/1516722>
- ONU. (2023). *Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- Pacompia, B. (2017). *Reforzamiento Estructural de una Edificación de Concreto Armado de Dos Pisos con Fines de Ampliación*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Ingeniería Civil.
- Pérez, R. (2013). *Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Instalaciones Rafael Perez Carmona 6ta ed*. Bogotá: ECOE EDICIONES.
- Prefectura Ciudadana Del Guayas. (2023). *Prefectura Ciudadana Del Guayas. Playas*. <https://guayas.gob.ec/cantones-2/playas/>

- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (30 de agosto de 2012). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Guía para la formulación de políticas públicas sectoriales.<https://n9.cl/l5y8>
- Servicios Corporativos de Arquitectura. (2015). *Consejos para hacer ampliaciones*. SERCORARQ.<https://shre.ink/nFpb>
- Toledo, J. (2023). Elementos de mampostería . (C. Jiménez, Entrevistador)
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad Tecnológica. (2018). *ENCAMISADO EN CONCRETO ARMADO PARA EL REFUERZO DE VIGAS Y COLUMNAS DE UNA EDIFICACIÓN*. Repositorio UDistrital.<https://shre.ink/UXA9>
- Valdivia, S. (2009). *Instrumentos de Gestión Ambiental para el Sector Construcción*. Fondo Editorial.

Anexos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 1.1 UNIDAD: M3
 DETALLE: DESMONTE Y LIMPIEZA MANUAL

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$3,3711	\$0,1686		\$0,1686

SUBTOTAL M \$0,1686

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,26	\$0,2243
PEÓN (ESTR. OC. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,26	\$3,1469

SUBTOTAL N \$3,3711

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL O \$0,0000

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$3,5397
INDIRECTOS	11,00% \$0,3894
UTILIDADES	4,00% \$ 0,1416
COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$4,0707
VALOR OFERTADO	\$4,07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 1.2 UNIDAD: M2
 DETALLE: TRAZADO Y REPLANTEO

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1,00	15,00	\$15,00	0,0450	\$0,6750
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$0,7939	\$0,0397		\$0,0397

SUBTOTAL M \$0,7147

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0450	\$0,0195
CARPINTERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0450	\$0,1845
CADENERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0450	\$0,1845
TOPÓGRAFO 2: TÍTULO EXPERIENCIA MAYOR A 5 AÑOS (ESTR.OC.C1)	0,2000	\$4,5500	\$0,9100	0,0450	\$0,0410
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,0450	\$0,3645

SUBTOTAL N \$0,7939

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
ESTACAS	U	0,0300	\$0,1500	\$0,0045
CAL VIVA 50 KG	SACO	0,0500	\$5,9700	\$0,2985

SUBTOTAL O \$0,2985

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$1,8071
INDIRECTOS	11,00% \$0,1988
UTILIDADES	4,00% \$ 0,0723
COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$2,0782
VALOR OFERTADO	\$2,08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 1.3 UNIDAD: M2
 DETALLE: OFICINA Y BODEGA

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$3,3366	\$0,1668		\$0,1668

SUBTOTAL M \$0,1668

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HRCOSTO	HORARENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2000	\$0,0866
CARPINTERO (EST. OC.D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
PEÓN (ESTR. OC. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,2000	\$2,4300

SUBTOTAL N \$3,3366

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
TABLA DURA DE ENCOFRADO DE 0.20 M. CUARTÓN 4 X 2	U	5,0000	\$4,7200	\$23,6000
ESTILPANEL/PAREDES GALVALUME AR-5 E=0.40MM	M2	1,0300	\$10,9800	\$11,3094
CLAVOS	KG	0,4000	\$1,0300	\$0,4120
TIRAS 2.5X2.5X250	U	2,0000	\$0,3800	\$0,7600
ALFAJIA 6X6X250 CM	U	1,0000	\$2,5000	\$2,5000

SUBTOTAL O \$41,5814

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$45,0848
INDIRECTOS	11,00% \$4,9593
UTILIDADES	4,00% \$ 1,8034
COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$51,8476
VALOR OFERTADO	\$51,85

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.1 **UNIDAD:** M3
DETALLE: EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN (INC. DESALOJO)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$2,4950	\$0,1247		\$0,1247

SUBTOTAL M **\$0,1247**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1500	\$0,0650
PEÓN (ESTR. OC. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,1500	\$2,4300

SUBTOTAL N **\$2,4950**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL O **\$0,0000**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	1,0000	1,3000	\$0,1500	\$0,1950

SUBTOTAL P **\$0,1950**

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$2,8147
INDIRECTOS	11,00% \$0,3096
UTILIDADES	4,00% \$ 0,1126
COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$3,2369
VALOR OFERTADO	\$3,24

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.2 **UNIDAD:** M3
DETALLE: MATERIAL DE PRÉSTAMO IMPORTADO

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
COMPACTADOR MANUAL	1,00	\$30,0000	\$30,0000	0,0800	\$2,4000
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$61,3429	\$3,0671		\$3,0671
SUBTOTAL M					\$5,4671

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0800	\$0,0346
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0800	\$0,3280
PEÓN (ESTR. OC. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0800	\$0,9720
SUBTOTAL N					\$1,3346

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CASCAJO MEDIANO Y FINO	M3	1,25	\$7,5000	\$9,3750
AGUA	M3	0,1200	\$1,0000	\$0,1200
SUBTOTAL O				\$9,4950

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$16,2968
INDIRECTOS 11,00% \$1,7926
UTILIDADES 4,00% \$ 0,6519
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$18,7413
VALOR OFERTADO \$18,74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.3 UNIDAD: M3
 DETALLE: HORMIGÓN CICLÓPEO F´C=280 KG/CM2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
CONCRETERA 1 SACO	1,0000	\$4,5000	4,5	0,1500	\$4,5000
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$2,4950	\$0,1247		\$0,1247

SUBTOTAL M \$4,6247

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1500	\$0,0650
CARPINTERO (EST. OC.D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1500	\$0,6150
ALBAÑIL (EST. OC.D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1500	\$0,6150
PEÓN (ESTR. OC. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,1500	\$2,4300

SUBTOTAL N \$2,4950

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	SACO	8,2500	\$7,6900	\$63,4425
ARENA	M3	0,6500	\$13,5000	\$8,7750
RIPIO	M3	0,9500	\$18,0000	\$17,1000
PIEDRA	M3	0,4000	\$10,6300	\$4,2520
AGUA	M3	0,1800	\$1,0000	\$0,1800

SUBTOTAL O \$93,7495

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$100,8692
INDIRECTOS 11,00% \$11,0956
UTILIDADES 4,00% \$ 4,0348
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$115,9996
VALOR OFERTADO \$116,00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.4 UNIDAD: M2
 DETALLE: ACABADO DE LA OBRA BÁSICA

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
RODILLO VIBRATORIO LISO DE 112 HP	1,00	\$35,0000	\$35,0000	0,0020	\$35,0000
MOTONIVELADORA	1,00	\$26,0000	\$26,0000	0,0020	\$26,0000
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$2,4546	\$0,1227		\$0,1227

SUBTOTAL M \$0,1227

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0020	\$0,0009
CHOFER PROFESIONAL (EST. OC. C1)	0,5000	\$5,9500	\$2,9750	0,0020	\$0,0060
OPERADOR MOTONIVELADORA (EST. OC. C2 GRP I)	1,0000	\$4,5500	\$4,5500	0,0020	\$0,0091
OPERADOR DE RODILLO (EST. OC. C2 GRPII)	1,0000	\$4,3300	\$4,3300	0,0020	\$0,0087
PEÓN (ESTR. OC. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,1500	\$2,4300

SUBTOTAL N \$2,4546

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
AGUA	M3	0,1500	\$1,0000	\$0,1500

SUBTOTAL O \$0,1500

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$2,7273
INDIRECTOS	11,00% \$0,3000
UTILIDADES	4,00% \$0,1091
COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$3,1364
VALOR OFERTADO	\$3,14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.5 UNIDAD: M3/KM
 DETALLE: TRANSPORTE DE MATERIAL

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
VOLQUETA 8M3	1,00000 \$	30,00 \$	30,00	0,0090 \$	0,27

SUBTOTAL M \$0,2700

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HOR C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0090	\$0,0039
CHOFER: VOLQUETAS (EST. OC. C1)	1,0000	\$5,9500	\$5,9500	0,0090	\$0,0536

SUBTOTAL N \$0,0574

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL O \$0,0000				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B*C
SUBTOTAL P \$0,0000					

SUBTOTAL P

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$0,3274
INDIRECTOS	11,00% \$0,0360
UTILIDADES	4,00% \$ 0,0131
COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$0,3766
VALOR OFERTADO	\$0,38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.6 UNIDAD: KG
 DETALLE: PERNO ANCLAJE DE CIMENTACIÓN ASTM F 1554

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SOLDADORA	1,0000	\$2,5000	2,5	0,7500	1,88
TALADRO	1,0000	\$2,7500	2,75	0,7500	2,06
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$12,5573	0,6278625		\$0,6279

SUBTOTAL M \$0,6279

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,7500	\$0,3248
SOLDADOR (EST. OC. C3)	1,0000	\$4,1600	\$4,1600	0,7500	\$3,1200
PEÓN (ESTR. OC. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,7500	\$9,1125

SUBTOTAL N \$12,5573

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 KG/CM2	KG	0,4	\$1,5000	\$0,6000
ADHESIVO ESTRUCTURAL DE RESINA EPÓXICA PARA UNIÓN DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN, MORTERO, CEMENTO, MADERA, MARMOL Y ACERO; DE DOS COMPONENTES.	KG	0,23	\$6,7500	\$1,5525
JUEGO DE ARANDELA, TUERCA D= 10, 12, 16MM	U	1,0000	\$2,7000	\$2,7000

SUBTOTAL O \$4,8525

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$18,0376

INDIRECTOS 11,00% \$1,9841

UTILIDADES 4,00% \$ 0,7215

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$20,7433

VALOR OFERTADO \$20,74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.7 UNIDAD: KG
 DETALLE: PLACA DE ANCLAJE A36

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SOLDADORA	1,0000	\$2,5000	2,5	1,2000	3,00
AMOLADORA	1,0000	\$2,7500	2,75	1,2000	3,30
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$15,0996	0,75498		\$0,7550

SUBTOTAL M \$0,7550

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
SOLDADOR (EST. OC. C3)	1,0000	\$4,1600	\$4,1600	1,2000	
PEÓN (ESTR. OC. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	1,2000	\$14,5800

SUBTOTAL N \$15,0996

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
PLACA METALICA 200X300X6MM	U	1	\$27,0000	\$27,0000
PERNOS DE ANCLAJE, INCLUYE TUERCAS Y ARANDELA	U	4	\$4,0000	\$16,0000

SUBTOTAL O \$43,0000

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$58,8546
INDIRECTOS	11,00% \$6,4740
UTILIDADES	4,00% \$ 2,3542
COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$67,6828
VALOR OFERTADO	\$67,68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.8 **UNIDAD:** M3
DETALLE: HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C = 280 KG/CM2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
CONCRETERA 1 SACO	1,0000	\$4,5000	\$4,5000	1,2000	\$4,5000
VIBRADOR TIPO AGUJA	1,0000	\$5,5000	\$5,5000	1,2000	\$5,5000
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$19,9596	\$0,9980		\$0,9980

SUBTOTAL M **\$10,9980**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HOR C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
CARPINTERO (EST. OC.D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	1,2000	\$4,9200
ALBAÑIL (EST. OC.D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	1,2000	\$4,9200
PEÓN (ESTR. OC. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	1,2000	\$19,4400

SUBTOTAL N **\$19,9596**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	SACO	8,2500	\$7,6900	\$63,4425
ARENA	M3	0,6500	\$13,5000	\$8,7750
RIPIO	M3	0,9500	\$18,0000	\$17,1000
ADITIVO PLASTIFICANTE	U	0,0800	\$22,6000	\$1,8080
AGUA	M3	0,1800	\$1,0000	\$0,1800

SUBTOTAL O **\$91,3055**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$122,2631
INDIRECTOS 11,00% \$13,4489
UTILIDADES 4,00% \$ 4,8905
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$140,6025
VALOR OFERTADO \$140,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.9 UNIDAD: KG
 DETALLE: ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
CORTADORA	1,0000	\$2,0000	\$2,0000	0,0220	\$0,0440
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$0,3670	\$0,0184		\$0,0184

SUBTOTAL M \$0,0624

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0220	\$0,0095
FIERRERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0220	\$0,0902
PEÓN (ESTR. OC. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0220	\$0,2673

SUBTOTAL N \$0,3670

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 KG/CM2	KG	1,0200	\$1,5000	\$1,5300
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,1250	\$2,4500	\$0,3063

SUBTOTAL O \$1,8363

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$2,2656
INDIRECTOS	11,00% \$0,2492
UTILIDADES	4,00% \$ 0,0906
COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$2,6055
VALOR OFERTADO	\$2,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3.1 UNIDAD: U

DETALLE: CONECTORES DE CORTE ASTM A108

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SOLDADORA	1,0000	\$2,5000	2,5	0,2500	0,63
TALADRO	1,0000	\$2,7500	2,75	0,2500	0,69
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$4,1858	0,2092875		\$0,2093

SUBTOTAL M \$0,2093

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2500	\$0,1083
SOLDADOR (EST. OC. C3)	1,0000	\$4,1600	\$4,1600	0,2500	\$1,0400
PEÓN (ESTR. OC. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,2500	\$3,0375

SUBTOTAL N \$4,1858

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CONECTORES DE CORTE ASTM A108 (180MM)	U	1	\$0,5500	\$0,5500

SUBTOTAL O \$0,5500

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$4,9450

INDIRECTOS 11,00% \$0,5440

UTILIDADES 4,00% \$ 0,1978

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$5,6868

VALOR OFERTADO \$5,69

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3.2 UNIDAD: M2
 DETALLE: LOSA DECK METÁLICO H=760MM G90

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
CONCRETERA 1 SACO	1,0000	\$4,5000	\$4,5000	0,2500	\$1,1250
VIBRADOR TIPO AGUJA	1,0000	\$5,5000	\$5,5000	0,2500	\$1,3750
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$12,4748	\$0,6237		\$0,6237
SUBTOTAL M					\$3,1237

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HRCOSTO	HORARENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	D=C*R	
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,7500	\$0,3248
ALBAÑIL (EST. OC.D2)	2,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,7500	\$3,0750
PEÓN (ESTR. OC. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,7500	\$12,1500
SUBTOTAL N					\$12,4748

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
MASTER DECK GALVANIZADO ANCHO UTIL 760MM E=0.65 MM	M2	1,0500	\$8,2000	\$8,6100
SEPARADOR TIPO TORRE 25MM	U	4,0000	\$0,1500	\$0,6000
CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	SACO	0,6000	\$7,6900	\$4,6140
ARENA	M3	0,1500	\$13,5000	\$2,0250
RIPIO	M3	0,2000	\$18,0000	\$3,6000
ADITIVO PLASTIFICANTE	U	0,0300	\$22,6000	\$0,6780
AGUA	M3	0,0500	\$1,0000	\$0,0500

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL O					\$20,1770
SUBTOTAL P					\$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$35,7755
INDIRECTOS 11,00% \$3,9353
UTILIDADES 4,00% \$ 1,4310
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$41,1418
VALOR OFERTADO \$41,14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	3.3	UNIDAD:	KG		
DETALLE:	ACERO ESTRUCTURAL A36 INCY MONTAJE				
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDA D	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIEN T O R	COSTO D=C*R
AMOLADORA ELECTRICA	1,00	\$4,3000	\$4,3000	0,0500	\$0,2150
SOLDADORA ELECTRICA 300 A	1,00	\$1,9800	\$1,9800	0,0500	\$0,0990
GRUA MOBIL	1,00	\$35,0000	\$35,0000	0,0500	\$1,7500
EQUIPO OXICORTE	1,00	\$1,5400	\$1,5400	0,0500	\$0,0770
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$1,0757	\$0,0538		\$0,0538
SUBTOTAL M					\$2,1948
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDA D	JORNAL/H R	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN T O R	COSTO D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0500	\$0,0217
PERFILERO (EST. OC. C2)	1,0000	\$4,3300	\$4,3300	0,0500	\$0,2165
OPERADORES EQUIPO PESADO (ESTR. OC. C1)	1,0000	\$4,5500	\$4,5500	0,0500	\$0,2275
OPERADORES EQUIPO PESADO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0500	\$0,2050
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,0500	\$0,4050
SUBTOTAL N					\$1,0757
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
ANTICORROSIVO AZARCÓN 4000CC	U	0,02	\$15,5600	\$0,3112	
THINNER COMERCIAL 4000CC	U	0,02	\$13,9500	\$0,2790	
DISCO DE CORTE	U	0,02	\$1,6500	\$0,0330	
ACERO EN PERFIL	KG	1,05	\$1,0500	\$1,1025	
ELECTRODO #7010 3/16	KG	0,0600	\$2,3400	\$0,1404	
SUBTOTAL O					\$1,8661
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B* C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$5,1365
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.					INDIRECTOS 11,00% \$0,5650
UTILIDADES 4,00%					\$ 0,2055
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$5,9070
VALOR OFERTADO					\$5,91

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3.4 UNIDAD: M2
 DETALLE: MALLA ELECTROSOLDADA

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SOLDADORA ELÉCTRICA	1,000	\$4,8500	\$4,8500	0,0500	\$4,8500

SUBTOTAL M \$4,8500

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0500	\$0,0217
ALBAÑIL (EST. OC. C2)	1,0000	\$4,3300	\$4,3300	0,0500	\$0,2165
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,0500	\$0,4050

SUBTOTAL N \$0,6432

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
MALLA (6.25X2.40) 4.5MM 15 X 15	PLN	0,1	\$34,9400	\$3,4940
SOLDADURA 60/11	KG	0,1	\$6,6500	\$0,6650

SUBTOTAL O \$4,1590

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$9,6522
INDIRECTOS	11,00% \$1,0617
UTILIDADES	4,00% \$ 0,3861
COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$11,1000
VALOR OFERTADO	\$11,10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.1 UNIDAD: M2
 DETALLE: MAMPOSTERÍA DE BLOQUE ALIVIANADO TIPO P-9 (39X19X9 CM)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
ANDAMIO	1,0000	\$1,5000	\$1,5000	0,4000	\$0,6000
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$5,0532	\$0,2527		\$0,2527

SUBTOTAL M \$0,6000

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,4000	\$0,1732
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,4000	\$1,6400
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,4000	\$3,2400

SUBTOTAL N \$5,0532

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
BLOQUE DE CONCRETO 39 X 19 X 9	U	12,5000	\$0,4500	\$5,6250
CEMENTO	SACO	0,1200	\$8,3700	\$1,0044
ARENA	M3	0,0500	\$19,9000	\$0,9950
AGUA	M3	0,0100	\$1,0000	\$0,0100
HIERRO 8 MM X 12 METROS TREFILADO (CHICOTES)	KG	0,5000	\$1,1500	\$0,5750

SUBTOTAL O \$8,2094

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$13,8626

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. INDIRECTOS 11,00% \$1,5249

UTILIDADES 4,00% \$0,5545

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$15,9420

VALOR OFERTADO \$15,94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.2 **UNIDAD:** M2
DETALLE: ENLUCIDO INTERIOR Y EXTERIOR

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
ANDAMIO	1,0000	\$1,5000	\$1,5000	0,4200	\$0,6300
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$5,3059	\$0,2653		\$0,2653
SUBTOTAL M					\$0,6300

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,4200	\$0,1819
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,4200	\$1,7220
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,4200	\$3,4020

SUBTOTAL N

\$5,3059

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CEMENTO	SACO	0,1950	\$8,3700	\$1,6322
ARENA	M3	0,0500	\$19,9000	\$0,9950
AGUA	M3	0,0200	\$1,0000	\$0,0200

SUBTOTAL O

\$2,6472

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P

\$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$8,5830

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

INDIRECTOS 11,00% \$0,9441

UTILIDADES 4,00% \$ 0,3433

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$9,8705

VALOR OFERTADO \$9,87

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.3 UNIDAD: M2
 DETALLE: PINTURA DE CAUCHO

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
ANDAMIO	1,0000	\$1,5000	\$1,5000	0,1500	\$0,2250
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$1,8950	\$0,0947		\$0,0947

SUBTOTAL M \$0,2250

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1500	\$0,0650
PINTOR(ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1500	\$0,6150
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,1500	\$1,2150

SUBTOTAL N \$1,8950

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
PINTURA DE CAUCHO	GALÓN (US)	0,0900	\$7,8000	\$0,7020
SELLADOR	GALÓN US	0,0500	\$15,2000	\$0,7600
AGUA	M3	0,0100	\$1,0500	\$0,0105
LIJA #200	U	0,3000	\$0,3500	\$0,1050
SUBTOTAL O				\$1,5775

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$3,6975
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00% \$0,4067
	UTILIDADES	4,00% \$ 0,1479
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$4,2521
	VALOR OFERTADO	\$4,25

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.4 UNIDAD: M2
 DETALLE: PINTURA ANTICORROSIVA

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
ANDAMIO	1,0000	\$1,5000	\$1,5000	0,1500	\$0,2250
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$1,8950	\$0,0947		\$0,0947

SUBTOTAL M \$0,2250

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1500	\$0,0650
PINTOR(ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1500	\$0,6150
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,1500	\$1,2150

SUBTOTAL N \$1,8950

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
PINTURA ANTICORROSIVA	GALÓN (US)	0,0900	\$22,6100	\$2,0349
THINNER COMERCIAL 4000CC	U	0,0500	\$15,2000	\$0,7600
LIJA #80	U	0,3000	\$0,4000	\$0,1200
LIJA #100	U	0,3000	\$0,3500	\$0,1050
SUBTOTAL O				\$3,0199

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$5,1399

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. **INDIRECTOS 11,00% \$0,5654**

UTILIDADES 4,00% \$ 0,2056

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$5,9108

VALOR OFERTADO \$5,91

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.5 UNIDAD: M2
 DETALLE: CERAMICA

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
ANDAMIO	1,0000	\$1,5000	\$1,5000	0,3330	\$0,4995
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$4,2068	\$0,2103		\$0,2103

SUBTOTAL M \$0,4995

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORAR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,3330	\$0,1442
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3330	\$1,3653
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,3330	\$2,6973

SUBTOTAL N \$4,2068

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CERAMICA 20X30CM	M2	1,0500	\$12,7000	\$13,3350
MORTERO ADHESIVO	U	0,2000	\$5,5000	\$1,1000
AGUA	U	0,0100	\$1,0000	\$0,0100

SUBTOTAL O \$14,4450

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$19,1513

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. **INDIRECTOS 11,00% \$2,1066**

UTILIDADES 4,00% \$ 0,7661

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$22,0240

VALOR OFERTADO \$22,02

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.6 **UNIDAD:** M2
DETALLE: EMPASTE INTERIOR Y EXTERIOR

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
ANDAMIO	1,0000	\$1,5000	\$1,5000	0,1000	\$0,1500
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$1,2633	\$0,0632		\$0,0632

SUBTOTAL M **\$0,1500**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1000	\$0,0433
PINTOR(ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1000	\$0,4100
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,1000	\$0,8100

SUBTOTAL N **\$1,2633**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
EMPASTE INTERIOR 20KG	SACO	0,0800	\$9,6000	\$0,7680
RESINA Y EMPASTE PARA EXTERIOR 20KG	SACO	0,0800	\$19,2700	\$1,5416

SUBTOTAL O **\$2,3096**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P **\$0,0000**

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) **\$3,7229**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. **INDIRECTOS** **11,00% \$0,4095**

UTILIDADES **4,00% \$ 0,1489**

COSTO TOTAL DEL RUBRO **\$4,2813**

VALOR OFERTADO **\$4,28**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.7 UNIDAD: KG
 DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACION DE ESCALERA

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SOLDADORA	1,0000	\$2,5000	2,5	0,5500	1,38
AMOLADORA	1,0000	\$2,7500	2,75	0,5500	1,51
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$4,7537	0,2376825		\$0,2377

SUBTOTAL M MANO DE OBRA \$0,2377

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,5500	\$0,2382
SOLDADOR (EST. OC. C3)	1,0000	\$4,1600	\$4,1600	0,5500	\$2,2880
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,5500	\$2,2275

SUBTOTAL N MATERIALES \$4,7537

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
ACERO LAMINADO A 36, EN PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE, SEGÚN ASTM A 36, PIEZAS SIMPLES	U	1	\$2,8200	\$2,8200

SUBTOTAL O TRANSPORTE \$2,8200

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$7,8113

INDIRECTOS 11,00% \$0,8592

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. UTILIDADES 4,00% \$ 0,3125

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$8,9830

VALOR OFERTADO \$8,98

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.8 **UNIDAD:** M2
DETALLE: CUBIERTA Y TUMBADO

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
TALADRO	1,0000	\$2,7500	2,75	0,2500	0,69
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$4,1708	0,2085375		\$0,2085

SUBTOTAL M **\$0,2085**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2500	\$0,1083
INSTALADOR DE REVESTIMIENTO EN GENERAL (EST. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
PEÓN (ESTR. OC. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,2500	\$3,0375

SUBTOTAL N **\$4,1708**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
ESTILPANEL/TECHOS GALVALUME AR-2000 E=0.40MM	M2	1,0000	\$10,3400	\$10,3400
TORNILLOS 1 A 2 PULG	U	2,6900	\$0,0400	\$0,1076

SUBTOTAL O **\$10,4476**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P **\$0,0000**

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		\$14,8269
	INDIRECTOS	11,00%	\$1,6310
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	UTILIDADES	4,00%	\$0,5931
	COSTO TOTAL DEL RUBRO		\$17,0509
	VALOR OFERTADO		\$17,05

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.9 **UNIDAD:** U
DETALLE: PUERTAS DE MADERA (INCLUYE MARCO Y CERRADURA CON LLAVE)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
TALADRO	1,0000	\$2,7500	2,75	0,2500	0,69
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$3,1583	0,1579125		\$0,1579
SUBTOTAL M					\$0,1579

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2500	\$0,1083
CARPINTERO (EST. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,2500	\$2,0250
SUBTOTAL N					\$3,1583

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
LACA TRANSPARENTE BRILLANTE	U	0,0500	\$20,6000	\$1,0300
CLAVOS	KG	0,5000	\$1,0300	\$0,5150
PUERTA PANELADA LAUREL (CON MARCO Y TAPAMARCO) 1.00X 0.70M	U	1,0000	\$70,0000	\$70,0000
CERRADURA CON LLAVE	U	1,0000	\$13,6000	\$13,6000
SUBTOTAL O				\$85,1450

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				\$88,4612
				11,00%	\$9,7307
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.				4,00%	\$ 3,5384
					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$101,7303
					VALOR OFERTADO \$101,73

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.10 UNIDAD: M2
 DETALLE: VENTANALES

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$3,1583	0,1579125		\$0,1579

SUBTOTAL M \$0,1579

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2500	\$0,1083
INSTALADOR DE REVESTIMIENTO EN GENERAL (EST. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,2500	\$2,0250

SUBTOTAL N \$3,1583

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
VIDRIO FLOTADO CLARO 6MM	U	1,0500	\$9,6000	\$10,0800
VENTANA ALUMINIO NATURA FIJA	KG	1,0000	\$40,5000	\$40,5000

SUBTOTAL O \$50,5800

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$53,8962

INDIRECTOS 11,00% \$5,9286

UTILIDADES 4,00% \$2,1558

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$61,9806

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. VALOR OFERTADO \$61,98

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5.1 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3"=75 MM
(COLECTOR AL)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$2,7793	\$0,1390		\$0,1390

SUBTOTAL M **\$0,1390**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2200	\$0,0953
PLOMERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2200	\$0,9020
AYUDANTE DE PLOMERO	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,2200	\$1,7820

SUBTOTAL N **\$2,7793**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
ACCESORIOS	U	0,5000	\$2,2000	\$1,1000
TUBERÍA DE PVC DESAGÜE DE 75MM.	M	1,0300	\$3,7800	\$3,8934
SOLDADURA LIQUIDA P/PVC 500 CC	U	0,0400	\$9,6700	\$0,3868
LIMPIADOR DE TUBOS PVC 1000CC	LTS	0,0400	\$10,9900	\$0,4396

SUBTOTAL O **\$5,8198**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P \$0,0000					

		TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$8,7380
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.		INDIRECTOS	11,00% \$0,9612
		UTILIDADES	4,00% \$ 0,3495
		COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$10,0487
		VALOR OFERTADO	\$10,05

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5.2 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=2"=50 MM (BAJANTE AL)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$2,5266	\$0,1263		\$0,1263
SUBTOTAL M					\$0,1263

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2000	\$0,0866
PLOMERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
AYUDANTE DE PLOMERO	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,2000	\$1,6200

SUBTOTAL N

\$2,5266

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
ACCESORIOS	U	0,5000	\$2,2000	\$1,1000
TUBERÍA DE PVC DESAGÜE DE 50MM.	M	1,0300	\$2,2500	\$2,3175
SOLDADURA LIQUIDA P/PVC 500 CC	U	0,0400	\$9,6700	\$0,3868
LIMPIADOR DE TUBOS PVC 1000CC	LTS	0,0400	\$10,9900	\$0,4396

SUBTOTAL O

\$4,2439

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

SUBTOTAL P

\$0,0000

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		\$6,8968
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00%	\$0,7587
	UTILIDADES	4,00%	\$0,2759
	COSTO TOTAL DEL RUBRO		\$7,9314
	VALOR OFERTADO		\$7,93

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6.1 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=4"=110 MM
(BAJANTE AS)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$2,7793	\$0,1390		\$0,1390
SUBTOTAL M					\$0,1390

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2200	\$0,0953
PLOMERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2200	\$0,9020
AYUDANTE DE PLOMERO	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,2200	\$1,7820

SUBTOTAL N**\$2,7793****MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
ACCESORIOS	U	0,5000	\$2,2000	\$1,1000
TUBERÍA DE PVC DESAGÜE DE 110MM.	M	1,0300	\$4,7800	\$4,9234
PEGAMENTO PVC 946 CC	U	0,1140	\$19,6500	\$2,2401
LIMPIADOR DE TUBOS PVC 1000CC	LTS	0,0500	\$10,9900	\$0,5495

SUBTOTAL O**\$8,8130****TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P**\$0,0000**

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$11,7312
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00% \$1,2904
	UTILIDADES	4,00% \$ 0,4692
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$13,4909
	VALOR OFERTADO	\$13,49

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6.2 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO PVC D=3"=75 MM
(COLECTOR AS)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$2,7793	\$0,1390		\$0,1390

SUBTOTAL M **\$0,1390**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2200	\$0,0953
PLOMERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2200	\$0,9020
AYUDANTE DE PLOMERO	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,2200	\$1,7820

SUBTOTAL N **\$2,7793**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
ACCESORIOS	U	0,5000	\$2,2000	\$1,1000
TUBERÍA DE PVC DESAGÜE DE 75MM.	M	1,0300	\$3,7800	\$3,8934
SOLDADURA LIQUIDA P/PVC 500 CC	U	0,0400	\$9,6700	\$0,3868
LIMPIADOR DE TUBOS PVC 1000CC	LTS	0,0400	\$10,9900	\$0,4396

SUBTOTAL O **\$5,8198**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B*C
SUBTOTAL P \$0,0000					

SUBTOTAL P

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		\$8,7380
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00% \$0,9612
	UTILIDADES	4,00% \$ 0,3495
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$10,0487
	VALOR OFERTADO	\$10,05

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6.3 UNIDAD: M2
 DETALLE: REPLANTILLO E=50 MM. F'C=180 KG/CM2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDA D A	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIEN O R	COSTO D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$2,6911	\$0,1346		\$0,1346
CONCRETERA DE 1 SACO	1,0000	\$5,5000	\$5,5000	0,1298	\$0,7139
SUBTOTAL M					\$0,8530

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDA D A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN O R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,1298	\$2,1028
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1298	\$0,5322
MAESTRO DE OBRA (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1298	\$0,0562
SUBTOTAL N					\$2,6911

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
ENCOFRADO	M2	0,0200	\$11,0000	\$0,2200
CEMENTO TIPO GU (50KG)	U	0,2300	\$8,3700	\$1,9251
ARENA HOMOGENIZADA (0-5) MM	M3	0,0221	\$19,9000	\$0,4398
PIEDRA 3/4"	M3	0,0368	\$13,0400	\$0,4799
AGUA	M3	0,0074	\$1,0500	\$0,0078
SUBTOTAL O				\$3,0725

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B* C
SUBTOTAL P					\$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$6,6167
INDIRECTOS 11,00% \$1,3416
UTILIDADES 4,00% \$ 0,2647
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$8,2229

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN VALOR OFERTADO **\$8,22**
 I.V.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6.4 UNIDAD: U
 DETALLE: CAJA DE REVISIÓN AS (0.4X0.4X0.4 M)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
CONCRETERA 1 SACO	1,0000	\$4,5000	\$4,5000	0,8500	\$4,5000
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$14,1381	\$0,7069		\$0,7069

SUBTOTAL M \$5,2069

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,8500	\$0,3681
ALBAÑIL (EST. OC.D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,8500	\$3,4850
PEÓN (ESTR. OC. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,8500	\$13,7700

SUBTOTAL N \$14,1381

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	SACO	0,6000	\$7,6900	\$4,6140
ARENA	M3	0,0600	\$13,5000	\$0,8100
RIPIO	M3	0,0300	\$18,0000	\$0,5400
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	KG	1,2000	\$0,8100	\$0,9720
LADRILLO DE OBRA (27X14X2.5)	U	30,0000	\$0,2000	\$6,0000
PIEDRA	M3	0,0300	\$10,6300	\$0,3189
AGUA	M3	0,0180	\$1,0000	\$0,0180

SUBTOTAL O \$13,2729

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$32,6179

INDIRECTOS 11,00% \$3,5880

UTILIDADES 4,00% \$ 1,3047

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$37,5105

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. VALOR OFERTADO \$37,51

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6.5 UNIDAD: M2
 DETALLE: POZO SÉPTICO

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
CONCRETERA 1 SACO	1,0000	\$4,5000	\$4,5000	1,2000	\$4,5000
VIBRADOR TIPO AGUJA	1,0000	\$5,5000	\$5,5000	1,2000	\$5,5000
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$19,9596	\$0,9980		\$0,9980

SUBTOTAL M \$10,9980

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
CARPINTERO (EST. OC.D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	1,2000	\$4,9200
FIERRERO (EST. OC.D2)	2,0000	\$4,1000	\$4,1000		
ALBAÑIL (EST. OC.D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	1,2000	\$4,9200
PEÓN (ESTR. OC. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	1,2000	\$19,4400

SUBTOTAL N \$19,9596

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	SACO	8,2500	\$7,6900	\$63,4425
ARENA	M3	0,6500	\$13,5000	\$8,7750
RIPIO	M3	0,9500	\$18,0000	\$17,1000
ADITIVO PLASTIFICANTE	U	0,0800	\$22,6000	\$1,8080
ENCOFRADO	M2	1,2000	\$5,5000	\$6,6000
AGUA	M3	0,1800	\$1,0000	\$0,1800

SUBTOTAL O \$97,9055

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$128,8631

INDIRECTOS 11,00% \$14,1749

UTILIDADES 4,00% \$ 5,1545

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$148,1925

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. VALOR OFERTADO \$148,19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	7.1	UNIDAD:	M
DETALLE:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RISER AP)		

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$6,3165	\$0,3158		\$0,3158

SUBTOTAL M **\$0,3158**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,5000	\$0,2165
PLOMERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,5000	\$2,0500
AYUDANTE DE PLOMERO	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,5000	\$4,0500

SUBTOTAL N **\$6,3165**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CODO 90 PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,2000	\$0,6000	\$0,1200
TEE PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,1000	\$0,6200	\$0,0620
UNIÓN. PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,0500	\$0,3200	\$0,0160
SELLADOR LÍQUIDO 11 ONZAS	U	0,0500	\$6,0000	\$0,3000
TUBERÍA PVC ROSCABLE 1/2" (1,25 MPA)	M	0,3500	\$9,6500	\$3,3775
CINTA 1 TEFLON 12MM X 10M C/CARRETE	U	0,3000	\$0,4300	\$0,1290
SUBTOTAL O				\$4,0045

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

SUBTOTAL P **\$0,0000**

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$10,6368

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. INDIRECTOS **11,00% \$1,1701**

UTILIDADES **4,00% \$0,4255**

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$12,2323

VALOR OFERTADO \$12,23

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7.2 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AF)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$6,3165	\$0,3158		\$0,3158
SUBTOTAL M					\$0,3158

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,5000	\$0,2165
PLOMERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,5000	\$2,0500
AYUDANTE DE PLOMERO	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,5000	\$4,0500
SUBTOTAL N					\$6,3165

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CODO 90 PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,2000	\$0,6000	\$0,1200
TEE PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,1000	\$0,6200	\$0,0620
UNIÓN. PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,0500	\$0,3200	\$0,0160
SELLADOR LÍQUIDO 11 ONZAS	U	0,0500	\$6,0000	\$0,3000
TUBERÍA PVC ROSCABLE 1/2" (1,25 MPA)	M	0,3500	\$9,6500	\$3,3775
CINTA 1 TEFLON 12MM X 10M C/CARRETE	U	0,3000	\$0,4300	\$0,1290
SUBTOTAL O				\$4,0045

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		\$10,6368
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00%	\$1,1701
	UTILIDADES	4,00%	\$0,4255
	COSTO TOTAL DEL RUBRO		\$12,2323
	VALOR OFERTADO		\$12,23

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7.3 UNIDAD: M
 DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=1/2" (RAMALES AP/AC)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$6,3165	\$0,3158		\$0,3158

SUBTOTAL M \$0,3158

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,5000	\$0,2165
PLOMERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,5000	\$2,0500
AYUDANTE DE PLOMERO	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,5000	\$4,0500

SUBTOTAL N \$6,3165

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
CODO 90 PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,2000	\$0,6000	\$0,1200
TEE PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,1000	\$0,6200	\$0,0620
UNIÓN. PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,0500	\$0,3200	\$0,0160
SELLADOR LÍQUIDO 11 ONZAS	U	0,0500	\$6,0000	\$0,3000
TUBERÍA PVC ROSCABLE 1/2" (1,25 MPA)	M	0,5000	\$9,6500	\$4,8250
CINTA 1 TEFLON 12MM X 10M C/CARRETE	U	1,0000	\$0,4300	\$0,4300

SUBTOTAL O \$5,7530

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B*C

SUBTOTAL P \$0,0000

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$12,3853

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00%	\$1,3624
	UTILIDADES	4,00%	\$0,4954
	COSTO TOTAL DEL RUBRO		\$14,2431
	VALOR OFERTADO		\$14,24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7.4 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUB. + ACC. PVC D=3/4" (RAMALES AP/AF)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$6,3165	\$0,3158		\$0,3158

SUBTOTAL M **\$0,3158**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,5000	\$0,2165
PLOMERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,5000	\$2,0500
AYUDANTE DE PLOMERO	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,5000	\$4,0500

SUBTOTAL N **\$6,3165**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
UNIÓN. PVC ROSCABLE 3/4"	U	0,4000	\$0,8100	\$0,3240
TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (3.4 MPA)	M	0,5000	\$14,0100	\$7,0050
CINTA 1 TEFLON 12MM X 10M C/CARRETE	U	0,3000	\$0,4300	\$0,1290
CODO 90 GR. PVC ROSCABLE 3/4"	U	0,2000	\$0,5300	\$0,1060
TEE PVC ROSCABLE 1/2"	U	0,2000	\$0,6200	\$0,1240
SELLADOR LÍQUIDO 11 ONZAS	U	0,0500	\$6,0000	\$0,3000

SUBTOTAL O **\$7,9880**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B*C
-------------	--------	------------	---------------	-------------	------------------

SUBTOTAL P **\$0,0000**

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			\$14,6203
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00%		\$1,6082
	UTILIDADES	4,00%		\$0,5848
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$16,8134
	VALOR OFERTADO			\$16,81

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7.5 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE PRESIÓN (INC. BOMBA 1.5HP, VÁLVULAS Y ACCESORIOS)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERR. MENOR 5% MANO DE OBRA	0,0500	\$12,6330	\$0,6317		\$0,6317

SUBTOTAL M **\$0,6317**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRAS (EST. OC. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,0000	\$0,4330
PLOMERO (ESTR. OC. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	1,0000	\$4,1000
AYUDANTE DE PLOMERO	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	1,0000	\$8,1000

SUBTOTAL N **\$12,6330**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
BOMBA DE AGUA 1HP	U	1,0000	\$290,0000	\$290,0000
ACCESORIOS DE INSTALACIÓN (VALVULAS, CODOS, TEE, UNIÓN)	U	1,0000	\$64,5000	\$64,5000
CINTA 1 TEFLON 12MM X 10M C/CARRETE	U	0,3000	\$0,4300	\$0,1290
SELLADOR LÍQUIDO 11 ONZAS	U	0,0500	\$6,0000	\$0,3000

SUBTOTAL O **\$354,9290**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P **\$0,0000**

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) **\$368,1937**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. INDIRECTOS **11,00% \$40,5013**

UTILIDADES **4,00% \$ 14,7277**

COSTO TOTAL DEL RUBRO **\$423,4227**

VALOR OFERTADO **\$423,42**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7.6 **UNIDAD:** U
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CALEFÓN

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herr. Menor 5% Mano de Obra	0,0500	\$8,5830	\$0,4292		\$0,4292

SUBTOTAL M **\$0,4292**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HOR C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Maestro de obras (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,0000	\$0,4330
Plomero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	1,0000	\$4,1000
Ayudante de plomero	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	1,0000	\$4,0500

SUBTOTAL N **\$8,5830**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
Calefon a gas 13 litros	u	1,0000	\$185,0000	\$185,0000

SUBTOTAL O **\$185,0000**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B*C

SUBTOTAL P **\$0,0000**

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$194,0122
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00% \$21,3413
	UTILIDADES	4,00% \$ 7,7605
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$223,1140
	VALOR OFERTADO	\$223,11

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8.1 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ELÉCTRICA EMT
D=1/2". 16 MM THHN

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% Mano de Obra	0,0500	\$2,5815	\$0,1291		\$0,1291

SUBTOTAL M **\$0,1291**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro eléctrico/liniero/subestación (Est. Oc. C1)	0,1000	\$4,5500	\$0,4550	0,3000	\$0,1365
Electricista (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3000	\$1,2300
Ayudante de electricista	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,3000	\$1,2150

SUBTOTAL N **\$2,5815**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tubo conduit EMT 1/2" x 3m	u	0,3500	\$3,6200	\$1,2670
Conectores EMT 1/2"	u	0,3300	\$0,3200	\$0,1056
Union EMT 1/2"	u	0,3300	\$0,2200	\$0,0726
Caja rectangular profunda EMT	u	1,0000	\$0,4500	\$0,4500
Grapas EMT 1/2"	u	4,0000	\$0,0500	\$0,2000
Clavo para cemento	u	4,0000	\$0,0100	\$0,0400

SUBTOTAL O **\$2,1352**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P **\$0,0000**

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) **\$4,8458**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. **INDIRECTOS** **11,00%** **\$0,5330**

UTILIDADES **4,00%** **\$ 0,1938**

COSTO TOTAL DEL RUBRO **\$5,5726**

VALOR OFERTADO **\$5,57**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8.2 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR
 2N°12+NN°14+1T14 AWG.

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% Mano de Obra	0,0500	\$1,7210	\$0,0861		\$0,0861

SUBTOTAL M **\$0,0861**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro eléctrico/liniero/subestación (Est. Oc. C1)	0,1000	\$4,5500	\$0,4550	0,2000	\$0,0910
Electricista (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
Ayudante de electricista	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,2000	\$0,8100

SUBTOTAL N **\$1,7210**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cinta aislante colores 3/4" x 20 yardas	u	0,0200	\$0,9000	\$0,0180
Cinta Autofundente 600 V a 69 kv - 90°C	u	0,0200	\$9,8000	\$0,1960
Conductor cobre # 12 AWG - THHN	m	2,0600	\$0,5000	\$1,0300
Conductor cobre # 14 AWG - THHN	m	2,0600	\$0,3400	\$0,7004

SUBTOTAL O **\$1,9444**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P **\$0,0000**

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) \$3,7515

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. INDIRECTOS 11,00% \$0,4127

UTILIDADES 4,00% \$0,1501

COSTO TOTAL DEL RUBRO \$4,3142

VALOR OFERTADO \$4,31

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8.3 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR
 1N°12+NN°14+1T14 AWG.

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% Mano de Obra	0,0500	\$1,7210	\$0,0861		\$0,0861
SUBTOTAL M					\$0,0861

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro eléctrico/liniero/subestación (Est. Oc. C1)	0,1000	\$4,5500	\$0,4550	0,2000	\$0,0910
Electricista (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
Ayudante de electricista	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,2000	\$0,8100
SUBTOTAL N					\$1,7210

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cinta aislante colores 3/4" x 20 yardas	u	0,0200	\$0,9000	\$0,0180
Cinta Autofundente 600 V a 69 kv - 90°C	u	0,0200	\$9,8000	\$0,1960
Conductor cobre # 12 AWG - THHN	m	1,0600	\$0,5000	\$0,5300
Conductor cobre # 14 AWG - THHN	m	2,0600	\$0,3400	\$0,7004
SUBTOTAL O				\$1,4444

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$3,2515
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00% \$0,3577
	UTILIDADES	4,00% \$0,1301
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$3,7392
	VALOR OFERTADO	\$3,74

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8.4 **UNIDAD:** M
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR
 1N°10+NN°14+1T14 AWG.

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% Mano de Obra	0,0500	\$2,1513	\$0,1076		\$0,1076
SUBTOTAL M					\$0,1076

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro eléctrico/liniero/subestación (Est. Oc. C1)	0,1000	\$4,5500	\$0,4550	0,2500	\$0,1138
Electricista (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
Ayudante de electricista	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,2500	\$1,0125
SUBTOTAL N					\$2,1513

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cinta aislante colores 3/4" x 20 yardas	u	0,0200	\$0,9000	\$0,0180
Cinta Autofundente 600 V a 69 kv - 90°C	u	0,0200	\$9,8000	\$0,1960
Conductor cobre # 10 AWG - THHN	m	1,0600	\$0,8200	\$0,8692
Conductor cobre # 14 AWG - THHN	m	2,0600	\$0,3400	\$0,7004
SUBTOTAL O				\$1,7836

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$4,0424
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00% \$0,4447
	UTILIDADES	4,00% \$0,1617
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$4,6488
	VALOR OFERTADO	\$4,65

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	8.5	UNIDAD:	M
DETALLE:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 1N°14+NN°16+1T16 AWG.		

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% Mano de Obra	0,0500	\$2,1513	\$0,1076		\$0,1076

SUBTOTAL M **\$0,1076**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro eléctrico/liniero/subestación (Est. Oc. C1)	0,1000	\$4,5500	\$0,4550	0,2500	\$0,1138
Electricista (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
Ayudante de electricista	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,2500	\$1,0125

SUBTOTAL N **\$2,1513**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cinta aislante colores 3/4" x 20 yardas	u	0,0200	\$0,9000	\$0,0180
Cinta Autofundente 600 V a 69 kv - 90°C	u	0,0200	\$9,8000	\$0,1960
Conductor cobre # 16 AWG - THHN	m	2,0600	\$0,2000	\$0,4120
Conductor cobre # 14 AWG - THHN	m	1,0600	\$0,3400	\$0,3604

SUBTOTAL O **\$0,9864**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P \$0,0000					

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$3,2452
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00% \$0,3570
	UTILIDADES	4,00% \$ 0,1298
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$3,7320
	VALOR OFERTADO	\$3,73

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	8.6	UNIDAD:	U		
DETALLE:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO DE ILUMINACIÓN 100W-110V				
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% Mano de Obra	0,0500	\$6,3275	\$0,3164		\$0,3164
SUBTOTAL M					\$0,3164
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro eléctrico/liniero/subestación (Est. Oc. C1)	0,1000	\$4,5500	\$0,4550	0,5000	\$0,2275
Electricista (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,5000	\$2,0500
Ayudante de electricista	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,5000	\$4,0500
SUBTOTAL N					\$6,3275
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C=A*B
Conductor cobre # 12 AWG - THHN		m	0,2000	\$0,5400	\$0,1080
Conductor cobre # 14 AWG - THHN		u	0,2000	\$0,3800	\$0,0760
Caja rectangular profunda metálica 2"		u	1,0000	\$0,4500	\$0,4500
Caja ortogonal reforzada metálica 2"		u	1,0000	\$0,5000	\$0,5000
Tornillo tripa de pato No. 8 x 1/2"		u	15,0000	\$0,0400	\$0,6000
Taco fischer F8 S8		u	15,0000	\$0,0300	\$0,4500
Cinta aislante colores 3/4" x 20 yardas		u	0,1500	\$0,9000	\$0,1350
Alambre galvanizado #18		kg	0,1000	\$2,5400	\$0,2540
Conector EMT 1/2"		u	2,0000	\$0,2500	\$0,5000
Tubería conduit EMT 1/2" c/m		m	3,0000	\$1,1500	\$3,4500
Grapas fija doble EMT 1/2"		u	3,0000	\$0,1200	\$0,3600
Codo 90° EMT 1/2"		u	2,0000	\$0,8100	\$1,6200
Union EMT 1/2"		u	1,0000	\$0,2200	\$0,2200
SUBTOTAL O					\$8,7230
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
			TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		\$15,3669
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.				INDIRECTOS 11,00%	\$1,6904
				UTILIDADES 4,00%	\$0,6147
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	\$17,6719
				VALOR OFERTADO	\$17,67

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8.7 **UNIDAD:** U
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROTECTORES DE VOLTAJE (BREAKERS EN TDP)

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO/H C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herr. Menor 5% Mano de Obra	0,0500	\$2,1513	\$0,1076		\$0,1076

SUBTOTAL M **\$0,1076**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Maestro eléctrico/liniero/subestación (Est. Oc. C1)	0,1000	\$4,5500	\$0,4550	0,2500	\$0,1138
Electricista (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
Ayudante de electricista	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,2500	\$1,0125

SUBTOTAL N **\$2,1513**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
Cinta aislante colores 3/4" x 20 yardas	u	0,0200	\$0,9000	\$0,0180
Breaker 2P-63 AMP	u	1,0000	\$8,9900	\$8,9900

SUBTOTAL O **\$9,0080**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO C=A*B*C

SUBTOTAL P **\$0,0000**

	TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		\$11,2668
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	INDIRECTOS	11,00%	\$1,2393
	UTILIDADES	4,00%	\$0,4507
	COSTO TOTAL DEL RUBRO		\$12,9568
	VALOR OFERTADO		\$12,96

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8.8 **UNIDAD:** U
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TDP EN ACERO INOXIDABLE

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% Mano de Obra	0,0500	\$2,1513	\$0,1076		\$0,1076

SUBTOTAL M **\$0,1076**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro eléctrico/liniero/subestación (Est. Oc. C1)	0,1000	\$4,5500	\$0,4550	0,2500	\$0,1138
Electricista (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
Ayudante de electricista	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,2500	\$1,0125

SUBTOTAL N **\$2,1513**

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cinta aislante colores 3/4" x 20 yardas	u	0,0200	\$0,9000	\$0,0180
Cinta Autofundente 600 V a 69 kv - 90°C	u	0,0200	\$9,8000	\$0,1960
Tablero distribucion principal y accesorios	u	1,0000	\$1.600,0000	\$1.600,0000

SUBTOTAL O **\$1.600,2140**

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C

SUBTOTAL P **\$0,0000**

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P) **\$1.602,4728**

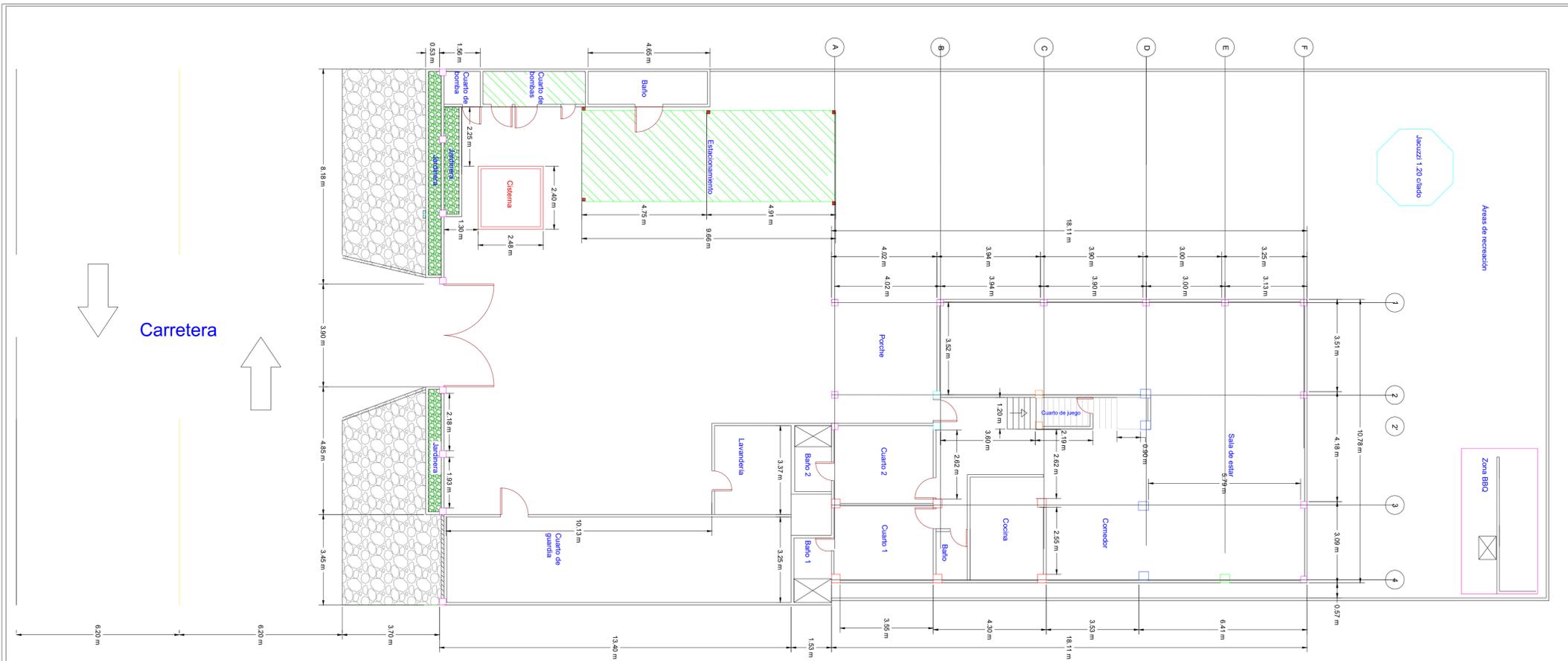
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. **INDIRECTOS** **11,00%** **\$176,2720**

UTILIDADES **4,00%** **\$ 64,0989**

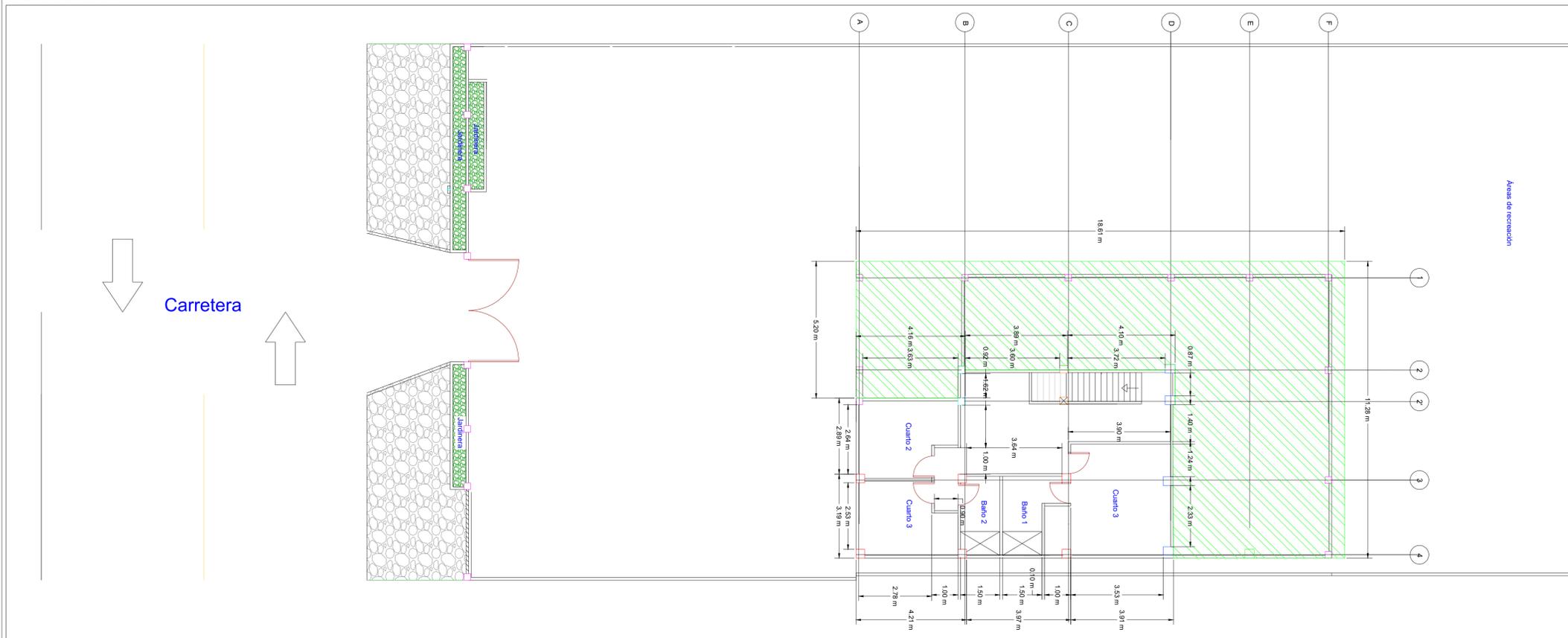
COSTO TOTAL DEL RUBRO **\$1.842,8437**

VALOR OFERTADO **\$1.842,84**

Planos

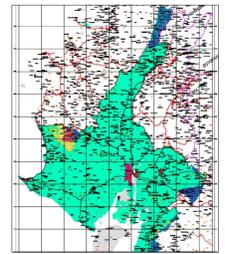


**VISTA DE IMPLANTACIÓN
PLANTA BAJA**
ESCALA 1:100



**VISTA DE IMPLANTACIÓN
PLANTA ALTA**
ESCALA 1:100

UBICACIÓN:



CANTÓN: PLAYAS DE VILLAMIL

SECTOR: ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN PLAYAS DE VILLAMIL

AVENIDA PRINCIPAL: VÍA PLAYAS -DATA -POSORJA. E489



Simbología de Columnas

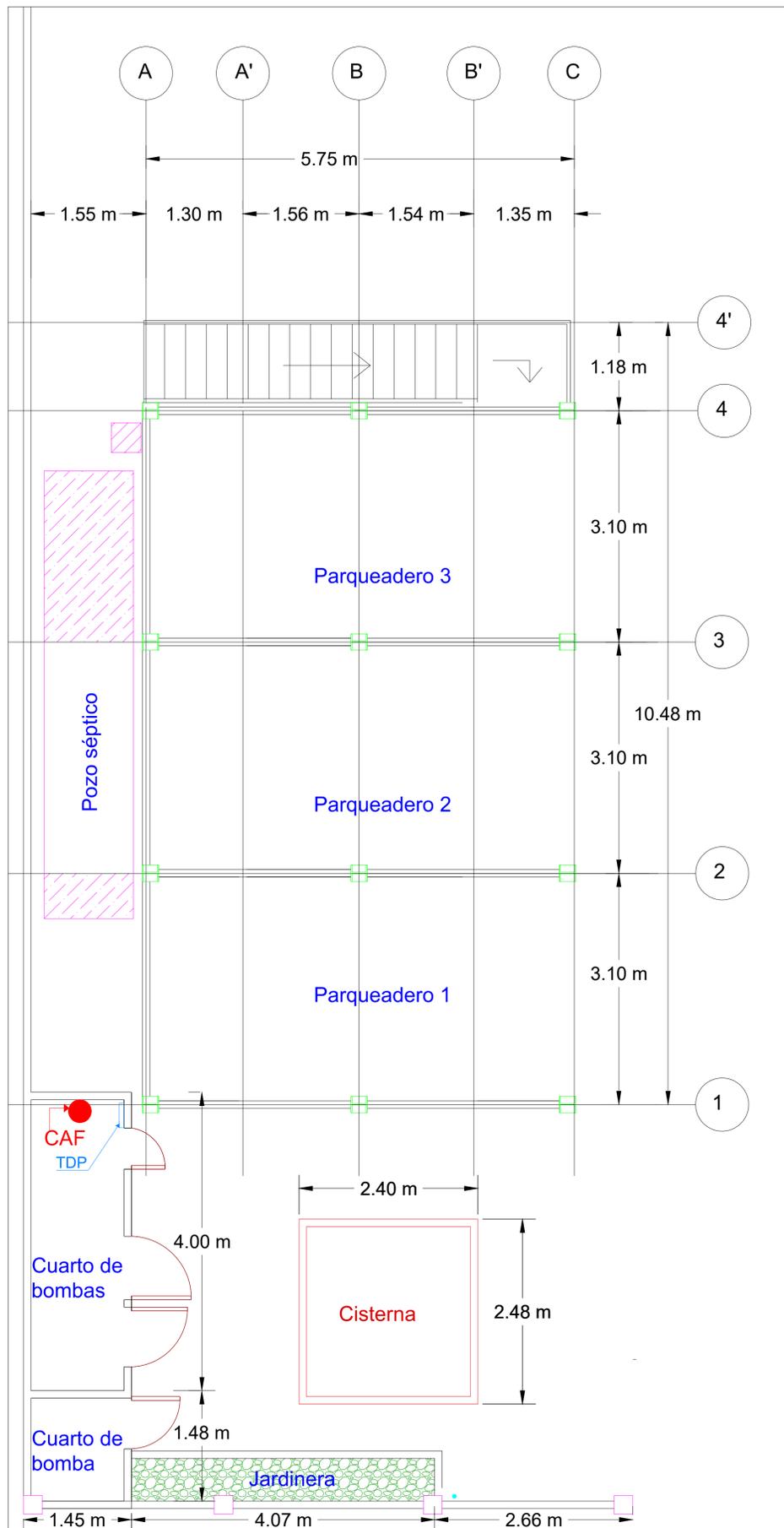
- Columnas 33x35.2
- Columnas 33x38
- Columnas 25x25
- Columnas 33x33
- Columnas 28x28
- Columnas 29x29
- Puntales 13x13

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:
**DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE",
UBICADA EN PLAYAS**

CONTENIDO:
IMPLANTACIÓN

Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velastegui	Tutores de Conocimientos Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle	Lámina: IM 1/1	Escala: Indicadas



**VISTA DE IMPLANTACIÓN
PLANTA BAJA**

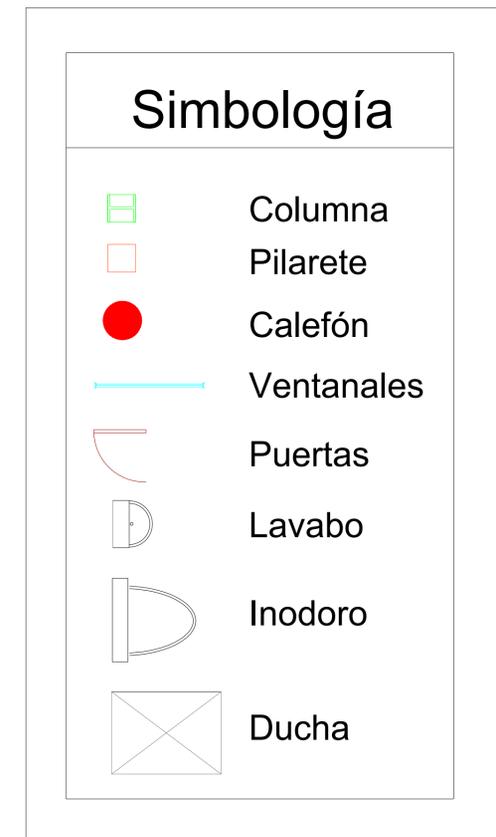
ESCALA 1:40



**VISTA DE IMPLANTACIÓN
PLANTA ALTA**

ESCALA 1:40

Descripción	Material	Cantidad	Dimensiones		
			Altura	Ancho	Antepecho
Puerta 1	Madera	3	2.00 m	0.80 m	-
Puerta 2	Madera	3	2.00 m	0.75 m	-
Ventanal	Vidrio	3	2.75 m	2.75 m	0.20 m



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

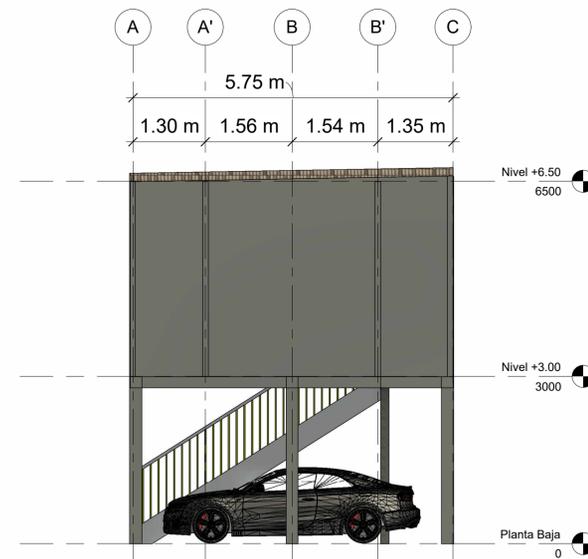
PROYECTO:
**DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE",
UBICADA EN PLAYAS**

CONTENIDO:
IMPLANTACIÓN ARQUITECTÓNICA

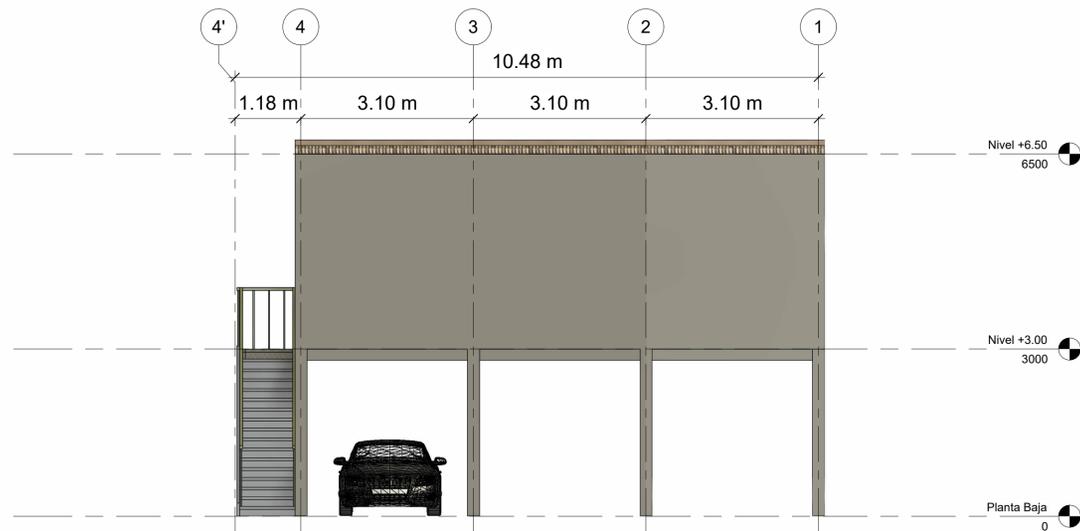
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velasteguí	Tutores de Conocimientos Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle	Lámina: A 1/3	Escala: Indicadas



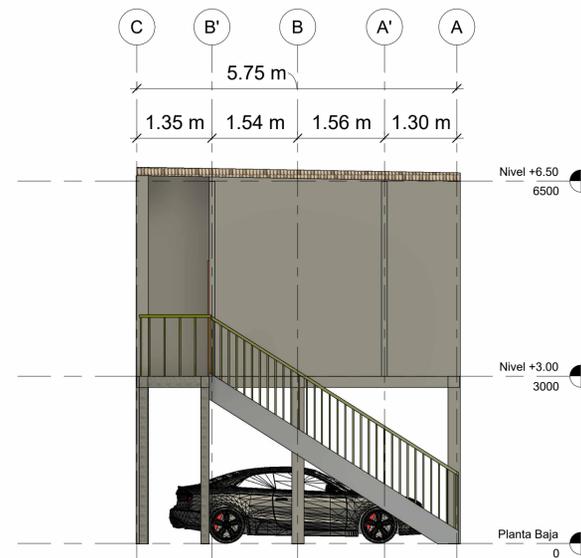
1 VISTA FRONTAL
1 : 50



3 VISTA SUR
1 : 50



2 VISTA POSTERIOR
1 : 50

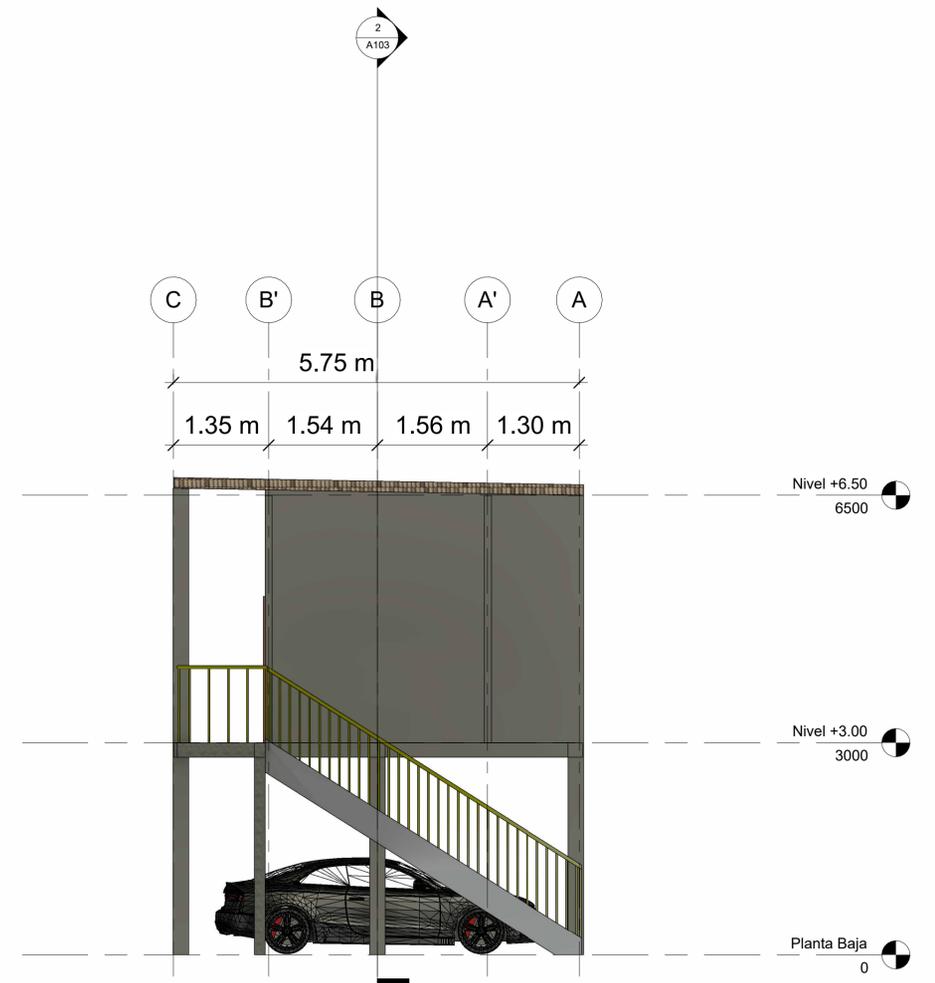


4 VISTA NORTE
1 : 50

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: IMPLANTACIÓN ARQUITECTÓNICA - FACHADAS			
Coordinador de Materia Integradoras: PhD. Andrés Velastegui	Tutores de Conocimiento Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle	Lámina: A 2/3	Escala: Indicadas



2 VISTA CORTE 1
1 : 50



3 VISTA CORTE 2
1 : 50



5 VISTA ISOMÉTRICA 3

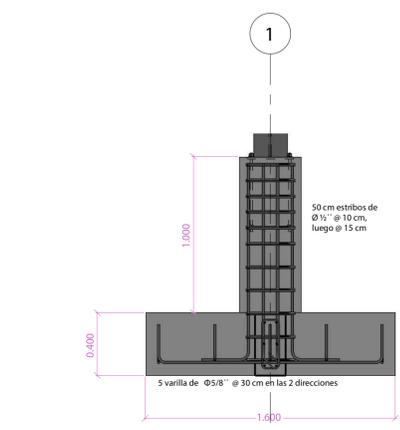
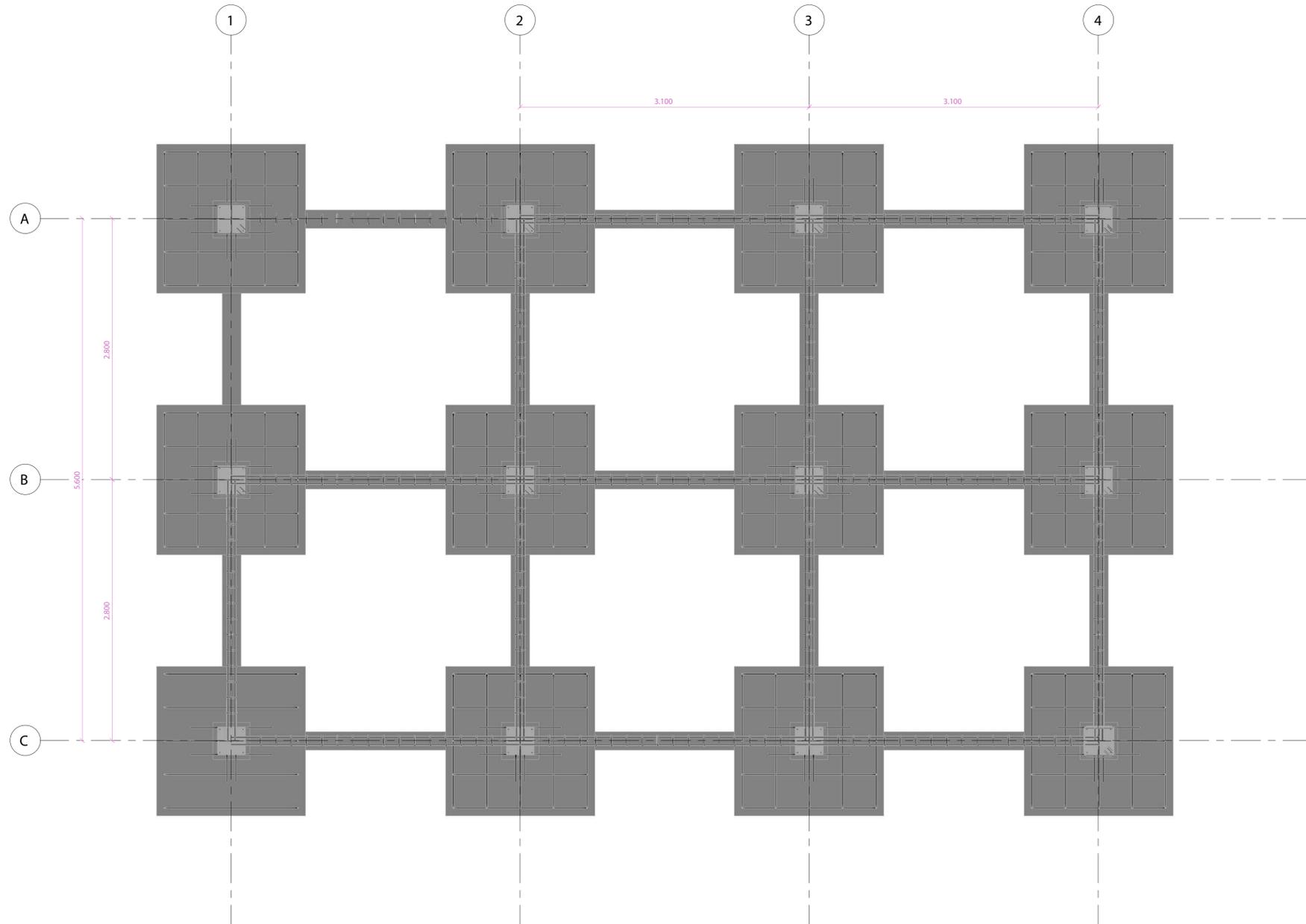


1 VISTA ISOMÉTRICA 1

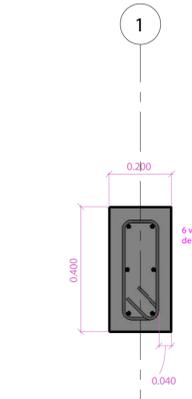


4 VISTA ISOMÉTRICA 2

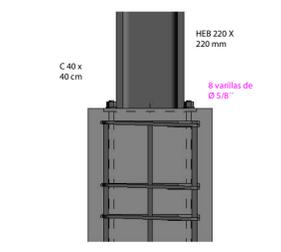
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: IMPLANTACIÓN ARQUITECTÓNICA - CORTES			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velasteguí	Tutores de Conocimiento Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle		Lámina: A 3/3 Escala: Indicadas



2 Zapata
1 : 20

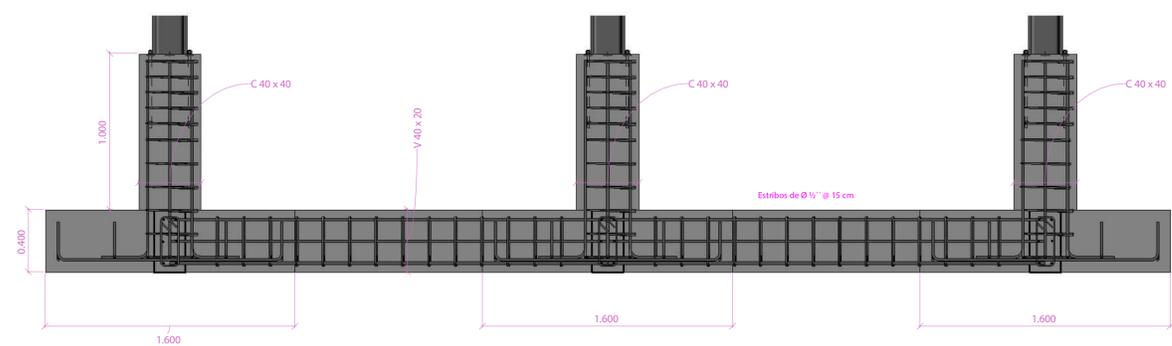


4 Viga 20 x 40 cm
1 : 10



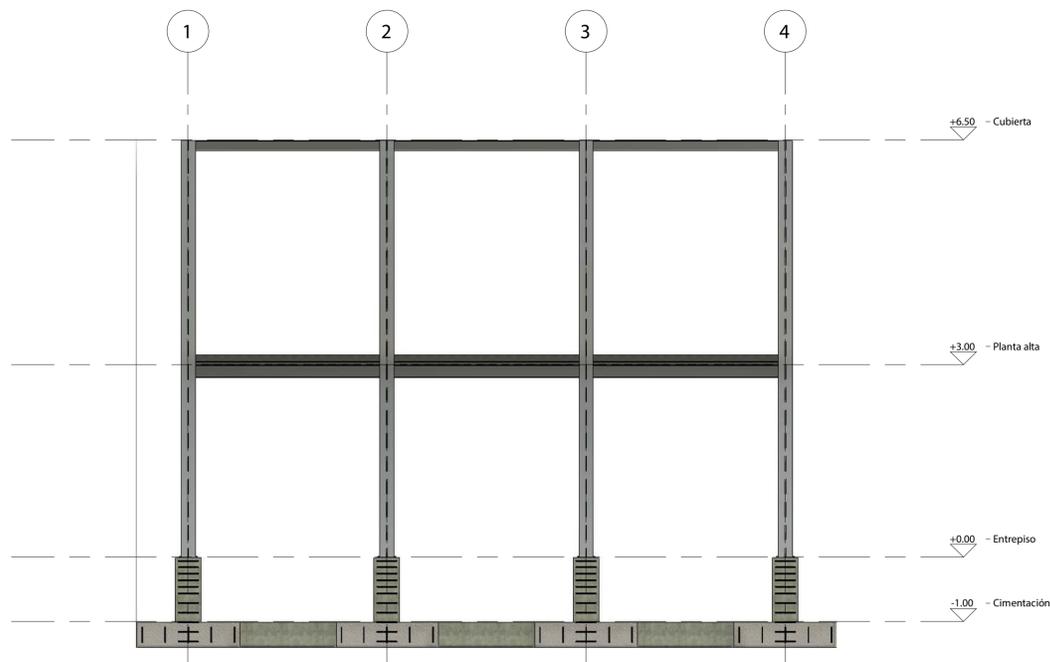
5 Columna 40 x 40 cm
1 : 10

1 Cimentación
1 : 25

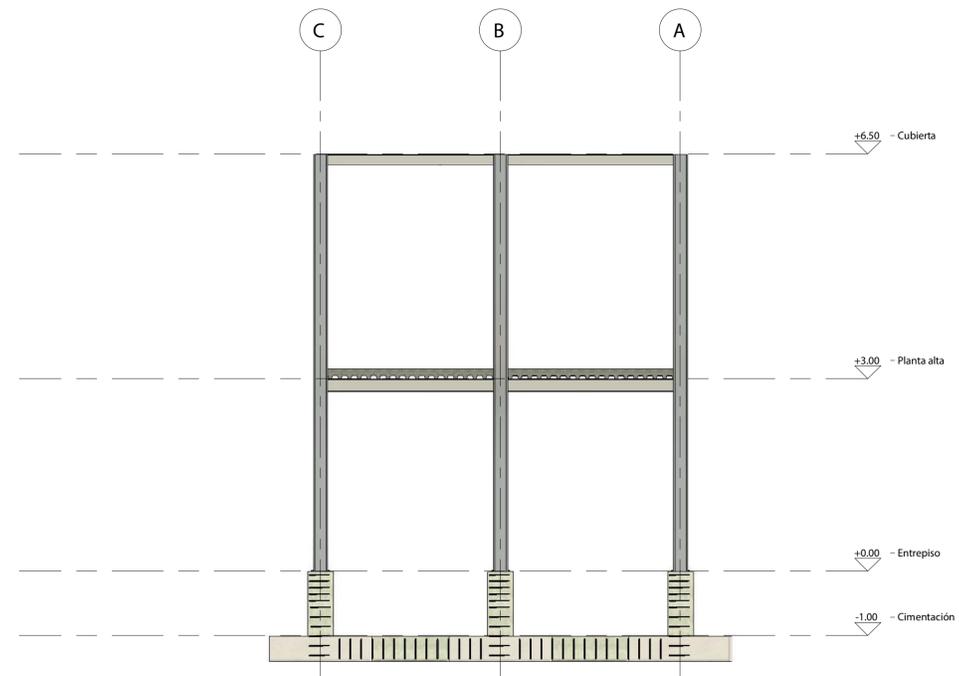


3 Vigas de cimentación
1 : 20

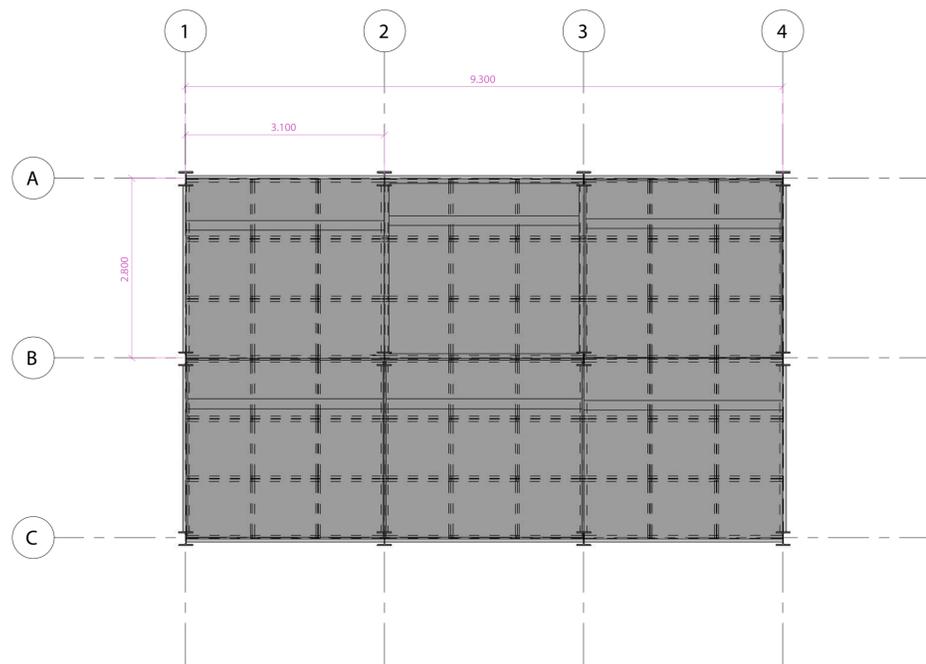
<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA</p>			
<p>PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS</p>			
<p>CONTENIDO: CIMENTACIÓN</p>			
<p>Coordinador de Materia Integradora: PHD. Andrés Velastegui</p>	<p>Tutores de Conocimiento Específicos: MSc. Ingrid Ota</p>	<p>Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez</p>	<p>Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023</p>
<p>Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Ota</p>	<p>Cliente: Unidad Educativa San José La Salle</p>	<p>Lámina: E 1/4</p>	<p>Escala: Indicadas</p>



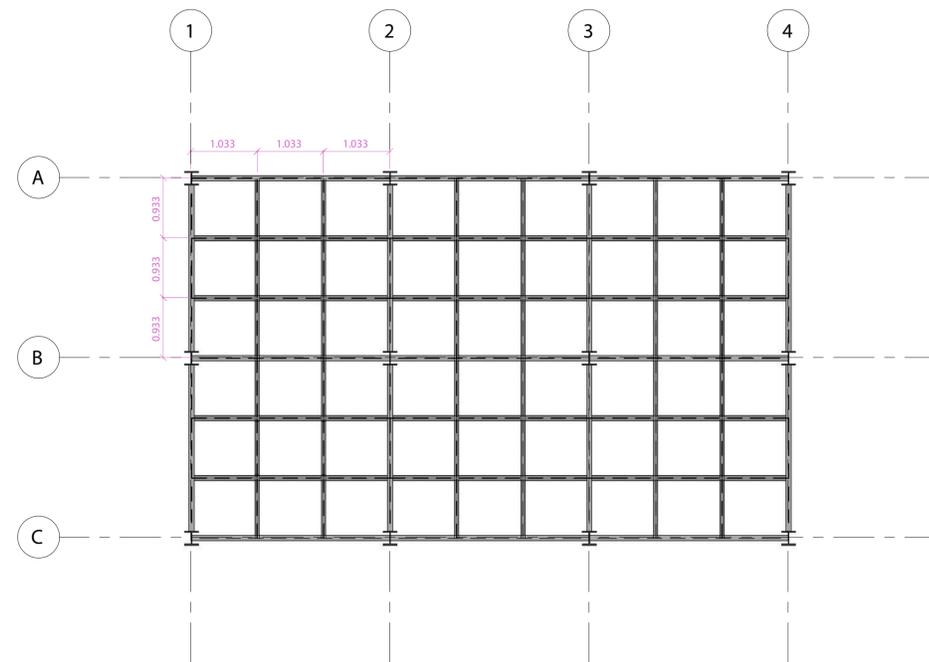
2 Vista Frontal
1:50



1 Vista Lateral
1:50

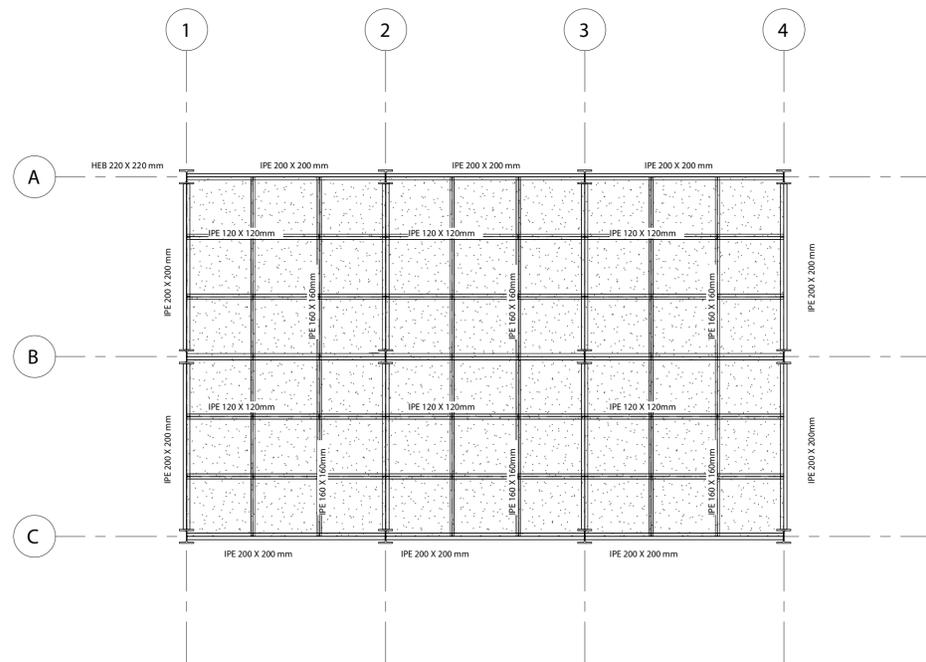


3 Planta alta
1:50

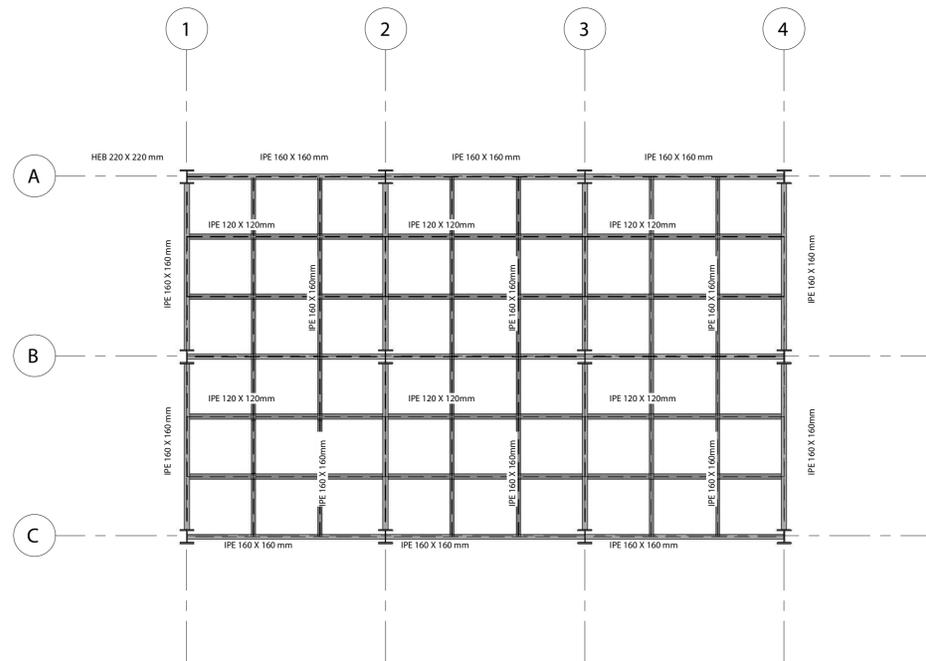


4 Cubierta
1:50

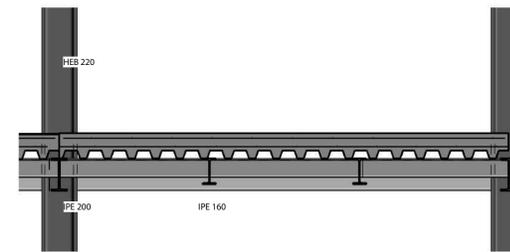
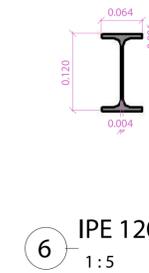
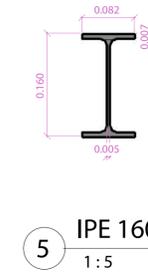
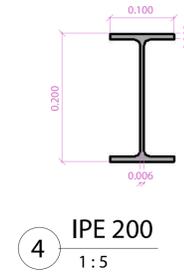
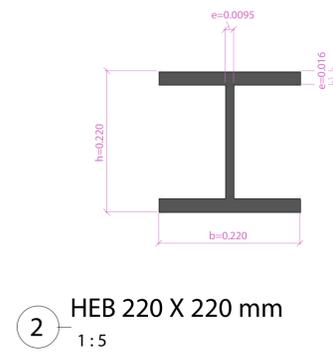
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: VISTAS DE LA EDIFICACIÓN			
Coordinador de Materia Integradora: Ph.D. Andrés Velastegui	Tutores de Conocimiento Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle	Lámina: E 2/4	Escala: Indicadas



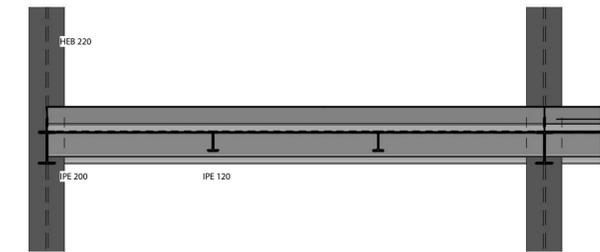
1 Viga en planta alta
1:50



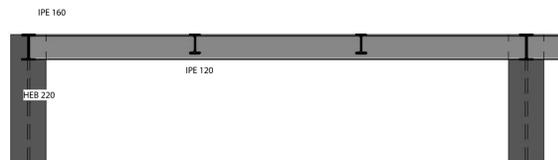
3 Viga en cubierta
1:50



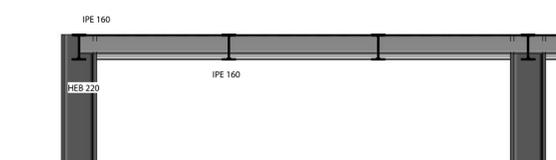
7 Union viga columna frontal
1:20



8 Union viga columna lateral
1:20

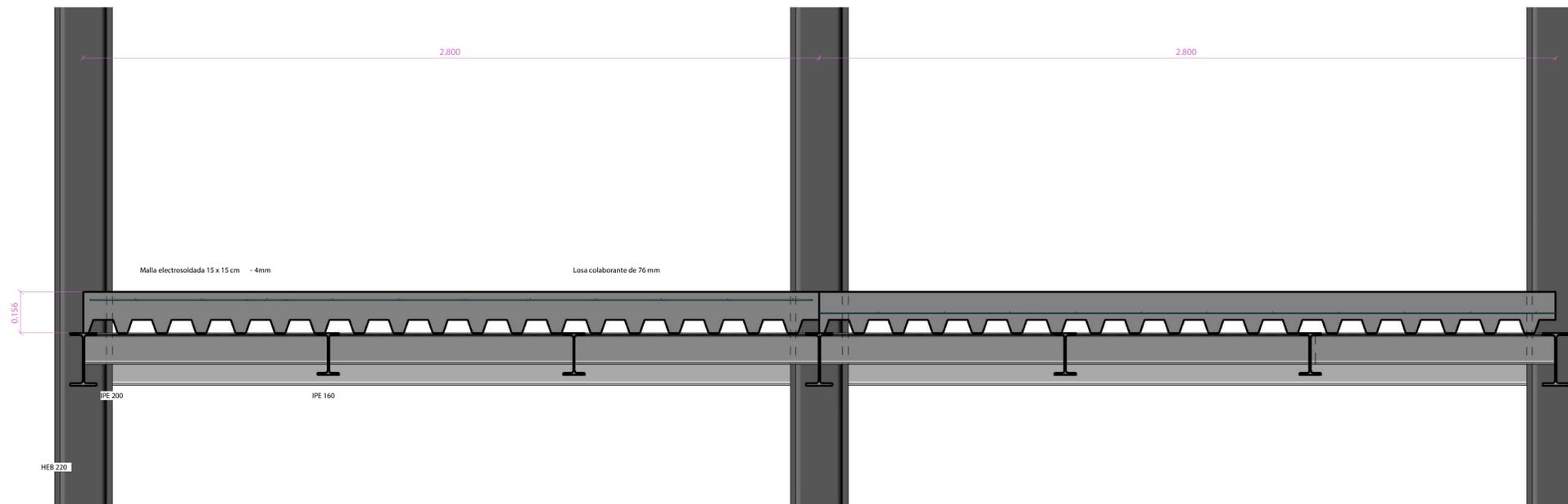


9 Union lateral en cubierta
1:20

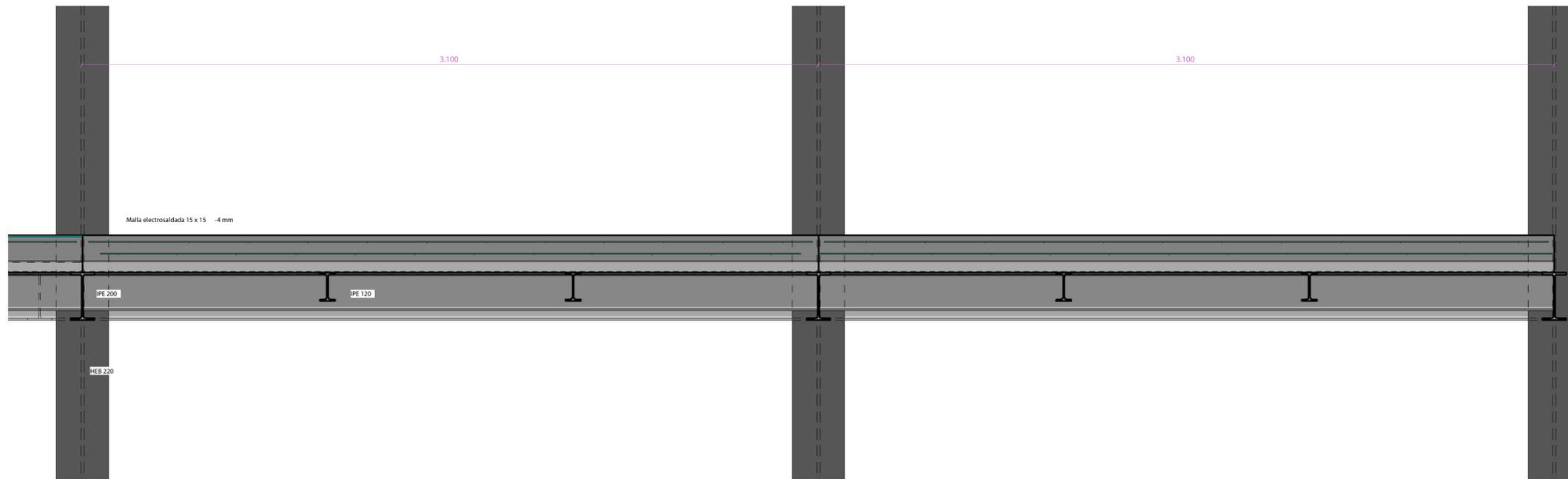


10 Union frontal en cubierta
1:20

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: SECCIÓN DE VIGAS Y COLUMNAS			
Coordinador de Materia Integradora: Ph.D. Andrés Velastegui	Tutores de Conocimiento Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle	Lámina: E 3/4	Escala: Indicadas

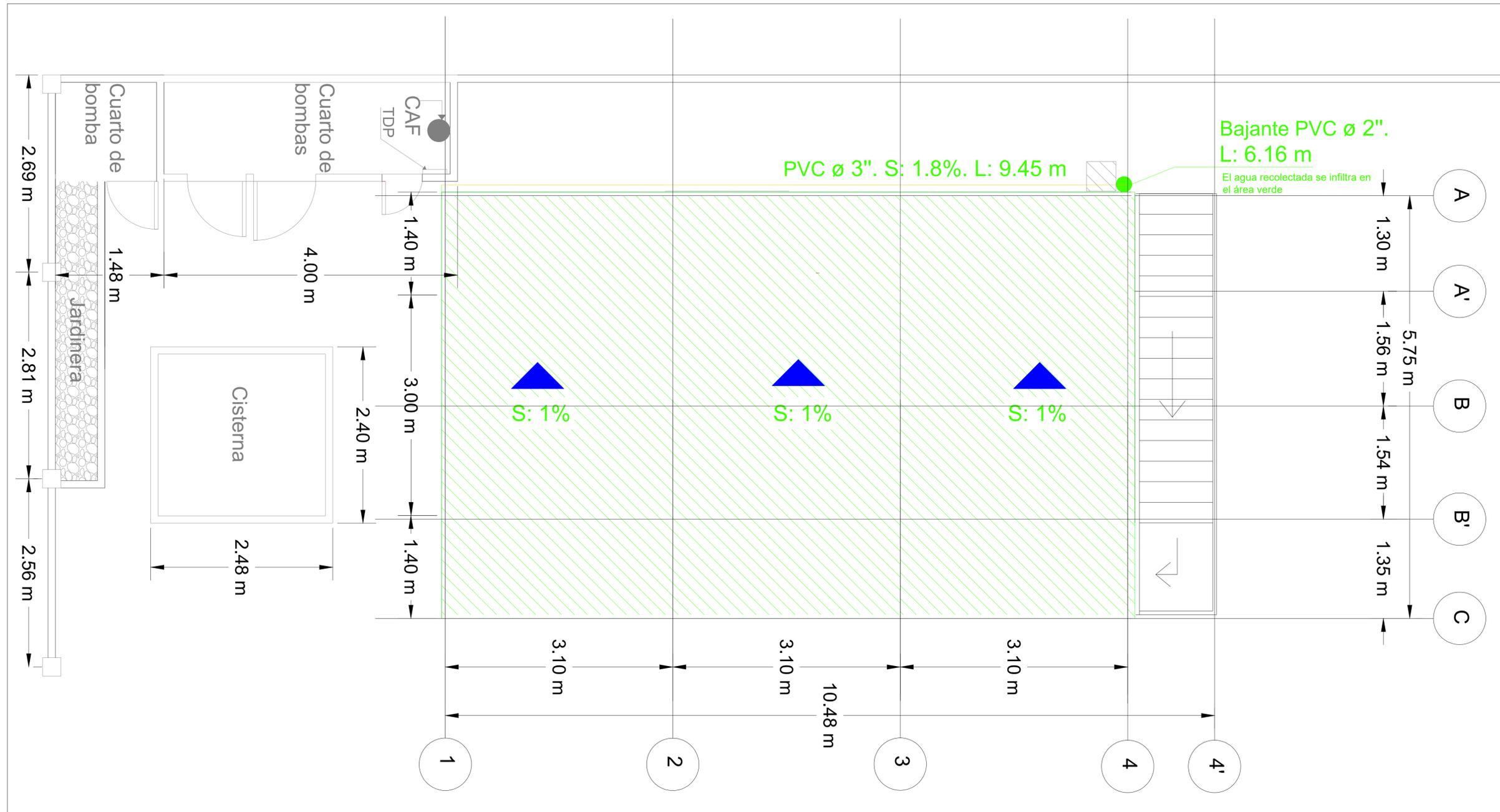


1 Losa con placa colaborante
1 : 10



2 Losa lateral
1 : 10

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: <p style="text-align: center;">LOSA CON PLACA COLABORANTE</p>			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velasteguí	Tutores de Conocimiento Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle		Lámina: E 4 / 4
			Escala: Indicadas



**VISTA DE IMPLANTACIÓN
CUBIERTA**
ESCALA 1:30

Diámetro (Ø) bajante:	3	pulgadas
Área máxima permitida:	105	m ²
Velocidad (V):	0.91	m/seg
Longitud:	9.45	m
ΔH	0.17	m

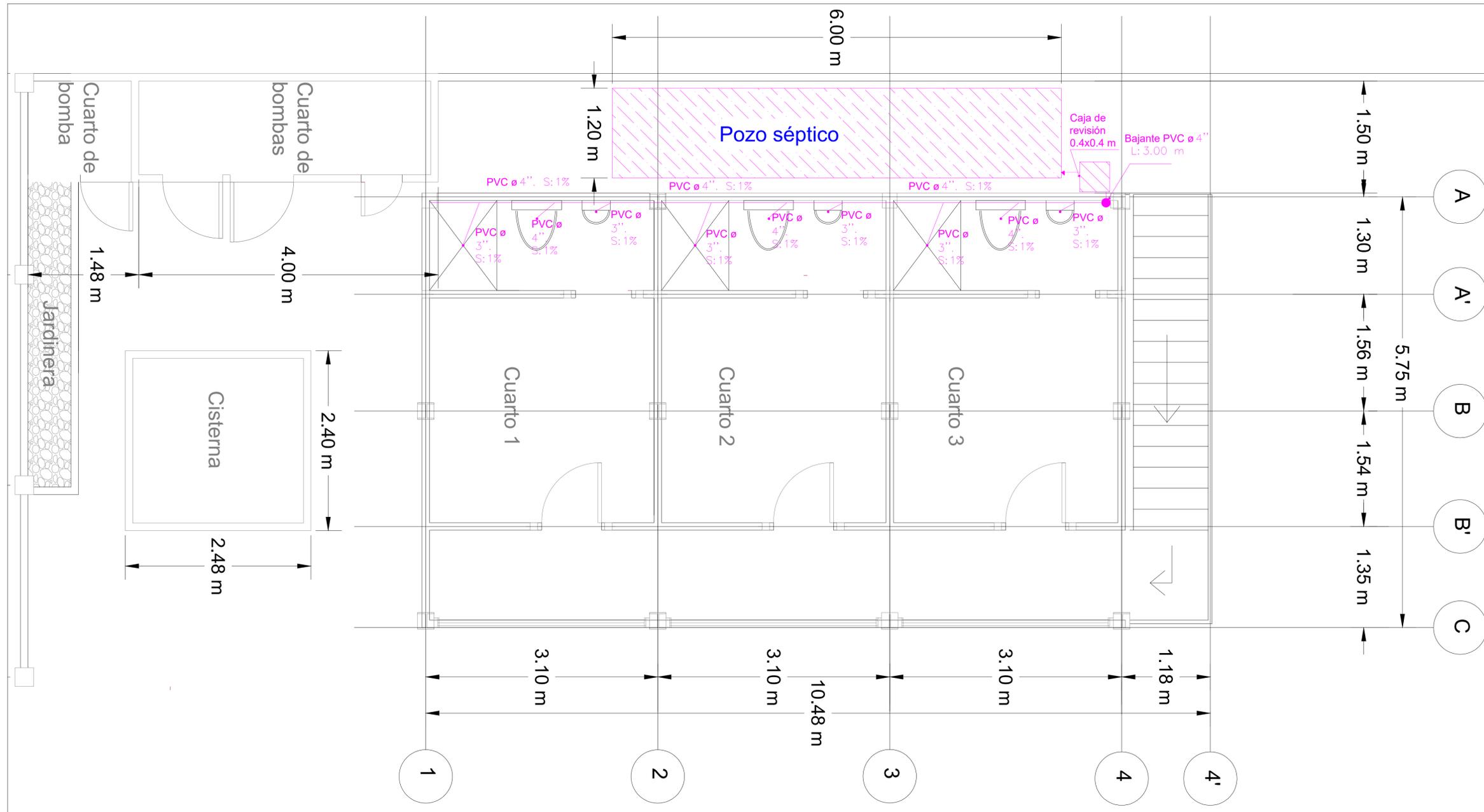
ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍA COLECTORA

Área de cubierta:	54.81	m ²
Pendiente (S):	1	%
Intensidad:	100	mm/h/m ²
Intensidad:	0.0278	litros/seg/m ²
Factor C:	1	
Diámetro (Ø) bajante:	2	pulgadas
Caudal		
q: C*I*A:	1.52	litros/seg/m ²
Longitud:	6.16	m

ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍA BAJANTE

Simbología	
	Cubierta
	Dirección de la pendiente
	Bajante de AALL
	Tubería PVC

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: SANITARIOS - AGUAS LLUVIAS			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velasteguí	Tutores de Conocimientos Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle	Lámina: AL 1/1	Escala: Indicadas



SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS

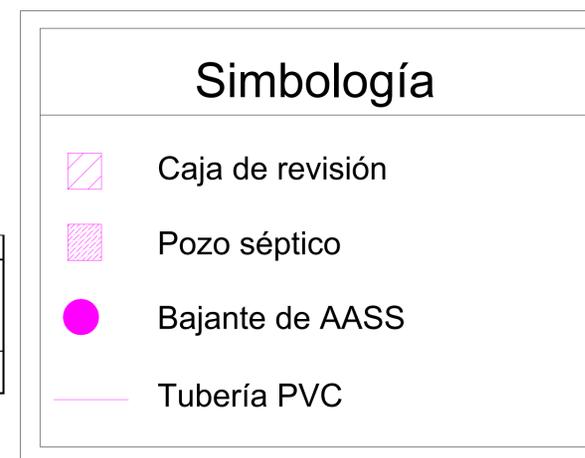
ESCALA 1:30

Segmento	Aparato	Cantidad	Unidades de descarga (UD)	Total UD por aparato	Máxima UD	Caudal máximo (Lts/seg)	Ø (mm)
A-B	Ducha Privada	2	2	4	20	1.69	75
	Inodoro	2	3	6	160	1.69	110
	Lavamanos	2	2	4	20	1.69	50
B-C	Ducha Privada	1	2	2	20	1.69	75
	Inodoro	1	3	3	160	1.69	110
	Lavamanos	1	2	2	20	1.69	50
Total por sección			A-B:	14			
			B-C:	7			
Total UD				21			

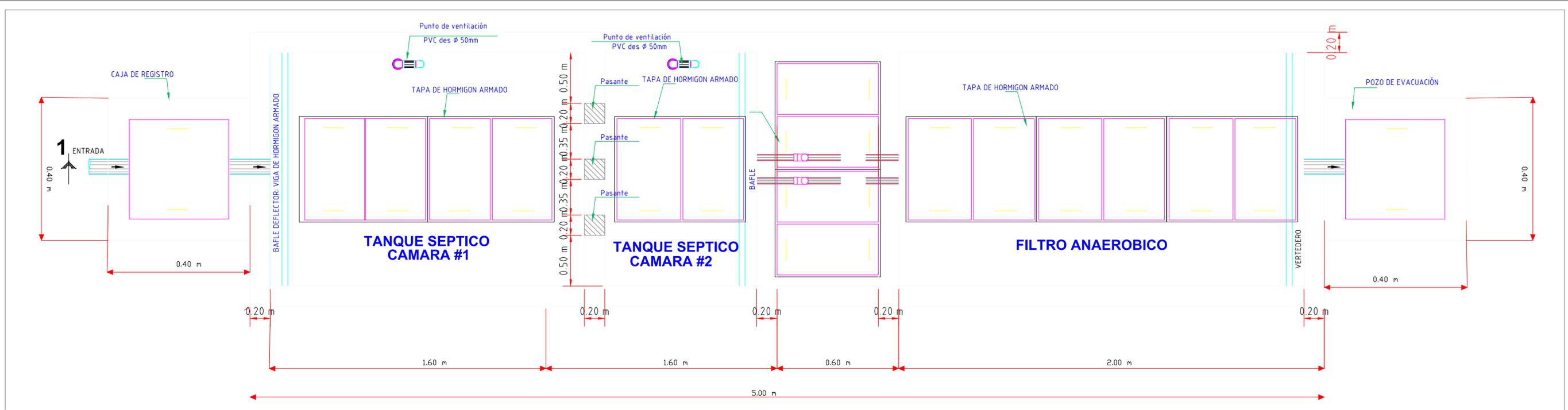
ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍAS

Bajante							
Segmento	Cantidad (u)	Unidades de descarga (UD)	Total UD por aparato	Máxima UD	Caudal máximo (Lts/seg)	Ø (mm)	Longitud (m)
Nivel superior- Planta Baja	1	21	21	25	2.38	110	3.00

ESPECIFICACIONES PARA BAJANTE

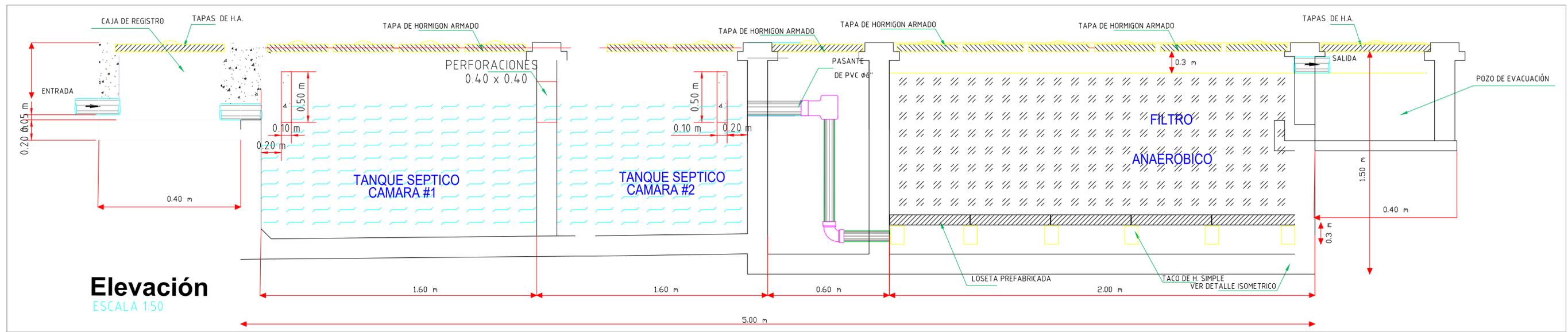


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: SANITARIOS - AGUAS SERVIDAS			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velasteguí	Tutores de Conocimientos Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle	Lámina: AS 1/2	Escala: Indicadas



IMPLANTACIÓN TANQUE SÉPTICO

ESCALA 1:20



Elevación

ESCALA 1:50

CORTE 1-1'

ESCALA 1:20

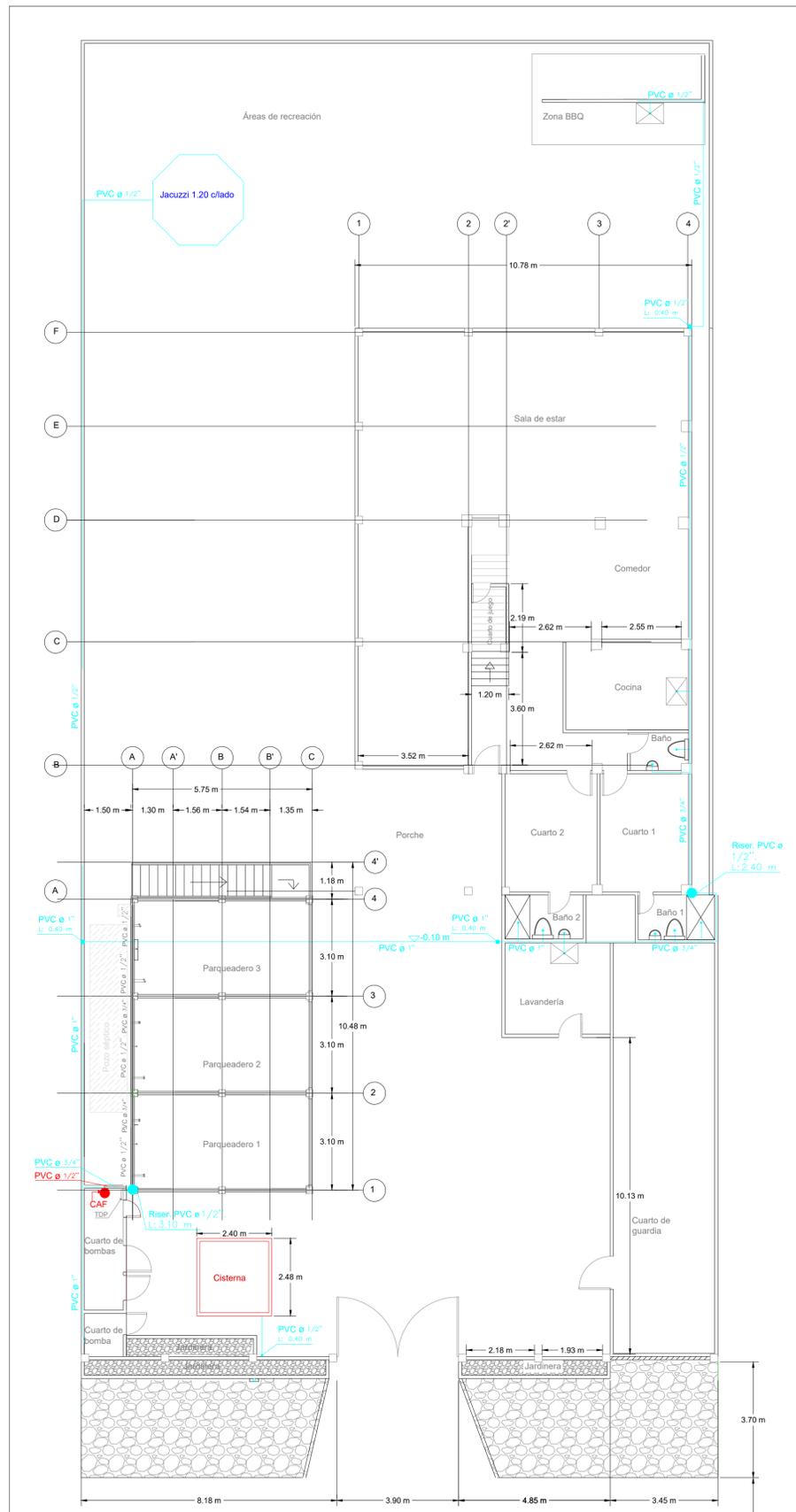
TANQUE SEPTICO: CAMARAS	
Borde Libre =	0.30 m.
Φ Tuberia de entrada =	4.00 pulg.
Φ Tuberia de entrada =	0.11 m.
H total =	1.50 m.
H del tanque septico(mts) =	1.09 m.
L total (mts)=	2.40 m.
L comp. 1 =	1.60 m.
L comp. 2 =	1.60 m.
Ancho (mts) =	1.20 m.
Volumen total =	4.32 m ³ .
Volumen util =	3.14 m ³ .

ESPECIFICACIONES PARA TANQUE

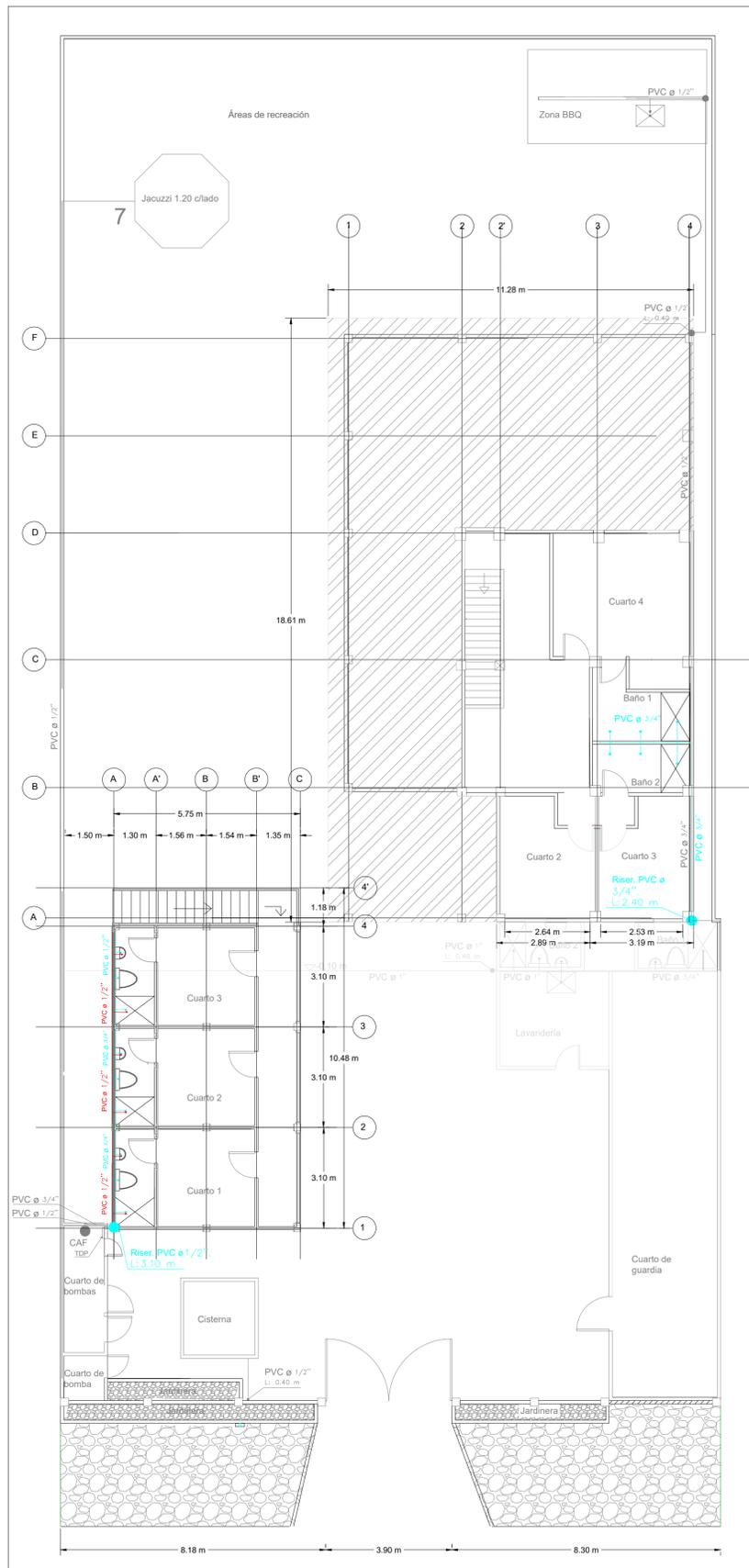
FILTRO ANAEROBICO	
Φ Tuberia de salida	4.00 pulg.
Φ Tuberia de salida	0.11 m.
H del filtro anaeróbico(mts)=	0.98 m.
L total (mts)=	2.00 m.
Ancho (mts) =	1.20 m.
Volumen total =	3.60 m ³ .
Volumen util =	2.35 m ³ .
RELACION L/A =	2.00
Área Necesaria =	6.00 m ² .

ESPECIFICACIONES PARA FILTRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: SANITARIOS - AGUAS SERVIDAS			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velasteguí	Tutores de Conocimientos Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle	Lámina: AS 2/2	Escala: Indicadas



**SISTEMA DE AGUA POTABLE
PLANTA BAJA**
ESCALA 1:100



**SISTEMA DE AGUA POTABLE
PLANTA ALTA**
ESCALA 1:100

Tramo	Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/seg)	Cantidad de aparatos	Diámetro Ø (mm)	Diámetro comercial Ø (in)
Cuarto 3	Ducha Privada	0.2	3	15	1/2
	Inodoro	0.1			
	Lavamanos	0.1			
Cuarto 2	Ducha Privada	0.2	6	17	3/4
	Lavamanos	0.1			
Cuarto 1	Ducha Privada	0.2	9	19	3/4
	Inodoro	0.1			
	Lavamanos	0.1			
Calefón			9	19	3/4

ESPECIFICACIONES PARA SIST. AGUA FRÍA

Tramo	Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/seg)	Cantidad de aparatos	Diámetro Ø (mm)	Diámetro comercial Ø (in)
Cuarto 3	Ducha Privada	0.2	2	13	1/2
	Lavamanos	0.1			
Cuarto 2	Ducha Privada	0.2	4	14	1/2
	Lavamanos	0.1			
Cuarto 1	Ducha Privada	0.2	6	15	1/2
	Lavamanos	0.1			
Calefón			6	15	1/2

ESPECIFICACIONES PARA SIST. AGUA CALIENTE

Aparato	Altura	m
Ducha privada	2.00	m
inodoro	0.40	m
lavamanos	0.6	m
calefón	1.10	m

ALTURA DE PUNTOS DE SALIDA DE AAPP

Simbología

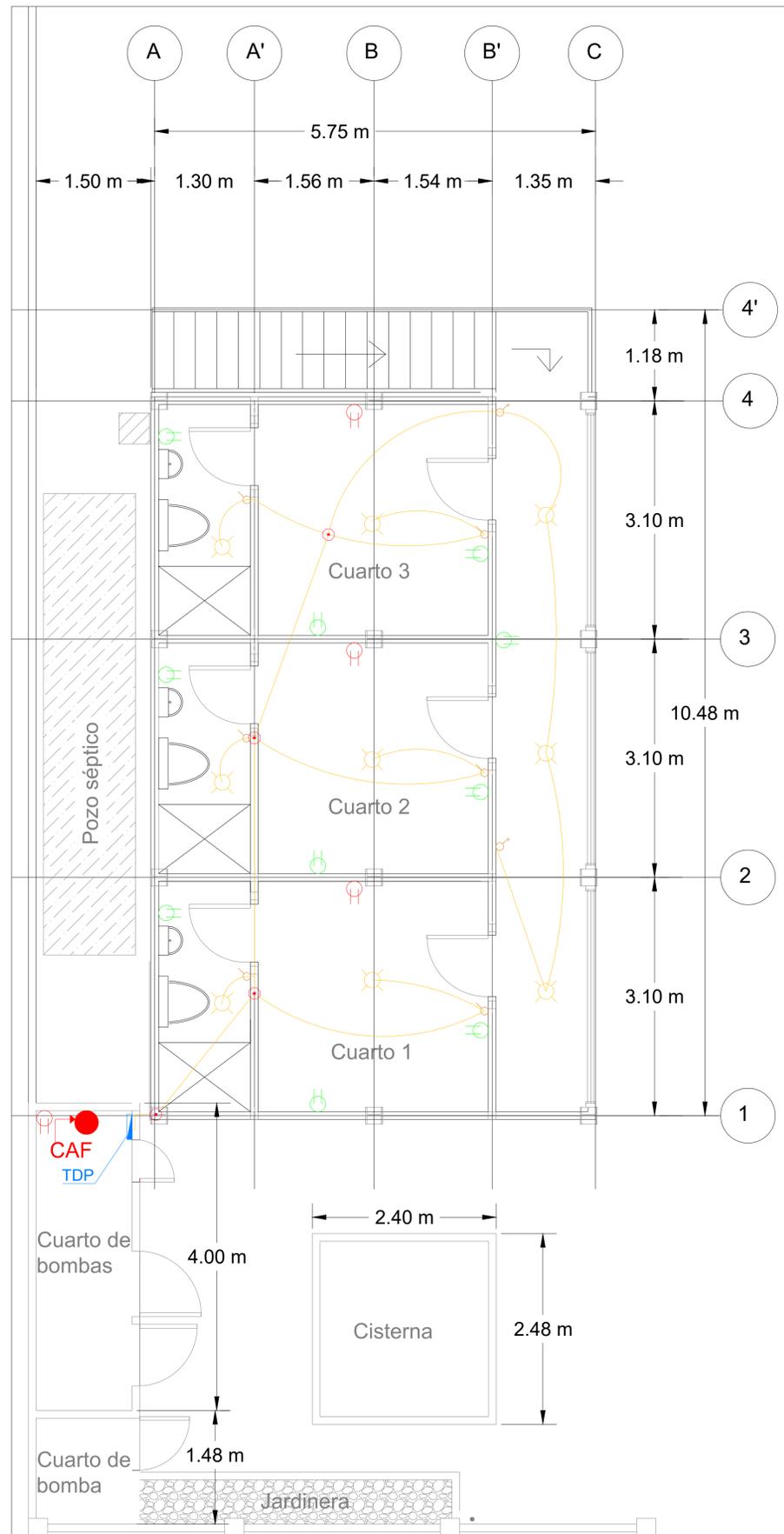
- Calefón
- Riser de AAPP
- Tubería PVC para agua fría
- Tubería PVC para agua caliente
- Puntos de salida de agua fría
- Puntos de salida de agua caliente

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

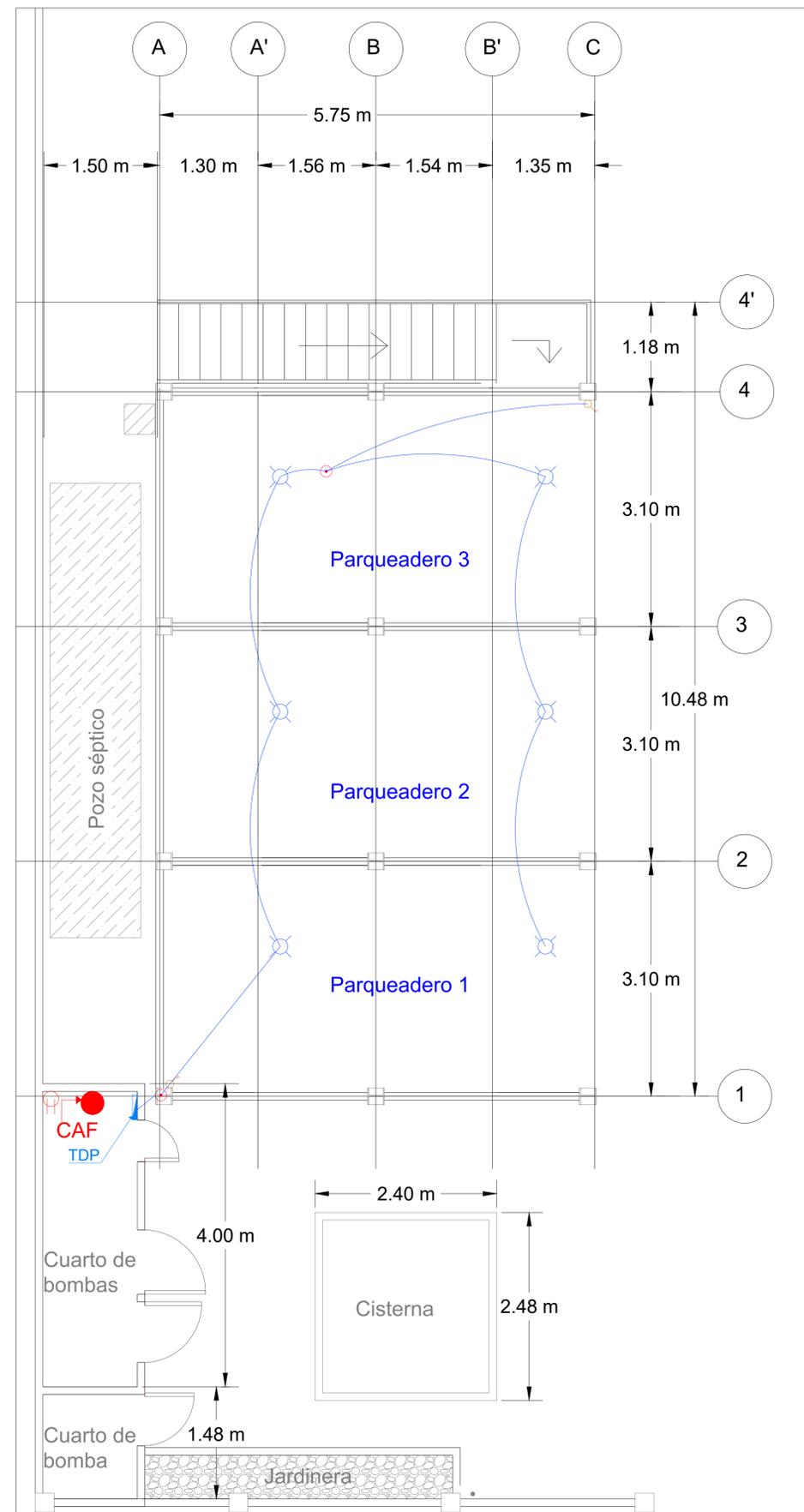
PROYECTO:
**DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE",
UBICADA EN PLAYAS**

CONTENIDO:
SANITARIOS - AGUA POTABLE

Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velastegui	Tutores de Conocimientos Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023 Lámina: AP 1/1 Escala: Indicadas
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle		



**SISTEMA DE ILUMINACIÓN
PLANTA ALTA**
ESCALA 1:40



**SISTEMA DE ILUMINACIÓN
PLANTA BAJA**
ESCALA 1:40

Simbología

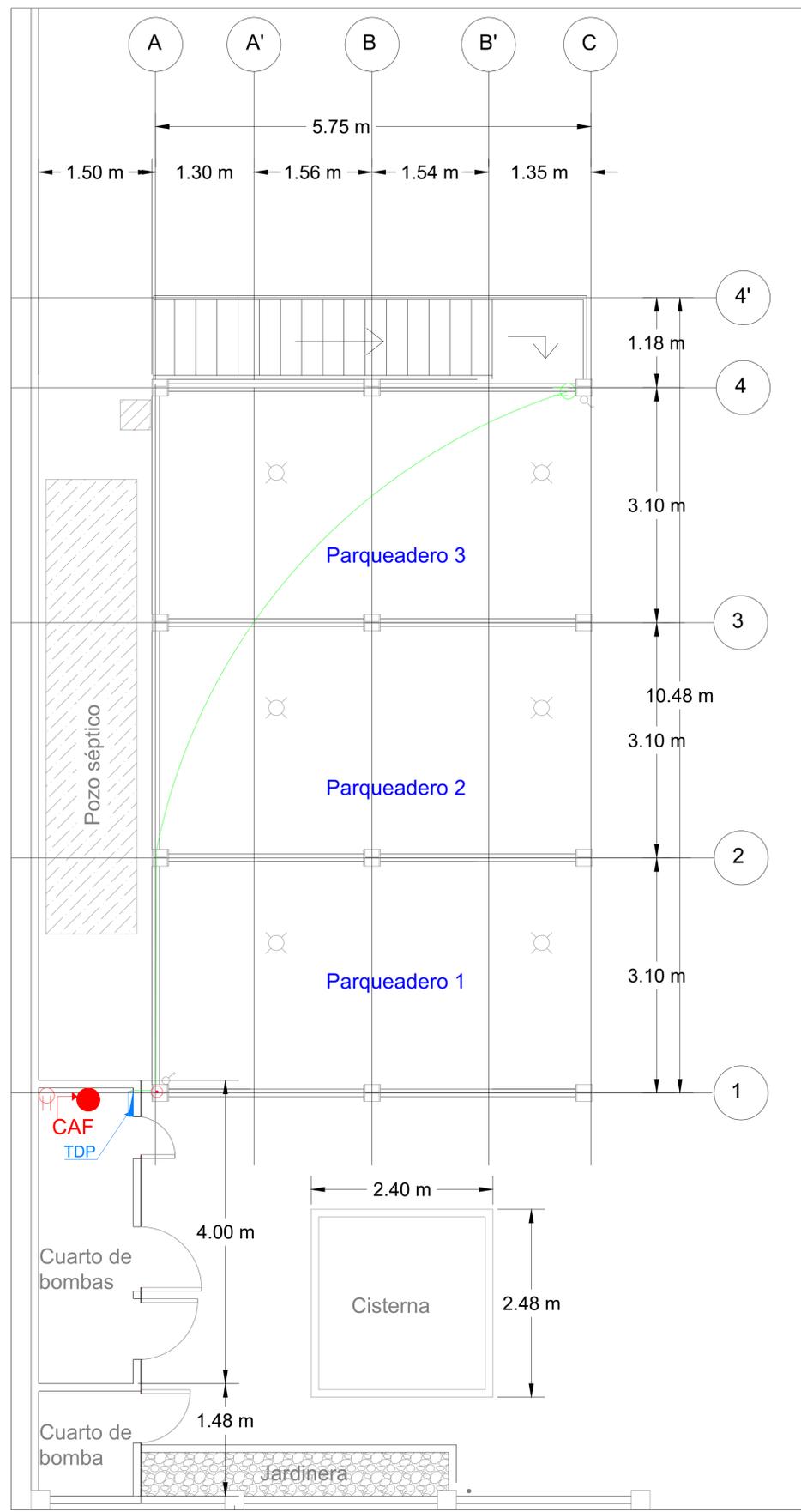
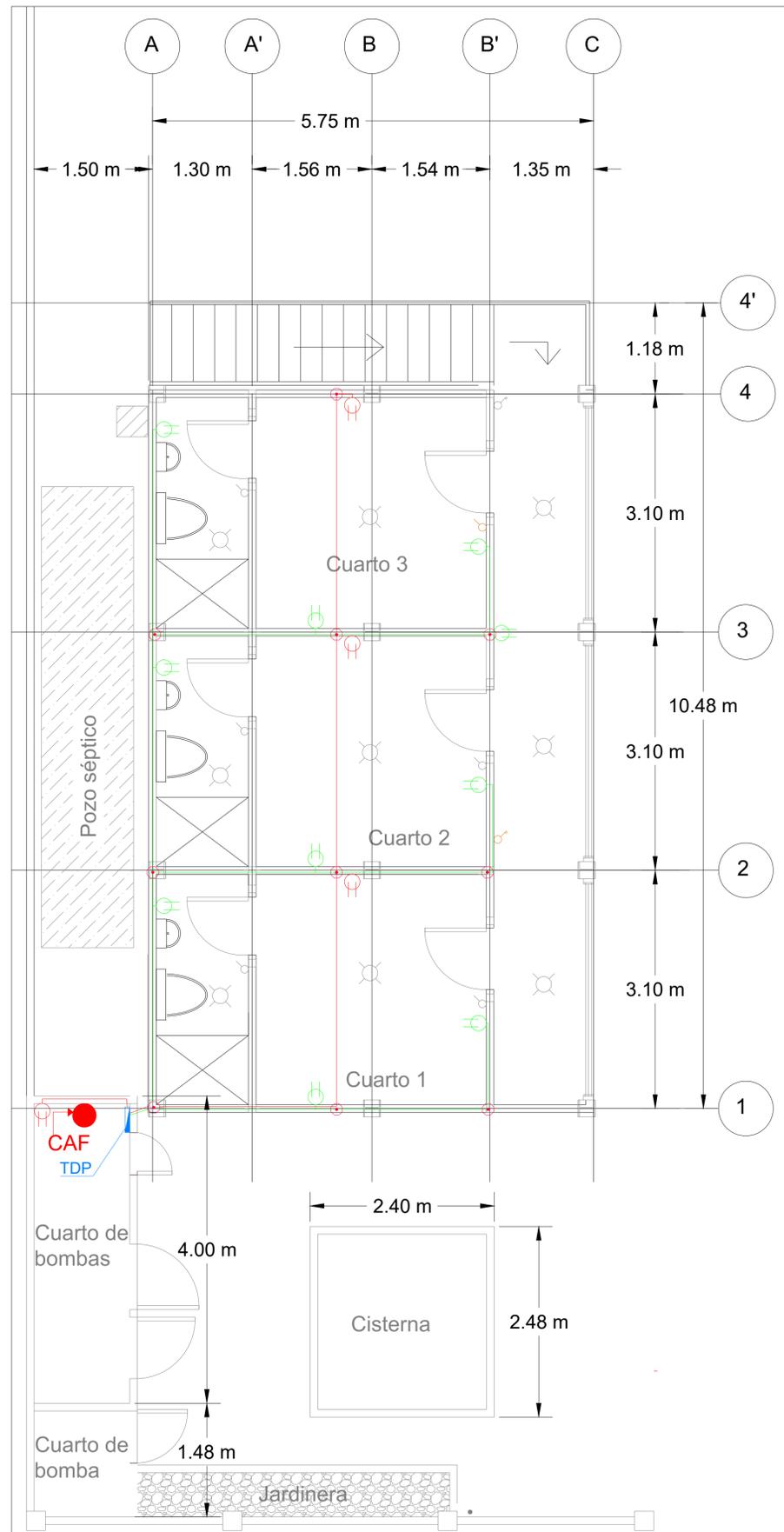
-  Tomacorriente 110V
-  Tomacorriente 220V
-  Iluminación
-  Iluminación de parqueadero
-  Caja de empalme
-  Interruptor simple
-  Interruptor conmutado
-  Tablero de distribución
-  Calefón
-  Cable 1#14 + 1N16 + 1T16 AWG
-  Tubería EMT \varnothing 1/2" 16 mm THHN
-  Cable 1#12 + 1N14 + 1T14 AWG
-  Tubería EMT \varnothing 1/2" 16 mm THHN

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:
**DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE",
UBICADA EN PLAYAS**

CONTENIDO:
SISTEMA ELÉCTRICO - ILUMINACIÓN

Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velastegui	Tutores de Conocimientos Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle	Lámina: EE 1/3	Escala: Indicadas



Simbología

- Tomacorriente 110V
- Tomacorriente 220V
- Iluminación
- Iluminación de parqueadero
- Caja de empalme
- Interruptor simple
- Interruptor conmutado
- Tablero de distribución
- Calefón
- Cable 1#12 + 1N14 + 1T14 AWG
- Tubería EMT \varnothing 1/2" 16 mm THHN
- Cable 1#10 + 1N14 + 1T14 AWG
- Tubería EMT \varnothing 1/2" 16 mm THHN

**SISTEMA PARA TOMACORRIENTES
PLANTA ALTA**
ESCALA 1:40

**SISTEMA PARA TOMACORRIENTES
PLANTA BAJA**
ESCALA 1:40

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: SISTEMA ELÉCTRICO - TOMACORRIENTES			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velastegui	Tutores de Conocimientos Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle		Lámina: EE 2/3 Escala: Indicadas

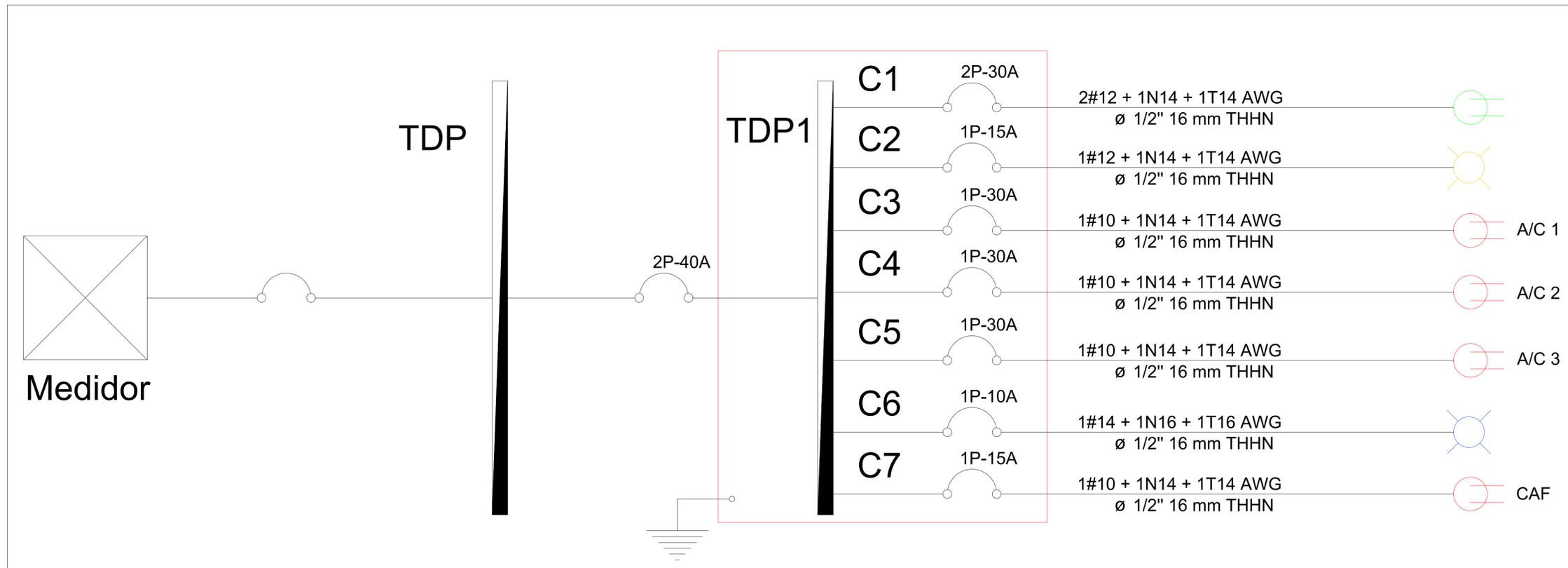
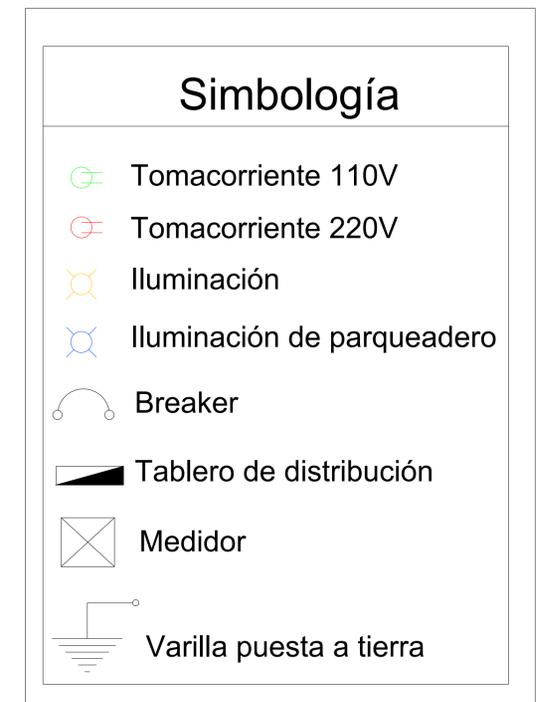


DIAGRAMA UNIFILAR

ESCALA 1:40

Tablero de distribución	Circuito	Descripción	Conductor de fase AWG			Conductor de tierra AWG			Conductor de neutro AWG			Tubería Ø	Tubería Ø
			#	#	#	#	#	#	#	#	#		
TDP1	C1	Tomacorrientes	2	#	12	1	#	14	1	#	14	1/2"	16mm THHN
	C2	Iluminación	1	#	12	1	#	14	1	#	14	1/2"	16mm THHN
	C3	A/C 1	1	#	10	1	#	14	1	#	14	1/2"	16mm THHN
	C4	A/C 2	1	#	10	1	#	14	1	#	14	1/2"	16mm THHN
	C5	A/C 3	1	#	10	1	#	14	1	#	14	1/2"	16mm THHN
	C6	Iluminación parqueadero	1	#	14	1	#	16	1	#	16	1/2"	16mm THHN
	C7	CAF	1	#	10	1	#	14	1	#	14	1/2"	16mm THHN

TABLA DE CONDUCTORES Y TUBERÍAS PARA SISTEMA ELÉCTRICO



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS			
CONTENIDO: SISTEMA ELÉCTRICO - DIAGRAMA UNIFILAR			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velasteguí	Tutores de Conocimientos Específicos: MSc. Ingrid Orta	Estudiantes: - Ronald D. Cando - Cristian S. Jiménez	Fecha de Entrega: 28 de diciembre, 2023
Tutor de Área de Conocimiento: MSc. Ingrid Orta	Cliente: Unidad Educativa San José La Salle		Lámina: EE 3/3 Escala: Indicadas

DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CASA DE RETIROS "LA SALLE", UBICADA EN PLAYAS

PROBLEMA

De acuerdo con el INEC (2021), la población para el 2025 del cantón Playas será 59628 habitantes, además de turistas en épocas de feriados. Es así como, las edificaciones que actualmente se encuentran dentro del Área Nacional de Recreación Playas de Villamil tienen una capacidad de usuarios reducida, como es el caso de La Casa de Retiros La Salle.



Fuente: Google Maps, 2018

OBJETIVO GENERAL

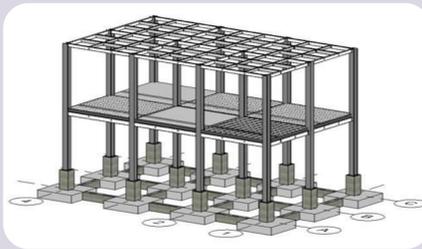
Diseñar la ampliación de las instalaciones del Edificio de dormitorios de la casa de retiros de la Unidad Educativa San José La Salle, ubicado en la ciudad de Playas.

PROPUESTA



Levantamiento de información - Inspección al sitio del proyecto

- La edificación actual presentó irregularidad en su arquitectura, fisuras como evidencia del mal manejo de agregados en elementos estructurales, y restricciones respecto al tipo del suelo.



Revisión y selección de criterios de diseño - Diseño de los componentes para la alternativa seleccionada

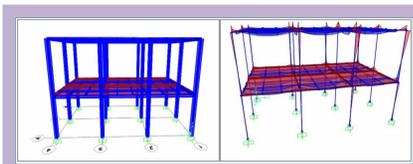
- Mejoramiento de suelo, estructura metálica, recubrimiento anticorrosivo, líneas de optimización para sistemas hidrosanitarios y eléctricos.



Revisión del diseño desde el punto de vista técnico, social y ambiental

- La edificación está diseñada bajo los criterios de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y The American Concrete Institute (ACI).

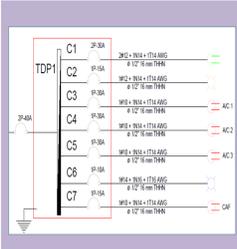
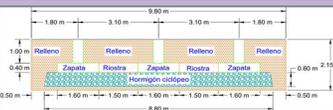
RESULTADOS



Estructura:

En el diseño se obtuvo una estructura metálica sismorresistente con vigas IPE y columnas HEB.

Suelo:
Mejoramiento de suelo con hormigón ciclopeo y cimentación arriostrada.

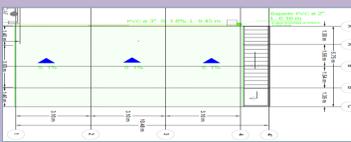
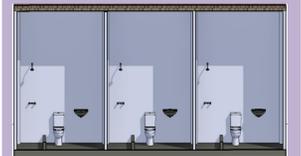


Sistema Eléctrico:

- Circuito para 11 tomacorrientes: 2P-30A
- Circuito para 9 puntos de iluminación: 1P-15A
- Circuito para 4 tomacorrientes especiales: 1P-30A c/u.
- Circuito para 6 puntos de iluminación en parqueadero: 1P-10A.

Agua Potable:

- Puntos de salida para 9 aparatos sanitarios en el sistema de agua fría.
- Puntos de salida para 6 aparatos sanitarios en el sistema de agua caliente.



Aguas Lluvias:

- Tubería colectora PVC Ø 3".
- Tubería bajante PVC Ø 3".
- Descarga hacia áreas verdes.

Aguas Servidas:

- Tubería colectoras PVC Ø 4".
- Tubería bajante PVC Ø 4".
- Pozo Séptico: Volumen total 5.50 m3.



CONCLUSIONES

- La edificación existente presenta irregularidades y condiciones estructurales no aptas para soportar una ampliación en la planta alta.
- Diseño de ampliación es sismorresistente de 2 niveles con estructura metálica, sobre el actual parqueadero.
- Se incluye mejoramiento del suelo y cimentación de zapatas arriostradas.
- Se cumple con un coeficiente de uso de suelo de 40% del terreno (Área de construcción: 111.6 m2).
- En las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas se optimizó el uso de tuberías y accesorios para reducir desperdicios en obra.
- Se desarrolló especificaciones técnicas para la protección contra la salinidad en los elementos de estructura metálica.
- Identificación de medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos y riesgos ambientales de "Altamente Significativo" a "Despreciable", en la zona declarada como patrimonio natural.
- Se estima un costo referencial del proyecto de USD\$60,000.00, con una inversión aproximada de USD\$515,20/m2 de construcción.