

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**

**Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra**

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil,  
componente estructural  
e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

INGE 2576

**Proyecto Integrador**

Previo la obtención del Título de:

**Ingeniero Civil**

Presentado por:

Kevin Ernesto Salazar Fuentes

Marilyn Nicole Zavala Bravo

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

## Dedicatoria

---

Dedico este proyecto a mi madre, mi fuente de inspiración y mentora, por su apoyo incondicional y confianza. Agradezco a mis amigos por su apoyo constante y a mis profesores por sus valiosas enseñanzas.

Finalmente, me reconozco a mí mismo por el esfuerzo y el valor necesarios para superar las dificultades y alcanzar mis metas. A todas las personas que, de una u otra forma, han contribuido a mi desarrollo personal y profesional, les extiendo mi más sincero agradecimiento.

**Kevin Salazar Fuentes**

## Agradecimientos

---

Agradecimiento eterno a Dios por darme fuerzas y sapiencia para poder culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco a mi madre, por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

A mis tías Norka Fuentes y Jennifer Fuentes, por ser un apoyo total en toda mi carrera universitaria.

Y no menos importante, a Patricia Baño, Angie Alarcón, Luz Rizzo, Marilyn Zavala y Frank Velarde, mis amigos y compañeros de vida que me apoyaron día a día en todo el trayecto de la carrera.

**Kevin Salazar Fuentes**

## Declaración Expresa

---

Nosotros Salazar Fuentes Kevin Ernesto y Zavala Bravo Marilyn Nicole acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me/nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi/nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 15 de mayo del 2024.



---

Salazar Fuentes Kevin  
Ernesto



---

Zavala Bravo Marilyn  
Nicole

## Evaluadores

---



Firmado electrónicamente por:  
LENIN ALEXANDER  
DENDER AGUILAR

---

**MSc. Lenin Dender**

Profesor de Materia



Firmado electrónicamente por:  
RAFAEL FERNANDO  
CABRERA GARCIA

---

**MSc. Rafael Cabrera**

Tutor de proyecto

## **Resumen**

El proyecto tiene como objetivo diseñar un plan integral para la construcción de un edificio residencial de cuatro pisos en el Cuartel Modelo de Guayaquil, enfocado en mejorar las condiciones de vida y trabajo del personal policial. En este contexto, la infraestructura actual, obsoleta y deteriorada, afecta negativamente la capacidad operativa de la Policía Nacional del Ecuador, agravando la crisis de inseguridad que enfrenta el país. Para abordar este problema, se realizó un análisis exhaustivo que incluyó estudios geotécnicos, planificación de sistemas estructurales, hidrosanitarios, eléctricos y de climatización, asegurando el cumplimiento de las normativas locales y la sostenibilidad ambiental. Los resultados indican que la nueva infraestructura mejorará significativamente la moral y eficiencia del personal, lo que contribuirá a una respuesta más efectiva ante la criminalidad. En conclusión, la construcción de este edificio es crucial para fortalecer la capacidad operativa de la policía y mejorar la seguridad pública en Ecuador.

**Palabras Clave:** Infraestructura policial, Cuartel Modelo, seguridad pública, construcción sostenible.

## **Abstract**

The project aims to design a comprehensive plan for the construction of a four-story residential building in Guayaquil's Cuartel Modelo, focused on improving the living and working conditions of police personnel. In this context, the current obsolete and deteriorated infrastructure negatively affects the operational capacity of the Ecuadorian National Police, aggravating the insecurity crisis facing the country. To address this problem, an exhaustive analysis was carried out, including geotechnical studies, planning of structural, hydro-sanitary, electrical and air conditioning systems, ensuring compliance with local regulations and environmental sustainability. The results indicate that the new infrastructure will significantly improve staff morale and efficiency, which will contribute to a more effective response to crime. In conclusion, the construction of this building is crucial to strengthen the operational capacity of the police and improve public safety in Ecuador.

**Key words:** Police infrastructure, Cuartel Modelo, public security, sustainable

## Índice general

Capítulo 1 .....	13
1. Introducción.....	14
1.1 Antecedentes.....	14
1.2 Descripción del Problema.....	15
1.3 Justificación del Problema.....	17
1.4 Objetivos.....	18
1.4.1 Objetivo general .....	18
1.4.2 Objetivos específicos.....	18
Capítulo 2 .....	20
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
2.1 Revisión de literatura.....	21
2.2 Sostenibilidad en la Construcción .....	21
2.3 Seguridad y Tecnología .....	22
2.3.1 Normativas y Requisitos Estructurales .....	22
2.3.2 Sistemas Hidrosanitarios .....	22
2.3.3 Climatización .....	23
2.3.4 Sistemas de Instalaciones Eléctricas .....	23
2.3.5 Diseño del Sistema de Iluminación .....	24
2.3.6 Visualización y Planificación del Proyecto.....	24
2.3.7 Área de estudio.....	24
2.3.8 Dimensiones del Terreno .....	25
2.3.9 Condiciones Climáticas.....	25
2.3.10 Factibilidad del Terreno .....	26
2.4 Trabajo de campo y laboratorio.....	26
2.5 Análisis de datos.....	27

2.5.1	Análisis Financieros .....	27
2.5.2	Análisis de Riesgos .....	27
2.5.3	Importación a AutoCAD .....	27
2.5.4	Análisis de alternativas.....	28
2.5.5	Estructura de hormigón armado .....	28
2.5.6	Estructura Metálica .....	29
2.5.7	Estructura mixta .....	30
2.6	Elección de alternativa.....	32
Capítulo 3	.....	34
3.	DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES.....	35
3.1	Diseño estructural .....	35
3.1.1	Cargas.....	35
3.1.2	Período fundamental de la estructura .....	36
3.1.3	Espectro elástico.....	37
3.1.3.1	Factor Z .....	38
3.1.3.2	Factores de suelo .....	39
3.1.3.4	Factor r .....	41
3.1.3.5	Períodos de vibración .....	41
3.1.3.6	Espectro de aceleración .....	42
3.1.4	Predimensionamiento .....	46
3.1.4.1	Diseño de columnas .....	46
3.1.4.2	Diseño de Vigas .....	51
3.1.4.2.1	Diseño de Vigas piso 1, 2 y 3.....	51
3.1.4.2.2	Diseño de Vigas - Cubierta .....	57
3.1.4.3	Diseño de Losas .....	63
3.1.4.4	Conexiones .....	66
3.2	Diseño de agua potable.....	72

3.2.1	Volumen cisterna.....	74
3.3	Diseño del sistema de agua sanitaria AA.SS.....	82
3.4	Diseño de ventilación .....	87
3.5	Diseño del Sistema Eléctrico.....	88
3.6	Diseño de climatización.....	90
3.7	Especificaciones técnicas .....	92
Capítulo 4	.....	156
4.	ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	157
4.1	Descripción del proyecto .....	157
4.2	Línea base ambiental .....	158
4.3	Actividades del proyecto .....	158
4.3.1	Hormigón .....	158
4.3.1.1	Cemento .....	158
4.3.1.2	Agregados.....	159
4.3.1.3	Agua .....	159
4.3.1.4	Acero .....	159
4.3.1.5	Materia prima .....	160
4.3.1.6	Fabricación del hierro.....	160
4.3.1.7	Fabricación del acero .....	160
4.3.1.8	Refinación .....	160
4.3.2	Soldadura.....	161
4.3.2.1	Electrodo de soldadura .....	161
4.3.2.2	Alambre de soldadura.....	161
4.4	Identificación de impactos ambientales.....	162
4.5	Valoración de impactos ambientales .....	1
4.6	Medidas de prevención/mitigación.....	2
4.7	Conclusiones y recomendaciones .....	3

Capítulo 5 .....	4
5. PRESUPUESTO.....	5
5.1 Estructura Desglosada de Trabajo .....	5
5.2 Rubros y análisis de precios unitarios .....	5
5.3 Descripción de cantidades de obra .....	7
5.4 Valoración integral del costo del proyecto .....	8
5.5 Cronograma de obra .....	11
Capítulo 6 .....	16
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	17
6.1 Conclusiones.....	17
6.2 Recomendaciones .....	18
7. Referencias .....	19
PLANOS Y ANEXOS .....	20

## **Abreviaturas**

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

NEC Normativa Ecuatoriana de la Construcción

BIM Building Information Modeling

ODS Objetivos de Desarrollo Sostenible

CV Carga Viva

CM Carga Muerta

AASS Aguas Servidas

AAPP Agua Potable

BTU British Thermal Unit

AWG American Wire Gauge

## Simbología

m	Metro
cm	Centímetro
mm	Milímetro
m <sup>2</sup>	Metro Cuadrado
cm <sup>2</sup>	Centímetro Cuadrado
m <sup>3</sup>	Metro Cúbico
L	Litro
mL	Mililitro
g	Gramo
kg	Kilogramo
N	Newton
kN	Kilo Newton
V	Voltio
A	Amperio
W	Vatio
°C	Grado Celsius

## Índice de figuras

<b>Figura 2.1</b> Área del proyecto. [Salazar,Zavala;2024] .....	24
<b>Figura 3.3</b> Representación zonas sísmicas Ecuador [NEC;2014] .....	39
<b>Figura 3.4</b> Asignación factor Z [NEC;2014] .....	39
<b>Figura 3.5</b> Tipo de suelo y factores de sitio $F_a$ [NEC;2014] .....	40
<b>Figura 3.6</b> Tipo de suelo y factores de sitio $F_d$ [NEC,2014] .....	40
<b>Figura 3.7</b> Tipo de suelo y factores de sitio $F_s$ [NEC;2014] .....	40
<b>Figura 3.8</b> Valores de $n$ según la localización [NEC;2014] .....	41
<b>Figura 3.9</b> Valores de $n$ según la localización [NEC;2014] .....	41
<b>Figura 3.10</b> Tipo de uso, destino e importancia de la estructura [NEC;2014] .....	43
<b>Figura 3.11</b> Irregularidades en Planta [NEC;2014] .....	44
<b>Figura 3.12</b> Irregularidades en elevación [NEC;2014] .....	45
<b>Figura 3.13</b> Espectro de aceleración [Salazar, Zavala;2024] .....	46
<b>Figura 3.14</b> Área tributaria perteneciente a la columna crítica [Salazar, Zavala; 2024] .....	47
<b>Figura 3.15</b> Vigas Secundarias [Salazar, Zavala; 2024] .....	51
<b>Figura 3.16</b> Límites de Deflexión [IBC; 2009] .....	52
<b>Figura 3.17</b> Momentos [Salazar, Zavala;2024] .....	53
<b>Figura 3.18</b> Deflexión [Salazar, Zavala;2024] .....	54
<b>Figura 3.19</b> Vigas Principales [Salazar, Zavala;2024] .....	55
<b>Figura 3.20</b> Vigas secundarias-habitacionales [Salazar, Zavala;2024] .....	57
<b>Figura 3.21</b> Límites de deflexión [IBC;2009] .....	58
<b>Figura 3.22</b> Momentos $M_3$ [Salazar, Zavala; 2024] .....	59
<b>Figura 3.23</b> Deflexión [Salazar, Zavala; 2024] .....	59
<b>Figura 3.24</b> Vigas Principales Zona Rampa .....	61
<b>Figura 3.26</b> Límites de deflexión [IBC;2009] .....	62
<b>Figura 3.27</b> Diseño de losa-Steel Deck [Novalosa 55] .....	63
<b>Figura 3.29</b> Conexión [Salazar, Zavala;2024] .....	67
<b>Figura 3.30</b> Especificaciones ASTM [NEC, 2014] .....	68
<b>Figura 3.31</b> Vista Lateral [Salazar, Zavala; 2024] .....	68
<b>Figura 3.32</b> Viga C3-C4[Salazar, Zavala; 2024] .....	69

<b>Figura 3.33</b> <i>Viga C4-C5</i> [Salazar, Zavala; 2024] .....	70
<b>Figura 3.34</b> <i>Dotación según el tipo de Edificación</i> [NEC;2011].....	73
<b>Figura 3.35</b> <i>Dotación según el tipo de Edificación</i> [NEC;2011].....	73
<b>Figura 3.36</b> <i>Caudales, Presión y Diámetros por Aparatos</i> [NEC;2011].....	75
<b>Figura 3.37</b> <i>Distribución de Tuberías AAPP</i> [Salazar, Zavala;2024].....	76
<b>Figura 3.38</b> <i>Altura manométrica vs Caudal</i> [Pumstop,2024].....	80
<b>Figura 3.39</b> <i>Abaco de Selección de Bomba</i> [Pumstop,2024].....	81
<b>Figura 3.40</b> <i>Detalles de modelos de Bomba</i> [Pumstop,2024].....	82
<b>Figura 3.41</b> <i>Bomba Seleccionada</i> [Pumstop,2024].....	82
<b>Figura 3.42</b> <i>Distribución de Tubería AASS</i> [Salazar, Zavala;2024].....	83
<b>Figura 3.43</b> <i>Distribución de Tubería de Sistema de ventilación</i> [Salazar, Zavala;2024] .....	88
<b>Figura 3.44</b> <i>Todos los outlets</i> [Salazar, Zavala;2024] .....	89
<b>Figura 3.45</b> <i>Luminarias piso 1,2, y 3</i> [Salazar, Zavala;2024].....	89
<b>Figura 3.46</b> <i>Luminarias piso 4</i> [Salazar, Zavala;2024] .....	89
<b>Figura 3.47</b> <i>Aire Acondicionado</i> [Distribuidora electro;2022].....	91
<b>Tabla 4.4</b> <i>Tabla de valoración de valoración del impacto ambiental</i> [Salazar, Zavala;2024].....	1
<b>Tabla 4.5</b> <i>Tabla de valoración de valoración del impacto ambiental</i> [Salazar, Zavala;2024].....	1

## Índice de Tablas

<b>Tabla 2.1</b> <i>Análisis de alternativa de hormigón [Salazar, Zavala; 2024]</i> .....	28
<b>Tabla 2.2</b> <i>Análisis de alternativa de metálica [Salazar, Zavala; 2024]</i> .....	29
<b>Tabla 1</b> <i>Análisis de alternativas [Salazar, Zavala; 2024]</i> .....	32
<b>Tabla 3.1</b> <i>Área Colaborante</i> .....	47
<b>Tabla 3.2</b> <i>Compression members [NEC;2014]</i> .....	48
<b>Tabla 3.3</b> <i>Perfiles HSS [Salazar, Zavala;2024]</i> .....	48
<b>Tabla 3.4</b> <i>Perfiles HSS [Salazar, Zavala;2024]</i> .....	49
<b>Tabla 3.5</b> <i>Perfiles HSS [Salazar, Zavala;2024]</i> .....	50
<b>Tabla 3.6</b> <i>Revisión ancho colaborante [Salazar, Zavala;2024]</i> .....	51
<b>Tabla 3.7</b> <i>Revisión ancho colaborante [Salazar, Zavala;2024]</i> .....	55
<b>Tabla 3.8</b> <i>Revisión ancho colaborante VS-H [Salazar, Zavala;2024]</i> .....	57
<b>Tabla 3.9</b> <i>Revisión ancho colaborante VS-H [Salazar, Zavala;2024]</i> .....	61
<b>Tabla 3.10</b> <i>Elementos presentes en el AAPP</i> .....	74
<b>Tabla 3.11</b> <i>Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 2.5"</i> <i>[Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]</i> .....	77
<b>Tabla 3.12</b> <i>Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 1/2"</i> <i>[Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]</i> .....	77
<b>Tabla 3.13</b> <i>Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 3/4"</i> <i>[Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]</i> .....	78
<b>Tabla 3.14</b> <i>Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 1" [Instalaciones</i> <i>Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]</i> .....	78
<b>Tabla 3.15</b> <i>Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 1 1/4"</i> <i>[Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]</i> .....	79
<b>Tabla 3.16</b> .....	79
<b>Tabla 3.17</b> <i>Pérdidas y Longitudes del Sistema de AAPP [Salazar, Zavala; 2024]</i> .....	80
<b>Tabla 4.1</b> <i>Tablas de calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental</i> .....	163
<b>Tabla 4.2</b> <i>Tablas de calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental</i> .....	163

<b>Tabla 4.3</b> <i>Tablas de calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental [Salazar, Zavala;2024]</i> .....	168
<b>Tabla 4.4</b> <i>Tabla de valoración de valoración del impacto ambiental [Salazar, Zavala;2024]</i> .	170
<b>Tabla 4.5</b> <i>Tabla de valoración de valoración del impacto ambiental [Salazar, Zavala;2024]</i> .	171
<b>Tabla 5.1</b> <i>Tabla de valoración de valoración del impacto ambiental [Salazar, Zavala;2024]</i> .	175
<b>Tabla 5.2</b> <i>Valores por actividades globales [Salazar, Zavala;2024]</i> .....	181
<b>Tabla 5.3</b> <i>Tiempo de Ejecución de la obra [Salazar, Zavala;2024]</i> ... ..	182

# Capítulo 1

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes

Ecuador enfrenta una severa crisis de inseguridad que ha alcanzado niveles alarmantes, convirtiéndose en uno de los países más violentos de América Latina. En 2023, el país registró una tasa de homicidios superior a 40 por cada 100,000 habitantes, con aproximadamente 7,497 homicidios en el año, lo que lo posiciona como el país más violento de la región. Esta situación ha empeorado debido a la creciente influencia del narcotráfico, que ha penetrado múltiples sectores de la sociedad, incluyendo la policía y el sistema financiero. Guayaquil, la principal ciudad portuaria del país y un centro neurálgico para el narcotráfico, ha experimentado un aumento del 80% en los homicidios, convirtiéndose en el epicentro de la violencia.

Este escenario alarmante no solo pone en riesgo la seguridad de los ciudadanos, sino que también afecta la percepción pública sobre la eficacia del gobierno y sus instituciones encargadas de mantener el orden. En este contexto, la Policía Nacional del Ecuador, como principal fuerza de seguridad del país, se encuentra en una lucha constante para contener y reducir la criminalidad. Sin embargo, esta labor se ve obstaculizada por la falta de recursos y apoyo. La escasez de fondos para equipos, entrenamiento y personal adicional limita la capacidad operativa de la policía. Además, la corrupción dentro de la fuerza policial, exacerbada por la influencia del narcotráfico, dificulta aún más los esfuerzos para combatir el crimen organizado.

En este contexto, la Policía Nacional del Ecuador desempeña un papel crucial en la protección de los ciudadanos y en la lucha contra la criminalidad. No obstante, su capacidad para llevar a cabo estas funciones de manera efectiva está gravemente comprometida por las deficientes condiciones de sus instalaciones. Muchos de los edificios y cuarteles policiales en el país están

en un estado avanzado de deterioro, lo que afecta tanto la moral del personal como su eficacia operativa.

El Cuartel Modelo de Guayaquil es una de las instalaciones clave de la Policía Nacional del Ecuador. Alberga diversas unidades operativas y administrativas esenciales para el mantenimiento del orden y la seguridad en la región. Entre sus funciones destacadas se encuentra la Unidad de Flagrancia, que ofrece atención continua para abordar delitos flagrantes, mejorando así la capacidad de respuesta inmediata ante situaciones delictivas. Además, el cuartel sirve como centro de coordinación y logística para varias operaciones policiales.

## **1.2 Descripción del Problema**

En la Zona 8 de la ciudad de Guayaquil se encuentra el Cuartel Modelo, sede de las principales instalaciones de la Policía Nacional del Ecuador, enfrenta serios problemas debido a su infraestructura obsoleta y deteriorada. Esta situación afecta negativamente la capacidad operativa de la policía en relación de la creciente criminalidad en el país. La construcción de un edificio residencial dentro del cuartel es una solución necesaria y urgente para abordar estas deficiencias, mejorar las condiciones de vida y trabajo del personal policial y, en última instancia, fortalecer la respuesta ante la crisis de inseguridad que enfrenta Ecuador. (García Gallegos, 2013)

Se están llevando a cabo mejoras en las instituciones encargadas de salvaguardar la seguridad de sus habitantes. La Policía Nacional del Ecuador es una de estas instituciones clave en el mantenimiento del orden y la seguridad pública, abarcando no solo la prevención y combate de la delincuencia, sino también la promoción de la paz y la convivencia ciudadana. Sin embargo, para que la policía pueda desempeñar eficazmente sus funciones, es fundamental que sus instalaciones cuenten con las condiciones adecuadas (Policía Nacional del Ecuador, 2018).

El proyecto de construcción del edificio residencial debe cumplir con varios requerimientos y restricciones. Entre estos, se incluye proporcionar suficientes unidades para alojar a 256 policías, asegurando condiciones de seguridad y confort conforme a los estándares modernos, con sistemas eléctricos y sanitarios eficientes, así como adecuada ventilación y climatización. Además, el edificio debe contar con infraestructura tecnológica avanzada, como sistemas de comunicación y datos ubicados en salas comunes en cada piso, que faciliten la labor policial y mejoren la eficiencia operativa. También es fundamental garantizar la resiliencia estructural, con resistencia a eventos sísmicos y otras amenazas. El proyecto debe ajustarse a un presupuesto específico y un tiempo de construcción razonable para minimizar la interrupción de las actividades policiales y el costo de la obra. Asimismo, es necesario cumplir con todas las normativas y regulaciones locales en materia de construcción, seguridad y accesibilidad, considerando su ubicación cercana a un aeropuerto y las dificultades para movilizar maquinaria pesada (Ministerio del Interior, 2019).

Uno de los factores de interés en este proyecto incluyen la cantidad de unidades habitacionales que se pueden construir dentro del espacio disponible en el cuartel, el costo de construcción, incluyendo materiales, mano de obra y equipamiento, el tiempo estimado para completar el proyecto desde el inicio hasta la entrega final, el impacto de las nuevas instalaciones en la moral y bienestar del personal policial, y la evaluación de cómo las mejoras en infraestructura afectan la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta de la policía.

La problemática sobre la infraestructura del Cuartel Modelo es de gran importancia por varios factores como: la crisis de inseguridad que enfrenta el país tanto con las tasas de homicidios, robos y otros delitos violentos. Debido al incremento del personal y la expansión de las funciones policiales, el espacio disponible se ha vuelto insuficiente, resultando en oficinas y áreas de trabajo saturadas, lo que dificulta la operatividad y reduce la eficiencia de los procesos

internos. La infraestructura actual no sostiene adecuadamente los sistemas necesarios para las operaciones policiales, como sistemas de comunicación, monitoreo y bases de datos avanzadas, lo que limita la capacidad de respuesta y la efectividad en la gestión de la seguridad. (Ministerio del Interior, 2019)

### **1.3 Justificación del Problema**

La construcción de un edificio residencial en el Cuartel Modelo de Guayaquil es una necesidad imperiosa debido a las malas condiciones actuales de la infraestructura y el alto índice de criminalidad en Ecuador. Resolver este problema es fundamental para asegurar un entorno adecuado para los policías que allí habitan y trabajan. Las instalaciones actuales están en un estado avanzado de deterioro, lo que afecta negativamente tanto la moral como la eficiencia del personal policial. Un entorno de trabajo inapropiado puede generar estrés y desmotivación, reduciendo la capacidad operativa de la policía para responder efectivamente a la criminalidad creciente (Policía Nacional del Ecuador, 2018).

La construcción de un nuevo edificio residencial no solo proporcionará un entorno adecuado y seguro para los policías, sino que también mejorará significativamente su calidad de vida, reduciendo el estrés y aumentando la motivación y eficiencia en sus labores. Este proyecto permitirá la modernización de las instalaciones, incluyendo sistemas hidrosanitarios, eléctricos y de datos, esenciales para el funcionamiento diario y la coordinación de operaciones de seguridad. Además, facilitará la implementación de tecnologías avanzadas de comunicación y monitoreo, vitales en la lucha contra el crimen organizado. (Ministerio del Interior, 2019)

No abordar este problema tendría consecuencias graves. La continua exposición de los policías a condiciones de trabajo deficientes puede llevar a un aumento del ausentismo, enfermedades

laborales y una alta rotación de personal, afectando la estabilidad y efectividad de las operaciones policiales. A largo plazo, la falta de una infraestructura adecuada podría erosionar aún más la moral y la confianza del personal, debilitando la capacidad de la Policía Nacional del Ecuador para proteger a la ciudadanía y mantener el orden público.(Ministerio del Interior, 2018)

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Diseñar un plan integral para un edificio residencial de cuatro pisos en el Cuartel Modelo de Guayaquil, abarcando componentes estructurales, e instalaciones básicas (hidrosanitarias y eléctricas), para la mejora de las condiciones de vida y trabajo de los policías, optimización de su rendimiento operativo y contribución a la lucha contra la creciente inseguridad en Ecuador.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Desarrollar los planos arquitectónicos de edificación residencial en el Cuartel Modelo, mediante el uso de herramientas computacionales (Revit y AutoCAD), para garantizar que se acaten los estándares de confort, seguridad y habitabilidad, considerando las necesidades particulares de los policías. ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.
2. Diseñar instalaciones hidrosanitarias, asegurando un sistema de drenaje apropiado y suministro de agua potable eficaz que cumpla con las normativas vigentes y promueva la sostenibilidad ambiental. ODS 6: Agua limpia y saneamiento, tomando como guía y referencia las normativas vigentes en Ecuador.
3. Elaborar los planos eléctricos, incorporando sistemas modernos de tecnología, para protección de un entorno seguro y funcional que apoye las operaciones policiales y la vida diaria de los residentes, ODS 9: Industria, innovación e

infraestructura, evaluando las necesidades tanto de la comunidad como la del personal policial.

4. Realizar los cálculos estructurales necesarios, resguardando la resistencia y estabilidad del edificio ante sismos y otros eventos naturales, para el cumplimiento de los códigos y regulaciones de construcción. ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.
5. Generar una cotización detallada y un cronograma de ejecución del proyecto, incluyendo los costos estimados de materiales, mano de obra y equipos necesarios, para asegurar una planificación financiera adecuada y la viabilidad del proyecto. ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico, identificando y contabilizando una lista de los materiales necesarios con los proveedores correspondientes.

## **Capítulo 2**

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Revisión de literatura**

El desarrollo de edificios residenciales para fuerzas de seguridad, como la Policía Nacional, es un tema de importancia global, especialmente en contextos donde la inseguridad está en aumento y las infraestructuras requieren modernización. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), los edificios bien diseñados y mantenidos para la policía contribuyen significativamente a la reducción del crimen y a la mejora de la seguridad pública, por lo que las infraestructuras adecuadas para las fuerzas policiales mejoran la efectividad operativa y la moral del personal. (ONU, 2020)

En diversos países se han llevado a cabo proyectos similares con el fin de mejorar las condiciones de vida y trabajo de los policías. Por ejemplo, en Estados Unidos, varias ciudades han implementado programas para construir viviendas asequibles para sus fuerzas de seguridad como parte de un esfuerzo más amplio para revitalizar comunidades y garantizar la seguridad pública (Johnson, n.d.). En países europeos, como Alemania y Francia, se han construido edificios residenciales para policías que incluyen instalaciones modernas y sustentables, destacando el uso de energías renovables y materiales de construcción ecológicos (Sapuan et al., 2022). Noruega, por su parte, ha implementado sistemas de iluminación LED y energías renovables en sus instalaciones policiales, disminuyendo el consumo energético y los costos operativos (Hopsdal Hansen, 2021)

Entre los aspectos a estudiar son:

### **2.2 Sostenibilidad en la Construcción**

La teoría de la sostenibilidad en la construcción, aplicada a los edificios policiales, subraya la importancia de utilizar materiales reciclados y energías renovables para minimizar el impacto

ambiental. La utilización de estructuras metálicas recicladas, como se sugiere en varios estudios, puede proporcionar durabilidad y reducir el consumo de recursos naturales (Kibert, 2016).

## **2.3 Seguridad y Tecnología**

La implementación de sistemas tecnológicos avanzados, como el control de acceso mediante tarjetas de proximidad RFID/NFC o códigos de seguridad, es de suma importancia para garantizar la seguridad de las instalaciones policiales. Estos sistemas no solo mejoran la seguridad física, sino que también facilitan la gestión y el monitoreo del personal y las operaciones (Christopher Koper, 2019).

### **2.3.1 Normativas y Requisitos Estructurales**

En Ecuador, la construcción de edificios con estructuras metálicas debe cumplir con las normativas del Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC), que establece lineamientos específicos para asegurar la seguridad y estabilidad de las edificaciones. Estas normativas incluyen requisitos de resistencia sísmica, cargas y esfuerzos, así como estándares para los materiales de construcción. Debido a la propensión del país a los terremotos, las estructuras metálicas deben ser diseñadas para soportar cargas sísmicas significativas. Además, los materiales utilizados deben cumplir con normas de durabilidad y mantenimiento, siendo resistentes a la corrosión y otros factores ambientales. Utilización de software de diseño estructural (como SAP2000 o ETABS) para modelar y calcular las cargas y la resistencia de la estructura. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018).

### **2.3.2 Sistemas Hidrosanitarios**

El diseño de los sistemas hidrosanitarios debe asegurar un suministro continuo y de calidad de agua potable, así como un sistema de drenaje eficiente que cumpla con las normativas ambientales. En Ecuador, estos sistemas deben cumplir con los estándares del Código Ecuatoriano de la Construcción y las regulaciones del Ministerio del Ambiente. Se recomienda el

uso de tecnologías de ahorro de agua y la implementación de sistemas de recolección y tratamiento de aguas grises y pluviales para su reutilización. Elaboración de planos utilizando software CAD (como AutoCAD) para diseñar el sistema de suministro de agua potable y drenaje.

### **2.3.3 Climatización**

La climatización es un componente crítico para garantizar el confort de los residentes. Los sistemas de climatización deben ser diseñados para proporcionar calefacción y refrigeración eficientes, utilizando tecnologías de bajo consumo energético. Se recomienda el uso de sistemas de climatización centralizados con controles automatizados que permitan optimizar el consumo energético y mantener condiciones ambientales adecuadas dentro del edificio. Además, la implementación de sistemas de ventilación mecánica es esencial para asegurar una adecuada calidad del aire interior.

### **2.3.4 Sistemas de Instalaciones Eléctricas**

Las instalaciones eléctricas deben diseñarse para cumplir con las normativas de seguridad y eficiencia energética. En Ecuador, estas instalaciones deben seguir las normativas del Reglamento de Instalaciones Eléctricas (RIE). Esto incluye la implementación de sistemas de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, el uso de materiales de alta calidad, y la integración de sistemas de iluminación eficientes. Además, en el contexto de sostenibilidad, se recomienda el uso de energías renovables, como paneles solares, para reducir el consumo energético y la huella de carbono del edificio. Cables de cobre para instalaciones eléctricas y cables de fibra óptica o de par trenzado para datos.

### **2.3.5 Diseño del Sistema de Iluminación**

Planificación de la Iluminación Natural: Maximizar el uso de luz natural mediante la orientación del edificio y el uso de ventanas estratégicamente ubicadas. Además, diseñar un sistema de iluminación que combine focos LED de alta eficiencia con focos solares para áreas exteriores y de uso común.

### **2.3.6 Visualización y Planificación del Proyecto**

La utilización de BIM con herramientas como Revit para crear modelos digitales del edificio. Desarrollando modelos tridimensionales detallados que integran todos los aspectos del diseño y la construcción. Producción de imágenes y videos que representen el diseño final para facilitar la comunicación con las partes interesadas. Generación de planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, así como de una cotización detallada y un cronograma de ejecución.

### **2.3.7 Área de estudio**

El Cuartel Modelo está ubicado en la Avenida de las Américas en Guayaquil, Ecuador. Esta comisaría está situada cerca de la estación de autobús del Colegio Aguirre Abad y de la comisaría Cooperativa Policía Nacional, con coordenadas aproximadas de latitud  $-2.1764^{\circ}$  y longitud  $-79.89227^{\circ}$ . El área circundante incluye el Estadio Modelo Alberto Spencer y el Museo Presley Norton, proporcionando un contexto urbano significativo para el proyecto. Cuya área aproximada para la creación del edificio de residencia es de 45113 m<sup>2</sup>.

### **Figura 2.1**

*Área del proyecto. [Salazar,Zavala;2024]*



### **2.3.8 Dimensiones del Terreno**

El Cuartel Modelo se extiende sobre una amplia superficie que alberga diversas instalaciones tanto operativas como residenciales. Para la construcción del edificio residencial de cuatro pisos, se ha asignado una parcela específica dentro del cuartel. Esta parcela cuenta con dimensiones adecuadas para la implementación de una infraestructura de tal magnitud. La topografía del terreno es mayormente plana, lo que facilita la planificación y ejecución del proyecto de construcción.

### **2.3.9 Condiciones Climáticas**

Guayaquil presenta un clima tropical con temperaturas que oscilan entre los 24°C y 32°C durante todo el año. Guayaquil tiene dos estaciones principales: la estación lluviosa, que se extiende de diciembre a mayo, y la estación seca, de junio a noviembre. Estas condiciones climáticas son cruciales en el diseño del edificio, especialmente en lo que respecta a los sistemas de ventilación y drenaje, para garantizar el confort y la funcionalidad del edificio en ambas estaciones.

### 2.3.10 Factibilidad del Terreno

El terreno del Cuartel Modelo es altamente adecuado para la construcción del edificio residencial, debido a varias razones:

- **Topografía:** La superficie plana del terreno reduce la necesidad de movimientos de tierra extensivos, lo que a su vez disminuye los costos y el tiempo de preparación necesarios para la obra.
- **Accesibilidad:** La ubicación estratégica del cuartel en una zona central de Guayaquil facilita el acceso a servicios públicos y de transporte, tanto para los residentes del futuro edificio como para los equipos de construcción.
- **Infraestructura Existente:** La cercanía a otras instalaciones del cuartel permite una integración eficiente de servicios y sistemas de seguridad, además de optimizar la logística durante la construcción y la operación del edificio.

## 2.4 Trabajo de campo y laboratorio

Para el estudio geotécnico en el Cuartel Modelo de Guayaquil, es crucial realizar un trabajo exhaustivo tanto en campo como en laboratorio. En el campo, se llevó a cabo un muestreo meticuloso del suelo en diversas profundidades, acompañado de un perfil estratigráfico detallado para identificar capas y posibles anomalías geotécnicas. Se realizó ensayos de penetración estándar (SPT) para evaluar la resistencia al corte y se medirá la presión de poro in situ. En laboratorio, se determinó las propiedades fundamentales como el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad mediante ensayos de Casagrande. Además, se realizaron ensayos triaxiales consolidados no drenados para caracterizar la resistencia al corte del suelo. Los pilotes serán sometidos a ensayos de carga axial para determinar su capacidad de carga por punta y por fricción, mientras que las cimentaciones profundas fueron evaluadas con ensayos de compresión estática para validar los diseños estructurales propuestos. Integrando estos resultados en un

informe geotécnico completo, se ofrecieron recomendaciones de diseño fundamentadas que aseguren la estabilidad y seguridad de las futuras construcciones en el sitio.

## **2.5 Análisis de datos**

El análisis de datos para el proyecto de construcción del edificio residencial de cuatro pisos en el Cuartel Modelo de Guayaquil incluye varias etapas clave que aseguran la precisión y eficacia en el diseño y planificación del edificio. A continuación, se describen los procesos implicados:

### **2.5.1 Análisis Financieros**

Es crucial realizar un análisis financiero detallado para asegurar la viabilidad económica del proyecto. Esto incluye la estimación de costos de materiales, mano de obra, equipos, y otros gastos relacionados con la construcción. También es necesario desarrollar un cronograma financiero que contemple los desembolsos y los ingresos esperados, evaluando el retorno de inversión y la sostenibilidad económica del proyecto.

### **2.5.2 Análisis de Riesgos**

Un análisis de riesgos identifica posibles problemas que podrían surgir durante la construcción y operación del edificio. Esto incluye riesgos técnicos, financieros, ambientales y de seguridad. La implementación de estrategias de mitigación de riesgos asegura que el proyecto pueda adaptarse a imprevistos y continuar sin interrupciones significativas.

### **2.5.3 Importación a AutoCAD**

Posteriormente, los datos se transfieren a AutoCAD, donde se crea un plano o modelo detallado del terreno. AutoCAD permite realizar cálculos precisos, análisis detallados y diseñar el proyecto con exactitud. En esta etapa, se generan modelos tridimensionales del terreno, se integran datos

adicionales y se realizan simulaciones necesarias para la fase de diseño estructural y geotécnico del proyecto.

#### 2.5.4 Análisis de alternativas

Para las diferentes alternativas para la construcción del edificio residencial de cuatro pisos en el Cuartel Modelo de Guayaquil. Se evaluarán tres alternativas principales: Hormigón Armado, Estructuras Metálicas y Estructura Mixta. Cada alternativa será analizada en función de varios criterios: costo, tiempo, impacto ambiental y mantenimiento.

#### 2.5.5 Estructura de hormigón armado

El hormigón armado es una estructura que resiste la compresión el cual cuenta con la capacidad para soportar la carga por aplastamiento y la tracción que resiste la rotura cuando está expuesto de tracción. Posee una alta confiabilidad, ya que contiene elementos de acero y cemento que brindan resistencia y durabilidad para tener una fácil disponibilidad.

**Tabla 2.1**

*Análisis de alternativa de hormigón [Salazar, Zavala; 2024]*

Criterio	Ponderación %	Escala				
		1	2	3	4	5
Costo	40%			✓		
Mantenimiento	20%		✓			
Tiempo	20%			✓		
Impacto Ambiental	20%			✓		
<b>Total</b>	<b>100%</b>					

**Costo:** El precio del hormigón armado es de un rango moderado, ya que pese a su mano de obra es barata en comparación al costo por mano de obra en acero estructural, en donde se combina el cemento, acero, arena y grava. Incluyendo el transporte de materiales y la preparación del sitio, lo cual puede aumentar el presupuesto total.

**Tiempo:** La construcción con hormigón armado suele ser más lenta. El tiempo requerido para el curado del concreto y la necesidad de encofrados y desencofrados prolonga la duración del proyecto. La duración extendida puede afectar el cronograma del proyecto, aumentando los costos indirectos.

**Impacto Ambiental:** Con respecto a la producción de cemento genera altas emisiones de CO<sub>2</sub>, contribuyendo significativamente al cambio climático. Aunque el hormigón puede ser reciclado, su impacto ambiental inicial sigue siendo alto.

**Mantenimiento:** El hormigón armado es duradero, pero puede requerir reparaciones en caso de fisuras o corrosión del acero interno. Con un mantenimiento adecuado, la vida útil puede ser muy larga, pero los costos de reparación pueden ser altos en caso de daños estructurales.

### 2.5.6 Estructura Metálica

Son estructuras fabricados con perfiles metálicos de acero, los cuales están formados en gran parte de hierro y carbono siendo este el factor que delimite su resistencia. Cuenta con una gran versatilidad en materiales construcción como herramientas, vigas, placas, perfiles, tubos de acero, losacero, mallas.

**Tabla 2.2**

*Análisis de alternativa de metálica [Salazar, Zavala; 2024]*

Criterio	Ponderación %	Escala				
		1	2	3	4	5

Costo	40%					✓
Mantenimiento	20%		✓			
Tiempo	20%					✓
Impacto Ambiental	20%				✓	
<b>Total</b>	<b>100%</b>					

**Costo:** Entre materiales y Mano de Obra el costo inicial puede ser elevado debido al precio del acero y la necesidad de mano de obra especializada para el montaje.

**Costos Totales:** La rapidez en la construcción puede compensar los costos iniciales altos, resultando en una reducción de los costos totales del proyecto.

**Tiempo:** Rapidez de Construcción: Las estructuras metálicas se montan rápidamente en el sitio, lo que reduce significativamente el tiempo de construcción. Una rápida construcción permite un cumplimiento más estricto del cronograma, reduciendo los costos indirectos y acelerando la entrega del proyecto.

**Impacto Ambiental:** Producción de Acero: La producción de acero tiene un alto impacto ambiental debido a las emisiones de CO<sub>2</sub>. Debido a que el acero es 100% reciclable, mitiga su impacto ambiental a largo plazo. Además, el uso de acero reciclado puede reducir la huella de carbono del proyecto.

**Mantenimiento:** Las estructuras metálicas requieren mantenimiento regular para prevenir la corrosión, especialmente en ambientes húmedos o corrosivos. Por lo tanto, los costos de mantenimiento pueden ser altos debido a la necesidad de protección contra la corrosión.

### 2.5.7 Estructura mixta

Las estructuras de acero y hormigón brindan gran diversidad en proyectos de construcción, además de permite construir edificios mas seguros, capaces de soportar cargas pesadas,

flexibilidad en el diseño, capacidad de aislamiento térmico ayudando así la eficiencia energética y con mínimo de mantenimiento.

**Tabla 2.3**

*Análisis de alternativa de mixta [Salazar, Zavala; 2024]*

Criterio	Ponderación %	Escala				
		1	2	3	4	5
Costo	40%				✓	
Mantenimiento	20%			✓		
Tiempo	20%				✓	
Impacto Ambiental	20%		✓			
<b>Total</b>	<b>100%</b>					

**Costo:** Combina elementos de ambos sistemas (hormigón y acero), lo que puede equilibrar los costos dependiendo de la proporción de materiales utilizados y las especificaciones del diseño. Puede ser más económico que las alternativas puramente metálicas o de hormigón armado, al aprovechar las ventajas de ambos materiales.

**Tiempo:** La combinación de elementos prefabricados y construcción in situ puede optimizar el tiempo de construcción. Al utilizar estructuras mixtas permite una construcción más rápida y eficiente, reduciendo el tiempo total del proyecto.

**Impacto Ambiental:** El impacto ambiental puede ser mitigado utilizando prácticas sostenibles y materiales reciclados. Se puede reducir la huella de carbono del proyecto al integrar elementos reciclados y sostenibles.

**Mantenimiento:** Dependiendo de los materiales predominantes, la estructura mixta puede ofrecer ventajas como la reducción de fisuras en el concreto y la protección del acero contra la corrosión. Se realiza con menor frecuencia mantenimiento en comparación con sistemas

puramente metálicos, pero sigue siendo necesario un mantenimiento adecuado para garantizar la durabilidad.

## 2.6 Elección de alternativa

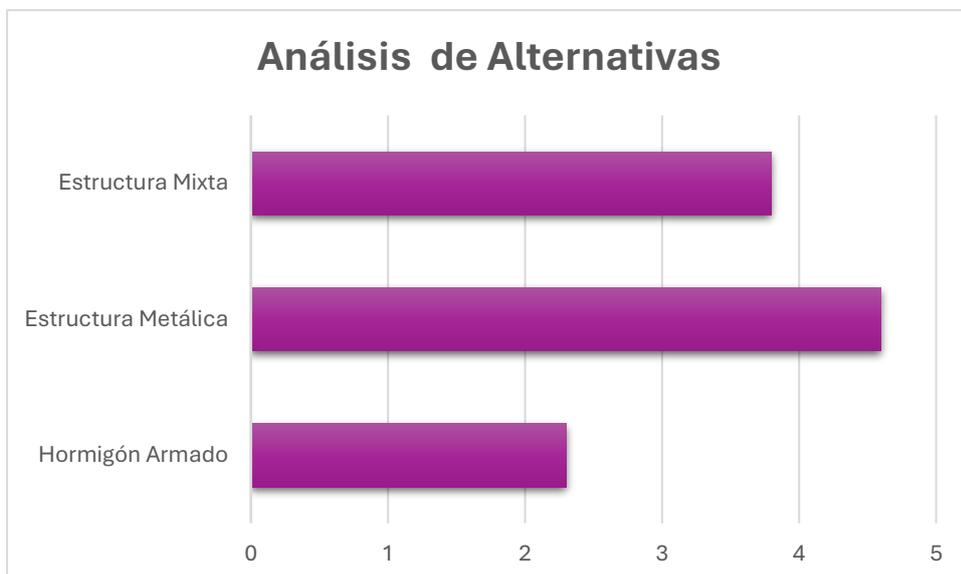
**Tabla 1**

*Análisis de alternativas [Salazar, Zavala; 2024]*

Criterio	Ponderación %	Alternativas					
		Hormigón Armado		Estructura Metálica		Estructura Mixta	
Costo	40%	1	0.40	5	2.00	4	1.60
Mantenimiento	20%	3	0.60	2	0.40	3	0.60
Tiempo	20%	3	0.60	5	1.00	4	0.80
Impacto Ambiental	20%	3	0.60	4	0.80	2	0.40
<b>Total</b>	<b>100%</b>	2.20		4.20		3.40	

**Figura 2.2**

*Gráfica comparativa [Salazar, Zavala; 2024]*



Según las alternativas planteadas es que se puede observar que la alternativa que favorece en gran parte es la de estructura metálica.

## **Capítulo 3**

### 3. DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES

#### 3.1 Diseño estructural

##### 3.1.1 Cargas

Para el diseño estructural tendremos como referencia la Normativa Ecuatoriana de la Construcción (NEC) 2015, para de esta forma garantizar la seguridad y eficiencia de la estructura en todos los aspectos constructivos, cumpliendo con los estándares y requisitos técnicos de resistencia y servicio para así asegurar la calidad, resistencia sísmica y estabilidad de la estructura.

Para el análisis estructural del proyecto se consideran los diferentes factores que influyen en la resistencia y el servicio a lo largo de su vida útil. Las cargas para tomar en cuenta serán: carga viva (CV), carga muerta (CM) y carga sísmica (Depende del tipo de suelo). Además, se realizarán las combinaciones de cargas acorde a la normativa NEC-2015.

- Carga viva

Según la tabla 9. Capítulo 4.2 de la NEC- SE-CG-Cargas Sísmicas, las cargas vivas especificadas para edificaciones con residencias corresponde a:

Para entepiso:

$$CV_{EP} = 0.2 \frac{tonf}{m^2}$$

Para cubierta:

$$CV_{CUB} = 0.07 \frac{tonf}{m^2}$$

- Carga muerta

Según la tabla 8. Capítulo 4.1 de la NEC- SE-CG-Cargas Sísmicas, las cargas muertas especificadas para edificaciones corresponde a:

Carga para cerámica con espesor: 10 mm:

$$CM_{cer} = 0.019 \frac{tonf}{m^2}$$

Carga por mortero espesor: 10 mm:

$$CM_{mort} = 0.022 \frac{tonf}{m^2}$$

Carga de instalaciones eléctricas y sanitaria:

$$CM_{inst} = 0.015 \frac{tonf}{m^2}$$

Carga por tumbado espesor: 12 mm:

$$CM_{tumb} = 0.012 \frac{tonf}{m^2}$$

Carga de paredes de Hormigón espesor: 15 cm

$$CM_{paredes} = 0.1215 \frac{tonf}{m^2}$$

Carga para cubierta - Plancha ondulada de fibrocemento de 6 mm de espesor:

$$CM_{cub} = 0.00885 \frac{tonf}{m^2}$$

Carga de paredes aplicada en vigas

$$CM_{pV} = 0.3645 \frac{tonf}{m}$$

Por lo tanto, la carga muerta es la suma total de todos estos valores:

$$CM_{EP} = 0.19 \frac{tonf}{m^2}$$

### 3.1.2 Período fundamental de la estructura

El período fundamental es el tiempo el cual le toma a la estructura dar una vibración en la que se desplaza la mayor parte de su masa durante un evento sísmico.

El siguiente método nos proporciona un valor aproximado del período T, se lo obtiene de la siguiente fórmula:

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

Para poder determinar los coeficientes  $C_t$  y  $\alpha$  usaremos la siguiente tabla:

**Figura 3.1**

*Período fundamental de la estructura, [NEC; 2014]*

Tipo de estructura	$C_t$	$\alpha$
<b>Estructuras de acero</b>		
Sin arriostramientos	0.072	0.8
Con arriostramientos	0.073	0.75
<b>Pórticos especiales de hormigón armado</b>		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0.055	0.9
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros estructurales y mampostería estructural	0.055	0.75

Donde:

$C_t$ : Coeficiente que depende del tipo de estructura

$h_n$ : Altura máxima de la edificación de n pisos, medida en metros desde la base de la estructura.

$\alpha$ : Coeficiente que depende del tipo de estructura

Ya que nuestro proyecto es un edificio de acero de 4 pisos con una altura h de 13.68m, con arriostramientos para minimizar el desplazamiento traslacional, ubicamos en la fórmula los valores correspondientes.

Así, tendremos lo siguiente:

$$T = 0.073 * 13.42^{0.75}$$

$$T = 0.519s$$

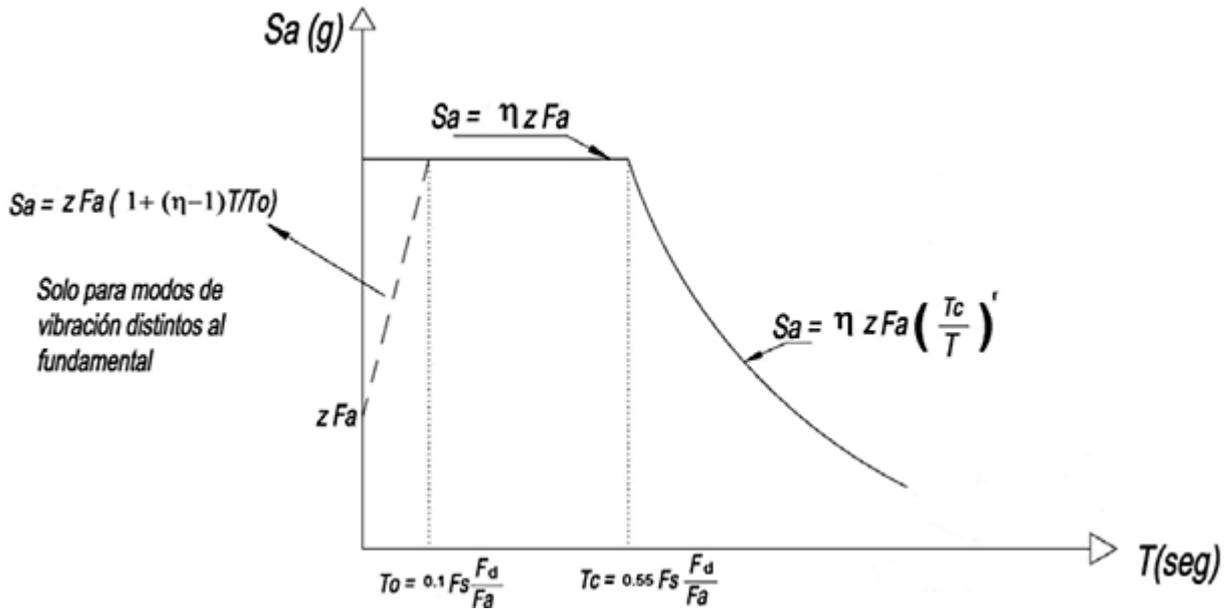
### 3.1.3 Espectro elástico

Para el análisis sísmico de la estructura es necesario conocer el espectro de respuesta elástico de aceleraciones ( $S_a$ ) que tendrá expresado como parte de la aceleración de la gravedad. Este valor

depende el período de vibración y estará definido para una parte del amortiguamiento respecto al 5% que corresponde al crítico. (NEC-SE-DS, 2015).

**Figura 3.2**

*Espectro elástico de la estructura [NEC;2014]*



Donde:

$S_a$ : Espectro de aceleración elástico

$\eta$ : Relación entre la aceleración espectral  $S_a$  ( $T = 0.1$  s) y el PGA para el período de retorno seleccionado.

$F_a, F_d, F_s$ : Coeficientes de amplificación del suelo.

$r$ : Factor usado en el espectro de diseño elástico, siendo 1 para suelos de tipo A, B, C o D y 1.5 para suelos tipo E.

$T_0, T_c$ : Períodos límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño

$Z$ : Aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño

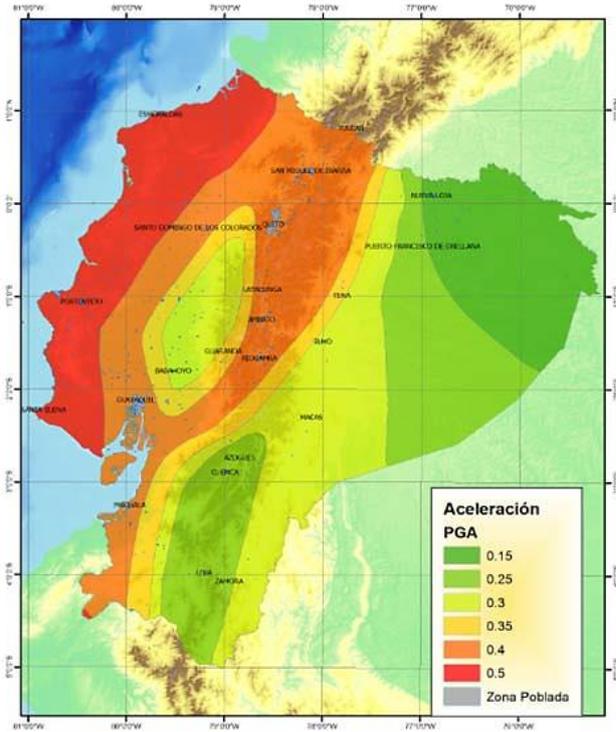
### 3.1.3.1 Factor Z

Este factor representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño. (NEC-SE-DS, 2015). El factor Z lo obtiene a partir de la zona sísmica o ubicación geográfica en donde se va

a construir la estructura, siendo éste mayor conforme esté en regiones más cercanas a la costa ecuatoriana.

**Figura 3.3**

*Representación zonas sísmicas Ecuador [NEC;2014]*



**Figura 3.4**

*Asignación factor Z [NEC;2014]*

POBLACIÓN	PARROQUIA	CANTÓN	PROVINCIA	Z
ELOY ALFARO	ELOY ALFARO (DURAN)	DURAN	GUAYAS	0.40
GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	GUAYAS	0.40
CARPUELA	AMBUQUI	IBARRA	IMBABURA	0.40

Como el edificio se encuentra ubicado en la Zona 8 de la ciudad de Guayaquil, viendo la gráfica podemos observar que nos encontramos en una zona sísmica V.

### 3.1.3.2 Factores de suelo

En este apartado se necesita tener conocimiento de la zona sísmica en la que está el proyecto y el tipo de suelo que está en el lugar. Se tiene un suelo tipo C, por lo que tendría:

- Factor  $F_a$

### Figura 3.5

*Tipo de suelo y factores de sitio  $F_a$  [NEC;2014]*

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	$\geq 0.5$
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18
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
F	Véase <a href="#">Tabla 2</a> : Clasificación de los perfiles de suelo y la sección <a href="#">10.5.4</a>					

Tabla 3: Tipo de suelo y Factores de sitio  $F_a$

- Factor  $F_d$

### Figura 3.6

*Tipo de suelo y factores de sitio  $F_d$  [NEC;2014]*

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	$\geq 0.5$
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
F	Véase <a href="#">Tabla 2</a> : Clasificación de los perfiles de suelo y <a href="#">10.6.4</a>					

Tabla 4: Tipo de suelo y Factores de sitio  $F_d$

- Factor  $F_s$

### Figura 3.7

*Tipo de suelo y factores de sitio  $F_s$  [NEC;2014]*

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
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
F	Véase <a href="#">Tabla 2</a> : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Tabla 5 : Tipo de suelo y Factores del comportamiento inelástico del subsuelo  $F_s$

### 3.1.3.3 Factor n

Este factor depende de la región en la que se construirá la estructura.

#### Figura 3.8

Valores de n según la localización [NEC;2014]

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

### 3.1.3.4 Factor r

Este factor depende del tipo de suelo en el que se encuentra la estructura.

#### Figura 3.9

Valores de n según la localización [NEC;2014]

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

### 3.1.3.5 Períodos de vibración

Dentro de los límites tenemos los valores de  $T_0$  y  $T_c$ , los cuales son calculados mediante la siguiente expresión:

$$T_0 = 0.10 * F_s * \frac{F_d}{F_a}$$

$$T_0 = 0.10 * 1.11 * \frac{1.11}{1.2}$$

$$T_0 = 0.1027 \text{ s}$$

$$T_c = 0.55 * F_s * \frac{F_d}{F_a}$$

$$T_c = 0.55 * 0.11 * \frac{1.11}{1.2}$$

$$T_c = 0.5647 \text{ s}$$

### 3.1.3.6 Espectro de aceleración

Este factor es una reducción del espectro elástico de aceleración usando factores de reducción que dependen de la importancia que tendrá el edificio y de los elementos rigidizadores que tendrá la estructura.

Para su respectivo cálculo se usa la siguiente expresión en función del periodo de vibración.

$$C_s(T) = \frac{S_a * I}{R * \phi_p * \phi_e}$$

Donde:

$S_a$ : Espectro de aceleración elástico

$I$ : Coeficiente de importancia

$C_s$ : Espectro de aceleración inelástico

$R$ : Factor de reducción de resistencia sísmica

$\phi_p$ : Coeficiente de regularidad en planta

$\phi_e$ : Coeficiente de regularidad en elevación

- Coeficiente I

Este valor depende del tipo de uso u importancia de la estructura, está relacionado con el número de personas y con el nivel de impacto de un evento sísmico a la cotidianidad de un grupo de personas.

### Figura 3.10

*Tipo de uso, destino e importancia de la estructura [NEC;2014]*

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coficiente 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

Tabla 6: Tipo de uso, destino e importancia de la estructura

- Factores de reducción R

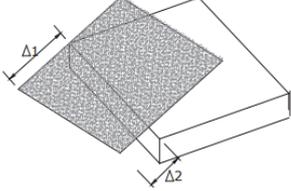
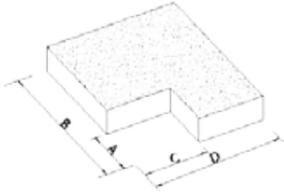
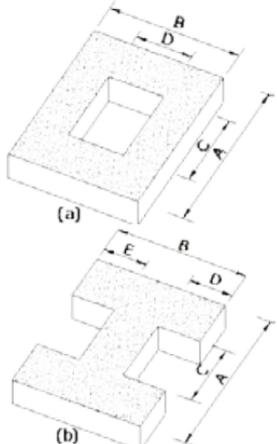
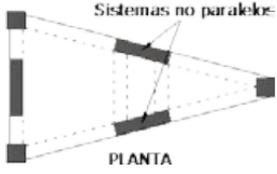
Este valor depende de tipo de estructura que se va a construir siendo estos sistemas estructurales dúctiles, pórticos resistentes a momentos o sistemas que estén relacionados a la edificación que se hará.

- Coeficiente  $\varphi_p$  y  $\varphi_e$

Se los selecciona de acuerdo con la irregularidad que la estructura presenta. En el caso que no exista, se debe tomar el valor de 1

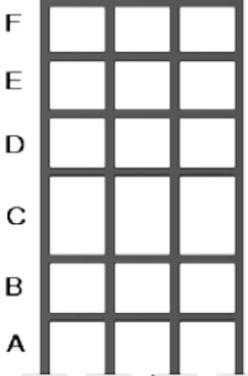
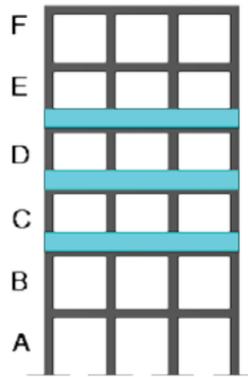
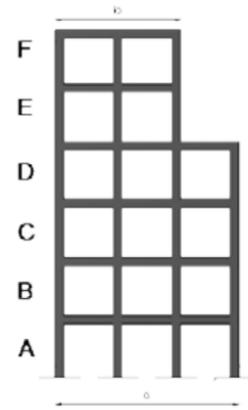
**Figura 3.11**

*Irregularidades en Planta [NEC;2014]*

<p><b>Tipo 1</b> - Irregularidad torsional  <math>\phi_{pi}=0.9</math>  <math>\Delta &gt; 1.2 \frac{(\Delta 1 + \Delta 2)}{2}</math></p> <p>Existe irregularidad por torsión, cuando la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es mayor que 1,2 veces la deriva promedio de los extremos de la estructura con respecto al mismo eje de referencia. La torsión accidental se define en el numeral 6.4.2 del presente código.</p>	
<p><b>Tipo 2</b> - Retrocesos excesivos en las esquinas <math>\phi_{pi}=0.9</math>  <math>A &gt; 0.15B</math> y <math>C &gt; 0.15D</math></p> <p>La configuración de una estructura se considera irregular cuando presenta entrantes excesivos en sus esquinas. Un entrante en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del entrante, son mayores que el 15% de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del entrante.</p>	
<p><b>Tipo 3</b> -Discontinuidades en el sistema de piso  <math>\phi_{pi}=0.9</math>  a) <math>CxD &gt; 0.5Ax B</math>  b) <math>[CxD + CxE] &gt; 0.5Ax B</math></p> <p>La configuración de la estructura se considera irregular cuando el sistema de piso tiene discontinuidades apreciables o variaciones significativas en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entrantes o huecos, con áreas mayores al 50% del área total del piso o con cambios en la rigidez en el plano del sistema de piso de más del 50% entre niveles consecutivos.</p>	
<p><b>Tipo 4</b> - Ejes estructurales no paralelos  <math>\phi_{pi}=0.9</math></p> <p>La estructura se considera irregular cuando los ejes estructurales no son paralelos o simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales de la estructura.</p>	
<p>Nota: La descripción de estas irregularidades no faculta al calculista o diseñador a considerarlas como normales, por lo tanto la presencia de estas irregularidades requiere revisiones estructurales adicionales que garanticen el buen comportamiento local y global de la edificación.</p>	

**Figura 3.12**

*Irregularidades en elevación [NEC;2014]*

<p><b>Tipo 1 - Piso flexible</b>  <math>\phi_{EI}=0.9</math>  Rigidez <math>K_c &lt; 0.70</math> Rigidez <math>K_D</math>  <math>Rigidez &lt; 0.80 \frac{(K_D + K_E + K_F)}{3}</math>  La estructura se considera irregular cuando la rigidez lateral de un piso es menor que el 70% de la rigidez lateral del piso superior o menor que el 80 % del promedio de la rigidez lateral de los tres pisos superiores.</p>	
<p><b>Tipo 2 - Distribución de masa</b>  <math>\phi_{EI}=0.9</math>  <math>m_D &gt; 1.50 m_E</math> ó  <math>m_D &gt; 1.50 m_C</math>  La estructura se considera irregular cuando la masa de cualquier piso es mayor que 1,5 veces la masa de uno de los pisos adyacentes, con excepción del piso de cubierta que sea más liviano que el piso inferior.</p>	
<p><b>Tipo 3 - Irregularidad geométrica</b>  <math>\phi_{EI}=0.9</math>  <math>a &gt; 1.3 b</math>  La estructura se considera irregular cuando la dimensión en planta del sistema resistente en cualquier piso es mayor que 1,3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, exceptuando el caso de los altillos de un solo piso.</p>	
<p>Nota: La descripción de estas irregularidades no faculta al calculista o diseñador a considerarlas como normales, por lo tanto la presencia de estas irregularidades requiere revisiones estructurales adicionales que garanticen el buen comportamiento local y global de la edificación.</p>	

Por lo que podemos obtenemos los siguientes valores:

$$I = 1$$

$$R = 8$$

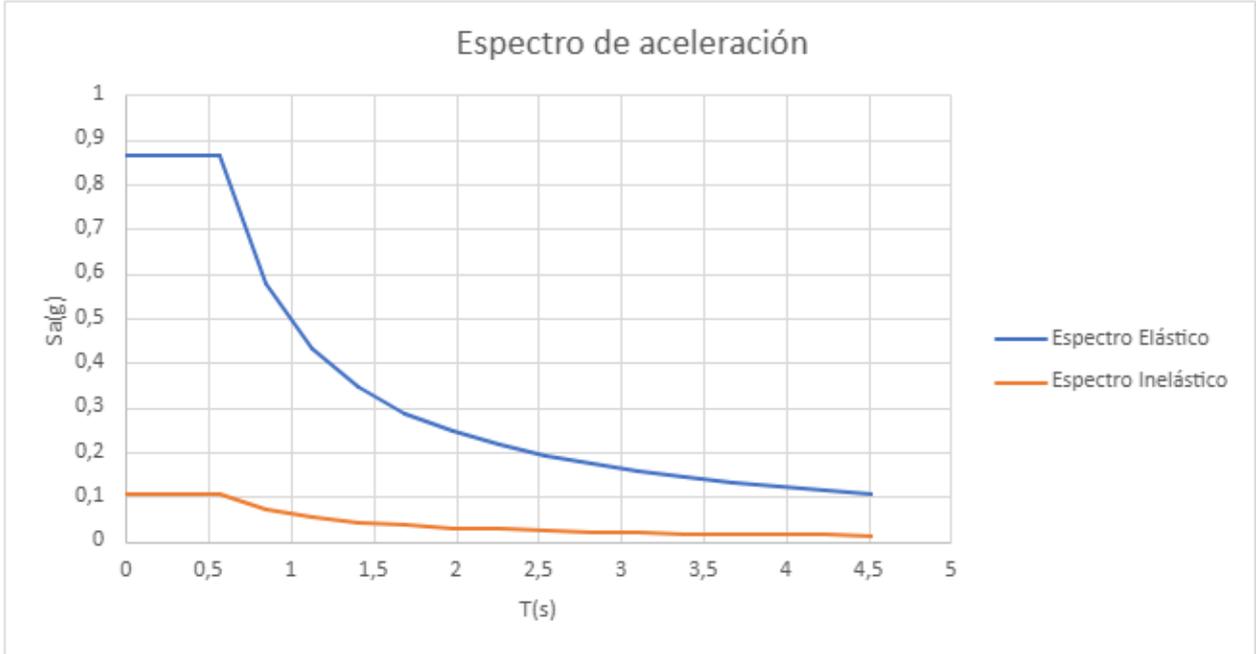
$$\varphi_p = 1$$

$$\varphi_e = 1$$

Al culminar la colecta de datos se procede a graficar el espectro de aceleración, tanto en la parte elástica e inelástica. Por lo cual se elaboró la tabla a continuación en donde se asignó los periodos de información que van de  $T = 0s$  a  $T = 2s$

**Figura 3.13**

*Espectro de aceleración [Salazar, Zavala;2024]*



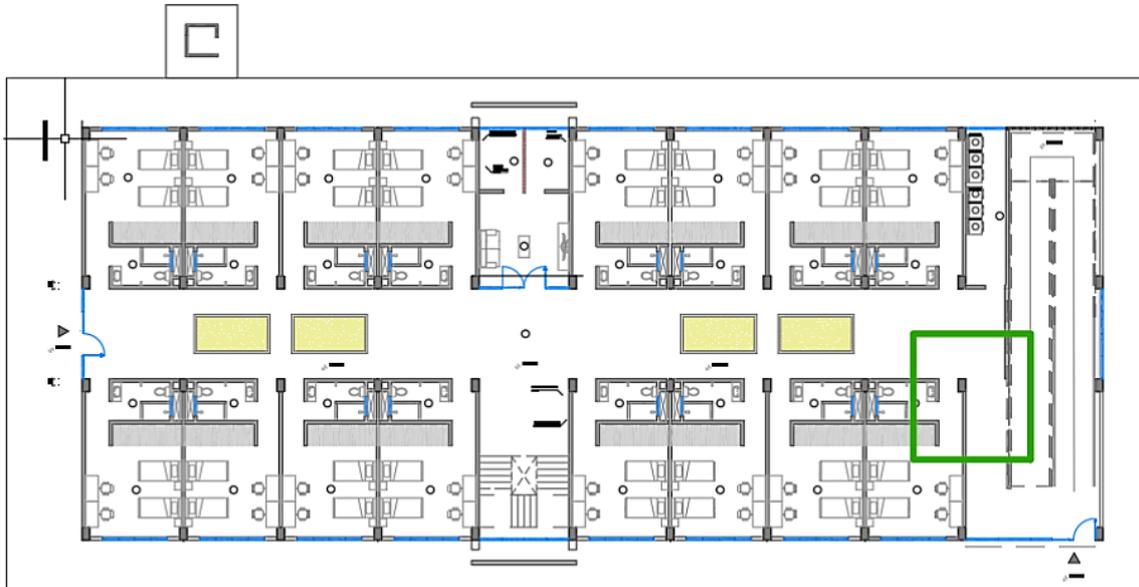
### 3.1.4 Predimensionamiento

#### 3.1.4.1 Diseño de columnas

Como se puede observar en siguiente imagen se encuentra la colocación de las columnas para el edificio.

**Figura 3.14**

Área tributaria perteneciente a la columna crítica [Salazar, Zavala; 2024]



Donde:

Área colaborante a columna crítica:  $31.75 \text{ m}^2$

**Tabla 3.1**

Área Colaborante

Cargas últimas de cada piso	
$PU_4$	10.66 tonnef
$PU_3$	28.04 tonnef
$PU_2$	45.42 tonnef
$PU_1$	62.8 tonnef

Características del acero escogido para columnas a prediseño en donde el perfil predefinido es

Vigas HSS A992  $F_y: 50$ ;  $F_u = 4569.95 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ ,  $F_y = 3515.35 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ ,  $E = 2038901.92 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ , donde la esbeltez es de 50. En la tabla 4-22 del Manual de AISC se obtuvo la carga crítica de la columna

obteniendo así  $\phi F_{cr} = 28.4 \text{ ksi}$ . Dado que tenemos columnas limitadas en traslación y rotación por vigas en sus extremos:  $k = 0.65$

**Tabla 3.2**

*Compression members [NEC;2014]*

Table 4-22 Available Critical Stress for Compression Members											
$F_y = 35 \text{ ksi}$		$F_y = 36 \text{ ksi}$		$F_y = 42 \text{ ksi}$		$F_y = 46 \text{ ksi}$		$F_y = 50 \text{ ksi}$			
$K/r$	$F_c/\Omega_c$	$\phi_c F_{cr}$	$K/r$	$F_c/\Omega_c$	$\phi_c F_{cr}$	$K/r$	$F_c/\Omega_c$	$\phi_c F_{cr}$	$K/r$	$F_c/\Omega_c$	$\phi_c F_{cr}$
	ksi	ksi		ksi	ksi		ksi	ksi		ksi	ksi
	ASD	LRFD		ASD	LRFD		ASD	LRFD		ASD	LRFD
1	21.0	31.5	1	21.6	32.4	1	25.1	37.8	1	27.5	41.4
2	21.0	31.5	2	21.6	32.4	2	25.1	37.8	2	27.5	41.4
3	20.9	31.5	3	21.5	32.4	3	25.1	37.8	3	27.5	41.4
4	20.9	31.5	4	21.5	32.4	4	25.1	37.8	4	27.5	41.4
5	20.8	31.5	5	21.5	32.4	5	25.1	37.7	5	27.5	41.3
6	20.9	31.4	6	21.5	32.3	6	25.1	37.7	6	27.5	41.3
7	20.9	31.4	7	21.5	32.3	7	25.1	37.7	7	27.5	41.3
8	20.9	31.4	8	21.5	32.3	8	25.1	37.7	8	27.4	41.2
9	20.9	31.4	9	21.5	32.3	9	25.0	37.6	9	27.4	41.2
10	20.9	31.3	10	21.4	32.2	10	25.0	37.6	10	27.4	41.1
11	20.8	31.3	11	21.4	32.2	11	25.0	37.5	11	27.3	41.1
12	20.8	31.3	12	21.4	32.2	12	24.9	37.5	12	27.3	41.0
13	20.8	31.2	13	21.4	32.1	13	24.9	37.4	13	27.2	40.9
14	20.7	31.2	14	21.3	32.1	14	24.8	37.3	14	27.2	40.9
15	20.7	31.1	15	21.3	32.0	15	24.8	37.3	15	27.1	40.8
16	20.7	31.1	16	21.3	32.0	16	24.8	37.2	16	27.1	40.7
17	20.7	31.0	17	21.2	31.9	17	24.7	37.1	17	27.0	40.6
18	20.6	31.0	18	21.2	31.9	18	24.7	37.1	18	27.0	40.5
19	20.6	30.9	19	21.2	31.8	19	24.6	37.0	19	26.9	40.4
20	20.5	30.9	20	21.1	31.7	20	24.5	36.9	20	26.8	40.3
21	20.5	30.8	21	21.1	31.7	21	24.5	36.8	21	26.7	40.2
22	20.4	30.7	22	21.0	31.6	22	24.4	36.7	22	26.7	40.1
23	20.4	30.7	23	21.0	31.5	23	24.3	36.6	23	26.6	40.0
24	20.3	30.6	24	20.9	31.4	24	24.3	36.5	24	26.5	39.8
25	20.3	30.5	25	20.9	31.4	25	24.2	36.4	25	26.4	39.7
26	20.2	30.4	26	20.8	31.3	26	24.1	36.3	26	26.3	39.6
27	20.2	30.3	27	20.7	31.2	27	24.0	36.1	27	26.2	39.4
28	20.1	30.3	28	20.7	31.1	28	24.0	36.0	28	26.1	39.3
29	20.1	30.2	29	20.6	31.0	29	23.9	35.9	29	26.0	39.1
30	20.0	30.1	30	20.6	30.9	30	23.8	35.8	30	25.9	39.0
31	20.0	30.0	31	20.5	30.8	31	23.7	35.6	31	25.8	38.8
32	19.9	29.9	32	20.4	30.7	32	23.6	35.5	32	25.7	38.6
33	19.8	29.8	33	20.4	30.6	33	23.5	35.4	33	25.6	38.5
34	19.8	29.7	34	20.3	30.5	34	23.4	35.2	34	25.5	38.3
35	19.7	29.6	35	20.2	30.4	35	23.3	35.1	35	25.4	38.1
36	19.6	29.5	36	20.1	30.3	36	23.2	34.9	36	25.2	37.9
37	19.5	29.4	37	20.1	30.1	37	23.1	34.8	37	25.1	37.8
38	19.5	29.3	38	20.0	30.0	38	23.0	34.6	38	25.0	37.6
39	19.4	29.1	39	19.9	29.9	39	22.9	34.4	39	24.9	37.4
40	19.3	29.0	40	19.8	29.8	40	22.8	34.3	40	24.7	37.2

$\Omega_c = 1.67$   $\phi_c = 0.90$

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION, INC.

- Cubierta

**Tabla 3.3**

*Perfiles HSS [Salazar, Zavala;2024]*

<b>Perfil HSS 16X16X5/8</b>	
Área necesaria para demanda	$A_g = 5.34 \text{ cm}^2$
Área perfil seleccionado	$A = 35 \text{ in}^2$

Longitud columna de análisis	$L = 3.42 \text{ m}$
Inercia en el eje X	$I_x = 1370 \text{ in}^4$
Inercia en el eje Y	$I_y = 1370 \text{ in}^4$
Radio de giro en eje X	$r_x = 158.91 \text{ mm}$
Radio de giro en eje Y	$r_y = 158.91 \text{ mm}$

Teniendo así una verificación de pandeo,  $\frac{k*L}{(\min(rx.ry))} = 14$ , teniendo así el valor de  $\phi F_{cr4} = 21.3 \text{ ksi}$  de la tabla 4-22 insertada anteriormente del manual de AISC.

Resistencia nominal de la columna,  $\phi F_{cr4} * A = 338.15 \text{ tonnef}$

Demanda de columna,  $10.656 \text{ tonnef}$  la cual cumple la verificación LRFD.

Cuya verificación relación ancho- espesor,  $h = 16 \text{ in}, b = 16 \text{ in}, t = 0.581 \text{ in}$

$$\lambda = \frac{b}{t} = 27.539$$

AISC 360,  $\lambda = 1.40 * \sqrt{\frac{E}{F_Y}} = 33.716$  "Seccion no esbelta"

AISC341,  $\lambda = 0.55 * \sqrt{\frac{E}{F_Y}} = 13.246$  "No Compacto"

- Piso 2, 3, 4

### Tabla 3.4

Perfiles HSS [Salazar, Zavala;2024]

<b>Perfil HSS 16X16X5/8</b>	
Área necesaria para demanda	$A_g = 22.75 \text{ cm}^2$
Área perfil seleccionado	$A = 35 \text{ in}^2$
Longitud columna de análisis	$L = 3.42 \text{ m}$
Inercia en el eje X	$I_x = 1370 \text{ in}^4$
Inercia en el eje Y	$I_y = 1370 \text{ in}^4$
Radio de giro en eje X	$r_x = 158.91 \text{ mm}$
Radio de giro en eje Y	$r_y = 158.91 \text{ mm}$

Teniendo así una verificación de pandeo,  $\frac{k*L}{(\min(rx.ry))} = 14$ , teniendo así el valor de  $\phi F_{cr} = 21.3 \text{ ksi}$  de la tabla 4-22 insertada anteriormente del manual de AISC.

Resistencia nominal de la columna,  $\phi F_{cr} * A = 338.15 \text{ tonnef}$

Demanda de columna,  $45.416 \text{ tonnef}$  la cual cumple la verificación LRFD.

Cuya verificación relación ancho- espesor,  $h = 16in, b = 16in, t = 0.581in$

$$\lambda = \frac{b}{t} = 27.539$$

AISC 360,  $\lambda = 1.40 * \sqrt{\frac{E}{F_Y}} = 33.716$  "Seccion no esbelta"

AISC341,  $\lambda = 0.55 * \sqrt{\frac{E}{F_Y}} = 13.246$  "No Compacto"

- Piso 1

### Tabla 3.5

Perfiles HSS [Salazar, Zavala;2024]

<b>Perfil HSS 16X16X5/8</b>	
Área necesaria para demanda	$A_g = 31.45 \text{ cm}^2$
Área perfil seleccionado	$A = 35 \text{ in}^2$
Longitud columna de análisis	$L = 3.42 \text{ m}$
Inercia en el eje X	$I_x = 1370 \text{ in}^4$
Inercia en el eje Y	$I_y = 1370 \text{ in}^4$
Radio de giro en eje X	$r_x = 158.91 \text{ mm}$
Radio de giro en eje Y	$r_y = 158.91 \text{ mm}$

Teniendo así una verificación de pandeo,  $\frac{k*L}{(\min(rx.ry))} = 14$ , teniendo así el valor de  $\phi F_{cr} = 21.3 \text{ ksi}$  de la tabla 4-22 insertada anteriormente del manual de AISC.

Resistencia nominal de la columna,  $\phi F_{cr} * A = 338.15 \text{ tonnef}$ .

Demanda de columna,  $62.796 \text{ tonnef}$  la cual cumple la verificación LRFD.

Cuya verificación relación ancho- espesor,  $h = 16in, b = 16in, t = 0.581in$

$$\lambda = \frac{b}{t} = 27.539$$

$$\text{AISC 360, } \lambda = 1.40 * \sqrt{\frac{E}{F_Y}} = 33.716 \text{ "Seccion no esbelta"}$$

$$\text{AISC341, } \lambda = 0.55 * \sqrt{\frac{E}{F_Y}} = 13.246 \text{ "No Compacto"}$$

### 3.1.4.2 Diseño de Vigas

#### 3.1.4.2.1 Diseño de Vigas piso 1, 2 y 3

Diseño de vigas metálicas

Características del acero escogido para las columnas a prediseñar:

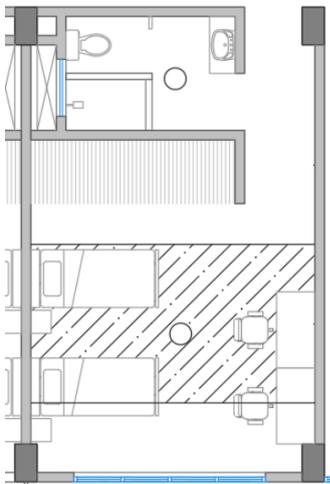
Perfil predefinido a utilizar: VIGAS IPE ASTM A36,  $F_y = 36 \text{ ksi}$

$$\text{Carga muerta entrepiso} = 0.547 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^2}$$

- **Vigas Secundarias-Habitaciones**

**Figura 3.15**

*Vigas Secundarias [Salazar, Zavala; 2024]*



**Tabla 3.6**

*Revisión ancho colaborante [Salazar, Zavala;2024]*

<b>Revisión ancho colaborante</b>	
Ancho colaborante	$At = 2.5m$
Longitud de la viga	$L_{nr} = 2.5m$
Carga lineal aplicada en la viga	$W_{nr} = 1.369 * 10^3 \frac{kgf}{m}$
Momento máximo	$M_{max} = 1.069 * 10^3 kgf * m$

Modulo elástico en X	$S_x = 42.241 \text{ cm}^3$
----------------------	-----------------------------

Con esto se escoge el perfil IPE 160,  $S_x = 61.9 \text{ cm}^3$ ,  $I_x = 869 \text{ cm}^4$ . Dando, así como Limite de Deflexión:

$$\text{Carga viva entrepiso: } C_v = 200 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Carga muerta entrepiso: } C_m = 547.4 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Carga lineal aplicada por Carga Viva: } W_l = C_v * A_t = 500 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

$$\text{Carga lineal aplicada por Carga Viva y Muerta: } W_{DL} = (C_v * C_m) * A_t = 973.75 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

$$\text{Deformación por Carga Viva: } \Delta_{maxL} = \frac{5 * W_l * L_{nr}^4}{384 * E * I_x} = 0.144 \text{ cm}$$

$$\text{Deformación por Carga Viva y Muerta: } \Delta_{maxDL} = \frac{5 * W_{DL} * L_{nr}^4}{384 * E * I_x} = 0.28 \text{ cm}$$

### Figura 3.16

*Límites de Deflexión [IBC; 2009]*

Miembros	Condiciones de carga		
	L	D + L	S o W
Para miembros de piso	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	—
Para miembros de techo que soportan plafón de yeso*	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{360}$
Para miembros de techo que soportan plafones que no son de yeso*	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{240}$
Para miembros de techo que no soportan plafones*	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{120}$	$\frac{L}{180}$

\*Todos los miembros de techo deberán investigarse en cuanto al encharcamiento.

Para miembros de piso:

$$\text{De flexión admisible por carga viva: } \Delta_L = \frac{L_{nr}}{360} = 0.694 \text{ cm, cumple}$$

$$\text{De flexión admisible por carga Total(D+L): } \Delta_L = \frac{L_{nr}}{360} = 0.694 \text{ cm, cumple}$$

### Relación Ancho-Espesor

$$h = 160 \text{ mm} \quad b = 82 \text{ mm} \quad t = 5 \text{ mm} \quad e = 7.4 \text{ mm} \quad r = 9 \text{ mm}$$

Alma AISC 360	$\lambda_{ps} = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 69.537	$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 106.717	$\lambda_r = 5.70 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 161.779
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (e + r)}{t} = 25.44$		Sección no esbelta
Patín AISC 360	$\lambda_{ps} = 1 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 28.382$	$\lambda_p = 0.3 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 8.515	$\lambda_r = 0.38 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 10.785
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (e + r)}{2 * t} = 5.4$		Sección no esbelta

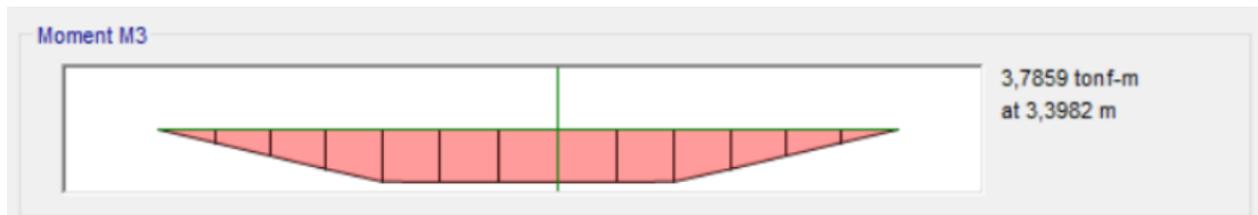
- **Vigas Principales-Habitaciones**

Con:  $\sum M_A = 0$

Carga lineal aplicada en la viga	$W_{nr} = 1.369 * 10^3 \frac{kgf}{m}$
Longitud de la viga	$L_{nr} = 2.75m$
Reacción aplicada en viga	$R_B = 1.882 tonnef, R_A = R_B$
Momento máximo	$M_{max} = 1.069 * 10^3 kgf * m$
Modulo elástico en X	$S_x = 149.578 cm^3$

**Figura 3.17**

*Momentos [Salazar, Zavala;2024]*



Se escoge el perfil IPE240,  $S_x = 183 cm^3$

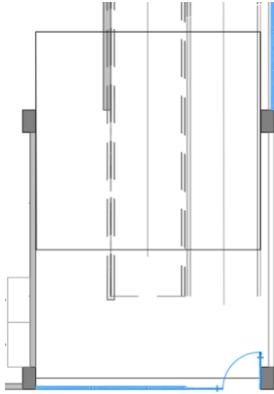
Inercia en X:  $I_x = 3890 cm^4$

Deflexión por carga:  $\Delta_{max} = 0.713 mm$



**Figura 3.19**

Vigas Principales [Salazar, Zavala;2024]



**Tabla 3.7**

Revisión ancho colaborante [Salazar, Zavala;2024]

Revisión ancho colaborante	
Ancho colaborante	$At = 2.5m$
Longitud de la viga	$L_{nr} = 5.85 m$
Carga lineal aplicada en la viga	$W_{nr} = 500 \frac{kgf}{m}$
Momento máximo	$M_{max} = 2.139 * 10^3 kgf * m$
Modulo elástico en X	$S_x = 84.507 cm^3$

Con esto se escoge el perfil IPE 160,  $S_x = 314 cm^3$ ,  $I_x = 869 cm^4$ . Dando, así como Limite de Deflexión:

$$\text{Carga viva entrepiso: } C_v = 200 \frac{kgf}{m^2}$$

$$\text{Carga muerta entrepiso: } C_m = 189.5 \frac{kgf}{m^2}$$

$$\text{Carga lineal aplicada por Carga Viva: } W_l = C_v * At = 973.75 \frac{kgf}{m}$$

$$\text{Carga lineal aplicada por Carga Viva y Muerta: } W_{Dl} = (C_v * C_m) * At = 973.75 \frac{kgf}{m}$$

$$\text{Deformación por Carga Viva: } \Delta_{maxL} = \frac{5 * W_l * L_{nr}^4}{384 * E * I_x} = 0.447 cm$$

$$\text{Deformación por Carga Viva y Muerta: } \Delta_{maxDL} = \frac{5 * W_{Dl} * L_{nr}^4}{384 * E * I_x} = 0.871 cm$$

**Figura 3.20**

*Límites de deflexión [IBC;2009]*

TABLA 10.1 Límites de deflexión tomados del IBC 2009			
Miembros	Condiciones de carga		
	L	D + L	S o W
Para miembros de piso	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	—
Para miembros de techo que soportan plafón de yeso*	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{360}$
Para miembros de techo que soportan plafones que no son de yeso*	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{240}$
Para miembros de techo que no soportan plafones*	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{120}$	$\frac{L}{180}$

\*Todos los miembros de techo deberán investigarse en cuanto al encharcamiento.

Para miembros de piso:

De flexión admisible por carga viva:  $\Delta_L = \frac{L_{nr}}{360} = 1.625 \text{ cm}$ , cumple

De flexión admisible por carga Total(D+L):  $\Delta_L = \frac{L_{nr}}{240} = 2.438 \text{ cm}$ , cumple

**Relación Ancho-Espesor**

$$h = 300 \text{ mm} \quad b = 150 \text{ mm} \quad t = 7.1 \text{ mm} \quad e = 10.7 \text{ mm} \quad r = 15 \text{ mm}$$

Alma AISC 360	$\lambda_{ps} = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 69.537	$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 106.717	$\lambda_r = 5.70 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 161.779
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (e + r)}{t} = 35.014$		Sección no esbelta
Patín AISC 360	$\lambda_{ps} = 1 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 28.382$	$\lambda_p = 0.3 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 8.515	$\lambda_r = 0.38 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 10.785
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (e + r)}{2 * t} = 7.451$		Sección no esbelta

### 3.1.4.2.2 Diseño de Vigas - Cubierta

#### Diseño de vigas metálicas

Características del acero escogido para las columnas a prediseñar:

Perfil predefinido a utilizar: VIGAS IPE ASTM A36,  $F_y = 36 \text{ ksi}$

$$\text{Carga muerta entrepiso} = 0.07 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^2}$$

- Vigas Secundarias-Habitaciones

#### Figura 1

Vigas secundarias-habitacionales [Salazar, Zavala;2024]

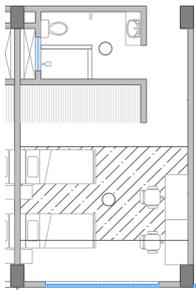


Tabla 3.8

Revisión ancho colaborante VS-H [Salazar, Zavala;2024]

Revisión ancho colaborante	
Ancho colaborante	$At = 2.5m$
Longitud de la viga	$L_{nr} = 2.5m$
Carga lineal aplicada en la viga	$W_{nr} = 175 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$
Momento máximo	$M_{max} = 136.719 \text{ kgf} * m$
Modulo elástico en X	$S_x = 5.402 \text{ cm}^3$

Con esto se escoge el perfil IPE 160,  $S_x = 61.9 \text{ cm}^3$ ,  $I_x = 869 \text{ cm}^4$ . Dando, así como Limite de Deflexión:

$$\text{Carga viva entrepiso: } Cv = 200 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Carga muerta entrepiso: } Cm = 547.4 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

Carga lineal aplicada por Carga Viva:  $Wl = Cv * At = 500 \frac{kgf}{m}$

Carga lineal aplicada por Carga Viva y Muerta:  $WDL = (Cv * Cm) * At = 973.75 \frac{kgf}{m}$

Deformación por Carga Viva:  $\Delta_{maxL} = \frac{5 * Wl * L_{nr}^4}{384 * E * I_x} = 0.144 \text{ cm}$

Deformación por Carga Viva y Muerta:  $\Delta_{maxDL} = \frac{5 * WDL * L_{nr}^4}{384 * E * I_x} = 0.28 \text{ cm}$

### Figura 3.21

Límites de deflexión [IBC;2009]

TABLA 10.1 Límites de deflexión tomados del IBC 2009			
Miembros	Condiciones de carga		
	L	D + L	S o W
Para miembros de piso	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	—
Para miembros de techo que soportan plafón de yeso*	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{360}$
Para miembros de techo que soportan plafones que no son de yeso*	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{240}$
Para miembros de techo que no soportan plafones*	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{120}$	$\frac{L}{180}$

\*Todos los miembros de techo deberán investigarse en cuanto al encharcamiento.

Para miembros de piso:

De flexión admisible por carga viva:  $\Delta_L = \frac{L_{nr}}{360} = 0.694 \text{ cm}$ , cumple

De flexión admisible por carga Total(D+L):  $\Delta_L = \frac{L_{nr}}{360} = 1.042 \text{ cm}$ , cumple

### Relación Ancho-Espesor

$$h = 160 \text{ mm} \quad b = 82 \text{ mm} \quad t = 5 \text{ mm} \quad e = 7.4 \text{ mm} \quad r = 9 \text{ mm}$$

Alma AISC 360	$\lambda_{ps} = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 69.537	$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 106.717	$\lambda_r = 5.70 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 161.779
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (e + r)}{t} = 25.44$		Sección no esbelta

Patín AISC 360	$\lambda_{ps} = 1 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 28.382$	$\lambda_p = 0.3 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 8.515$	$\lambda_r = 0.38 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 10.785$
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (e + r)}{2 * t} = 5.4$		Sección no esbelta

- **Vigas Principales-Habitaciones**

Con:  $\sum M_A = 0$

Carga lineal aplicada en la viga	$W_{nr} = 175 \frac{kgf}{m}$
Longitud de la viga	$L_{nr} = 2.75m$
Reacción aplicada en viga	$R_B = 0.241 tonnef, R_A = R_B$
Momento máximo	$M_{max} = 0.6699 tonnef * m$
Modulo elástico en X	$S_x = 26.467 cm^3$

**Figura 3.22**

Momentos M3 [Salazar, Zavala; 2024]



Se escoge el perfil IPE240,  $S_x = 183 cm^3$

Inercia en X:  $I_x = 3890 cm^4$

Deflexión por carga:  $\Delta_{max} = 0.125 mm$

**Figura 3.23**

Deflexión [Salazar, Zavala; 2024]



### Límites de deflexión tomados del IBC 2009

Longitud de viga:  $L_{vp} = 6.3 \text{ m}$

$$\Delta_{DL} = \frac{L_{VP}}{240} = 26.25 \text{ mm}$$

### Relación Ancho-Espesor

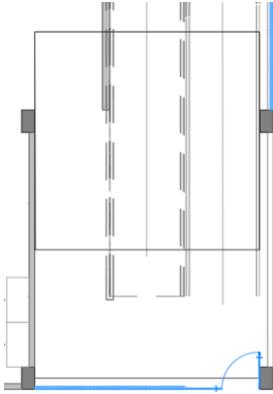
$$h = 240 \text{ mm} \quad b = 120 \text{ mm} \quad t = 6.2 \text{ mm} \quad e = 9.8 \text{ mm} \quad r = 15 \text{ mm}$$

Alma AISC 360	$\lambda_{ps} = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ $= 69.537$	$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ $= 106.717$	$\lambda_r = 5.70 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ $= 161.779$
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (e + r)}{t} = 30.71$		Sección no esbelta
Patín AISC 360	$\lambda_{ps} = 1 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 28.382$	$\lambda_p = 0.3 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ $= 8.515$	$\lambda_r = 0.38 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ $= 10.785$
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (r + t)}{2 * t} = 6.258$		Sección no esbelta

- Vigas Principales Zona Rampa

**Figura 3.24**

*Vigas Principales Zona Rampa*



**Tabla 3.9**

*Revisión ancho colaborante VS-H [Salazar, Zavala;2024]*

<b>Revisión ancho colaborante</b>	
Ancho colaborante	$At = 2.5m$
Longitud de la viga	$L_{nr} = 5.85 m$
Carga lineal aplicada en la viga	$W_{nr} = 175 \frac{kgf}{m}$
Momento máximo	$M_{max} = 748.617 kgf * m$
Modulo elástico en X	$S_x = 29.577 cm^3$

Con esto se escoge el perfil IPE 160,  $S_x = 314 cm^3$ ,  $I_x = 8360 cm^4$ . Dando, así como Limite de Deflexión:

$$\text{Carga viva entrepiso: } Cv = 70 \frac{kgf}{m^2}$$

$$\text{Carga muerta entrepiso: } Cm = 23.852 \frac{kgf}{m^2}$$

$$\text{Carga lineal aplicada por Carga Viva: } Wl = Cv * At = 234.631 \frac{kgf}{m}$$

$$\text{Carga lineal aplicada por Carga Viva y Muerta: } WDL = (Cv * Cm) * At = 0.157 \frac{kgf}{m}$$

$$\text{Deformación por Carga Viva: } \Delta_{maxL} = \frac{5 * Wl * L_{nr}^4}{384 * E * I_x} = 0.157 cm$$

$$\text{Deformación por Carga Viva y Muerta: } \Delta_{maxDL} = \frac{5 * WDL * L_{nr}^4}{384 * E * I_x} = 0.21 cm$$

**Figura 3.26**

*Límites de deflexión [IBC;2009]*

TABLA 10.1 Límites de deflexión tomados del IBC 2009			
Miembros	Condiciones de carga		
	L	D + L	S o W
Para miembros de piso	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	—
Para miembros de techo que soportan plafón de yeso*	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{360}$
Para miembros de techo que soportan plafones que no son de yeso*	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{240}$
Para miembros de techo que no soportan plafones*	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{120}$	$\frac{L}{180}$

\*Todos los miembros de techo deberán investigarse en cuanto al encharcamiento.

Para miembros de piso:

De flexión admisible por carga viva:  $\Delta_L = \frac{L_{nr}}{360} = 1.625 \text{ cm}$ , cumple

De flexión admisible por carga Total(D+L):  $\Delta_L = \frac{L_{nr}}{240} = 2.438 \text{ cm}$ , cumple

**Relación Ancho-Espesor**

$$h = 300 \text{ mm} \quad b = 150 \text{ mm} \quad t = 7.1 \text{ mm} \quad e = 10.7 \text{ mm} \quad r = 15 \text{ mm}$$

Alma AISC 360	$\lambda_{ps} = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 69.537	$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 106.717	$\lambda_r = 5.70 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 161.779
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (e + r)}{t} = 35.014$		Sección no esbelta
Patín AISC 360	$\lambda_{ps} = 1 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 28.382$	$\lambda_p = 0.3 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 8.515	$\lambda_r = 0.38 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ = 10.785
	SÌSMICO		
	$\lambda = \frac{b - 2 * (e + r)}{2 * t} = 7.451$		Sección no esbelta

### 3.1.4.3 Diseño de Losas

- Diseño de Losa Pisos

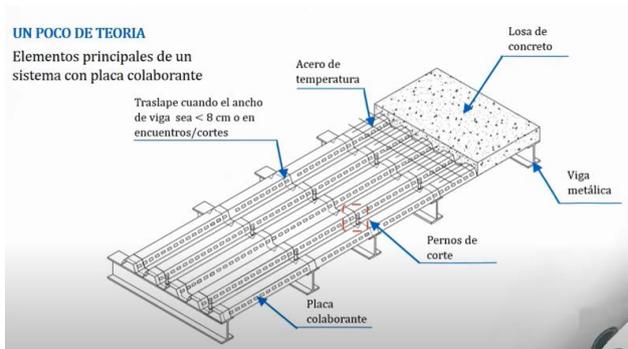
Carga muerta entrepiso:  $189.5 \frac{kgf}{m^2}$

Carga viva entrepiso:  $200 \frac{kgf}{m^2}$

Se trabaja con un Acero ASTM A653:  $F'c = 280 \frac{kgf}{cm^2}$ ,  $Fy = 265 MPa$

**Figura 3.27**

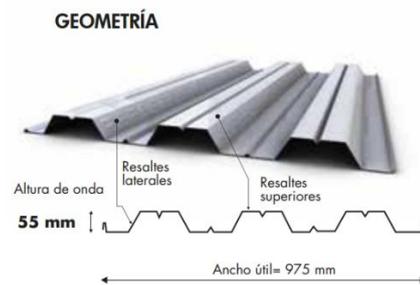
*Diseño de losa-Steel Deck [Novalosa 55]*



**Figura 3.28**

*Selección de losa Steel deck [Novalosa 55]*

Propiedades de la Sección Compuesta Novalosa 55 mm					
Espesor Novalosa (mm)	Espesor losa (a) (cm)	Volumen homigón (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Peso hormigón (kg/m <sup>2</sup> )	Id (b) (cm <sup>3</sup> /m)	ØsMno (c) (Ton.m)
0,76	5	0,07491	179,8	593,57	0,950
	6	0,08491	203,8	773,98	1,109
	8	0,10491	251,8	1238,75	1,442
	10	0,12491	299,8	1861,98	1,789
	12	0,14491	347,8	2667,20	2,145
	14	0,16491	395,8	3677,76	2,508
1,00	16	0,18491	443,8	4916,88	2,875
	5	0,07473	179,3	654,57	1,230
	6	0,08473	203,3	851,84	1,437
	8	0,10473	251,3	1358,74	1,872
	10	0,12473	299,3	2035,55	2,327
	12	0,14473	347,3	2906,07	2,796
	14	0,16473	395,3	3993,85	3,274
	16	0,18473	443,3	5322,30	3,759



Para esto tenemos Propiedades de la losa seleccionada

## NOVALOSA 55

Carga Viva no Factorada Novalosa 55 mm (e) (kg/m <sup>2</sup> )														
Espesor placa colaborante (mm)	Espesor losa (a) (cm)	Separación entre apoyos (m)												
		1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
0,76	5	1714	1325	1047	841	684	562	465	387	323	270	226	188	156
	6	2007	1552	1227	987	804	662	549	457	383	321	269	225	188
	8	2622	2031	1608	1295	1057	872	725	607	510	429	362	305	256
	10	3264	2530	2006	1618	1322	1093	910	763	643	543	460	389	329
	12	3924	3044	2415	1950	1596	1320	1102	925	781	661	561	476	404
	14	4596	3568	2833	2288	1875	1553	1297	1091	922	782	665	566	481
1,00	6	5277	4099	3256	2632	2158	1788	1495	1259	1066	905	771	657	560
	5	2261	1757	1396	1129	926	768	643	542	459	390	333	284	243
	6	2646	2057	1636	1324	1087	903	756	638	542	462	394	338	289
	8	3460	2693	2144	1738	1429	1189	998	844	718	614	526	452	389
	10	4314	3360	2677	2172	1788	1490	1252	1061	905	775	666	574	495
	12	5194	4047	3227	2621	2159	1800	1515	1286	1097	942	811	700	606
1,00	14	6091	4749	3789	3079	2538	2118	1784	1515	1295	1112	959	830	719
	16	7003	5462	4359	3544	2923	2441	2058	1749	1496	1286	1110	962	835

Propiedades de la Sección Simple Novalosa 55 mm					
Espesor Novalosa (mm)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Ie+ (cm <sup>4</sup> /m)	Se+ (cm <sup>3</sup> /m)	Se- (cm <sup>3</sup> /m)	As (cm <sup>2</sup> /m)
0,76	7,47	36,89	11,46	12,81	9,03
1,00	9,82	52,38	16,76	18,84	12,02

Siendo:

$W = 7.47 \frac{kg}{m^2}$	$S_p = 11.66 cm^3$	$A_s = 9.03 cm^2$
$I = 36.89 cm^4$	$S_n = 12.81 cm^3$	$\phi Mn = 2.145 tonnef * m$

$$Y = \frac{I}{S_n} = 2.88 \text{ cm}$$

Ancho Útil: 975mm

Espesor capa de hormigón:  $e_l = 12 \text{ cm}$

Altura de Onda:  $e_v = 55 \text{ mm}$

Espesor Novalosa: 0.76mm

Altura total losa compuesta:  $H = e_l + e_v + 25 \text{ mm} = 200 \text{ mm}$

Ancho colaborante:  $I = 2.5 \text{ m}$

Combinación de Carga:  $W = 1.2 * CM + 1.6 * CV = 547.4 \frac{kgf}{m^2}$

Carga lineal de diseño:  $Wu = W * I = \frac{(1.369 * 10^3) kgf}{m}$

Largo de la viga:  $I = 4.5 \text{ m}$

Momento Positivo:  $M_{UP} = \frac{Wu * I^2}{11} = 2.52 \text{ tonnef} * m$

Momento Negativo:  $M_{UN1} = \frac{Wu * I^2}{24} = 1.15 \text{ tonnef} * m$ ,  $M_{UN2} = \frac{Wu * I^2}{10} = 2.771 \text{ tonnef} * m$

Diseño a flexion:  $b = 100 \text{ cm}$

$$d = h - y = 17.12 \text{ cm}$$

$$M_{np} = A_s * Fy \left( d - \frac{a}{2} \right) = 4.05 \text{ tonnef} * m$$

$$\phi M_{np} = 0.9 * M_{np} = 3.647 \text{ tonnef} * m$$

$$a = (A_s * Fy) / (0.85 * f'c * b = 10.253 \text{ mm}$$

$$\rho = \frac{A_s}{b * d} = 0.005$$

Se propone una malla electrosoldada con varillas 10mm @ 12cm

$$F_y = 420 \text{ MPa}$$

$$A_s = 100\text{cm} * \frac{\frac{\pi}{4} * (10\text{mm})^2}{12\text{cm}} = 654\text{mm}^2$$

$$d = h - \frac{10\text{mm}}{2} - 25\text{mm} = 170\text{mm}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85F'_c * b} = 11.778\text{mm}$$

$$\rho = \frac{A_s}{b*d} = 0.0038$$

$$M_{nn} = A_s * F_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = 4.6 \text{ tonnef} * m$$

$$\phi M_{nn} = 0.9 * M_{nn} = 4.14 \text{ tonnef} * m$$

$$\phi M_{np} \geq M_{up} = 1$$

$$\phi M_{nn} \geq M_{un1} = 1$$

- **Diseño de Losa Rampa**

$W = 7.47 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	$S_p = 11.66\text{cm}^3$	$A_s = 9.03\text{cm}^2$
$I = 36.89 \text{ cm}^4$	$S_n = 12.81\text{cm}^3$	$\phi M_n = 2.145 \text{ tonnef} * m$

$$Y = \frac{I}{S_n} = 2.88 \text{ cm}$$

Ancho Útil: 975mm

Espesor capa de hormigón:  $e_l = 12\text{cm}$

Altura de Onda:  $e_v = 55\text{mm}$

Espesor Novalosa: 0.76mm

Altura total losa compuesta:  $H = e_l + e_v + 25\text{mm} = 200\text{mm}$

Ancho colaborante:  $I = \frac{5.5}{3} m$

Combinación de Carga:  $W = 1.2 * CM + 1.6 * CV = 547.4 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$

Carga lineal de diseño:  $W_u = W * I = (1.004 * 10^3) \frac{\text{kgf}}{m}$

Largo de la viga:  $I = 1.775m$

$$\text{Momento Positivo: } M_{UP} = \frac{W_u * I^2}{11} = 0.29 \text{ tonnef} * m$$

$$\text{Momento Negativo: } M_{UN1} = \frac{W_u * I^2}{24} = 0.13 \text{ tonnef} * m, M_{UN2} = \frac{W_u * I^2}{10} = 0.316 \text{ tonnef} * m$$

Diseño a flexion:  $b = 100 \text{ cm}$

$$d = h - y = 17.12 \text{ cm}$$

$$M_{np} = A_s * F_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = 4.05 \text{ tonnef} * m$$

$$\phi M_{np} = 0.9 * M_{np} = 3.647 \text{ tonnef} * m$$

$$a = (A_s * F_y) / (0.85 * f'c * b) = 10.253 \text{ mm}$$

$$\rho = \frac{A_s}{b * d} = 0.005$$

Se propone una malla electrosoldada con varillas 10mm @ 12cm

$$F_y = 420 \text{ MPa}$$

$$A_s = 100 \text{ cm} * \frac{\frac{\pi}{4} * (10 \text{ mm})^2}{12 \text{ cm}} = 654 \text{ mm}^2$$

$$d = h - \frac{10 \text{ mm}}{2} - 25 \text{ mm} = 170 \text{ mm}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 F'c * b} = 11.778 \text{ mm}$$

$$\rho = \frac{A_s}{b * d} = 0.0038$$

$$M_{nn} = A_s * F_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = 4.6 \text{ tonnef} * m$$

$$\phi M_{nn} = 0.9 * M_{nn} = 4.14 \text{ tonnef} * m$$

$$\phi M_{np} \geq M_{up} = 1$$

$$\phi M_{nn} \geq M_{un1} = 1$$

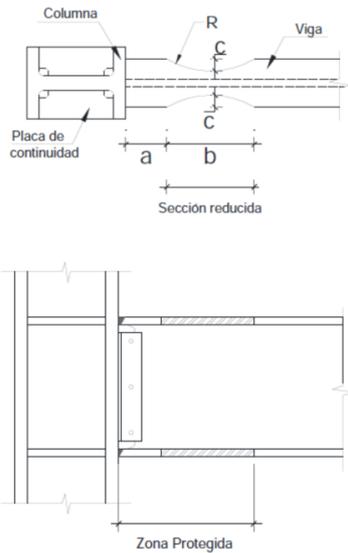
### 3.1.4.4 Conexiones

Procedimiento de Diseño:  $F_y = 36 \text{ ksi}$

$F_u = 58 \text{ ksi}$

**Figura 3.29**

*Conexión [Salazar, Zavala;2024]*



Primero Determinar los valores de “a”, “b” y “c” de acuerdo con los siguientes limites:

$$b_f = 150m$$

$$d = 300mm$$

$$a = 7.5cm$$

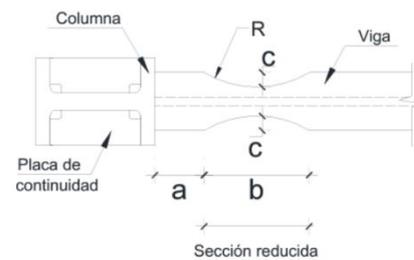
$$b = 20cm$$

$$c = 3.75cm$$

$$0.5 * b_f \leq a \leq 0.75 * b_f = 1$$

$$0.65 * d \leq b \leq 0.85 * d = 1$$

$$0.1 * b_f \leq c \leq 0.25 * b_f = 1$$



Donde:

*b<sub>f</sub>: Ancho del ala de la viga*

*d: Peralte de la viga*

*a: Distancia desde la cara de la columna hasta donde empieza el corte*

*b: Longitud del corte de la viga de sección reducida*

*c: Profundidad del corte al centro de la viga de sección reducida*

Luego, se calculó el Módulo Plástico de la viga al centro de la viga de sección reducida, ZVSR

$$Z_x = 0.000633m^3 \quad Z_y = 0.000126m^3 \quad t_f = 10.7mm$$

$$Z_v = \max(Z_x, Z_y) \quad Z_{VRS} = Z_v - 2 * c * t_f * (d - t_f) = 400.837cm^3$$

Donde:

$t_f$ : Espesor del ala de la sección

$Z_v$ : Módulo Plástico de la sección transversal de la viga

$d$ : Peralte de la viga

$Z_{VSR}$ : Módulo Plástico en la viga de sección reducida

Después, el cálculo máximo momento probable al centro de la viga de sección reducida,  $M_{pr}$

### Figura 3.30

Especificaciones ASTM [NEC, 2014]

Especificación ASTM	Factor de Fluencia Probable ( $R_y$ )	Factor de Tensión Probable ( $R_t$ )
ASTM A36	1.3	1.15
ASTM A572 Gr. 50	1.1	1.25
ASTM A588 Gr. 50	1.15	1.15

$$R_y = 1.3$$

$$C_{pr} = 1.2, C_{pr} = \frac{F_y + F_u}{2 * F_y} \leq 1.2$$

$$M_{pr} = C_{pr} * R_y * F_y * Z_{VSR} = 15.827 \text{ tonnef} * m$$

$C_{pr}$  Factor ya definido en la Sección [9.2](#)

$M_{pr}$  Momento máximo probable al centro de la viga de sección reducida

$F_y$  Mínimo esfuerzo de fluencia especificado para el tipo de acero usado

- **Viga BC-CD**

El calculo de la fuerza cortante el centro de la viga de sección reducida, VP. (Izq. y Der.)

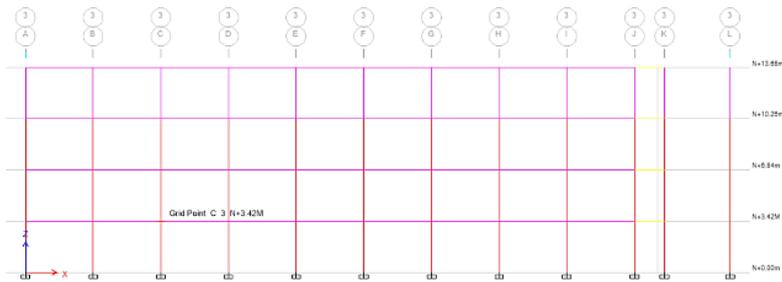
$$Lh = 4.5m - 2(a + b) = 3.95m$$

$$V_{grav} = 6.84 \text{ tonnef}$$

$$V_{VR1} = \frac{2 * M_{pr}}{Lh} + V_{grav} = 14.854 \text{ tonnef}$$

### Figura 3.31

Vista Lateral [Salazar, Zavala; 2024]



Dónde:

$V_{VSR}$  Mayor de los dos valores de la fuerza cortante en el centro de la viga de sección reducida en cada extremo de la viga

$L_h$  Distancia entre articulaciones plásticas

$V_{grav}$  Fuerza cortante en la viga que resulta de la siguiente combinación de carga:  $1.2D + f_1L$  en donde  $f_1$  es el factor de carga determinado según el capítulo 1, pero no puede ser menor a 0.5.

- **Viga C3-C4**

$$L_h = 4.8 \text{ m} - 2(a + b) = 4.25\text{m}$$

$$V_{grav} = 7.94 \text{ tonnef}$$

$$V_{VR1} = \frac{2 * M_{pr}}{L_h} + V_{grav} = 15.388 \text{ tonnef}$$

**Figura 3.32**

Viga C3-C4[Salazar, Zavala; 2024]



- **Viga C4-C5**

$$L_h = 6.9 \text{ m} - 2(a + b) = 6.35\text{m}$$

$$V_{grav} = 15.2 \text{ tonnef}$$

$$V_{VR1} = \frac{2 * M_{pr}}{L_h} + V_{grav} = 20.185 \text{ tonnef}$$

**Figura 3.33**

Viga C4-C5[Salazar, Zavala; 2024]



Cálculo del máximo momento probable en la cara de la columna  $M_f$ .

$$S_h = a + \frac{b}{2} = 175mm$$

$$V_{vsr} = \max(V_{VR1}, V_{VR2}, V_{VR3}) = 20.185 \text{ tonnef}$$

$$M_f = M_{pr} + V_{vsr} * S_h = 19.359 \text{ tonnef} * m$$

Dónde:

$M_f$  Máximo momento probable en la cara de la columna

$s_h$  Distancia desde la cara de la columna hasta el centroide de la articulación plástica

$M_{pr}$  Máximo momento probable en la articulación plástica

Cálculo del momento plástico de la viga basado en el esfuerzo de fluencia probable  $M_{pe}$

$$M_{pe} = R_y * Z_v * F_y = 20.828 \text{ tonnef} * m$$

Dónde:

$R_y$  Factor de esfuerzo de Fluencia probable

$F_y$  Mínimo esfuerzo de fluencia especificado para el tipo de acero usado

$Z_v$  Módulo plástico de la viga

Determinar si se cumple la siguiente condición.

$$\phi_d = 1, \quad M_f < \phi_d * M_{pe} = 1$$

$M_f$  Máximo momento probable en la cara de la columna

$M_{pe}$  Esfuerzo de fluencia probable

$$\phi_d = 1$$

La resistencia requerida al cortante  $V_u$  de la viga y en la conexión viga-columna.

$$V_u = V_{VSR} + V_{grav} = 35.385 \text{ tonnef}$$

Donde:

$V_u$  = Resistencia requerida al cortante de la viga y en la conexión viga-columna

$V_g$  = Fuerza cortante debido a las cargas gravitacionales en el sector de la viga comprendido entre la cara de la columna y el centroide de la articulación plástica

Diseño de la placa de cortante en la unión alma de la viga con ala de la columna.

$$\phi_v = 0.75 \quad d_{pc} = d + 6cm = 36cm \quad t_{pc} = 2cm \quad F_{ypc} = 36ksi$$

$$\phi_v V_v = \phi_v * d_{pc} * t_{pc} * F_{ypc} = 136.677 \text{ tonnef}$$

Dónde:

$\phi_v V_v$  Resistencia de diseño de la placa de cortante

$V_u$  Resistencia requerida al cortante de la viga y en la conexión viga-columna

$F_{ypc}$  Mínimo esfuerzo de fluencia especificado de la placa de cortante

Chequeo de criterio de columna fuerte.

$$\frac{\sum M_{pc}}{\sum M_{pv}} \kappa \geq 1$$

$$\sum M_{pc} = \sum Z_c \left( \frac{P_{uc}}{Ag} \right) \quad \sum M_{pv} = \sum (1.1 * R_y * F_y * Z_v + M_{uv})$$

Revisión de columna crítica de primer piso

Relación para columna

$$P_{uc1} = 98.58 \text{ tonnef} \quad Z_{c1} = 0.00385 \text{ m}^3 \quad Ag = 0.023 \text{ m}^2$$

$$P_{uc2} = 72.83 \text{ tonnef} \quad Z_{c1} = 3850 \text{ cm}^3 \quad Ag = 0.023 \text{ m}^2$$

$$Z_{c2} = 0.003850 \text{ m}^3$$

$$Z_{c2} = 3385 \text{ cm}^3$$

$$SM_{pc} = Z_{c1} * \left( F_y - \frac{P_{uc1}}{Ag1} \right) + Z_{c2} * \left( F_y - \frac{P_{uc2}}{Ag2} \right) = 155.901 \text{ tonnef} * m$$

Relación para vigas

$$d_c = 16 * 2.54 \text{ cm}$$

- **Viga BC-CD**

$$Z_V = 6.33 * 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$M_{uv1} = V_{VSR1} * \left( S_h + \frac{d_c}{2} \right) = 5.618 \text{ tonnef} * m$$

- **Viga C3-C4**

$$Z_V = 6.33 * 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$M_{uv1} = V_{VSR1} * \left( S_h + \frac{d_c}{2} \right) = 5.82 \text{ tonnef} * m$$

- **Viga BC-CD**

$$Z_V = 6.33 * 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$M_{uv1} = V_{VSR1} * \left( S_h + \frac{d_c}{2} \right) = 7.634 \text{ tonnef} * m$$

$$SM_{Pv} = 2(1.1 * R_y * F_y * Z_v + M_{uv}) + (1.1 * R_y * F_y * Z_v + M_{uv2}) \\ + (1.1 * R_y * F_y * Z_v + M_{uv3}) = 116.332 \text{ tonnef} * m$$

$$SM_{pc} = 155.901 \text{ tonnef} * m$$

$$SM_{Pv} = 116.332 \text{ tonnef} * m$$

$$\frac{Sm_{pc}}{SM_{pc}} = 1.34 \quad \frac{Sm_{pc}}{SM_{pc}} \geq 1 = 1$$

### 3.2 Diseño de agua potable

Al diseñar el sistema de Agua Potable AAPP se garantiza un desarrollo sostenible, es necesario llevar una correcta gestión del agua que será usada para tener un adecuado suministro de agua potable.

Demanda

Al realizar el diseño de sistema de instalaciones de agua potable se debe determinar la demanda de agua. Por lo que primero se debe sacar el caudal medio el cual es determinado por las dotaciones que varía según las especificaciones de la edificación que se va a construir. En la siguiente tabla de la NEC-11 se debe escoger la dotación.

### Figura 3.34

*Dotación según el tipo de Edificación [NEC;2011]*

Tabla 16.2. Dotaciones para edificaciones de uso específico

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m <sup>2</sup> área útil/día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	L/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m <sup>2</sup> área útil/día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	L/concurrente/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en	L/ocupante/día	350 a 800

### Figura 3.35

*Dotación según el tipo de Edificación [NEC;2011]*

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
adelante		
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m <sup>2</sup> /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m <sup>2</sup> área útil/día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/m <sup>2</sup> área útil/día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/jornada	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas*	L/s/Ha	1 a 2

$$Dotación_{bloques\ de\ vivienda} = 200 \frac{l}{\text{hab}} \frac{1}{\text{día}}$$

$$Habiantes = 64$$

$$Q = \frac{200 * 64}{14400} = 0.8889 \frac{L}{s}$$

### 3.2.1 Volumen cisterna

Con la siguiente formula calculamos el volumen correspondiente:

$$V = Q * T_{rh}$$

Donde;

$Q$ : Caudal de diseño

$T_{rh}$ : Tiempo de retención horaria

$$V = 12.8m^3$$

Teniendo así las siguientes dimensiones para la cisterna:

$$h = 3.25m$$

Asumimos:

$$lado = 2x2m$$

Es importante tener un listado con los equipos sanitarios que contara nuestra edificación, los cuales se mencionan a continuación en donde también se añadirá los caudales instantáneos, la cantidad de aparatos y el flujo total por planta:

**Tabla 3.10**

Elementos presentes en el AAPP

Planta Baja			
Equipos sanitarios	Qi (L/s)	Cantidad	flujo total
Baño	0,10	16	1,60
Lavamanos	0,10	16	1,60
Ducha	0,20	16	3,20
Urinario con llave	0,15	16	2,40
Maquina lava ropa	0,20	6	1,20
Total, de flujo en planta baja			10,00
Segunda Planta			
Equipos sanitarios	Qi (L/s)	Cantidad	flujo total
Baño	0,10	16	1,60
Lavamanos	0,10	16	1,60
Ducha	0,20	16	3,20
Urinario con llave	0,15	16	2,40
Maquina lava ropa	0,20	6	1,20

Total, de flujo en planta baja			10,00
Tercera Planta			
Equipos sanitarios	Qi (L/s)	Cantidad	flujo total
Baño	0,10	16	1,60
Lavamanos	0,10	16	1,60
Ducha	0,20	16	3,20
Urinario con llave	0,15	16	2,40
Maquina lava ropa	0,20	6	1,20
Total, de flujo en planta baja			10,00
Cuarta Planta			
Equipos sanitarios	Qi (L/s)	Cantidad	flujo total
Baño	0,10	16	1,60
Lavamanos	0,10	16	1,60
Ducha	0,20	16	3,20
Urinario con llave	0,15	16	2,40
Maquina lava ropa	0,20	6	1,20
Total, de flujo en planta baja			10,00
Total			40,00
Total, Unidades			280,00

De la siguiente tabla de la NTE INEN 1369 sacamos los diámetros de cada aparato sanitario.

### Figura 3.36

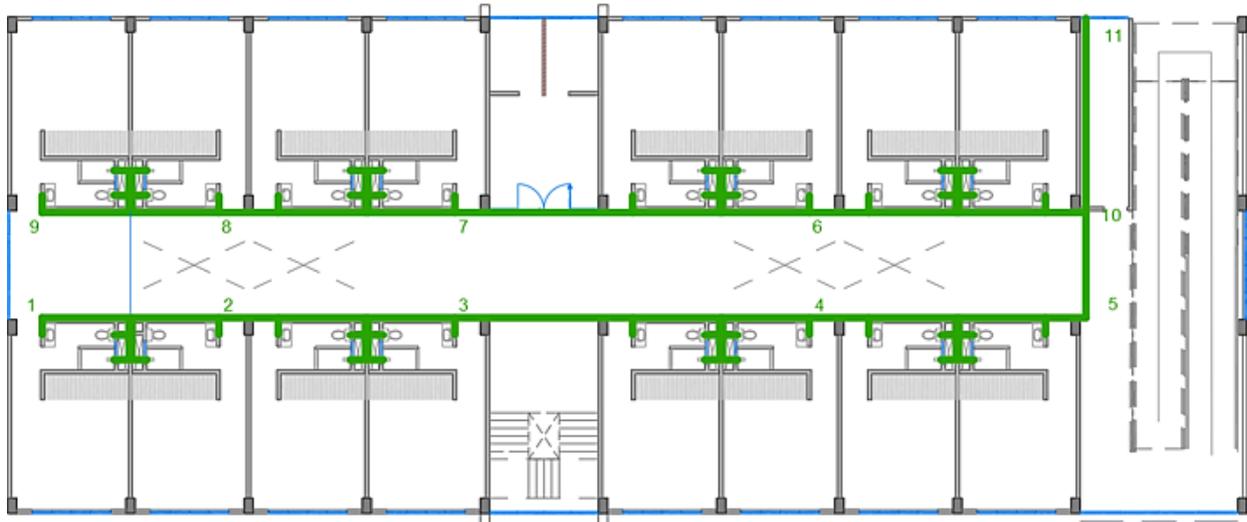
*Caudales, Presión y Diámetros por Aparatos [NEC;2011]*

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

Procedemos a colocar los nodos en el sistema de tuberías, los cuales poseen cierta cantidad de dispositivos para abastecer a la red, una vez identificados los nodos y la cantidad de dispositivos se calcula la sumatoria de los caudales instantáneos  $q_i$ .

**Figura 3.37**

*Distribución de Tuberías AAPP [Salazar, Zavala;2024]*



$$Q_{MP} = k_s * \sum q_i$$

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

Donde:

$n$ : Número total de aparatos servidos

$k_s$ : Coeficiente de simultaneidad

$q_i$ : Caudal mínimo de los aparatos suministrados

$F$ : Factor, 2 para edificios habitacionales.

Usamos las tablas que se ven a continuación para poder escoger el diámetro por  $Q$  que se a trabajar en cada tramo de tubería. Además, se recomienda una velocidad del agua por las tuberías de 1.5 m/s

**Tabla 3.11**

*Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 2.5" [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]*

Tabla 3.7

HaZen Williams

**2,5"**  $j = (Q / 280CD^{2.63})^{1.85}$   $Q = AV$

Unidades	Caudal			V	hv	Pérdida de carga j en m/m						
	gal/min	l/min	l/s	m/s	m	80	90	100	120	130	140	150
40	25	94.63	1.58	0.50	0.01	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006	0.005	0.004
47	30	113.55	1.89	0.60	0.02	0.019	0.016	0.013	0.009	0.008	0.007	0.006
70	35	132.48	2.21	0.70	0.02	0.026	0.021	0.017	0.012	0.011	0.009	0.008
85	40	151.40	2.52	0.80	0.03	0.033	0.027	0.022	0.016	0.013	0.012	0.010
110	45	170.33	2.84	0.90	0.04	0.041	0.033	0.027	0.019	0.017	0.015	0.013
130	50	189.25	3.15	1.00	0.05	0.050	0.040	0.033	0.024	0.020	0.018	0.016
155	55	208.18	3.47	1.10	0.06	0.060	0.048	0.039	0.028	0.024	0.021	0.019
175	60	227.10	3.79	1.20	0.07	0.070	0.056	0.046	0.033	0.029	0.025	0.022
200	65	246.03	4.10	1.29	0.09	0.081	0.065	0.054	0.038	0.033	0.029	0.025
225	70	264.95	4.42	1.39	0.10	0.093	0.075	0.062	0.044	0.038	0.033	0.029
250	75	283.88	4.73	1.49	0.11	0.106	0.085	0.070	0.050	0.043	0.038	0.033
275	80	302.80	5.05	1.59	0.13	0.119	0.096	0.079	0.056	0.049	0.042	0.037
300	85	321.73	5.36	1.69	0.15	0.134	0.107	0.088	0.063	0.054	0.047	0.042
325	90	340.65	5.68	1.79	0.16	0.148	0.119	0.098	0.070	0.060	0.053	0.046
350	95	359.58	5.99	1.89	0.18	0.164	0.132	0.109	0.077	0.067	0.058	0.051
375	100	378.50	6.31	1.99	0.20	0.180	0.145	0.119	0.085	0.073	0.064	0.056
400	105	397.43	6.62	2.09	0.22	0.197	0.159	0.131	0.093	0.080	0.070	0.062
425	110	416.35	6.94	2.19	0.24	0.215	0.173	0.142	0.102	0.088	0.076	0.067

**Tabla 3.12**

*Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 1/2" [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]*

Tabla 3.1

Flamant

**1/2"**  $j = 4C (V^{1.75} / D^{1.2})$   $Q = AV$   $j = 6,1C (Q^{1.75} / D^{4.75})$

Unidades	Caudal Q			V	hv	Pérdidas por fricción en m/m				
	gal/min	l/min	l/s	m/s	m	Coeficiente de fricción C				
						Fundido 0,00031	Galva- nizado 0,00031	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
1	3,79	0,06	0,47	0,01	0,079	0,058	0,046	0,030	0,025	
2	2	7,57	0,13	1,03	0,05	0,304	0,226	0,177	0,118	0,098
3	3	11,35	0,19	1,50	0,11	0,591	0,439	0,343	0,229	0,191
5	4	15,14	0,25	1,97	0,20	0,956	0,709	0,555	0,370	0,308
6	5	18,92	0,32	2,53	0,33	1,472	1,092	0,855	0,570	0,475
7	6	22,71	0,38	3,00	0,46	1,989	1,475	1,155	0,770	0,642
8	7	26,50	0,44	3,49	0,62	2,587	1,919	1,502	1,001	0,834
10	8	30,28	0,50	3,98	0,81	3,267	2,424	1,897	1,265	1,054
12	9	34,07	0,57	4,48	1,02	4,015	2,979	2,331	1,554	1,295
14	10	37,85	0,63	4,98	1,26	4,828	3,582	2,804	1,869	1,558
16	12	45,42	0,76	5,98	1,82	6,643	4,929	3,857	2,571	2,143
20	14	52,99	0,88	6,97	2,48	8,700	6,455	5,052	3,368	2,806

**Tabla 3.13**

*Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 3/4" [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]*

Tabla 3.2

Flamant

**3/4"**

$$j = 4C (V^{1.75} / D^{1.25})$$

$$Q = AV$$

$$j = 6,1C (Q^{1.75} / D^{4.75})$$

Unidades	Caudal Q			V	hv	Pérdidas por fricción en m/m				
	gal/min	l/min	l/s	m/s	m	Coeficiente de fricción C				
						Fundido 0,00031	Galva- nizado 0,00023	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
2	2	7,57	0,13	0,46	0,01	0,044	0,033	0,026	0,017	0,014
3	3	11,35	0,19	0,67	0,02	0,086	0,064	0,050	0,033	0,028
5	4	15,14	0,25	0,88	0,04	0,139	0,103	0,081	0,054	0,045
6	5	18,92	0,32	1,12	0,06	0,215	0,159	0,125	0,083	0,069
7	6	22,71	0,38	1,33	0,09	0,290	0,215	0,168	0,112	0,093
8	7	26,46	0,44	1,54	0,12	0,375	0,278	0,218	0,145	0,121
10	8	30,24	0,50	1,75	0,16	0,469	0,348	0,272	0,181	0,151
12	9	34,07	0,57	1,99	0,20	0,585	0,434	0,340	0,227	0,189
14	10	37,80	0,63	2,21	0,25	0,702	0,521	0,408	0,272	0,226
16	12	45,36	0,76	2,67	0,36	0,975	0,723	0,566	0,377	0,314
20	14	52,92	0,88	3,09	0,49	1,260	0,935	0,732	0,488	0,406
23	16	60,48	1,01	3,54	0,64	1,604	1,190	0,931	0,621	0,517
27	18	68,04	1,13	3,96	0,80	1,952	1,448	1,133	0,755	0,630

**Tabla 3.14**

*Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 1" [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]*

Tabla 3.3

Flamant

**1"**

$$j = 4C (V^{1.75} / D^{1.25})$$

$$Q = AV$$

$$j = 6,1C (Q^{1.75} / D^{4.75})$$

Unidades	Caudal Q			V	hv	Pérdidas por fricción en m/m				
	gal/min	l/min	l/s	m/s	m	Coeficiente de fricción C				
						Fundido 0,00031	Galva- nizado 0,00023	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
5	4	15,14	0,25	0,50	0,01	0,036	0,027	0,021	0,014	0,012
7	6	22,71	0,38	0,75	0,03	0,073	0,054	0,043	0,028	0,024
8	7	26,50	0,44	0,87	0,04	0,096	0,071	0,056	0,037	0,031
10	8	30,28	0,50	1,00	0,05	0,121	0,090	0,071	0,047	0,039
12	9	34,07	0,57	1,12	0,06	0,149	0,111	0,087	0,058	0,048
16	12	45,42	0,76	1,49	0,11	0,247	0,183	0,143	0,096	0,080
22	15	56,78	0,95	1,87	0,18	0,365	0,271	0,212	0,141	0,118
27	18	68,13	1,14	2,24	0,26	0,502	0,372	0,291	0,194	0,162
32	21	79,49	1,32	2,61	0,35	0,657	0,488	0,382	0,254	0,212
38	24	90,84	1,51	2,99	0,46	0,830	0,616	0,482	0,321	0,268
45	27	102,20	1,70	3,36	0,58	1,020	0,757	0,593	0,395	0,329
46	28	105,98	1,77	3,49	0,62	1,088	0,807	0,631	0,421	0,351
60	32	121,12	2,02	3,98	0,81	1,374	1,019	0,798	0,532	0,443

**Tabla 3.15**

*Caudal, Velocidad y Perdidas por Unidad de Descarga, Diámetro 1 1/4" [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]*

Tabla 3.4

Flamant

**1 1/4"**

$$j = 4C (V^{1.75} / D^{1.25})$$

$$Q = AV$$

$$j = 6,1C (Q^{1.75} / D^{4.75})$$

Unidades	Caudal Q			V	hv	Pérdidas por fricción en m/m				
	gal/min	l/min	l/s			Coeficiente de fricción C				
						Fundido 0,00031	Galvanizado 0,00023	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
8	7	26,50	0,44	0,56	0,02	0,033	0,025	0,019	0,013	0,011
10	8	30,28	0,50	0,64	0,02	0,042	0,031	0,024	0,016	0,014
12	9	34,07	0,57	0,72	0,03	0,052	0,038	0,030	0,020	0,017
16	12	45,42	0,76	0,96	0,05	0,086	0,063	0,050	0,033	0,028
22	15	56,78	0,95	1,20	0,07	0,126	0,094	0,073	0,049	0,041
27	18	68,13	1,14	1,43	0,10	0,174	0,129	0,101	0,067	0,056
30	20	75,70	1,26	1,59	0,13	0,209	0,155	0,121	0,081	0,067
32	21	79,49	1,32	1,67	0,14	0,228	0,169	0,132	0,088	0,073
45	27	102,20	1,70	2,15	0,24	0,354	0,262	0,205	0,137	0,114
46	28	105,98	1,77	2,23	0,25	0,377	0,280	0,219	0,146	0,122
60	32	121,12	2,02	2,55	0,33	0,476	0,353	0,276	0,184	0,154
70	35	132,48	2,21	2,79	0,40	0,557	0,413	0,323	0,216	0,180
75	36	136,26	2,27	2,87	0,42	0,585	0,434	0,340	0,226	0,189

Dando así:

**Tabla 3.16**

*Caudal, Velocidad por piso del Sistema [NEC,2024]*

	Descripción	Punto o segmento	Unidades	Q	V	hv	C	j	φ	Longitud de tubería			J	Presión
										Horizontal	Vertical	Accesorios		
Piso 4		1	2	0,25	1,97	0,2	0,0001	0,308	1/2	0,65	0,8	1,45	0,45	15,26
		1-2	9	0,5	1,5	0,16	0,0001	0,151	3/4	6,73	0	4,76	11,49	1,73
		2-3	17	0,95	1,87	0,18	0,0001	0,118	1	8,99	0	6,47	15,46	1,82
		3-4	25	1,14	1,43	0,1	0,0001	0,056	1 1/4	13,5	0	7,82	21,32	1,19
		4-5	33	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	10,53	0	7,82	18,35	2,09
		9-8	8	0,5	1,5	0,16	0,0001	0,151	3/4	7,38	0	4,82	12,30	1,86
		8-7	16	0,95	1,87	0,18	0,0001	0,118	1	8,99	0	6,36	15,35	1,81
		7-6	24	1,14	1,43	0,1	0,0001	0,056	1 1/4	13,5	0	7,82	21,32	1,19
		6-10	32	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	10,53	0	7,82	18,35	2,09
		10-11	38	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	7,5	0,8	8,28	16,58	1,89
Piso 3		1-2	9	0,5	1,5	0,16	0,0001	0,151	3/4	6,73	0	4,76	11,49	1,73
		2-3	17	0,95	1,87	0,18	0,0001	0,118	1	8,99	0	6,47	15,46	1,82
		3-4	25	1,14	1,43	0,1	0,0001	0,056	1 1/4	13,5	0	7,82	21,32	1,19
		4-5	33	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	10,53	0	7,82	18,35	2,09
		9-8	8	0,5	1,5	0,16	0,0001	0,151	3/4	6,73	0	4,82	11,65	1,76
		8-7	16	0,95	1,87	0,18	0,0001	0,118	1	8,99	0	6,36	15,35	1,81
		7-6	24	1,14	1,43	0,1	0,0001	0,056	1 1/4	13,5	0	7,82	21,32	1,19
		6-10	32	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	10,53	0	7,82	18,35	2,09
		10-11	38	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	7,5	0,8	8,28	16,58	1,89
	Piso 2		1-2	9	0,5	1,5	0,16	0,0001	0,151	3/4	6,73	0	4,76	11,49
		2-3	17	0,95	1,87	0,18	0,0001	0,118	1	8,99	0	6,47	15,46	1,82
		3-4	25	1,14	1,43	0,1	0,0001	0,056	1 1/4	13,5	0	7,82	21,32	1,19
		4-5	33	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	10,53	0	7,82	18,35	2,09
		9-8	8	0,5	1,5	0,16	0,0001	0,151	3/4	6,73	0	4,82	11,65	1,76
		8-7	16	0,95	1,87	0,18	0,0001	0,118	1	8,99	0	6,36	15,35	1,81
		7-6	24	1,14	1,43	0,1	0,0001	0,056	1 1/4	13,5	0	7,82	21,32	1,19
		6-10	32	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	10,53	0	7,82	18,35	2,09
		10-11	38	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	7,5	0,8	8,28	16,58	1,89
Piso 1			1-2	9	0,5	1,5	0,16	0,0001	0,151	3/4	6,73	0	4,76	11,49
		2-3	17	0,95	1,87	0,18	0,0001	0,118	1	8,99	0	6,47	15,46	1,82
		3-4	25	1,14	1,43	0,1	0,0001	0,056	1 1/4	13,5	0	7,82	21,32	1,19
		4-5	33	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	10,53	0	7,82	18,35	2,09
		9-8	8	0,5	1,5	0,16	0,0001	0,151	3/4	6,73	0	4,82	11,65	1,76
		8-7	16	0,95	1,87	0,18	0,0001	0,118	1	8,99	0	6,36	15,35	1,81
		7-6	24	1,14	1,43	0,1	0,0001	0,056	1 1/4	13,5	0	7,82	21,32	1,19
		6-10	32	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	10,53	0	7,82	18,35	2,09
		10-11	38	1,7	2,15	0,24	0,0001	0,114	1 1/4	7,5	0,8	8,28	16,58	1,89

**Tabla 3.17**

*Pérdidas y Longitudes del Sistema de AAPP [Salazar, Zavala; 2024]*

	Punto o segmento	Accesorio	Diámetro	Cantidad	Longitud Equivalente	Total
Accesorios Pisos 1,2,3 y 4	1-2	Codo 90°	3/4	10	0,28	2,8
		Codo 90°	1/2	2	0,2	0,4
		Reductor	1	1	0,11	0,11
		T unidireccional	3/4	5	0,29	1,45
	2-3	Codo 90°	1	12	0,37	4,44
		Reductor	1	1	0,13	0,13
		T unidireccional	1 1/4	5	0,38	1,9
	3-4	Codo 90°	1 1/4	12	0,46	5,52
		T unidireccional	1 1/4	5	0,46	2,3
	4-5	Codo 90°	1 1/4	12	0,46	5,52
		T unidireccional	1 1/4	5	0,46	2,3
	9-8	Codo 90°	3/4	12	0,28	3,36
		Reductor	1	1	0,11	0,11
		T unidireccional	3/4	5	0,29	1,45
	8-7	Codo 90°	1	12	0,37	4,44
		Reductor	1	0,13	0,1625	0,02113
		T unidireccional	1 1/4	5	0,38	1,9
	7-6	Codo 90°	1 1/4	12	0,46	5,52
		T unidireccional	1 1/4	5	0,46	2,3
	6-10	Codo 90°	1 1/4	12	0,46	5,52
T unidireccional		1 1/4	5	0,46	2,3	
10-11	Codo 90°	1 1/4	12	0,46	5,52	
	T unidireccional	1 1/4	6	0,46	2,76	

Finalmente, escogeremos la bomba necesaria para cumplir con los requerimientos de nuestro sistema utilizando el siguiente ábaco. Teniendo así:

*Presión<sub>t</sub>: 78 mca*

*f<sub>s</sub>: 1.25*

*Eficiencia de la Bomba: Ef<sub>bomba</sub>*

$$Q: 0.8889 \frac{l}{s} = 53.3333 \text{ l/min}$$

$$\text{Presion: } Presión_t * f_s = 97.5 \text{ mca}$$

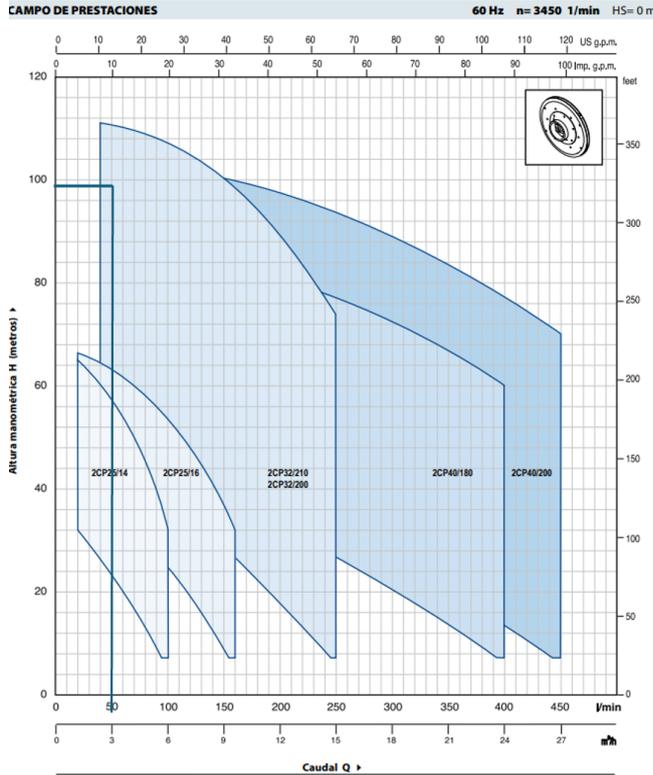
$$\text{Peso esp. agua} = \frac{1kg}{l}$$

$$Ef_{bomba} = 0.65$$

$$Potencia_{Bomba} = \frac{Presión * \text{Peso esp. agua} * Q}{76 * Ef_{bomba}} = 1.75 \text{ hp}$$

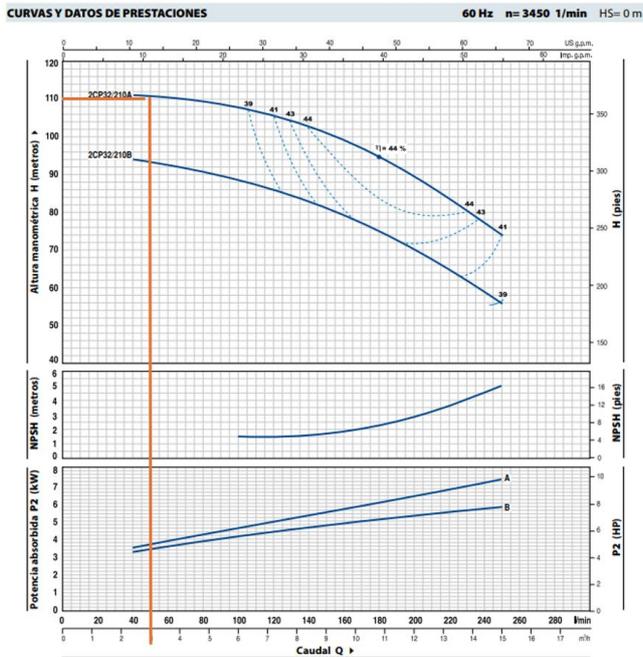
**Figura 3.38**

*Altura manométrica vs Caudal [Pumstop,2024]*



**Figura 3.39**

*Abaco de Selección de Bomba [Pumstop,2024]*



Teniendo así una bomba de CP32/210A

**Figura 3.40**

*Detalles de modelos de Bomba [Pumstop,2024]*

MODELO	POTENCIA		Q	H															
	kW	HP		0	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.5	8.4	9.6	10.8	12.0	15.0	
Trifásica			l/min	0	40	50	60	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	250	
<b>2CP 32/210B</b>	5.5	7.5	m <sup>3</sup> /h	94	94	93.5	93	92	91	90	89	87	85	83	79	75	70	56	
<b>2CP 32/210A</b>	7.5	10	m <sup>3</sup> /h	112	111	110.8	110.5	110.3	110	109	108	107	105	102	99	94	89	74	

Q = Caudal H = Altura manométrica total HS = Altura de aspiración Tolerancia de las curvas de prestación según EN ISO9906 Grade 3.

**Figura 3.41**

*Bomba Seleccionada [Pumstop,2024]*



### 3.3 Diseño del sistema de agua sanitaria AA.SS.

En el diseño de la red de agua sanitaria, se comienza con la determinación de los pisos, la elección de la cantidad de descargas permitidas y la selección de los diámetros en pulgadas para cada aparato sanitario que se va a utilizar.

**Tabla 3.18**

*Unidades de descarga por Aparato [Instalaciones Hidrosanitarias y Gas para Edificaciones,2010]*

Aparato	Diámetro en pulgadas	Unidades de descarga
Bañera o tina	1 1/2 - 2	2 - 3
Bidé	1 1/2	2
Ducha privada	3 "	2
Ducha pública	3	4
Fregaderos	1 1/2	2
Inodoro	3 - 4	1 - 3
Inodoro fluxómetro	4	6
Lavaplatos	2	2
Lavadora	2	2
Lavaplatos con triturador	2	3
Fuente de agua potable	1	1-2
Lavamanos	1 1/2 - 2 1/2	1 - 2
Orinal	1 1/2	2
Orinal fluxómetro	3	10
Orinal de pared	2	5
Baño completo	4	3
Baño con fluxómetro	4	6

Luego, definiremos los tramos de las tuberías por donde se efectuarán las descargas:

**Figura 3.42**

*Distribución de Tubería AASS [Salazar, Zavala;2024]*



Los tramos del A al E y del F al J poseen una pendiente del 2% y de J a K posee un valor de 0.8%. Se procederá a analizar las tuberías horizontales en primer lugar. Es necesario determinar las unidades de descarga propias y acumuladas de cada tramo. Una vez que se haya establecido la unidad de descarga acumulada final para cada tubería principal que conducirá a la caja de registro, se utilizará la tabla siguiente para seleccionar el caudal (Q) correspondiente a esa cantidad.

**Tabla 3.19**

*Caudales según Unidades de Descarga [Instalaciones Hidrosanitarias y Gas para Edificaciones,2010]*

Tabla 5.3. Caudales para fluxómetro							
Unidades	Caudal			Unidades	Caudal		
	gal/min	l/min	l/s		gal/min	l/min	l/s
10	27.0	102.0	1.69	500	140.29	531.0	8.85
12	28.6	108.3	1.81	600	154.08	583.2	9.72
14	30.5	114.3	1.91	700	167.34	635.4	10.59
16	31.8	120.4	1.99	800	182.30	690.0	11.50
18	33.4	126.0	2.09	900	194.98	738.0	12.30
20	35.0	132.5	2.19	1,000	207.66	786.0	13.10
25	38.0	143.8	2.38	1,100	220.34	834.0	13.90
30	41.0	155.2	2.56	1,200	235.40	891.0	14.85
35	43.8	165.8	2.74	1,300	245.71	930.0	15.50
40	46.5	176.0	2.91	1,400	256.80	972.0	16.20
45	49.0	185.5	3.06	1,500	269.48	1,020.0	17.00
50	51.5	195.0	3.22	1,600	280.58	1,062.0	17.70
60	55.0	208.2	3.44	1,700	293.26	1,100.0	18.50
70	58.5	221.4	3.66	1,800	304.36	1,152.0	19.20
80	62.0	234.7	3.88	1,900	315.45	1,194.0	19.90
90	64.8	245.3	4.05	2,000	323.38	1,224.0	20.40
100	67.5	255.5	4.22	2,100	336.06	1,272.0	21.20
120	72.5	274.4	4.53	2,200	347.16	1,314.0	21.90
140	77.5	293.3	4.84	2,300	358.25	1,356.0	22.60
160	82.5	312.3	5.16	2,400	370.94	1,404.0	23.40
180	87.0	328.3	5.44	2,500	380.45	1,440.0	24.00
200	89.25	337.8	5.63	2,600	391.54	1,482.0	24.70
210	90.96	342.0	5.70	2,700	404.23	1,530.0	25.50
220	92.58	350.4	5.84	2,800	413.74	1,566.0	26.10
230	95.11	360.0	6.00	2,900	423.25	1,602.0	26.70
240	98.28	372.0	6.20	3,000	432.76	1,638.0	27.30
250	100.98	382.2	6.37	3,100	443.86	1,680.0	28.00
260	102.72	388.8	6.48	3,200	454.95	1,722.0	28.70
270	104.62	396.0	6.60	3,300	464.46	1,758.0	29.30
280	106.37	402.6	6.71	3,400	480.32	1,818.0	30.30
290	108.27	409.8	6.83	3,500	489.83	1,854.0	30.90
300	110.01	416.4	6.94	3,600	500.92	1,896.0	31.60
320	113.03	427.8	7.13	3,700	512.02	1,938.0	32.30
340	116.04	439.2	7.32	3,800	521.53	1,974.0	32.90
360	119.21	451.2	7.52	3,900	532.63	2,016.0	33.60
380	122.22	462.6	7.71	4,000	548.48	2,076.0	34.30
400	125.23	474.0	7.90	4,100	553.24	2,094.0	34.90
420	128.24	485.4	8.09	4,200	564.33	2,136.0	35.60
440	131.25	496.8	8.28	4,300	575.43	2,178.0	36.30
460	134.27	508.2	8.47	4,400	584.94	2,214.0	36.90
480	137.28	519.6	8.66	4,500	596.04	2,256.0	37.60

**Tabla 3.20**

*Detalles de Sistema de AASS por piso [Salazar, Zavala; 2024]*

	Equipos sanitarios	Diámetro(in)	Diámetro(mm)	Unidad de descarga	Número de aparatos Sanitarios	Total de unidades de descarga
Planta Baja	Ducha	3"	75	4	16	64
	W/C	4"	110	3	16	48
	Lavadora	2"	50	2	6	12
	Lavamanos	1 1/2"	38	2	16	32
	Urinal	1 1/2"	38	2	16	32
	<b>Total</b>					188
Primera Planta	Ducha	3"	75	4	16	64
	W/C	4"	110	3	16	48
	Lavadora	2"	50	2	6	12
	Lavamanos	1 1/2"	38	2	16	32
	Urinal	1 1/2"	38	2	16	32
	<b>Total</b>					188
Segunda Planta	Ducha	3"	75	4	16	64
	W/C	4"	110	3	16	48
	Lavadora	2"	50	2	6	12
	Lavamanos	1 1/2"	38	2	16	32
	Urinal	1 1/2"	38	2	16	32
	<b>Total</b>					188
Tercera Planta	Ducha	3"	75	4	16	64
	W/C	4"	110	3	16	48
	Lavadora	2"	50	2	6	12
	Lavamanos	1 1/2"	38	2	16	32
	Urinal	1 1/2"	38	2	16	32
	<b>Total</b>					188

Verificamos que las tuberías trabajen debajo del 75% por medio de la siguiente expresión y mediante la siguiente tabla:

**Tabla 3.21**

*Relaciones hidráulicas en tubería [Instalaciones Hidrosanitarias y Gas para Edificaciones,2010]*

Qo = Caudal a tubo lleno  
 Q = Caudal de diseño  
 Y = Profundidad de lamina  
 ϕ = Diámetro de la tubería  
 D = Profundidad hidráulica

**Tabla 5.43**  
 Relaciones hidráulicas en tubería  
 n/N ≠ 1

Vo = Velocidad a tubo lleno  
 V = Velocidad real  
 Ao = Área a tubo lleno  
 A = Área del agua

Q/Qo	Y/ϕ	V/Vo	D/ϕ	A/Ao	Q/Qo	Y/ϕ	V/Vo	D/ϕ	A/Ao
.010	.061	.272	.041	.025	.540	.587	.881	.487	.610
.020	.099	.327	.067	.051	.550	.594	.886	.494	.618
.030	.126	.366	.086	.073	.560	.600	.891	.502	.626
.040	.148	.398	.102	.092	.570	.600	.891	.502	.626
.050	.168	.426	.116	.110	.580	.613	.901	.518	.642
.060	.185	.450	.128	.127	.590	.619	.905	.526	.650
.070	.200	.473	.140	.143	.600	.625	.910	.534	.658
.080	.215	.495	.151	.157	.610	.632	.915	.542	.666
.090	.228	.515	.161	.172	.620	.638	.919	.550	.674
.100	.241	.534	.170	.185	.630	.644	.924	.559	.681
.110	.253	.553	.179	.199	.640	.651	.928	.561	.689
.120	.264	.564	.180	.211	.650	.657	.933	.575	.697
.130	.275	.575	.197	.224	.660	.663	.937	.585	.704
.140	.286	.586	.205	.236	.670	.670	.942	.595	.712
.150	.296	.596	.213	.248	.680	.676	.946	.604	.720
.160	.306	.606	.221	.259	.690	.683	.950	.614	.727
.170	.316	.616	.229	.271	.700	.689	.954	.623	.735
.180	.325	.626	.236	.282	.710	.695	.959	.633	.742
.190	.334	.636	.244	.293	.720	.702	.963	.644	.750
.200	.343	.645	.251	.304	.730	.709	.967	.654	.757
.210	.352	.655	.258	.314	.740	.715	.971	.665	.765
.220	.361	.664	.266	.325	.750	.721	.975	.677	.772
.230	.369	.673	.273	.335	.760	.728	.978	.688	.780
.240	.377	.681	.280	.345	.770	.735	.982	.700	.787
.250	.385	.690	.287	.355	.780	.741	.986	.713	.795
.260	.393	.699	.294	.365	.790	.748	.990	.725	.802
.270	.401	.707	.300	.375	.800	.755	.993	.739	.810
.280	.409	.715	.307	.385	.810	.761	.997	.753	.817
.290	.417	.724	.314	.394	.820	.768	1.000	.767	.824
.300	.424	.732	.321	.404	.830	.775	1.003	.783	.832
.310	.432	.740	.328	.413	.840	.782	1.007	.798	.839
.320	.439	.747	.334	.422	.850	.789	1.010	.815	.847
.330	.446	.755	.341	.432	.860	.796	1.013	.833	.854
.340	.453	.763	.348	.441	.870	.804	1.016	.852	.861
.350	.460	.770	.354	.450	.880	.811	1.019	.871	.869
.360	.468	.778	.361	.459	.890	.818	1.022	.892	.876
.370	.475	.785	.368	.468	.900	.826	1.024	.915	.883
.380	.482	.792	.374	.476	.910	.834	1.027	.940	.891
.390	.488	.799	.381	.485	.920	.842	1.029	.966	.896
.400	.495	.806	.388	.494	.930	.850	1.032	.995	.906
.410	.502	.813	.395	.503	.940	.858	1.034	1.027	.913
.420	.509	.820	.402	.511	.950	.867	1.036	1.063	.921
.430	.516	.827	.408	.520	.960	.875	1.037	1.103	.928
.440	.522	.833	.415	.528	.970	.884	1.039	1.149	.936
.450	.529	.840	.422	.537	.980	.894	1.040	1.202	.943
.460	.535	.846	.429	.545	.990	.904	1.047	1.265	.951
.470	.542	.853	.436	.553	1.000	.914	1.047	1.344	.958
.480	.549	.859	.443	.562	1.010	.925	1.047	1.445	.966
.490	.555	.865	.450	.570	1.020	.938	1.046	1.584	.974
.500	.561	.861	.458	.578	1.030	.952	1.044	1.803	.982
.510	.568	.866	.465	.586	1.040	.969	1.040	2.242	.991
.520	.574	.871	.472	.594					
.530	.581	.876	.479	.602					

**Tabla 3.22**

*Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Tuberías 4'' [Instalaciones Hidrosanitarias y Gas para Edificaciones,2010]*

**Tabla 5.6**

**4''** **n = 0.009** **Manning**

S %	9,60\ s	77,84\ s	250\ S	S %	9,60\ s	77,84\ s	250\ S
	V	Q	F <sub>t</sub>		V	Q	F <sub>t</sub>
	m/s	l/s	kg/m <sup>2</sup>		m/s	l/s	kg/m <sup>2</sup>
0,4	0,61	4,92	0,10	5,2	2,19	17,75	1,32
0,5	0,68	5,50	0,13	5,4	2,23	18,09	1,37
0,6	0,74	6,03	0,15	5,6	2,27	18,42	1,42
0,7	0,80	6,51	0,18	5,8	2,31	18,75	1,47
0,8	0,86	6,96	0,20	6,0	2,35	19,07	1,52
0,9	0,91	7,38	0,23	6,2	2,39	19,38	1,57
1,0	0,96	7,78	0,25	6,4	2,43	19,69	1,63
1,1	1,01	8,16	0,28	6,6	2,47	20,00	1,68
1,2	1,05	8,53	0,30	6,8	2,50	20,30	1,73
1,3	1,09	8,88	0,33	7,0	2,54	20,59	1,78
1,4	1,14	9,21	0,36	7,2	2,58	20,89	1,83
1,5	1,18	9,53	0,38	7,4	2,61	21,17	1,88
1,6	1,21	9,85	0,41	7,6	2,65	21,46	1,93
1,7	1,25	10,15	0,43	7,8	2,68	21,74	1,98
1,8	1,29	10,44	0,46	8,0	2,72	22,02	2,03
1,9	1,32	10,73	0,48	8,2	2,75	22,29	2,08
2,0	1,36	11,01	0,51	8,4	2,78	22,56	2,13

$$\frac{Q}{Q_0} \leq 0.75$$

Así, garantizamos la calidad y eficiencia del sistema de agua potable. También es aconsejable calcular las pérdidas en las tuberías, las cuales dependen de las longitudes y se obtienen al multiplicar estas por la pendiente de la tubería. De esta forma, obtenemos lo siguiente:

**Tabla 3.23**

*Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Piso 4 [Salazar, Zavala; 2024]*

Piso	Tramo	Unidades				Dimensión			Slope	Design			Elevatios		Cálculos			
		Propio	Acumuladas	Max	Q	m	ptg	s		Q0	V0	Δh	Inicial	Final	Q/Q0	Y/φ	V/V0	¿OK?
4	F-J	88	88	160	4.05	39.32	4	1	7.78	0.96	0.3932	10.26	7.3868	0.520566	0.574	0.74688	OK	
	E-J	0	88	160	4.05	3.94	4	1	7.78	0.96	0.0394	9.8668	9.8274	0.520566	0.574	0.74688	OK	
	A-E	88	88	160	4.05	39.32	4	1	7.78	0.96	0.3932	10.26	9.8668	0.520566	0.574	0.74688	OK	
	KE	12	188	620	5.63	7.64	4	1	7.78	0.96	0.0764	9.8668	9.7904	0.72365	0.702	0.69504	OK	

Ahora solo falta calcular el diámetro de las bajantes, esta dimensión se la obtiene de la siguiente tabla:

**Tabla 3.24**

*Unidades por Bajante [Instalaciones Hidrosanitarias y Gas para Edificaciones,2010]*

Máximo número de unidades por bajante

φ	Bajante		Más de 3 pisos	
	Hasta 3 pisos	Total por bajante	Total por piso	
3	30	60	16	
4	240	500	90	
6	960	1900	350	
8	2200	3600	600	
10	3800	5600	1000	
12	6000	8400	1500	

**Tabla 3.25**

*Unidades y Dimensión [Salazar, Zavala; 2024]*

DSPT	FLOORS SERVED	UNITS				DIMENSION	
		EACH FLOOR	TOTAL	MAX	Q	L	φ
DOWNSPOT	DEL 4 AL 1	188	752	1900	11.5	10.26	6"

Teniendo así una bajante de 6”.

### 3.4 Diseño de ventilación

El diseño de ventilación en un edificio residencial es crucial para garantizar la calidad del aire interior, evitando la acumulación de humedad, contaminantes y malos olores. Una ventilación adecuada mejora el confort de los ocupantes, previene problemas de salud relacionados con el aire viciado y protege la estructura del edificio contra daños causados por la humedad, como la formación de moho. Además, contribuye a la eficiencia energética al regular la temperatura y reducir la necesidad de sistemas de climatización artificial. Como es un edificio menor a 7 pisos se usa un tipo de ventilación primaria.

**Tabla 3.26**

*Bajante y Prolongación [Salazar, Zavala; 2024]*

Bajante AASS	9.42	m	Altura Cubierta	13.68	m
Prolongation	4.26	m			

**Figura 3.43**

*Distribución de Tubería de Sistema de ventilación [Salazar, Zavala;2024]*



### **3.5 Diseño del Sistema Eléctrico**

El diseño del sistema eléctrico para la edificación sigue las directrices de la normativa NEC-SB-IE, que define los requisitos y especificaciones técnicas necesarios para garantizar que las instalaciones eléctricas cumplan con los estándares adecuados. Este diseño abarcará la planificación de tomacorrientes, iluminación y climatización, con el objetivo de satisfacer tanto las necesidades funcionales del edificio como de proporcionar un entorno cómodo y seguro para los usuarios.

En la distribución de circuitos, se realizará un análisis detallado que considere el propósito y las características de cada área funcional para asegurar una distribución eléctrica eficiente y segura. La edificación se divide en cuatro niveles: que incluye baños, cuartos, sala común y cuarto de lavandería.

De acuerdo con la NEC-SB-IE, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros para el diseño:

**Iluminación:** Cada circuito no debe exceder los 15 puntos de iluminación, con una capacidad máxima de 15 A.

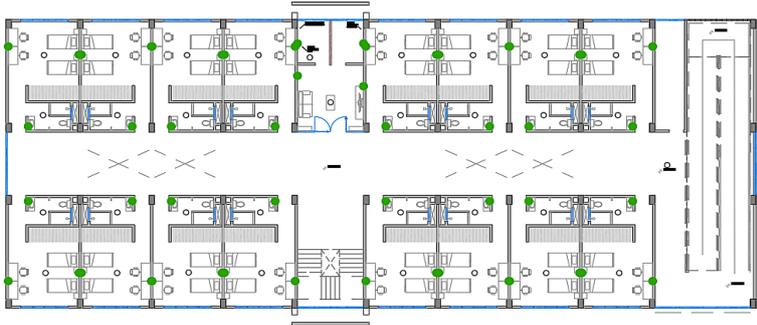
**Tomacorrientes:** Cada circuito no debe superar las 10 salidas polarizadas (fase, neutro y tierra), con una capacidad máxima de 20 A.

**Circuitos especiales:** Deben diseñarse individualmente para soportar la carga nominal de cada equipo.

La distribución de tomacorrientes se realizará considerando su uso específico en cada área, asegurando una instalación eficiente que cumpla con las normativas de seguridad eléctrica y responda adecuadamente a las necesidades de los usuarios.

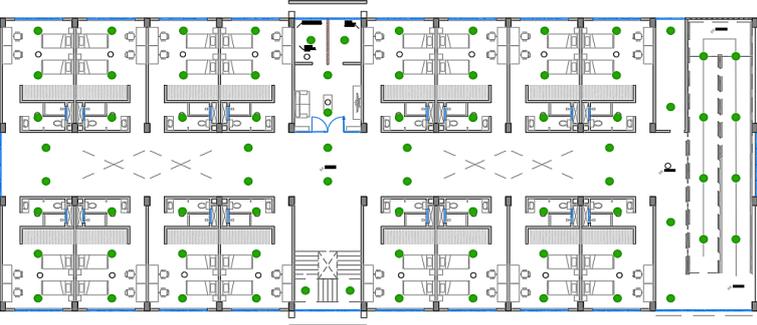
**Figura 3.44**

*Todos los outlets [Salazar, Zavala;2024]*



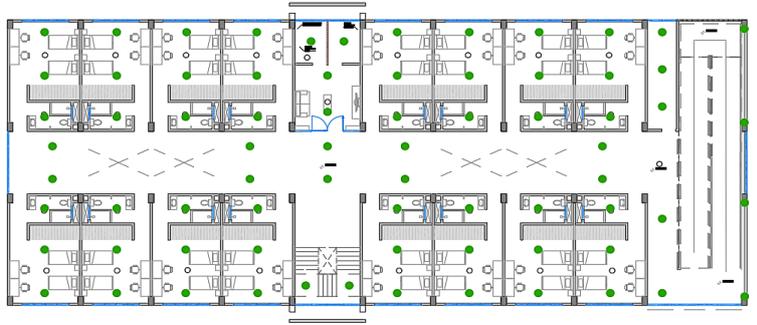
**Figura 3.45**

*Luminarias piso 1,2, y 3 [Salazar, Zavala;2024]*



**Figura 3.46**

*Luminarias piso 4 [Salazar, Zavala;2024]*





acondicionado (HVAC) opere de manera eficiente, regulando la temperatura y la humedad para evitar condiciones incómodas. Además, mejora la calidad del aire interior al asegurar una circulación y filtración adecuadas, lo que previene la acumulación de contaminantes y promueve el bienestar de los residentes.

$$\text{Área: habitabilidad} = 32.485 \text{ m}^2$$

**Tabla 3.29**

*Características del Aire Acondicionado [Salazar, Zavala; 2024]*

Área total por piso	550.221	m2			
BTU	330132.6	BTU/hr			
BTU comercial	180000	x	2	=	360000

**Figura 3.47**

*Aire Acondicionado [Distribuidora electro;2022]*



**7.5-15 Ton**

$$\text{Área de servicio} = 30.61 \text{ m}^2$$

$$n_{\text{habitaciones}} = 16$$

$$n_{\text{areaserivicio}} = 1$$

Cooling capacity 1	66.25	=	3 transformadores en 4 fase	x	1,25 según cnel
Cooling capacity 2	52				

### **3.7 Especificaciones técnicas**

- **001 – limpieza del terreno**

**Descripción:**

Consiste en llevar a cabo las actividades necesarias para preparar el terreno destinado a la obra, siguiendo las especificaciones, los planos y las directrices del supervisor.

**Materiales:**

– ninguno

**Equipo mínimo:**

– herramientas menor

**Mano de obra:**

– peón

– maestro de obra

**Procedimiento de trabajo:**

La limpieza puede realizarse manualmente o mediante maquinaria, según se requiera. Se eliminará la vegetación en el área de construcción para que no interfiera con los trabajos a ejecutar. Los agujeros dejados por la eliminación de vegetación deberán ser rellenados con material compactado. Además, se retirará el material resultante de la limpieza y se mantendrá la zona destinada al proyecto en condiciones adecuadas.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **002 – desalojo de materiales del terreno natural**

**Descripción:**

Consiste en la remoción y transporte de materiales no deseados del sitio de construcción, los cuales pueden ser tierra, rocas o escombros. Sirve para evitar obstrucciones y que el terreno pueda ser correctamente nivelado para las siguientes etapas que lleve el proyecto.

**Materiales:**

- Ninguno

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

- Volqueta de m3
- Retroexcavadora 75 hp

**Mano de obra:**

- Peón
- Maestro de obra en ejecución de obras civiles
- Chofer: retroexcavadora
- Chofer: volqueta

**Procedimiento de trabajo:**

Se inspecciona el área para identificar los materiales a remover, preparar y delimitar el sitio, y luego utilizar herramientas manuales o maquinaria para extraer y transportar los materiales a un lugar adecuado.

**Medida y forma de pago:**

Se tomará por unidad de baterías sanitarias y por mes usado en obra. El pago se hará de acuerdo con los precios por contrato.

- **003 – replanteo y nivelación**

**Descripción:**

Consiste en marcar y ajustar el terreno a las especificaciones que posee el proyecto, donde se colocaran puntos de referencia y en base a eso se harán mediciones para asegurar que el terreno este nivelado y correctamente alineado con los planos.

**Materiales:**

- Estacas
- Pintura
- Piola
- Tiza

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Estación total

**Mano de obra:**

- Topógrafo
- Cadenero

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Medir y marcar el área de acuerdo con los planos del proyecto, estableciendo puntos de referencia precisos utilizando instrumentos de nivelación y replanteo. Se debe asegurar que el área este alineada y nivelada según las especificaciones.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **004 – alquiler de batería sanitaria**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de batería portátil por un mes para proveer una adecuada higiene de la obra.

**Materiales:**

- Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se alquila baterías sanitarias según la cantidad de personas que se encuentren en la obra, la cual debe ser de un material impermeable y si no cuenta con un sistema de alcantarillado debe poseer filtros. Las normas para considerar son nte 2293:2001, nte inen 1569.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **005 – instalaciones eléctricas (punto + toma corriente doble) (tablero 200a, 220v)**

**Descripción:**

Consiste en marcar y ajustar el terreno a las especificaciones que posee el proyecto, donde se colocarán puntos de referencia y en base a eso se harán mediaciones para asegurar que el terreno este nivelado y correctamente alineado con los planos.

**Materiales:**

- Breaker 2p
- Foco ahorrador 20w
- Cable #12
- Interruptor

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Electricista o instalador de revestimiento en
- Cadenero
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Medir y marcar el área de acuerdo con los planos del proyecto, estableciendo puntos de referencia precisos utilizando instrumentos de nivelación y replanteo. Se debe asegurar que el área este alineada y nivelada según las especificaciones.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **006 – excavación mecánica**

**Descripción:**

Remoción de tierra y rocas usando maquinaria como excavadoras y retroexcavadoras. Este método se utiliza para preparar terrenos para construcción, instalar infraestructuras o realizar zanjas para servicios públicos. Ofrece eficiencia y precisión en comparación con métodos manuales, permitiendo realizar trabajos de manera rápida y exacta, mientras se asegura la estabilidad del terreno y la seguridad del personal.

**Materiales:**

- N/a

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Volqueta de 12m3
- Retroexcavadora 75 hp

**Mano de obra:**

- Peón
- Chofer volqueta
- Chofer retroexcavadora
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

El procedimiento de trabajo para una excavación mecánica comienza con la revisión de planos y permisos necesarios, seguido de la limpieza y marcado del área de excavación. Se realiza una inspección y configuración de la maquinaria para asegurar su óptimo funcionamiento. Durante la excavación, se supervisa el progreso y se gestionan los materiales removidos, ajustando la operación según sea necesario.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m2) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **007 – desalojo de material de excavación**

**Descripción:**

Remoción de tierra y rocas usando maquinaria como excavadoras y retroexcavadoras. Este método se utiliza para preparar terrenos para construcción, instalar infraestructuras o realizar zanjas para servicios públicos. Ofrece eficiencia y precisión en comparación con métodos manuales, permitiendo realizar trabajos de manera rápida y exacta, mientras se asegura la estabilidad del terreno y la seguridad del personal.

**Materiales:**

- N/a

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Volqueta de 12m3

- Retroexcavadora 75 hp

**Mano de obra:**

- Peón
- Chofer volqueta
- Chofer retroexcavadora
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

El procedimiento de trabajo para una excavación mecánica comienza con la revisión de planos y permisos necesarios, seguido de la limpieza y marcado del área de excavación. Se realiza una inspección y configuración de la maquinaria para asegurar su óptimo funcionamiento. Durante la excavación, se supervisa el progreso y se gestionan los materiales removidos, ajustando la operación según sea necesario.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **008 – relleno con material de excavación**

**Descripción:**

Proceso de utilizar los materiales extraídos de un sitio durante una obra de construcción para rellenar huecos, zanjas o áreas donde se necesite nivelar el terreno. Este material, que puede incluir tierra, rocas, arena u otros elementos naturales, se compacta cuidadosamente en capas para asegurar la estabilidad y evitar asentamientos futuros. El objetivo es aprovechar los recursos disponibles, reducir costos y minimizar el impacto ambiental al evitar el transporte de materiales desde otras ubicaciones.

**Materiales:**

- Mejoramiento de suelo (tierra y grava para mejorar la capacidad portante del suelo)

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Retroexcavadora 75 hp

**Mano de obra:**

- Peón
- Chofer retroexcavadora

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Realizar un relleno con material de excavación consiste en extender el material extraído en capas sobre el área a rellenar, compactándolas con maquinaria adecuada hasta alcanzar la altura deseada. Se asegura que el material esté libre de escombros y se realiza un control de calidad para verificar la compactación y nivelación.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **009 – malla electrosoldada 10mm c/15cm**

**Descripción:**

Provisión e instalación de malla electrosoldada de acero de 10 mm de diámetro, con separación de 15 cm entre varillas. La malla, unida mediante soldadura en sus intersecciones, será utilizada para reforzar elementos estructurales como losas y muros, garantizando la correcta distribución de cargas. Incluye corte, colocación y fijación según especificaciones del proyecto

**Materiales:**

- Malla electrosoldada **ϕ10mm, (6.5x2.4)**

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

El procedimiento consiste en recibir y verificar la malla electrosoldada, cortarla según las dimensiones del proyecto, colocarla en su posición final alineada y nivelada, y fijarla con amarres o soportes.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **010 – acero en vigas (perfiles ipe)**

**Descripción:**

Suministro y montaje de vigas de acero tipo ipe, cortadas y posicionadas según el proyecto. Incluye transporte, alineación, nivelación, y fijación, garantizando la estabilidad y cumplimiento de las especificaciones.

**Materiales:**

- Acero estructural a36

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Soldador en construcción

**Procedimiento de trabajo:**

Para las vigas de acero tipo ipe incluye la recepción y verificación del material, el corte de las vigas según las medidas del proyecto, y el transporte al sitio de instalación. Luego se procede a la colocación de las vigas en su posición, asegurando la correcta alineación y nivelación

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m2) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **011 – acero en columnas (perfiles hss)**

**Descripción:**

Consiste en llevar a cabo las actividades necesarias para preparar el terreno destinado a la obra, siguiendo las especificaciones, los planos y las directrices del supervisor.

**Materiales:**

- acero estructural a36

**Equipo mínimo:**

- herramientas manual(5% m.o)

**Mano de obra:**

- peón
- maestro de obra

**Procedimiento de trabajo:**

La limpieza puede realizarse manualmente o mediante maquinaria, según se requiera. Se eliminará la vegetación en el área de construcción para que no interfiera con los trabajos a ejecutar. Los agujeros dejados por la eliminación de vegetación deberán ser rellenados con material compactado. Además, se retirará el material resultante de la limpieza y se mantendrá la zona destinada al proyecto en condiciones adecuadas.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **012 – acero en riostras y escalera (perfiles hss)**

**Descripción:**

La utilización de secciones huecas de acero para proporcionar soporte estructural y estabilidad a las construcciones. Estas riostras, con perfiles que pueden ser cuadrados, rectangulares o circulares, son cruciales para reforzar y estabilizar estructuras al distribuir cargas de manera eficiente.

**Materiales:**

- Acero a36

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Soldador en construcción

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar riostras con perfiles hss, primero se verifican los planos y se cortan los perfiles según las especificaciones. Luego, se colocan en posición con equipos adecuados, se realizan las conexiones y soldaduras necesarias, y se verifica que todo cumpla con los requisitos estructurales y de seguridad.

**Medida y forma de pago:**

Se tomará por unidad de baterías sanitarias y por mes usado en obra. El pago se hará de acuerdo con los precios por contrato.

- **013 – losa deck h=10cm e=0.65 mm**

**Descripción:**

Trata sobre la colocación en la estructura con el soporte adecuado, asegurando su alineación y nivelación. Se fijan con elementos de sujeción y se refuerzan según las especificaciones, garantizando la correcta integración en el sistema estructural y cumpliendo con los estándares de seguridad y resistencia.

**Materiales:**

- Hormigón  $f' = 280$  kg
- Master deck galvanizado ancho útil 1010mm  $e = 0.65$ mm

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Albañil
- Maestro de obra

**Procedimiento de trabajo:**

Se verifican los planos, se cortan las losas a medida, y se colocan en su posición. Luego, se aseguran con sujeciones adecuadas y se refuerzan según el diseño, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados ( $m^2$ ) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **014 – conexiones para vigas precalificadas ipe 240**

**Descripción:**

Consiste en la colocación de las placas de conexión viga-columna son elementos metálicos utilizados para unir vigas y columnas en una estructura. Estas placas se colocan en los puntos de intersección y se fijan mediante soldaduras o tornillos, proporcionando una unión robusta que asegura la transferencia de cargas y la estabilidad estructural.

Implica insertar los tornillos en los agujeros pre-perforados y aplicar las arandelas correspondientes para asegurar un ajuste uniforme. Los tornillos se aprietan con el torque especificado para garantizar una conexión segura y resistente, siguiendo los estándares de calidad y seguridad requeridos.

**Materiales:**

- Acero estructural a36
- Tornillos a325 con arandelas

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Soldador en construcción
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Se cortan y perforan las placas según las especificaciones. Después, se colocan en las intersecciones de vigas y columnas, se fijan con soldaduras o tornillos, y se verifica la correcta alineación y estabilidad.

Se insertan los tornillos en los agujeros y se colocan las arandelas correspondientes. Seguido por, se ajustan los tornillos con el torque especificado utilizando una llave adecuada, asegurando una conexión firme y segura. Finalmente, se revisa que todos los tornillos estén correctamente apretados y que cumplan con los estándares de calidad.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m2) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **015 – conexiones para vigas precalificadas ipe 300**

**Descripción:**

Consiste en la colocación de las placas de conexión viga-columna son elementos metálicos utilizados para unir vigas y columnas en una estructura. Estas placas se colocan en los puntos de intersección y se fijan mediante soldaduras o tornillos, proporcionando una unión robusta que asegura la transferencia de cargas y la estabilidad estructural.

Implica insertar los tornillos en los agujeros pre-perforados y aplicar las arandelas correspondientes para asegurar un ajuste uniforme. Los tornillos se aprietan con el torque especificado para garantizar una conexión segura y resistente, siguiendo los estándares de calidad y seguridad requeridos.

**Materiales:**

- Acero estructural a36
- Tornillos a325 con arandelas

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Soldador en construcción
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Se cortan y perforan las placas según las especificaciones. Después, se colocan en las intersecciones de vigas y columnas, se fijan con soldaduras o tornillos, y se verifica la correcta alineación y estabilidad.

Se insertan los tornillos en los agujeros y se colocan las arandelas correspondientes. Seguido por, se ajustan los tornillos con el torque especificado utilizando una llave adecuada, asegurando una conexión firme y segura. Finalmente, se revisa que todos los tornillos estén correctamente apretados y que cumplan con los estándares de calidad.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m2) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **016 – hormigón f'c 280 kg/cm2**

**Descripción:**

Consiste en verter la mezcla en moldes o encofrados según las especificaciones del proyecto. Se debe asegurar una distribución uniforme y una correcta compactación para evitar burbujas de aire.

**Materiales:**

- Concretera 1 saco
- Vibrador de manguera
- Agua
- Ripio
- Plastiment bv-40 10kg – sika disensa

- Cemento gu 50kg – holcim disensa

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Albañil
- Maestro de obra

**Procedimiento de trabajo:**

Para colocar hormigón fc 280 kg/cm<sup>2</sup>, se preparan los encofrados y se vierte el hormigón en las áreas designadas. Se compacta, nivela y deja curar adecuadamente para asegurar resistencia y evitar fisuras.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **017 – conexiones riostras**

**Descripción:**

La conexión de riostras implica unir barras diagonales a una estructura para proporcionar estabilidad y resistencia. Se utilizan conexiones en ángulo o soldaduras para fijar las riostras a las vigas y columnas, asegurando que transmitan eficientemente las cargas y refuercen la estructura contra fuerzas laterales.

**Materiales:**

- Acero estructural a36

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Soldador en construcción
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Se posicionan en su lugar entre las vigas y columnas, asegurando la correcta alineación. Se fijan mediante soldaduras o pernos según las especificaciones del proyecto, y se revisa que todas las conexiones estén firmes y cumplan con los requisitos de diseño y seguridad.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **018 – placas escaleras**

**Descripción:**

Instalar placas en una escalera, se cortan a medida y se colocan sobre los peldaños y descansillos. Se fijan con tornillos o adhesivos, asegurando que estén alineadas y niveladas, y se verifica que cumplan con los estándares de seguridad.

**Materiales:**

- Acero estructural a36

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Soldador en construcción
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Instalar placas en una escalera, se cortan a medida y se colocan sobre los peldaños y descansillos. Se fijan con tornillos o adhesivos, asegurando que estén alineadas y niveladas, y se verifica que cumplan con los estándares de seguridad.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **019 – mampostería de bloque alivianado 40x20x15**

**Descripción:**

Reducir el peso y mejorar el aislamiento térmico y acústico. Estos bloques se colocan en capas y se unen con mortero, formando una estructura resistente y eficiente en términos de carga y energía.

**Materiales:**

- Bloque 10x20x40cm
- Cemento n 50kg – holcim disensa
- Arena fina
- Agua potable

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Andamios

**Mano de obra:**

- Peón
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Se prepara la base, se colocan los bloques con mortero, asegurando su alineación y nivelación, y se deja curar el mortero. Se revisa la estructura para garantizar su estabilidad y calidad.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m2) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **020 – enlucido vertical interior**

**Descripción:**

Consiste en aplicar una capa de material de acabado sobre las paredes interiores para proporcionar una superficie lisa y uniforme. Este proceso incluye la preparación de la pared, la aplicación del enlucido, y el alisado para obtener un acabado estético y duradero.

**Materiales:**

- Cemento n 50kg-holcim disensa
- Arena fina

- Agua potable

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Andamios

**Mano de obra:**

- Peón
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Se limpia y prepara la pared, se aplica una capa base si es necesario, luego se coloca el enlucido con una llana, alisando y nivelando.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **021 – enlucido vertical exterior**

**Descripción:**

Consiste en la aplicación de una capa de mortero o yeso en superficies verticales al aire libre, que mejora la apariencia y protege las fachadas contra el clima. Ofrece un acabado uniforme y personalizable, aumentando la durabilidad y el aislamiento.

**Materiales:**

- ninguno

**Equipo mínimo:**

- herramientas menor

**Mano de obra:**

- peón
- maestro de obra

**Procedimiento de trabajo:**

El enlucido vertical exterior comienza con la preparación y limpieza de la superficie, seguida de la aplicación de una capa de imprimación. Luego se extiende el mortero o yeso en capas uniformes, se alisa y se deja secar adecuadamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **022 – enlucido horizontal**

**Descripción:**

Consiste en la aplicación de mortero o yeso en superficies horizontales exteriores, como pisos o techos, para un acabado duradero y uniforme. Protege contra factores ambientales y mejora la resistencia. Ideal para nuevas construcciones y renovaciones.

**Materiales:**

– ninguno

Equipo mínimo:

– herramientas menor

**Mano de obra:**

– peón

– maestro de obra

**Procedimiento de trabajo:**

El enlucido vertical exterior comienza con la preparación y limpieza de la superficie, seguida de la aplicación de una capa de imprimación. Luego se extiende el mortero o yeso en capas uniformes, se alisa y se deja secar adecuadamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **023 – enlucido de fillos**

**Descripción:**

El enlucido de fillos consiste en aplicar una capa de mortero o yeso en los bordes y esquinas de superficies, como paredes y techos, para lograr un acabado limpio y protegido.

**Materiales:**

– ninguno

Equipo mínimo:

– herramientas menor

**Mano de obra:**

– peón

– maestro de obra

**Procedimiento de trabajo:**

El enlucido de filos comienza con la preparación y limpieza de la superficie, seguida de la aplicación de una capa de imprimación. Luego se extiende el mortero o yeso en capas uniformes, se alisa y se deja secar adecuadamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **024 – boquetes de puertas y ventanas**

**Descripción:**

El enlucido de boquetes de puertas y ventanas implica aplicar una capa de mortero o yeso en los huecos y alrededor de las aberturas para obtener un acabado limpio y uniforme.

**Materiales:**

– ninguno

Equipo mínimo:

– herramientas menor

**Mano de obra:**

– peón

– maestro de obra

**Procedimiento de trabajo:**

Los boquetes comienzan con la preparación y limpieza de la superficie, seguida de la aplicación de una capa de imprimación. Luego se extiende el mortero o yeso en capas uniformes, se alisa y se deja secar adecuadamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **025 – tubería pvc roscable, inc accesorios h.g. D=1/2”**

**Descripción:**

El enlucido de tuberías pvc roscables, incluyendo accesorios h.g. De diámetro 1/2”, implica aplicar una capa de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios instalados para integrarlos estéticamente en la pared o superficie.

**Materiales:**

- Tubo p. Rosc. 1/2 plg x 6 m, (420 psi)
- Codo pvc 1/2" rig (roscable)
- Tee pvc 1/2" roscable
- Teflon
- Permatex tubo 110 onz

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Se aplica una capa de imprimación para asegurar buena adherencia, seguida de la aplicación de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios, que se extiende y alisa cuidadosamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **026 – tubería pvc roscable, inc accesorios h.g. D=3/4”**

**Descripción:**

El enlucido de tuberías pvc roscables, incluyendo accesorios h.g. De diámetro 3/4”, implica aplicar una capa de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios instalados para integrarlos estéticamente en la pared o superficie.

**Materiales:**

- Tubo p. Rosc. 3/4plg x 6 m, (420 psi)

- Codo pvc 3/4rig (roscable)
- Tee pvc 3/4roscable
- Teflon
- Permatex tubo 110 onz

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Se aplica una capa de imprimación para asegurar buena adherencia, seguida de la aplicación de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios, que se extiende y alisa cuidadosamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **027 – tubería pvc roscable, inc accesorios h.g. D=1”**

**Descripción:**

El enlucido de tuberías pvc roscables, incluyendo accesorios h.g. De diámetro 1”, implica aplicar una capa de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios instalados para integrarlos estéticamente en la pared o superficie.

**Materiales:**

- Tubo p. Rosc. 1 plg x 6 m, (420 psi)
- Codo pvc 1 rig (roscable)
- Tee pvc 1 roscable
- Teflon
- Permatex tubo 110 onz

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Se aplica una capa de imprimación para asegurar buena adherencia, seguida de la aplicación de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios, que se extiende y alisa cuidadosamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **028 – tubería pvc roscable, inc accesorios h.g. D=1 1/4”**

**Descripción:**

El enlucido de tuberías pvc roscables, incluyendo accesorios h.g. De diámetro 1 1/4”, implica aplicar una capa de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios instalados para integrarlos estéticamente en la pared o superficie.

**Materiales:**

- Tubo p. Rosc. 1 1/4plg x 6 m, (420 psi)
- Codo pvc 1 1/4rig (roscable)
- Tee pvc 1 1/4roscable
- Teflon
- Permatex tubo 110 onz

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Se aplica una capa de imprimación para asegurar buena adherencia, seguida de la aplicación de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios, que se extiende y alisa cuidadosamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **029 – válvula de compuerta de d=1/2”**

**Descripción:**

Suministro y montaje de válvulas de compuerta para poder cortar el paso de abastecimiento de agua a zonas seccionadas del proyecto.

**Materiales:**

- Válvula de compuerta hg
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

El primer paso para instalar una válvula de compuerta es montar el cuerpo de la válvula. El cuerpo de la válvula es el componente que se conecta a la tubería, e incluye el capó y el vástago. El bonete suele fijarse a la tubería con una tuerca y una conexión roscada, mientras que el vástago se monta en un eje conectado al disco de la válvula. Para instalar el cuerpo de la válvula de compuerta, asegúrese de que dispone de todas las piezas necesarias. Una vez reunidas todas las piezas, es hora de empezar a montar la válvula. En primer lugar, marque la posición de la válvula en la tubería y asegúrese del orificio correcto para montarla. A continuación, utilice una llave para apretar el cuerpo de la válvula a la tubería utilizando la tornillería de montaje adecuada.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **030 – válvula de compuerta de d=3/4”**

**Descripción:**

Suministro y montaje de válvulas de compuerta para poder cortar el paso de abastecimiento de agua a zonas seccionadas del proyecto.

**Materiales:**

- Valvula de compuerta hg
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

El primer paso para instalar una válvula de compuerta es montar el cuerpo de la válvula. El cuerpo de la válvula es el componente que se conecta a la tubería, e incluye el capó y el vástago. El bonete suele fijarse a la tubería con una tuerca y una conexión roscada, mientras que el vástago se monta en un eje conectado al disco de la válvula. Para instalar el cuerpo de la válvula de compuerta, asegúrese de que dispone de todas las piezas necesarias. Una vez reunidas todas las piezas, es hora de empezar a montar la válvula. En primer lugar, marque la posición de la válvula en la tubería y asegúrese del orificio correcto para montarla. A continuación, utilice una llave para apretar el cuerpo de la válvula a la tubería utilizando la tornillería de montaje adecuada.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **031 – válvula de compuerta de d=1”**

**Descripción:**

Suministro y montaje de válvulas de compuerta para poder cortar el paso de abastecimiento de agua a zonas seccionadas del proyecto.

**Materiales:**

- Valvula de compuerta hg
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

El primer paso para instalar una válvula de compuerta es montar el cuerpo de la válvula. El cuerpo de la válvula es el componente que se conecta a la tubería, e incluye el capó y el vástago. El bonete suele fijarse a la tubería con una tuerca y una conexión roscada, mientras que el vástago se monta en un eje conectado al disco de la válvula. Para instalar el cuerpo de la válvula de compuerta, asegúrese de que dispone de todas las piezas necesarias. Una vez reunidas todas las piezas, es hora de empezar a montar la válvula. En primer lugar, marque la posición de la válvula en la tubería y asegúrese del orificio correcto para montarla. A continuación, utilice una llave para apretar el cuerpo de la válvula a la tubería utilizando la tornillería de montaje adecuada.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **032 – válvula de compuerta de d=1 1/4”**

**Descripción:**

Suministro y montaje de válvulas de compuerta para poder cortar el paso de abastecimiento de agua a zonas seccionadas del proyecto.

**Materiales:**

- Valvula de compuerta hg
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

El primer paso para instalar una válvula de compuerta es montar el cuerpo de la válvula. El cuerpo de la válvula es el componente que se conecta a la tubería, e incluye el capó y el vástago. El bonete suele fijarse a la tubería con una tuerca y una conexión roscada, mientras que el vástago se monta en un eje conectado al disco de la válvula. Para instalar el cuerpo de la válvula de compuerta, asegúrese de que dispone de todas las piezas necesarias. Una vez reunidas todas las piezas, es hora de empezar a montar la válvula. En primer lugar, marque la posición de la válvula en la tubería y asegúrese del orificio correcto para montarla. A continuación, utilice una llave para apretar el cuerpo de la válvula a la tubería utilizando la tornillería de montaje adecuada.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **033 – suministro e instalación de grifo para lavamanos (con llave angular)**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de del grifo para lavamanos incluido la llave angular para suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Llave para lavamanos
- Teflon
- Llave angular

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **034 – suministro e instalación de urinario (con llave angular)**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de del urinario para lavamanos incluido la llave angular para suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Urinario
- Teflon
- Llave angular

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **035 – suministro e instalación de ducha (con llave angular)**

**Descripción:**

Consiste a la instalación del suministro de ducha para lavamanos incluido la llave angular para suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Ducha

- Teflon
- Llave angular

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **036 – suministro e instalación de w/c (con llave angular)**

**Descripción:**

Consiste a la instalación del w/c para lavamanos incluido la llave angular para suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- W/c
- Teflon
- Llave angular

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **037 – punto de agua potable para lavamanos**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de los codos y accesorios necesarios para del lavamanos para poder suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Codo 90 x 1/2
- Silicon
- Tee 1/2"
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **038 – punto de agua potable para urinario**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de los codos y accesorios necesarios para del urinario para poder suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Codo 90 x 1/2
- Silicon
- Tee 1/2"
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **039 – punto de agua potable para ducha**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de los codos y accesorios necesarios para la ducha para poder suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Codo 90 x 1/2
- Silicon
- Tee 1/2"
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **040 – punto de agua potable para w/c**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de los codos y accesorios necesarios para el w/c para poder suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Codo 90 x 1/2
- Silicon
- Tee 1/2"
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **041 – tubería pvc roscable, inc. Accesorios h.g. D= ½”**

**Descripción:**

El enlucido de tuberías pvc roscables, incluyendo accesorios h.g, implica aplicar una capa de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios instalados para integrarlos estéticamente en la pared o superficie.

**Materiales:**

- Tubo p. Rosc. X 6 m, (420 psi)
- Codo pvc rig (roscable)
- Tee pvc roscable
- Teflon
- Permatex tubo 110 onz

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Se aplica una capa de imprimación para asegurar buena adherencia, seguida de la aplicación de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios, que se extiende y alisa cuidadosamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **042 – tubería pvc roscable, inc. Accesorios h.g. D= 3/4”**

**Descripción:**

El enlucido de tuberías pvc roscables, incluyendo accesorios h.g, implica aplicar una capa de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios instalados para integrarlos estéticamente en la pared o superficie.

**Materiales:**

- Tubo p. Rosc. X 6 m, (420 psi)
- Codo pvc rig (roscable)
- Tee pvc roscable
- Teflon
- Permatex tubo 110 onz

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Se aplica una capa de imprimación para asegurar buena adherencia, seguida de la aplicación de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios, que se extiende y alisa cuidadosamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **043 – tubería pvc roscable, inc. Accesorios h.g. D= 1”**

**Descripción:**

El enlucido de tuberías pvc roscables, incluyendo accesorios h.g, implica aplicar una capa de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios instalados para integrarlos estéticamente en la pared o superficie.

**Materiales:**

- Tubo p. Rosc. X 6 m, (420 psi)

- Codo pvc rig (roscable)
- Tee pvc roscable
- Teflon
- Permatex tubo 110 onz

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Se aplica una capa de imprimación para asegurar buena adherencia, seguida de la aplicación de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios, que se extiende y alisa cuidadosamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **044 – tubería pvc roscable, inc. Accesorios h.g. D= 1 ¼”**

**Descripción:**

El enlucido de tuberías pvc roscables, incluyendo accesorios h.g, implica aplicar una capa de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios instalados para integrarlos estéticamente en la pared o superficie.

**Materiales:**

- Tubo p. Rosc. X 6 m, (420 psi)
- Codo pvc rig (roscable)
- Tee pvc roscable
- Teflon
- Permatex tubo 110 onz

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Se aplica una capa de imprimación para asegurar buena adherencia, seguida de la aplicación de mortero o yeso alrededor de las tuberías y accesorios, que se extiende y alisa cuidadosamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **045 – válvula de compuerta de d= ½ ”**

**Descripción:**

Suministro y montaje de válvulas de compuerta para poder cortar el paso de abastecimiento de agua a zonas seccionadas del proyecto.

**Materiales:**

- Valvula de compuerta hg
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

El primer paso para instalar una válvula de compuerta es montar el cuerpo de la válvula. El cuerpo de la válvula es el componente que se conecta a la tubería, e incluye el capó y el vástago. El bonete suele fijarse a la tubería con una tuerca y una conexión roscada, mientras que el vástago se monta en un eje conectado al disco de la válvula. Para instalar el cuerpo de la válvula de compuerta, asegúrese de que dispone de todas las piezas necesarias. Una vez reunidas todas las piezas, es hora de empezar a montar la válvula. En primer lugar, marque la posición de la válvula en la tubería y asegúrese del orificio correcto para montarla. A continuación, utilice una

llave para apretar el cuerpo de la válvula a la tubería utilizando la tornillería de montaje adecuada.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **046 – válvula de compuerta de d= ¾”**

**Descripción:**

Suministro y montaje de válvulas de compuerta para poder cortar el paso de abastecimiento de agua a zonas seccionadas del proyecto.

**Materiales:**

- Válvula de compuerta hg
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

El primer paso para instalar una válvula de compuerta es montar el cuerpo de la válvula. El cuerpo de la válvula es el componente que se conecta a la tubería, e incluye el capó y el vástago. El bonete suele fijarse a la tubería con una tuerca y una conexión roscada, mientras que el vástago se monta en un eje conectado al disco de la válvula. Para instalar el cuerpo de la válvula de compuerta, asegúrese de que dispone de todas las piezas necesarias. Una vez reunidas todas las piezas, es hora de empezar a montar la válvula. En primer lugar, marque la posición de la válvula en la tubería y asegúrese del orificio correcto para montarla. A continuación, utilice una llave para apretar el cuerpo de la válvula a la tubería utilizando la tornillería de montaje adecuada.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **047 – válvula de compuerta de d= 1”**

**Descripción:**

Suministro y montaje de válvulas de compuerta para poder cortar el paso de abastecimiento de agua a zonas seccionadas del proyecto.

**Materiales:**

- Válvula de compuerta hg
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

El primer paso para instalar una válvula de compuerta es montar el cuerpo de la válvula. El cuerpo de la válvula es el componente que se conecta a la tubería, e incluye el capó y el vástago. El bonete suele fijarse a la tubería con una tuerca y una conexión roscada, mientras que el vástago se monta en un eje conectado al disco de la válvula. Para instalar el cuerpo de la válvula de compuerta, asegúrese de que dispone de todas las piezas necesarias. Una vez reunidas todas las piezas, es hora de empezar a montar la válvula. En primer lugar, marque la posición de la válvula en la tubería y asegúrese del orificio correcto para montarla. A continuación, utilice una llave para apretar el cuerpo de la válvula a la tubería utilizando la tornillería de montaje adecuada.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **048 – válvula de compuerta de d= 1 ¼”**

**Descripción:**

Suministro y montaje de válvulas de compuerta para poder cortar el paso de abastecimiento de agua a zonas seccionadas del proyecto.

**Materiales:**

- Válvula de compuerta hg

- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

El primer paso para instalar una válvula de compuerta es montar el cuerpo de la válvula. El cuerpo de la válvula es el componente que se conecta a la tubería, e incluye el capó y el vástago. El bonete suele fijarse a la tubería con una tuerca y una conexión roscada, mientras que el vástago se monta en un eje conectado al disco de la válvula. Para instalar el cuerpo de la válvula de compuerta, asegúrese de que dispone de todas las piezas necesarias. Una vez reunidas todas las piezas, es hora de empezar a montar la válvula. En primer lugar, marque la posición de la válvula en la tubería y asegúrese del orificio correcto para montarla. A continuación, utilice una llave para apretar el cuerpo de la válvula a la tubería utilizando la tornillería de montaje adecuada.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **049 – suministro e instalación de bomba 10hp**

**Descripción:**

En este rubro contempla los materiales necesarios para conectar la bomba de agua potable y abastecer de agua potable al proyecto

**Materiales:**

- N/a

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Volqueta de 12m3
- Retroexcavadora 75 hp

**Mano de obra:**

- Peón

- Chofer volqueta
- Chofer retroexcavadora
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Se conecta la entrada de la bomba a la fuente utilizando tuberías, asegurando que las conexiones estén bien selladas para evitar fugas. A continuación, se conecta la salida de la bomba al sistema de distribución de agua. Después, se realizan las conexiones eléctricas según las instrucciones del fabricante, se llena la bomba con agua para cebarla, y se enciende para verificar su correcto funcionamiento y asegurar un flujo de agua constante y sin fugas.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **050 – suministro e instalación de conexión para lavamanos**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de del grifo para lavamanos incluido la llave angular para suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Teflon
- Llave angular

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **051– suministro e instalación de conexión de ducha**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de del grifo para la ducha incluido la llave angular para suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Teflon
- Llave angular

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **052 – punto de agua potable para ducha**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de los codos y accesorios necesarios para la ducha para poder suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Codo 90 x 1/2
- Silicon

- Tee 1/2"
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **053 – punto de agua potable para w/c**

**Descripción:**

Consiste a la instalación de los codos y accesorios necesarios para el w/c para poder suministrar de agua a este punto potable.

**Materiales:**

- Codo 90 x 1/2
- Silicon
- Tee 1/2"
- Teflon

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles
- Plomero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca el nuevo grifo en su lugar, se conectan las líneas de suministro y el desagüe, y se aplica sellador en la base para evitar fugas. Finalmente, se abre el suministro de agua, se verifica que no haya fugas y se asegura que el lavamanos funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **054 – suministro e instalación de lavamanos**

**Descripción:**

Se corta la tubería a la medida, se conecta al sifón del lavamanos y a la línea principal de desagüe, asegurando todas las uniones para evitar fugas. Finalmente, se verifica la inclinación adecuada y se prueba el sistema para asegurar un flujo correcto del agua.

**Materiales:**

- Yee PVC 4"
- Codo Rigido de 4" desagüe Plastigama
- TEE ROSCABLE 4" plastigama
- Kalipega

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

Se corta la tubería a la medida, se conecta al sifón del lavamanos y a la línea principal de desagüe, asegurando todas las uniones para evitar fugas. Finalmente, se verifica la inclinación adecuada y se prueba el sistema para asegurar un flujo correcto del agua.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **055 – suministro e instalación de urinario**

**Descripción:**

Se corta la tubería a la medida, se conecta al sifón del urinario y a la línea principal de desagüe, asegurando todas las uniones para evitar fugas. Finalmente, se verifica la inclinación adecuada y se prueba el sistema para asegurar un flujo correcto del agua.

**Materiales:**

- Yee PVC 4"
- Codo Rigido de 4" desagüe Plastigama
- TEE ROSCABLE 4" plastigama
- Kalipega

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

Se corta la tubería a la medida, se conecta al sifón del lavamanos y a la línea principal de desagüe, asegurando todas las uniones para evitar fugas. Finalmente, se verifica la inclinación adecuada y se prueba el sistema para asegurar un flujo correcto del agua.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **056 – suministro e instalación de ducha**

**Descripción:**

Se corta la tubería a la medida, se conecta al sifón de la ducha y a la línea principal de desagüe, asegurando todas las uniones para evitar fugas. Finalmente, se verifica la inclinación adecuada y se prueba el sistema para asegurar un flujo correcto del agua.

**Materiales:**

- Yee PVC 4"
- Codo Rigido de 4" desagüe Plastigama

- TEE ROSCABLE 4" plastigama
- Kalipega

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

Se corta la tubería a la medida, se conecta al sifón del lavamanos y a la línea principal de desagüe, asegurando todas las uniones para evitar fugas. Finalmente, se verifica la inclinación adecuada y se prueba el sistema para asegurar un flujo correcto del agua.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **057 – suministro e instalación de w/c**

**Descripción:**

Se corta la tubería a la medida, se conecta al sifón del w/c y a la línea principal de desagüe, asegurando todas las uniones para evitar fugas. Finalmente, se verifica la inclinación adecuada y se prueba el sistema para asegurar un flujo correcto del agua.

**Materiales:**

- Yee PVC 4"
- Codo Rigido de 4" desagüe Plastigama
- TEE ROSCABLE 4" plastigama
- Kalipega

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

Se corta la tubería a la medida, se conecta al sifón del lavamanos y a la línea principal de desagüe, asegurando todas las uniones para evitar fugas. Finalmente, se verifica la inclinación adecuada y se prueba el sistema para asegurar un flujo correcto del agua.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **058 – redes de pvc desagüe de d=4”**

**Descripción:**

Proporcionar al sistema de la vivienda la correcta distribución y pendiente del sistema de AASS

**Materiales:**

- Tubo de desagüe
- Kalipega
- Yee

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar tuberías de aguas servidas, se planifica el recorrido asegurando una pendiente adecuada para el flujo correcto; luego, se cortan las tuberías a la medida necesaria y se conectan utilizando los accesorios apropiados, sellando todas las uniones para evitar fugas. Una vez instaladas, se fijan correctamente en su lugar y se realiza una prueba de funcionamiento para verificar que el sistema drene eficientemente sin filtraciones.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **059 – redes de pvc desagüe de d=6”**

**Descripción:**

Proporcionar al sistema de la vivienda la correcta distribución y pendiente del sistema de AASS

**Materiales:**

- Tubo de desagüe
- Kalipega
- Yee

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar tuberías de aguas servidas, se planifica el recorrido asegurando una pendiente adecuada para el flujo correcto; luego, se cortan las tuberías a la medida necesaria y se conectan utilizando los accesorios apropiados, sellando todas las uniones para evitar fugas. Una vez instaladas, se fijan correctamente en su lugar y se realiza una prueba de funcionamiento para verificar que el sistema drene eficientemente sin filtraciones.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **060 – caja de registro**

**Descripción:**

Material necesario para poder instalar in situ la caja de registro de AASS.

**Materiales:**

- Arena gruesa
- Piedra 3/4"
- CEMENTO FUERTE
- Agua potable
- Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"
- Tabla de encofrado (20cm) dos usos
- Clavos de 2" a 4"

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar una caja de registro de aguas servidas, primero se excava el área donde se colocará, asegurando que la caja esté a nivel y en la ubicación adecuada para conectar las tuberías. Luego, se conecta la caja a las tuberías de entrada y salida, asegurando que todas las uniones estén bien selladas para evitar fugas. Después de conectar las tuberías, se rellena y compacta el suelo alrededor de la caja, y se asegura que la tapa quede accesible para futuras inspecciones o mantenimiento.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **061 – punto de iluminación inc. Boquilla y foco**

**Descripción:**

Proceso de abastecer de punto de iluminación mediante el uso de boquillas y tomacorrientes.

**Materiales:**

- Cajetin octogonal profundo
- Cajetin rectangular profundo
- Interruptor
- Boquilla de plafó
- Foco ahorrador 20w
- Cinta aislante 20 yardas
- Alambre Galv. N. 16

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón

- Electricista

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar un foco, primero se apaga la electricidad desde el interruptor principal para garantizar la seguridad. Luego, se retira el foco anterior si lo hay, desenroscándolo del portalámparas. A continuación, se inserta el nuevo foco, girándolo en el sentido de las agujas del reloj hasta que quede firmemente colocado. Finalmente, se vuelve a encender la electricidad y se prueba el foco para asegurarse de que funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **062 – punto de tomacorriente 110v**

**Descripción:**

Proceso de abastecer de punto de iluminación mediante el uso de boquillas y tomacorrientes.

**Materiales:**

- Cajetin octogonal profundo
- Cajetin rectangular profundo
- Cinta aislante 20 yardas
- Alambre Galv. N. 16
- Tomacorriente doble 110 V

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Electricista
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar un punto de tomacorriente de 110V, se corta primero la electricidad desde el panel principal. Luego, se coloca una caja eléctrica en la ubicación deseada y se pasa el cableado a través de ella. Los cables de fase, neutro y tierra se conectan a los terminales correspondientes en

el tomacorriente. Una vez conectado, se fija el tomacorriente a la caja, se coloca la tapa protectora y se restaura la electricidad para probar que funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **063 – punto de toma corriente 220v**

**Descripción:**

Proceso de abastecer de punto de iluminación mediante el uso de boquillas y tomacorrientes.

**Materiales:**

- Cajetin octogonal profundo
- Cajetin rectangular profundo
- Cinta aislante 20 yardas
- Alambre Galv. N. 16
- Tomacorriente doble 220 V

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Electricista
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar un punto de tomacorriente de 110V, se corta primero la electricidad desde el panel principal. Luego, se coloca una caja eléctrica en la ubicación deseada y se pasa el cableado a través de ella. Los cables de fase, neutro y tierra se conectan a los terminales correspondientes en el tomacorriente. Una vez conectado, se fija el tomacorriente a la caja, se coloca la tapa protectora y se restaura la electricidad para probar que funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **064 – tubería metálica para conductos de energía**

**Descripción:**

Suministro y montaje de tuberías para el conducto de alambres de circuitos del sistema eléctrico.

**Materiales:**

- Tubería galvanizada

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Electricista

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar tubería metálica para conductos de energía, primero se planifica el recorrido y se cortan las secciones de la tubería a la medida necesaria. Luego, se ensamblan y conectan las secciones utilizando acoples adecuados, asegurando un buen ajuste. Se pasan los cables eléctricos a través de la tubería, y se fijan las tuberías en su lugar utilizando soportes o abrazaderas. Finalmente, se aseguran todas las conexiones, se coloca la protección adecuada en las entradas y salidas de la tubería, y se realiza una prueba para verificar que no haya problemas en el sistema.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros (ml) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **065 – caja de breakers**

**Descripción:**

Suministro y montaje de cajas de breakers para los paneles de cada piso, y el tablero de distribución.

**Materiales:**

- Cinta aislante 20 yardas
- Caja de Breaker (6-12)
- Breaker 1P-10A
- Breaker 1P-15 A

- Breaker 1P-20 A
- BREAKER 1P 30A
- BREAKER 3P 100A
- BREAKER 3P 175A
- Breaker 2P-20 A
- BREAKER 3P 175A
- BREAKER 3P 250A

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Electricista

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar una caja de breakers, se corta primero la electricidad desde el suministro principal. Luego, se fija la caja de breakers en la ubicación deseada y se conecta el cableado de alimentación principal a los terminales de entrada. Después, se instalan los breakers individuales, conectando cada circuito a su respectivo breaker, y se aseguran las conexiones de tierra y neutro en las barras correspondientes. Una vez completadas todas las conexiones, se coloca la tapa de la caja, se restablece la electricidad, y se prueba cada breaker para asegurarse de que funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **066 – acometida principal**

**Descripción:**

Consiste en llevar a cabo las actividades necesarias para preparar el terreno destinado a la acometida principal.

**Materiales:**

- Cable #8 TW AWG

Cable #8 AWG TTU

Politubo 1"

**Equipo mínimo:**

- herramientas menor

**Mano de obra:**

- peón
- electricista

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar una acometida principal, se empieza por cortar la electricidad desde el suministro principal y se excava una zanja para el cableado. Luego, se colocan los cables de acometida en la zanja y se conectan a la caja de medidores y al panel de distribución principal. Después, se realiza el conexionado adecuado de los cables de fase, neutro y tierra en los terminales correspondientes, y se asegura la acometida con soportes apropiados. Finalmente, se cubre la zanja, se restaura el suministro eléctrico, y se verifica el funcionamiento correcto del sistema.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **067 – puesta a tierra de tablero**

**Descripción:**

Consiste en la remoción y transporte de materiales no deseados del sitio de construcción, los cuales pueden ser tierra, rocas o escombros. Sirve para evitar obstrucciones y que el terreno pueda ser correctamente nivelado para las siguientes etapas que lleve el proyecto.

**Materiales:**

- CABLE THHN #12 AWG
- VARILLA MACIZA COBRE POLO A TIERRA

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Electricista

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar la puesta a tierra de un tablero, se comienza conectando un cable de puesta a tierra al terminal de tierra del tablero. Luego, se conecta el otro extremo del cable a una varilla de tierra o una placa de tierra enterrada en el suelo, asegurándose de que la conexión sea firme y segura. Se verifica la resistencia de la puesta a tierra con un medidor adecuado para garantizar que cumpla con los requisitos de seguridad. Finalmente, se asegura que todas las conexiones estén bien protegidas y se revisa el sistema para confirmar que la puesta a tierra funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

Se tomará por unidad.

- **068 – red eléctrica de distribución**

**Descripción:**

Consiste en instalar la red de distribución eléctrica con los cables previamente calculados.

**Materiales:**

- CABLE THHN #12 AWG
- CABLE THHN #14 AWG
- Cable #3 THHN AWG
- Cable #4 THHN AWG
- Cable #6 THHN AWG

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Electricista

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar una red eléctrica de distribución, se comienza por planificar el trazado de las líneas y ubicar los paneles de distribución en lugares estratégicos. Luego, se instalan los cables principales y secundarios, conectándolos a los paneles de distribución y asegurando las conexiones con los interruptores y tomacorrientes. Se utilizan soportes y canalizaciones apropiadas para fijar y proteger los cables. Finalmente, se realiza una revisión exhaustiva del

sistema, se restaura el suministro eléctrico y se prueba la red para asegurar que todos los circuitos funcionen correctamente y cumplan con las normas de seguridad.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **069 – tubería pvc para conductos de energía**

**Descripción:**

Consiste en la instalación de la tubería de pvc necesaria para cubrir la red de distribución eléctrica.

**Materiales:**

- Tubo conduit PVC. 1/2"

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Electricista
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar tuberías de PVC en una red eléctrica de distribución, se comienza cortando las secciones de tubería a la medida adecuada. Luego, se ensamblan las tuberías y se conectan utilizando codos, uniones y otros accesorios, asegurando que las conexiones sean firmes y bien selladas. Las tuberías se fijan a las paredes o al techo con abrazaderas o soportes adecuados. Se pasan los cables eléctricos a través de las tuberías, se verifica que todo esté correctamente instalado y protegido, y finalmente se realiza una prueba para asegurar que el sistema funcione correctamente y cumpla con las normas de seguridad.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **070 – puerta una hoja (90x210)**

**Descripción:**

Consiste en el proceso de instalación de una puerta de madera simple de una hoja.

**Materiales:**

- Puerta una hoja

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Carpintero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar una puerta, primero se mide y se ajusta el marco en la abertura, asegurándose de que esté nivelado y alineado. Luego, se fija el marco a la pared con tornillos o clavos, y se colocan las bisagras en el marco. A continuación, se coloca la puerta en las bisagras y se ajusta para asegurar que se abra y cierre correctamente. Finalmente, se revisa el ajuste de la puerta, se instala el pomo o manilla, y se realiza una prueba para confirmar que todo funcione adecuadamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **071 – puerta de aluminio y vidrio (220x210)**

**Descripción:**

Consiste en el proceso de instalación de una puerta de aluminio y vidrio simple de una hoja.

**Materiales:**

- Puerta una hoja

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Carpintero
- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar una puerta, primero se mide y se ajusta el marco en la abertura, asegurándose de que esté nivelado y alineado. Luego, se fija el marco a la pared con tornillos o clavos, y se

colocan las bisagras en el marco. A continuación, se coloca la puerta en las bisagras y se ajusta para asegurar que se abra y cierre correctamente. Finalmente, se revisa el ajuste de la puerta, se instala el pomo o manilla, y se realiza una prueba para confirmar que todo funcione adecuadamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **072 – muro cortina**

**Descripción:**

Un muro cortina es un sistema de fachada no estructural que se fija a la estructura principal del edificio, compuesto generalmente por una serie de paneles de vidrio o materiales similares. Está diseñado para proporcionar aislamiento y permitir la entrada de luz natural, a la vez que protege contra las inclemencias del tiempo. Su instalación requiere precisión para asegurar que el sistema sea estanco y estéticamente uniforme.

**Materiales:**

- ESTRUCTURA MURO CORTINA, SISTEMA DE TAPETES ATORNILLADAS Y REMATES
- PANEL DE CHAPA DE ALUMINIO
- DOBLE ACRISTALAMIENTO
- VENTANA DE APERTURA
- REPERCUSIONDE REMATES Y ANCLAJES VARIOS

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Carpintero

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar un muro cortina, primero se monta el marco de soporte en la estructura del edificio, verificando que esté nivelado y correctamente alineado. Luego, se colocan los paneles de vidrio o los módulos en el marco, asegurándolos con selladores y soportes para garantizar su estabilidad y estanqueidad. Después, se revisan todas las juntas y conexiones para evitar filtraciones de aire

y agua, y se realiza una inspección final para asegurar que el sistema esté bien alineado y funcione correctamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **073 – limpieza general de la obra**

**Descripción:**

La limpieza de obra es el proceso de eliminar escombros, polvo y residuos generados durante la construcción o remodelación de un espacio. Este proceso es crucial para preparar el sitio para su uso final, garantizar la seguridad, y asegurar que todos los acabados estén en óptimas condiciones. Implica tanto la limpieza superficial como la profunda de todas las áreas afectadas por el trabajo.

**Materiales:**

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Para llevar a cabo la limpieza de obra, se comienza por retirar los escombros grandes y residuos de construcción, como restos de materiales y empaques. Luego, se procede a barrer y aspirar el polvo acumulado en superficies, pisos y rincones. Después, se realiza una limpieza detallada de ventanas, paredes y acabados para eliminar manchas y residuos restantes. Finalmente, se revisa el área para asegurar que esté limpia y lista para su uso, realizando ajustes o limpieza adicional si es necesario.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en global o por días.

- **074 – aire acondicionado central 180000 btu**

**Descripción:**

La instalación de un aire acondicionado central implica la integración de un sistema de climatización que enfría y distribuye el aire en múltiples áreas de un edificio a través de ductos. Este sistema consta de una unidad exterior que alberga el compresor y el condensador, y una unidad interior que incluye el evaporador y el sistema de distribución de aire. Su instalación requiere la colocación adecuada de componentes y conexiones para asegurar un rendimiento eficiente y un flujo de aire óptimo.

**Materiales:**

- A/C 180 000 btu

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar un aire acondicionado central, primero se coloca la unidad exterior en una base nivelada y se conecta a la red eléctrica. Luego, se instala la unidad interior en un lugar central del edificio, asegurándose de que tenga acceso adecuado a los ductos de distribución. A continuación, se conectan las tuberías de refrigerante y se instalan los ductos de aire, asegurando que estén bien sellados y aislados. Finalmente, se realiza la conexión eléctrica entre las unidades, se carga el sistema con refrigerante, y se prueba el funcionamiento para verificar que el aire acondicionado opere correctamente y distribuya el aire de manera uniforme.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en unidades (u) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **075 – cisterna**

**Descripción:**

Construcción in situ de cisterna para abastecimiento de agua potable.

**Materiales:**

- Arena gruesa
- Piedra 3/4"
- CEMENTO FUERTE
- Agua potable

- Encofrado en cisterna
- Aditivo acelerante /s/
- ACERO DE REFUERZO  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
- Encofrado de losa

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Plomero

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar una cisterna, primero se excava el área adecuada en el suelo o se prepara el espacio en superficie, asegurando que la ubicación sea nivelada y accesible. Luego, se coloca la cisterna en la excavación o sobre la base preparada, conectando las tuberías de entrada y salida a los sistemas de suministro y distribución de agua. Se finaliza la instalación en superficie, asegurando que la cisterna esté adecuadamente protegida y operativa.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **076 – barandales**

**Descripción:**

Suministro y montaje de barandales colocados en pasillos fuera de las habitaciones del proyecto.

**Materiales:**

- barandales

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Carpintero

**Procedimiento de trabajo:**

Se fijan los postes en su lugar mediante anclajes o tornillos, asegurándose de que estén bien nivelados y alineados. A continuación, se instalan las piezas del barandal. Finalmente, se revisa la estabilidad de la estructura y se realiza una inspección para confirmar que el barandal esté firmemente instalado y cumpla con los estándares de seguridad.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros (m) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **077 – pintura**

**Descripción:**

Consiste en llevar a cabo las actividades necesarias para poder pintar tanto los exteriores como los interiores de la estructura.

**Materiales:**

– Empaste interior

Agua potable

Lija de agua N° 100

Lija N. 2 fierro

Pintura al caucho

**Equipo mínimo:**

– herramientas menor

**Mano de obra:**

– peón

– maestro de obra

**Procedimiento de trabajo:**

Se comienza preparando la superficie a pintar, limpiando y reparando cualquier imperfección, y aplicando una capa de imprimación si es necesario. Luego, se cubren las áreas adyacentes con cinta y plástico para protegerlas de manchas. A continuación, se aplica la pintura utilizando brochas, rodillos o pistolas, asegurándose de que las capas sean uniformes y se dejen secar adecuadamente entre cada aplicación.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **078 – ventanas**

**Descripción:**

La instalación de ventanas consiste en colocar y asegurar unidades de ventana en una abertura en la pared de un edificio, con el objetivo de proporcionar ventilación, luz natural y aislamiento.

**Materiales:**

- Ventanas

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón
- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Se coloca la ventana en la abertura, ajustándola y fijándola con tornillos o anclajes a la estructura del edificio. A continuación, se sella el perímetro de la ventana con masilla o sellador para prevenir filtraciones de aire y agua, y se revisa el funcionamiento de la ventana para asegurarse de que abra y cierre correctamente.

**Medida y forma de pago:**

Se tomará por unidades. El pago se hará de acuerdo con los precios por contrato.

- **079 – Ducto flexible**

**Descripción:**

La instalación de ductos flexibles de aire acondicionado consiste en colocar conductos flexibles que transportan el aire frío desde la unidad de aire acondicionado a diferentes áreas de un edificio.

**Materiales:**

- Ductos flexibles

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)

**Mano de obra:**

- Peón

- Albañil

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar ductos flexibles de aire acondicionado, primero se mide y se corta el ducto a la longitud necesaria, asegurándose de que se ajuste a la distancia entre la unidad de aire acondicionado y las salidas de aire. Luego, se conecta un extremo del ducto a la salida de aire de la unidad, asegurándolo con abrazaderas o cintas para evitar fugas. A continuación, se fija el otro extremo del ducto en las salidas de distribución en las áreas deseadas, utilizando soportes o clips para mantenerlo en su lugar.

**Medida y forma de pago:**

Se tomará por metros lineales. El pago se hará de acuerdo con los precios por contrato.

- **080 – cerámica en pared baño (20x30cm)**

**Descripción:**

La instalación de cerámica implica colocar y fijar baldosas en superficies como pisos y paredes para proporcionar una capa duradera y decorativa.

**Materiales:**

- Ceramica pared 20 x 30 cm. miami /g/
- Pegante de ceramica
- Agua potable
- Empore

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Cortadora de ceramica
- Amoladora

**Mano de obra:**

- Peon

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar cerámica, primero se prepara la superficie limpiándola y nivelándola, y se aplica una capa de adhesivo o mortero para pegar las baldosas. Luego, se colocan las baldosas

siguiendo un patrón específico, utilizando cruces de espaciado para asegurar una separación uniforme entre ellas.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **081 – cerámica antideslizante en pisos de baños 30x30cm**

**Descripción:**

La instalación de cerámica implica colocar y fijar baldosas en superficies como pisos y paredes para proporcionar una capa duradera y decorativa.

**Materiales:**

- Ceramica pared 20 x 30 cm. miami /g/
- Pegante de ceramica
- Agua potable
- Empore

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Cortadora de ceramica
- Amoladora

**Mano de obra:**

- Peon

**Procedimiento de trabajo:**

Para instalar cerámica, primero se prepara la superficie limpiándola y nivelándola, y se aplica una capa de adhesivo o mortero para pegar las baldosas. Luego, se colocan las baldosas siguiendo un patrón específico, utilizando cruces de espaciado para asegurar una separación uniforme entre ellas.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **082 – Cielo raso gypsum**

**Descripción:**

Consiste en aplicar una capa de mortero o yeso sobre superficies de gypsum en techos, para obtener un acabado suave y uniforme.

**Materiales:**

- Cielo raso gypsum

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% M.O)

**Mano de obra:**

- Peon

**Procedimiento de trabajo:**

Se aplica una capa de imprimación para mejorar la adherencia, seguida de la aplicación de mortero o yeso, que se extiende y alisa cuidadosamente.

**Medida y forma de pago:**

La medida será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomados en el sitio. El pago se realizará conforme al precio unitario establecido en el contrato.

- **083 – desalojo de material de excavación**

**Descripción:**

Remoción de tierra y rocas usando maquinaria como excavadoras y retroexcavadoras. Este método se utiliza para preparar terrenos para construcción, instalar infraestructuras o realizar zanjas para servicios públicos. Ofrece eficiencia y precisión en comparación con métodos manuales, permitiendo realizar trabajos de manera rápida y exacta, mientras se asegura la estabilidad del terreno y la seguridad del personal.

**Materiales:**

- N/a

**Equipo mínimo:**

- Herramientas manuales (5% m.o)
- Volqueta de 12m<sup>3</sup>
- Retroexcavadora 75 hp

**Mano de obra:**

- Peón

- Chofer volqueta
- Chofer retroexcavadora
- Maestro mayor en ejecución de obras civiles

## **Capítulo 4**

## 4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

### 4.1 Descripción del proyecto

El principal objetivo del proyecto es asegurar un entorno habitable y adecuado para el personal de la policía Nacional en la Zona 8 en Guayaquil, mediante un plan integral el cual abarque el diseño estructural, geotécnico y de instalaciones básicas del edificio de 4 pisos elevados.

La finalidad que tiene este capítulo es analizar el impacto ambiental que generaría la construcción de este edificio, en el cual se contemplaría el movimiento de tierras, compactación del terreno, uso de materiales que emiten grandes cantidades de CO<sub>2</sub> al ambiente como por ejemplo el cemento Portland, contaminación acústica y a su vez un impacto hídrico ocasionado por el uso de este recurso medioambiental.

Uno de los objetivos de desarrollo sostenible los cuales está ligada esta propuesta es el número 6, cuya meta es agua limpia y saneamiento, mediante el diseño de infraestructuras e instalaciones de saneamiento, la protección y el restablecimiento de los ecosistemas relacionados con el agua, así como la educación en materia de higiene. (Naciones Unidas, 2018)

El objetivo 8, trabajo decente y crecimiento económico, pretende promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos. (Naciones Unidas, 2018). Uno de los objetivos del proyecto es identificar y contabilizar una lista de los materiales necesarios con los proveedores correspondientes, para de esta forma adquirir materiales y servicios de proveedores locales para impulsar la economía regional.

El objetivo 9, industria, innovación e infraestructura, pretende desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos. (Naciones Unidas, 2018)

Y por último el objetivo 17, Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible, teniendo como meta el movilizar recursos financieros adicionales de múltiples fuentes para los países en desarrollo. (Naciones Unidas, 2018). En este caso en particular, mediante la alianza de recurso gubernamentales, la Policía Nacional y personal de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Adicional a esto se debe de considerar que la construcción de este edificio tendrá un impacto social donde en primer lugar generará numerosas plazas de empleo, ocasionando un mejoramiento seccional de la calidad de vida de un grupo determinado de personas; en segundo lugar generará tranquilidad y confort en zonas aledañas a la construcción ya que esto se traduce

en una mayor presencia de personal policial en la zona, lo cual puede disuadir en gran medida la delincuencia y así mejorar la seguridad pública en este sector.

La construcción de un edificio de 4 pisos elevados conlleva una demanda significativa tanto de recursos naturales, así como emisión de gases y humos por el uso de soldaduras en el proyecto.

## **4.2 Línea base ambiental**

El proyecto se encuentra en su fase inicial, donde únicamente está el boceto arquitectónico y un estimado del presupuesto requerido, por lo cual el análisis contempla el diseño estructural, geotécnico y de instalaciones básicas; este proyecto tiene contemplado el análisis del impacto ambiental mediante la herramienta 'Edge, Green Building Certification' para así poder analizar el impacto y emisiones de CO<sub>2</sub> al ambiente.

El lugar de estudio ubicado en el cuartel modelo zona 8 de Guayaquil se encuentra expuesto a posibles atentados o siniestros debido a su poca o nula seguridad tanto en tema de distribución de los espacios como en la calidad de vivienda que poseen, las instalaciones básicas (hidrosanitaria y eléctrica) se encuentran deterioradas por la nula intervención para su mantenimiento, afectando negativamente en la salud del personal policial.

## **4.3 Actividades del proyecto**

### **4.3.1 Hormigón**

El hormigón es utilizado en una amplia gama de componentes tanto estructurales como no estructurales, en el presente proyecto para los cimientos (zapatas corridas, zapatas aisladas o plintos) y el colado de la losa estructural.

Sin embargo, el proceso de obtención de la materia prima repercute negativamente al medio ambiente:

#### **4.3.1.1 Cemento**

- Extracción de materias primas: El cemento portland se produce a partir de piedra caliza, arcilla y otros materiales que se extraen de canteras.
- Trituración y molienda: Una vez que se enfría, se muele hasta obtener ese polvo fino que se utiliza como aglomerante en la construcción. (Holcim, 2024)
- Mezcla: se mezcla la caliza y la arcilla trituradas en las proporciones adecuadas. (Holcim, 2024)

- **Calcinación:** la mezcla de caliza y arcilla se calienta a altas temperaturas de entre 1450 y 1550 grados Celsius en un horno para producir clinker, el principal componente del cemento. (Holcim, 2024)
- **Molienda:** el clinker se muele hasta obtener un polvo fino conocido como cemento. (Holcim, 2024)

Según la Agencia Internacional de la Energía, la industria cementera es responsable de alrededor del 8% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>, ocupando el tercer lugar por debajo de la producción de energía y el transporte. (Darío Pescador, 2023)

#### **4.3.1.2 Agregados**

- **Extracción:** Los agregados necesarios para la fabricación de hormigón se extraen principalmente de ríos y canteras.
- **Trituración y cribado:** El material extraído se tritura (generalmente para alcanzar un tamaño de piedra ‘nominal’ o ‘estándar’) y se criba (proceso de selección o caracterización de los agregados luego del triturado) para obtener los tamaños deseados de arena y grava.

El impacto ambiental principal es la alteración de los ecosistemas, sobre todo en los acuáticos afectando así la calidad del agua y alterando los patrones de sedimentación existentes.

#### **4.3.1.3 Agua**

**Fuentes de agua:** El agua utilizada en la fabricación de hormigón en mayor medida proviene de fuentes subterráneas, ríos o sistemas de agua controlados y racionalizados por los municipios de cada ciudad.

El uso de grandes cantidades de agua para la fabricación de hormigón repercute en la huella hídrica, siendo esta es un indicador que refleja el uso total de agua fresca que se emplea para producir los bienes y servicios consumidos por individuos, comunidades o producidos por empresas. (iagua, 2024)

#### **4.3.1.4 Acero**

El acero estructural es utilizado en una amplia gama de elementos en la construcción debido a su versatilidad y rápido método constructivo en comparación al hormigón, en el presente proyecto será utilizado para el sistema de viga-columna, losas deck y conexiones estructurales.

Sin embargo, el proceso de obtención de la materia prima repercute negativamente al medio ambiente:

#### **4.3.1.5 Materia prima**

El acero se puede obtener a partir de dos materias primas fundamentales:

- El arrabio
- Las chatarras tanto férricas como inoxidable.

El arrabio y 'la escoria' surgen del alto horno mezclando los siguientes materiales:

- Mineral de hierro: este material se extrae de las minas.
- Carbón (coque): es utilizado como combustible y reductor en el proceso de fabricación del acero.
- Caliza: es utilizado para eliminar o minimizar las impurezas durante la producción del acero.

#### **4.3.1.6 Fabricación del hierro**

El mineral de hierro, el carbón (coque) y la caliza se introducen en un alto horno. El coque se quema para producir monóxido de carbono, que reduce el mineral de hierro a hierro líquido.

#### **4.3.1.7 Fabricación del acero**

La fabricación del acero en horno eléctrico se basa en la fusión de las chatarras (reciclar chatarras de acero) por medio de una corriente eléctrica u 'arco eléctrico', y al afino posterior del baño fundido.

#### **4.3.1.8 Refinación**

En esta etapa se añaden elementos de aleación (cromo, níquel, manganeso) en las propiedades que se requieran según las capacidades estructurales que se necesiten para así poder mejorar las propiedades del acero.

Este elemento estructural es el que más impacto ambiental genera de manera general:

- La minería del mineral de hierro y la extracción de carbón es causante de la destrucción del paisaje u alteración del hábitat natural.
- La producción de acero requiere una gran cantidad de energía por los numerosos procesos implicados en el mismo, contribuyendo a la emisión de gases de efecto invernadero.
- El proceso de fabricación de acero libera un sin número de contaminantes atmosféricos como óxidos de nitrógeno y óxidos de azufre, por ejemplo.
- Las estructuras de acero generalmente requieren mantenimiento constante para su correcto funcionamiento y, en algunos casos, tratamientos anticorrosivos (por la

presencia de agentes nocivos para el acero) que pueden tener impactos ambientales negativos.

### 4.3.2 Soldadura

La soldadura es utilizada para unir componentes metálicos y que de esta forma puedan actuar de manera homogénea ante un evento sísmico, o simplemente unir los elementos y conformar la estructura.

#### 4.3.2.1 Electrodo de soldadura

Existen dos tipos de electrodos:

- De metal revestido.
- No revestido.

#### 4.3.2.2 Alambre de soldadura

El alambre de soldadura es fabricado generalmente a partir de acero, aluminio o cobre, dependiendo de la aplicación que éste tenga en obra o de la capacidad estructural que sea necesaria.

El uso de soldadura tiene diferentes impactos en el medio ambiente, desde su fabricación hasta todo el período de vida de la estructura:

- La producción de metales, así como el proceso de fabricación de electrodos y los alambres necesarios para el proceso de soldadura generan emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.
- La aplicación de soldadura genera gases que contienen monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y óxidos de metales, los cuales pueden afectar la calidad del aire en la obra y a su vez la salud de los trabajadores.

Las actividades que conforman a este proyecto se detallan en la siguiente tabla en base a los materiales anteriormente expuestos:

**Tabla 4.1**

*Actividades de Proyecto [Salazar, Zavala; 2024]*

Fase	Labor	Acción
Materia prima	Adquisición	Fabricación de cemento. Obtención de agregados. Obtención de perfiles metálicos y las conexiones. Soldadura. Obtención de Hierro.

Construcción Fase I	Excavación en el terreno.	Remoción de la construcción existente (Parqueo)
Construcción Fase II	Obra Gris	Corte y dimensionamiento de los perfiles de acero. Soldadura y uniones de perfiles mediante las conexiones.
		Encofrados para la losa de hormigón. Transporte, mezcla y colocación de hormigón. Fraguado y curado.
Construcción Fase III	Acabados	Recubrimiento de los perfiles metálicos con pintura antioxidante
		Recubrimiento en la mampostería, uso de pintura especial para el aislamiento térmico.
Construcción Fase IV	Instalaciones	Instalaciones hidrosanitarias
		Instalaciones eléctricas y de ventilación
Operación	Uso diario	Producción de ruido. Producción de aguas residuales. Uso de energía eléctrica.
	Limpieza	Limpieza diaria y remoción de desechos varios.
Abandono temporal	Desmontaje de estructuras temporales	Desalojo y recolección de escombros para desecho.

#### 4.4 Identificación de impactos ambientales

En este punto se procederá a utilizar la herramienta matriz causa-efecto para la evaluación del impacto ambiental de nuestro proyecto.

- **Matriz Causa-Efecto:** es una herramienta utilizada para analizar las relaciones existentes entre las actividades de un determinado proyecto y el posible impacto ambiental que se genere en esta.

A partir de la intersección que se forma entre las filas y columnas, se procederá a determinar una evaluación cuantitativa, eligiendo de esta forma el valor que se acerque más al impacto que podría generar en el medio ambiente.

**Tabla 4.2**

*Tablas de calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental [Salazar, Zavala;2024]*

Impactos positivos					
Magnitud			Importancia		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	+1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+4	Temporal	Local	+4
Media	Media	+5	Media	Local	+5
Media	Alta	+6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	+9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+10	Permanente	Nacional	+10

**Tabla 4.3**

*Tablas de calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental [Salazar, Zavala;2024]*

Impactos Negativos	
Magnitud	Importancia

Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	-1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	-2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	-3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	-4
Media	Media	-5	Media	Local	-5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	-6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	-7
Alta	Media	-8	Media	Regional	-8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	-9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	-10

Factores ambientales			Materia prima		Construcción Fase I		Construcción Fase II								Construcción Fase III		Construcción Fase IV		Operación		Abandono Temporal		Impacto del agregado																					
							Fabricación de cemento		Agregados y materia prima		Demolición		Excavación		Encofrado		Fundición de losa y columna		Fraguado y curado		Transporte de perfiles				Corte y dimensionamiento de perfiles		Soldadura y uniones		Recubrimiento perfiles metálicos		Recubrimiento mampostería		Instalación hidrosanitaria		Instalación eléctrica y ventilación		Uso diario		Limpieza		Remoción de escombros		Afectaciones	
							M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I			M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	+	-		
Características físicas y químicas	Atmósfera	Calidad del aire	M		-2	-1	-1				-3	-1			-2	-4	-1	-3			-2													0	12	62								
		Incremento del nivel sonoro	M	-1	-2							-4	-5	-4	-7							-3	-3												0	10	134							
	Tierra	Calidad del suelo	M		-3																														0	1	6							
		Forma del terreno	M			-2																														0	3	20						
	Agua	Superficial	M									-3																								0	4	17						
		Subterránea	M									-2																								0	0	0						
		Recurso hídrico	M	-6								-1	-3	-1																						0	8	62						
Condiciones biológicas	Flora	Árboles	M																																0	1	1							
		Arbustos	M									-1																								0	0	0						
	Fauna	Animales terrestres	M																																0	0	0							
Factores culturales	Uso de la tierra	Zonas Verdes	M																																0	0	0							
		Zonas de recreación	M																																0	0	0							
	Aspectos culturales	Salud y bienestar	M																																0	0	0							
	Económico	Empleo	M	7	4	3	3	3	3	2	2	1	1	4	4	4	4	2	3	2															1	15	0	163						
Afectaciones	+		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0													1	15	39	33,21428571							
	-		2	3	2	2	2	4	2	1	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	5	2												2	39									
Impacto del agregado				86	30	16	16	11	54	5	31	46	78	20	11	24	16	7	6																8	27								

## 4.5 Valoración de impactos ambientales

Después de completar a matriz de Leopold se realiza su respectiva valoración de impacto ambiental según los siguientes rangos de impacto:

**Tabla 4.4**

*Tabla de valoración de valoración del impacto ambiental [Salazar, Zavala;2024]*

Impacto negativo	
Irrelevante	-25 < AG < 0
Moderado	-50 < AG < -25
Severo	-75 < AG < -50
Crítico	AG < -75

**Tabla 4.5**

*Tabla de valoración de valoración del impacto ambiental [Salazar, Zavala;2024]*

Impacto Positivo	
Poco importante	0 < AG < 25
Importante	25 < AG < 50
Muy importante	50 < AG

Una vez calificada la magnitud e importancia de la acción estudiada dentro del elemento ecológico, se aplica la siguiente ecuación para obtener el grado de impacto ambiental producido:

$$\Sigma \left( \frac{\text{Acciones}(M * I)}{\Sigma \text{Factores Ambientales}} \right)$$

Se puede visualizar que las acciones tendrán un impacto promedio de 33,21, lo que indica que está en el rango “Importante” de la categoría “Impacto Positivo”.

Destacando al área estructural (soldadura, uniones, corte y dimensionamiento) en los factores atmosféricos que generan un impacto significativo debido a la exposición de gases a la atmósfera a su vez de contaminación acústica a los sectores aledaños existentes.

A su vez se puede destacar que la obra genera un impacto positivo en el factor del empleo ya que en todas y cada una de las etapas constructivas estaría generando plazas de empleo para personas con cualquier nivel de estudio.

Con respecto con los factores ambientales se tuvo un impacto promedio de 27, el cual se encuentra en el rango “Importante” de la categoría “Impacto Positivo”.

#### **4.6 Medidas de prevención/mitigación**

Las medidas de mitigación buscan contrarrestar o revertir los impactos negativos del proyecto. Estas se dividen en tres tipos: preventivas, correctoras y compensatorias. (Dellavedova, 2010) Durante la respectiva investigación y elaboración del plan de manejo ambiental del presente proyecto, se pudo identificar varias acciones de prevención y mitigación para asegurar la sostenibilidad y reducir el impacto ambiental del proyecto, donde en su mayoría son actividades preventivas y compensatorias.

Entre las medidas específicas delineadas se incluyen las siguientes:

- Programación de Trabajos Constructivos:

Se planificarán y ejecutarán los trabajos constructivos durante el horario laboral del personal de la policía para de esta forma disminuir la generación de ruido y polvo, con el objetivo de minimizar las molestias para la esta comunidad.

- Minimizar el impacto del ruido

Limitar el tiempo diario que los obreros pasan en las actividades que generan más ruido para de esta forma mitigar el malestar que éste genera a los moradores del lugar.

Orejas en trabajadores, limitar tiempo

- Eficiencia Energética con Muros Cortina:

Los muros cortina en este proyecto serán diseñados para maximizar la entrada de luz natural, generando ahorros significativos de energía en iluminación diurna y mejorando la eficiencia energética del edificio de la Policía Nacional.

- Calidad del Aire:

Para preservar la calidad del aire, se sugiere gestionar que el transporte del material para el colado de la losa sea cubierto con una lona o plástico. Otra opción es la implementación de materiales de construcción sostenibles, como usar cemento que incluya calizas, arcillas y minerales adicionales con un índice mínimo de pureza para reducir las temperaturas y el tiempo de cocción del clínker. Además, se podría aplicar agua al suelo de manera regular para mantenerlo húmedo y prevenir la generación de polvo.

#### **4.7 Conclusiones y recomendaciones**

En conclusión, mediante el uso de la Matriz de Leopold se realizó la identificación y su respectiva valoración de las acciones que causarán un impacto sea positivo o negativo al medio ambiente, destacando actividades específicas que generan un impacto negativo como la manipulación de elementos estructurales metálicos en todas sus etapas en la construcción, así como actividades que generan un impacto positivo en todas las etapas constructivas como lo es la generación de empleo en el factor cultural. Dicha valoración se realizó mediante dos factores a calificar según la matriz de Leopold, la magnitud y la importancia de una determinada actividad, en esta última se evalúan criterios específicos como es la duración y la influencia que tiene a lo largo del tiempo. Las actividades fueron evaluadas en todo el proceso constructivo del proyecto, desde la etapa de adquisición de materias primas hasta la etapa de abandono del proyecto.

Obteniendo como resultado que los aspectos que reciben mayor impacto a lo largo de todas las etapas constructivas del proyecto son la calidad del aire, incremento del nivel sonoro y consumo del recurso hídrico.

El tiempo de ejecución de las medidas de prevención es a lo largo de toda la etapa constructiva del proyecto, ya que estas actividades van desde la obra gris hasta las instalaciones básicas, se tiene un tiempo de acción continuo de aproximadamente 7 meses hasta que se llegue a la etapa de acabados e instalación de equipos hidrosanitarios.

# Capítulo 5

## 5. PRESUPUESTO

### 5.1 Estructura Desglosada de Trabajo

A continuación, se utilizará un mapa conceptual que organiza jerárquicamente los entregables del proyecto. Esta presentación facilita una gestión eficiente y asignación de recursos, visualizando las fases desde la planificación y diseño hasta la entrega final.

### 5.2 Rubros y análisis de precios unitarios

Se obtuvo un total de 83 rubros, cada uno de estos rubros tratan aspectos específicos del cuartel modelo del departamento policial.

El análisis de precios unitarios se llevó a cabo considerando los costos actualizados de materiales y mano de obra. Los precios unitarios de la mano de obra para cada apartado del proyecto se obtuvieron de la tabla de salarios mínimos de las diferentes categorías ocupacionales de la construcción de enero del 2023 de la Contraloría General del Estado. Los precios unitarios actualizados de materiales fueron obtenidos por medio de cotizaciones proporcionadas por proveedores reconocidos dentro del país, considerando su transporte y accesibilidad.

**Tabla 5.1**

*Rubros [Salazar, Zavala;2024]*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1)	<b>PRELIMINARES</b>	
001	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2
002	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3
003	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	M2
004	ALQUILER BATERÍA SANITARIA	PTO
005	INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES (PUNTO + TOMA CORRIENTE DOBLE) (TABLERO 200A, 220V)	PTO
2)	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	
006	EXCAVACION MECANICA	M3
007	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3
008	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3
3)	<b>SUPERESTRUCTURA</b>	
009	MALLA ELECTROSOLDADA 10MM C/15CM	M2
010	ACERO EN VIGAS (PERFILES IPE)	KG
011	ACERO EN COLUMNAS (PERFILES HSS)	KG
012	ACERO EN RIOSTRAS Y ESCALERA (PERFILES HSS)	KG
013	LOSA DECK H=10CM E=0.65MM	M2
014	CONEXIONES PRECALIFICADAS PARA VIGA IPE 240	U
015	CONEXIONES PRECALIFICADAS PARA VIGA IPE 300	U

016	HORMIGÓN F'C 280 KG/CM2	M3
017	CONEXIONES RIOSTRAS	U
018	PLACAS ESCALERA	KG
4)	<b>MAMPOSTERIA</b>	
019	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2
020	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2
021	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2
022	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2
023	ENLUCIDO DE FILOS	ML
024	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML
5)	<b>INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)</b>	
025	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1/2"	M
026	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 3/4"	M
027	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1"	M
028	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1 1/4"	M
029	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1/2"	U
030	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 3/4"	U
031	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1"	U
032	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1 1/4"	U
033	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS (INC. LLAVE ANGULAR)	U
034	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO (INC. LLAVE ANGULAR)	U
035	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA (INC. LLAVE ANGULAR)	U
036	SUMINISTRO E INSTALACION DE W/C (INC. LLAVE ANGULAR)	U
037	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA LAVAMANOS	U
038	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA URINARIO	U
039	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA DUCHA	U
040	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA W/C	U
6)	<b>INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)</b>	
041	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1/2"	M
042	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 3/4"	M
043	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1"	M
044	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1 1/4"	M
045	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1/2"	U
046	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 3/4"	U
047	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1"	U
048	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1 1/4"	U
049	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA 10HP	U
050	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN PARA LAVAMANOS (INC. LLAVE ANGULAR)	U
051	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DE DUCHA (INC. LLAVE ANGULAR)	U
052	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA LAVAMANOS	U
053	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA DUCHA	U
7)	<b>INSTALACIONES AASS</b>	
054	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS (ECONÓMICO)	U
055	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO (ECONÓMICO)	U
056	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA (ECONÓMICO)	U

057	SUMINISTRO E INSTALACION DE W/C (ECONÓMICO)	U
058	REDES DE P.V.C. DESAGUE DE D= (4")	M
059	REDES DE P.V.C. DESAGUE DE D= (6")	M
060	CAJAS DE REGISTRO	U
8)	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	
061	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U
062	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U
063	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U
064	TUBERIA METALICA PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML
065	CAJA DE BREAKERS	U
066	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML
067	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U
068	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML
069	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML
9)	<b>CARPINTERIA</b>	
070	PUERTA UNA HOJA (90X210) MADERA	U
10)	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>	
071	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U
072	MURO CORTINA	M2
11)	<b>ADICIONALES DE OBRA</b>	
073	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL
12)	<b>VARIOS</b>	
074	AIRE ACONDICIONADO CENTRAL 180000 BTU	U
075	CISTERNA	M3
076	BARANDALES	M
077	PINTURA	M2
078	VENTANAS	U
079	DUCTO FLEXIBLE AIRE ACONDICIONADO CENTRAL	M
13)	<b>REVESTIMIENTO</b>	
080	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2
081	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2
082	CIELO RASO GYPSUM	M2
14)	<b>DEMOLICIÓN</b>	
083	DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO EXISTENTE	M2

### 5.3 Descripción de cantidades de obra

Se empleó el software de modelado 3D Revit para desarrollar representaciones virtuales detalladas del proyecto. Las tablas de planificación del programa facilitaron mediciones exactas de volúmenes, longitudes y áreas, brindando datos esenciales para la estimación de cantidades. La determinación del peso de los elementos estructurales como los perfiles metálicos, losa deck, hormigón, refuerzo estructural o número de conexiones se realiza mediante la metodología BIM. Este programa es capaz de modelar con precisión cada componente de los elementos estructurales, teniendo en cuenta su forma y tamaño.

Para el modelado de instalaciones de agua potable y sanitarias se utiliza una librería proporcionada por Plastigama, que permite crear modelos detallados del sistema de instalaciones tanto de sus diámetros como de sus conexiones donde la principal ventaja de esta librería es su capacidad para integrar elementos directamente del catálogo ecuatoriano, garantizando la consistencia y el cumplimiento con las normativas locales.

#### 5.4 Valoración integral del costo del proyecto

**Tabla 5.2**

*Valoración Integral [Salazar, Zavala;2024]*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
<b>1)</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
001	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	940
002	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	94
003	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	M2	940
004	ALQUILER BATERÍA SANITARIA	PTO	1
005	INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES (PUNTO + TOMA CORRIENTE DOBLE) (TABLERO 200A, 220V)	PTO	4
<b>2)</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
006	EXCAVACION MECANICA	M3	470
007	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	470
008	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	470
<b>3)</b>	<b>SUPERESTRUCTURA</b>		
009	MALLA ELECTROSOLDADA 10MM C/15CM	M2	22059,3
010	ACERO EN VIGAS (PERFILES IPE)	KG	63553,01
011	ACERO EN COLUMNAS (PERFILES HSS)	KG	129260,3
012	ACERO EN RIOSTRAS Y ESCALERA (PERFILES HSS)	KG	41019,72
013	LOSA DECK H=10CM E=0.65MM	M2	3354,91
014	CONEXIONES PRECALIFICADAS PARA VIGA IPE 240	U	465
015	CONEXIONES PRECALIFICADAS PARA VIGA IPE 300	U	127
016	HORMIGÓN F'C 280 KG/CM2	M3	752,63
017	CONEXIONES RIOSTRAS	U	236
018	PLACAS ESCALERA	KG	4664,016
<b>4)</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>		

019	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	5935
020	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	5138,4 88
021	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	796,51 2
022	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	5935
023	ENLUCIDO DE FILOS	ML	802,9
024	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	802,9
5)	<b>INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)</b>		
025	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1/2"	M	502
026	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 3/4"	M	85
027	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1"	M	104
028	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1 1/4"	M	142
029	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1/2"	U	64
030	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 3/4"	U	64
031	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1"	U	64
032	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1 1/4"	U	64
033	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS (INC. LLAVE ANGULAR)	U	64
034	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO (INC. LLAVE ANGULAR)	U	64
035	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA(INC. LLAVE ANGULAR)	U	64
036	SUMINISTRO E INSTALACION DE W/C (INC. LLAVE ANGULAR)	U	64
037	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA LAVAMANOS	U	64
038	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA URINARIO	U	64
039	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA DUCHA	U	64
040	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA W/C	U	64
6)	<b>INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)</b>		
041	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1/2"	M	502
042	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 3/4"	M	85
043	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1"	M	104
044	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1 1/4"	M	142
045	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1/2"	U	64
046	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 3/4"	U	64
047	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1"	U	64
048	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1 1/4"	U	64
049	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA 10HP	U	1
050	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN PARA LAVAMANOS (INC. LLAVE ANGULAR)	U	64
051	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DE DUCHA (INC. LLAVE ANGULAR)	U	64
052	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA LAVAMANOS	U	64
053	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA DUCHA	U	64
7)	<b>INSTALACIONES AASS</b>		
054	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS (ECONÓMICO)	U	64
055	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO (ECONÓMICO)	U	64

056	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA (ECONÓMICO)	U	64
057	SUMINISTRO E INSTALACION DE W/C (ECONÓMICO)	U	64
058	REDES DE P.V.C. DESAGUE DE D= (4")	M	504,86
059	REDES DE P.V.C. DESAGUE DE D= (6")	M	10,03
060	CAJAS DE REGISTRO	U	1
8)	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
061	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	280
062	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	232
063	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	8
064	TUBERIA METALICA PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	1558
065	CAJA DE BREAKERS	U	1
066	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML	3
067	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U	4
068	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	1640
069	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	82
9)	<b>CARPINTERIA</b>		
070	PUERTA UNA HOJA (90X210) MADERA	U	156
10)	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>		
071	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	4
072	MURO CORTINA	M2	645
11)	<b>ADICIONALES DE OBRA</b>		
073	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLO BAL	10
12)	<b>VARIOS</b>		
074	AIRE ACONDICIONADO CENTRAL 180000 BTU	U	1
075	CISTERNA	M3	13
076	BARANDALES	M	81,6
077	PINTURA	M2	5935
078	VENTANAS	U	64
079	DUCTO FLEXIBLE AIRE ACONDICIONADO CENTRAL	M	55,13
13)	<b>REVESTIMIENTO</b>		
080	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	1360
081	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	305,28
082	CIELO RASO GYPSUM	M2	3044
14)	<b>DEMOLICIÓN</b>		
083	DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO EXISTENTE	M2	940

**Tabla 5.3**

Valores por actividades globales [Salazar, Zavala;2024]

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1)	PRELIMINARES	\$ 2.793,28
2)	MOVIMIENTO DE TIERRA	\$ 12.563,10
3)	SUPERESTRUCTURA	\$ 2.651.138,10
4)	MAMPOSTERIA	\$ 230.585,78
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)	\$ 26.469,88
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)	\$ 17.033,04
7)	INSTALACIONES AASS	\$ 12.233,65
8)	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 127.853,34
9)	CARPINTERIA	\$ 31.554,12
10)	ALUMINIO Y VIDRIO	\$ 288.531,13
11)	ADICIONALES DE OBRA	\$ 382,70
12)	VARIOS	\$ 164.214,75
13)	REVESTIMIENTO	\$ 122.271,07
14)	DEMOLICIÓN	\$ 26.931,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.608.693,01</b>
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>		<b>4513</b>
<b>Valor por m<sup>2</sup></b>		<b>\$ 799,62</b>

Una vez que tenemos las tablas de cantidades del software Revit y el precio unitario por rubro, obtenemos que el costo del proyecto es de \$3.608.693,0, con un valor de \$799,62 por metro cuadrado, esto se debe a que la construcción posee materiales estructurales que en relación a su cantidad son más costosos en comparación a una estructura de hormigón armado, sin embargo por temas estéticos y peso de la estructura debido a las grandes luces existentes en varias áreas de la edificación, se optó por una estructura metálica.

Adicional a esto está la implementación de un sistema de muro cortina, el cual maximiza el costo en comparación al uso de muros tradicionales.

Y por último la implementación e aires acondicionados tipo central para cada piso, el cual era un requerimiento por parte del cliente,

### 5.5 Cronograma de obra

Para obtener la duración de cada actividad necesitamos la cantidad y rendimientos de cada rubro. Para este cálculo utilizaremos el rubro 041 “Tubería P.V.C. roscable, inc. accesorios H.G. D=½” perteneciente a instalaciones AAPP (agua caliente).

*Duración: Cantidad \* Rendimiento*

- Duración: Tiempo que dura una determinada actividad o rubro entre el comienzo y el fin de este proceso.
- Rubro: Es la descripción del trabajo, actividad o rubro del proyecto a ejecutarse, también se considera el material y el equipo que participará en la realización de este rubro.
- Cantidad: Representa los diferentes valores numéricos con su respectiva unidad dependiendo de la característica de los materiales y del rubro. Para realizar la cuantificación acudimos a especificaciones de los planos arquitectónicos y estructurales, así como también a los detalles constructivos elaborados para una obra, y para este proyecto las tablas generadas por Revit.
- Rendimiento: Es la cantidad producida en el lapso elegido.

$$Duración = 0,0795 \left( \frac{H}{M} \right) * 502(M) * \left( \frac{1 \text{ día laboral}}{10 \text{ horas aproximadamente}} \right)$$

$$Duración = 3 \text{ días aproximadamente}$$

En la siguiente tabla se resumen las duraciones de cada rubro, lo que nos servirá para graficar y representar en el diagrama de redes. De esta forma obtendremos el plazo de duración del proyecto.

**Tabla 5.3**

*Tiempo de Ejecución de la obra [Salazar, Zavala;2024]*

IT E M	DESCRIPCIÓN	UNI DAD	TIEMPO (DIAS)
1)	<b>PRELIMINARES</b>		
001	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	5
002	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	4
003	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	M2	2
004	ALQUILER BATERÍA SANITARIA	PTO	2
005	INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES (PUNTO + TOMA CORRIENTE DOBLE) (TABLERO 200A, 220V)	PTO	1
2)	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
006	EXCAVACION MECANICA	M3	5
007	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	4
008	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	4
3)	<b>SUPERESTRUCTURA</b>		
009	MALLA ELECTROSOLDADA 10MM C/15CM	M2	5
010	ACERO EN VIGAS (PERFILES IPE)	KG	4
011	ACERO EN COLUMNAS (PERFILES HSS)	KG	4
012	ACERO EN RIOSTRAS Y ESCALERA (PERFILES HSS)	KG	4
013	LOSA DECK H=10CM E=0.65MM	M2	5

014	CONEXIONES PRECALIFICADAS PARA VIGA IPE 240	U	4
015	CONEXIONES PRECALIFICADAS PARA VIGA IPE 300	U	4
016	HORMIGÓN F'C 280 KG/CM2	M3	3
017	CONEXIONES RIOSTRAS	U	6
018	PLACAS ESCALERA	KG	4
4)	<b>MAMPOSTERIA</b>		
019	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	6
020	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	6
021	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	6
022	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	5
023	ENLUCIDO DE FILOS	ML	5
024	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	5
5)	<b>INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)</b>		
025	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1/2"	M	3
026	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 3/4"	M	3
027	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1"	M	3
028	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1 1/4"	M	3
029	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1/2"	U	2
030	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 3/4"	U	2
031	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1"	U	2
032	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1 1/4"	U	2
033	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS (INC. LLAVE ANGULAR)	U	3
034	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO (INC. LLAVE ANGULAR)	U	3
035	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA(INC. LLAVE ANGULAR)	U	3
036	SUMINISTRO E INSTALACION DE W/C (INC. LLAVE ANGULAR)	U	3
037	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA LAVAMANOS	U	3
038	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA URINARIO	U	3
039	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA DUCHA	U	3
040	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA W/C	U	3
6)	<b>INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)</b>		
041	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1/2"	M	3
042	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 3/4"	M	4
043	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1"	M	4
044	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1 1/4"	M	4
045	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1/2"	U	2
046	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 3/4"	U	2
047	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1"	U	2
048	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1 1/4"	U	2
049	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA 10HP	U	1
050	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN PARA LAVAMANOS (INC. LLAVE ANGULAR)	U	4
051	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DE DUCHA (INC. LLAVE ANGULAR)	U	4

052	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA LAVAMANOS	U	2
053	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA DUCHA	U	2
7)	<b>INSTALACIONES AASS</b>		
054	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS (ECONÓMICO)	U	4
055	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO (ECONÓMICO)	U	4
056	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA (ECONÓMICO)	U	4
057	SUMINISTRO E INSTALACION DE W/C (ECONÓMICO)	U	4
058	REDES DE P.V.C. DESAGUE DE D= (4")	M	4
059	REDES DE P.V.C. DESAGUE DE D= (6")	M	4
060	CAJAS DE REGISTRO	U	2
8)	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
061	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	4
062	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	4
063	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	4
064	TUBERIA METALICA PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	5
065	CAJA DE BREAKERS	U	1
066	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML	1
067	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U	1
068	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	5
069	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	5
9)	<b>CARPINTERIA</b>		
070	PUERTA UNA HOJA (90X210) MADERA	U	5
10)	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>		
071	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	5
072	MURO CORTINA	M2	5
11)	<b>ADICIONALES DE OBRA</b>		
073	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLO BAL	7
12)	<b>VARIOS</b>		
074	AIRE ACONDICIONADO CENTRAL 180000 BTU	U	4
075	CISTERNA	M3	4
076	BARANDALES	M	4
077	PINTURA	M2	5
078	VENTANAS	U	4
079	DUCTO FLEXIBLE AIRE ACONDICIONADO CENTRAL	M	4
13)	<b>REVESTIMIENTO</b>		
080	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	3
081	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	3
082	CIELO RASO GYPSUM	M2	3
14)	<b>DEMOLICIÓN</b>		
083	DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO EXISTENTE	M2	295

Microsoft Project es una aplicación de gestión de proyectos, la cual nos ayudará a organizar el proyecto en diferentes tareas dependiendo de los rubros y las características de la solicitud.

Gracias a este software de gestión de proyectos podemos:

- Gestionar el proyecto: esto lleva consigo el seguimiento de los rubros, si se van realizando tal y como se esperaba, si existe algún retraso en su finalización, y también se tiene en cuenta los imprevistos que pueden haber (ya sean ajenos al contrato o meteorológicos).
- Resultados del proyecto: por lo general, son muchas las personas que participan en un proyecto, de diferentes áreas o especialidades, éstas personas deben de estar informadas para que puedan trabajar efectivamente y acorde al plazo al plazo establecido, mediante el uso de los informes, se presenta la información requerida en cada caso de ser necesario.
- Crear un plan para el proyecto en base a las necesidades: una vez que se han establecido las tareas a desarrollar y los recursos con los que se cuenta, se puede aumentar la efectividad del proyecto.
- Evaluación del proyecto: Project almacena toda la información relacionada con las tareas y los costos de todos y cada uno de los rubros especificados al inicio, esta función es útil para realizar la evaluación final del proyecto.

Las herramientas más útiles con las que cuenta Project es el Diagrama de Gantt, el cual se encarga del tiempo en el que se programa las actividades del proyecto, y el Diagrama PERT, la cual especifica la relación existente entre las actividades o rubros del proyecto. En el Diagrama Gantt cada actividad o rubro del presente proyecto está representada por una barra horizontal, y se sitúan a lo largo de un determinado periodo de tiempo denominado escala temporal, de forma que la longitud de cada barra en un rubro es el tiempo que se tiene estimado para cada actividad. Con la ayuda del diagrama de Gantt podemos ver la relación existente entre las tareas, cuando varias barras horizontales se unen entre sí es porque una tarea es consecutiva a otra y se tiene que empezar cuando haya terminado la que la precede.

Según el cronograma, el tiempo estimado de ejecución del proyecto es de 295 días, un estimado de 11 meses.

## **Capítulo 6**

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

El diseño del edificio de cuatro pisos en el Cuartel Modelo de Guayaquil se distingue por su integración efectiva de sistemas estructurales, geotécnicos y de servicios públicos. Este enfoque multidisciplinario ha garantizado una estructura que no solo cumple con los más altos estándares de seguridad, sino que también responde a las necesidades específicas del personal policial. La edificación ha sido diseñada para resistir eventos sísmicos, proporcionando un entorno seguro y contribuyendo a la resiliencia urbana, en línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 11, que promueve ciudades y comunidades resilientes. El uso de herramientas avanzadas como Revit y AutoCAD ha sido fundamental en la elaboración de los planos de construcción. Estas tecnologías han permitido la creación de diseños detallados y coherentes, asegurando que el edificio sea funcional y duradero. La aplicación de estas herramientas no solo facilita la planificación y ejecución eficiente del proyecto, sino que también contribuye a la sostenibilidad urbana y a la mejora de la infraestructura, en concordancia con los ODS 6 y 11. El proyecto ha incorporado materiales y tecnologías actualizadas que cumplen con las normativas locales y promueven prácticas ambientales responsables. La implementación de sistemas eficientes en el uso de agua y energía ayuda a reducir la huella ecológica del edificio, lo cual es crucial para los ODS 6 y 9, que abogan por la gestión sostenible de los recursos naturales y la promoción de la innovación en la infraestructura. Este enfoque asegura no solo un entorno saludable para los residentes, sino también un impacto positivo en el desarrollo económico y ambiental a largo plazo. La planificación financiera del proyecto ha sido meticulosa y exhaustiva. La elaboración de una cotización precisa y un cronograma de ejecución detallado han sido esenciales para garantizar la viabilidad económica del proyecto. Esta planificación rigurosa minimiza los riesgos financieros y maximiza el retorno de inversión, en concordancia con el ODS 8, que se enfoca en promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible. Un estricto control del flujo de caja asegura que el proyecto se complete dentro del presupuesto y en el plazo previsto, lo cual es fundamental para su éxito global. Es por eso, el proyecto del edificio residencial en el Cuartel Modelo de Guayaquil es un modelo de excelencia en términos de seguridad, confort, sostenibilidad y viabilidad económica. La integración de aspectos técnicos y funcionales ha resultado en un desarrollo que no solo cumple con los requisitos normativos, sino que también mejora la calidad de vida de los policías y fortalece la seguridad en la región. Este enfoque integral establece un alto estándar para la construcción de viviendas, beneficiando tanto a los residentes como a la comunidad en general.

## **6.2 Recomendaciones**

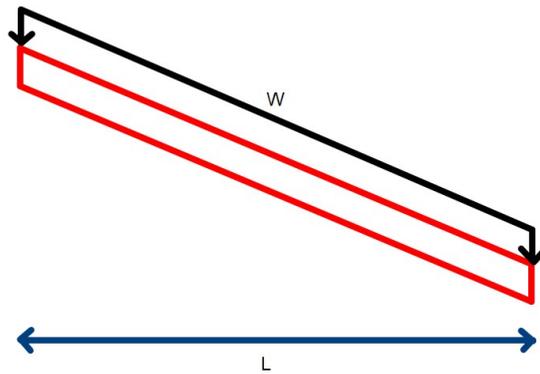
El éxito y la durabilidad del edificio residencial en el Cuartel Modelo de Guayaquil, por lo que se recomienda realizar estudios de suelo más detallados para mejorar la precisión en los cálculos estructurales y asegurar que la edificación se adapte a las condiciones específicas del terreno, reduciendo así los riesgos sísmicos y otros peligros naturales. Además, se sugiere utilizar materiales ligeros y sostenibles, como mampostería ligera y paredes de gypsum, para mejorar el confort y la eficiencia energética sin comprometer la integridad estructural. Es esencial llevar a cabo revisiones periódicas del diseño arquitectónico y estructural para incorporar retroalimentación de expertos y asegurar la conformidad con las normativas vigentes. La implementación de tecnologías avanzadas como BIM durante la construcción facilitará una gestión más eficiente del proyecto, minimizando errores y optimizando recursos. También es crucial capacitar al personal en el uso de estas tecnologías y fomentar una cultura de sostenibilidad y eficiencia dentro del Cuartel Modelo para garantizar que el proyecto sea exitoso y se mantenga funcional y beneficioso a largo plazo.

## 7. REFERENCIAS

- Christopher Koper, by S. (2019). *Realizing the Potential of Technology in Policing: A Multi-Site Study of the Social, Organizational, and Behavioral Aspects of Policing Technologies*.
- García Gallegos, B. (2013). Seguridad ciudadana y policía comunitaria en contexto de cambio político y social. *Universitas*, 19. <https://doi.org/10.17163/uni.n19.2013.02>
- Hopsdal Hansen, G. (2021). *New renewable energy and the Norwegian policy triangle*.  
<https://www.researchgate.net/publication/281554074>
- Johnson, H. C. (n.d.). *THE COUNCIL OF THE CITY OF NEW YORK*.  
<https://council.nyc.gov/budget/wp-content/uploads/sites/54/2020/03/056-NYPD.pdf>
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable Construction* (wiley, Ed.; 4th ed.).
- Ministerio del Interior. (2018). “*Fortalecimiento de la Policía Nacional para garantizar la Seguridad Ciudadana en las zonas de frontera y de mayor índice delictivo*.” (pp. 4–10).
- Ministerio del Interior. (2019). Reglamento de uso Legal, Adecuado y Proporcional de la Fuerza para la Policía Nacional del Ecuador. *Registro Oficial 314, Acuerdo Mi*.
- Policía Nacional del Ecuador. (2018). Policía Nacional del Ecuador. *Ministerio Del Interior*.
- Sapuan, N. M., Haron, N. F., Vija Kumaran, V., Saudi, N. S., & Ridzuan, A. R. (2022). Green Building Best Practices in Achieving Energy and Environmental Sustainability. *Environmental Management and Sustainable Development*, 11(4), 74.  
<https://doi.org/10.5296/emsd.v11i4.21052>
- ONU. (2020). *Infrastructure for Public Safety: The Role of Well-Designed Police Buildings*.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018). *Normativa del Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC)*. Gobierno de Ecuador.

# **PLANOS Y ANEXOS**

## Diseño de Vigas de Escaleras



### Materiales

- Perfiles de acero: ASTM-Gr36:  $f_y = 2534 \text{ Kg/cm}^2$

### Cargas Vivas Normadas

Según la tabla 9. Capítulo 4.2 de la NEC- SE-CG-Cargas Sísmicas, las cargas vivas especificadas para edificaciones con residencias corresponde a:

- Escalera  $CV_{EP} := 480 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$

### Cargas Muertas Normadas

Según la tabla del capítulo 14th del AISC:

- Peso propio vigas (perfiles HSS 8x8x1/2)  $CM_{ES} := 72.7 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$

### Datos

$$L := 1.15 \text{ m}$$

$$F_y := 36 \text{ ksi}$$

$$\text{Huella} := 29 \text{ cm}$$

$$E := 2038901.92 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{ContraHuella} := 21.4 \text{ cm}$$

$$b_{viga} := 8 \text{ in}$$

### Cargas:

$$C_v := CV_{EP} \cdot b_{viga} = 97.536 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

$$C_m := CM_{ES} = 72.7 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

### Carga de diseño:

$$C_{EP} := 1.2 \cdot C_m + 1.6 \cdot C_v = 243.298 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

$$C_{EP} := C_{EP} \cdot \frac{\sqrt{Huella^2 + ContraHuella^2}}{Huella} = 302.369 \frac{kgf}{m}$$

$$Mmax := C_{EP} \cdot \frac{(L)^2}{8} = 49.985 \text{ kgf} \cdot m$$

$$Mmin := \frac{Mmax}{2.5} = 19.994 \text{ kgf} \cdot m$$

$$Vmax := \frac{C_{EP}}{2} = 151.185 \frac{kgf}{m}$$

$$S_x := \frac{Mmax}{F_y} = 1.975 \text{ cm}^3$$

Se escoge el perfil HSS 8x8x1/2 ( $S_x = 31.4 \text{ in}^3$ )

$$I_x := 125 \text{ in}^4$$

### Límite de deflexión:

$$CV_{EP} = 480 \frac{kgf}{m^2} \quad \text{Carga viva entrepiso}$$

$$C_{EP} = 302.369 \text{ m} \cdot \frac{kgf}{m^2} \quad \text{Carga muerta entrepiso}$$

$$WL_{EP} := Cv$$

Carga lineal aplicada por Carga viva

$$WDL_{EP} := (Cm + Cv)$$

Carga lineal aplicada por Carga viva y muerta

$$\Delta_{max\_L} := \frac{(5 \cdot WL_{EP} \cdot L^4)}{384 \cdot E \cdot I_x} = (2.094 \cdot 10^{-4}) \text{ cm}$$

Deformación por Carga viva

$$\Delta_{max\_DL} := \frac{(5 \cdot WDL_{EP} \cdot L^4)}{384 \cdot E \cdot I_x} = (3.655 \cdot 10^{-4}) \text{ cm}$$

Deformación por Carga viva y muerta

### Límites de deflexión tomados del IBC 2009

Para miembros de piso

$$\Delta_L := \frac{L}{360} = 0.319 \text{ cm} \quad \text{Deflexión admisible por carga viva}$$

$$\Delta_{DL} := \frac{L}{240} = 0.479 \text{ cm} \quad \text{Deflexión admisible por carga total (D+L)}$$

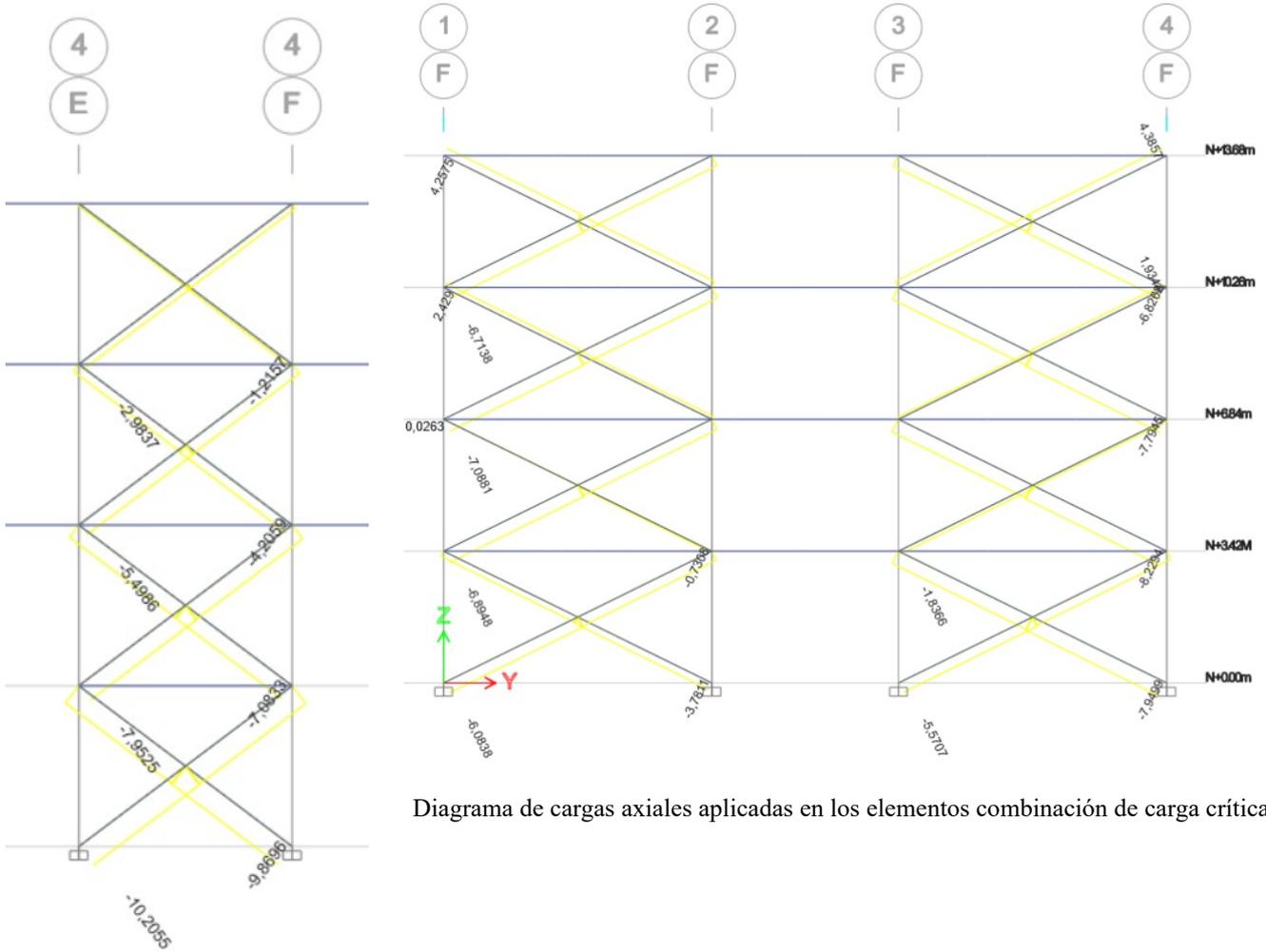
Miembros	Condiciones de carga		
	L	D + L	S o W
Para miembros de piso	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	—
Para miembros de techo que soportan plafón de yeso*	$\frac{L}{360}$	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{360}$
Para miembros de techo que soportan plafones que no son de yeso*	$\frac{L}{240}$	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{240}$
Para miembros de techo que no soportan plafones*	$\frac{L}{180}$	$\frac{L}{120}$	$\frac{L}{180}$

\*Todos los miembros de techo deberán investigarse en cuanto al encharcamiento.

if ( $\Delta_L > \Delta_{max\_L}$ , "Cumple", "No cumple") = "Cumple"

if ( $\Delta_{DL} > \Delta_{max\_DL}$ , "Cumple", "No cumple") = "Cumple"

## Diseño de riostra



### Solicitaciones del Sistema

Elementos de las riostras que se encuentran a tensión, con signo positivo.

$$P_{nmax} := 4.38 \text{ tonnef}$$

Elementos de las riostras que se encuentran a tensión, con signo negativo.

$$P_{cmax} := 10.21 \text{ tonnef}$$

### Resistencia esperada de la riostra

#### Resistencia a tracción:

$$\Phi_t := 0.75$$

$$A_g := 13.5 \text{ in}^2$$

$$P_n := F_y \cdot A_g = 220.446 \text{ tonnef}$$

$$\Phi_t \cdot P_n = 165.334 \text{ tonnef}$$

#### **Demanda/Capacidad del elemento**

$$DCT := \frac{P_{nmax}}{\Phi_t \cdot P_n} = 0.026 \quad \text{Cumple con las condiciones}$$

if ( $\Phi_t \cdot P_n \geq P_{nmax}$ , "CUMPLE", "Cambiar seccion") = "CUMPLE"

**Resistencia a compresión:**

$$\phi F_{cr} := 28.4 \text{ ksi}$$

Dado que tenemos columnas limitadas en traslación y rotación por vigas en sus extremos:  $k := 0.65$

**Table 4-22  
Available Critical Stress for  
Compression Members**

$F_y = 35 \text{ ksi}$		$F_y = 36 \text{ ksi}$		$F_y = 42 \text{ ksi}$		$F_y = 46 \text{ ksi}$		$F_y = 50 \text{ ksi}$			
$K/r$	$F_{cr}/\Omega_c$	$\phi_c F_{cr}$	$K/r$	$F_{cr}/\Omega_c$	$\phi_c F_{cr}$	$K/r$	$F_{cr}/\Omega_c$	$\phi_c F_{cr}$	$K/r$	$F_{cr}/\Omega_c$	$\phi_c F_{cr}$
	ksi	ksi		ksi	ksi		ksi	ksi		ksi	
	ASD	LRFD		ASD	LRFD		ASD	LRFD		ASD	LRFD
1	21.0	31.5	1	21.6	32.4	1	25.1	37.8	1	27.5	41.4
2	21.0	31.5	2	21.6	32.4	2	25.1	37.8	2	27.5	41.4
3	20.9	31.5	3	21.5	32.4	3	25.1	37.8	3	27.5	41.4
4	20.9	31.5	4	21.5	32.4	4	25.1	37.8	4	27.5	41.4
5	20.9	31.5	5	21.5	32.4	5	25.1	37.7	5	27.5	41.3
6	20.9	31.4	6	21.5	32.3	6	25.1	37.7	6	27.5	41.3
7	20.9	31.4	7	21.5	32.3	7	25.1	37.7	7	27.5	41.3
8	20.9	31.4	8	21.5	32.3	8	25.1	37.7	8	27.4	41.2
9	20.9	31.4	9	21.5	32.3	9	25.0	37.6	9	27.4	41.2
10	20.9	31.3	10	21.4	32.2	10	25.0	37.6	10	27.4	41.1
11	20.8	31.3	11	21.4	32.2	11	25.0	37.5	11	27.3	41.1
12	20.8	31.3	12	21.4	32.2	12	24.9	37.5	12	27.3	41.0
13	20.8	31.2	13	21.4	32.1	13	24.9	37.4	13	27.2	40.9
14	20.7	31.2	14	21.3	32.1	14	24.8	37.3	14	27.2	40.9
15	20.7	31.1	15	21.3	32.0	15	24.8	37.3	15	27.1	40.8
16	20.7	31.1	16	21.3	32.0	16	24.8	37.2	16	27.1	40.7
17	20.7	31.0	17	21.2	31.9	17	24.7	37.1	17	27.0	40.6
18	20.6	31.0	18	21.2	31.9	18	24.7	37.1	18	27.0	40.5
19	20.6	30.9	19	21.2	31.8	19	24.6	37.0	19	26.9	40.4
20	20.5	30.9	20	21.1	31.7	20	24.5	36.9	20	26.8	40.3
21	20.5	30.8	21	21.1	31.7	21	24.5	36.8	21	26.7	40.2
22	20.4	30.7	22	21.0	31.6	22	24.4	36.7	22	26.7	40.1
23	20.4	30.7	23	21.0	31.5	23	24.3	36.6	23	26.6	40.0
24	20.3	30.6	24	20.9	31.4	24	24.3	36.5	24	26.5	39.8
25	20.3	30.5	25	20.9	31.4	25	24.2	36.4	25	26.4	39.7
26	20.2	30.4	26	20.8	31.3	26	24.1	36.3	26	26.3	39.6
27	20.2	30.3	27	20.7	31.2	27	24.0	36.1	27	26.2	39.4
28	20.1	30.3	28	20.7	31.1	28	24.0	36.0	28	26.1	39.3
29	20.1	30.2	29	20.6	31.0	29	23.9	35.9	29	26.0	39.1
30	20.0	30.1	30	20.6	30.9	30	23.8	35.8	30	25.9	39.0
31	20.0	30.0	31	20.5	30.8	31	23.7	35.6	31	25.8	38.8
32	19.9	29.9	32	20.4	30.7	32	23.6	35.5	32	25.7	38.6
33	19.8	29.8	33	20.4	30.6	33	23.5	35.4	33	25.6	38.5
34	19.8	29.7	34	20.3	30.5	34	23.4	35.2	34	25.5	38.3
35	19.7	29.6	35	20.2	30.4	35	23.3	35.1	35	25.4	38.1
36	19.6	29.5	36	20.1	30.3	36	23.2	34.9	36	25.2	37.9
37	19.5	29.4	37	20.1	30.1	37	23.1	34.8	37	25.1	37.8
38	19.5	29.3	38	20.0	30.0	38	23.0	34.6	38	25.0	37.6
39	19.4	29.1	39	19.9	29.9	39	22.9	34.4	39	24.9	37.4
40	19.3	29.0	40	19.8	29.8	40	22.8	34.3	40	24.7	37.2

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION, INC.

$$A_{g4} := \frac{P_{cmax}}{\phi F_{cr}} = 5.11 \text{ cm}^2$$

Área necesaria para demanda

Perfil HSS 8X8X1/2

$$A_4 := 13.5 \text{ in}^2$$

Área perfil seleccionado

$L_4 := 5.65 \text{ m}$  Longitud columna de análisis

$I_{xx4} := 125 \text{ in}^4$        $I_{yy4} := 125 \text{ in}^4$  Inercia en eje X y en eje Y

$r_{x4} := \sqrt{\frac{I_{xx4}}{A_4}} = 77.29 \text{ mm}$        $r_{y4} := \sqrt{\frac{I_{yy4}}{A_4}} = 77.29 \text{ mm}$  Radio de giro en eje X y en eje Y

$\frac{k \cdot L_4}{\min(r_{x4}, r_{y4})} = 48$  Verificación de Pandeo

Tabla 4-22       $\phi F_{cr4} := 28.7 \text{ ksi}$       Tabla 4-22 del manual AISC

$\phi P_{n4} := \phi F_{cr4} \cdot A_4 = 175.74 \text{ tonnef}$  Resistencia nominal de la columna

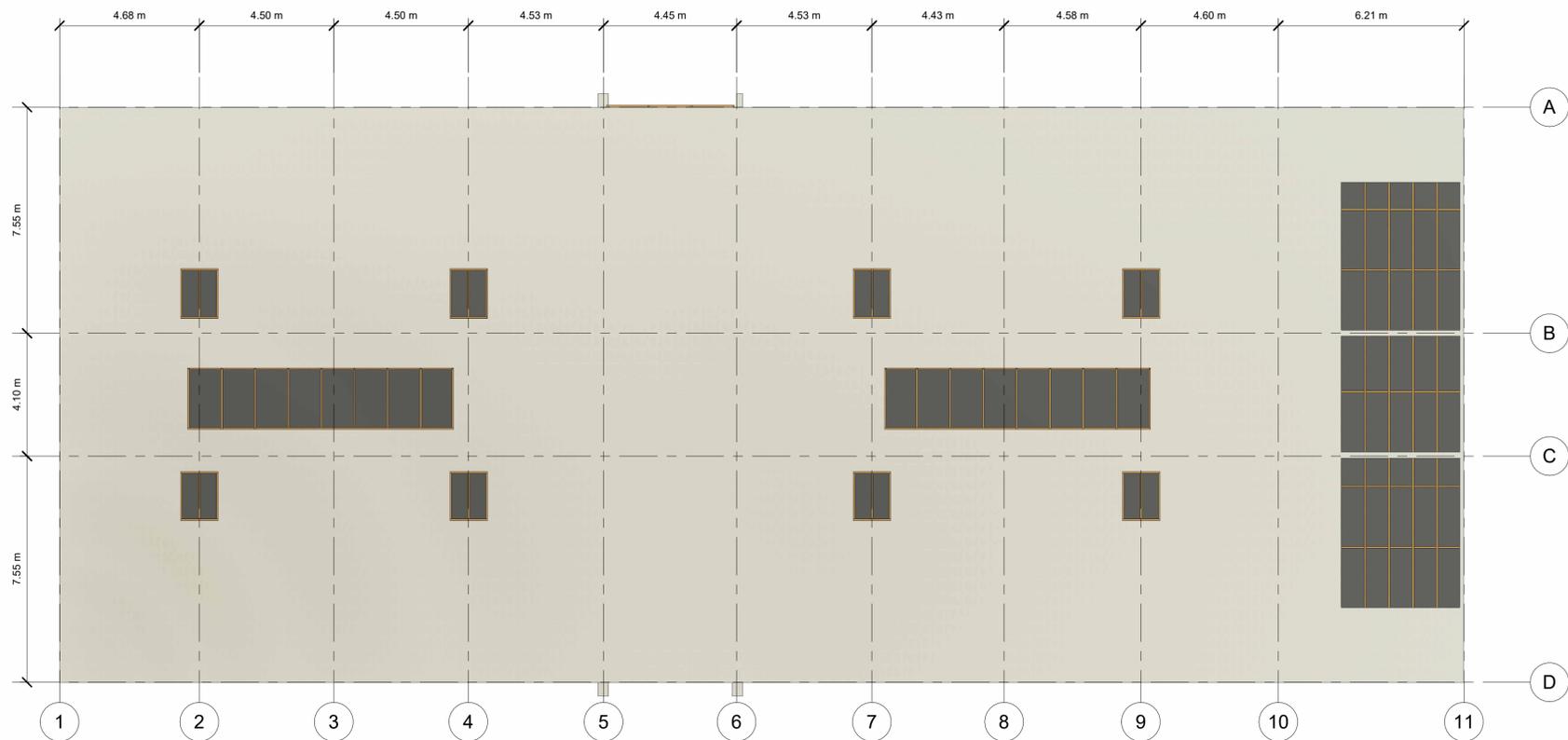
#### Demanda/Capacidad del elemento

$P_{cmax} = 10.21 \text{ tonnef}$  Demanda de columna

**if** ( $\phi P_{n4} \geq P_{cmax}$ , "CUMPLE", "Cambiar seccion") = "CUMPLE"



2 Nivel 1 al 4  
1 : 100



1 Nivel 5  
1 : 100

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Planta Baja y Techo - Plano Arquitectónico

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

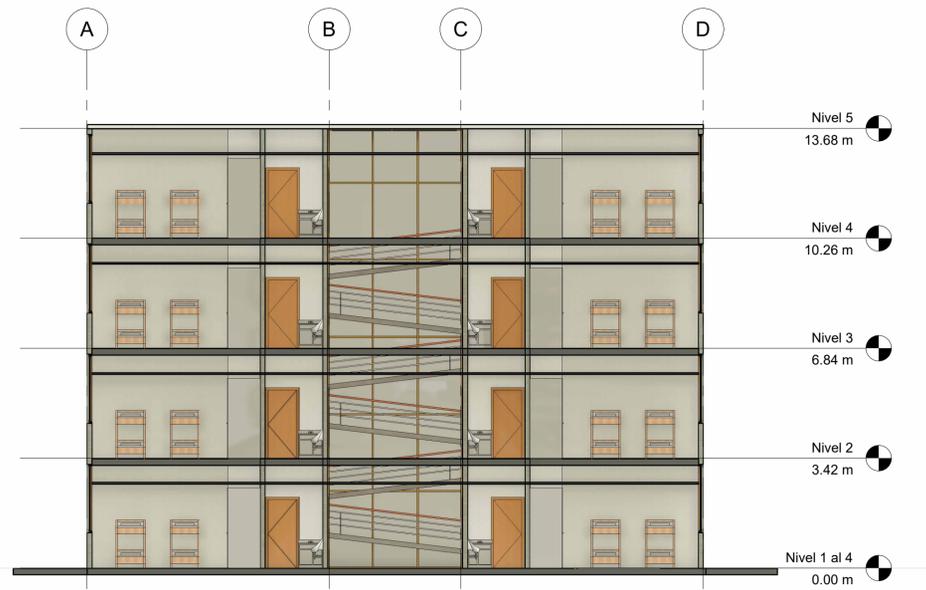
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velasteguí

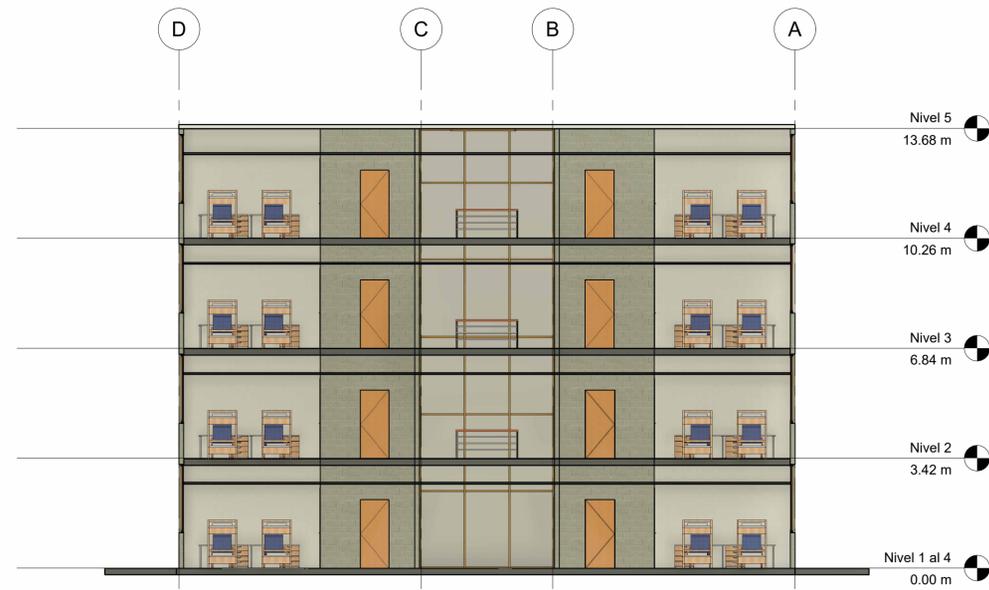
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L1

Escala: Indicada



1 Vista Lateral Zona Rampa  
1 : 100



3 Vista Lateral Habitaciones  
1 : 100



2 Vista Frontal  
1 : 100

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

### Cortes

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velasteguí

Tutor: Msc Rafael Cabrera

L2

Escala: Indicada

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de  
Policía Nacional  
Del Ecuador

Vistas 3D y  
Rampa

Integrantes:

Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

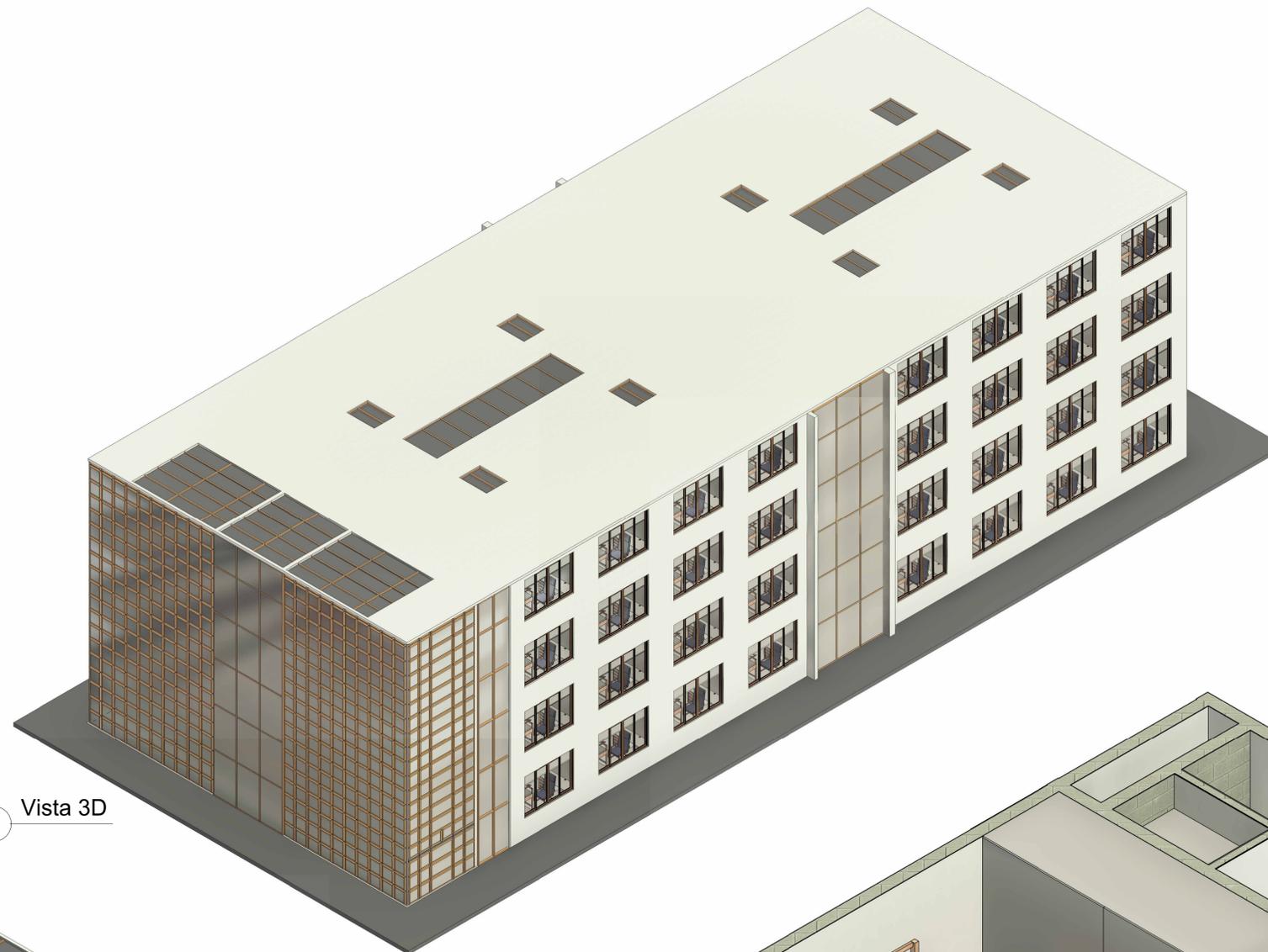
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velastegui

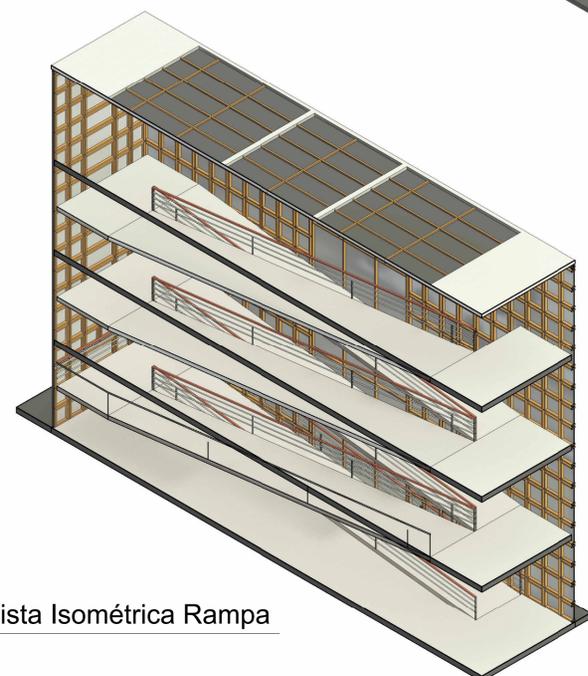
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L3

Escala: Indicada



1 Vista 3D



3 Vista Isométrica Rampa



2 Vista Habitaciones

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Detalle de Vigas y Conexiones

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

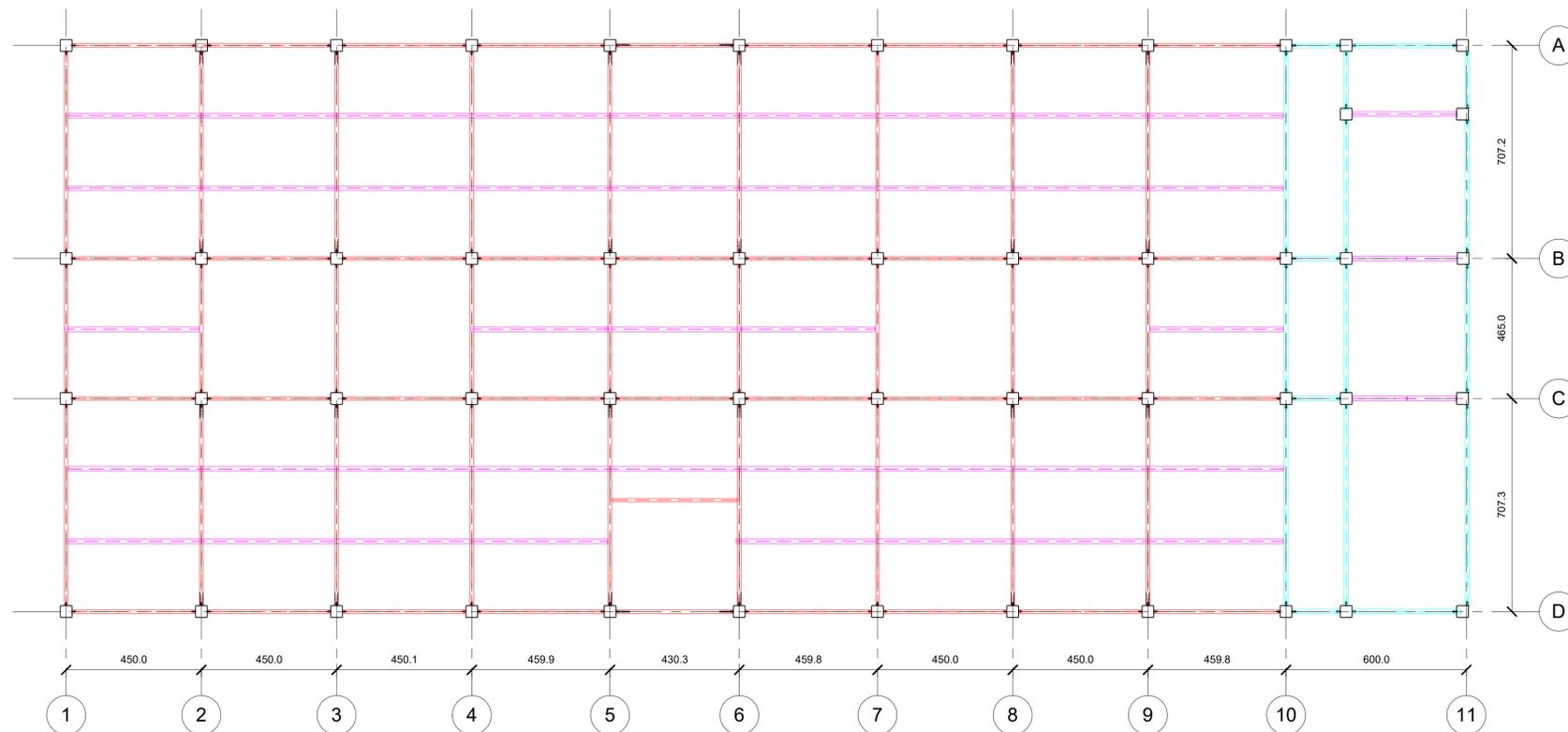
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velastegui

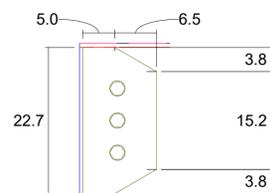
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L1

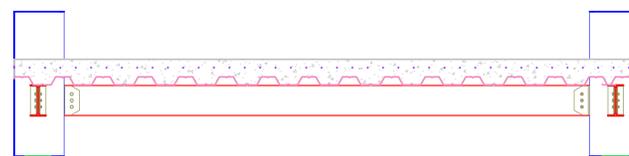
Escala: Indicada



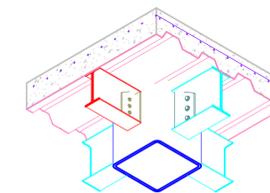
1 Distribución Vigas  
1 : 100



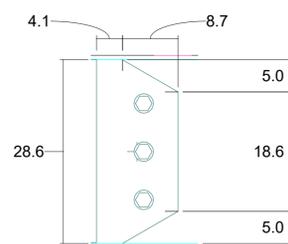
3 Vista Lateral Conexión 240  
1 : 5



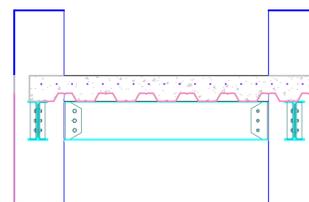
5 Detalle Vigas IPE 240



7 Detalle Conexión 3D



4 Vista Lateral Conexión 300  
1 : 5



6 Detalle Vigas IPE 300

SIMBOLOGÍA	
	Vigas IPE 240
	Vigas IPE 200
	Vigas IPE 300
	Losa f'c 280 kg/cm <sup>2</sup>
	Columna HSS 16x16x5/8
	Arriostramiento y Vigas Escalera HSS 8x8x1/2
	Deck
	Armadura Estructural Ø10mm @ 15 cm
	Conexión Precalificada Viga IPE 240
	Conexión Precalificada Viga IPE 300

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Cortes

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

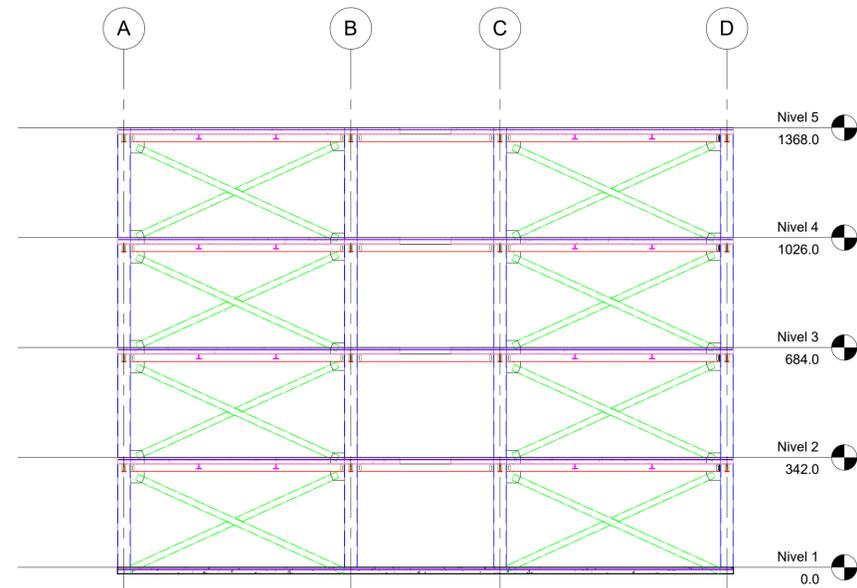
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velastegui

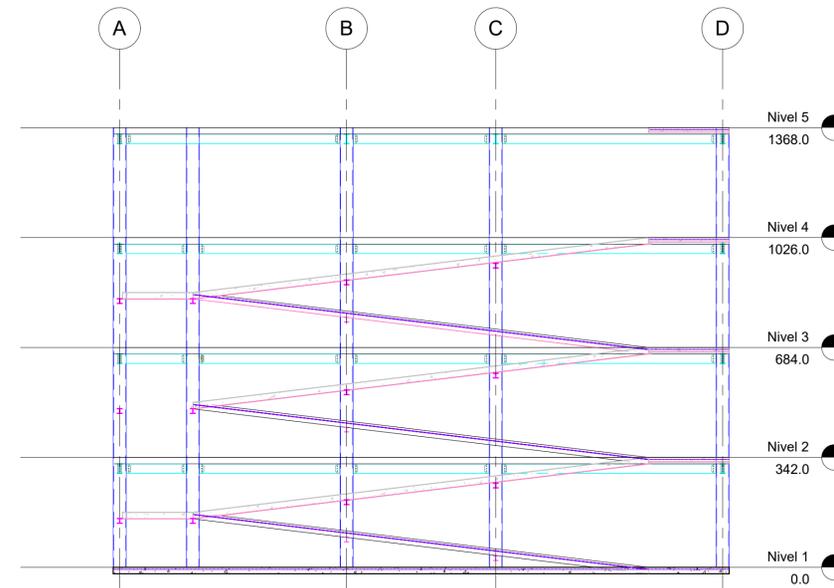
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L2

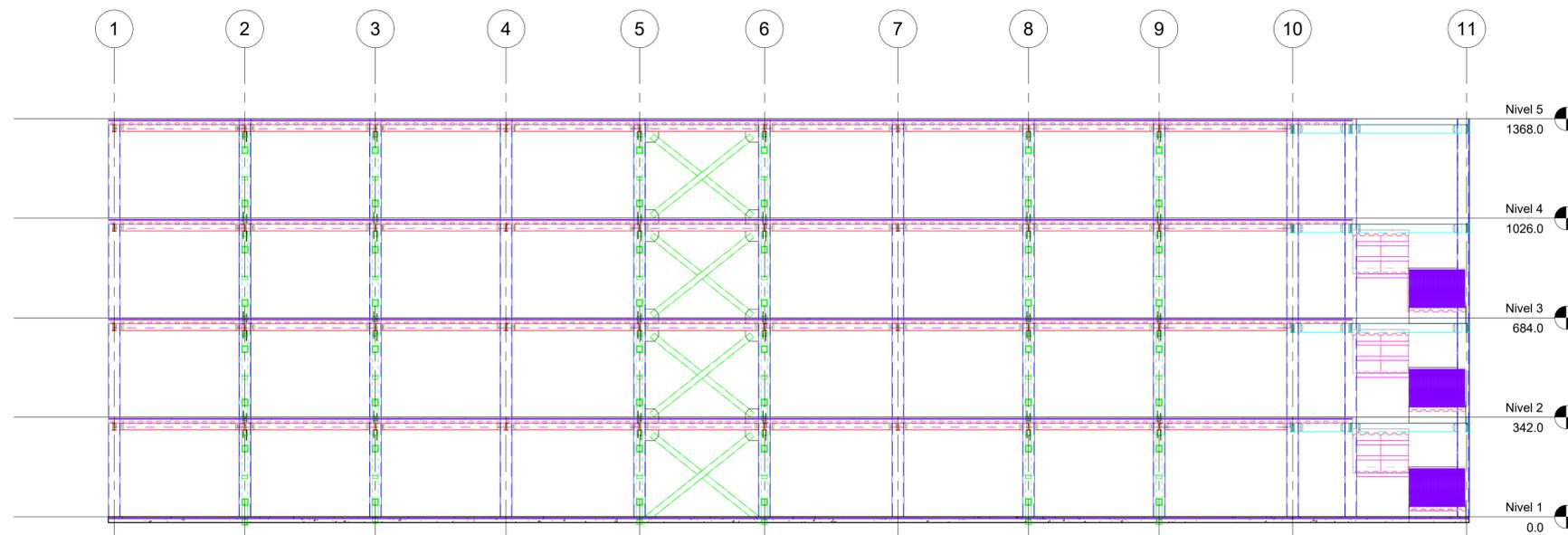
Escala: Indicada



1 Detalle Arriostramiento  
1 : 100



2 Detalle Rampa  
1 : 100



3 Perfil lateral  
1 : 100

SIMBOLOGÍA	
	Vigas IPE 240
	Vigas IPE 200
	Vigas IPE 300
	Losa f'c 280 kg/cm <sup>2</sup>
	Columna HSS 16x16x5/8
	Arriostramiento y Vigas Escalera HSS 8x8x1/2
	Deck
	Armadura Estructural Ø10mm @ 15 cm
	Conexión Precalificada Viga IPE 240
	Conexión Precalificada Viga IPE 300

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Escalera y Columna

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velasteguí

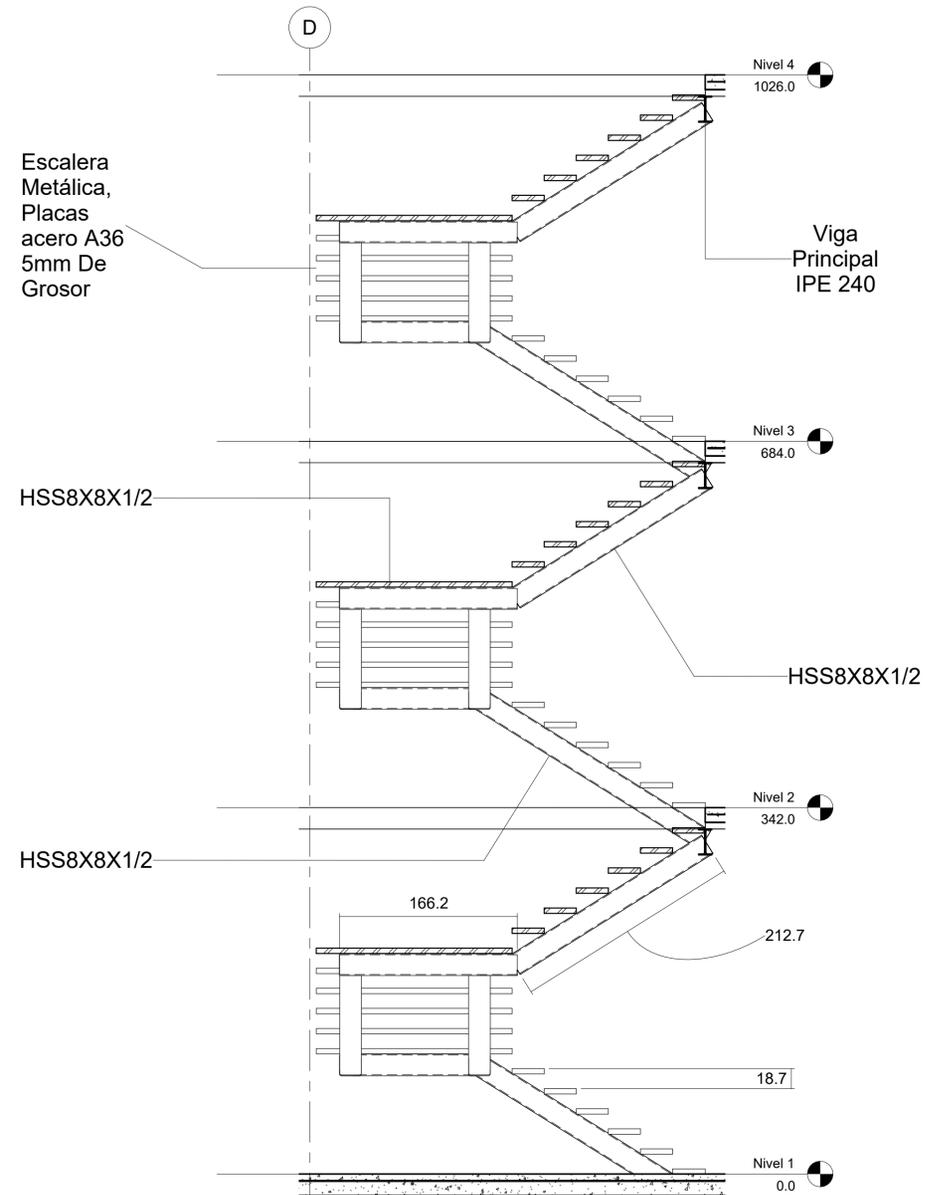
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L3

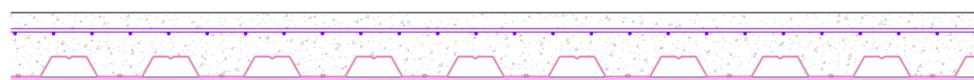
Escala: Indicada



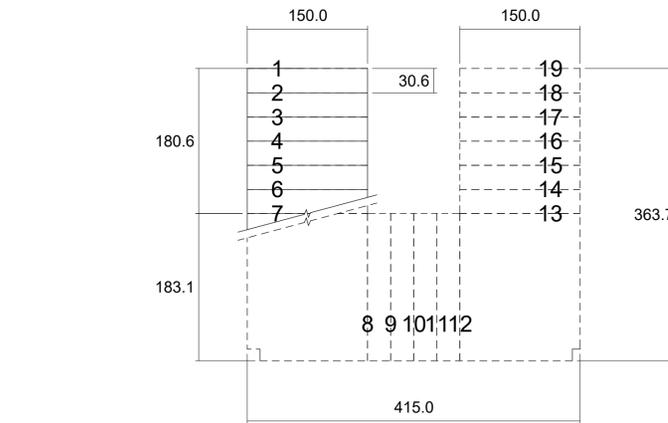
1 Detalle Columna



3 Vista Lateral 1 : 30



2 Detalle Losa 1 : 10



4 Vista En Planta 1 : 40

Especificaciones Técnicas

MATERIALES

- Hormigón de Losas colaborantes – Resistencia a la Compresión  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- Acero Estructural de varillas de refuerzo: ASTM Gr 60:  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- Perfiles de acero: ASTM-Gr50:  $f_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$
- Perfiles de acero: ASTM-Gr36:  $f_y = 2534 \text{ Kg/cm}^2$

PERFILES

- Columna Perfil HSS 16x16x5/8
- Riostras y Vigas Escalera perfil HSS8x8x1/2
- Vigas Secundarias IPE 200
- Viga Principal IPE 300
- Viga Principal IPE 240
- Las planchas de las escaleras tendrán un espesor de 5mm
- Para las conexiones Precalificadas para Vigas IPE 240 y 300 a la columna se usarán tornillos con sus respectivas arandelas tipo A325.
- Para las soldaduras se utilizará electrodo E70 con filetes mínimos de 8mm.

GENERALIDADES

- Todas las cotas se verificarán en el terreno.
- Previo a la etapa de hormigonado de elementos, deberán estar coordinados e instalados los ductos, cañerías, Conduit, insertos y cualquier otro elemento embebido que este indicado en los planos de las especialidades hidrosanitaria o eléctrica.

SIMBOLOGÍA	
	Vigas IPE 240
	Vigas IPE 200
	Vigas IPE 300
	Losa $f_c 280 \text{ kg/cm}^2$
	Columna HSS 16x16x5/8
	Arriostamiento y Vigas Escalera HSS 8x8x1/2
	Deck
	Armadura Estructural $\varnothing 10\text{mm} @ 15 \text{ cm}$
	Conexión Precalificada Viga IPE 240
	Conexión Precalificada Viga IPE 300

Viga Secundaria IPE 200

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Planta y Cortes de vista de Instalaciones hidrosanitarias de agua Potable

Integrantes:

Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

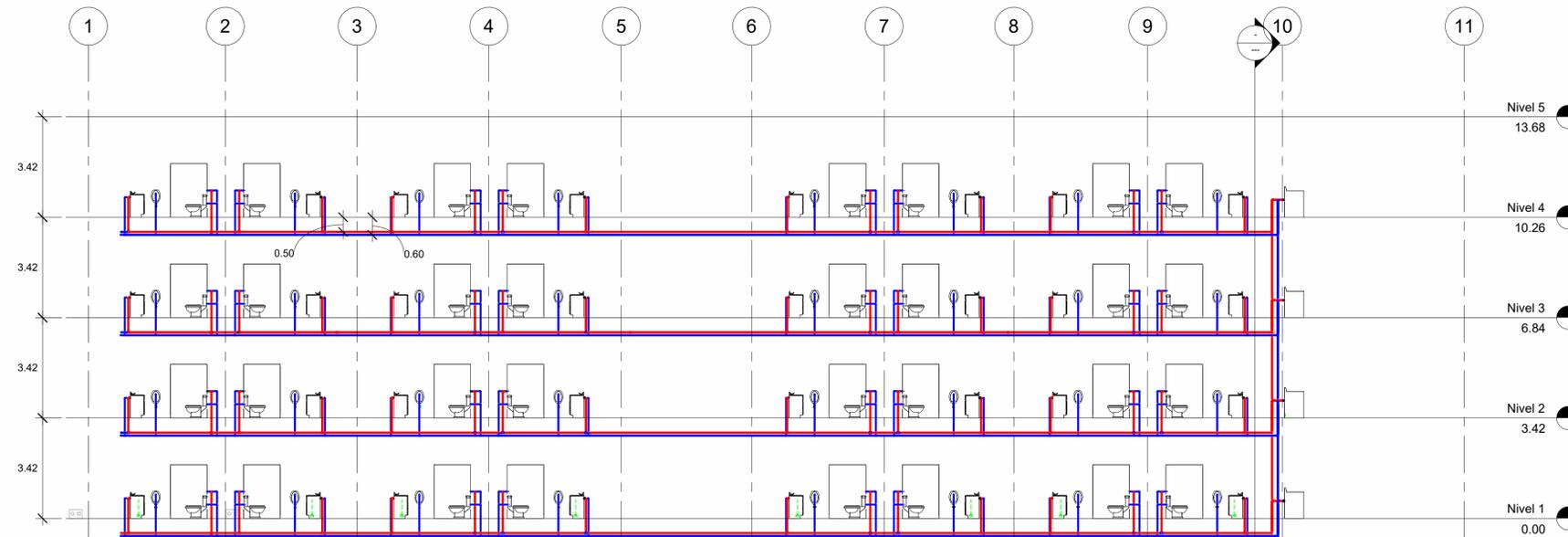
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velasteguí

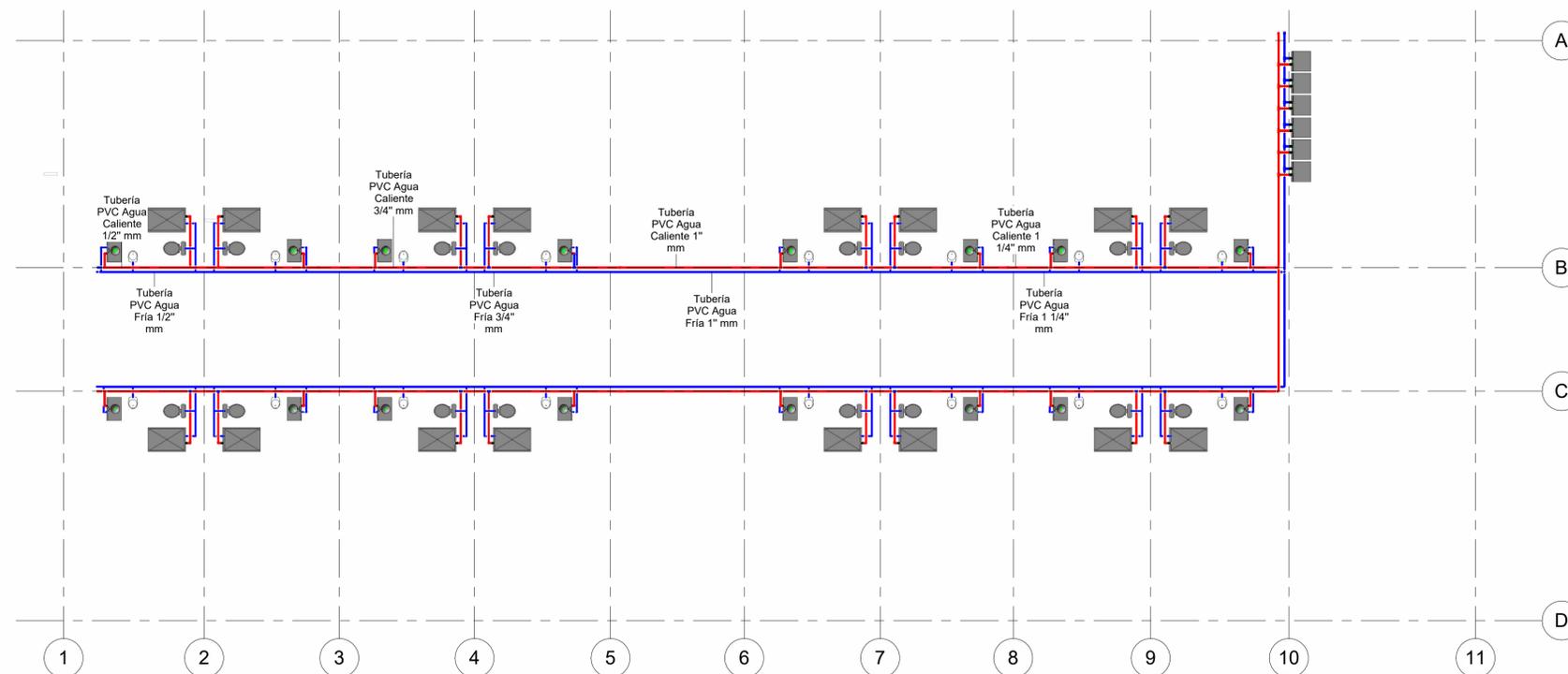
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L1

Escala: Indicada



1 Vista Frontal edificio  
1 : 100



2 Nivel 1-4  
1 : 100

SIMBOLOGÍA	
	Línea de Agua Caliente
	Línea de Agua Fría

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Planta y Cortes de vista de Instalaciones hidrosanitarias de agua Potable

Integrantes:

Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

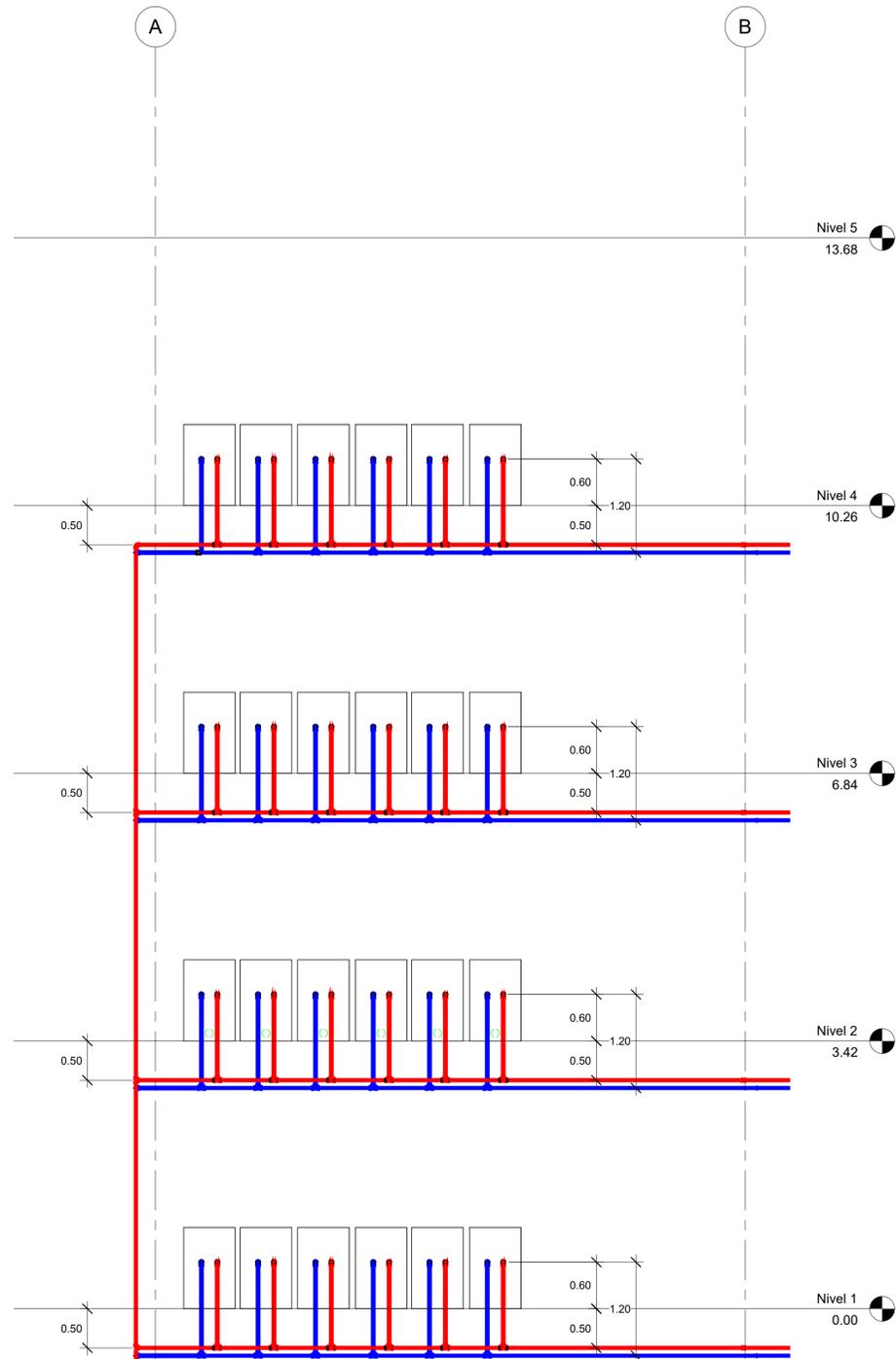
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velasteguí

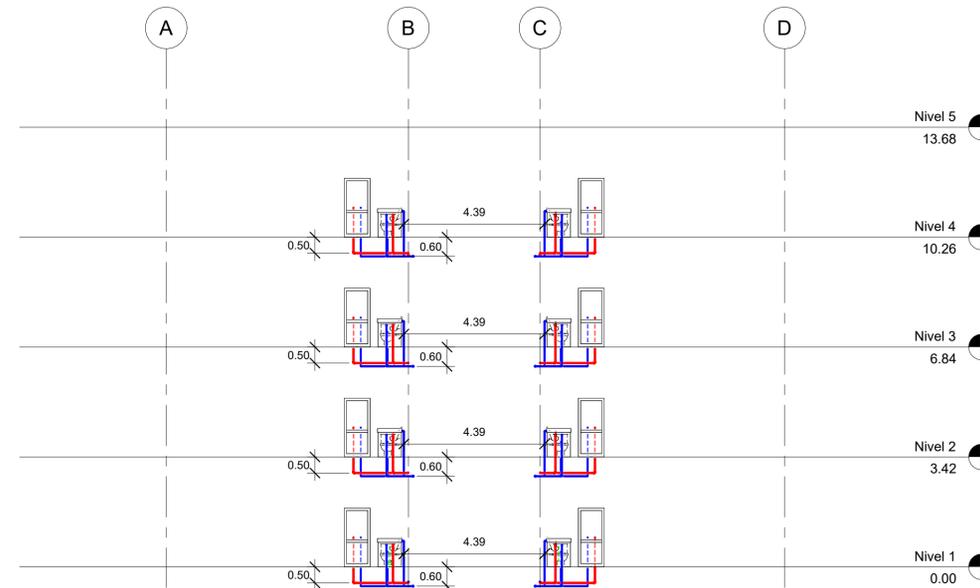
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L2

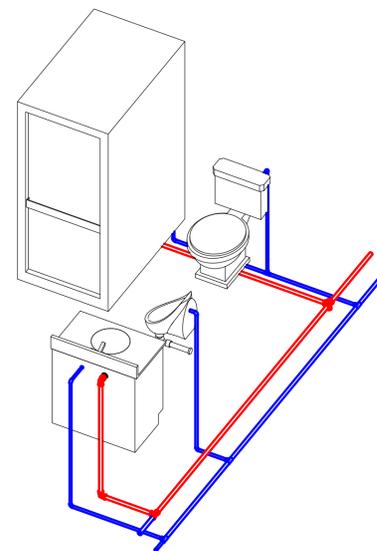
Escala: Indicada



2 Área lavandería  
1 : 40



1 Vista lateral Edificio  
1 : 100



3 Detalle instalaciones

**INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE**

- Toda la red de distribución de agua potable en el interior del predio se hará con tubería PVC Plastigama.
- Previo a la operación del sistema, realizar pruebas de presión y estanqueidad según corresponda, para garantizar su correcta instalación.
- Previo al desarrollo de pruebas de presión, verificar el correcto anclaje de tuberías y accesorios.
- La rosca debe ser tipo NPT de acuerdo a la Norma INEN 117:2013. Para el ensamble con los accesorios se utilizará cinta teflón y ajuste manual.
- La ubicación de tomas para las piezas sanitarias deben ser confirmadas en obra, de acuerdo a los planos arquitectónicos y el equipo seleccionado.

SIMBOLOGÍA	
	Línea de Agua Caliente
	Línea de Agua Fría

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Vista en Planta y Corte frontal

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

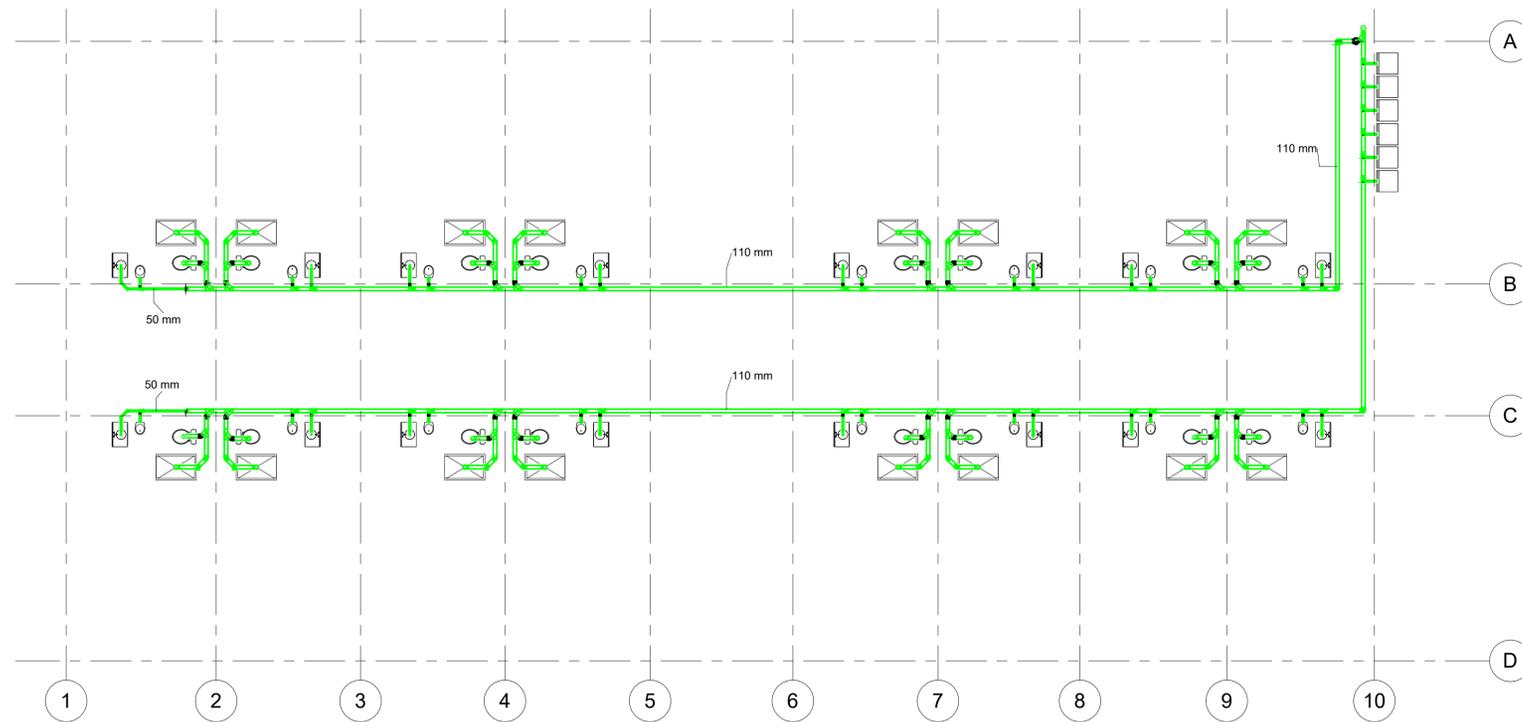
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velasteguí

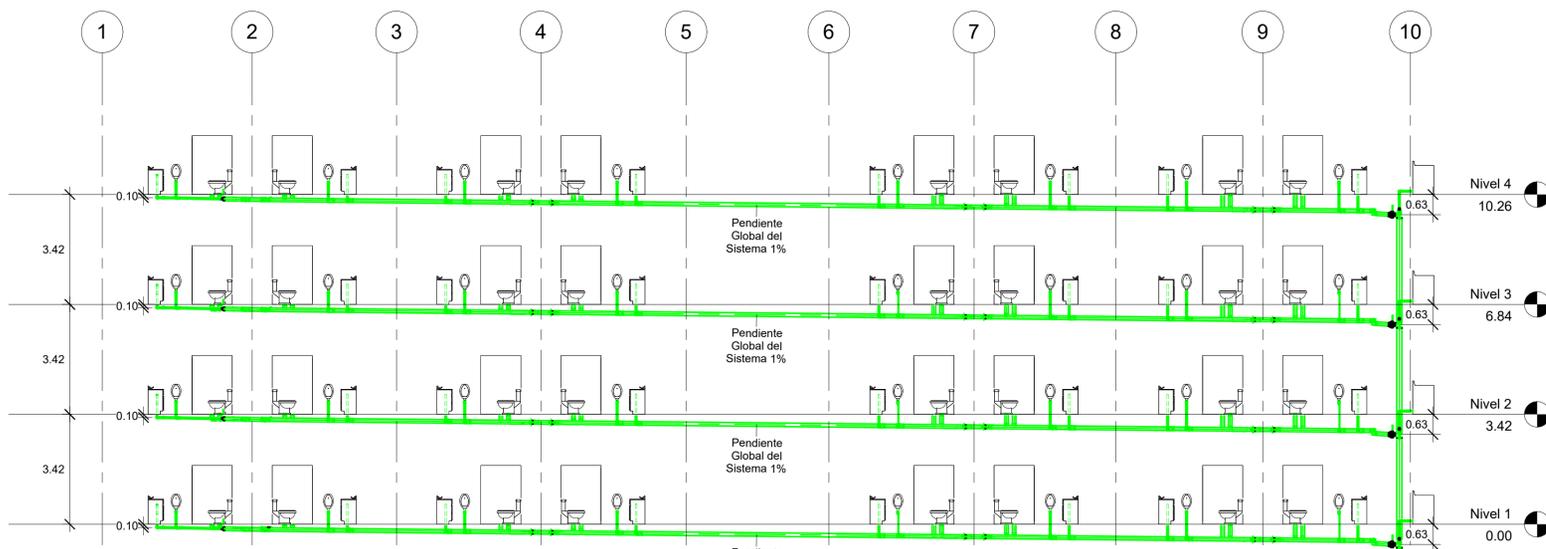
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L1

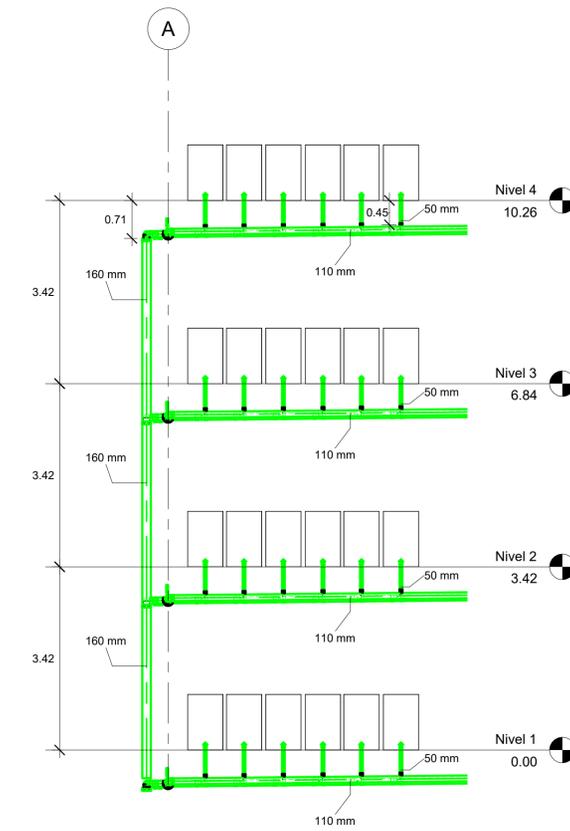
Escala: Indicada



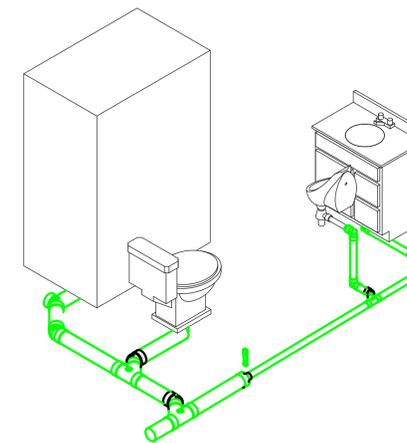
1 Nivel 1-4  
1 : 100



2 Vista Frontal Edificio  
1 : 100



3 Área Lavandería y Bajante  
1 : 60



4 Detalle Instalaciones

SIMBOLOGÍA AGUAS SERVIDAS	
	Yee
	Codo 90°
	Multi Reductor
	Línea Aguas Servidas

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Cortes y Vista en Planta

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

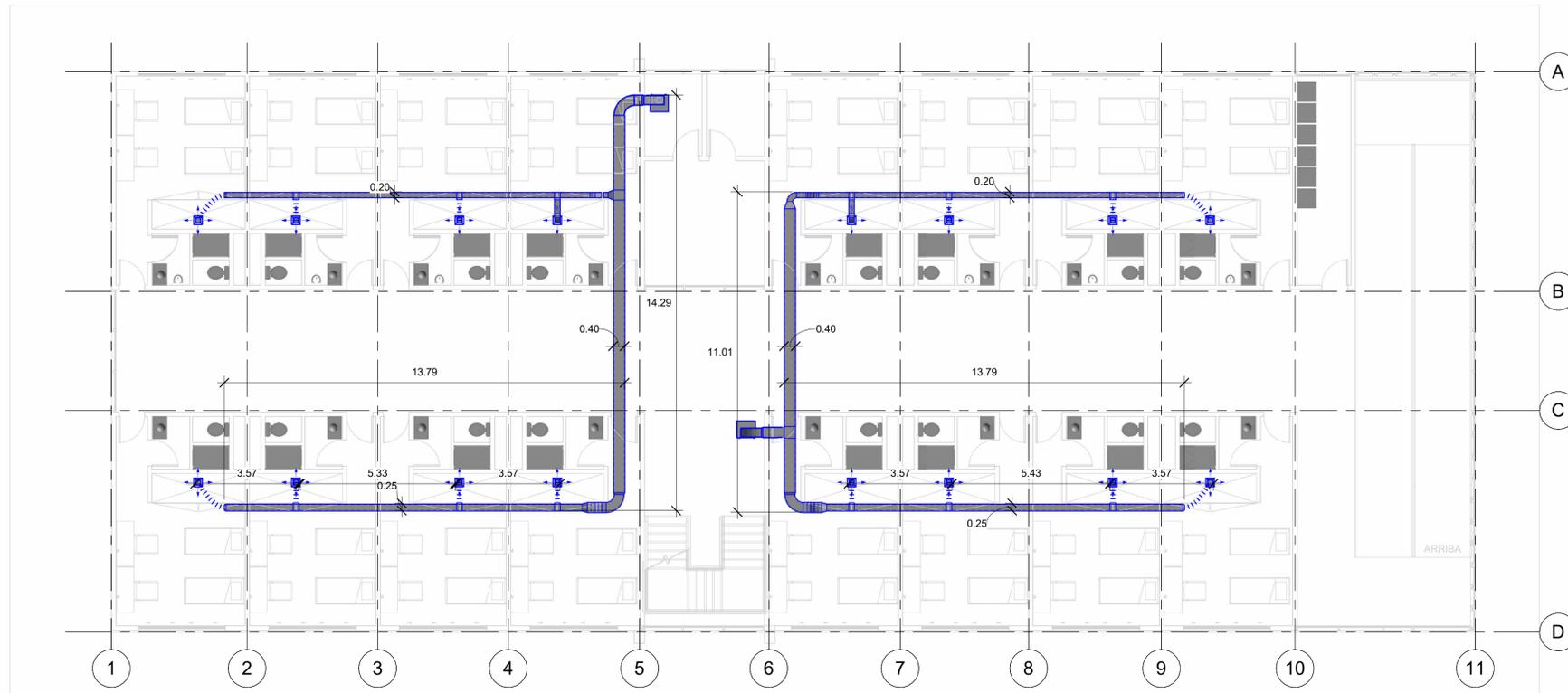
Fecha Fecha de emisión

Coordinador: Msc. Andrés Velasteguí

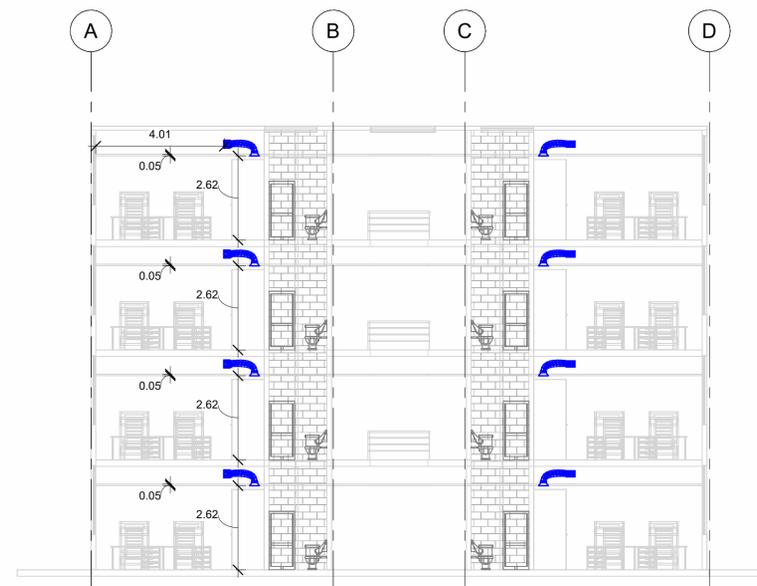
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L1

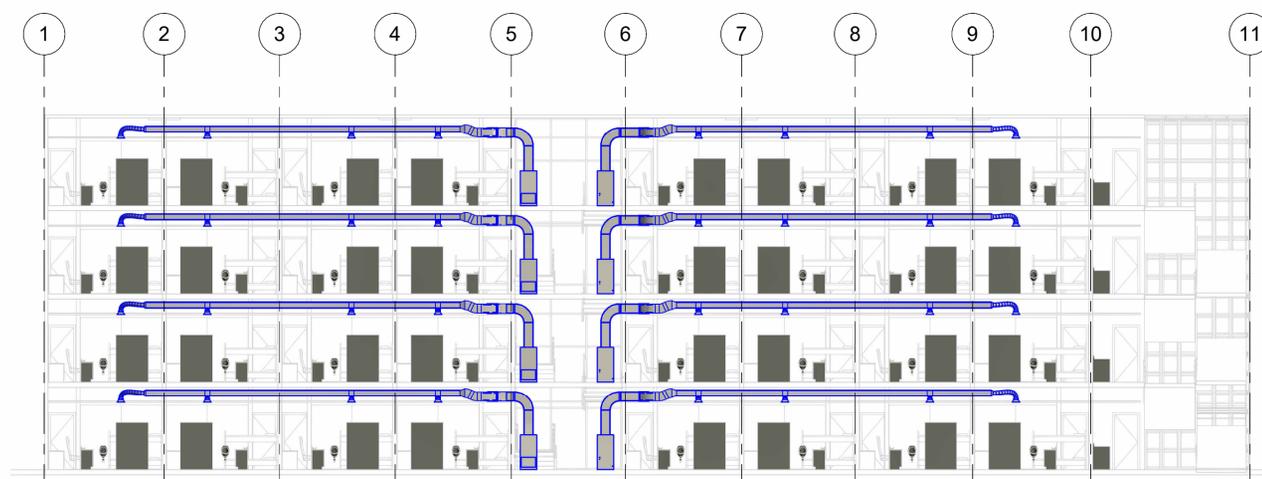
Escala: Indicada



3 Nivel 1 al 4  
1 : 100



2 Vista Lateral  
1 : 100



1 Vista Frontal  
1 : 125

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Tomacorriente Y Luminaria Piso 1

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

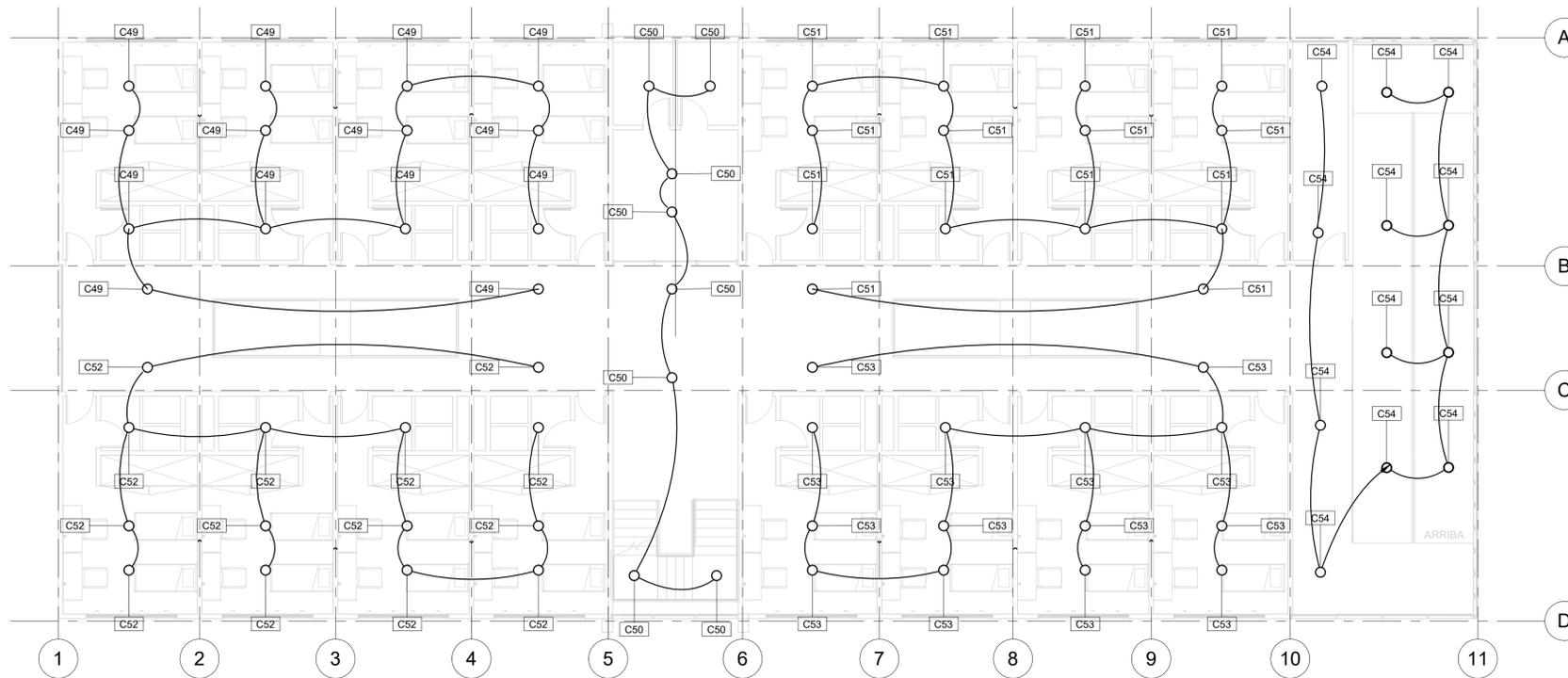
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velastegui

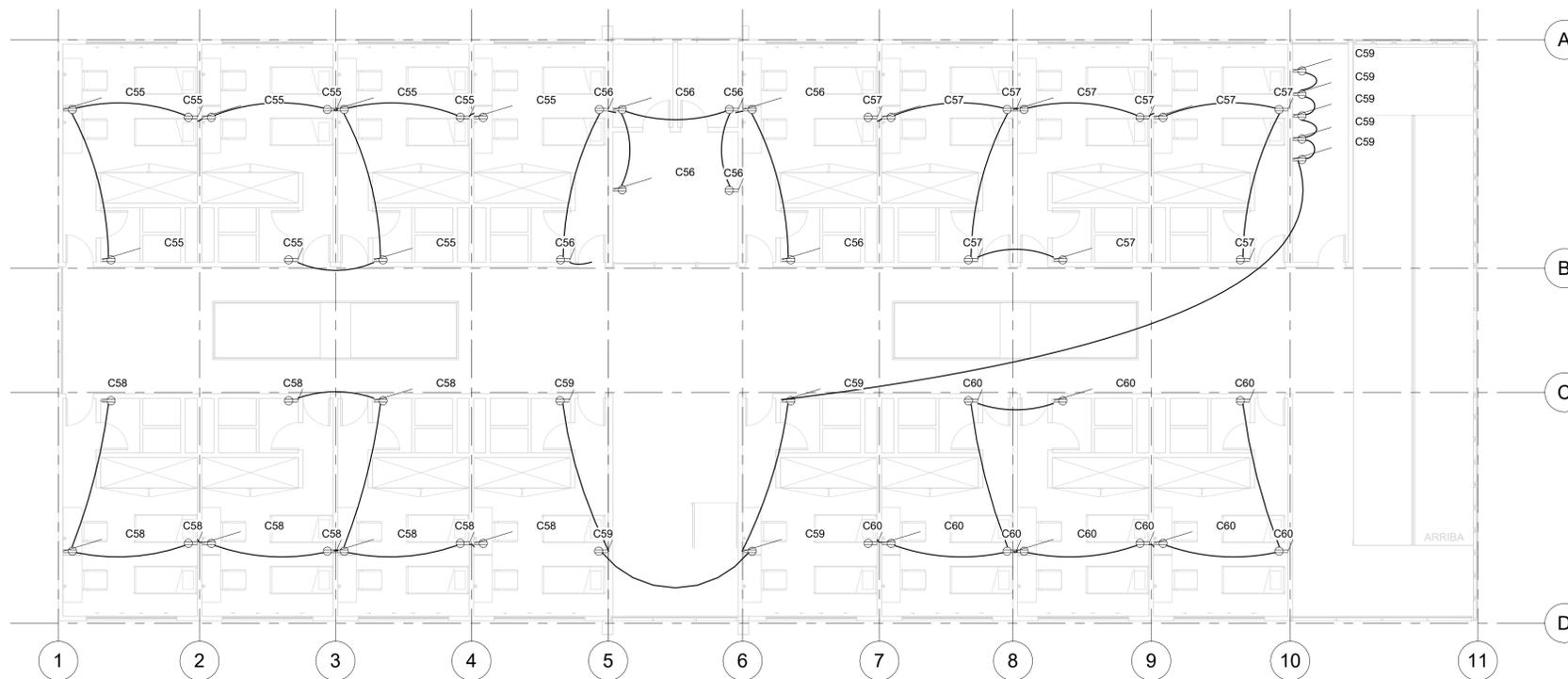
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L1

Escala: Indicada



1 Luminarias Piso 1  
1: 100



2 Tomacorriente Piso 1  
1: 100

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Tomacorriente Y Luminaria Piso 2

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

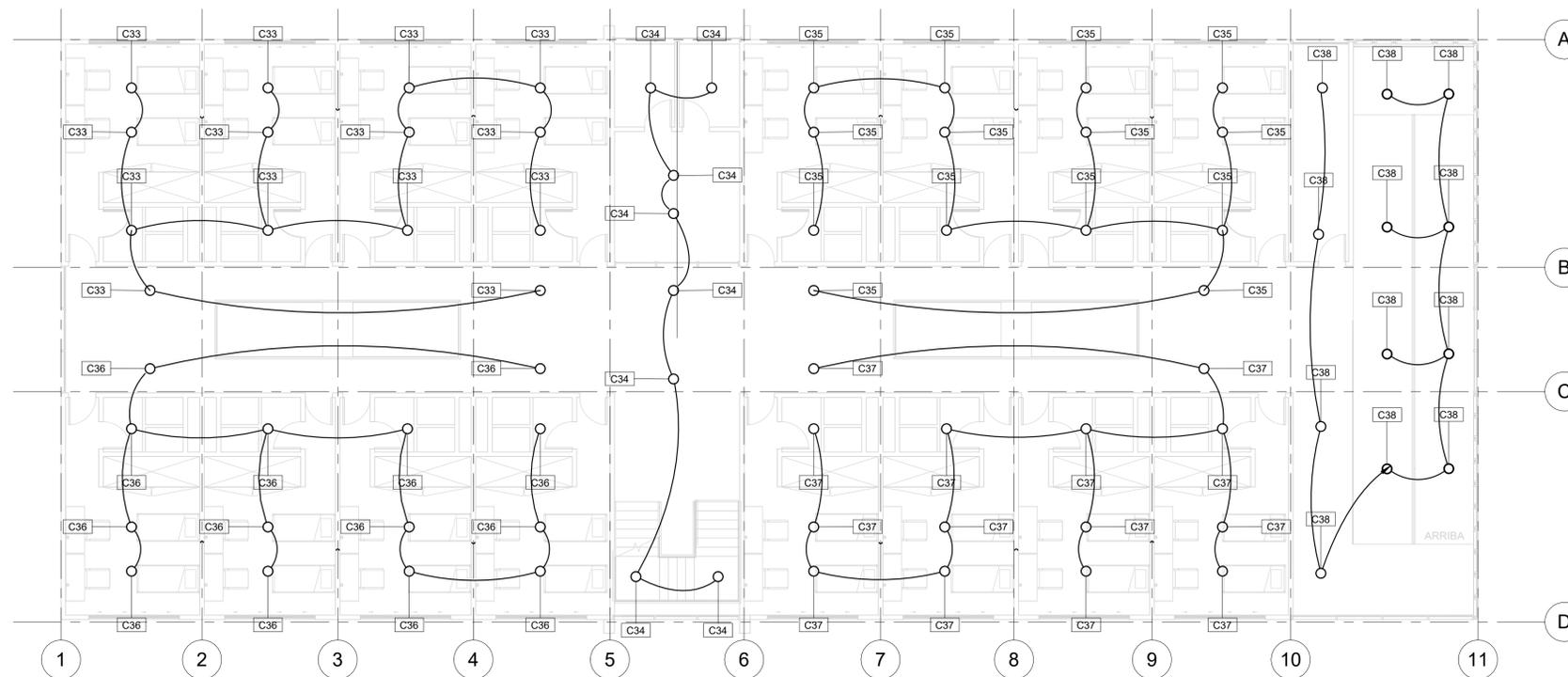
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velastegui

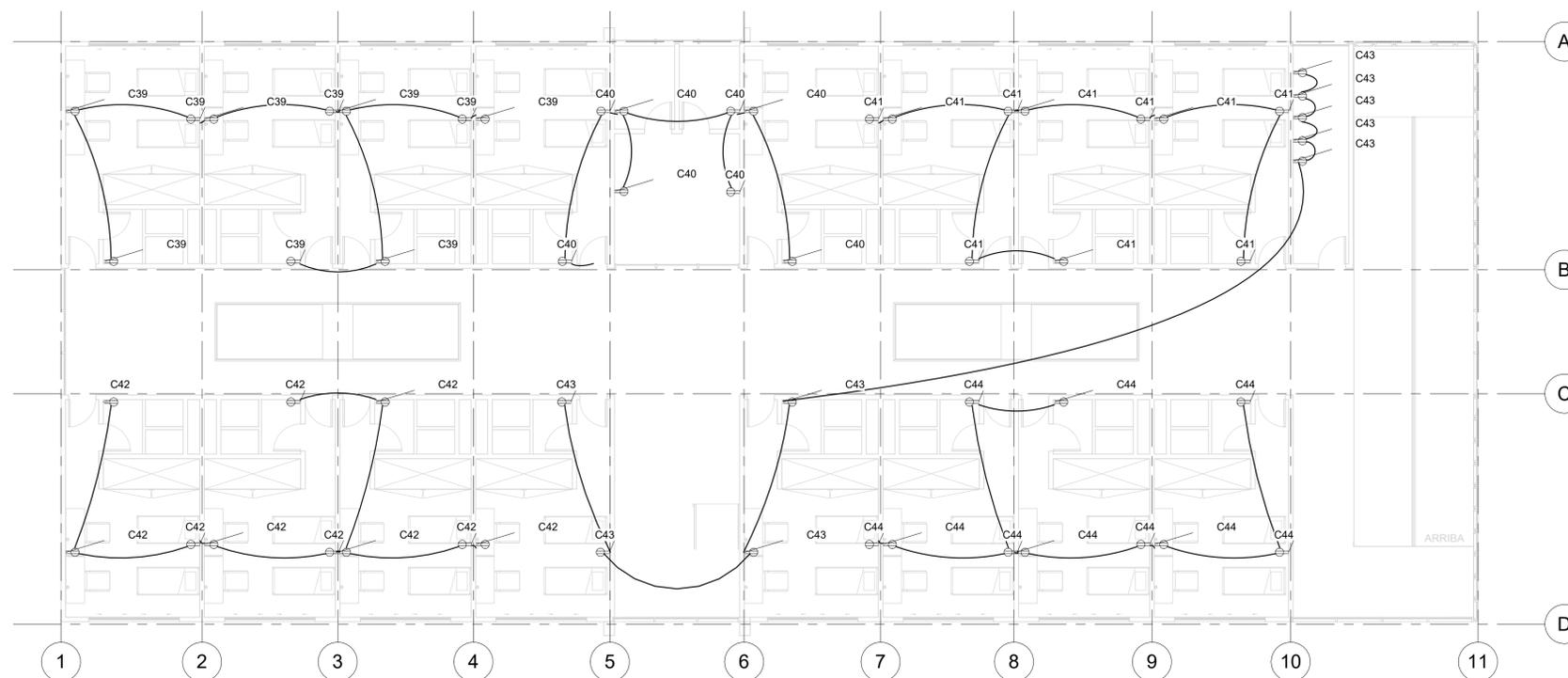
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L2

Escala: Indicada



1 Luminarias Piso 2  
1: 100



2 Tomacorriente Piso 2  
1: 100

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Tomacorriente Y Luminaria Piso 3

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

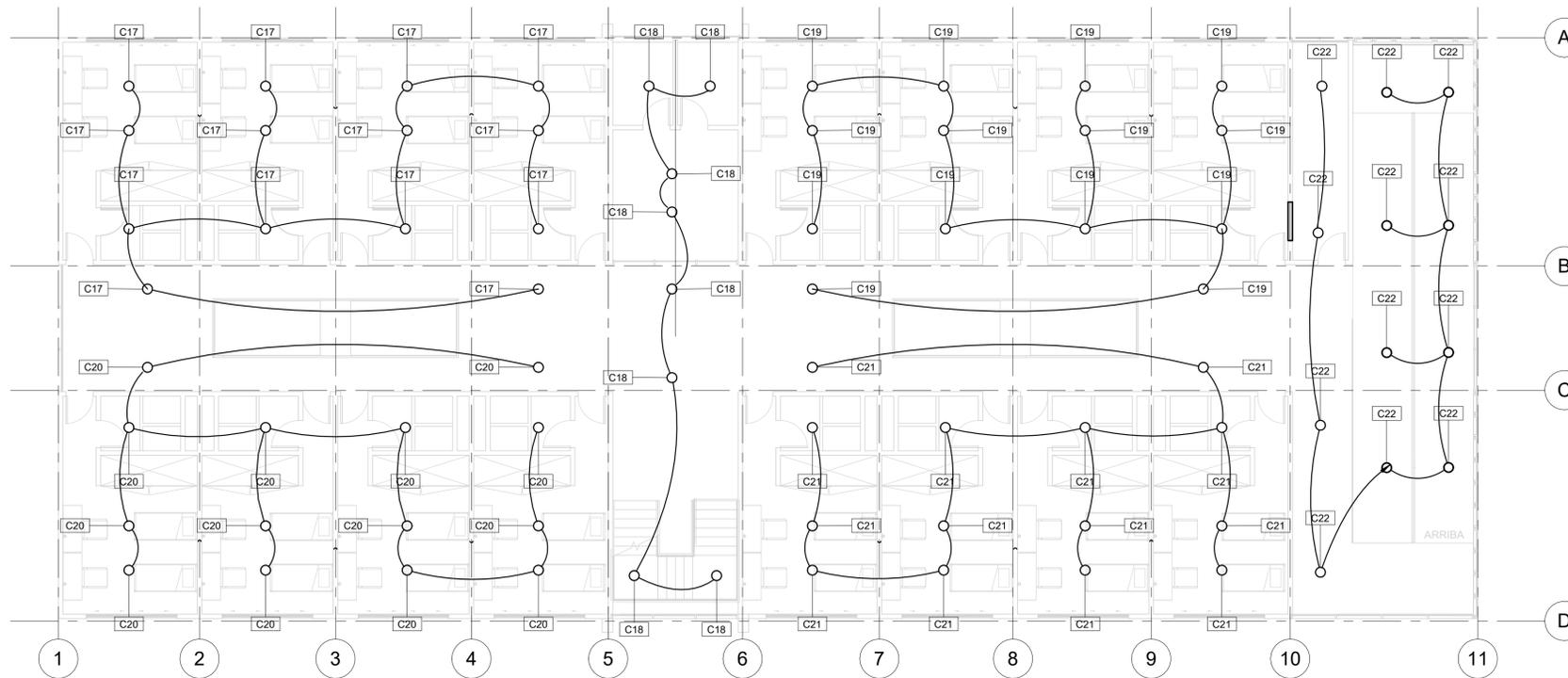
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velastegui

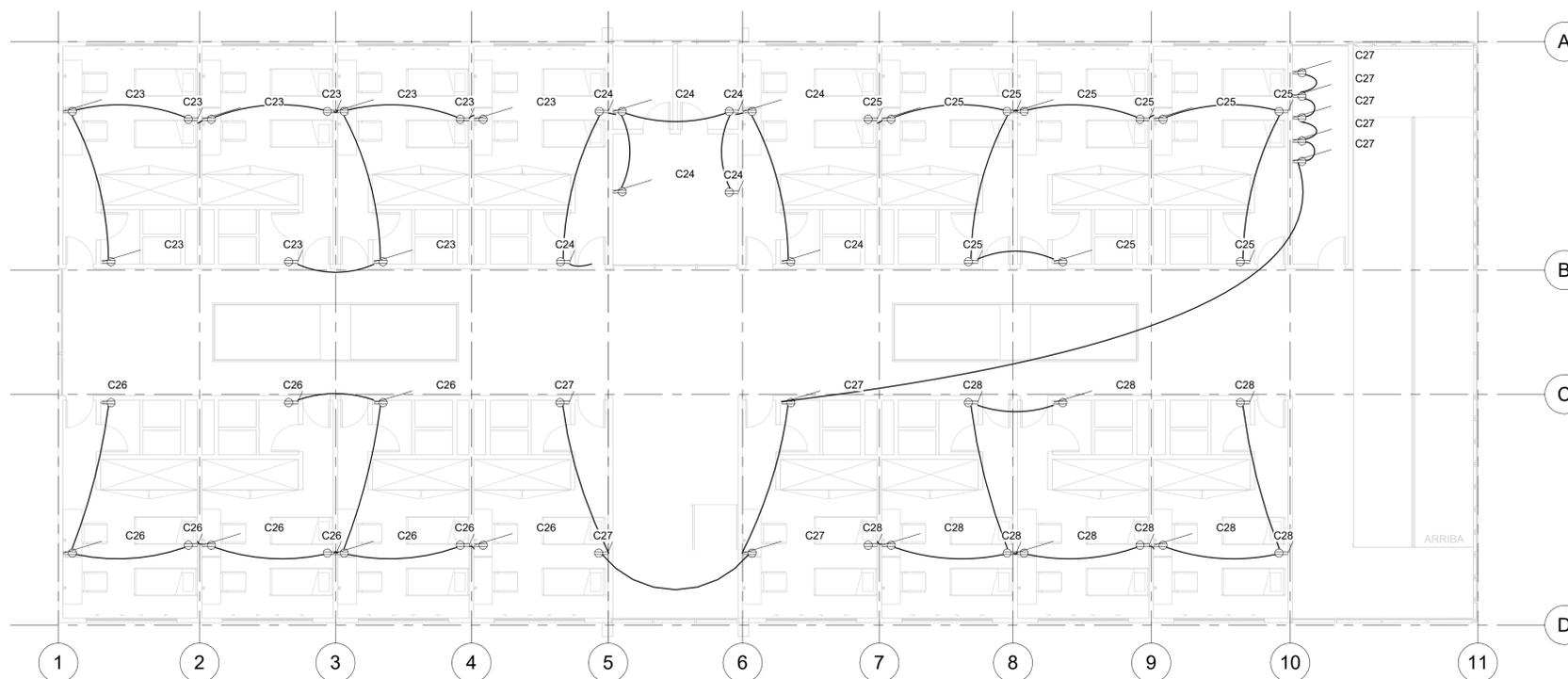
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L3

Escala: Indicada



1 Luminarias Piso 3  
1: 100



2 Tomacorriente Piso 3  
1: 100

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

Tomacorriente Y Luminaria Piso 4

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

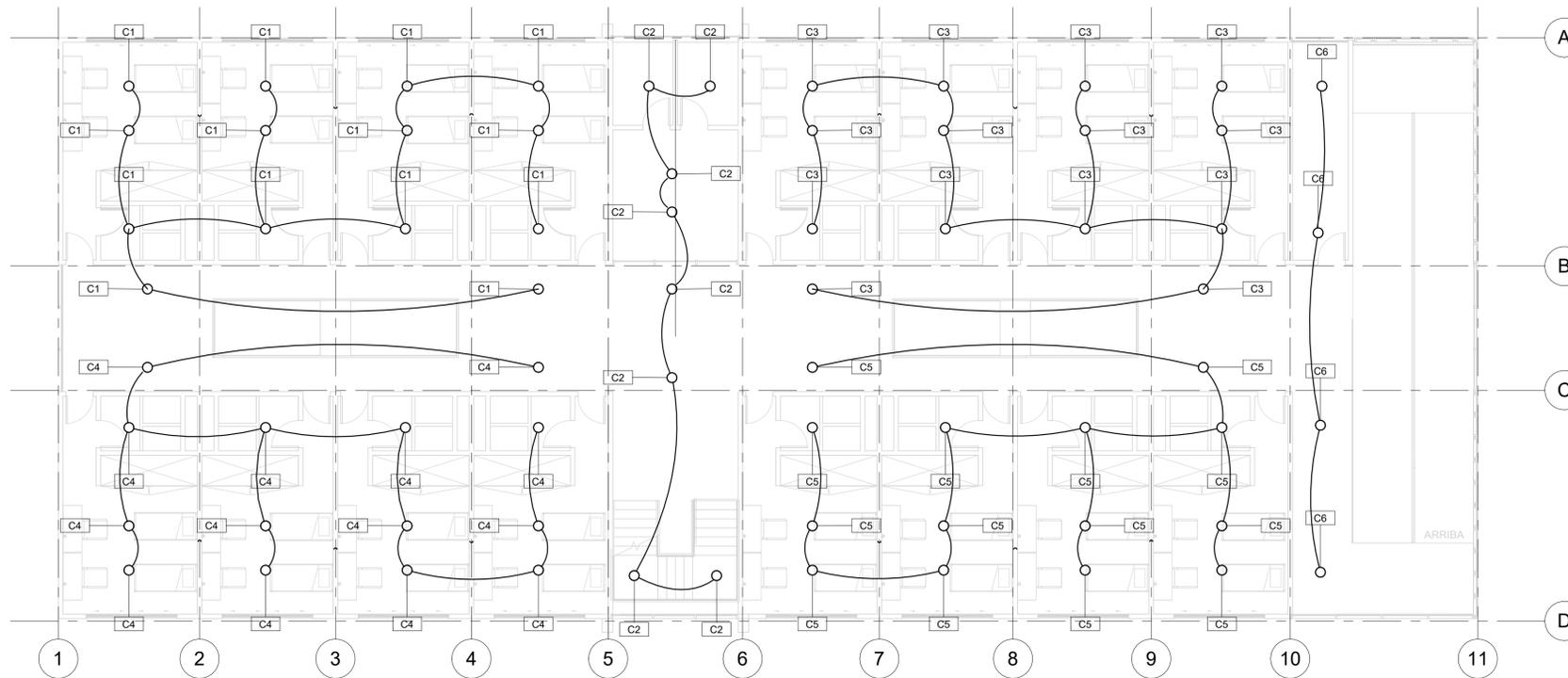
Fecha 30/07/2024

Coordinador: Msc. Andrés Velastegui

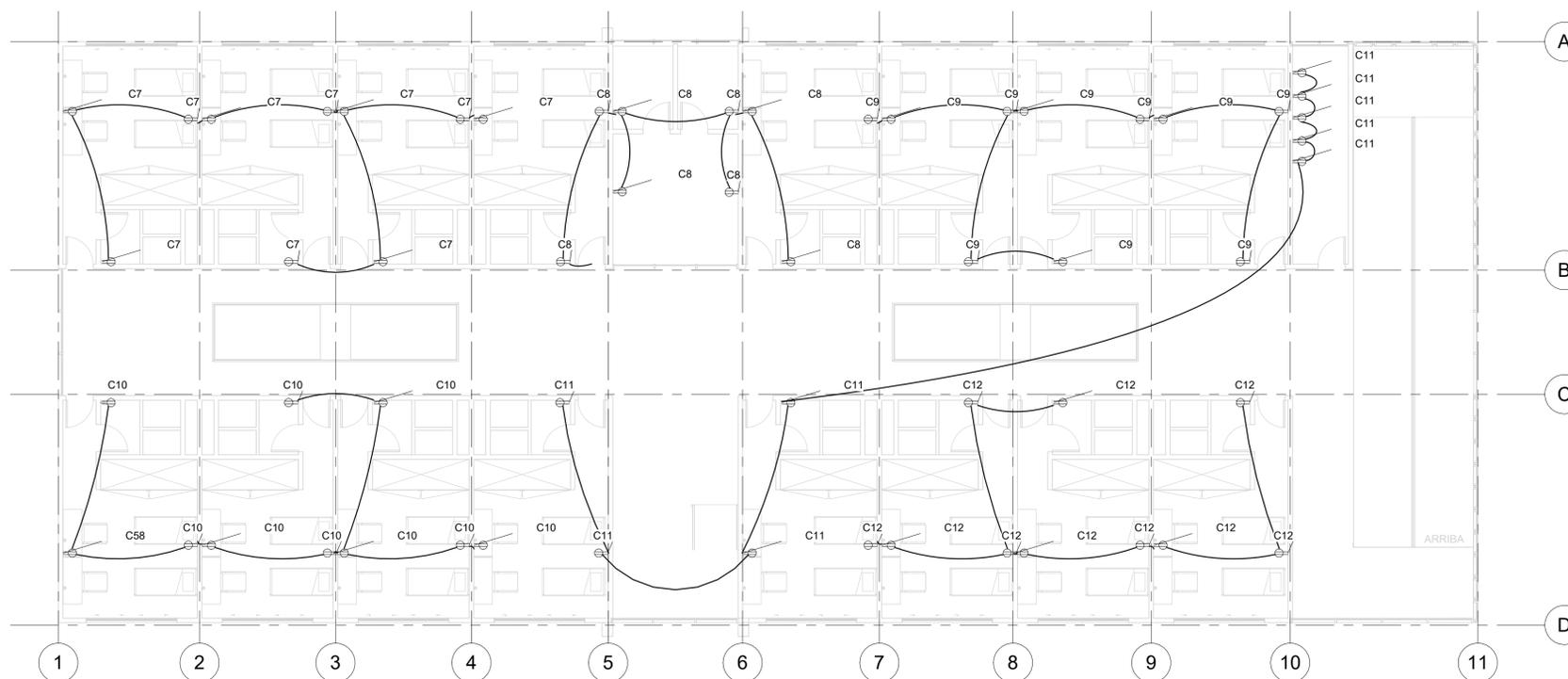
Tutor: Msc Rafael Cabrera

L4

Escala: Indicada



1 Luminarias Piso 4  
1: 100



2 Tomacorriente Piso 4  
1: 100

Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas (hidrosanitario, eléctrico y datos).

Departamento de Policía Nacional Del Ecuador

### Distribución

Integrantes:  
Salazar Fuentes Kevin Ernesto  
Zavala Bravo Marilyn Nicole

Fecha **30/07/2024**

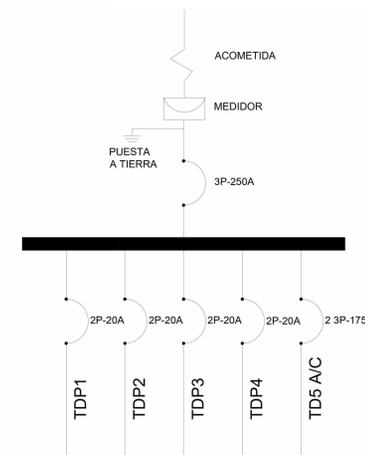
Coordinador: Msc. Andrés Velastegui

Tutor: Msc Rafael Cabrera

**L5**

Escala: Indicada

Piso	Tablero	Circuito	Voltaje	Consumo (W)	Fase			Número	Potencia total	Intensidad (P/V)	Intensidad aparente	Comercial	Cable (THHN AWG)	Cable utilizado (THHN AWG)	Pipe	Type	
					A	B	C										
4	TDP4	Iluminación	C1	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2	PVC	
			C2	110	100		100	8	800	7,27	9,09	10	1F16+1N16+1T18	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C3	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C4	110	100		100	14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C5	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C6-RAMPA	110	100		100	6	600	5,45	6,81	15	1F16+1N16+1T18	1F12+1N12+1T14	1/2		
	TDP4	Outlet	C7	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2	PVC	
			C8	110	200		200	8	1600	14,55	18,19	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C9	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C10	110	200		200	10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C11	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	10	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C12	110	200		200	10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
3	TDP3	Iluminación	C17	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2	PVC	
			C18	110	100		100	8	800	7,27	9,09	10	1F16+1N16+1T18	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C19	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C20	110	100		100	14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C21	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C22-RAMPA	110	100		100	12	1200	10,91	13,64	15	1F16+1N16+1T18	1F12+1N12+1T14	1/2		
	TDP3	Outlet	C23	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2	PVC	
			C24	110	200		200	8	1600	14,55	18,19	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C25	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C26	110	200		200	10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C27	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	10	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C28	110	200		200	10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
2	TDP2	Iluminación	C33	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2	PVC	
			C34	110	100		100	8	800	7,27	9,09	10	1F16+1N16+1T18	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C35	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C36	110	100		100	14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C37	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C38-RAMPA	110	100		100	12	1200	10,91	13,64	15	1F16+1N16+1T18	1F12+1N12+1T14	1/2		
	TDP2	Outlet	C39	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2	PVC	
			C40	110	200		200	8	1600	14,55	18,19	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C41	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C42	110	200		200	10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C43	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	10	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C44	110	200		200	10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
1	TDP1	Iluminación	C49	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2	PVC	
			C50	110	100		100	8	800	7,27	9,09	10	1F16+1N16+1T18	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C51	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C52	110	100		100	14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C53	110	100	100		14	1400	12,73	15,91	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C54-RAMPA	110	100		100	12	1200	10,91	13,64	15	1F16+1N16+1T18	1F12+1N12+1T14	1/2		
	TDP1	Outlet	C55	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2	PVC	
			C56	110	200		200	8	1600	14,55	18,19	20	1F14+1N14+1T16	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C57	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C58	110	200		200	10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C59	110	200	200		10	2000	18,18	22,73	10	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
			C60	110	200		200	10	2000	18,18	22,73	30	1F12+1N12+1T14	1F12+1N12+1T14	1/2		
1 at 4	TDP5	Especiales Piso 4 (A/C)	C13-A1	220	53000	17666,6667	17666,6667	17666,67	1	53000	80,3	100,38	115	3F3+1T4	3F3+1T4	3/4	METÁLICO
			C14-A1	220	41600	13866,6667	13866,6667	13866,67	1	41600	63,03	78,79	95	3F4+1T6	3F4+1T6	3/4	
			C15-A2	220	53000	17666,6667	17666,6667	17666,67	1	53000	80,3	100,38	115	3F3+1T4	3F3+1T4	3/4	
			C16-A2	220	41600	13866,6667	13866,6667	13866,67	1	41600	63,03	78,79	95	3F4+1T6	3F4+1T6	3/4	
		Especiales Piso 3 (A/C)	C29-A1	220	53000	17666,6667	17666,6667	17666,67	1	53000	80,3	100,38	115	3F3+1T4	3F3+1T4	3/4	METÁLICO
			C30-A1	220	41600	13866,6667	13866,6667	13866,67	1	41600	63,03	78,79	95	3F4+1T6	3F4+1T6	3/4	
			C31-A2	220	53000	17666,6667	17666,6667	17666,67	1	53000	80,3	100,38	115	3F3+1T4	3F3+1T4	3/4	
			C32-A2	220	41600	13866,6667	13866,6667	13866,67	1	41600	63,03	78,79	95	3F4+1T6	3F4+1T6	3/4	
		Especiales Piso 2 (A/C)	C45-A1	220	53000	17666,6667	17666,6667	17666,67	1	53000	80,3	100,38	115	3F3+1T4	3F3+1T4	3/4	METÁLICO
			C46-A1	220	41600	13866,6667	13866,6667	13866,67	1	41600	63,03	78,79	95	3F4+1T6	3F4+1T6	3/4	
			C47-A2	220	53000	17666,6667	17666,6667	17666,67	1	53000	80,3	100,38	115	3F3+1T4	3F3+1T4	3/4	
			C48-A2	220	41600	13866,6667	13866,6667	13866,67	1	41600	63,03	78,79	95	3F4+1T6	3F4+1T6	3/4	
		Especiales Piso 1 (A/C)	C61-A1	220	53000	17666,6667	17666,6667	17666,67	1	53000	80,3	100,38	115	3F3+1T4	3F3+1T4	3/4	METÁLICO
			C62-A1	220	41600	13866,6667	13866,6667	13866,67	1	41600	63,03	78,79	95	3F4+1T6	3F4+1T6	3/4	
			C63-A2	220	53000	17666,6667	17666,6667	17666,67	1	53000	80,3	100,38	115	3F3+1T4	3F3+1T4	3/4	
			C64-A2	220	41600	13866,6667	13866,6667	13866,67	1	41600	63,03	78,79	95	3F4+1T6	3F4+1T6	3/4	



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)	
1)	PRELIMINARES				0,05	
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD	
001	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO				M2	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0,02
Subtotal equipos						\$ 0,02
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0500	\$ 0,20
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	0,0500	\$ 0,11
Subtotal mano de obra						\$ 0,32
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
Subtotal materiales						\$ -
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 0,33
INDIRECTOS %				20%		0,0670
UTILIDAD %						0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						0,4000
VALOR OFERTADO						\$ 0,40
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Salazar Kevin, Zavala Marilyn						
OFERENTES						

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
1)	PRELIMINARES				0,04
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
002	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL				M3
<b>1. EQUIPOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COS.HORA</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,05
Volquete de 12 m3	2	\$ 40,00	\$ 80,00	0,0400	\$ 3,20
Retroexcavadora 75 HP	2	\$ 19,00	\$ 38,00	0,0400	\$ 1,52
Subtotal equipos					\$ 4,77
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COS.HOR</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0400	\$ 0,16
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	0,0400	\$ 0,09
Retroexcavadora	2	\$ 4,55	\$ 9,10	0,0400	\$ 0,36
CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	2	\$ 5,95	\$ 11,90	0,0400	\$ 0,48
Subtotal mano de obra					\$ 1,09
<b>3. MATERIALES</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRE. UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Subtotal materiales					\$ -
<b>4. TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
Subtotal transporte					\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					<b>\$ 5,87</b>
<b>INDIRECTOS %</b>				20%	1,1740
<b>UTILIDAD %</b>					0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>7,0420</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 7,04</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
1)	PRELIMINARES				0,0345
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
003	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFICO				M2
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,03
Estacion Total	2	2,5	5,0000	0,0345	\$ 0,17
Subtotal equipos					\$ 0,20
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Topógrafo (En Construcción - Estr.Oc.C1)	1	\$ 4,55	\$ 4,55	0,0345	\$ 0,16
Cadenero	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0345	\$ 0,14
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	2	\$ 4,55	9,1000	0,0345	\$ 0,31
Subtotal mano de obra					\$ 0,61
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Estacas , pintura, piola,etc	global	4	\$ 0,05	\$ 0,20	
Subtotal materiales					\$ 0,20
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 1,02	
INDIRECTOS %			20%	0,2030	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,2190	
VALOR OFERTADO				\$ 1,22	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
1)	PRELIMINARES				1
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
005	ACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES (PUNTO + TOMA CORRIENTE DOBLE) (TABLERO 200A				PTO
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,64
Subtotal equipos					\$ 0,64
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	1,0000	\$ 4,05
Electricista o instalador de revestimiento en gener	1	\$ 4,10	\$ 4,10	1,0000	\$ 4,10
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	\$ 4,55	\$ 4,55	1,0000	\$ 4,55
Subtotal mano de obra					\$ 12,70
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Breaker 2P	u	2	\$ 14,50	\$ 29,00	
foco ahorrador 20w	u	5	\$ 3,25	\$ 16,25	
Cable # 12	ml	1	\$ 0,50	\$ 0,50	
interruptor	u	4	\$ 3,10	\$ 12,40	
Subtotal materiales					\$ 58,15
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
				TOTAL COSTO DIRECTOS	\$ 71,49
				INDIRECTOS %	20% 14,2970
				UTILIDAD %	0,0000
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	85,7820
				VALOR OFERTADO	\$ 85,78
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
2)	MOVIMIENTO DE TIERRA				0,2
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
006	EXCAVACION MECANICA				M3
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,13
Retroexcavadora 75 HP	1	19	19,0000	0,2000	\$ 3,80
Subtotal equipos					\$ 3,93
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,2000	\$ 0,81
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	\$ 4,55	\$ 4,55	0,2000	\$ 0,91
Retroexcavadora	1	\$ 4,55	\$ 4,55	0,2000	\$ 0,91
Subtotal mano de obra					\$ 2,63
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Subtotal materiales					\$ -
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 6,56
INDIRECTOS %				20%	1,3120
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,8740
VALOR OFERTADO					\$ 7,87
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
2)	MOVIMIENTO DE TIERRA				0,04
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
007	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION				M3
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,05
Volquete de 12 m3	2	40	80,0000	0,0400	\$ 3,20
Retroexcavadora 75 HP	2	19	38,0000	0,0400	\$ 1,52
Subtotal equipos					\$ 4,77
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0400	\$ 0,16
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	\$ 4,55	\$ 4,55	0,0400	\$ 0,18
Retroexcavadora	1	\$ 4,55	\$ 4,55	0,0400	\$ 0,18
CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	2	\$ 5,95	\$ 11,90	0,0400	\$ 0,48
Subtotal mano de obra					\$ 1,00
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Estacas , pintura, piola,etc	global	2	\$ 0,05	\$ 0,10	
Subtotal materiales					\$ 0,10
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 5,87
INDIRECTOS %			20%	1,1740	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,0460
VALOR OFERTADO					\$ 7,05
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
2)	MOVIMIENTO DE TIERRA				0,3
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
008	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION				M3
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,20
Retroexcavadora 75 HP	1	19	19,0000	0,3000	\$ 5,70
Subtotal equipos					\$ 5,90
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,3000	\$ 1,22
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	\$ 4,55	\$ 4,55	0,3000	\$ 1,37
Retroexcavadora	1	\$ 4,55	\$ 4,55	0,3000	\$ 1,37
Subtotal mano de obra					\$ 3,95
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Subtotal materiales					\$ -
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 9,84
INDIRECTOS %				20%	1,9680
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11,8100
VALOR OFERTADO					\$ 11,81
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
3)	SUPERESTRUCTURA				1
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
009	MALLA ELECTROSOLDADA 10MM C/15CM				M2
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,41
Subtotal equipos					\$ 0,41
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	1,0000	\$ 4,05
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	1,0000	\$ 4,10
Subtotal mano de obra					\$ 8,15
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Malla electrosoldada $\phi$ 10mm, (6,5x2,4)	plancha	0,07	\$ 173,80	\$ 12,17	
Subtotal materiales					\$ 12,17
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 20,72
INDIRECTOS %				20%	4,1450
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24,8690
VALOR OFERTADO					<b>\$ 24,87</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
3)	SUPERESTRUCTURA				0,7
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
010	ACERO EN VIGAS (PERFILES IPE)				KG
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,29
Subtotal equipos					\$ 0,29
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,7000	\$ 2,84
Soldador en construcción	1	\$ 4,16	\$ 4,16	0,7000	\$ 2,91
Subtotal mano de obra					\$ 5,75
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Acero estructural A36	kg	0,07	\$ 1,65	\$ 0,12	
Subtotal materiales					\$ 0,12
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 6,15
INDIRECTOS %				20%	1,2300
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,3800
VALOR OFERTADO					\$ 7,38
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3)	SUPERESTRUCTURA				0,7	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
011	ACERO EN COLUMNAS (PERFILES HSS)				KG	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0,29
Subtotal equipos					\$ 0,29	
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,7000	\$ 2,84
Soldador en construcción		1	\$ 4,16	\$ 4,16	0,7000	\$ 2,91
Subtotal mano de obra					\$ 5,75	
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Acero estructural A36		kg	0,07	\$ 1,65	\$ 0,12	
Subtotal materiales					\$ 0,12	
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -	
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 6,15		
INDIRECTOS % 20%				1,2300		
UTILIDAD %				0,0000		
COSTO TOTAL DEL RUBRO				7,3800		
VALOR OFERTADO				\$ 7,38		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Salazar Kevin, Zavala Marilyn  
OFERENTES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
3)	SUPERESTRUCTURA				0,7
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
012	ACERO EN RIOSTRAS Y ESCALERA (PERFILES HSS)				KG
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,29
Subtotal equipos					\$ 0,29
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,7000	\$ 2,84
Soldador en construcción	1	\$ 4,16	\$ 4,16	0,7000	\$ 2,91
Subtotal mano de obra					\$ 5,75
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Acero estructural A36	kg	0,07	\$ 1,65	\$ 0,12	
Subtotal materiales					\$ 0,12
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 6,15
INDIRECTOS %				20%	1,2300
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,3800
VALOR OFERTADO					\$ 7,38
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
3)	SUPERESTRUCTURA				0,7
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
013	LOSA DECK H=10CM E=0.65MM				M2
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,44
Subtotal equipos					\$ 0,44
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,7000	\$ 2,84
Maestro de obra	1	\$ 4,33	\$ 4,33	0,7000	\$ 3,03
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,7000	\$ 2,87
Subtotal mano de obra					\$ 8,74
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Master Deck Galvanizado ancho util 1010mm e=0,65mm	m2	1,05	\$ 12,11	\$ 12,72	
Hormigon f'c=280 kg/cm2	m3	0,07	\$ 290,00	\$ 20,30	
Subtotal materiales					\$ 33,02
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 42,19
INDIRECTOS %				20%	8,4380
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					50,6270
VALOR OFERTADO					\$ 50,63
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
No. Cap	<b>CAPITULO</b>				RENDIM (H/U)
3)	SUPERESTRUCTURA				0,5
ITEM	<b>ACTIVIDAD</b>				UNIDAD
014	CONEXIONES PRECALIFICADAS PARA VIGA IPE 240				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,26
Cortadora de Hierro	1	2	2,0000	0,5000	\$ 1,00
Equipo menor	1	0,2	0,2000	0,5000	\$ 0,10
Soldadora	1	2,15	2,1500	0,5000	\$ 1,08
Subtotal equipos					\$ 2,43
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	0,75	\$ 4,05	\$ 3,04	0,5000	\$ 1,52
Soldador en construcción	1	\$ 4,16	\$ 4,16	0,5000	\$ 2,08
Albañil	0,75	\$ 4,10	\$ 3,08	0,5000	\$ 1,54
Subtotal mano de obra					\$ 5,14
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Acero estructural A36	kg	4,27668	\$ 1,65	\$ 7,06	
PERNOS A325	UNIDAD	3	\$ 3,29	\$ 9,86	
Subtotal materiales					\$ 16,92
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 24,49
INDIRECTOS %				20%	4,8970
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					29,3830
VALOR OFERTADO					\$ 29,38
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
3)	SUPERESTRUCTURA				0,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
015	CONEXIONES PRECALIFICADAS PARA VIGA IPE 300				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,26
Cortadora de Hierro	1	2	2,0000	0,5000	\$ 1,00
Equipo menor	1	0,2	0,2000	0,5000	\$ 0,10
Soldadora	1	2,15	2,1500	0,5000	\$ 1,08
Subtotal equipos					\$ 2,43
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	0,75	\$ 4,05	\$ 3,04	0,5000	\$ 1,52
Soldador en construcción	1	\$ 4,16	\$ 4,16	0,5000	\$ 2,08
Albañil	0,75	\$ 4,10	\$ 3,08	0,5000	\$ 1,54
Subtotal mano de obra					\$ 5,14
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Acero estructural A36	kg	5,83726	\$ 1,65	\$ 9,63	
PERNOS A325	UNIDAD	3	\$ 3,29	\$ 9,86	
Subtotal materiales					\$ 19,49
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 27,06
INDIRECTOS %				0%	0,0000
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27,0600
VALOR OFERTADO					\$ 27,06
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
3)	SUPERESTRUCTURA				1
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
016	HORMIGÓN F' C 280 KG/CM2				M3
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 1,24
Subtotal equipos					\$ 1,24
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	\$ 4,05	\$ 8,10	1,0000	\$ 8,10
Albañil	3	\$ 4,10	\$ 12,30	1,0000	\$ 12,30
Maestro de obra	1	\$ 4,33	\$ 4,33	1,0000	\$ 4,33
Subtotal mano de obra					\$ 24,73
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Concretera 1 saco	Hora	1	\$ 4,48	\$ 4,48	
Vibrador de Manguera	Hora	1	\$ 4,06	\$ 4,06	
Agua	m3	0,19	\$ 0,85	\$ 0,16	
Ripio	m3	0,95	\$ 18,00	\$ 17,10	
Plastiment BV - 40 10kg - Sika DISENSA	u	0,1	\$ 22,60	\$ 2,26	
Cemento GU 50 kg - Holcim DISENSA	saco	10	\$ 7,68	\$ 76,80	
Subtotal materiales					\$ 104,86
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 130,83
INDIRECTOS %					20%
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					156,9950
VALOR OFERTADO					<b>\$ 157,00</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Salazar Kevin, Zavala Marilyn  
OFERENTES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
3)	SUPERESTRUCTURA				0,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
017	CONEXIONES RIOSTRAS				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,26
Cortadora de Hierro	1	2	2,0000	0,5000	\$ 1,00
Equipo menor	1	0,2	0,2000	0,5000	\$ 0,10
Soldadora	1	2,15	2,1500	0,5000	\$ 1,08
Subtotal equipos					\$ 2,43
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	0,75	\$ 4,05	\$ 3,04	0,5000	\$ 1,52
Soldador en construcción	1	\$ 4,16	\$ 4,16	0,5000	\$ 2,08
Albañil	0,75	\$ 4,10	\$ 3,08	0,5000	\$ 1,54
Subtotal mano de obra					\$ 5,14
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Acero estructural A36	kg	19,2325	\$ 1,65	\$ 31,73	
Subtotal materiales					\$ 31,73
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 39,30
INDIRECTOS %				20%	7,8610
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					47,1640
VALOR OFERTADO					\$ 47,16
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
3)	SUPERESTRUCTURA				0,71
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
018	PLACAS ESCALERA				KG
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,44
Subtotal equipos					\$ 0,44
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,7100	\$ 2,88
Soldador en construcción	1	\$ 4,16	\$ 4,16	0,7100	\$ 2,95
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,7100	\$ 2,91
Subtotal mano de obra					\$ 8,74
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Acero estructural A36	kg	1	\$ 1,65	\$ 1,65	
Subtotal materiales					\$ 1,65
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 10,83	
INDIRECTOS %			20%	2,1660	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				12,9940	
VALOR OFERTADO				\$ 12,99	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
4)	MAMPOSTERIA				0,62
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
019	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15				M2
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,32
Andamios	2	1	2,0000	0,6200	\$ 1,24
Subtotal equipos					\$ 1,56
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,6200	\$ 2,51
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	0,6200	\$ 1,41
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,6200	\$ 2,54
Subtotal mano de obra					\$ 6,46
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Bloque 10x20x40cm	u	13	\$ 0,45	\$ 5,85	
Cemento N 50 kg - Holcim DISENSA	saco	0,0338	\$ 7,68	\$ 0,26	
Arena fina	m3	0,008	\$ 18,00	\$ 0,14	
Agua potable	m3	0,19	\$ 0,85	\$ 0,16	
Subtotal materiales					\$ 6,42
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 14,44
INDIRECTOS %				20%	2,8890
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17,3320
VALOR OFERTADO					<b>\$ 17,33</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
4)	MAMPOSTERIA				0,55
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
021	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR				M2
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,27
Andamios	2	1	2,0000	0,5500	\$ 1,10
Subtotal equipos					\$ 1,37
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,5500	\$ 2,23
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,4	\$ 4,55	\$ 1,82	0,5500	\$ 1,00
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,5500	\$ 2,26
Subtotal mano de obra					\$ 5,48
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento N 50 kg - Holcim DISENSA	saco	0,0338	\$ 7,68	\$ 0,26	
Arena fina	m3	0,008	\$ 18,00	\$ 0,14	
Agua potable	m3	0,19	\$ 0,85	\$ 0,16	
Subtotal materiales					\$ 0,57
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 7,42
INDIRECTOS %				20%	1,4850
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,9090
VALOR OFERTADO					\$ 8,91
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
4)	MAMPOSTERIA				0,8
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
022	ENLUCIDO HORIZONTAL				M2
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,40
Andamios	2	1	2,0000	0,8000	\$ 1,60
Subtotal equipos					\$ 2,00
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,8000	\$ 3,24
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,4	\$ 4,55	\$ 1,82	0,8000	\$ 1,46
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,8000	\$ 3,28
Subtotal mano de obra					\$ 7,98
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento N 50 kg - Holcim DISENSA	saco	0,0338	\$ 7,68	\$ 0,26	
Arena fina	m3	0,008	\$ 18,00	\$ 0,14	
Agua potable	m3	0,19	\$ 0,85	\$ 0,16	
Subtotal materiales					\$ 0,57
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 10,54
INDIRECTOS %				20%	2,1080
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12,6490
VALOR OFERTADO					\$ 12,65
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				RENDIM (H/U)
4)	MAMPOSTERIA				0,0595
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
023	ENLUCIDO DE FILOS				ML
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,03
Andamios	2	1	2,0000	0,0595	\$ 0,12
Subtotal equipos					\$ 0,15
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0595	\$ 0,24
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,4	\$ 4,55	\$ 1,82	0,0595	\$ 0,11
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0595	\$ 0,24
Subtotal mano de obra					\$ 0,59
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento N 50 kg - Holcim DISENSA	saco	0,0338	\$ 7,68	\$ 0,26	
Arena fina	m3	0,008	\$ 18,00	\$ 0,14	
Agua potable	m3	0,19	\$ 0,85	\$ 0,16	
Tiras de madera	u	0,5	\$ 0,50	\$ 0,25	
Subtotal materiales					\$ 0,82
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 1,56	
INDIRECTOS %			20%	0,3120	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,8700	
VALOR OFERTADO				<b>\$ 1,87</b>	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
No. Cap	CAPITULO					RENDIM (H/U)
4)	MAMPOSTERIA					0,06
ITEM	ACTIVIDAD					UNIDAD
024	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS					ML
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO	
Herramienta manual (5% M.O)					\$	0,03
Andamios	2	1	2,0000	0,0600	\$	0,12
Subtotal equipos					\$	0,15
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO	
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0600	\$	0,24
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,4	\$ 4,55	\$ 1,82	0,0600	\$	0,11
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0600	\$	0,25
Subtotal mano de obra					\$	0,60
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO		
Cemento N 50 kg - Holcim DISENSA	saco	0,0338	\$ 7,68	\$	0,26	
Arena fina	m3	0,008	\$ 18,00	\$	0,14	
Agua potable	m3	0,19	\$ 0,85	\$	0,16	
Tiras de madera	u	0,5	\$ 0,50	\$	0,25	
Subtotal materiales					\$	0,82
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$	1,56	
INDIRECTOS %		20%			0,3130	
UTILIDAD %					0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,8770	
VALOR OFERTADO				\$	1,88	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES						

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,0795	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
025	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1/2"				M	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0,04
Subtotal equipos						\$ 0,04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero		1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0795	\$ 0,33
Peón		1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0795	\$ 0,32
Subtotal mano de obra						\$ 0,72
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo p. rosc. 1/2 plg x 6 m, (420 psi)		u	0,16666667	\$ 8,27	\$ 1,38	
Codo PVC 1/2" Rig (roscable)		u	1	\$ 0,40	\$ 0,40	
Tee PVC 1/2" roscable		u	1	\$ 0,58	\$ 0,58	
Teflon		u	0,15	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz		u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
Subtotal materiales						\$ 3,00
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					<b>\$ 3,75</b>	
<b>INDIRECTOS %</b>				<b>20%</b>	<b>0,7500</b>	
<b>UTILIDAD %</b>					<b>0,0000</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4,5020</b>	
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 4,50</b>	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
13)	REVESTIMIENTO				0,0795
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
026	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 3/4"				M
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,04
Subtotal equipos					\$ 0,04
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0795	\$ 0,33
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0795	\$ 0,32
Subtotal mano de obra					\$ 0,72
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo p. rosc. 3/4 plg x 6 m (340 psi)	u	0,16666667	\$ 11,31	\$ 1,89	
Codo PVC 3/4" Rig (roscable)	u	1	\$ 0,85	\$ 0,85	
Tee PVC 3/4" roscable	u	1	\$ 0,75	\$ 0,75	
Teflon	u	0,15	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
Subtotal materiales					\$ 4,12
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
				<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>	<b>\$ 4,88</b>
				INDIRECTOS %	20% 0,9760
				UTILIDAD %	0,0000
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5,8550</b>
				<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 5,86</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,0795
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
027	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1"				M
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,04
Subtotal equipos					\$ 0,04
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0795	\$ 0,33
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0795	\$ 0,32
Subtotal mano de obra					\$ 0,72
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo p. rosc. 1 plg x 6 m (320 psi)	u	0,16666667	\$ 24,21	\$ 4,04	
Codo PVC 1" Rig (roscable)	u	1	\$ 1,30	\$ 1,30	
Tee PVC 1"	u	1	\$ 3,73	\$ 3,73	
Teflon	u	0,15	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
Subtotal materiales					\$ 9,70
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 10,46
INDIRECTOS %				20%	2,0920
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12,5510
VALOR OFERTADO					\$ 12,55
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,0795	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
028	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1 1/4"				M	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0,04
Subtotal equipos						\$ 0,04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero		1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0795	\$ 0,33
Peón		1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0795	\$ 0,32
Subtotal mano de obra						\$ 0,72
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
TUBO PLASTIGAMA ROSCABLE 1 1/4"		ML	0,16666667	\$ 4,91	\$ 0,82	
Codo PVC 1 1/4" Rig (roscable)		u	1	\$ 1,30	\$ 1,30	
Tee PVC 1 1/4"		u	1	\$ 3,80	\$ 3,80	
Teflon		u	0,15	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz		u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
Subtotal materiales						\$ 6,56
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
				<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>		\$ 7,31
				<b>INDIRECTOS %</b>		20%
				<b>UTILIDAD %</b>		0,0000
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		8,7740
				<b>VALOR OFERTADO</b>		\$ 8,77
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Salazar Kevin, Zavala Marilyn						
OFERENTES						

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,0795
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
029	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1/2"				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
Subtotal equipos					\$ 0,01
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	0,2	\$ 4,10	\$ 0,82	0,0795	\$ 0,07
Subtotal mano de obra					\$ 0,14
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Valvula de Compuerta 1/2" HG	u	1	\$ 7,95	\$ 7,95	
Teflon	u	0,1	\$ 1,00	\$ 0,10	
Subtotal materiales					\$ 8,05
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$ 8,19
<b>INDIRECTOS %</b>				20%	1,6390
<b>UTILIDAD %</b>					0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					9,8330
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$ 9,83
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,0795
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
030	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 3/4"				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
Subtotal equipos					\$ 0,01
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	0,2	\$ 4,10	\$ 0,82	0,0795	\$ 0,07
Subtotal mano de obra					\$ 0,14
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Valvula de Compuerta 3/4" HG	U	1	\$ 10,34	\$ 10,34	
Teflon	u	0,1	\$ 1,00	\$ 0,10	
Subtotal materiales					\$ 10,44
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 10,58	
INDIRECTOS %		20%	2,1170		
UTILIDAD %		0,0000			
COSTO TOTAL DEL RUBRO				12,7010	
VALOR OFERTADO				\$ 12,70	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,0795	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
031	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1"				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COS.HORA</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0,01
Subtotal equipos						\$ 0,01
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COS.HOR</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero		0,2	\$ 4,10	\$ 0,82	0,0795	\$ 0,07
Subtotal mano de obra						\$ 0,14
<b>3. MATERIALES</b>						
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRE. UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Valvula de Compuerta 1" HG		U	1	\$ 23,10	\$ 23,10	
Teflon		u	0,1	\$ 1,00	\$ 0,10	
Subtotal materiales						\$ 23,20
<b>4. TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 23,34
INDIRECTOS %				20%	4,6690	
UTILIDAD %					0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO						28,0130
VALOR OFERTADO						<b>\$ 28,01</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Salazar Kevin, Zavala Marilyn						
OFERENTES						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,0795
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
032	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1 1/4"				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
Subtotal equipos					\$ 0,01
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	0,2	\$ 4,10	\$ 0,82	0,0795	\$ 0,07
Subtotal mano de obra					\$ 0,14
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Valvula de Compuerta 1 1/4" HG	u	1	\$ 8,27	\$ 8,27	
Teflon	u	0,1	\$ 0,40	\$ 0,04	
Subtotal materiales					\$ 8,31
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 8,45
INDIRECTOS %				20%	1,6910
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10,1450
VALOR OFERTADO					\$ 10,15
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					

Salazar Kevin, Zavala Marilyn  
OFERENTES

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,751
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
033	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS (INC. LLAVE ANGULAR)				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,17
Subtotal equipos					\$ 0,17
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	0,7510	\$ 0,34
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,7510	\$ 1,54
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,7510	\$ 1,52
Subtotal mano de obra					\$ 3,40
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
LLAVE PARA LAVAMANOS	U	1	\$ 11,24	\$ 11,24	
Teflon	u	0,1	\$ 1,00	\$ 0,10	
llave angular	u	1	\$ 7,85	\$ 7,85	
Subtotal materiales					\$ 19,19
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
	TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 22,76
	INDIRECTOS %		20%		4,5530
	UTILIDAD %				0,0000
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				27,3170
	VALOR OFERTADO				<b>\$ 27,32</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,751
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
034	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO (INC. LLAVE ANGULAR)				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,17
Subtotal equipos					\$ 0,17
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	0,7510	\$ 0,34
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,7510	\$ 1,54
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,7510	\$ 1,52
Subtotal mano de obra					\$ 3,40
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Urinario incluye accesorio	u	1	\$ 65,50	\$ 65,50	
Teflon	u	0,1	\$ 1,00	\$ 0,10	
llave angular	u	1	\$ 7,85	\$ 7,85	
Subtotal materiales					\$ 73,45
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 77,02	
INDIRECTOS %			20%	15,4050	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				92,4280	
VALOR OFERTADO				\$ 92,43	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				1,2
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
035	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA(INC. LLAVE ANGULAR)				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,27
Subtotal equipos					\$ 0,27
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	1,2000	\$ 0,55
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	1,2000	\$ 2,46
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	1,2000	\$ 2,43
Subtotal mano de obra					\$ 5,44
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
DUCHA	U	1	\$ 13,56	\$ 13,56	
Teflon	u	1	\$ 1,00	\$ 1,00	
Permatex tubo 110 onz	u	0,1	\$ 6,50	\$ 0,65	
llave angular	u	1	\$ 7,85	\$ 7,85	
Subtotal materiales					\$ 23,06
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 28,77
INDIRECTOS %			20%	5,7540	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					34,5250
VALOR OFERTADO					\$ 34,53
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				1,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
036	SUMINISTRO E INSTALACION DE W/C (INC. LLAVE ANGULAR)				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,34
Subtotal equipos					\$ 0,34
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	1,5000	\$ 0,68
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	1,5000	\$ 3,08
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	1,5000	\$ 3,04
Subtotal mano de obra					\$ 6,80
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
INODORO	U	1	\$ 47,32	\$ 47,32	
SILICON	U	0,4	\$ 5,90	\$ 2,36	
llave angular	u	1	\$ 7,85	\$ 7,85	
Subtotal materiales					\$ 57,53
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 64,67
INDIRECTOS %				20%	12,9340
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					77,6020
VALOR OFERTADO					\$ 77,60
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
037	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA LAVAMANOS				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,11
Subtotal equipos					\$ 0,11
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	0,5000	\$ 0,23
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,5000	\$ 1,03
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,5000	\$ 1,01
Subtotal mano de obra					\$ 2,27
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Codo 90 x 1/2	u	3	\$ 0,53	\$ 1,59	
SILICON	U	0,4	\$ 5,90	\$ 2,36	
Tee 1/2"	u	1	\$ 1,01	\$ 1,01	
Subtotal materiales					\$ 4,96
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 7,34
INDIRECTOS %				20%	1,4680
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,8080
VALOR OFERTADO					\$ 8,81
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
038	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA URINARIO				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,11
Subtotal equipos					\$ 0,11
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	0,5000	\$ 0,23
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,5000	\$ 1,03
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,5000	\$ 1,01
Subtotal mano de obra					\$ 2,27
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Codo 90 x 1/2	u	3	\$ 0,53	\$ 1,59	
SILICON	U	0,4	\$ 5,90	\$ 2,36	
Tee 1/2"	u	1	\$ 1,01	\$ 1,01	
Subtotal materiales					\$ 4,96
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					<b>\$ 7,34</b>
<b>INDIRECTOS %</b>			20%	1,4680	
<b>UTILIDAD %</b>				0,0000	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>8,8080</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 8,81</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
5)	INSTALACIONES AAPP (AGUA FRÍA)				0,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
039	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA DUCHA				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,11
Subtotal equipos					\$ 0,11
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	0,5000	\$ 0,23
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,5000	\$ 1,03
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,5000	\$ 1,01
Subtotal mano de obra					\$ 2,27
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Codo 90 x 1/2	u	3	\$ 0,53	\$ 1,59	
SILICON	U	0,4	\$ 5,90	\$ 2,36	
Tee 1/2"	u	1	\$ 1,01	\$ 1,01	
Subtotal materiales					\$ 4,96
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 7,34	
INDIRECTOS %			20%	1,4680	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				8,8080	
VALOR OFERTADO				\$ 8,81	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
040	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA W/C				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,23
Subtotal equipos					\$ 0,23
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,5000	\$ 0,46
Plomero	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,5000	\$ 2,05
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,5000	\$ 2,03
Subtotal mano de obra					\$ 4,53
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Codo 90 x 1/2	u	3	\$ 0,53	\$	1,59
SILICON	U	0,4	\$ 5,90	\$	2,36
Tee 1/2"	u	1	\$ 1,01	\$	1,01
Subtotal materiales					\$ 4,96
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 9,72
INDIRECTOS %				20%	1,9440
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11,6620
VALOR OFERTADO					\$ 11,66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Salazar Kevin, Zavala Marilyn  
OFERENTES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,0795
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
041	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1/2"				M
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,04
Subtotal equipos					\$ 0,04
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0795	\$ 0,33
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0795	\$ 0,32
Subtotal mano de obra					\$ 0,72
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo p. rosc. 1/2 plg x 6 m, (420 psi)	u	0,16666667	\$ 8,27	\$ 1,38	
Codo PVC 1/2" Rig (roscable)	u	1	\$ 0,40	\$ 0,40	
Tee PVC 1/2" roscable	u	1	\$ 0,58	\$ 0,58	
Teflon	u	0,15	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
Subtotal materiales					\$ 3,00
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 3,75
INDIRECTOS %			20%	0,7500	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,5020
VALOR OFERTADO					\$ 4,50
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,0795
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
042	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 3/4"				M
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,04
Subtotal equipos					\$ 0,04
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0795	\$ 0,33
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0795	\$ 0,32
Subtotal mano de obra					\$ 0,72
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo p. rosc. 3/4 plg x 6 m (340 psi)	u	0,16666667	\$ 11,31	\$ 1,89	
Codo PVC 3/4" Rig (roscable)	u	1	\$ 0,85	\$ 0,85	
Tee PVC 3/4" roscable	u	1	\$ 0,75	\$ 0,75	
Teflon	u	0,15	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
Subtotal materiales					\$ 4,12
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 4,88
INDIRECTOS %				20%	0,9760
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,8550
VALOR OFERTADO					\$ 5,86
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,0795	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
043	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1"				M	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0,04
Subtotal equipos						\$ 0,04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero		1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0795	\$ 0,33
Peón		1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0795	\$ 0,32
Subtotal mano de obra						\$ 0,72
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo p. rosc. 1 plg x 6 m (320 psi)		u	0,16666667	\$ 24,21	\$ 4,04	
Codo PVC 1" Rig (roscable)		u	1	\$ 1,30	\$ 1,30	
Tee PVC 1"		u	1	\$ 3,73	\$ 3,73	
Teflon		u	0,15	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz		u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
Subtotal materiales						\$ 9,70
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
		<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>				\$ 10,46
		INDIRECTOS %		20%	2,0920	
		UTILIDAD %			0,0000	
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				12,5510
		<b>VALOR OFERTADO</b>				\$ 12,55
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Salazar Kevin, Zavala Marilyn						
OFERENTES						

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
No. Cap	<b>CAPITULO</b>				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,0795
ITEM	<b>ACTIVIDAD</b>				UNIDAD
044	TUBERÍA P.V.C. ROSCABLE, INC. ACCESORIOS H.G. D= 1 1/4"				M
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,04
Subtotal equipos					\$ 0,04
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0795	\$ 0,33
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0795	\$ 0,32
Subtotal mano de obra					\$ 0,72
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
TUBO PLASTIGAMA ROSACABLE 1 1/4"	ML	0,16666667	\$ 4,91	\$ 0,82	
Codo PVC 1 1/4" Rig (roscable)	u	1	\$ 1,30	\$ 1,30	
Tee PVC 1 1/4"	u	1	\$ 3,80	\$ 3,80	
Teflon	u	0,15	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
Subtotal materiales					\$ 6,56
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 7,31
INDIRECTOS %			20%	1,4620	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,7740
VALOR OFERTADO					\$ 8,77
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,0795
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
045	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1/2"				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
Subtotal equipos					\$ 0,01
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	0,2	\$ 4,10	\$ 0,82	0,0795	\$ 0,07
Subtotal mano de obra					\$ 0,14
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Valvula de Compuerta 1/2" HG	U	1	\$ 7,95	\$ 7,95	
Teflon	u	0,1	\$ 1,00	\$ 0,10	
Subtotal materiales				\$ 8,05	
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte				\$ -	
				TOTAL COSTO DIRECTOS	
				\$ 8,19	
				INDIRECTOS %	20%
					1,6390
				UTILIDAD %	0,0000
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	9,8330
				VALOR OFERTADO	\$ 9,83
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,0795
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
046	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 3/4"				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
Subtotal equipos					\$ 0,01
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	0,2	\$ 4,10	\$ 0,82	0,0795	\$ 0,07
Subtotal mano de obra					\$ 0,14
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Valvula de Compuerta 3/4" HG	U	1	\$ 10,34	\$ 10,34	
Teflon	u	0,1	\$ 1,00	\$ 0,10	
Subtotal materiales					\$ 10,44
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 10,58
INDIRECTOS %			20%	2,1170	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12,7010
VALOR OFERTADO					\$ 12,70
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,0795
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
048	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1 1/4"				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
Subtotal equipos					\$ 0,01
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,0795	\$ 0,07
Plomero	0,2	\$ 4,10	\$ 0,82	0,0795	\$ 0,07
Subtotal mano de obra					\$ 0,14
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Valvula de Compuerta 1 1/4" HG	U	1	\$ 43,60	\$ 43,60	
Teflon	u	0,1	\$ 1,00	\$ 0,10	
Subtotal materiales				\$ 43,70	
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte				\$ -	
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 43,84	
INDIRECTOS %			20%	8,7690	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				52,6130	
VALOR OFERTADO				\$ <b>52,61</b>	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					

Salazar Kevin, Zavala Marilyn  
OFERENTES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,75
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
048	VÁLVULA DE COMPUERTA DE D= 1 1/4"				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,49
Subtotal equipos					\$ 0,49
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,7500	\$ 3,04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,7500	\$ 0,68
Plomero	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,7500	\$ 3,08
Electricista o instalador de revestimiento en gener	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,7500	\$ 3,08
Subtotal mano de obra					\$ 9,87
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
BOMBA CENTRIFUGA CP32/210A	U	1	\$ 1.460,00	\$ 1.460,00	
Subtotal materiales					\$ 1.460,00
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 1.470,37
INDIRECTOS %				20%	294,0730
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1764,4380
VALOR OFERTADO					\$ 1.764,44
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,0795
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
050	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN PARA LAVAMANOS (INC. LLAVE ANGULAR)				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,02
Subtotal equipos					\$ 0,02
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	0,0795	\$ 0,04
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,0795	\$ 0,16
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,0795	\$ 0,16
Subtotal mano de obra					\$ 0,36
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
LLAVE PARA LAVAMANOS	U	1	\$ 11,24	\$ 11,24	
Teflon	u	0,1	\$ 1,00	\$ 0,10	
Subtotal materiales					\$ 11,34
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 11,72
INDIRECTOS %				20%	2,3440
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14,0630
VALOR OFERTADO					\$ 14,06
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,0795
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
051	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DE DUCHA (INC. LLAVE ANGULAR)				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,02
Subtotal equipos					\$ 0,02
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	0,0795	\$ 0,04
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,0795	\$ 0,16
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,0795	\$ 0,16
Subtotal mano de obra					\$ 0,36
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
DUCHA	U	1	\$ 13,56	\$ 13,56	
Teflon	u	1	\$ 1,00	\$ 1,00	
Permatex tubo 110 onz	u	0,1	\$ 6,50	\$ 0,65	
llave angular	u	1	\$ 7,85	\$ 7,85	
Subtotal materiales					\$ 23,06
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 23,44
INDIRECTOS %			20%	4,6880	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					28,1290
VALOR OFERTADO					\$ 28,13
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
053	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA DUCHA				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,11
Subtotal equipos					\$ 0,11
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	0,5000	\$ 0,23
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,5000	\$ 1,03
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,5000	\$ 1,01
Subtotal mano de obra					\$ 2,27
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Codo 90 x 1/2	u	3	\$ 0,53	\$ 1,59	
SILICON	U	0,4	\$ 5,90	\$ 2,36	
Tee 1/2"	u	1	\$ 1,01	\$ 1,01	
Subtotal materiales					\$ 4,96
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 7,34	
INDIRECTOS %		20%	1,4680		
UTILIDAD %		0,0000			
COSTO TOTAL DEL RUBRO				8,8080	
VALOR OFERTADO				\$ 8,81	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
6)	INSTALACIONES AAPP (AGUA CALIENTE)				0,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
053	PUNTO DE AGUA POPTABLE PARA DUCHA				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,11
Subtotal equipos					\$ 0,11
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	\$ 4,55	\$ 0,46	0,5000	\$ 0,23
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,5000	\$ 1,03
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,5000	\$ 1,01
Subtotal mano de obra					\$ 2,27
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Codo 90 x 1/2	u	3	\$ 0,53	\$ 1,59	
SILICON	U	0,4	\$ 5,90	\$ 2,36	
Tee 1/2"	u	1	\$ 1,01	\$ 1,01	
Subtotal materiales					\$ 4,96
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 7,34
INDIRECTOS %				20%	1,4680
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,8080
VALOR OFERTADO					\$ 8,81
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
7)	INSTALACIONES AASS				0,4
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
054	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS (ECONÓMICO)				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,10
Subtotal equipos					\$ 0,10
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,4000	\$ 0,36
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,4000	\$ 0,82
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,4000	\$ 0,81
Subtotal mano de obra					\$ 1,99
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Yee PVC 4"	u	1	\$ 3,85	\$ 3,85	
Codo Rigido de 4" desagüe Plastigama	u	1	\$ 4,49	\$ 4,49	
TEE ROSCABLE 4" plastigama	u	1	\$ 5,75	\$ 5,75	
kalipega	litro	0,077	\$ 15,00	\$ 1,16	
Subtotal materiales					\$ 15,25
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 17,34	
INDIRECTOS %			20%	3,4680	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				20,8070	
VALOR OFERTADO				\$ 20,81	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					

Salazar Kevin, Zavala Marilyn  
OFERENTES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
7)	INSTALACIONES AASS				0,4
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
055	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO (ECONÓMICO)				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,10
Subtotal equipos					\$ 0,10
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,4000	\$ 0,36
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,4000	\$ 0,82
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,4000	\$ 0,81
Subtotal mano de obra					\$ 1,99
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Yee PVC 4"	u	1	\$ 3,85	\$ 3,85	
Codo Rigido de 4" desagüe Plastigama	u	1	\$ 4,49	\$ 4,49	
TEE ROSCABLE 4" plastigama	u	1	\$ 5,75	\$ 5,75	
kalipega	litro	0,077	\$ 15,00	\$ 1,16	
Subtotal materiales					\$ 15,25
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 17,34
INDIRECTOS %				20%	3,4680
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20,8070
VALOR OFERTADO					\$ 20,81
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
7)	INSTALACIONES AASS				0,4
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
056	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA (ECONÓMICO)				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,10
Subtotal equipos					\$ 0,10
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,4000	\$ 0,36
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,4000	\$ 0,82
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,4000	\$ 0,81
Subtotal mano de obra					\$ 1,99
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Yee PVC 4"	u	1	\$ 3,85	\$ 3,85	
Codo Rígido de 4" desagüe Plastigama	u	1	\$ 4,49	\$ 4,49	
TEE ROSCABLE 4" plastigama	u	1	\$ 5,75	\$ 5,75	
kalipega	litro	0,077	\$ 15,00	\$ 1,16	
Subtotal materiales					\$ 15,25
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 17,34
INDIRECTOS %				20%	3,4680
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20,8070
VALOR OFERTADO					\$ 20,81
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7)	INSTALACIONES AASS				0,4	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
057	SUMINISTRO E INSTALACION DE W/C (ECONÓMICO)				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0,10
Subtotal equipos						\$ 0,10
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,4000	\$ 0,36
Plomero		0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,4000	\$ 0,82
Peón		0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,4000	\$ 0,81
Subtotal mano de obra						\$ 1,99
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Yee PVC 4"		u	1	\$ 3,85	\$ 3,85	
Codo Rigido de 4" desagüe Plastigama		u	1	\$ 4,49	\$ 4,49	
TEE ROSCABLE 4" plastigama		u	1	\$ 5,75	\$ 5,75	
kalipega		litro	0,077	\$ 15,00	\$ 1,16	
Subtotal materiales						\$ 15,25
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 17,34
INDIRECTOS %					20%	3,4680
UTILIDAD %						0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						20,8070
VALOR OFERTADO						\$ 20,81
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Salazar Kevin, Zavala Marilyn						
OFERENTES						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
7)	INSTALACIONES AASS				0,4
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
058	REDES DE P.V.C. DESAGUE DE D= (4")				M
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,10
Subtotal equipos					\$ 0,10
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,4000	\$ 0,36
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,4000	\$ 0,82
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,4000	\$ 0,81
Subtotal mano de obra					\$ 1,99
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo desag. e/c 110mm x 3m	u	0,3333	\$ 11,74	\$ 3,91	
kalipega	litro	0,077	\$ 15,00	\$ 1,16	
Yee PVC 4"	u	1	\$ 3,85	\$ 3,85	
Subtotal materiales					\$ 8,92
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 11,01
INDIRECTOS %				20%	2,2020
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13,2140
VALOR OFERTADO					\$ 13,21
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
7)	INSTALACIONES AASS				0,4
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
059	REDES DE P.V.C. DESAGUE DE D= (6")				M
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,10
Subtotal equipos					\$ 0,10
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,4000	\$ 0,36
Plomero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,4000	\$ 0,82
Peón	0,5	\$ 4,05	\$ 2,03	0,4000	\$ 0,81
Subtotal mano de obra					\$ 1,99
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubería PVC 6" x3m	m	0,3333	\$ 22,40	\$ 7,47	
kalipega	litro	0,077	\$ 15,00	\$ 1,16	
Subtotal materiales					\$ 8,62
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 10,72	
INDIRECTOS %			20%	2,1430	
UTILIDAD %			0,0000		
COSTO TOTAL DEL RUBRO				12,8580	
VALOR OFERTADO				<b>\$ 12,86</b>	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7)	INSTALACIONES AASS				0,7	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
060	CAJAS DE REGISTRO				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
	Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,53
Subtotal equipos						\$ 0,53
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,7000	\$ 0,64
	Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,7000	\$ 2,87
	Peón	2	\$ 4,05	\$ 8,10	0,7000	\$ 5,67
	Carpintero	0,5	\$ 4,10	\$ 2,05	0,7000	\$ 1,44
Subtotal mano de obra						\$ 10,61
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
	Arena gruesa	m3	0,25	\$ 13,50	\$ 3,38	
	Piedra 3/4"	m3	0,36	\$ 16,00	\$ 5,76	
	CEMENTO FUERTE	SACO	2,51	\$ 7,68	\$ 19,28	
	Agua potable	lt	0,07	\$ 0,00	\$ -	
	Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"	u	3	\$ 4,20	\$ 12,60	
	Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	7	\$ 3,00	\$ 21,00	
	Clavos de 2" a 4"	kg	0,5	\$ 1,60	\$ 0,80	
	Malla electrosoldada 10x10x5mm	m2	4,48	\$ 3,60	\$ 16,13	
Subtotal materiales						\$ 78,94
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					<b>\$ 90,08</b>	
<b>INDIRECTOS %</b>					<b>20%</b>	
<b>UTILIDAD %</b>					<b>0,0000</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>108,1000</b>	
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 108,10</b>	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Salazar Kevin, Zavala Marilyn  
OFERENTES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
8)	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				1,25
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
061	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,65
Subtotal equipos					\$ 0,65
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	1,2500	\$ 2,84
electricista o instalador de revestimiento en gener	1	\$ 4,10	\$ 4,10	1,2500	\$ 5,13
Ayudante de electricista	1	\$ 4,05	\$ 4,05	1,2500	\$ 5,06
Subtotal mano de obra					\$ 13,03
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cajetin octogonal profundo	u	1	\$ 0,85	\$ 0,85	
Cajetin rectangular profundo	u	1	\$ 0,65	\$ 0,65	
interruptor	u	1	\$ 3,10	\$ 3,10	
Boquilla de plafó	u	1	\$ 1,75	\$ 1,75	
foco ahorrador 20w	u	1	\$ 3,25	\$ 3,25	
Cinta aislante 20 yardas	rollo	0,5	\$ 1,05	\$ 0,53	
Alambre Galv. n. 16	kg	0,1	\$ 2,82	\$ 0,28	
Subtotal materiales					\$ 10,41
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 24,09
INDIRECTOS %				20%	4,8180
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					28,9090
VALOR OFERTADO					\$ 28,91
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
8)	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				1,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
062	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,78
Subtotal equipos					\$ 0,78
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	1,5000	\$ 3,41
Electricista o instalador de revestimiento en gener	1	\$ 4,10	\$ 4,10	1,5000	\$ 6,15
Ayudante de electricista	1	\$ 4,05	\$ 4,05	1,5000	\$ 6,08
Subtotal mano de obra					\$ 15,64
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cajetin octogonal profundo	u	1	\$ 0,85	\$ 0,85	
Cajetin rectangular profundo	u	1	\$ 0,65	\$ 0,65	
Cinta aislante 20 yardas	rollo	0,5	\$ 1,05	\$ 0,53	
Alambre Galv. n. 16	kg	0,1	\$ 2,82	\$ 0,28	
Tomacorriente doble 110 V	u	1	\$ 3,25	\$ 3,25	
Subtotal materiales					\$ 5,56
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 21,98	
INDIRECTOS %				20%	4,3950
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				26,3720	
VALOR OFERTADO				\$ 26,37	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
8)	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				0,8
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
063	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,42
Subtotal equipos					\$ 0,42
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	0,8000	\$ 1,82
Electricista o instalador de revestimiento en gener	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,8000	\$ 3,28
Ayudante de electricista	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,8000	\$ 3,24
Subtotal mano de obra					\$ 8,34
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cajetin octogonal profundo	u	1	\$ 0,85	\$ 0,85	
Cajetin rectangular profundo	u	1	\$ 0,65	\$ 0,65	
Cinta aislante 20 yardas	rollo	0,5	\$ 1,05	\$ 0,53	
Alambre Galv. n. 16	kg	0,1	\$ 2,82	\$ 0,28	
tomacorriente simple polarizado 220v	u	1	\$ 4,20	\$ 4,20	
Subtotal materiales					\$ 6,51
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 15,26
INDIRECTOS %				20%	3,0530
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18,3170
VALOR OFERTADO					<b>\$ 18,32</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
8)	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				0,013
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
064	TUBERIA METALICA PARA CONDUCTOS DE ENERGIA				ML
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
Subtotal equipos					\$ 0,01
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	0,0130	\$ 0,03
Electricista o instalador de revestimiento en gener	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0130	\$ 0,05
Ayudante de electricista	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0130	\$ 0,05
Subtotal mano de obra					\$ 0,14
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubería galvanizado 3/4" x 6m	m	0,16666667	\$ 21,32	\$ 3,55	
Subtotal materiales					\$ 3,55
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 3,70
INDIRECTOS %				20%	0,7390
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,4350
VALOR OFERTADO					\$ 4,44
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
8)	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				0,9
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
065	CAJA DE BREAKERS				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 2,29
Subtotal equipos					\$ 2,29
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	4	\$ 4,55	\$ 18,20	0,9000	\$ 16,38
Electricista o instalador de revestimiento en gener	4	\$ 4,10	\$ 16,40	0,9000	\$ 14,76
Ayudante de electricista	4	\$ 4,05	\$ 16,20	0,9000	\$ 14,58
Subtotal mano de obra					\$ 45,72
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cinta aislante 20 yardas	rollo	4	\$ 1,05	\$ 4,20	
Caja de Breaker (6-12)	u	8	\$ 35,00	\$ 280,00	
Breaker 1P-10A	u	8	\$ 4,90	\$ 39,20	
Breaker 1P-15 A	u	4	\$ 6,97	\$ 27,88	
Breaker 1P-20 A	u	20	\$ 6,97	\$ 139,40	
BREAKER 1P 30A	U	16	\$ 6,24	\$ 99,84	
BREAKER 3P 100A	U	8	\$ 116,55	\$ 932,40	
BREAKER 3P 175A	U	8	\$ 195,97	\$ 1.567,76	
Breaker 2P-20 A	u	4	\$ 16,28	\$ 65,12	
BREAKER 3P 175A	U	2	\$ 195,97	\$ 391,94	
BREAKER 3P 250A	U	1	\$ 280,00	\$ 280,00	
Subtotal materiales					\$ 3.827,74
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$ 3.875,75
<b>INDIRECTOS %</b>					20%
<b>UTILIDAD %</b>					0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					4650,8950
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 4.650,90</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
8)	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				0,08
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
067	PUESTA A TIERRA DE TABLERO				U
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,04
Subtotal equipos					\$ 0,04
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	0,0800	\$ 0,18
electricista o instalador de revestimiento en gener	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0800	\$ 0,33
Ayudante de electricista	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0800	\$ 0,32
Subtotal mano de obra					\$ 0,83
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
CABLE THHN #12 AWG	ml	3	\$ 0,50	\$ 1,50	
VARILLA MACIZA COBRE POLO A TIERRA	U	1	\$ 14,69	\$ 14,69	
Subtotal materiales					\$ 16,19
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 17,07
INDIRECTOS %				20%	3,4130
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20,4790
VALOR OFERTADO					\$ 20,48
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
8)	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				0,013
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
069	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA				ML
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
Subtotal equipos					\$ 0,01
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	0,0130	\$ 0,03
electricista o instalador de revestimiento en gener	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,0130	\$ 0,05
Ayudante de electricista	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,0130	\$ 0,05
Subtotal mano de obra					\$ 0,14
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo conduit PVC. 1/2"	ml	1	\$ 0,30	\$ 0,30	
Subtotal materiales					\$ 0,30
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 0,44
INDIRECTOS %				20%	0,0890
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,5320
VALOR OFERTADO					\$ 0,53
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					





ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
10)	ALUMINIO Y VIDRIO				1,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
072	MURO CORTINA				M2
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 1,39
Subtotal equipos					\$ 1,39
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Carpintero	1	\$ 4,10	\$ 4,10	1,5000	\$ 6,15
Peón	3	\$ 4,05	\$ 12,15	1,5000	\$ 18,23
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	1,5000	\$ 3,41
Subtotal mano de obra					\$ 27,79
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
TURA MURO CORTINA, SISTEMA DE TAPETES ATORNILLADAS Y F	U	1	\$ 167,65	\$ 167,65	
PANEL DE CHAPA DE ALUMINIO	U	0,6	\$ 144,91	\$ 86,95	
DOBLE ACRISTALAMIENTO	U	0,32	\$ 120,40	\$ 38,53	
VENTANA DE APERTURA	U	0,08	\$ 245,83	\$ 19,67	
REPERCUSIONDE REMATES Y ANCLAJES VARIOS	U	1	\$ 26,11	\$ 26,11	
Subtotal materiales					\$ 338,90
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 368,08
INDIRECTOS %				20%	73,6150
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					441,6920
VALOR OFERTADO					\$ 441,69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
11)	ADICIONALES DE OBRA				1,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
073	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA				GLOBAL
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 1,52
Subtotal equipos					\$ 1,52
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	5	\$ 4,05	\$ 20,25	1,5000	\$ 30,38
Subtotal mano de obra					\$ 30,38
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Subtotal materiales					\$ -
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 31,89
INDIRECTOS %				20%	6,3790
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					38,2730
VALOR OFERTADO					\$ 38,27
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
12)	VARIOS				1
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
074	AIRE ACONDICIONADO CENTRAL 180000 BTU				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,41
Subtotal equipos					\$ 0,41
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	\$ 4,05	\$ 8,10	1,0000	\$ 8,10
Subtotal mano de obra					\$ 8,10
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Aire Acondicionado 180000 BTU	u	8	\$ 12.264,58	\$ 98.116,64	
Subtotal materiales				\$ 98.116,64	
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte				\$ -	
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 98.125,15
INDIRECTOS %				5%	4906,2570
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					103031,4020
VALOR OFERTADO					<b>\$ 103.031,40</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
12)	VARIOS				3
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
075	CISTERNA				M3
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 2,72
Subtotal equipos					\$ 2,72
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	\$ 4,05	\$ 8,10	3,0000	\$ 24,30
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,4	\$ 4,55	\$ 1,82	3,0000	\$ 5,46
Plomero	2	\$ 4,10	\$ 8,20	3,0000	\$ 24,60
Subtotal mano de obra					\$ 54,36
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	1,43	\$ 13,50	\$ 19,31	
Piedra 3/4"	m3	2,09	\$ 16,00	\$ 33,44	
CEMENTO FUERTE	SACO	14,52	\$ 7,68	\$ 111,51	
Agua potable	lt	395,833333	\$ 0,00	\$ 0,40	
Encofrado en cisterna	m3	1,575	\$ 29,19	\$ 45,97	
Aditivo acelerante /s/	litro	0,44	\$ 3,32	\$ 1,46	
ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	197,5	\$ 1,25	\$ 246,88	
Encofrado de losa	m2	4,16666667	\$ 25,00	\$ 104,17	
Subtotal materiales					\$ 563,13
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 620,21
INDIRECTOS %			20%	124,0420	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					744,2520
VALOR OFERTADO					\$ 744,25
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
12)	VARIOS				0,75
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
076	BARANDALES				M
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,32
Subtotal equipos					\$ 0,32
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,7500	\$ 3,04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	\$ 4,55	\$ 4,55	0,7500	\$ 3,41
Subtotal mano de obra					\$ 6,45
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Pasamano de acero inoxidable inc. Montaje e instalacion	ml	1	\$ 184,56	\$ 184,56	
Subtotal materiales					\$ 184,56
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 191,34	
INDIRECTOS %				10%	19,1340
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				210,4690	
VALOR OFERTADO				\$ 210,47	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)	
12)	VARIOS				0,3	
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD	
077	PINTURA				M2	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0,14
Subtotal equipos						\$ 0,14
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,3000	\$ 1,22
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,2	\$ 4,55	\$ 0,91	0,3000	\$ 0,27
Pintor		1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,3000	\$ 1,23
Subtotal mano de obra						\$ 2,72
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Empaste interior		saco	0,05	\$ 15,00	\$ 0,75	
Agua potable		lt	0,05	\$ 0,00	\$ -	
Lija de agua N° 100		pliego	1	\$ 0,60	\$ 0,60	
Lija N. 2 fierro		pliego	1	\$ 0,60	\$ 0,60	
Pintura al caucho		gal	0,05	\$ 18,05	\$ 0,90	
Subtotal materiales						\$ 2,85
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 5,71
INDIRECTOS %				20%		1,1410
UTILIDAD %						0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						6,8480
VALOR OFERTADO						\$ 6,85
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Salazar Kevin, Zavala Marilyn						
OFERENTES						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
12)	VARIOS				2
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
078	VENTANAS				U
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,82
Subtotal equipos					\$ 0,82
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	2,0000	\$ 8,10
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	2,0000	\$ 8,20
Subtotal mano de obra					\$ 16,30
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
ventana fija Aluminio gris y vidrio claro 4mm, incluido sujetadore	m2	0,05	\$ 35,00	\$ 1,75	
Subtotal materiales					\$ 1,75
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 18,87
INDIRECTOS %				20%	3,7730
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					22,6380
VALOR OFERTADO					\$ 22,64
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn OFERENTES					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
13)	REVESTIMIENTO				0,75
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
079	DUCTO FLEXIBLE AIRE ACONDICIONADO CENTRAL				M
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,30
Andamios			2,0000	0,7500	\$ 1,50
Subtotal equipos					\$ 1,80
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	\$ 4,05	\$ 8,10	0,7500	\$ 6,08
Subtotal mano de obra					\$ 6,08
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo para ducto de ventilación de 10.6 cm x 61 cm	M	1	\$ 9,67	\$ 9,67	
Subtotal materiales					\$ 9,67
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 17,55
INDIRECTOS %			20%	3,5100	
UTILIDAD %				0,0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21,0610
VALOR OFERTADO					\$ 21,06
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					

Salazar Kevin, Zavala Marilyn  
OFERENTES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
13)	REVESTIMIENTO				0,75
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
080	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)				M2
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,39
Amoladora	0,5	2	1,0000	0,7500	\$ 0,75
Cortadora de ceramica	0,5	1	0,5000	0,7500	\$ 0,38
Subtotal equipos					\$ 1,52
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,7500	\$ 3,04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	\$ 4,55	\$ 2,28	0,7500	\$ 1,71
Electricista o instalador de revestimiento en gener	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,7500	\$ 3,08
Subtotal mano de obra					\$ 7,82
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Ceramica p ´ pared 20 x 30 cm. miami /g/	m2	1,05	\$ 8,50	\$ 8,93	
Pegante de ceramica	kg	9	\$ 0,45	\$ 4,05	
Agua potable	lt	0,03	\$ 0,00	\$ -	
Empore	kg	0,1	\$ 2,70	\$ 0,27	
Subtotal materiales					\$ 13,25
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 22,58
INDIRECTOS %				20%	4,5160
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27,0960
VALOR OFERTADO					\$ 27,10
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					





ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
14)	DEMOLICIÓN				0,5
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
083	DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO EXISTENTE				M2
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,34
DEMOLEDORA	1		33,5000	0,5000	\$ 16,75
Subtotal equipos					\$ 17,09
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	\$ 4,05	\$ 4,05	0,5000	\$ 2,03
Operador de perforador (En Construcción)	0,2	\$ 4,33	\$ 0,87	0,5000	\$ 0,43
Albañil	1	\$ 4,10	\$ 4,10	0,5000	\$ 2,05
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	\$ 4,55	\$ 4,55	0,5000	\$ 2,28
Subtotal mano de obra					\$ 6,78
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
		1			
Subtotal materiales					\$ -
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 23,87
INDIRECTOS %				20%	4,7740
UTILIDAD %					0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					28,6460
VALOR OFERTADO					\$ 28,65
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Salazar Kevin, Zavala Marilyn					
OFERENTES					



## Diseño de un edificio de 4 pisos elevados en el Cuartel Modelo de Guayaquil, componente estructural, geotécnico e instalaciones básicas.

### PROBLEMA

En la Zona 8 de la ciudad de Guayaquil se encuentra el Cuartel Modelo, sede de las principales instalaciones de la Policía Nacional del Ecuador, enfrenta serios problemas debido a su infraestructura obsoleta, deteriorada y limitada por la escasez existente de funcionarios. Esta situación afecta negativamente la capacidad operativa de la policía en relación de la creciente criminalidad en el país.



### OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan integral para un edificio residencial de cuatro pisos en el Cuartel Modelo de Guayaquil, abarcando componentes estructurales, geotécnicos e instalaciones básicas (hidrosanitarias y eléctricas), para la mejora de las condiciones de vida y trabajo de los policías, optimización de su rendimiento operativo y contribución a la lucha contra la creciente inseguridad en Ecuador.

### PROPUESTA

Se plantea la construcción de un edificio elevado de 4 pisos diseñado para albergar a 192 personas utilizando la metodología BIM para maximizar procesos y minimizar errores en la cuantificación de materiales. El edificio incorporará con muros cortinas para aprovechar al 100% de la luz natural a cualquier hora del día y así mejorar la eficiencia energética, crear un ambiente luminoso y proporcionar vistas al exterior; a su vez de una rampa para facilitar el acceso a los diferentes niveles de la estructura como opción alternativa al uso de escaleras, así como el transporte de objetos pesados.



### RESULTADOS

#### Estructural:

- Columnas metálicas HSS 16x16x5/8
- Vigas metálicas IPE 200,240 y 300
- Losa colaborante MetalDeck Novacero
- Arriostramientos metálicos HSS 8x8x1/2

#### Instalaciones hidrosanitarias:

- Agua potable (Bomba de 10HP)
- Aguas servidas

#### Instalaciones eléctricas:

- Iluminaria y tomacorrientes
- Climatización (180,000 BTU)



**\$3.606.255,25**



**225 días**

### CONCLUSIONES

- La estructura es estable, brindando seguridad gracias a su resistencia y capacidad para disipar energía, cumpliendo con los criterios de diseño de la Normativa Ecuatoriana de la Construcción (NEC).
- La gestión eficaz de las instalaciones garantiza una correcta circulación de las aguas: potable y residuales.
- Un diseño que se beneficia del acceso a la iluminación natural, lo que contribuye tanto a la eficiencia energética como a la estética del lugar.