

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

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

Diseño Sismorresistente de Galpón para almacenamiento de productos industriales,  
ubicado en la Parroquia de Posorja, Provincia del Guayas.

INGE-2278

### **PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**Ingeniero Civil**

Presentado por:

César Adrián Acosta Aldas

José Francisco Núñez Ramos

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**II PAO 2023**

## **Dedicatoria**

---

El presente proyecto lo dedico con mucho cariño a mi familia, a mi increíble novia, a mis amigos y a cada uno de los profesores que han sido pilares fundamentales para mi desarrollo profesional. Una dedicatoria especial a mi abuelo Efraín que desde el cielo ha guiado mi camino y me ha inspirado a perseverar para cumplir mis metas. Este logro es el fruto de su amor, apoyo y sabiduría. A todos ustedes, mi gratitud eterna.

**César Acosta Aldas**

Este trabajo es resultado del esfuerzo y empeño implantado durante toda esta etapa académica. Quiero dedicármelo a mí, a mi familia, amigos y profesores, compañeros, conocidos y todos aquellos que formaron parte de este proceso de aprendizaje continuo.

**José Núñez Ramos**

## **Agradecimientos**

---

Mi más sincero agradecimiento a mis padres, abuelos, novia, familiares y amigos, que han estado presentes en todo este proceso y han sido pieza clave para la culminación de esta etapa.

**César Acosta Aldas**

Mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que formaron parte de mi desarrollo académico, especialmente a mis padres, hermanos y amigos.

**José Núñez Ramos**

## Declaración Expresa

---

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución, César Adrián Acosta Aldas y José Francisco Núñez Ramos damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual.”



---

César Adrián Acosta  
Aldas



---

José Francisco Núñez  
Ramos



## EVALUADORES



Firmado electrónicamente por:  
INGRID TATIANA ORTA  
ZAMBRANO

---

**MSc. Ingrid Orta**

Profesor de Materia



Firmado electrónicamente por:  
EDI PATRICIO  
VALAREZO MEDINA

---

**MSc. Edi Valarezo**

Tutor de proyecto

## RESUMEN

En este proyecto se realizó el diseño estructural e hidrosanitario de un galpón de tipo mixto el cual cuenta con sus respectivas instalaciones de agua servida, aguas lluvias y agua potable. El galpón este compuesto principalmente por una estructura con pórticos de hormigón armado y una cubierta liviana metálica. Los materiales por emplear fueron vigas IPE, Correas metálicas tipo G, acero corrugado, hormigón y recubrimientos anticorrosivos. La elaboración de este diseño se lo realizó con el objetivo de adecuar un espacio apto para el almacenamiento y distribución de productos industriales, respaldando la apertura de una ferretería que logre abastecer la demanda de dichos materiales en el sector. El proyecto fue elaborado con ayuda de herramientas digitales con licencia educativa y cumpliendo con las normativas de construcción ecuatoriana e internacionales de diseño, se obtuvo como resultado un diseño óptimo en el cual también se abarcaron criterios como el ahorro económico, durabilidad y la reducción del impacto ambiental.

**Palabras Clave:** Productos industriales, galpón industrial, demanda, diseño sismorresistente, ambiente salino.

## **ABSTRACT**

*In this project, the structural and plumbing design of a mixed-type shed was carried out, which has its respective facilities for sewage, rainwater and drinking water. The shed is mainly composed of a structure with reinforced concrete frames and a metal roof. The materials used were IPE beams, type G metal belts, corrugated steel, concrete, and anticorrosive coatings. The elaboration of this design was carried out with the objective of adapting a space suitable for the storage and distribution of industrial products, supporting the opening of a hardware store to supply the demand for such materials in the sector. The project was developed with the help of digital tools with educational license and complying with Ecuadorian and international construction regulations, resulting in an optimal design which also included criteria such as economic savings, durability, and reduction of environmental impact.*

**Keywords:** *Industrial products, industrial warehouse, demand, seismic-resistant design, saline environment.*

# ÍNDICE GENERAL

<b>Abreviaturas</b> .....	12
<b>Simbología</b> .....	13
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	19
1.1. Antecedentes .....	20
1.2. Presentación general del problema .....	20
1.3. Justificación del problema.....	20
1.4. Objetivos .....	21
1.4.1. Objetivo General .....	21
1.4.2. Objetivos Específicos.....	21
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	23
2.1. Revisión de literatura.....	23
2.1.1. Normativas de Construcción .....	23
2.1.2. Zona Sísmica .....	26
2.1.3. Tipo de Perfil de Suelo.....	27
2.1.4. Coeficientes de perfil de suelo .....	29
2.1.5. Relación de ampliación espectral ( $\eta$ ).....	30
2.1.6. Factor r del espectro de diseño .....	30
2.1.7. Coeficiente de Importancia I.....	31
2.1.8. Instalaciones Hidrosanitarias .....	32
2.2. Área de Estudio .....	35
2.2.1. Ubicación .....	35
2.2.2. Población .....	35
2.2.3. Geología.....	35
2.2.4. Clima.....	36

2.2.5.	Hidrología .....	37
2.2.6.	Relieve .....	38
2.2.7.	Abastecimiento de agua .....	39
2.2.8.	Situación Sanitaria.....	39
2.2.9.	Servicio eléctrico.....	40
2.2.10.	Actividad productiva .....	40
2.2.11.	Sector y zona del proyecto .....	41
2.3.	Trabajo de campo.....	42
2.4.	Análisis de datos .....	43
2.4.1.	Características Estratigráficas del suelo.....	44
2.5.	Análisis de alternativas .....	45
2.5.1.	Alternativa 1: Galpón con Pórtico Metálico de Celosías.....	46
2.5.2.	Alternativa 2: Galpón con columnas y vigas de hormigón armado, y cubierta metálica	46
2.5.3.	Alternativa 3: Galpón con Pórtico Metálico de Sección Tubular .....	47
2.5.4.	Comparación y selección de alternativa más viable .....	48
2.5.5.	Restricciones.....	49
2.5.6.	Materiales Seleccionados .....	51
3.	DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES .....	53
3.1.	Bosquejo Inicial.....	53
3.2.	Diseño de Cubierta Metálica .....	56
3.2.1.	Estimación de cargas .....	56
3.2.2.	Predimensionamiento correas .....	62
3.2.3.	Predimensionamiento vigas IPE.....	66
3.3.	Diseño Bloque de Oficinas.....	70
3.3.1.	Estimación de cargas .....	70
3.3.2.	Predimensionamiento vigas .....	74

3.3.3.	Predimensionamiento columnas .....	88
3.3.4.	Diseño de losa en dos direcciones .....	94
3.4.	Diseño Galpón Industrial .....	96
3.4.1.	Estimación de cargas .....	96
3.4.2.	Predimensionamiento vigas .....	103
3.4.3.	Predimensionamiento columna galpón.....	110
3.5.	Modelamiento Estructural en Sap2000 .....	112
3.5.1.	Asignación de Materiales .....	113
3.5.2.	Asignación de elementos.....	117
3.5.3.	Diagrama de interacción columnas .....	132
3.6.	Diseño de Conexión .....	133
3.6.1.	Resistencia a la fluencia de las placas .....	134
3.6.2.	Resistencia a la fractura de la placa .....	135
3.6.3.	Resistencia al aplastamiento de los tornillos .....	136
3.6.4.	Resistencia al cortante de los tornillos.....	137
3.7.	Diseño de Cimentación.....	138
3.8.	Diseño de Riostras .....	142
3.9.	Diseño de las Instalaciones A.A.P.P.....	145
3.9.1.	Cálculo de cisterna de almacenamiento .....	145
3.10.	Diseño de las Instalaciones A.A.L.L .....	149
3.11.	Diseño de las Instalaciones A.A.S.S.....	152
3.12.	Especificaciones Técnicas .....	153
3.12.1.	Diseño Estructural.....	153
3.12.2.	Diseño Hidrosanitario.....	154
3.12.3.	Criterios de diseño.....	155
4.	ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	164
4.1.	Descripción del proyecto .....	164

4.2.	Línea base ambiental .....	165
4.3.	Actividades del proyecto.....	166
4.3.1.	Fase de construcción.....	166
4.3.2.	Fase Operativa .....	166
4.3.3.	Fase de cierre .....	167
4.4.	Identificación de impactos ambientales .....	167
4.5.	Valoración de impactos ambientales .....	168
4.6.	Medidas de prevención/mitigación.....	170
5.	PRESUPUESTO.....	172
5.1.	Estructura Desglosada de Trabajo .....	172
5.2.	Rubros y análisis de precios unitarios (fusión).....	172
5.3.	Descripción de cantidades de obra .....	175
5.4.	Valoración integral del costo del proyecto .....	178
5.5.	Cronograma de obra.....	181
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	185
6.1.	Conclusiones .....	185
6.2.	Recomendaciones .....	186
7.	BIBLIOGRAFÍA .....	1

## **Abreviaturas**

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
ASTM	American Society for Testing and Materials
NACE	National Association of Corrosion Engineer
HWL	High Water Level
LWL	Low Water Level
NEC	Norma Ecuatoriana de la Construcción
AISC	American Institute of Steel Construction
NHE	Norma Hidrosanitaria del Agua
ACI	American Concrete Institute



## Simbología

g	gramo
mg	Miligramo
m	Metro
Tonf	Tonelada fuerza
L	Litros
m <sup>2</sup>	Metros Cuadrados
m <sup>3</sup>	Metros Cúbicos
mm	Milímetros
“	Pulgadas
kg	Kilogramos
N	Newton
kN	Kilonewton

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Mapa Zona Sísmica de Ecuador [Fuente: NEC Peligro Sísmico, 2015] .....	27
Figura 2.2 Espectro elástico de diseño [NEC Peligro Sísmico, 2015] .....	31
Figura 2.3 Mapa Ubicación Geográfica de Posorja [GAD Posorja, 2019] .....	35
Figura 2.4 Ubicación Geográfica del Predio [Google Earth Pro, 2023] .....	42
Figura 2.5 Foto del predio [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	43
Figura 3.1 Vista Lateral Galpón Industrial [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	53
Figura 3.2 Vista Frontal Galpón Industrial [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	54
Figura 3.3 Vista 3D Galpón Industrial [Fuente: Lo autores] .....	54
Figura 3.4 Área tributaria de cubierta en las vigas del pórtico [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] ...	57
Figura 3.5 Área tributaria de cubierta en correas [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	60
Figura 3.6 Área tributaria de cubierta en viga IPE [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	61
Figura 3.7 Área tributaria de columna lateral de Galpón [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	62
Figura 3.8 Especificaciones perfiles tipo G [Fuente: DIPAC, 2023] .....	64
Figura 3.9 Especificaciones perfil IPE [Fuente: DIPAC, 2023] .....	67
Figura 3.10 Sobrecarga en oficinas [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015] .....	70
Figura 3.11 Vista en planta de paño de mayor área [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	71
Figura 3.12 Sección losa 2D vista lateral [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	71
Figura 3.13 Sección losa 2D vista en planta [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	72
Figura 3.14 Distribución de ejes del bloque de oficinas [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	76
Figura 3.15 Vista en planta de la viga a predimensionar [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	77
Figura 3.16 Vista lateral, ubicación fuerzas sísmicas [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	77
Figura 3.17 Pórtico eje B' [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	78
Figura 3.18 Corte a-a' [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	78
Figura 3.19 Sumatoria de fuerzas corte a-a' viga-columna [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	79
Figura 3.20 Corte b-b' [Fuente: Los autore] .....	79
Figura 3.21 Sumatoria de fuerzas corte b-b' viga-columna [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	80
Figura 3.22 Separación de estribos en vigas [Fuente: NEC Hormigón Armado, 2015] .....	84

Figura 3.23 Vista en planta de la columna a predimensionar [Fuente: Loa autores].....	89
Figura 3.24 Separación de estribos en columnas [Fuente: NEC Hormigón Armado, 2015] .....	92
Figura 3.25 Espesor mínimo para losas en dos direcciones [Fuente: ACI 318-19, 2019].....	94
Figura 3.26 Armado corte transversal losa 2D [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	96
Figura 3.27 Espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	98
Figura 3.28 Periodo de vibración SAP2000 [Fuente Acosta, Núñez; 2024].....	102
Figura 3.29 Máximo desplazamiento de la estructura, SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]	103
Figura 3.31 Creación de la grilla en SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	113
Figura 3.32 Material de correas perfil G SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	114
Figura 3.33 Material de viga IPE SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	115
Figura 3.34 Material para elementos de hormigón armado SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	116
Figura 3.35 Sección correa perfil G SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	118
Figura 3.36 Sección viga IPE SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	119
Figura 3.37 Sección varilla de acero corrugado como tensor SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	119
Figura 3.38 Sección viga piso intermedio oficina SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	
Figura 3.39 Sección viga amarre oficina SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	121
Figura 3.41 Losa nervada 2D SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	123
Figura 3.42 Sección viga piso intermedio galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] ....	124
Figura 3.43 Sección viga amarre galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	125
Figura 3.44 Sección columna trasera y frontal galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]	126
Figura 3.45 Sección columna lateral galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	127
Figura 3.46 Restricciones de empotramiento en la base SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]	128
Figura 3.47 Definición de cargas SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024].....	128

Figura 3.48 Asignación carga viva de cubierta SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024] .....	129
Figura 3.49 Asignación carga de viento Vx SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024] .....	130
Figura 3.50 Asignación carga de viento Vy SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024] .....	130
Figura 3.51 Asignación carga muerta de cubierta SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024] .....	131
Figura 3.52 Liberación de momentos en correas SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024].....	132
Figura 3.53 Diagrama interacción columna galpón SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024].....	132
Figura 3.54 Diagrama interacción columna oficina SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024] .....	133
Figura 3.55 Fuerza axial en viga IPE300 SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024] .....	134
Figura 3.56 Esquema placa-viga IPE300 [Acosta, Núñez; 2024].....	135
Figura 3.57 Placa de anclaje columna-viga IPE [Engineering Discoveries, 2020].....	138
Figura 3.58 Corte transversal, detalle de conexión columna-viga [Acosta, Núñez; 2024].....	138
Figura 3.58 Corte lateral zapata AutoDesk Revit [Acosta, Núñez; 2024] .....	142
Figura 3.59 Armado riostra eje A AutoDesk Revit [Acosta, Núñez; 2024] .....	145
Figura 3.60 Dotación según tipo de edificación [] .....	146
Figura 3.61 Cisterna capacidad 1300L [Plastigama, 2024] .....	147
Figura 3.62 Caudal instantáneo según el aparato sanitario [Flamat, 2020] .....	148
Figura 3.63 Catálogo de bombas [Fuente] .....	149
Figura 3.64 Sección canalón [DIPAC, 2024].....	152
Figura 3.65 Biotanque capacidad 1200L [Plastigama, 2024] .....	153
Figura 4.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible 8 y 9 [ODS, 2020].....	165
Figura 4.2 Vista satelital de canal de AALL [Google Earth Pro, 2023] .....	166
Figura 5.1 Estructura desglosada de trabajo [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	172

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Clasificación de los perfiles de suelo [NEC Peligro Sísmico, 2015].....	28
Tabla 2.2 Factor de sitio Fa [NEC Peligro Sísmico, 2015].....	29
Tabla 2.3 Factor de sitio Fd [NEC Peligro Sísmico, 2015].....	29
Tabla 2.4 Factor de comportamiento inelástico Fs [NEC Peligro Sísmico, 2015] .....	30
Tabla 2.5 Tipo de uso, destino e importancia de la estructura [NEC Peligro Sísmico, 2015].....	32
Tabla 2.6 Datos Estudio de Suelos [Fuente: Tutor Ing. Edi Valarezo, 2020].....	43
Tabla 2.7 Matriz de Likert. [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	48
Tabla 3.1 Dimensiones de estructuras [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	54
Tabla 3.3 Factor de reducción R1 [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015] .....	57
Tabla 3.4 Factor de reducción R2 [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015] .....	58
Tabla 3.5 Coeficiente de corrección $\sigma$ [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015].....	58
Tabla 3.6 Determinación del factor de forma $cf$ [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015] .....	59
Tabla 3.7 Cargas ejercidas en las correas [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	62
Tabla 3.8 Cargas ejercidas en vigas IPE [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	66
Tabla 3.9 Peso muerto elementos estructurales [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	73
Tabla 3.10 Peso muerto elementos no estructurales [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	73
Tabla 3.11 Carga muerta de piso intermedio y cubierta [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	74
Tabla 3.12 Fuerza sísmica por piso [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	75
Tabla 3.13 Cargas por piso [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	81
Tabla 3.14 Separación de estribos en la zona de confinamiento [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]	85
Tabla 3.15 Resumen de vigas de oficina en el Prediseño [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	88
Tabla 3.16 Cargas por columna [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	89
Tabla 3.17 Longitudes de confinamiento [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	92
Tabla 3.18 Separación de estribos en la zona de confinamiento [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]	93
Tabla 3.19 Separación de estribos en la zona no confinada [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	93
Tabla 3.20 Resumen columnas de oficina del Prediseño [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	93

Tabla 3.21 Datos iniciales zona sísmica [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	96
Tabla 3.22 Coeficiente R para sistemas estructurales dúctiles [Fuente: NEC Peligro Sísmico, 2015] 98	
Tabla 3.23 Carga sísmica reactiva por piso [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	100
Tabla 3.24 Coeficientes y según el tipo de estructura [Fuente: NEC Peligro Sísmico, 2015]....	101
Tabla 3.25 Cortante basal de diseño por piso [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	102
Tabla 3.26 Valores máximos expresados como fracción de la altura del piso [Fuente: NEC Peligro Sísmico, 2015].....	102
Tabla 3.27 Carga muerta de piso intermedio y cubierta del galpón [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] 103	
Tabla 3.28 Fuerza sísmica por piso galpón [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	104
Tabla 3.29 Carga muerta por piso galpón [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	104
Tabla 3.30 Resumen de vigas de galpón en el Prediseño [Fuente: Acosta, Núñez; 2024] .....	110
Tabla 4.1: Identificación de impactos ambientales. [Fuente: Acosta, Núñez; 2024].....	167
Tabla 4.2: Escala cuantitativa de medición. [Acosta, Núñez; 2024].....	168
Tabla 4.3: Valoración de Impactos Ambientales [Acosta, Núñez; 2024; 2023].....	169
Tabla 4.4: Plan de Manejo Ambiental. [Acosta, Núñez; 2024] .....	170
Tabla 5.1 Rubros con unidades [Acosta, Núñez; 2024].....	172
Tabla 5.2 Rubros y cantidades de obra [Acosta, Núñez; 2024] .....	175
Tabla 5.4 Cronograma de obras [Acosta, Núñez; 2024] .....	181

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

La Parroquia Posorja, se encuentra ubicada en la costa de Ecuador, la misma que ha experimentado un aumento económico y productivo importante en los últimos años. Este incremento se da por la apertura del Primer Puerto Inteligente de Ecuador, siendo único en el país y de los pocos en el mundo. Por lo que la parroquia se ha convertido en un sector clave para el desarrollo industrial. La presencia de este puerto ha generado interés a los inversionistas en actividades relacionadas con la logística y distribución de bienes y productos, la manufactura, el ensamblaje y los procesos industriales. Este desarrollo industrial ha generado una alta demanda de equipos y herramientas industriales, por lo que ha surgido la necesidad de un proveedor ferretero.

La necesidad de contar con un proveedor confiable en la parroquia Posorja que abastezca con la demanda confirma la importancia estratégica de incorporar una fuente comercial en esta área de constante desarrollo. La construcción de un centro de distribución de productos ferreteros industriales satisfaría la demanda local y, además también contribuiría con la competitividad de la industria. En este tipo de establecimientos el espacio de almacenamiento, oficinas y ventilación son de vital importancia para su correcto funcionamiento, por lo cual se propone la construcción de un galpón que, al ser una estructura versátil, ayudará a satisfacer todas las consideraciones ya mencionadas. Por esta razón, en este proyecto se realiza el diseño estructural de un galpón para el almacenamiento y distribución de materiales industriales. Este diseño cuenta con el análisis estructural e hidrosanitario del galpón cumpliendo con las normativas de diseño, además de la cuidadosa selección de materiales de construcción que garanticen una estructura segura y de larga vida útil.

### **1.1. Antecedentes**

La Parroquia Posorja, perteneciente al cantón Guayaquil ha tenido un crecimiento económico e industrial en los últimos años. Este desarrollo ha sido impulsado en gran medida por su estratégica ubicación costera, la expansión de infraestructuras portuarias y un auge en la actividad comercial y logística (GAD PARROQUIAL POSORJA, 2019).

Los productos industriales juegan un papel fundamental en el desarrollo y mantenimiento de los equipos y maquinarias de la industria local. Estas herramientas son de gran importancia para garantizar la correcta ejecución de los proyectos industriales.

### **1.2. Presentación general del problema**

Se requiere abrir un punto de venta de productos ferreteros industriales en una zona con alto crecimiento industrial de la parroquia Posorja, por lo cual se cuenta con un terreno de 1.8 hectáreas de las cuales serán destinados 560 metros cuadrados para la construcción de la ferretería industrial. De acuerdo con el Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD Parroquial Posorja la vocación productiva de la parroquia proviene principalmente de la pesca industrial, industria camaronera y de la industria de servicios portuarios.

### **1.3. Justificación del problema**

La Parroquia Posorja cuenta con un rápido crecimiento comercial y una creciente demanda de productos industriales debido al aumento de la actividad industrial, principalmente de servicios portuarios, por lo tanto, surge la necesidad de establecer un punto de venta de ferretería industrial.



La implementación de este punto de venta lo situará en uno de los primeros distribuidores del sector y cubrirá la creciente demanda de productos industriales de la comunidad y empresas locales. Esta propuesta ayuda con el crecimiento de las empresas de la zona e industria portuaria, facilitando el acceso a suministros industriales, esto ayuda a reducir los costos operativos ya que elimina la necesidad de transporte a larga distancia para la adquisición de repuestos o productos varios. Además de aportar al crecimiento económico local mediante la creación de empleos. En base a estos puntos ya mencionados se estaría cubriendo dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que son el número 8 de Trabajo Decente y Crecimiento Económico y el número 9 Industria, Innovación e Infraestructura.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar la ingeniería estructural e hidrosanitaria de un galpón para el almacenamiento, distribución y punto de venta de materiales industriales considerando un diseño sismorresistente mediante el empleo de normativas pertinentes.

- ¿Cuál es la importancia de un correcto análisis de los datos de estudio de suelo para la determinación de parámetros en el diseño de una cimentación de calidad?
- ¿Cuáles son las consideraciones clave en el diseño estructural de un galpón que combina elementos de hormigón y acero para garantizar la resistencia a la corrosión en ambientes salinos?

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Analizar los datos de estudio de suelo y su influencia en la determinación de parámetros fiables de diseño para una cimentación de calidad.

- Elaborar el diseño estructural e hidrosanitario del galpón.

- Crear planos constructivos y emplear especificaciones técnicas que contribuyan al crecimiento económico como parte de la innovación en la construcción de infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad.

# CAPÍTULO 2

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Revisión de literatura

#### 2.1.1. Normativas de Construcción

El uso de normativas en proyectos de construcción de cualquier tipo es fundamental para asegurar la integridad de las estructuras y que estas sean seguras, resistentes y sostenibles. El cumplimiento riguroso de estas normativas es un componente crucial que debe considerar el Diseñador para garantizar la integridad y la calidad de las estructuras construidas en el país.

En el marco de este proyecto, se aplicarán las normativas que rigen aspectos claves de la construcción, incluyendo aquellos relacionados con el diseño estructural sismorresistente aplicando como material de construcción al acero y el hormigón armado.

Las normativas que serán aplicadas en este proyecto son las siguientes:

##### 2.1.1.1. NEC-SE-CG Cargas No Sísmicas

En este capítulo de la NEC se mencionan las cargas permanentes debido al peso propio, las cargas variables que corresponden a las vivas y climáticas y las combinaciones de cargas que incluyen las cargas sísmicas, estas últimas se encuentran con mayor detalle en la NEC-SE-DS y NEC-SE-RE.

La carga viva se encuentra determinada por la función de la edificación y consiste en los pesos asociados a la presencia de individuos, mobiliario, dispositivos y accesorios temporales o móviles, así como a mercancías en tránsito y otros elementos.

La carga muerta o permanente está compuesta por los pesos de todos los componentes estructurales que ejercen carga constante sobre la estructura. Estos elementos incluyen muros, paredes, revestimientos, sistemas de plomería, eléctricos y mecánicos, maquinaria y cualquier artefacto incorporado de manera permanente a la estructura. (NEC, Cargas no Sísmicas, 2015)

Las combinaciones que la NEC propone para el diseño por última resistencia son las siguientes:

Combinación 1

$$1.4D$$

Combinación 2

$$1.2D + 1.6L + 0.5 \max[L_r; S; R]$$

Combinación 3

$$1.2D + 1.6 \max[L_r; S; R] + 1.0 \max[L; 0.5W]$$

Combinación 4

$$1.2D + 1.0W + L + 0.5 \max[L_r; S; R]$$

Combinación 5

$$1.2D + 1.0E + 1.0L + 0.2S$$

Combinación 6

$$0.9D + 1.0W$$

Combinación 7

$$0.9D + 1.0E$$

Donde:

*D* carga permanente.

*E* carga de sismo.

*L* carga viva.

*L<sub>r</sub>* sobrecarga viva de cubierta.

*R* carga de lluvia.

*S* carga de granizo.

*W* carga de viento.

#### **2.1.1.2. NEC-SE-HM Hormigón Armado**

El enfoque de este capítulo va para el diseño de edificaciones sismorresistentes empleando pórticos especiales y muros estructurales de hormigón armado. También se mencionan las normativas en las que deben regirse los materiales de construcción. (NEC, Estructuras de Hormigón Armado, 2015)

#### **2.1.1.3. NEC-SE-GC Geotecnia y Cimentaciones**

En este capítulo se explican las etapas de reconocimiento del sitio en el que se ejecutará la construcción de la edificación, además brinda los análisis y recomendaciones necesarias de ingeniería para obras en contacto con el suelo con el fin de garantizar un comportamiento adecuado de la superestructura y la subestructura. (NEC, Geotécnia y Cimentaciones , 2015; INEC, 2010)

#### **2.1.1.4. NEC-SE-AC Estructuras de Acero**

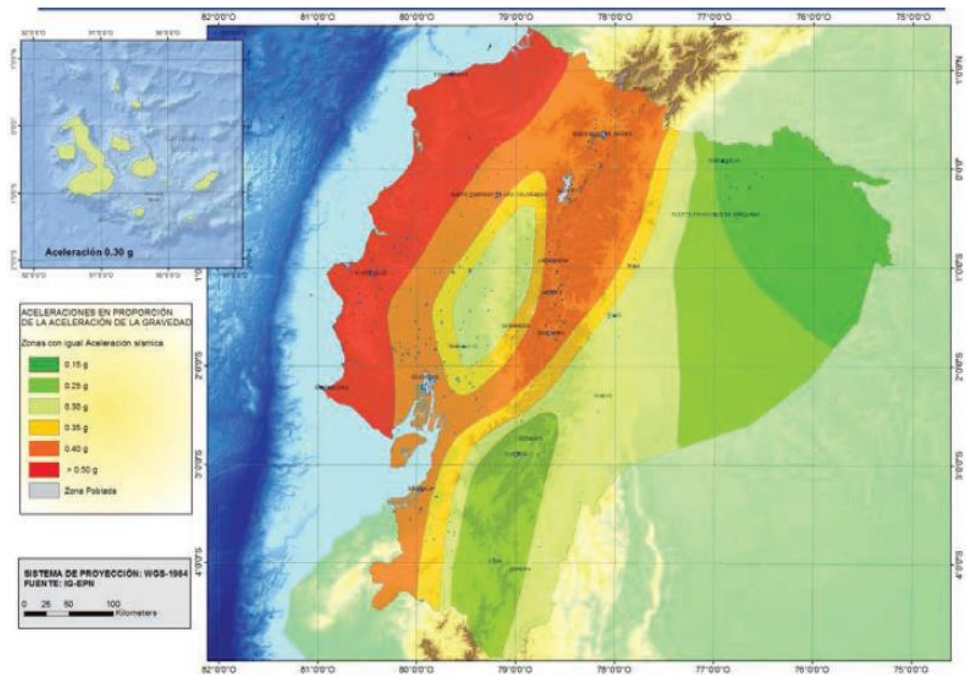
En este capítulo se dan disposiciones y especificaciones técnicas para el diseño de edificaciones sismorresistentes de Acero estructural, además se detallan las 3 etapas que debe considerar el profesional responsable en la construcción con acero estructural que son el diseño, fabricación y montaje. (NEC, Estructuras de Acero, 2015)

### **2.1.1.5. NEC-SE-DS Peligro Sísmico**

Ecuador está localizado en una zona del alto riesgo sísmico, por ende es imprescindible la respuesta de los elementos estructurales de la edificación frente a las características sísmicas del suelo, en este capítulo se brindan las herramientas de cálculos necesarias a los diseñadores para garantizar el correcto diseño de edificios u otras estructuras sismorresistentes, que a su vez se encuentra complementada con normas extranjeras conocidas tales como la ASCE/SEI 7-10, el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, entre otros y documentos normativos de instituciones académicas.

### **2.1.2. Zona Sísmica**

La NEC Peligro Sísmico divide el territorio en seis zonas sísmicas, tomando en consideración la actividad tectónica documentada en la región con un periodo de retorno de 475 años. El suelo de Posorja se encuentra situado en la zona sísmica VI, la cual se distingue por presentar valores de aceleración en roca iguales a 0.50g, representando una fracción de la aceleración debida a la gravedad, lo que se cataloga como una zona en alto peligro sísmico. (NEC, Peligro Sismico , 2015)



**Figura 2.1** Mapa Zona Sísmica de Ecuador [Fuente: NEC Peligro Sísmico, 2015]

### 2.1.3. Tipo de Perfil de Suelo

Se toman en cuenta los primeros 30 m de profundidad del perfil de suelo para designar a que tipo de perfil de suelo pertenece. La NEC establece seis tipos de perfil, A, B, C, D, E y F. El perfil F contiene otros criterios a evaluar. (NEC, Peligro Sísmico, 2015)

El tipo de suelo perteneciente al lugar de emplazamiento según la Tabla 2: Clasificación de los perfiles de suelo.

**Tabla 2.1 Clasificación de los perfiles de suelo [NEC Peligro Sísmico, 2015]**

<b>Tipo de perfil</b>	<b>Descripción</b>	<b>Definición</b>
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$760 \text{ m/s} \geq V_s > 1500 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante	$360 \text{ m/s} \geq V_s > 760 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50,0$ $S_u \geq 100 \text{ kPa}$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante	$180 \text{ m/s} \geq V_s > 360 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$15,0 \geq N > 50,0$ $50 \text{ kPa} \geq S_u > 100 \text{ kPa}$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante	$V_s < 180 \text{ m/s}$
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$
		$w \geq 40\%$ $S_u < 50 \text{ kPa}$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotécnico. Se contemplan las siguientes subclases:	
	F1—Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como; suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.	
	F2—Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).	
	F3—Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con índice de Plasticidad IP > 75).	
	F4—Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 30m).	
	F5—Suelos con contrastes de impedancia $\alpha$ ocurriendo dentro de los primeros 30 m superiores del perfil de subsuelo, incluyendo contactos entre suelos blandos y roca, con variaciones bruscas de velocidades de ondas de corte.	
	F6—Rellenos colocados sin control ingenieril.	

De acuerdo con la zona sísmica en la que se encuentra Posorja, la NEC proporciona los coeficientes de perfil de suelo Fa, Fd y Fs que son, de amplificación de suelo en la zona de periodo corto, de amplificación de las ordenadas del espectro elástico de desplazamiento para diseño en roca y comportamiento no lineal de los suelos, respectivamente. (NEC, Peligro Sísmico, 2015)



## 2.1.4. Coeficientes de perfil de suelo

### 2.1.4.1. Fa: Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de periodo corto

Tabla 2.2 Factor de sitio Fa [NEC Peligro Sísmico, 2015]

Tipo de perfil de subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	≥ 0,50
A	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
C	1,40	1,30	1,25	1,23	1,20	1,18
D	1,60	1,40	1,30	1,25	1,20	1,12
E	1,80	1,40	1,25	1,10	1,00	0,85
F						

### 2.1.4.2. Fd: Coeficiente de ampliación de las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamiento para diseño en roca

Tabla 2.3 Factor de sitio Fd [NEC Peligro Sísmico, 2015]

Tipo de perfil de subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	≥ 0,50
A	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
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	2,10	1,75	1,70	1,65	1,60	1,50
F						

### 2.1.4.3. Fs: Comportamiento no lineal de los suelos.

**Tabla 2.4 Factor de comportamiento inelástico  $F_s$  [NEC Peligro Sísmico, 2015]**

Tipo de perfil de subsuelo	Zona sísmica y factor $Z$					
	I	II	III	IV	V	VI
	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	$\geq 0,50$
A	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
B	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
C	0,85	0,94	1,02	1,06	1,11	1,23
D	1,02	1,06	1,11	1,19	1,28	1,40
E	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
F						

### 2.1.5. Relación de ampliación espectral ( $\eta$ )

Es la relación entre los valores de aceleraciones espectrales proporcionados por las curvas de peligro sísmico de cada región y las aceleraciones máximas en terreno  $Z$ , los cuales se dividen según la región en la que se encontrará ubicada la edificación.

- $\eta = 1,80$  para provincias de la Costa a excepción de Esmeraldas.
- $\eta = 2,48$  para provincias de la Sierra, Esmeraldas y Galápagos.
- $\eta = 2,60$  para provincias del Oriente.

### 2.1.6. Factor $r$ del espectro de diseño

Es el factor usado para el cálculo del espectro de diseño que depende del tipo de suelo de la estructura.

- $r = 1,00$  para todos los suelos excepto el tipo E.
- $r = 1,50$  para los suelos tipo E.

Espectro de respuesta elástico horizontal de diseño en aceleraciones ( $S_a$ )

Es expresado como un porcentaje de la aceleración de la gravedad para el diseño sismorresistente e involucra los valores de factor sísmico, tipo de suelo y coeficientes de amplificación de suelo.

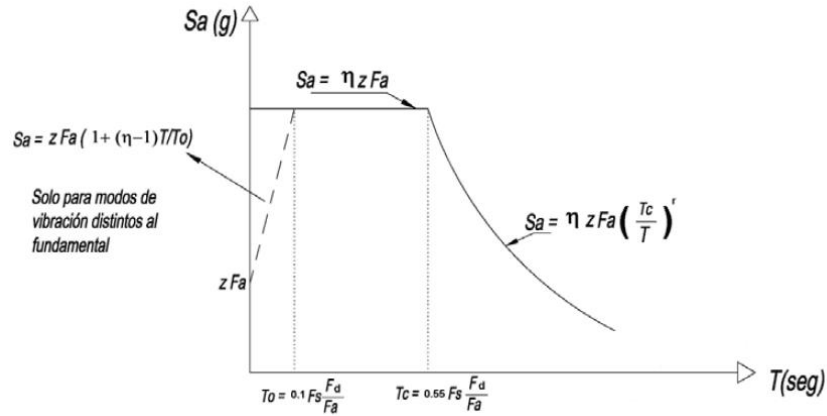


Figura 2.2 Espectro elástico de diseño [NEC Peligro Sísmico, 2015]

$T$  es el periodo fundamental de vibración de la estructura. Se establecen los límites para el periodo de vibración  $T_C$  y  $T_L$ , y los valores de espectro de respuesta elástico de aceleraciones  $S_a$  para los siguientes rangos de periodos de vibración  $T$ :

$$T_0 = 0,10 F_s \frac{F_d}{F_a} \quad (2.1)$$

$$T_C = 0,55 F_s \frac{F_d}{F_a} \quad (2.2)$$

$$T_L = 2,40 F_d \quad (2.3)$$

$$S_a = ZF_a \left[ 1 + (\eta - 1) \frac{T}{T_0} \right] \text{ para } T < T_0 \quad (2.4)$$

$$S_a = \eta ZF_a \text{ para } T_0 \leq T \leq T_C \quad (2.5)$$

$$S_a = \eta ZF_a \left( \frac{T_C}{T} \right)^r \text{ para } T > T_C \quad (2.6)$$

### 2.1.7. Coeficiente de Importancia I

Es el factor que amplifica los efectos de demanda sísmica para el diseño de estructuras cuya operatividad no puede ser interrumpida durante y después del sismo por su nivel de importancia o utilización, la tabla proporcionada por la NEC clasifica las estructuras en tres categorías.

**Tabla 2.5 Tipo de uso, destino e importancia de la estructura [NEC Peligro Sísmico, 2015]**

<b>Categoría</b>	<b>Tipo de uso, destino e importancia</b>	<b>Coefficiente I</b>
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 antincendios.  Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias peligrosas.	1,50
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.	1,30
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores.	1,00

## **2.1.8. Instalaciones Hidrosanitarias**

### **2.1.8.1. Instalaciones A.A.P.P**

El abastecimiento de agua potable constituye un pilar fundamental en cualquier proyecto, se requiere de una aproximación técnica y precisa desde las etapas iniciales de diseño. La selección del tipo de sistema de suministro de agua es de suma importancia debido a la magnitud del proyecto, un galpón industrial. La implementación de un sistema de almacenamiento externo nace como una medida estratégica para garantizar el suministro ininterrumpido de agua, especialmente durante eventuales cortes en la red pública de agua.

En este diseño, se adoptará como guía la NEC 11- Capítulo 16 NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA. Este marco normativo no solo provee lineamientos específicos sino también establece los parámetros mínimos que deben contemplarse en cualquier diseño de instalaciones hidrosanitarias interiores. Dichos parámetros son fundamentales para asegurar el correcto funcionamiento del sistema en términos de cantidad y calidad a lo largo del tiempo.

La normativa mencionada orientará la planificación de capacidad de almacenamiento requerida, la implementación de sistemas de respaldo y la preservación de la calidad del agua almacenada. Este enfoque garantiza no solo el cumplimiento con estándares de calidad y seguridad, sino también la sustentabilidad y eficiencia operativa de las instalaciones hidrosanitarias del galpón de almacenamiento industrial. (NHE, 2011)

#### **2.1.8.2. Instalaciones A.A.S.S**

Para la Instalación de aguas servidas se considerará un sistema de desagüe en cada uno de los baños que se conecte mediante colectores a una caja de registro que estará ubicada en un punto estratégico fuera del galpón. Estas aguas serán trasladadas hasta un sistema de pretratamiento de aguas residuales que consiste en un biotanco séptico que cuenta con una cámara de digestión anaerobia que facilita la degradación de la materia orgánica. Los lodos sedimentan en el interior del Biotanco y las aguas de rebose semi-tratadas pasan a un campo de infiltración donde son absorbidas por el suelo en estado natural.

#### **2.1.8.3. Instalaciones A.A.L.L**

La recolección de aguas lluvias ha emergido como un proceso sostenible destinado a la reutilización efectiva del recurso hídrico, como su utilización en el riego de jardines o, mediante tratamientos adecuados para el consumo humano. En nuestro país, el marco normativo que regula el tratamiento de las aguas lluvias es la Norma CPE INEN Capítulo 5 y la EMAAP-Q.

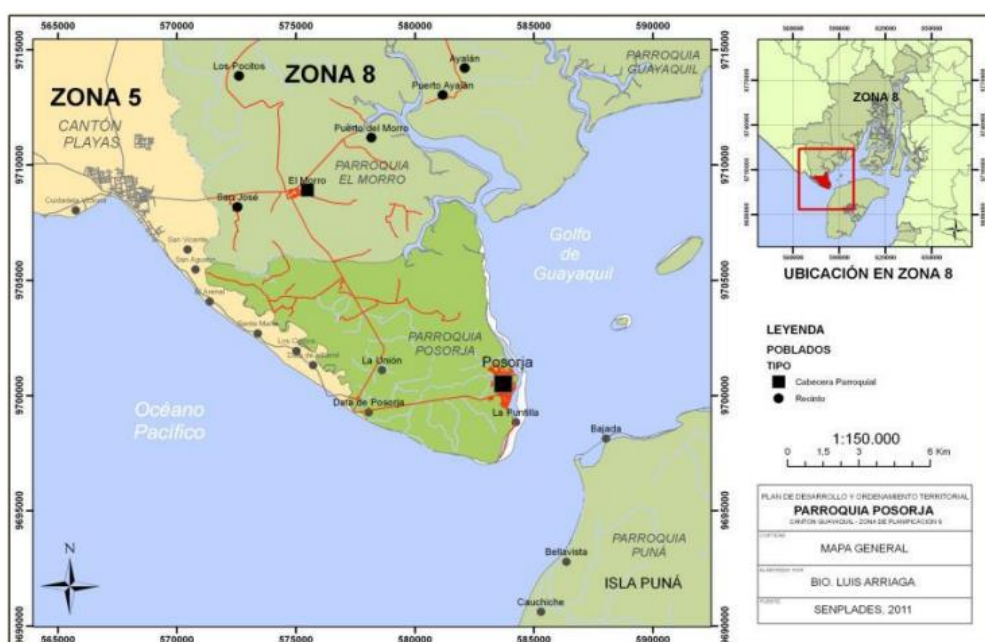
La EMAAP-Q establece dos sistemas fundamentales para el manejo de las aguas pluviales. En primer lugar, se encuentra el sistema de drenaje inicial, conocido como micro drenaje, que se apoya en la implementación de sumideros y colectores. Está centrado en la captación y conducción eficiente de las aguas lluvias en entornos urbanos y suburbanos, minimizando el riesgo de inundaciones y facilitando su redistribución para usos específicos. Por otro lado, el sistema macro drenaje constituye la segunda vertiente de la normativa. Este sistema aborda la gestión a mayor escala de las aguas pluviales mediante la implementación de grandes colectores. Estos permiten el drenaje de las aguas hacia canales o cuerpos de agua de mayor envergadura. Esta estrategia no solo contribuye a mitigar los impactos de eventos pluviales intensos, sino que también busca preservar la calidad del agua al evitar su contaminación durante el proceso de evacuación. (EMAAP-Q, 2009)

Adicionalmente, el diseño del sistema de recolección de aguas pluviales debe ser meticuloso y estructurado para garantizar la captación eficiente de todas las aguas circundantes al galpón. Esta estrategia se enfoca en prevenir la infiltración de estas aguas en el suelo de cimentación, especialmente en presencia de suelos expansivos que podrían comprometer su integridad estructural.

## 2.2. Área de Estudio

### 2.2.1. Ubicación

Posorja se posiciona como una de las cinco parroquias rurales que conforman el cantón de Guayaquil, situado en la región suroeste Zona 8. Limita al norte con la parroquia El Morro, al sur con el golfo de Guayaquil, al este con El Canal del Morro y al oeste con el cantón General Villamil Playas.



### 2.2.2. Población

Esta localidad se encuentra subdividida en tres recintos: La Unión, La Puntilla y Data de Posorja, los cuales albergan una población de 24.136, según una proyección realizada en base a el último Censo. (INEC, 2010)

Se proyecta que para el año 2024, la población alcance los 36.458 habitantes, manteniendo una tasa de crecimiento anual del 2,99%, con una densidad poblacional de 329,81 habitantes por kilómetro cuadrado, según datos de. (SIISE, 2010)

### 2.2.3. Geología

El suelo en Posorja se compone principalmente de áreas destinadas a la agricultura, junto con zonas de conservación que abarcan manglares, vegetación arbustiva y cobertura natural. Estas áreas cumplen un papel crucial al prevenir la erosión y preservar la fauna característica de la región.

La distribución de los suelos está determinada por una serie de condiciones físico-naturales. Estos suelos se caracterizan por depósitos aluviales que presentan diversas texturas, como arcillas, limos y arenas no consolidados, con propiedades físicas y químicas propias de las zonas inundables de la costa ecuatoriana.

#### **2.2.4. Clima**

El clima en esta zona es de tipo tropical, caracterizado por una marcada diferencia entre las estaciones de invierno y verano en términos de precipitaciones. Durante el invierno, se registra significativamente menos lluvia en comparación con la temporada de verano. (GAD PARROQUIAL POSORJA, 2019)

La clasificación climática de Köppen-Geiger identifica este patrón específico como perteneciente a la categoría AW, correspondiente a la sabana, caracterizada por un clima cálido a lo largo de todo el año con una estación seca pronunciada. La temperatura media en este lugar es de aproximadamente 23.4 °C, según indica el análisis estadístico de Climate Data Organization. Marzo es el mes con las temperaturas más altas, alcanzando un promedio de 25.4 °C, mientras que septiembre marca el periodo más fresco del año, con una temperatura promedio de 21.7 °C, estos datos son consecuentes a las horas de sol promedio que recibe Posorja, con 8.92 horas del sol diario y 276.67 horas durante todo el mes. (Climate Data Org, 2023)



La humedad relativa es la relación entre la cantidad de vapor de agua contenido en un ambiente y la máxima cantidad de vapor que puede contener dicho ambiente. La humedad relativa de la zona es del 70%, aunque el pico más alto de humedad se presenta en los meses de junio con un 83.46%. (GAD PARROQUIAL POSORJA, 2019)

#### **2.2.5. Hidrología**

La unidad de medida para las precipitaciones es de longitud y es expresada en milímetros (mm). Un milímetro de precipitación hace referencia a la altura del nivel de agua que es depositada en una superficie plana, teóricamente es la altura de un litro de agua almacenado en una superficie de un metro cuadrado.

Las precipitaciones anuales en Posorja varían alrededor de 250 y 500 mm sucediéndose en los meses de enero a marzo que son de estación lluviosa. Sin embargo, agosto se destaca por su notable aridez, con un nivel de precipitaciones que desciende drásticamente hasta alcanzar apenas 22 mm. Por otro lado, marzo se erige como el mes con la mayor cantidad de precipitaciones, con un promedio de 261 mm, marcando así un contraste evidente con el mes de agosto. La variabilidad de las precipitaciones con respecto al promedio es de 239 mm. (Instituto Geográfico Militar, 2023)

### **2.2.6. Relieve**

Posorja se caracteriza por un variado relieve que abarca planicies con ligeras pendientes, fluctuando entre un 0% y un 12% a lo largo de su territorio. Este entorno geográfico se compone principalmente de un relieve salitral, caracterizado por tener nitrato potásico, el componente del salitre, comunmente usado para la explotación de la sal obtenida. Además, se distinguen otras formaciones en proporciones similares a la anterior, encontramos un relieve Coluvio aluvial antiguo y Estuario, que son sedimentos o granos finos de limo y arena que fueron arrastrados por la corriente de agua lluvia, y zonas donde existen desembocaduras de ríos a cuerpos de agua salada; mientras que en el oeste y centro prevalece un relieve colinado muy bajo, característico por sus extensiones de cerro no superiores a los 100 metros de elevación. En las áreas del norte, sur, este y oeste de la parroquia, se presenta un relieve ondulado, que son extensiones de terreno con presencia de altiplanos de altitud media de 650 metros sobre el nivel del mar. (GAD PARROQUIAL POSORJA, 2019)

Destacan también otras características geográficas significativas, como la de superficie plana intervenida al oeste de la parroquia, entre General Villamil y el Morro Valle fluvial, es decir, zonas en donde el suelo ha sido intervenido para la actividad humana. En los asentamientos de Posorja y Data Posorja, se encuentra un relieve perteneciente a la marisma, particular por la presencia de ecosistemas húmedos, formados principalmente por depresiones de ríos, donde su altura es variada por los cambios de marea y los cuerpos de agua depositados provenientes de los ríos. (GAD PARROQUIAL POSORJA, 2019)

En términos generales, se observa una predominancia del relieve salitral en la mayoría del territorio, seguido de cerca por los relieves colinado muy bajo y marisma, que se presentan en proporciones similares. Esta diversidad geográfica aporta una riqueza y variedad notable al entorno natural de Posorja.

#### **2.2.7. Abastecimiento de agua**

El Municipio de Guayaquil, en colaboración con la empresa privada Interagua S.A, asume la responsabilidad de proveer agua potable a la comunidad. Según datos recopilados por el INEC en 2010, se observa que el 84% de las 6022 viviendas encuestadas, lo que equivale a 5081 viviendas, afirman recibir su suministro de agua a través de la red pública. Por otro lado, un 10% de la población indica que obtiene agua mediante un servicio de carro repartidor. Esta modalidad es especialmente común en los asentamientos humanos más recientes. (INEC, 2010)

#### **2.2.8. Situación Sanitaria**

En las áreas rurales, se observa una alta prevalencia de casos sin acceso a servicios de alcantarillado, lo que contribuye significativamente a la propagación de enfermedades a través de la infiltración de aguas residuales. Los datos revelan que el 61.09% de los casos enfrenta esta carencia en saneamiento higiénico. De estos, el 38.91% utiliza la red pública de alcantarillado como principal medio para desechar desechos higiénicos, mientras que el 38.18% se conecta a pozos sépticos y el 14.50% a pozos ciegos. Adicionalmente, un pequeño porcentaje, el 0.17%, realiza sus descargas directamente en el mar, ríos, lagos o quebradas, y el 1.99% utiliza letrinas. Sorprendentemente, el 6.26% de los casos no cuenta con ningún tipo de sistema de saneamiento. Estos porcentajes reflejan un déficit considerable en el servicio de saneamiento higiénico, destacando la necesidad urgente de mejorar las condiciones en estas zonas rurales. (GAD PARROQUIAL POSORJA, 2019)

### **2.2.9. Servicio eléctrico**

La generación de energías limpias aún no forma parte de los proyectos implementados, siendo solo identificados 7 paneles solares en la zona. La demanda de acceso a la electricidad y alumbrado público es una necesidad constante en los barrios recién formados. Según el Censo del INEC de 2010, el 89% de las viviendas reportan tener acceso a la luz eléctrica a través de la red pública, sin embargo, los barrios más recientes, formados en los últimos 10 años, no figuran con sus demandas de energía.

La red eléctrica de servicio público abastece a la mayoría de la población, alcanzando al 89%. Por otro lado, los 7 paneles solares proporcionan energía a una pequeña fracción, equivalente al 0.12% de la población. Hay un 0.48% que se abastece de generadores de luz o plantas eléctricas, mientras que el 1.83% obtiene energía de fuentes desconocidas. Sorprendentemente, el 8.6% de la población no dispone de acceso a energía eléctrica en la zona. (GAD PARROQUIAL POSORJA, 2019)

### **2.2.10. Actividad productiva**

Posorja se encuentra en un proceso de transformación notable que apunta a convertirla en un destacado polo de desarrollo para Ecuador. Este cambio es impulsado en gran medida por tres pilares económicos principales: la pesca, tanto industrial como artesanal, el turismo y la agricultura, aunque esta última se ve limitada por diversas condiciones.

En los últimos años, se ha observado un desarrollo incipiente en la industria de servicios portuarios, la cual se espera que tenga un impacto significativo en la economía local. La construcción del moderno Puerto de Aguas Profundas es un hito crucial en este proceso de cambio. Este proyecto promete dinamizar la economía de Posorja y abrir nuevas oportunidades en términos de comercio y logística. Actualmente el puerto lleva 4 años de operatividad, el cual inició en agosto del 2019. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2023)

La pesca desempeña un papel fundamental en la economía de Posorja, abarcando tanto la industria pesquera a gran escala como la pesca artesanal. Estos sectores proveen empleo y sustento a muchas familias locales. El turismo también ha ganado relevancia, atrayendo visitantes a las playas y entornos naturales de la zona. Sin embargo, la agricultura enfrenta limitaciones debido a factores como el clima y la disponibilidad de tierras cultivables. (GAD PARROQUIAL POSORJA, 2019)

En conjunto, estos elementos configuran un panorama económico diversificado en Posorja, con la construcción del puerto y el crecimiento de la industria de servicios portuarios como catalizadores clave para el desarrollo futuro de la comunidad y su contribución al progreso económico de Ecuador en su conjunto.

#### **2.2.11. Sector y zona del proyecto**

El predio del proyecto se encuentra ubicado a las afueras de Posorja, en el kilómetro 17 via Playas – Data – Posorja, con coordenadas 2°42'52"S 80°16'14"W, altitud de 32,86 metros sobre el nivel del mar, latitud de -2,7144964° y longitud -80,2702446° (Google Earth Pro, 2023).



**Figura 2.4 Ubicación Geográfica del Predio [Google Earth Pro, 2023]**

### **2.3. Trabajo de campo**

Para este proyecto no se requiere el uso de laboratorio de suelo ya que el cliente nos brindará la información sobre el estudio de suelos que ya ha sido realizado previamente, con respecto al trabajo de campo se recopiló información por medio de la observación in situ. Acerca del nivel de suelo, se pudo constatar que el suelo se encuentra a nivel tomando como punto de referencia la vía principal “VIA PLAYAS-DATA-POSORJA”, el terreno también ya cuenta con punto de energía eléctrica y agua potable provenientes de los entes encargados del GAD parroquial.

Es importante destacar que en la zona no existe un sistema de alcantarillado, por lo tanto, se recomendará al cliente una alternativa para el tratamiento de aguas residuales, así como un sistema de drenaje de aguas pluviales.



**Figura 2.5 Foto del predio [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

#### **2.4. Análisis de datos**

A continuación, se mostrarán los datos proporcionados del estudio de suelos por medio del ensayo SPT y se dará un breve análisis de estos.

**Tabla 2.6 Datos Estudio de Suelos [Fuente: Tutor Ing. Edi Valarezo, 2020]**

Profundidad de estudio de suelo	6 m
Nivel Freático	No detectado
Carga Admisible del suelo	12 ton/m <sup>2</sup>
Angulo de Fricción	36°
Humedad	25%
Limite Liquido	47%
Limite plástico	23%
índice de Liquidez	0,1
Tipo de Suelo	D
índice plástico	24%

Esquema elaborado por el Ing. Edi Valarezo

### 2.4.1. Características Estratigráficas del suelo

La cota del terreno natural es: +0.00 y corresponde a la cota de inicio de la perforación.

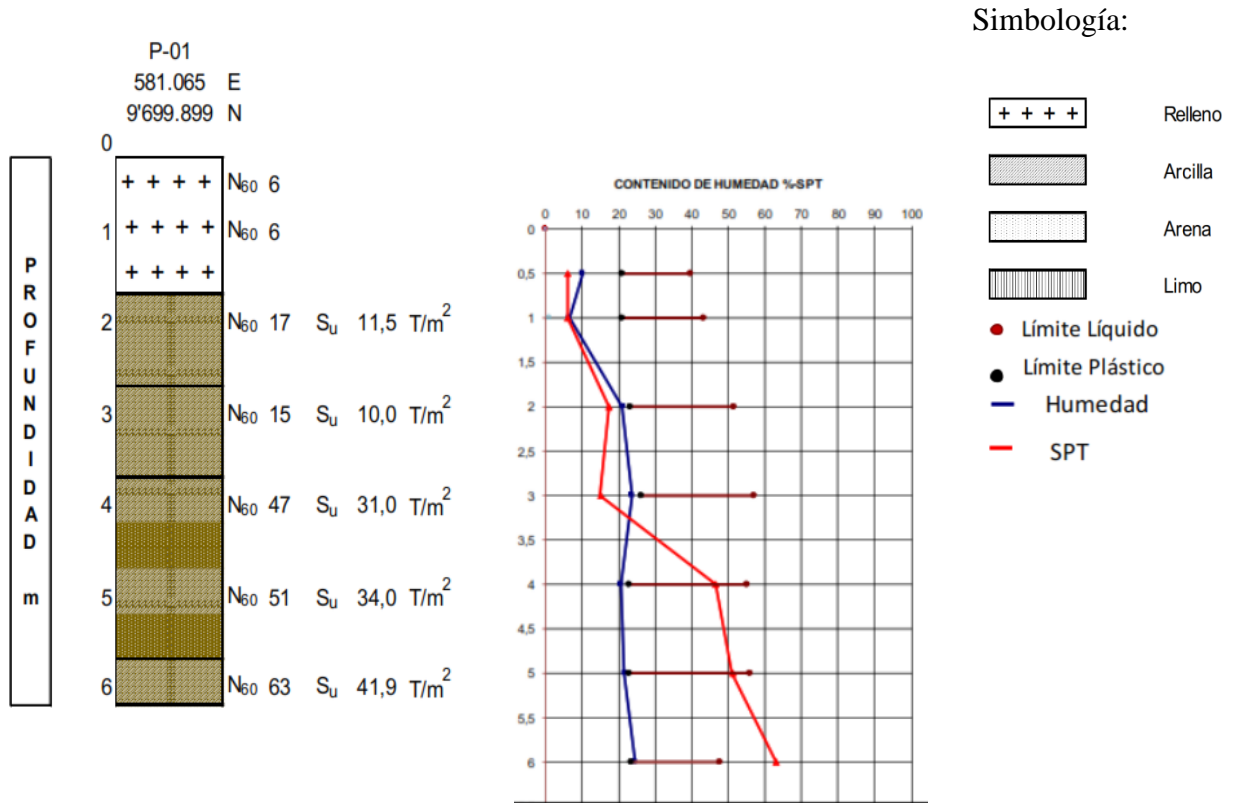


Figura 2.6 Características Estratigráficas del suelo [Fuente: Tutor Ing. Edi Valarezo, 2020]

La geología del área bajo consideración revela una estratigrafía distintiva. Inicialmente, se identifica una capa de relleno que se extiende a una profundidad de 1.50 metros. Esta capa, con una composición predominantemente compuesta por grava y arena fina arcillosa, exhibe características de compacidad suelta y plasticidad media.



A partir de la excavación a una profundidad de 1.55 metros, se observa una marcada transición en las propiedades geotécnicas del suelo. Se evidencia un incremento en la plasticidad del material, señalando la presencia de una zona con alto contenido arcilloso y una abundante oxidación. En base a estos criterios técnicos, el suelo se clasifica como expansivo.

Los suelos expansivos se hinchan y se contraen a medida que varían las condiciones hídricas, y los cambios volumétricos de estos suelos pueden ser considerable. (DAS, BRAJA M., 2013)

## **2.5. Análisis de alternativas**

En el proceso de diseño estructural del presente proyecto, se consideran tres posibles alternativas que son evaluadas en torno a 4 factores principales (Ambiental, Técnico, Social y Económico) para determinar la opción que mejor rendimiento y eficiencia brinde. Para el análisis de las alternativas se hará uso de la escala de Likert.

La escala de Likert es una serie de indicadores que miden el nivel de conformidad de los usuarios encuestados frente a las propuestas vertidas en una investigación, donde se requieren las opiniones y actitudes del consumidor para escoger la óptima y aceptada por la mayoría. La escala de Likert adjudica una tendencia lineal a los comportamientos de conformidad, utilizando respuestas que van desde el total desacuerdo al total acuerdo de las preguntas y alternativas presentadas.

Las alternativas propuestas para su análisis son las siguientes: un galpón con pórtico metálico conformado por celosía, un galpón con pórtico mixto que consta de columnas y vigas de hormigón armado y cubierta metálica; y un galpón con pórtico metálico de sección tubular.

Para el diseño del galpón se tomará en cuenta la relación entre el sistema de distribución de cargas a emplear con la cantidad de material, estética, funcionalidad, costos totales y preferencias del cliente.

### **2.5.1. Alternativa 1: Galpón con Pórtico Metálico de Celosías**

La celosía es una estructura en la que se combinan módulos triangulares formados principalmente por secciones tipo C o L que trabajan a tracción y compresión. (Basset Salom, 2011)

Las estructuras metálicas que incorporan celosías combinan la eficiencia y versatilidad. Estas redes tridimensionales de miembros entrelazados se destacan por su excepcional resistencia y rigidez, optimizando el uso de materiales y aligerando la estructura. Las celosías nos ofrecen diversas aplicaciones, desde puentes hasta complejos industriales. Su ligereza, derivada de la interconexión de elementos rectos, no solo reduce la carga estructural, sino que también agiliza el proceso de fabricación y el montaje.

### **2.5.2. Alternativa 2: Galpón con columnas y vigas de hormigón armado, y cubierta metálica**

La implementación de galpones mixtos surge como una solución frecuente en proyectos ubicados en entornos salinos, donde se busca mitigar el uso de estructuras metálicas debido a la elevada corrosión a la que estarán expuestos los elementos. La subestructura del galpón será de hormigón armado, una elección estratégica que ofrece ventajas considerables en climas salinos, como una mayor resistencia a la corrosión comparada con estructuras metálicas convencionales.

En cuanto a la cubierta, se optará por el uso de estructura metálica con un recubrimiento anticorrosivo diseñado para enfrentar las condiciones adversas del entorno salino. Este recubrimiento no solo protegerá la cubierta contra la corrosión, sino que también maximizará su vida útil.

### **2.5.3. Alternativa 3: Galpón con Pórtico Metálico de Sección Tubular**

Con la implementación de galpones conformados por pórticos de sección tubular se aprovechan las propiedades particulares de las secciones tubulares que nos brinda una alta resistencia. Estructuralmente, estos galpones se fundamentan en la capacidad de las secciones tubulares para resistir cargas axiales y momentos flectores de manera eficiente.

La sección tubular, al tener una mayor área y momento de inercia, es capaz de resistir mayores esfuerzos y momentos, permitiendo la creación de estructuras robustas con menores requerimientos de material.

Frente a las celosías, los pórticos de sección tubular a menudo presentan una mayor capacidad de carga y rigidez, lo que puede resultar beneficioso en proyectos que requieren una mayor capacidad estructural. Sin embargo, la elección entre pórticos de sección tubular y celosías dependerá de factores específicos del proyecto, como las cargas aplicadas, las luces, la estética requerida y durabilidad.

Parámetros por evaluar para las alternativas propuestas

Factor Técnico

- Tipo de material a usar debido a las condiciones salinas de la zona
- Mantenimiento de la estructura
- Durabilidad
- Resistencia al fuego

Factor Económico

- Costo
- Tiempo de construcción

#### Factor Social

- Estética

#### Factor Ambiental

- Generación de ruido durante la etapa constructiva
- Desperdicios

### 2.5.4. Comparación y selección de alternativa más viable

Para el análisis de las alternativas se valoraron en una escala de 5 categorías, habiendo 2 niveles de conformidad, 2 de inconformidad y un elemento neutral como opción para aquellas respuestas que no presenten acuerdo ni desacuerdo. Los valores 1 y 2 corresponden a no conforme, el 3 ni conforme ni inconforme y el 4 y 5 conforme. Siendo el valor 1 la alternativa con menor beneficio y el valor 5 la que tiene mayor beneficio.

**Tabla 2.7 Matriz de Likert. [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Factor	Porcentaje		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Técnico	40%	Tipo de material a usar debido a las condiciones salina de la zona	2	4	2
		Mantenimiento	2	5	3
		Durabilidad	2	5	2
		Resistencia al fuego	2	5	2
Económico	30%	Costo	5	4	5
		Tiempo de Construcción	5	2	4
Social	15%	Estética	2	5	3
Ambiental	15%	Generación de Ruido	5	3	4
		Desperdicios	4	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>66</b>	<b>80</b>	<b>63</b>

La elección final de la alternativa de galpón mixto se fundamenta en las ventajas que ofrece en entornos salinos, destacándose por su durabilidad y requerimientos de mantenimiento reducidos en comparación con las otras alternativas consideradas. La incidencia de ambientes salinos plantea desafíos específicos para las estructuras, y la selección de un galpón mixto se alinea con la necesidad de mitigar los efectos corrosivos a tales condiciones.

#### **2.5.5. Restricciones**

La construcción de un galpón mixto implica una serie de consideraciones y limitaciones que se manifiestan en los materiales, normativas y métodos constructivos a los que está sujeto el proyecto.

##### **2.5.5.1. Costos y mano de obra calificada**

El impacto en los costos de materiales y mano de obra debido a la elección de elementos de hormigón y metal, así como los efectos del tiempo de construcción en los costos laborables. El uso de hormigón puede reducir los costos de materiales, pero puede aumentar los costos de mano de obra debido a su tiempo de construcción más alto. La implementación de elementos de metal se necesitará la presencia de mano de obra calificada que aumentará los costos.

##### **2.5.5.2. Condición ambiental**

La combinación de materiales, como hormigón y metal, también influye en la corrosión de zonas cercanas a elementos metálicos, como las juntas y conexiones, esto debido a que el hormigón retiene la humedad ambiental por ser un medio poroso. Un plan de mantenimiento regular es esencial para proteger estas áreas vulnerables a la corrosión.

El aislamiento térmico y acústico juega un papel crucial por la combinación de materiales y requiere de soluciones específicas para prevenir pérdidas de energía y mitigar el ruido, salvaguardando así el confort interno.

#### **2.5.5.3. Mejoramiento del suelo**

El suelo de fundación del proyecto es expansivo con características arcillosas, se debe considerar el mejoramiento de este que repotencien sus propiedades mecánicas. Esto es fundamental para asegurar el óptimo desempeño de la cimentación superficial aislada y evitar futuros problemas en la resistencia y los asentamientos diferenciales.

#### **2.5.5.4. Tiempo constructivo**

Las estructuras a base de elementos metálicos presentan procesos constructivos más acelerados en comparación a las de hormigón. Si bien la implementación de hormigón puede reducir los costos de materiales, los tiempos de construcción de elementos de hormigón pueden aumentar los costos de mano de obra, efecto a considerar bajo las restricciones económicas del presupuesto.

La construcción de un galpón mixto requiere un enfoque holístico que considere cuidadosamente estas limitaciones y desafíos inherentes a la combinación de materiales, normativas y métodos constructivos, asegurando así la durabilidad, la seguridad y la eficiencia de la estructura final.

## **2.5.6. Materiales Seleccionados**

### **2.5.6.1. Acero**

El acero es un material de construcción muy utilizado en proyectos estructurales o arquitectónicos debido a que es considerado un material versátil y de fácil trabajabilidad. El acero empleado en la industria de la construcción es el estructural, el cual nos brinda varias ventajas en las que destaca su alta durabilidad, resistencia a la corrosión y soldabilidad. Usar elementos de acero en la infraestructura brinda una mayor facilidad en los diseños estructurales debido a su maleabilidad que permite realizar el conformado, doblado, soldado y corte. La resistencia a la corrosión se considera un factor de vital importancia, ya que tanto la apariencia como la integridad de las estructuras a largo plazo están ligadas a este aspecto. Para proteger el acero de fallas por corrosión-fatiga debido a ambientes húmedos o salinos y garantizar su vida útil debe ser tratado con recubrimientos anticorrosivos o ser galvanizado.

Las estructuras de acero pueden llegar a durar indefinidamente siempre y cuando se realizan los mantenimientos adecuados, por lo que es importante en este tipo de proyectos considerar un Plan de mantenimiento estructural. (McCormac, Diseño de Estructuras de Acero, 2015)

### **2.5.6.2. Recubrimientos Anticorrosivos**

Los recubrimientos anticorrosivos son de gran importancia para proteger el acero de los efectos perjudiciales de la corrosión. El uso de estos recubrimientos es fundamental ya que crean una barrera protectora que actúa como un escudo entre el acero y su entorno, evitando que la corrosión avance.

Los recubrimientos anticorrosivos más comunes son la pintura anticorrosiva, que contienen pigmentos y resinas diseñados para proteger el acero y el galvanizado en caliente es otro método ampliamente utilizado, donde el acero se sumerge en zinc fundido, creando una capa de zinc protectora. La elección del recubrimiento depende del entorno, el nivel de protección necesario y el presupuesto.

Los requerimientos para la protección y cuidado contra la corrosión en estructuras de acero por medio de sistemas de recubrimiento anticorrosivo los establece la norma ISO 12944, la cual proporciona pautas en sus 9 apartados para la selección del recubrimiento de pintura, considerando el entorno y los potenciales factores que puedan alterar las condiciones de la estructura. (UNE-EN ISO 12944, 2019).

### **2.5.6.3. Hormigón Armado**

Las propiedades que destacan en este material es su durabilidad y alta resistencia a la compresión. Puede resistir cargas pesadas y el paso del tiempo sin experimentar un deterioro significativo. Una de las desventajas de este material es su poca resistencia a la tensión por lo que para solventar este problema se lo refuerza con barras de acero que nos provee la resistencia a tensión. A esta combinación de materiales se la denomina hormigón armado y nos ofrece algunas ventajas como la versatilidad ya que es un material moldeable y requiere de bajo mantenimiento a lo largo de su vida útil. (Medina, 2008).



# CAPÍTULO 3

## 3. DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES

### 3.1. Bosquejo Inicial

Se llevó a cabo el bosquejo preliminar del galpón integrando adecuadamente las oficinas internas conforme a las especificaciones del cliente. Este proceso incluyó aspectos tales como la distribución de espacios, las normativas aplicables y la capacidad de almacenamiento. El bosquejo arquitectónico se basó en la información vertida por el tutor en donde se presentan los ambientes conforme a lo estipulado por el cliente, se propone la entrada de luz natural en la cubierta mediante paneles. Además, mediante un análisis detallado de las dimensiones y los diferentes tipos de eso, se ajustaron de manera precisa a las necesidades particulares de cada área. El diseño se ejecutó mediante los softwares de versión educativa AutoDesk AutoCAD y Revit, herramientas que no solo facilitan la materialización del proyecto, si no que ayudan a pulir detalles, tales como la ubicación de columnas- vigas con el fin de optimizar los recursos, Además permite presentar al cliente una representación visual detallada y precisa.

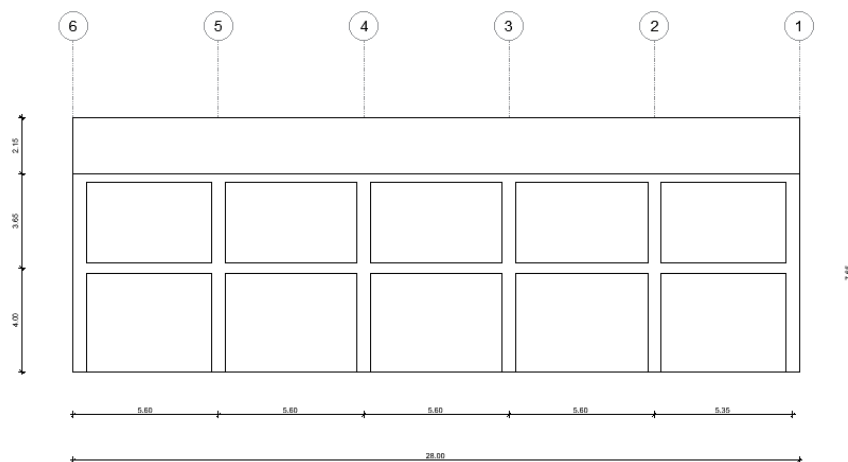
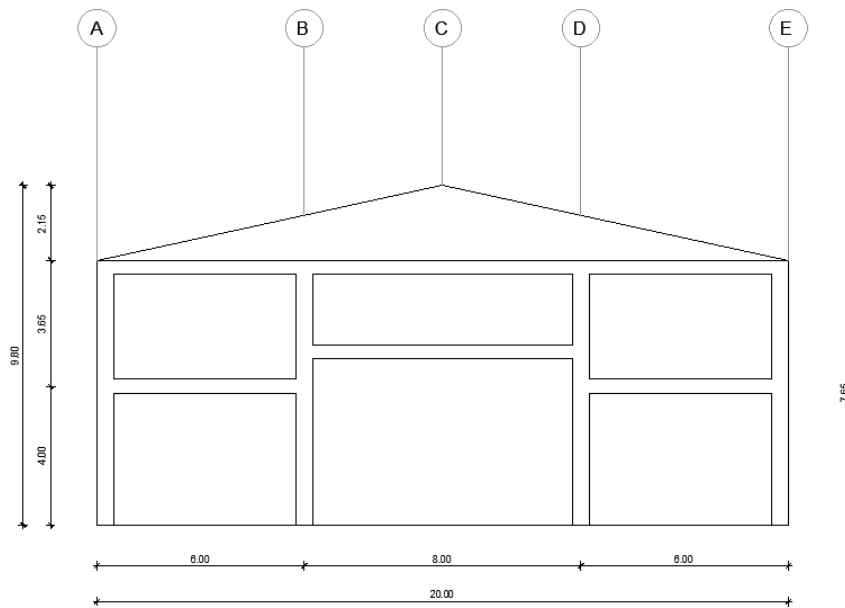


Figura 3.1 Vista Lateral Galpón Industrial [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]



**Figura 3.2 Vista Frontal Galpón Industrial [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**



**Figura 3.3 Vista 3D Galpón Industrial [Fuente: Lo autores]**

Se emplearon las herramientas de Autodesk AutoCAD para crear el bosquejo arquitectónico, utilizando una vista en planta que muestra como están distribuidas las columnas tanto en el galpón como en las oficinas, así como también la disposición de los espacios en el bloque de oficinas. En la sección de Anexos, se encuentra disponible el plano arquitectónico que complementa la representación visual detallada y precisa del proyecto.

**Tabla 3.1 Dimensiones de estructuras [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Estructura	Longitud [m]	Ancho [m]
------------	--------------	-----------

Galpón industrial	28,00	20,00
Bloque de oficinas	14,60	6,10

Para el bosquejo de los elementos estructurales, se sugirieron dimensiones basadas en la separación entre los ejes principales del galpón y las oficinas, considerando el criterio ingenieril de Acosta, Núñez; 2024 que se fundamentan en los conocimientos adquiridos durante el proceso académico. El objetivo es establecer medidas precisas de estos elementos, las cuales serán utilizadas más adelante para realizar el predimensionamiento correspondiente.



**Figura 3.4 Render Galpón Industrial [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

**Tabla 3.2 Propuesta dimensionamiento elementos [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Elemento	Material	Sección	Dimensiones [cm]
<b>Galpón Industrial</b>			
Columna	Hormigón armado	Cuadrada	50x50
Viga	Hormigón armado	Rectangular	25x30
Viga IPE	Acero estructural	Tipo I	IPE300
Correa	Metal	Tipo G	G250
<b>Bloque de oficinas</b>			
Columna	Hormigón armado	Cuadrada	30x30
Viga	Hormigón armado	Rectangular	25x30

Viga amarre	Hormigón armado	Cuadrada	20x20
-------------	-----------------	----------	-------

Las dimensiones específicas de la viga IPE y las correas se detallarán durante el proceso de predimensionamiento, utilizando los catálogos proporcionados por el fabricante.

### 3.2. Diseño de Cubierta Metálica

Durante la fase de predimensionamiento, se llevó a cabo el análisis considerando dos estructuras independientes, el galpón y las oficinas. Siguiendo las recomendaciones dadas por la normativa NEC 2015. A continuación, se muestra en la siguiente tabla el resultado del predimensionamiento.

#### 3.2.1. Estimación de cargas

##### 3.2.1.1. Carga Permanente

Peso Dipanel DP5 de 0.3 mm espesor,  $w_{DP5} = 3.35 \frac{kgf}{m^2}$

Peso estimado de instalaciones,  $w_{instalaciones} = 20.00 \frac{kgf}{m^2}$

##### 3.2.1.2. Carga Viva

Sobrecarga cubierta NEC,  $w_{cubierta} = 71.38 \frac{kgf}{m^2}$

Reducción de sobrecarga para cubierta

La NEC 2015 Cargas No Sísmicas establece que para edificaciones que estén sobre la cota 1000 msnm. No de haber reducción de sobrecarga. El proyecto está ubicado a 32.86 msnm, lo que es inferior a lo dicho anteriormente. La ecuación para la reducción de sobrecarga em cubierta es:

$$L_r = L_o R_1 R_2 \quad (3.1)$$

En donde:

$L_r$  es la sobrecarga reducida de cubierta.

$L_o$  sobrecarga no reducida de cubierta.

$R_1$  y  $R_2$  factores de reducción de conformidad

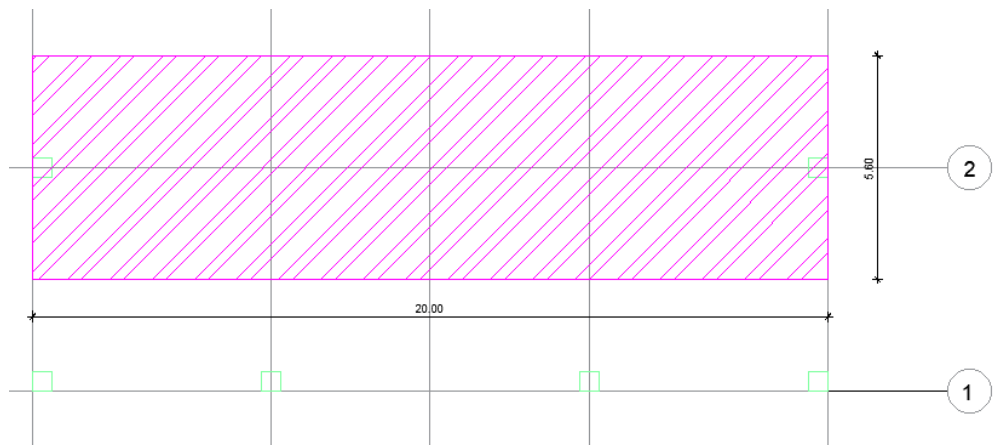
Los factores de reducción están estipulados en las siguientes tablas:

**Tabla 3.3 Factor de reducción  $R_1$  [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015]**

Condición	$R_1$
$A_T \leq 18.00 \text{ m}^2$	1
$18.00 \text{ m}^2 < A_T < 56.00 \text{ m}^2$	$1.2 - 0.011A_T$
$A_T \geq 56.00 \text{ m}^2$	0.6

En donde  $A_T$  es el área tributaria en metros cuadrados soportada por el elemento.

El área tributaria es la multiplicación del ancho de la cubierta por la longitud tributaria que le corresponde a la viga IPE que soportará la cubierta:



**Figura 3.5 Área tributaria de cubierta en las vigas del pórtico [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

$$A_T = (20.00\text{m})(5.60\text{m}) = 112.00 \text{ m}^2$$

Entonces se acogerá un valor de 0.6 para el factor  $R_1$ .

**Tabla 3.4 Factor de reducción  $R_2$  [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015]**

Condición	$R_2$
$F \leq 33.33\%$	1.00
$33.33\% < F < 100.00\%$	$1.20 - 0.006F$
$F \geq 100.00\%$	0.60

En donde F es el porcentaje de pendiente de la cubierta.

La pendiente de la cubierta es del 21,50%, el factor  $R_2$  es igual a 1.00.

La sobrecarga reducida para la cubierta es:

$$L_r = (71.38)(0.60)(1.00) = 42.83 \frac{kgf}{m^2} = 0.043 \frac{tonf}{m^2}$$

### 3.2.1.3. Carga por viento

La información sobre la velocidad del viento en Posorja es un dato que lo proporciona la INAMHI en su página web, sin embargo, por la falta de actualización de datos, no es posible saber el valor real. El valor adoptado para la velocidad del viento será el que la NEC proporciona, el cual establece una velocidad instantánea mínima de 21 m/s para edificaciones de hasta 10 metros de altura.

La velocidad instantánea corregida depende de las características de exposición al viento y la altura de la estructura, de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 3.5 Coeficiente de corrección  $\sigma$  [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015]**

Altura [m]	Sin obstrucción	Obstrucción baja	Zona edificada
5	0.91	0.86	0.80
10	1.00	0.90	0.80
20	1.06	0.97	0.88
40	1.14	1.03	0.96
80	1.21	1.14	1.06
150	1.28	1.22	1.16

La ubicación del proyecto es en las afueras de la ciudad, en la vía principal en donde actualmente el terreno es despejado y carece de edificaciones, por tanto, es considerado sin obstrucción con un coeficiente de corrección de 1.00 que será multiplicado por la velocidad instantánea del viento.

$$V_b = \sigma V$$

$$V_b = (1.00)(21.00) = 21.00 \frac{m}{s}$$

El viento ejerce una presión en la edificación que se calculó mediante la siguiente expresión:

$$P = \frac{1}{2} \rho V_b^2 c_e c_f$$

En donde:

$P$  presión del viento en  $N/m^2$ .

$\rho$  densidad del aire de  $1.25 \text{ kg}/m^3$

$c_e$  coeficiente de entorno/altura.

$c_f$  coeficiente de forma.

El coeficiente de entorno/altura es el mismo que el coeficiente de corrección ya antes mencionado, el cual es 1.00

**Tabla 3.6 Determinación del factor de forma  $c_f$  [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015]**

Construcción	Barlovento	Sotavento
Superficies verticales de edificios	+0.8	
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en el sentido del viento	+1.5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0.7	

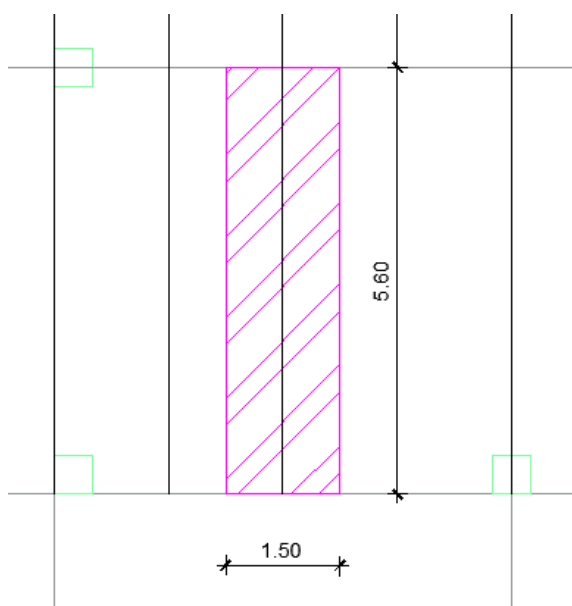
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección cuadrada o rectangular	+2.0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda los 45°	+0.8	-0.5
Superficies inclinadas a 15° o menos+	+0.3 a 0.0	-0.6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0.3 a +0.7	-0.6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0.8	-0.6

El signo positivo (+) indica presión y el negativo (-) succión.

Para el predimensionamiento de los elementos se tomará en cuenta el mayor valor del módulo de la carga ejercida del viento ya sea de barlovento o sotavento.

### Carga de viento ejercida en las correas

La carga ejercida en la correa es la multiplicación de la presión del viento con el ancho tributario de la correa, las cuales se encuentran separadas 1.50 metros.



**Figura 3.6** Área tributaria de cubierta en correas [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Las correas están ubicadas en el plano inclinado de la cubierta la cual tiene un ángulo de 6.55° con respecto a la horizontal, el que es menor a 15.00° por ende los factores de forma para barlovento y sotavento son +0.30 y -0.60 respectivamente.



$$W_{correa} = P S_{correas} = \frac{1}{2} \rho V_b^2 c_e c_f S_{correas}$$

$$W_{b-correa} = \frac{1}{2} \rho V_b^2 c_e c_f S_{correas} = \frac{1}{2} (1.25)(21.00)^2 (1.00)(0.30)(1.5) = 124.03 \frac{N}{m}$$

$$W_{s-correa} = \frac{1}{2} \rho V_b^2 c_e c_f S_{correas} = \frac{1}{2} (1.25)(21.00)^2 (1.00)(-0.60)(1.5) = -248.06 \frac{N}{m}$$

### Carga de viento ejercida en las vigas IPE

Las vigas IPE tienen la misma inclinación de la cubierta, por tanto, sus coeficientes eran iguales a los de la correa. Su ancho tributario es de 5,60 metros

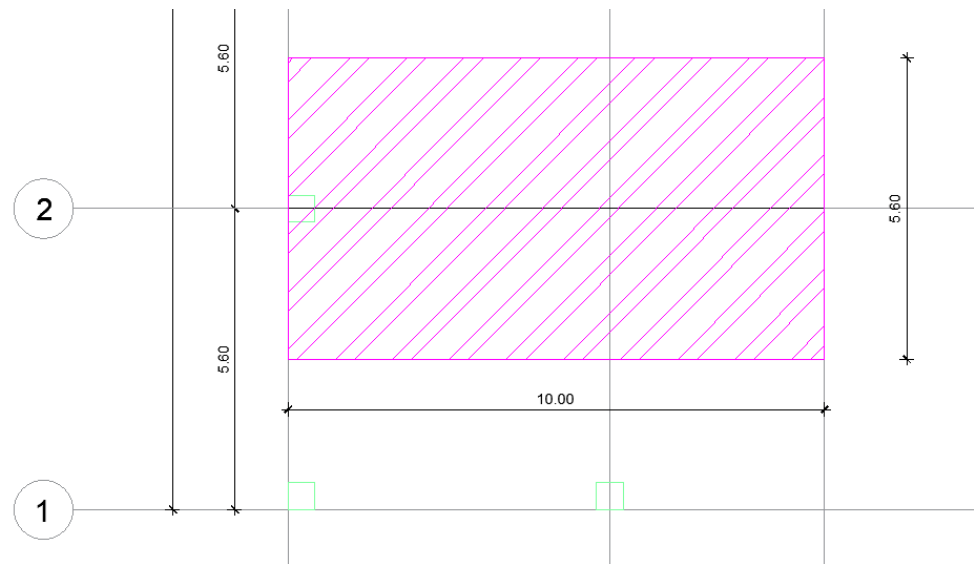


Figura 3.7 Área tributaria de cubierta en viga IPE [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

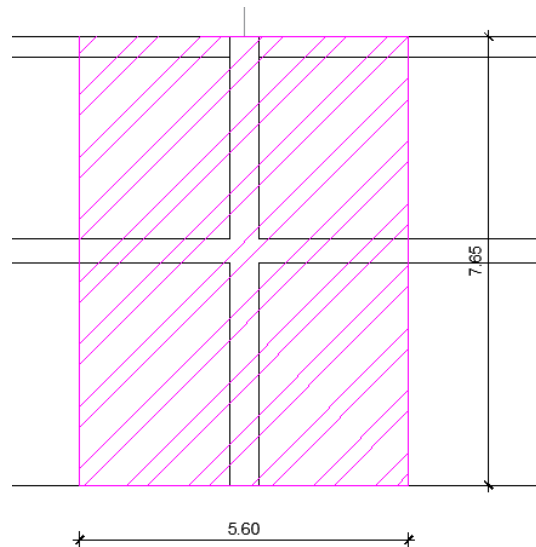
$$W_{viga IPE} = P S_{viga IPE} = \frac{1}{2} \rho V_b^2 c_e c_f S_{viga IPE}$$

$$W_{b-viga IPE} = \frac{1}{2} \rho V_b^2 c_e c_f S_{viga IPE} = \frac{1}{2} (1.25)(21.0)^2 (1.00)(0.30)(5.60) = 463.05 \frac{N}{m}$$

$$W_{s-viga IPE} = \frac{1}{2} \rho V_b^2 c_e c_f S_{viga IPE} = \frac{1}{2} (1.25)(21.0)^2 (1.00)(-0.60)(5.60) = -926.10 \frac{N}{m}$$

### Carga de viento ejercida en las columnas del galpón

Las columnas son elementos verticales que solo se ven influenciados por el barlovento, y su coeficiente de forma es de +0.80.



**Figura 3.8** Área tributaria de columna lateral de Galpón [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

$$W_{columna} = P_{S_{columna}} = \frac{1}{2} \rho V_b^2 C_e C_f S_{columna}$$

$$W_{b-columna} = \frac{1}{2} (1.25) (21.0)^2 (1.00) (0.80) (5.60) = 1234.80 \frac{N}{m}$$

### 3.2.2. Predimensionamiento correas

La carga total ejercida en las correas es la suma de la carga muerta y viva.

Las cargas de las instalaciones, las planchas de Di panel y la sobrecarga reducida de cubierta se multiplican para el ancho tributario de la correa que es de 1.50 metros.

**Tabla 3.7** Cargas ejercidas en las correas [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

<b>Carga variable</b>	<b><math>\frac{tonf}{m}</math></b>
Sobrecarga cubierta	0.065
Sobrecarga viento	0.025
<b>Carga muerta</b>	
Instalaciones	0.030
Dipanel	0.0045

La combinación para mayoración de carga de diseño a usar para el predimensionamiento será la tercera de la NEC, que involucra la carga muerta, carga viva de cubierta y de viento:

$$1.2D + 1.6L_r + 0.5W$$

En donde:

$D$  carga muerta total.

$L_r$  es la sobrecarga reducida de cubierta.

$W$  sobrecarga del viento.

$$W_{u-correa} = 1.2(0.030 + 0.0045) + 1.6(0.064) + 0.5(0.025) = 0.16 \frac{tonf}{m}$$

Para la obtención del momento máximo, se optará la formula del momento máximo en vigas simplemente apoyadas:

$$M_{max} = \frac{WL^2}{8}$$

En donde:

$W$  carga distribuida linealmente.

$L$  es la longitud libre del elemento  $i$ .

La longitud de la correa es de 5,6 metros.

$$M_{max-correa} = \frac{W_{u-correa}L^2}{8} = \frac{(0.16)(5.60)^2}{8} = 0.62 \text{ tonf.m}$$

Se procede a calcular el módulo plástico requerido de la sección con ayuda de la siguiente expresión:

$$Z_{reque} = \frac{M_{max}}{\Phi_v F_y}$$


En donde:

$\Phi_v$  Factor LRFD de minoración a flexión igual a 0.90.

$F_y$  esfuerzo de cedencia del acero laminado en frío 35140  $\frac{tonf}{m^2}$ .

$$Z_{reque} = \frac{0.615}{(0.90)(35140)} \left( \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right)^3 = 17.75 \text{ cm}^3$$

A continuación, se escoge un perfil con aquellas características del catálogo de productos de acero de DIPAC.



Designación	Dimensiones				Masa Kg/m	A cm <sup>2</sup>	d1 cm	Momento de inercia		Módulo resistente		Radio de giro	
	h	b	c	e				Ix	Iy	Wx	Wy	ix	iy
	mm	mm	mm	mm				cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm
G 60x30x10x2	60	30	10	2	1,96	2,54	1,44	14,88	5,28	4,9	2,74	2,42	1,44
G 80x40x15x2	80	40	15	2	2,75	3,54	1,46	35,25	8,07	8,81	3,18	3,16	1,51
G 80x40x15x3	80	40	15	3	3,95	5,11	1,46	49,04	10,85	12,26	4,27	3,1	1,46
G 80x50x15x2	80	50	15	2	3,06	3,88	1,46	41,11	13,55	10,28	4,34	3,23	1,88
G100x50x15x2	100	50	15	2	3,38	4,34	1,73	69,24	14,98	13,85	4,57	4,00	1,86
G100x50x15x3	100	50	15	3	4,89	6,31	1,72	97,78	20,51	19,56	6,25	3,94	1,8
G100x50x15x4	100	50	15	4	6,29	8,15	1,71	122,5	24,85	24,49	7,55	3,88	1,75
G100x50x20x4	100	50	20	4	6,60	8,55	1,85	126,7	28,5	25,34	9,05	3,85	1,83
G100x50x25x5	100	50	25	5	8,35	10,86	1,98	152,51	36,52	30,5	12,09	3,75	1,83
G125x50x15x2	125	50	15	2	3,77	4,84	1,56	116,4	16,16	18,63	4,69	4,91	1,83
G125x50x15x3	125	50	15	3	5,48	7,06	1,55	165,5	22,16	26,48	6,43	4,84	1,77
G125x50x15x4	125	50	15	4	7,07	9,15	1,54	208,7	26,88	33,39	7,78	4,78	1,71
G125x50x15x5	125	50	15	5	8,55	11,11	1,54	246,2	30,41	39,39	8,78	4,71	1,65
G125x50x20x4	125	50	20	4	7,39	9,55	1,68	217	30,9	34,7	9,32	4,77	1,8
G125x50x25x5	125	50	25	5	9,33	12,11	1,8	264,3	39,88	42,29	12,46	4,67	1,82
G125x50x30x6	125	50	30	6	11,32	14,73	1,92	307,1	48,69	49,14	15,81	4,56	1,81
G150x50x15x2	150	50	15	2	4,16	5,34	1,42	178,7	17,13	23,83	4,78	5,79	1,79
G150x50x15x3	150	50	15	3	6,07	7,81	1,42	255,2	23,49	34,03	6,56	5,72	1,73
G150x50x15x4	150	50	15	4	7,86	10,15	1,41	323,5	28,51	43,13	7,95	5,65	1,68
G150x50x15x5	150	50	15	5	9,53	12,36	1,41	383,6	32,27	51,15	8,98	5,57	1,62
G150x50x20x4	150	50	20	4	8,17	10,5	1,54	337	32,9	44,9	9,52	5,65	1,77
G150x75x25x5	150	75	25	5	12,28	15,86	2,65	545,4	117,2	72,71	24,17	5,86	2,72
G150x75x30x6	150	75	30	6	14,86	19,23	2,78	641,4	144,5	85,52	30,57	5,77	2,74
G175x50x15x2	175	50	15	2	4,56	5,84	1,31	257,7	17,92	29,45	4,85	6,64	1,75
G175x50x15x3	175	50	15	3	6,66	8,56	1,31	369,4	24,59	42,22	6,66	6,57	1,7
G175x50x15x4	175	50	15	4	8,64	11,15	1,3	470,0	29,85	53,71	8,07	6,49	1,64
G175x50x15x5	175	50	15	5	10,51	13,61	1,3	559,7	33,79	63,97	9,14	6,41	1,58
G175x75x25x4	175	75	25	4	10,84	13,9	2,48	653,0	105	74,6	20,9	6,84	2,75
G175x75x25x5	175	75	25	5	13,26	17,11	2,47	786,0	123,9	89,82	24,63	6,78	2,69
G175x75x30x6	175	75	30	6	16,03	20,73	2,6	929,4	152,8	106,2	31,19	6,7	2,72
G200x50x15x2	200	50	15	2	4,95	6,34	1,21	354,9	18,59	35,49	4,91	7,48	1,71
G200x50x15x3	200	50	15	3	7,25	9,31	1,21	510,3	25,51	51,03	6,73	7,4	1,66
G200x50x15x4	200	50	15	4	9,43	12,15	1,21	651,4	30,96	65,14	8,18	7,32	1,6
G200x50x15x5	200	50	15	5	11,49	14,86	1,21	778,3	35,06	77,83	9,26	7,24	1,54
G200x75x25x4	200	75	25	4	11,63	14,9	2,32	895,0	110,0	89,50	21,3	7,64	2,71
G200x75x25x5	200	75	25	5	14,24	18,37	2,32	1080,0	129,6	108,0	25,02	7,67	2,66
G200x75x30x6	200	75	30	6	17,21	22,23	2,45	1282,0	160,2	128,2	31,73	7,59	2,68
G250x75x25x4	250	75	25	4	13,20	6,90	2,07	1520,0	118,0	122,0	21,7	9,48	2,64
G250x100x25x5	250	100	25	5	18,17	23,36	2,73	2219,0	285,3	177,5	39,24	9,75	3,49
G250x100x30x6	250	100	30	6	21,92	8,23	3,1	2647,0	383,5	219,8	55,58	9,68	3,69
G300x100x30x4	300	100	30	4	16,85	21,3	2,84	2860,0	274,0	191,0	38,3	11,6	3,58
G300x100x35x5	300	100	35	5	20,91	26,9	2,97	3560,0	351,0	237,0	49,9	11,5	3,62
G300x100x35x6	300	100	35	6	24,75	31,8	2,96	4170,0	404,0	278,0	57,4	11,4	3,56

Dimensiones exteriores a la sección transversal.  
Radio de curvatura interior igual a 1,5e para espesores menores a 6,00 mm  
Radio de curvatura interior igual a 2e para espesores de 6,00 mm o mayores

Figura 3.9 Especificaciones perfiles tipo G [Fuente: DIPAC, 2023]

El perfil G que cumple valores mínimos antes mencionados es la G250x75x25x4, el cual tiene las siguientes propiedades.

$$Z_x = 122 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 1520 \text{ cm}^4$$

A continuación, se calcula el momento nominal de la correa mediante la expresión.

$$\phi Mn = \phi_v Z_x F_y$$

$$\phi Mn = 0.9 \left( 122 * \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^3 \right) (35140) = 4.25 \text{ tonf.m}$$

El cual debe ser mayor al momento máximo ejercido en la correa.

$$\phi Mn > M_{max-correa} \rightarrow 4.25 > 0.62 \text{ tonf.m}$$

Para que la correa cumpla con la demanda/capacidad, es importante que la relación entre los momentos sea menor a 1.

$$\frac{M_{max-correa}}{\phi Mn} \leq 1$$

$$\frac{0.62}{4.25} = 0.15 \leq 1$$

La deflexión máxima en la correa que está sujeta a carga viva y muerta es:

$$\delta_{max} = \frac{L}{240}$$

$$\delta_{max} = \frac{5.60}{240} = 2.33 \text{ cm}$$

La deflexión en la correa se calcula mediante:

$$\delta_{correa} = \frac{5 * W * L^4}{384 * Es * I_x}$$

En donde:

$Es$  es el módulo de elasticidad del acero que es  $2.04 \times 10^7 \frac{\text{tonf}}{\text{m}^2}$ .

$$\delta_{correa} = \frac{5(0.16)(5.60)^4}{384(2.04 \times 10^7)(1520) \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^4} = 0.0059 \text{ m} = 0.59 \text{ cm} < 2.33 \text{ cm}$$

La deflexión de la correa debe ser menor a la máxima, la cual cumple.

### 3.2.3. Predimensionamiento vigas IPE

#### 3.2.3.1. Viga del pórtico

La longitud de las vigas es de 12.15 metros. El ancho tributario de las vigas IPE es de 5.60 metros. El peso de las correas es de  $0.015 \text{ tonf}/m$  y la cantidad de correas apoyadas en la viga IPE es de 8. Las cargas por considerar son las siguientes:

**Tabla 3.8 Cargas ejercidas en vigas IPE [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Carga variable	$\frac{\text{Ton}}{m}$
Sobrecarga cubierta	0.241
Sobrecarga viento	0.094
<b>Carga muerta</b>	
Instalaciones	0.112
Dipanel	0.019
Peso correas	0.116

Se usa la ecuación ():

$$1.2D + 1.6L_r + 0.5W$$

$$Q_{u-vigaIPE} = 1.2(0.112 + 0.019 + 0.116) + 1.6(0.241) + 0.5(0.094) = 0.73 \frac{\text{tonf}}{m}$$

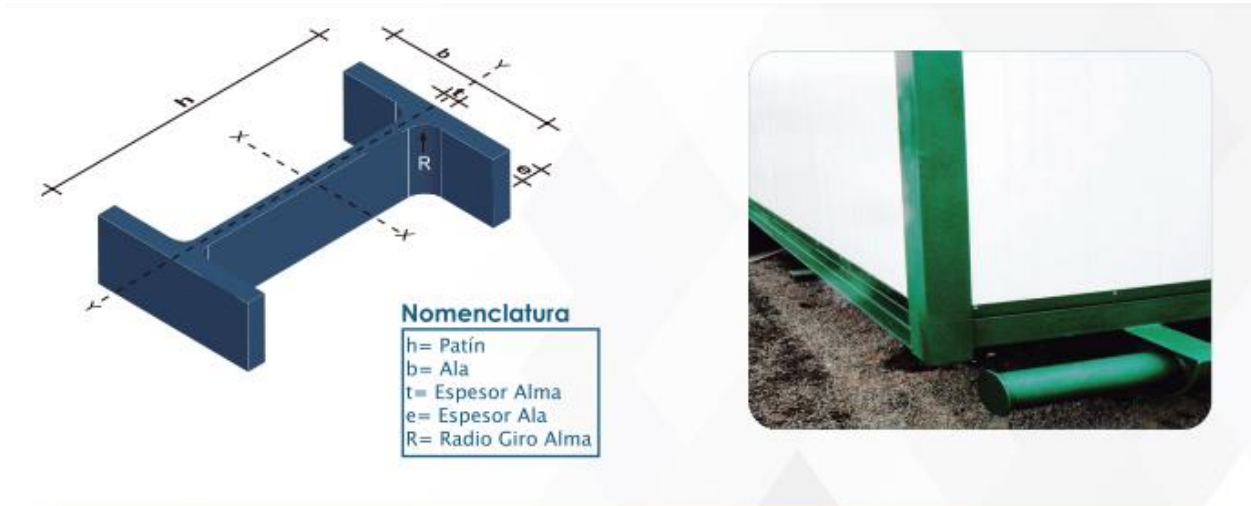
El momento máximo es:

$$M_{max-vigaIPE} = \frac{(0.73)(12.15)^2}{8} = 13.46 \text{ tonf} \cdot m$$

El módulo plástico requerido es:

$$Z_{reque} = \frac{9.08}{(0.90)(35140)} \left( \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right)^3 = 385.98 \text{ cm}^3$$

A continuación, se escoge un perfil con aquellas características del catálogo de productos de acero de DIPAC.



DENOMINACIÓN	DIMENSIONES					ÁREA SECCIÓN cm <sup>2</sup>	PESOS kg/mts	PROPIEDADES			
	h mm	b mm	t mm	e mm	R mm			INERCIA (cm <sup>4</sup> )		MÓDULO RESISTENCIA (cm <sup>3</sup> ) SECCIÓN	
								Eje x-x	Eje y-y	Eje x-x	Eje y-y
IPE 80	80	46	3,80	5,20	5	7,64	6,00	80	8,49	20,00	3,69
IPE 100	100	55	4,10	5,70	5	10,30	8,10	171	15,90	34,20	5,79
IPE 120	120	64	4,40	6,30	5	13,20	10,40	318	27,70	53,00	8,65
IPE 160	160	82	5,00	7,40	7	20,10	15,80	869	68,30	109,00	16,70
IPE 200	200	100	5,60	8,50	9	28,50	22,40	1940	142,00	194,00	28,50
IPE 220	220	110	5,90	9,20	9	33,40	26,20	2770	205,00	252,00	37,30
IPE 240	240	120	6,20	9,80	12	39,10	30,70	3890	284,00	324,00	47,30
IPE 300	300	150	7,10	10,70	15	53,80	42,20	8360	604,00	557,00	80,50
IPE 400	400	180	8,60	13,50	118	84,50	63,30	23130	1320,00	1160,00	146,00
IPE 450	450	190	9,40	14,60	21	98,80	77,70	33740	1680,00	1500,00	176,00
IPE 500	500	200	10,20	16,00	21	116,00	90,70	48200	2140,00	1930,00	214,00

Figura 3.10 Especificaciones perfil IPE [Fuente: DIPAC, 2023]

El perfil de viga IPE acogido es el IPE 400, el cual tiene las siguientes propiedades:

$$Z_x = 1160 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 23130 \text{ cm}^4$$

El momento nominal de la viga es:

$$\phi M_n = 0.9 \left( 557 * \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^3 \right) (35140) = 40.44 \text{ tonf.m}$$

El cual debe ser mayor al momento máximo ejercido en la viga.

$$\phi Mn > M_{max-vigaIPE} \rightarrow 40.44 > 13.46 \text{ tonf.m}$$

Demanda/capacidad, menor o igual a 1.

$$\frac{13.46}{40.44} = 0.33 \leq 1$$

La deflexión máxima en la correa que está sujeta a carga viva y muerta es:

$$\delta_{max} = \frac{L}{240}$$

$$\delta_{max} = \frac{12.15}{240} = 5.06 \text{ cm}$$

La deflexión en la viga:

$$\delta_{correa} = \frac{5(0.73)(12.15)^4}{384(2.04 \times 10^7)(23130) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right)^4} = 0.0398 \text{ m} = 3.98 \text{ cm} < 5.06 \text{ cm}$$

La deflexión de la correa debe ser menor a la máxima, la cual cumple.

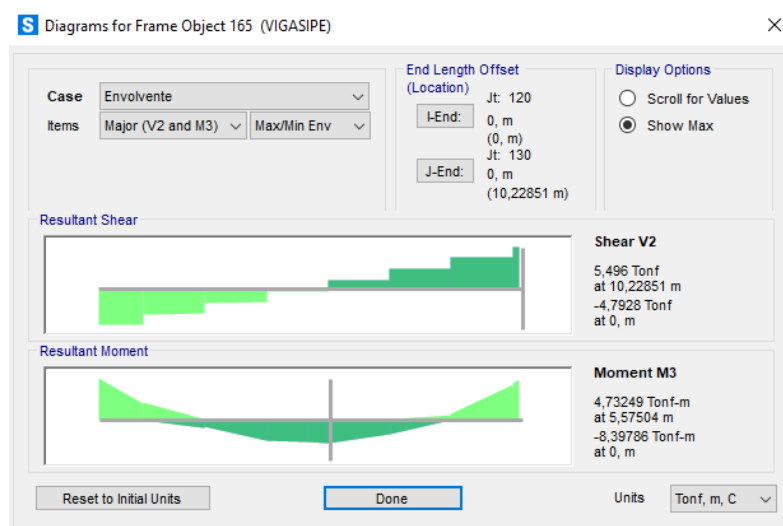


Figura 3.11 Diagrama de momentos viga IPE cubierta SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]



### 3.2.3.2. Viga amarre entre pórticos

La longitud de las vigas de amarre entre pórticos es de 5.60 metros. El ancho tributario por considerar es de 3.00 metros. Las cargas por considerar son las mismas que las de las correas, mostradas en la Tabla 3.7.

El momento máximo ejercicio en la viga es:

$$M_{max-amarre} = \frac{(0.73)(12.15)^2}{8} = 1.19 \text{ tonf.m}$$

El módulo plástico requerido es:

$$Z_{reque} = \frac{9.08}{(0.90)(35140)} \left( \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right)^3 = 34.09 \text{ cm}^3$$

El perfil de viga IPE acogido es el IPE 200, el cual tiene las siguientes propiedades:

$$Z_x = 194 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 1940 \text{ cm}^4$$

El momento nominal de la viga es:

$$\phi Mn = 0.9 \left( 194 * \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^3 \right) (35140) = 6.76 \text{ tonf.m}$$

El cual debe ser mayor al momento máximo ejercido en la viga.

$$\phi Mn > M_{max-vigaIPE} \rightarrow 6.76 > 1.19 \text{ tonf.m}$$

La deflexión máxima en la correa que está sujeta a carga viva y muerta es:

$$\delta_{max} = \frac{L}{240}$$

$$\delta_{max} = \frac{5.60}{240} = 2.33 \text{ cm}$$

La deflexión en la viga:

$$\delta_{correa} = \frac{5(1.19)(5.60)^4}{384(2.04 \times 10^7)(1940) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right)^4} = 0.0089 \text{ m} = 0.89 \text{ cm} < 2.33 \text{ cm}$$

La deflexión de la correa debe ser menor a la máxima, la cual cumple.

### 3.3. Diseño Bloque de Oficinas

#### 3.3.1. Estimación de cargas

##### 3.3.1.1. Carga viva oficina

Para llevar a cabo el predimensionamiento de las oficinas, es necesario realizar el cálculo de las cargas muertas asociadas a cada uno de los elementos que conforman la estructura.

La carga viva para oficinas según la NEC 2015 es  $0.25 \text{ tonf/m}^2$ .

Ocupación o Uso	Carga uniforme (kN/m <sup>2</sup> )	Carga concentrada (kN)
<b>Edificios de oficinas</b>		
Salas de archivo y computación (se diseñará para la mayor carga prevista)		
Áreas de recepción y corredores del primer piso	4.80	9.00
Oficinas	2.40	9.00
Corredores sobre el primer piso	4.00	9.00

Figura 3.12 Sobrecarga en oficinas [Fuente: NEC Cargas No Sísmicas, 2015]

##### 3.3.1.2. Carga muerta losa

La losa para emplear en las oficinas depende de la relación entre las luces del paño de losa con mayor área. Si la relación es menor a 2, se debe emplear losa nervada en dos direcciones, de lo contrario debe ser en una dirección.

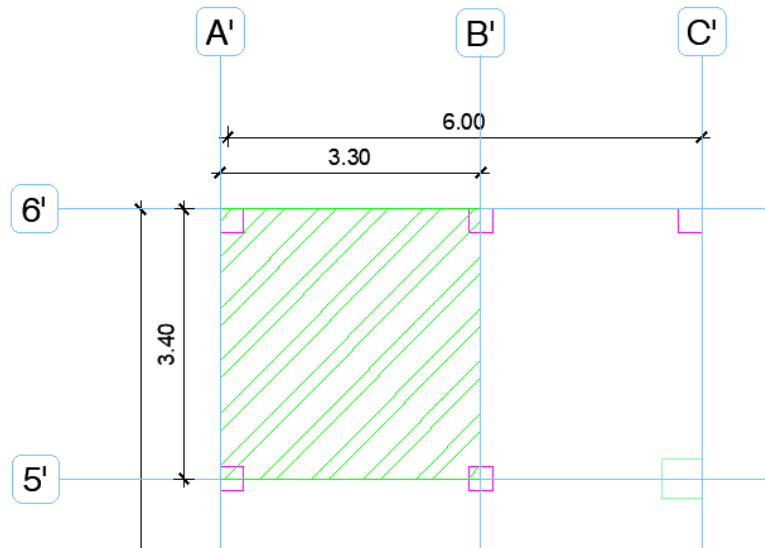


Figura 3.13 Vista en planta de paño de mayor área [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

$$\frac{3.40}{3.30} = 1.03 < 2.00 \rightarrow \text{Losa 2D}$$

A continuación, se proporciona un esquema de sección de losa en dos direcciones con dimensiones típicas de capa de compresión y nervio para calcular la carga generada por el peso propio de la losa. El objetivo es determinar el espesor que tendría una losa maciza para que su volumen sea equivalente al de una losa en dos direcciones, determinando el espacio que la losa 2D ocupa en un metro cúbico.

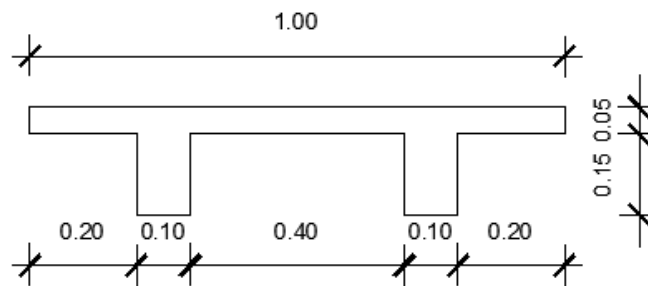
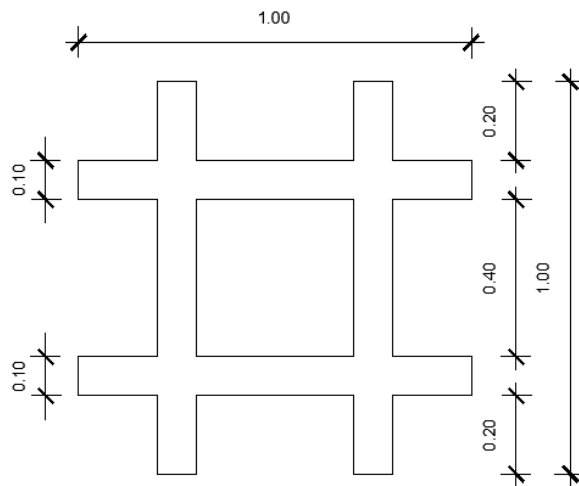


Figura 3.14 Sección losa 2D vista lateral [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]



**Figura 3.15 Sección losa 2D vista en planta [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

El volumen de la losa es la suma del volumen de los nervios y el de la capa de compresión.

$$V_{losa2D20} = V_{nervios} + V_{capa-c}$$

$$V_{nervios} = A_{nervios} h_{nervio}$$

$$V_{capa-c} = A_{capa-c} h_{capa-c}$$

$$A_{nervios} = 4((1.00)(0.10) - (0.10)(0.10)) = 0.36 \text{ m}^2$$

$$V_{nervios} = (0.36)(0.15) = 0.054 \text{ m}^3$$

$$V_{capa-c} = (0.05)(1.00)(1.00) = 0.05 \text{ m}^3$$

$$V_{losa2D20} = 0.054 + 0.050 = 0.104 \text{ m}^3$$

Una losa maciza es un prisma rectangular que tiene un área superficial de 1 metro cuadrado. Para calcular la altura o el espesor de dicha losa se emplea la siguiente ecuación.

$$e_{losa-m} = \frac{V_{losa2D20}}{A_{losa-m}} = \frac{0.104}{1} = 0.104 \text{ m}$$

La carga debido al peso propio de la losa es el producto entre el espesor equivalente y el peso específico del hormigón armado que es de  $2.40 \text{ tonf/m}^3$ .

$$w_{losa2D20} = (0.104)(2.40) = 0.25 \frac{\text{tonf}}{\text{m}^2}$$

El peso muerto de las oficinas será la suma entre el peso muerto de los elementos estructurales y no estructurales. A continuación, se presentan las tablas con las cargas a considerar para el peso muerto de los elementos estructurales y no estructurales.

**Tabla 3.9** Peso muerto elementos estructurales [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Elemento		Longitud	Área	Cantidad	Pisos	Peso
		m	m <sup>2</sup>			tonf
<b>VPX</b>	25X30	6,10	0,08	6	1	6,59
<b>VPY</b>	25X30	14,60	0,08	3	1	7,88
<b>VX Amarre</b>	20X20	6,10	0,04	6	1	3,51
<b>VY Amarre</b>	20X20	14,60	0,04	3	1	4,20
<b>Columna</b>	30X30	3,50	0,09	14	2	21,17
<b>Peso elementos</b>						<b>43,36</b>

Para el cálculo del peso propio de los elementos estructurales se consideraron las dimensiones propuestas en la tabla 3.2.

**Tabla 3.10** Peso muerto elementos no estructurales [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Bloque de oficinas	Carga	Tonf/m <sup>2</sup>	Área	Pisos	Peso
			m <sup>2</sup>		tonf
<b>Losa 2D20</b>	0,25	89,06	1	22,23	
<b>Poliestireno</b>	0,01	89,06	1	0,89	
<b>Paredes</b>	0,19	89,06	2	33,84	
<b>Enlucidos</b>	0,11	89,06	2	19,06	
<b>Instalaciones</b>	0,02	89,06	2	3,56	
<b>Pisos</b>	0,03	89,06	2	5,34	
<b>Peso muerto</b>					<b>84,93</b>

El peso total del bloque de oficinas es:

$$P_{of-total} = 43.36 + 84.93 = 128.29 \text{ tonf}$$

### 3.3.2. Predimensionamiento vigas

#### Método del Portal

El método para emplear en el predimensionamiento es el método del Portal de Albert Smith que fue publicado en la revista “Western Society of Engineers” en 1915. El método cuenta con las siguientes suposiciones:

- La articulación plástica de las columnas está ubicada a la mitad de la altura de estas.
- La articulación plástica de las vigas está ubicada a la mitad de su luz libre.
- Las fuerzas horizontales actuantes se dividen entre las columnas que tiene cada piso, asumiendo que las columnas interiores son el doble de rígidas que las exteriores.

Para empezar el predimensionamiento es necesario calcular la fuerza sísmica manual de cada piso de la oficina.

El segundo nivel de la oficina no requerirá de cubierta propia, dado que esta resguardado por la estructura del galpón. Por consiguiente, sólo se tomará en cuenta el peso de las instalaciones y vigas de amarre para el cálculo de los pesos por nivel.

**Tabla 3.11 Carga muerta de piso intermedio y cubierta [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

<b>Piso intermedio</b>	<b>tonf</b>
Losa 2D20	22,23
Poliestireno	0,89
Paredes	16,92
Enlucidos	9,53
Instalaciones	3,56
Pisos	2,67
Elementos	32,77
<b>Total</b>	<b>88,58</b>

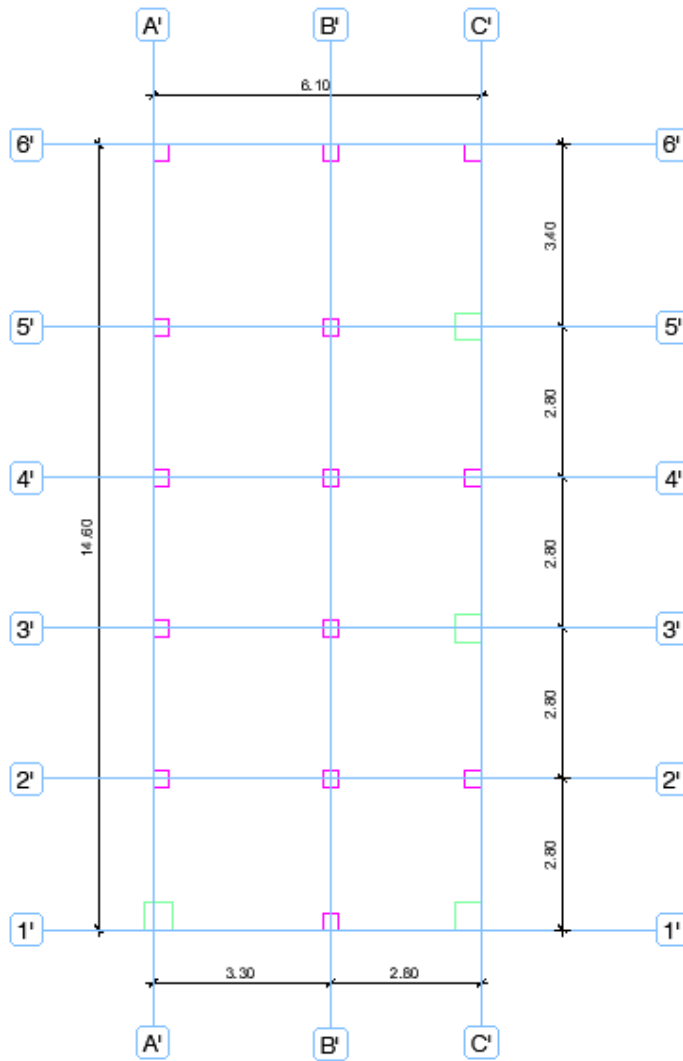
<b>Cubierta</b>	<b>Tonf</b>
Enlucidos	19,06
Instalaciones	3,56
Elementos	7,72
<b>Total</b>	<b>30,34</b>

La fuerza sísmica manual involucra el peso de cada nivel le asocia una fuerza cortante.

**Tabla 3.12 Fuerza sísmica por piso [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

<b>Fuerza sísmica manual</b>						
<b>Piso</b>	<b>Altura</b>	<b>Peso x piso</b>	<b>W piso x h<sup>k</sup></b>	<b>%</b>	<b>Fi</b>	<b>Vi</b>
	<b>m</b>	<b>tonf</b>	<b>tonf.m<sup>k</sup></b>		<b>tonf</b>	<b>tonf</b>
2	7,00	30,34	212,38	0,41	5,63	5,63
1	3,50	88,58	310,03	0,59	8,22	13,85

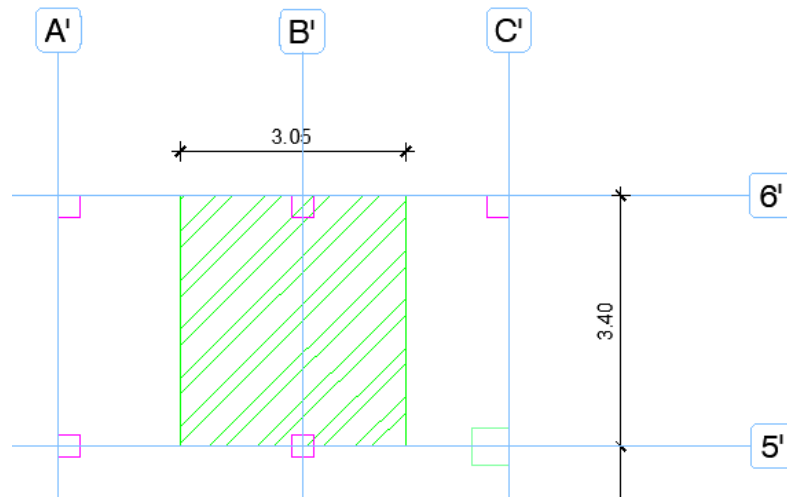
En esta sección, se facilitará el esquema arquitectónico que muestra la distribución de los ejes principales del bloque de oficinas, para mejorar la comprensión de lo que posteriormente se describirá.



**Figura 3.16 Distribución de ejes del bloque de oficinas [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

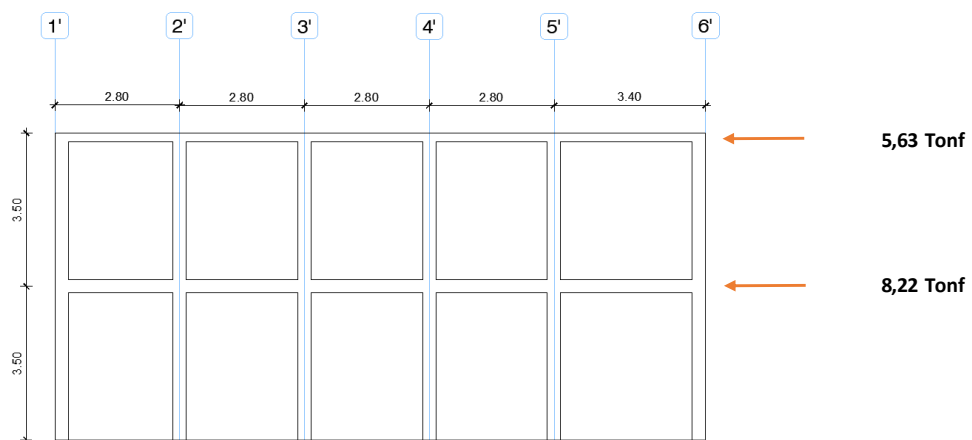
Para el predimensionamiento se seleccionó la viga con mayor luz libre, aquella se observa en la imagen.





**Figura 3.17** Vista en planta de la viga a predimensionar [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

A continuación, se muestra una vista lateral del bloque de oficina, en donde actuará la fuerza sísmica por piso.



**Figura 3.18** Vista lateral, ubicación fuerzas sísmicas [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

El eje Y está conformado por 3 pórticos, por ende, lo que significa que la fuerza sísmica lateral por piso se distribuye entre los 3 pórticos para analizar cada uno de manera individual. El pórtico por analizar es el ubicado en el eje B', ya que no comparte columnas con el galpón.

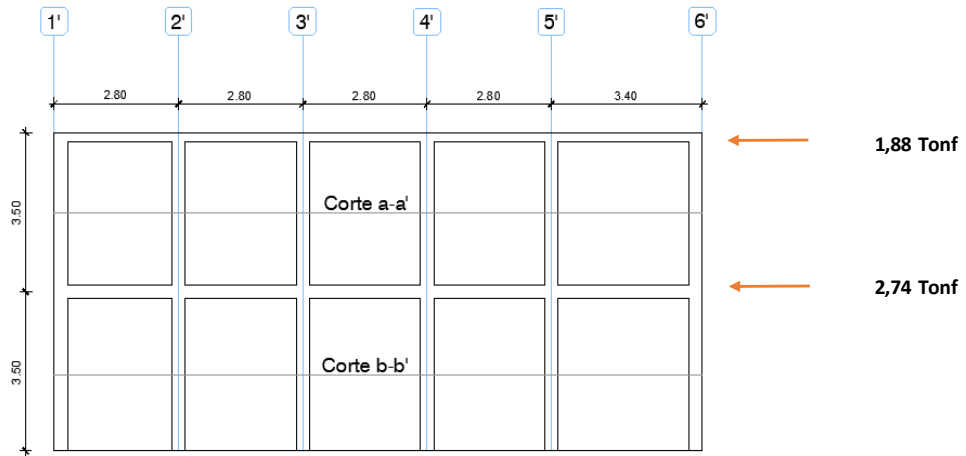


Figura 3.19 Pórtico eje B' [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Se analiza el corte a-a' y se hace la sumatoria de fuerzas para la sección viga-columna. La fuerza cortante en las columnas interiores es dos veces la de las del exterior.

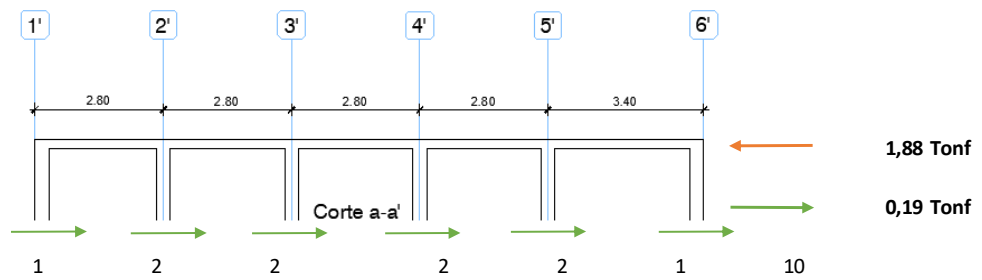


Figura 3.20 Corte a-a' [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

El eje horizontal es el “Y” y el vertical el eje “Z”. Al hacer la sumatoria de fuerzas en “Y”:

$$\sum F_y = 0$$

$$10V = 1.88 \text{ tonf}$$

$$V = 0.19 \text{ Tonf} = B_{y2}$$

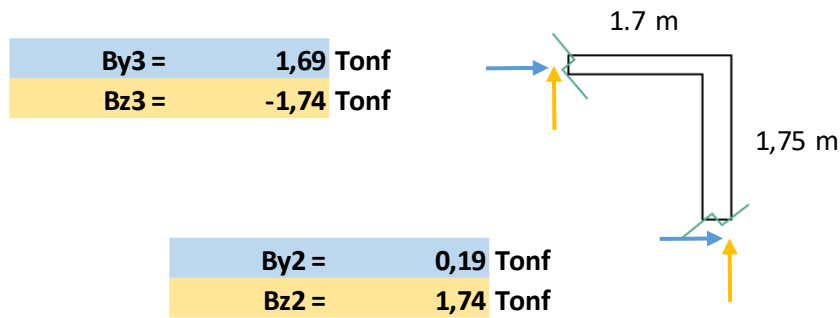


Figura 3.21 Sumatoria de fuerzas corte a-a' viga-columna [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

$$B_{y3} = 1.88 - 0.19 = 1.69 \text{ tonf}$$

$$B_{z2} = \frac{(1.88)(1.75) - (1.69)(1.70)}{1.70} = 1.74 \text{ tonf}$$

$$B_{z2} = -B_{z3} = -1.74 \text{ tonf}$$

El momento en la viga de amarre es calculado mediante la multiplicación de la reacción  $B_{z3}$  y el brazo de palanca, es decir, la mitad de la longitud de la viga.

$$M_{sismo-viga-amarre} = B_{z3}L = (1.74)(1.70) = 2.96 \text{ tonf.m}$$

De igual manera se hallan las reacciones para el corte b-b'

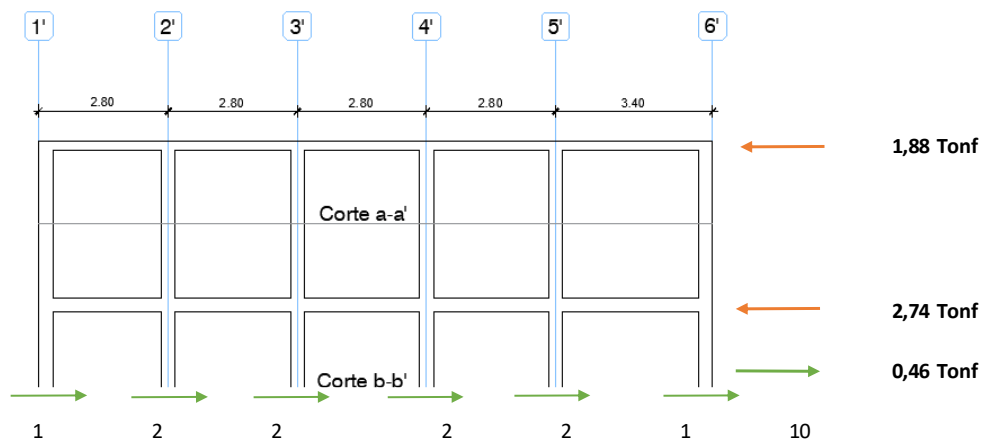


Figura 3.22 Corte b-b' [Fuente: Los autore]

Al hacer la sumatoria de fuerzas en X:

$$\sum F_x = 0$$

$$10V = 1.99 \text{ tonf}$$

$$V = 0.20 \text{ tonf} = B_{y2}$$

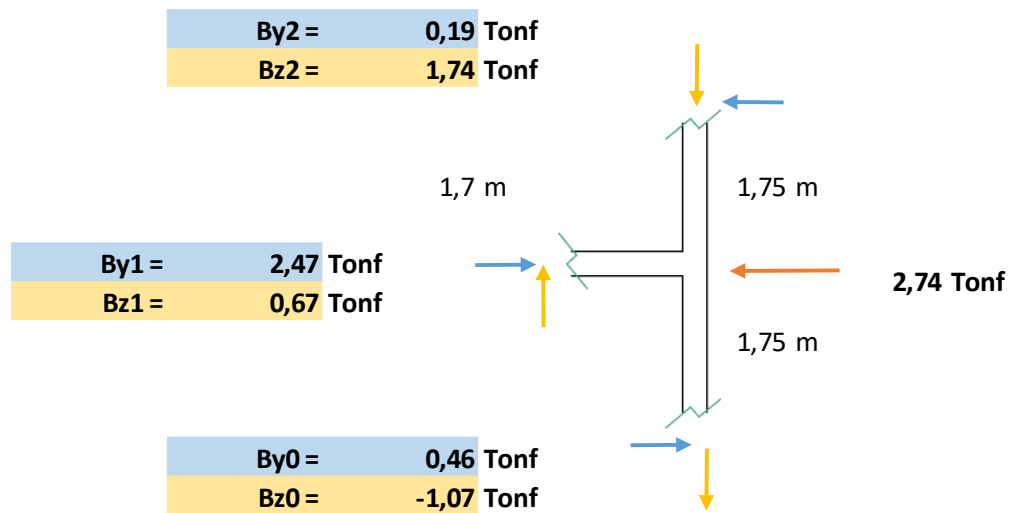


Figura 3.23 Sumatoria de fuerzas corte b-b' viga-columna [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

$$B_{y1} = 2.47 \text{ tonf}$$

$$B_{z1} = 0.67 \text{ tonf}$$

$$B_{y0} = 0.46 \text{ tonf}$$

$$B_{z0} = -1.07 \text{ tonf}$$

El momento en la viga de entre piso es calculado mediante la multiplicación de la reacción  $B_{z1}$  y el brazo de palanca, es decir, la mitad de la longitud de la viga.

$$M_{sismo-viga-intermedia} = B_{z1}L = (0.67)(1.70) = 1.14 \text{ tonf.m}$$

Posteriormente, el cálculo del momento de diseño se hará por medio de los coeficientes ACI. Los parámetros por considerar previo al cálculo son:

- Longitud total de la viga, 3.40 metros.
- El recubrimiento en zonas costeras es de 4 centímetros.
- Se asumirá un diámetro de estribos y varillas longitudinales de 10 y 14 milímetros respectivamente.
- La resistencia a la compresión del hormigón es de  $0.28 \text{ tonf/cm}^2$ .

- El esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo es  $4.20 \text{ tonf/cm}^2$ .
- El ancho tributario de la viga es de 3.05 metros.

La carga muerta y viva a considerar por piso se muestran la siguiente tabla:

**Tabla 3.13 Cargas por piso [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Carga por piso tonf/m2	
<b>Piso intermedio</b>	
CM	0,99
CV	0,25
<b>Cubierta</b>	
CM	0,34

La carga de la cubierta solo considera la muerta, que incluye el peso de los elementos, los enlucidos e instalaciones.

### 3.3.2.1. Momentos viga piso intermedio

El momento por carga esta dado por la ecuación:

$$M_q = \frac{q_i a_T L^2}{10}$$

En donde:

$q_i$  carga distribuida por área.

$a_T$  es el ancho tributario del elemento  $i$ .

$L$  es la longitud libre del elemento  $i$ .

$$M_{CM} = \frac{(0.99)(3.05)(3.40)^2}{10} = 3.51 \text{ tonf.m}$$

$$M_{CV} = \frac{(0.25)(3.05)(3.40)^2}{10} = 0.88 \text{ tonf.m}$$

$$M_{sismo-viga-intermedia} = 1.14 \text{ tonf.m}$$

Se aplica la quinta combinación para la mayoración de carga extraída de la NEC en donde involucra la carga sísmica E.

$$1.2 D + 1.0 L + 1.0 E$$

En donde:

$D$  carga muerta total.

$L$  es la sobrecarga viva total.

$E$  es la carga sísmica.

En este caso, las variables  $D$ ,  $L$  y  $E$  se expresan en unidades de momento. Por lo tanto, al multiplicarlas por los factores de mayoración, obtendremos como resultado un momento mayorado de diseño.

$$M_{u-diseño} = 1.2 (3.51) + 1.0 (0.88) + 1.0(1.14)$$

$$M_{u-diseño} = 6.23 \text{ tonf.m}$$

Una vez obtenido el momento de diseño, se establece una dimensión de base para la viga del piso intermedio la cual será de 25 centímetros. Con dicha premisa calculamos el peralte efectivo de la viga con ayuda de la expresión:

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{0.145 b f'c}}$$

En donde:

$d$  es el peralte efectivo.

$M_u$  el momento de diseño de la viga.

$b$  es la base de 25 cm.

$f'c$  es la resistencia a la compresión del hormigón.

$$d = \sqrt{\frac{6.23 \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}}\right)}{0.145(25)(0.28)}} = 24.77 \text{ cm}$$

Para obtener el peralte total  $h$  de la viga, se debe agregar el radio de la varilla longitudinal, el diámetro del estribo y el recubrimiento.

$$h = d + \frac{\phi_{long}}{2} + \phi_{estribo} + \text{recubrimiento}$$

$$h = 24.77 + \frac{1,40}{2} + 1.00 + 4.00 = 30.47 \text{ cm}$$

Se elige un valor de  $h = 30 \text{ cm}$ . Las dimensiones de la viga para el piso intermedio son de 25x30 cm.

El valor real del peralte efectivo es entonces:

$$d = h - \frac{\phi_{long}}{2} - \phi_{estribo} - \text{recubrimiento}$$

$$d = 30.00 - \frac{1,40}{2} - 1.00 - 4.00 = 24.30 \text{ cm}$$

### 3.3.2.2. Armado viga piso intermedio

Para el armado superior de la viga, se hará uso de la ecuación:

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

$\phi$  es 0.90.

El coeficiente  $k$  se lo calcula mediante:

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

$$k = \frac{0.85(0.28)(25.00)(24.30)}{4.20} = 34.43$$

El área del acero de refuerzo a emplear es:

$$A_s = (34.43) \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2(6.23) \left( \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right)}{(0.90)(34.43)(24.30)(4.20)}} \right) = 7.62 \text{ cm}^2$$

El acero inferior de refuerzo es la mitad del superior, es decir:

$$\frac{7.62}{2} = 3.81 \text{ cm}^2$$

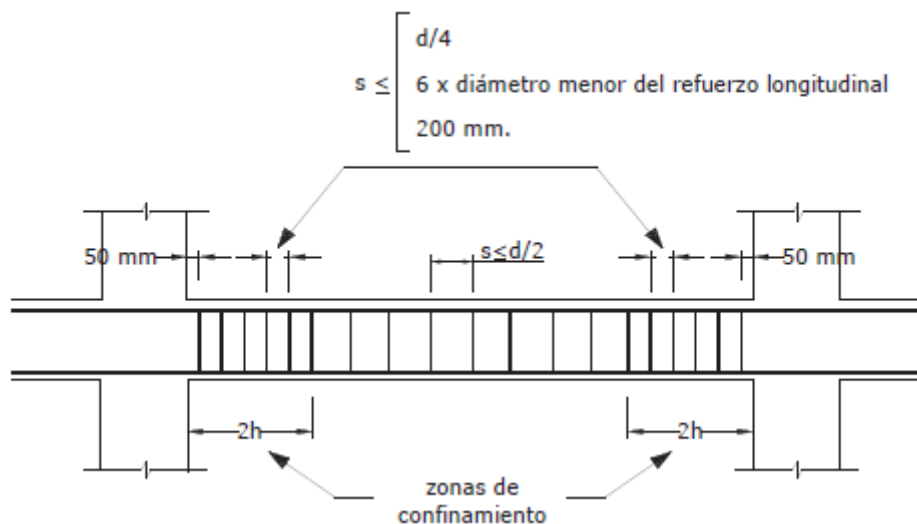
El acero colocado en la parte superior es de 4 varillas longitudinales de 16 milímetros de diámetro, los cuales hacen un área de refuerzo longitudinal igual a:

$$A_{s-sup} = 4 \left( \frac{\pi}{4} \right) (1,60)^2 = 8.04 \text{ cm}^2 > 7.62 \text{ cm}^2$$

En la parte inferior serán 3 varillas de 14 mm de diámetro.

$$A_{s-inf} = 3 \left( \frac{\pi}{4} \right) (1,40)^2 = 4.62 \text{ cm}^2 > 3.81 \text{ cm}^2$$

La separación del refuerzo transversal o estribos son calculados mediante lo estipulado en la NEC-SE-HM Hormigón Armado



**Figura 3.24 Separación de estribos en vigas [Fuente: NEC Hormigón Armado, 2015]**

Para elementos sometidos a flexión es necesario determinar una longitud de confinamiento, la cual representa la región en donde se generará la rótula plástica por efectos sísmicos. Aquella debe ser 2 veces la altura de la viga.



$$2h = 2(30\text{cm}) = 60\text{ cm}$$

La separación de los estribos en la zona de confinamiento está dada por la longitud mínima entre:

- El peralte efectivo entre 4.
- Seis veces el menor diámetro entre las varillas de refuerzo longitudinal.
- 20 centímetros.

**Tabla 3.14 Separación de estribos en la zona de confinamiento [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Separación confinamiento	cm
<b>Opción 1</b>	6.08
<b>Opción 2</b>	8.40
<b>Opción 3</b>	20.00
<b>S Min</b>	6.00

La separación de los estribos en la zona de confinamiento es de 6 centímetros.

La separación de los estribos en la zona no confinada de la viga de ser menor que la longitud del peralte efectivo entre dos.

$$d/2 = 24,30/2 = 12.15\text{ cm}$$

La separación de los estribos en la zona de no confinada es de 12 centímetros.

A continuación, se calcula el momento nominal de la viga mediante la expresión.

$$\phi Mn = \phi_v A_s F_y \left( d - \frac{a}{2} \right)$$

En donde a es la altura de compresión de la sección y se calcula mediante:

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f' c * b}$$

$$a = \frac{(8.04)(4.20)}{0.85(0.28)(25.00)} = 5.68\text{ cm}$$

El momento nominal es:

$$\phi Mn = 0.9(8.04)(4.20) \left( 24.30 - \frac{5.68}{2} \right) = 6.52 \text{ tonf.m}$$

El cual debe ser mayor al momento máximo ejercido en la viga.

$$\phi Mn > M_{u-diseño} \rightarrow 6.52 > 6.23 \text{ tonf.m}$$

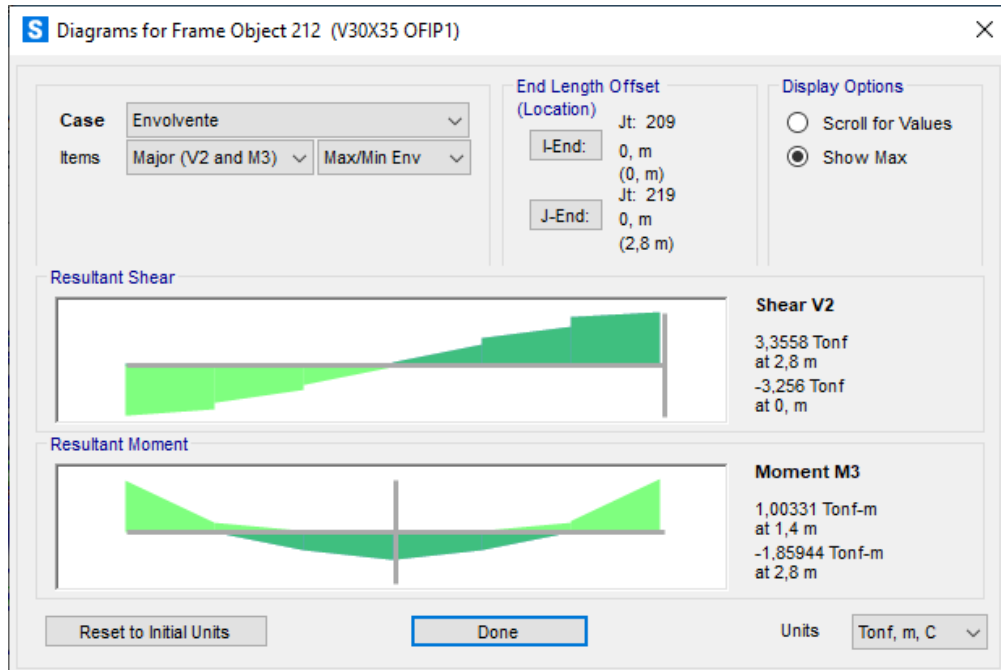


Figura 3.25 Diagrama de momentos viga entrepiso oficina SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 3.3.2.3. Momentos viga de amarre cubierta

$$M_{CM} = \frac{(0.34)(3.05)(3.40)^2}{10} = 1.20 \text{ tonf.m}$$

$$M_{sismo-viga-amarre} = 2.96 \text{ tonf.m}$$

Se aplica la quinta combinación para la mayoración de carga extraída de la NEC en donde involucra la carga sísmica E.

$$M_{u-diseño} = 1.2 (1.20) + 1.0 (0.00) + 1.0(2.96)$$

$$M_{u-diseño} = 4.40 \text{ tonf.m}$$

La base para la viga de amarre será de 25 centímetros.

$$d = \sqrt{\frac{4.40 \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}}\right)}{0.145(25)(0.28)}} = 20.82 \text{ cm}$$

La altura total de la viga es:

$$h = 20.82 + \frac{1,40}{2} + 1.00 + 4.00 = 26.52 \text{ cm}$$

Por tratarse de un predimensionamiento, se acogerá un  $h = 25 \text{ cm}$ . Las dimensiones de la viga de amarre son de 25x25 cm.

#### 3.3.2.4. Armado viga de amarre cubierta oficina

El coeficiente K para la determinación del acero es:

$$k = \frac{0.85(0.28)(25.00)(20.82)}{4.20} = 27.34$$

El área del acero superior es:

$$A_s = (27.34) \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2(4.40) \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}}\right)}{(0.90)(27.34)(20.82)(4.20)}} \right) = 6.90 \text{ cm}^2$$

Se colocarán 2 varillas de 16 en las esquinas y 2 de 14 en el centro.

$$A_{s-sup} = \left(\frac{\pi}{4}\right) [2(1,60)^2 + 2(1,40)^2] = 7.10 \text{ cm}^2 > 6.90 \text{ cm}^2$$

Acero inferior de 3.45  $\text{cm}^2$ . Se colocarán 2 de 14 y 1 de 12 milímetros de diámetro.

$$A_{s-inf} = 3 \left(\frac{\pi}{4}\right) [(1,40)^2 + 1(1,20)^2] = 4.21 \text{ cm}^2 > 3.45 \text{ cm}^2$$

La longitud de confinamiento es de 50 cm. La separación en la zona confinada será de 4 cm y en el resto de 9 cm.

La altura de compresión y el momento nominal son:

$$a = 5.01 \text{ cm}$$

$$\phi Mn = 0.9(7.10)(4.20) \left( 19.30 - \frac{5.01}{2} \right) = 4.51 \text{ tonf.m}$$

El cual debe ser mayor al momento máximo ejercido en la viga.

$$\phi Mn > M_{u-diseño} \rightarrow 4.51 > 4.40 \text{ tonf.m}$$

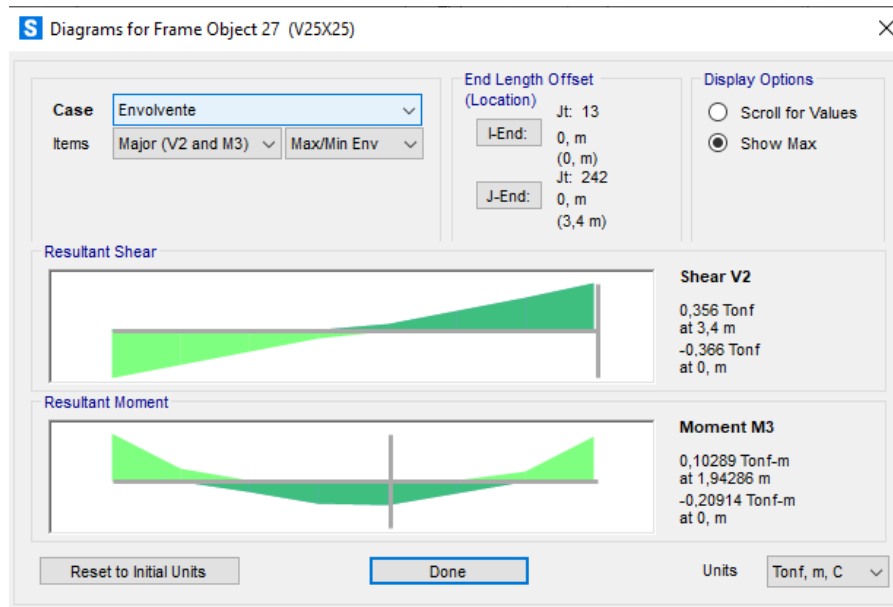


Figura 3.26 Diagrama de momentos viga de amarre oficina SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Tabla 3.15 Resumen de vigas de oficina en el Prediseño [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Viga entrepiso	Cubierta
VX25X30	VX25X25
VY25X30	VY25X25

### 3.3.3. Predimensionamiento columnas

Para el predimensionamiento se hará uso de la NEC Cargas No Sísmicas. La columna que se elegirá es aquella con mayor área tributaria.

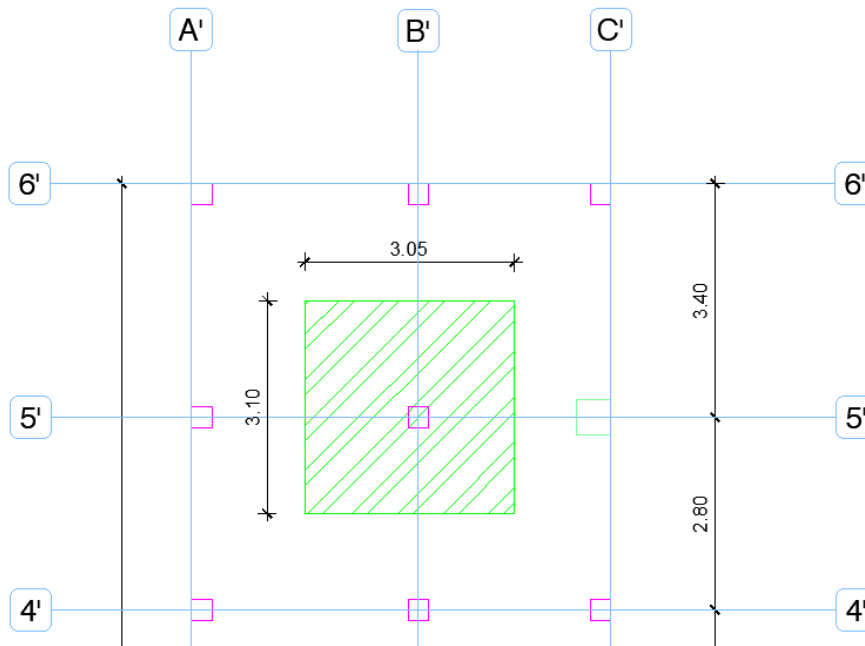


Figura 3.27 Vista en planta de la columna a predimensionar [Fuente: Loa autores]

### 3.3.3.1. Reducción de carga viva

En la sección 3.2.2. “Reducción de las cargas vivas” de la NEC Cargas No Sísmicas, se especifica que no se permitirá reducción de la sobrecarga en lugares que albergarán reuniones públicas. El bloque de oficinas tiene destinado un área de reuniones.

### 3.3.3.2. Asignación de cargas

La carga viva es la que recomienda la NEC para oficinas, la muerta es la suma de las cargas muertas por piso y debido al peso propio de los elementos.

Tabla 3.16 Cargas por columna [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Cargas columna	Tonf/m2
CV	0,25
CM	1,34
C <sub>pp</sub>	0,45

La combinación de carga a usar para la mayoración de cargas es la segunda, la cual no tomará en cuenta la sobrecarga viva de cubierta

$$1.2D + 1.6L + 0.5 \max[L_r; S; R]$$

$$C_{total} = 1.2(1.34) + 1.6(0.25 + 0.45) = 2.73 \frac{tonf}{m^2}$$

Posteriormente, para el cálculo de la carga última de diseño y el armado de la columna, se facilitan los siguientes parámetros a considerar:

- Longitud total de columna, 3.50 metros.
- El recubrimiento en zonas costeras es de 4 centímetros.
- Se asumirá un diámetro de estribos y varillas longitudinales de 10 y 16 milímetros respectivamente.
- La resistencia a la compresión del hormigón es de  $0.28 \text{ tonf/cm}^2$ .

La carga última de diseño para la columna se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P_u = C_{total} A_t$$

El área tributaria de la columna es la multiplicación de las dimensiones mostradas en la figura 3.19.

$$P_u = (2.73)(3.05)(3.10) = 25.81 \text{ Tonf}$$

El área gruesa o sección transversal de la columna se hallará mediante:

$$A_g = \frac{P_u}{\alpha f'c}$$

El coeficiente  $\alpha$  dependerá de la posición de la columna.

$\alpha = 0.17$  columnas esquineras.

$\alpha = 0.20$  columnas exteriores.

$\alpha = 0.25$  columnas interiores.

La columna elegida es interior.

$$A_g = \frac{25.81}{0.25(0.24)} = 430.17 \text{ cm}^2$$

Se asume que el área de la sección es cuadrada y las dimensiones de la columna son:

$$b_{columna} = \sqrt{A_g} = \sqrt{430.17} = 20.75 \text{ cm}$$

Por motivos conservadores y dado que no se tomaron en cuenta los efectos sísmicos, se opta una columna de 30x30 cm.

La nueva área gruesa de la columna es de  $900 \text{ cm}^2$

La NEC-SE-HM Hormigón Armado establece un rango para la cuantía máxima del acero de refuerzo

$$0.01 \leq \frac{\rho_g}{A_g} \leq 0.03$$

Donde:

$\rho_g$  área del refuerzo longitudinal.

Se considera el 1% (0.01) del área gruesa de la sección.

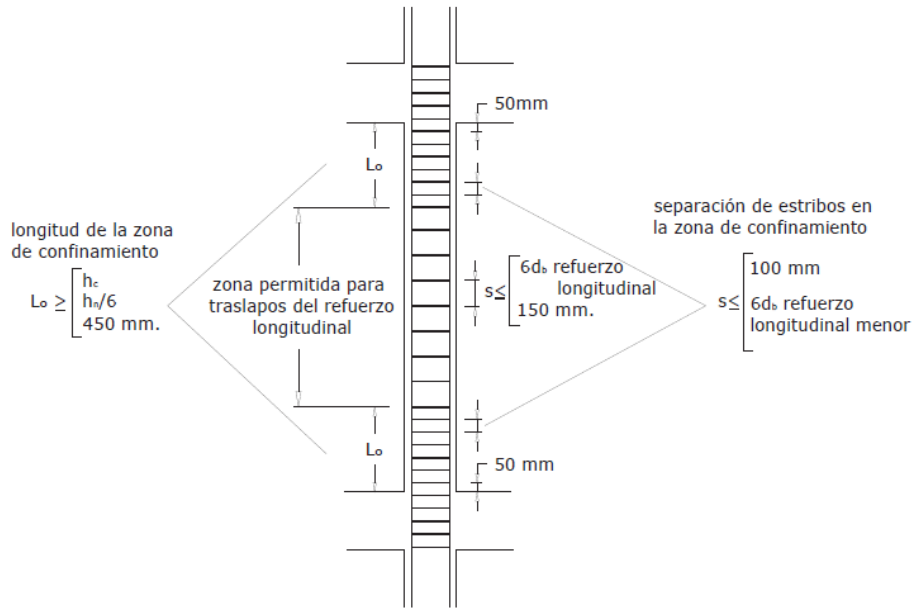
$$\rho_g = 0.01A_g = 0.01(900) = 9.00 \text{ cm}^2$$

Se colocarán 8 varillas longitudinales de 14 milímetros de diámetro, los cuales hacen un área de refuerzo longitudinal igual a:

$$\rho_g = 8 \left( \frac{\pi}{4} \right) (1.40)^2 = 12.32 \text{ cm}^2 > 9.00 \text{ cm}^2$$

El área de acero colocado debe ser mayor al área calculado por norma.

La separación del refuerzo transversal o estribos son calculados mediante lo estipulado en la NEC-SE-HM Hormigón Armado



**Figura 3.28 Separación de estribos en columnas [Fuente: NEC Hormigón Armado, 2015]**

Para elementos sometidos a flexo-compresión (columnas) es necesario determinar una longitud de confinamiento. Esta longitud representa la región en donde se generará la rótula plástica por efectos sísmicos. Aquella debe ser la mayor entre:

- La sexta parte de la luz libre del elemento.
- La máxima dimensión de la sección transversal.
- 45 centímetros.

**Tabla 3.17 Longitudes de confinamiento [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Longitud confinamiento	m
Opción 1	0,58
Opción 2	0,30
Opción 3	0,45
<b>L Max</b>	<b>0,58</b>

Por facilidad constructiva se escoge una longitud de confinamiento de 60 centímetros.



La separación de los estribos en la zona de confinamiento está dada por la longitud mínima entre:

- Seis veces el menor diámetro entre las varillas de refuerzo longitudinal.
- 10 centímetros.

**Tabla 3.18 Separación de estribos en la zona de confinamiento [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Separación confinamiento	cm
Opción 1	8.40
Opción 2	10.00
S Min	8.40

La separación de los estribos en la zona de confinamiento es de 8 centímetros.

La separación de los estribos en la zona no confinada de la columna es la menor entre:

- 8 veces el diámetro de la varilla del refuerzo longitudinal.
- 15 centímetros

**Tabla 3.19 Separación de estribos en la zona no confinada [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Separación no confinamiento	cm
Opción 1	11.20
Opción 2	15.00
S Min	11.20

La separación de los estribos en la zona de no confinada es de 11 centímetros.

**Tabla 3.20 Resumen columnas de oficina del Prediseño [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

<b>Planta Baja</b>
C30X30 8D14mm
<b>Planta Alta</b>

### 3.3.4. Diseño de losa en dos direcciones

Para obtener el peralte mínimo de la losa se usa la tabla 8.3.1.2 del código ACI 318.

**Table 8.3.1.2—Minimum thickness of nonprestressed two-way slabs with beams spanning between supports on all sides**

$\alpha_{fm}$ <sup>[1]</sup>	Minimum $h$ , in.		
$\alpha_{fm} \leq 0.2$	8.3.1.1 applies		(a)
$0.2 < \alpha_{fm} \leq 2.0$	Greater of:	$\frac{\ell_n \left( 0.8 + \frac{f_y}{200,000} \right)}{36 + 5\beta(\alpha_{fm} - 0.2)}$	(b) <sup>[1][2]</sup>
		5.0	(c)
$\alpha_{fm} > 2.0$	Greater of:	$\frac{\ell_n \left( 0.8 + \frac{f_y}{200,000} \right)}{36 + 9\beta}$	(d)
		3.5	(e)

<sup>[1]</sup> $\alpha_{fm}$  is the average value of  $\alpha_f$  for all beams on edges of a panel.

<sup>[2]</sup> $\ell_n$  is the clear span in the long direction, measured face-to-face of beams (in.).

<sup>[3]</sup> $\beta$  is the ratio of clear spans in long to short directions of slab.

**Figura 3.29 Espesor mínimo para losas en dos direcciones [Fuente: ACI 318-19, 2019]**

Se calculan 4 valores de “Alpha” y se saca un promedio entre ellas, para determinar en qué límites está y qué ecuación usar.

Los valores de los coeficientes “Alpha” obtenidos fueron:

$$\alpha_1 = 9.13$$

$$\alpha_2 = 9.66$$

$$\alpha_3 = 6.36$$

$$\alpha_4 = 6.57$$

El valor es Alpha promedio es:

$$\alpha_{prom} = \frac{9.13 + 9.66 + 6.36 + 6.57}{4} = 7.93 > 2.00$$

Se escoge el espesor mayor entre la ecuación (d) y 3.50 pulgadas que equivalen a 9.00 centímetros aproximadamente.

$$e = \frac{\text{Ln} \left( 0.8 + \frac{F_y}{200000} \right)}{36 + 9\beta}$$

Donde:

$L_n$  es la longitud mayor del paño.

$\beta$  es la relación entre las longitudes del paño.

$$e = 7.47 \text{ cm} < 9.00 \text{ cm}$$

El peralte de la losa según ACI para el bloque de oficinas es de 9 cm. Sin embargo, se usarán las dimensiones mínimas estándar para losas en dos direcciones, las cuales en el esquema de la figura 3.12 y 3.13.

El armado en los nervios será de 1 varilla de 12 milímetros en la parte superior u 1 varilla de 12 en la parte inferior

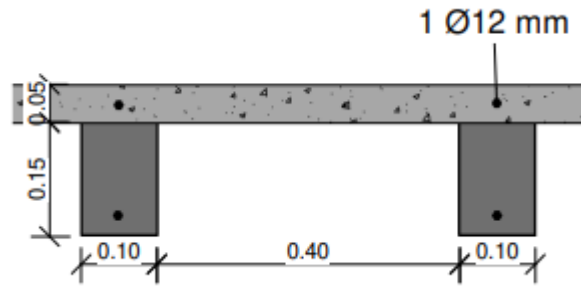


Figura 3.30 Armado corte transversal losa 2D [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 3.4. Diseño Galpón Industrial

#### 3.4.1. Estimación de cargas

##### 3.4.1.1. Carga sísmica

La determinación de las cargas sísmicas se hace uso de la NEC-SE-DS Peligro Sísmico, que de acuerdo con lo descrito en la sección 2.1.1 Normativas de Construcción, se acogieron los respectivos valores acorde a la zonificación del proyecto.

Tabla 3.21 Datos iniciales zona sísmica [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Tipo de suelo	D
Zona Sísmica	V
Factor Z	0.40
Coefficiente perfil de suelo $F_a$	1.20
Coefficiente perfil de suelo $F_d$	1.19
Coefficiente perfil de suelo $F_s$	1.28
Relación de ampliación espectral $\eta$	1.80
Factor espectro de diseño $r$	1.00
Factor de importancia I	1.00

##### 3.4.1.2. Espectro de respuesta elástica

Los valores de periodos fundamentales serán calculados mediante las ecuaciones (2.1), (2.2) y (2.3).

$$T_O = 0.10 F_s \frac{F_d}{F_a} = 0.10(1.28) \frac{1.19}{1.20} = 0.13 \text{ s} \quad (2.1)$$

$$T_C = 0.55 F_s \frac{F_d}{F_a} = 0.55(1.28) \frac{1.19}{1.20} = 0.70 \text{ s} \quad (2.2)$$

$$T_L = 2.40 F_d = 2.40(1.19) = 2.86 \text{ s} \quad (2.3)$$

Para el cálculo de los valores de espectro de respuesta elástico de aceleraciones se hará uso de las ecuaciones (2.4), (2.5) y (2.6).

$$S_a = ZF_a \left[ 1 + (\eta - 1) \frac{T}{T_O} \right] \text{ para } T < T_O \quad (2.4)$$

$$S_a = (0,40)(1,20) \left[ 1 + (1,80 - 1) \frac{0}{13} \right] = 0,48 \text{ g ; para } T = 0 \text{ s} < T_O$$

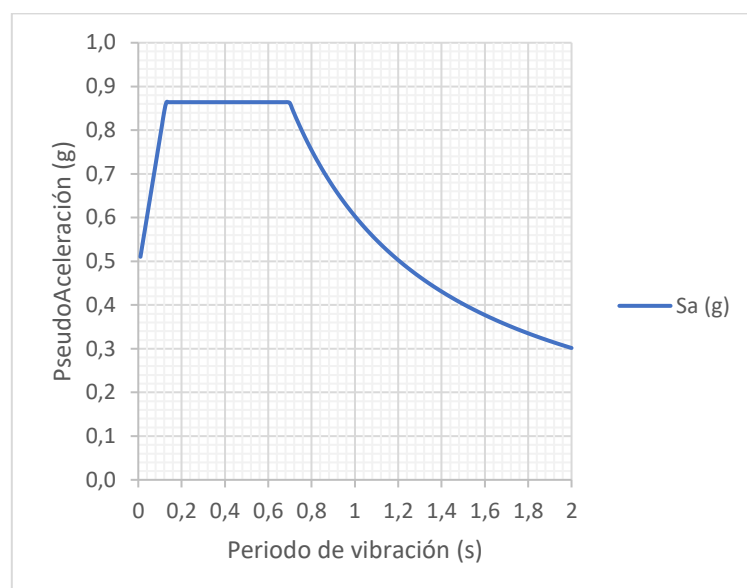
$$S_a = \eta ZF_a \text{ para } T_O \leq T \leq T_C \quad (2.5)$$

$$S_a = (1,80)(0,40)(1,20) = 0,86 \text{ g ; para } 0,13 \text{ s} \leq T \leq 0,70 \text{ s}$$

$$S_a = \eta ZF_a \left( \frac{T_C}{T} \right)^r \text{ para } T > T_C \quad (2.6)$$

$$S_a = (1,80)(0,40)(1,20) \left( \frac{0,70}{0,71} \right)^{1,00} = 0,85 \text{ g ; para } T > 0,70 \text{ s}$$

Con los datos previamente calculados se grafica el Espectro de Respuesta Elástica.



**Figura 3.31** Espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 3.4.1.3. Factor de reducción de resistencia sísmica

El factor se selecciona de acuerdo con el grupo estructural al cual pertenece la edificación ya sea sistemas estructurales dúctiles, o sistemas estructurales de ductilidad limitada. El galpón soportará el sismo mediante pórticos dúctiles resistentes a momentos de hormigón armado y vigas de acero laminadas en caliente.

**Tabla 3.22** Coeficiente R para sistemas estructurales dúctiles [Fuente: NEC Peligro Sísmico, 2015]

Sistemas Estructurales Dúctiles	R
Sistemas Duales	
Pórticos especiales sismo resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas y con muros estructurales de hormigón armado o con diagonales rigidizadoras (sistemas duales).	8.00
Pórticos especiales sismo resistentes de acero laminado en caliente, sea con diagonales rigidizadoras (excéntricas o concéntricas) o con muros estructurales de hormigón armado	8.00
Pórticos con columnas de hormigón armado y vigas de acero laminado en caliente con diagonales rigidizadoras (excéntricas o concéntricas).	8.00
Pórticos especiales sismo resistentes, de hormigón armado con vigas banda, con muros estructurales de hormigón armado o con diagonales rigidizadoras.	7.00
Pórticos resistentes a momentos	
Pórticos especiales sismo resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas.	8.00

Pórticos especiales sismo resistentes, de acero laminado en caliente o con elementos armados de placas.	8.00
Pórticos con columnas de hormigón armado y vigas de acero laminado en caliente.	8.00
Otros sistemas estructurales para edificaciones	
Sistemas de muros estructurales dúctiles de hormigón armado.	5.00
Pórticos especiales sismo resistentes de hormigón armado con vigas banda.	5.00

El valor del coeficiente R adoptado para el galpón es de 8.00

$$R = 8.00$$

#### **3.4.1.4. Irregularidad y coeficientes de configuración estructural**

Si la estructura presenta irregularidades en su distribución en planta o altura, se aplicarán los coeficientes de configuración estructural, los cuales ajustan el diseño para considerar dichas irregularidades, que pueden ser responsables de la ineficiencia de la estructura frente al sismo.

El coeficiente de irregularidad en planta acogido para la estructura combinada del galpón y oficinas es de 0,90; mientras que el de irregularidad en elevación es de 0,90.

$$\Phi_P = 0.90$$

$$\Phi_E = 0.90$$

#### **3.4.1.5. Carga sísmica reactiva**

La carga sísmica reactiva  $W$  hace referencia a la carga muerta total de la estructura y está asociado al cálculo del cortante basal del diseño estructural. La NEC cataloga la carga sísmica reactiva en dos casos, general y especial. El caso especial se aplica a estructuras destinadas almacenamiento y bodegaje. La expresión asociada a este caso es la siguiente:

$$W = D + 0.25L_i$$

En donde:

$D$  carga muerta total de la estructura.

$L_i$  carga viva del piso  $i$ .

La carga manual de la estructura se calculó en el software Microsoft Excel de manera manual, en el cual se obtuvo un valor de 220.75 *tonf*. De igual manera el software SAP2000 también proporciona el peso muerto exacto de la estructura 217.73 *tonf*.

El error manual del peso debe ser menor al 5%

$$\%e = \frac{|220.75 - 217.73|}{217.73} * 100 = 1.39\% < 5\%$$

El valor de la carga muerta a emplear en el cálculo de la carga sísmica reactiva es la del SAP2000.

$$D = 217.73 \text{ tonf}$$

Las cargas vivas por piso son dos, la sobrecarga viva de la cubierta del galpón y la carga viva del bloque de oficinas.

**Tabla 3.23 Carga sísmica reactiva por piso [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Piso	Peso SAP2000 Tonf	Li Tonf	Wi Tonf
2	217,73	23,98	223,73
1	217,73	22,27	223,30

#### **3.4.1.6. Determinación del periodo de vibración T**

El cálculo del valor T sirve de referencia inicial del periodo estructural que permite hallar la carga sísmica de la estructura para su previo dimensionamiento. También será útil para el cálculo del espectro de aceleraciones  $S_a$ .

$$T = C_t h_n^\alpha$$

En donde:



$C_t$  coeficiente que depende del tipo de edificio.

$\alpha$  exponente asociado a  $C_t$ .

$h_n$  altura máxima de la edificación, medida desde la base de la estructura en metros.

**Tabla 3.24 Coeficientes y según el tipo de estructura [Fuente: NEC Peligro Sísmico, 2015]**

Tipo de estructura	$C_t$	$\alpha$
<b>Estructuras de acero</b>		
Sin arriostramientos	0.072	0.80
Con arriostramientos	0.073	0.75
<b>Pórticos especiales de hormigón armado</b>		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0.055	0.90
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros y mampostería estructurales	0.055	0.75

La estructura combinada galpón-oficinas no contará con muros estructurales ni diagonales rigidizadoras, por consecuente los valores de  $C_t$  y  $\alpha$  son 0.055 y 0.90 respectivamente.

La altura promedio del galpón entre la estructura de hormigón y la cubierta metálica es 8.715 metros.

El periodo de vibración para la estructura es:

$$T = (0.055)(8.715)^{0.9} = 0.38 \text{ s}$$

Para dicho periodo de vibración, le corresponde un valor de espectro de respuesta elástica de  $Sa = 0.864 g$ .

El periodo de vibración obtenido en el SAP2000 es  $T = 0.36 \text{ s}$

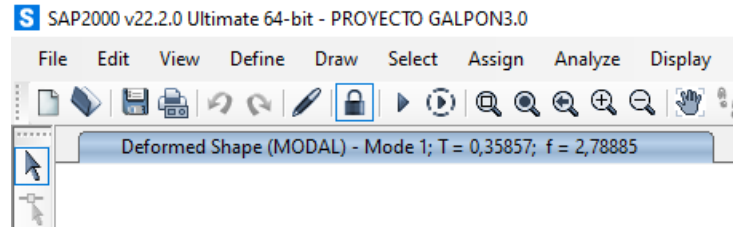


Figura 3.32 Periodo de vibración SAP2000 [Fuente Acosta, Núñez; 2024]

### 3.4.1.7. Cortante basal del diseño

El cortante basal de diseño  $V$  se calcula por piso.

$$V = \frac{ISaTa}{R\Phi_P\Phi_E} W$$

$$V = \frac{(1,00)(0.864)(0.428)}{(8.00)(0.90)(0.90)} (223.73) = 29.03 \text{ tonf}$$

Tabla 3.25 Cortante basal de diseño por piso [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Piso	Peso SAP2000 Tonf	Li Tonf	Wi Tonf	Vi Tonf
2	217,73	23,98	223,73	29,03
1	217,73	22,27	223,30	29,03

### 3.4.1.8. Verificación de Derivas

Las derivas en la estructura de estudio no deben exceder los valores mostrados en la tabla a continuación.

Tabla 3.26 Valores máximos expresados como fracción de la altura del piso [Fuente: NEC Peligro Sísmico, 2015]

Estructuras de:	$\Delta_M$ deriva máxima
Hormigón armado, estructuras metálicas y de madera	0.02
De mampostería	0.01

La altura promedio de la estructura es de 8.715 metros.

$$\Delta_{max} = 8.72 \text{ m} * 0.02 = 0.17 \text{ m}$$

Joint Text	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians	R3 Radians
97	1,2CM+1,6CV	Combination		-0.005249	-6.3E-05	-0.035036	-0.00055	-4.4E-05	0.000174
97	Envolvente	Combination	Min	-0.005249	-0.000856	-0.035036	-0.004826	-4.4E-05	-0.001025
91	1,2CM+1,6CV	Combination		-0.005204	7.4E-05	-0.034626	0.000707	-8.5E-05	-0.000213

**Figura 3.33** Máximo desplazamiento de la estructura, SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Se ordena la tabla de los Joint Displacements de mayor a menor para realizar la comparación con la U3 mayor.

$$\Delta x = 3.5 \text{ cm}$$

$$\Delta x \leq \Delta_{max}$$

$$3.5 \text{ cm} \leq 17 \text{ cm}$$

Por lo tanto, se cumple con el control de derivas.

### 3.4.2. Predimensionamiento vigas

Al igual que con el bloque de oficinas, el galpón se predimensiona utilizando el Método del Portal, y los coeficientes ACI para el cálculo de los momentos. La carga muerta por nivel a considerar para la estructura combinada del galpón y las oficinas se encuentra detallada en la siguiente tabla.

**Tabla 3.27** Carga muerta de piso intermedio y cubierta del galpón [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Carga muerta por piso	
Piso intermedio	Tonf
Piso intermedio oficina	88,58
Cubierta oficina	15,17
Paredes	4,51
Enlucidos	2,54
Instalaciones	11,20
Elementos	34,01

<b>Total</b>	<b>156,01</b>
<b>Cubierta galpón</b>	<b>Tonf</b>
Cubierta oficina	15,17
Enlucidos	2,54
Instalaciones	11,20
Dipanel	1,88
Elementos	15,19
<b>Total</b>	<b>45,98</b>

La fuerza sísmica manual por piso para el predimensionamiento.

**Tabla 3.28 Fuerza sísmica por piso galpón [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Fuerza sísmica manual						
Piso	Altura	Peso x piso	W piso x h <sup>k</sup>	%	Fi	Vi
	m	Tonf	Tonf.m <sup>k</sup>		Tonf	Tonf
2	7,65	45,98	351,73	0,39	11,53	11,53
1	3,50	156,01	546,03	0,61	17,90	29,43

La carga muerta y viva a considerar por piso se muestran la siguiente tabla:

**Tabla 3.29 Carga muerta por piso galpón [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Carga por piso	Tonf/m <sup>2</sup>
<b>Piso intermedio</b>	
CM	0,28
CV	0,25
<b>Cubierta</b>	
CM	0,082
CV	0,043

### 3.4.2.1. Momentos viga amarre intermedia

El momento de diseño de la viga es:

$$M_{u-diseño} = 6.34 \text{ tonf.m}$$

Se propone una dimensión de la base para la viga de 30 cm. Posteriormente se calcula el peralte efectivo el cual es:

$$d = 22.81 \text{ cm}$$

El valor del peralte h es:

$$h = 28.61 \text{ cm}$$

Como requerimos vigas peraltadas se escoge una dimensión del peralte.

$$h = 35 \text{ cm}$$

El valor del peralte efectivo a partir de la nueva altura es:

$$d = 29.20 \text{ cm}$$

Las dimensiones de la viga son 30x35 cm.

### 3.4.2.2. Armado viga piso intermedio galpón

El coeficiente K para la determinación del acero es:

$$k = 49.64$$

El área del acero superior es:

$$A_s = 6.12 \text{ cm}^2$$

Se colocarán 2 varillas de 16 en las esquinas y 2 de 14 en el centro.

$$A_{s-sup} = \left(\frac{\pi}{4}\right) [2(1,60)^2 + 2(1,40)^2] = 7.10 \text{ cm}^2 > 6.12 \text{ cm}^2$$

Acero inferior de 3.10 cm<sup>2</sup>. Se colocarán 2 de 16 milímetros de diámetro.

$$A_{s-inf} = 2 \left(\frac{\pi}{4}\right) (1,60)^2 = 4.02 \text{ cm}^2 > 3.10 \text{ cm}^2$$

La longitud de confinamiento es de 70 cm. La separación en la zona confinada será de 7 cm y en el resto de 14 cm.

La altura de compresión y el momento nominal son:

$$a = 4.18 \text{ cm}$$

$$\phi Mn = 7.28 \text{ tonf.m}$$

El cual debe ser mayor al momento máximo ejercido en la viga.

$$\phi Mn > M_{u-diseño} \rightarrow 7.28 > 6.34 \text{ tonf.m}$$

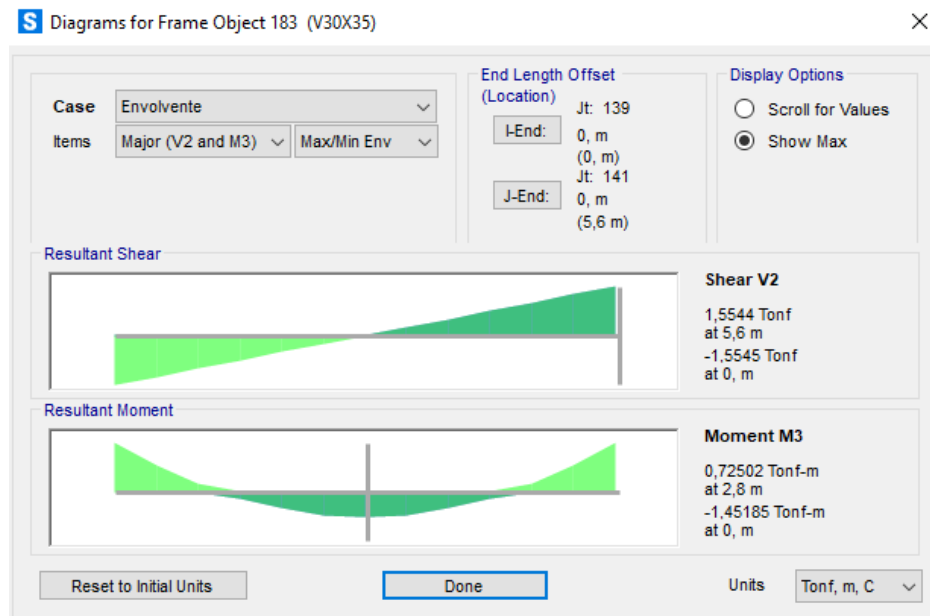


Figura 3.34 Diagrama de momentos viga intermedia Galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez, 2024]

### 3.4.2.3. Momentos viga cubierta galpón

El momento de diseño de la viga es:

$$M_{u-diseño} = 11.51 \text{ tonf.m}$$

Se propone una dimensión de la base para la viga de 30 cm. Posteriormente se calcula el peralte efectivo el cual es:

$$d = 30.75 \text{ cm}$$

El valor del peralte  $h$  es:

$$h = 36.55 \text{ cm}$$

Como requerimos vigas peraltadas se escoge una dimensión del peralte.

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

El valor del peralte efectivo a partir de la nueva altura es:

$$d = 34.20 \text{ cm}$$

Las dimensiones de la viga son 30x40 cm.

#### 3.4.2.4. Armado viga cubierta galpón

El coeficiente  $K$  para la determinación del acero es:

$$k = 58.14$$

El área del acero superior es:

$$A_s = 9.72 \text{ cm}^2$$

Se colocarán 2 varillas de 18 en las esquinas y 2 de 18 en el centro.

$$A_{s-sup} = 4 \left( \frac{\pi}{4} \right) (1,80)^2 = 10.18 \text{ cm}^2 > 9.72 \text{ cm}^2$$

Acero inferior de  $4.86 \text{ cm}^2$ . Se colocarán 2 de 16 y 1 de 12 milímetros de diámetro.

$$A_{s-inf} = \left( \frac{\pi}{4} \right) [2(1,60)^2 + (1,20)^2] = 5.15 \text{ cm}^2 > 4.86 \text{ cm}^2$$

La longitud de confinamiento es de 80 cm. La separación en la zona confinada será de 7 cm y en el resto de 17 cm.

La altura de compresión y el momento nominal son:

$$a = 6.00 \text{ cm}$$

$$\phi Mn = 12.01 \text{ tonf.m}$$

El cual debe ser mayor al momento máximo ejercido en la viga.

$$\phi Mn > M_{u-diseño} \rightarrow 12.01 > 11.51 \text{ tonf.m}$$

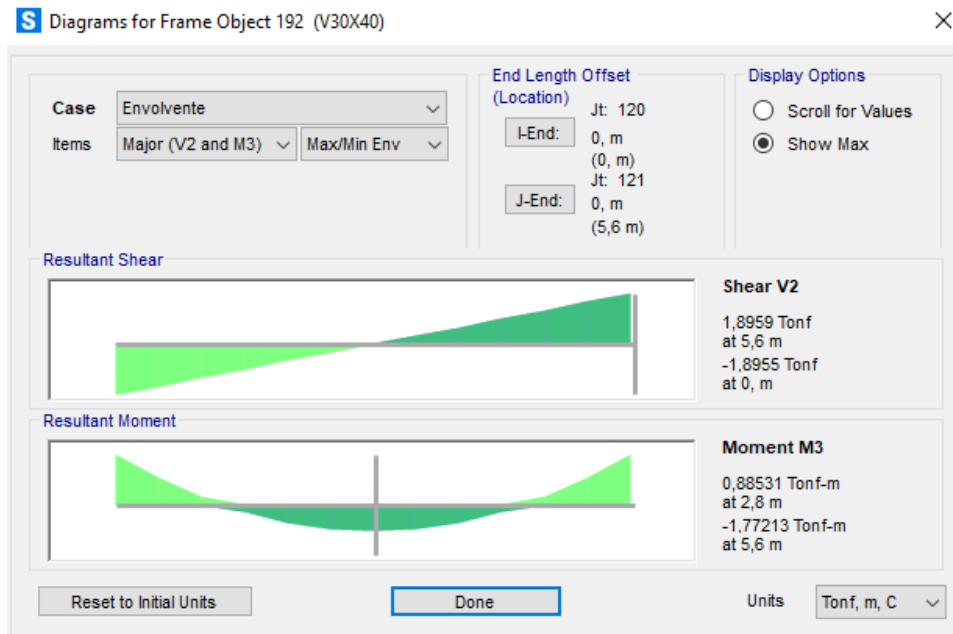


Figura 3.35 Diagrama momento viga amarre Galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 3.4.2.5. Momentos viga portal galpón

El prediseño de esta viga es importante debido a su longitud libre, que es mayor a la de las demás con una longitud de 8 metros.

El momento de diseño de la viga es:

$$M_{u-diseño} = 11.71 \text{ tonf.m}$$

Se propone una dimensión de la base para la viga de 30 cm. Posteriormente se calcula el peralte efectivo el cual es:

$$d = 31.01 \text{ cm}$$



El valor del peralte  $h$  es:

$$h = 36.91 \text{ cm}$$

Como requerimos vigas peraltadas se escoge una dimensión del peralte.

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

El valor del peralte efectivo a partir de la nueva altura es:

$$d = 34.10 \text{ cm}$$

Las dimensiones de la viga son 30x40 cm.

### 3.4.2.6. Armado viga portal

El coeficiente  $K$  para la determinación del acero es:

$$k = 57.97$$

El área del acero superior es:

$$A_s = 9.94 \text{ cm}^2$$

Se colocarán 2 varillas de 18 en las esquinas y 2 de 18 en el centro.

$$A_{s-sup} = 4 \left( \frac{\pi}{4} \right) (1,80)^2 = 10.18 \text{ cm}^2 > 9.94 \text{ cm}^2$$

Acero inferior de  $4.97 \text{ cm}^2$ . Se colocarán 2 de 18 milímetros de diámetro.

$$A_{s-inf} = \left( \frac{\pi}{4} \right) (1,80)^2 = 5.09 \text{ cm}^2 > 4.97 \text{ cm}^2$$

La longitud de confinamiento es de 80 cm. La separación en la zona confinada será de 8 cm y en el resto de 17 cm.

La altura de compresión y el momento nominal son:

$$a = 6.00 \text{ cm}$$

$$\phi Mn = 12.00 \text{ tonf.m}$$

El cual debe ser mayor al momento máximo ejercido en la viga.

$$\phi Mn > M_{u-diseño} \rightarrow 12.00 > 11.71 \text{ tonf.m}$$

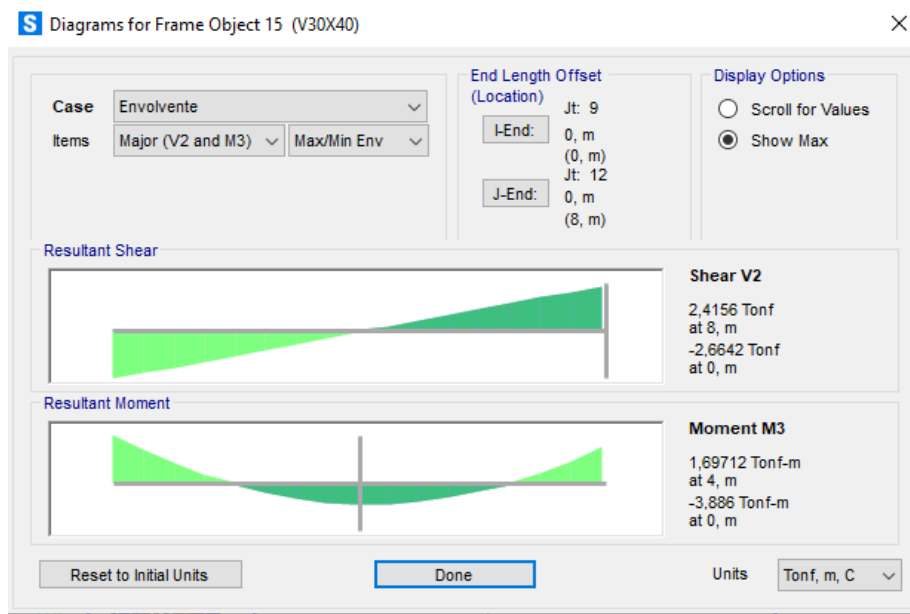


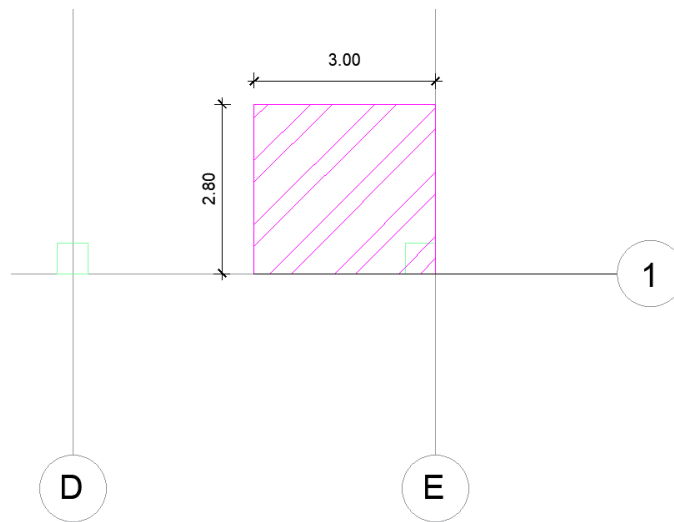
Figura 3.36 Diagrama momentos viga portal Galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Tabla 3.30 Resumen de vigas de galpón en el Prediseño [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Losa entrepiso	Cubierta
VX30X35	VX30X40
VY30X35	VY30X40

### 3.4.3. Predimensionamiento columna galpón

La columna por considerar para el predimensionamiento es la que comparte el galpón con el bloque de oficinas y se la muestra en el siguiente esquema.



**Figura 3.37 Columna de galpón para prediseño [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

El área tributaria de la columna es

$$A_t = (3.00)(2.80) = 8.40 \text{ m}^2$$

La altura de la columna es de 3,50 metros.

La carga última de diseño para la columna es:

$$P_u = 46.46 \text{ tonf}$$

El área gruesa o sección transversal de la columna se hallará mediante:

$$A_g = 663.69 \text{ cm}^2$$

Se asume que el área de la sección es cuadrada y las dimensiones de la columna son:

$$b_{columna} = \sqrt{A_g} = \sqrt{663.69} = 25.76 \text{ cm}$$

Por motivos conservadores y dado que no se tomaron en cuenta los efectos sísmicos, se opta una columna de 40x40 cm.

La nueva área gruesa de la columna es de  $1600 \text{ cm}^2$

La NEC-SE-HM Hormigón Armado establece un rango para la cuantía máxima del acero de refuerzo

$$0.01 \leq \frac{\rho_g}{A_g} \leq 0.03$$

Se considera el 1% (0.01) del área gruesa de la sección.

$$\rho_g = 0.01A_g = 0.01(1600) = 16.00 \text{ cm}^2$$

Se colocarán 8 varillas longitudinales de 16 milímetros de diámetro, los cuales hacen un área de refuerzo longitudinal igual a:

$$\rho_g = 8 \left( \frac{\pi}{4} \right) (1.60)^2 = 16.08 \text{ cm}^2 > 16.00 \text{ cm}^2$$

La longitud de confinamiento es de 60 cm. La separación en la zona confinada será de 9 cm y en el resto de 12 cm.

### **Análisis Estructural en Sap2000**

A continuación, se presenta un análisis estructural optimizado en base a los resultados obtenidos en el predimensionamiento.

#### **3.5. Modelamiento Estructural en Sap2000**

Para iniciar la parte del modelado estructural, se inicia con la creación de las grillas, las cuales deben contener las separaciones de cada uno de los elementos estructurales presentes en el galpón y las oficinas. En este caso cada una de las separaciones son consideradas de centro a centro para garantizar una distribución uniforme y más precisa.

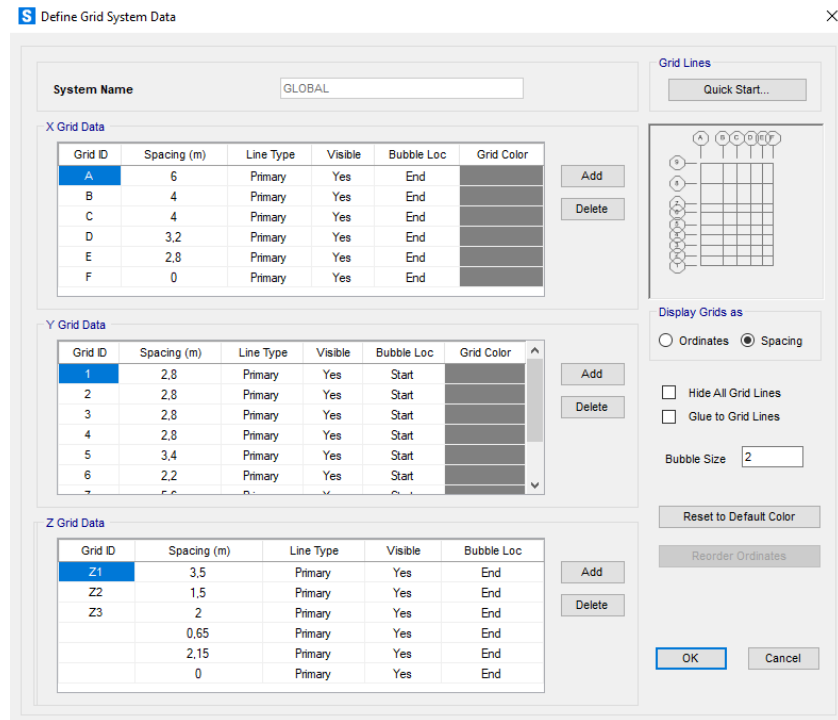


Figura 3.38 Creación de la grilla en SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 3.5.1. Asignación de Materiales

A continuación, se mostrarán los materiales que se emplearon para el análisis estructural, los elementos metálicos han sido empleados únicamente en la cubierta, en este caso las correas metálicas tipo G son conformadas en frío y los perfiles IPE son laminados en caliente.

### 3.5.1.1. Material correas tipo G

**S** Material Property Data ×

**General Data**

Material Name and Display Color	CORREAS TIPO G	<span style="color: green;">■</span>
Material Type	Steel	▼
Material Grade	Grade 36	
Material Notes	Modify/Show Notes...	

**Weight and Mass**

Weight per Unit Volume	7,849
Mass per Unit Volume	0,8004

**Units**

Tonf, m, C ▼

**Isotropic Property Data**

Modulus Of Elasticity, E	20389019,
Poisson, U	0,3
Coefficient Of Thermal Expansion, A	1,170E-05
Shear Modulus, G	7841930,

**Other Properties For Steel Materials**

Minimum Yield Stress, Fy	25310,507
Minimum Tensile Stress, Fu	40778,04
Expected Yield Stress, Fye	37965,76
Expected Tensile Stress, Fue	44855,84


Switch To Advanced Property Display

Figura 3.39 Material de correas perfil G SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 3.5.1.2. Material perfil viga IPE

**S** Material Property Data ×

**General Data**

Material Name and Display Color	PERFILES IPE	
Material Type	Steel	▼
Material Grade	Grade 50	
Material Notes	Modify/Show Notes...	

**Weight and Mass**

Weight per Unit Volume	7,849
Mass per Unit Volume	0,8004

**Units**

Tonf, m, C ▼

**Isotropic Property Data**

Modulus Of Elasticity, E	20389019,
Poisson, U	0,3
Coefficient Of Thermal Expansion, A	1,170E-05
Shear Modulus, G	7841930,

**Other Properties For Steel Materials**

Minimum Yield Stress, Fy	35153,48
Minimum Tensile Stress, Fu	45699,53
Expected Yield Stress, Fye	38668,83
Expected Tensile Stress, Fue	50269,48

Switch To Advanced Property Display

**OK** **Cancel**

Figura 3.40 Material de viga IPE SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 3.5.1.3. Material elementos de hormigón armado

The image shows a software dialog box titled "Material Property Data" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is organized into several sections:

- General Data:** Includes fields for "Material Name and Display Color" (set to "CONCRETO 280" with a yellow color swatch), "Material Type" (set to "Concrete"), "Material Grade" (set to "fc 4000 psi"), and "Material Notes" with a "Modify/Show Notes..." button.
- Weight and Mass:** Includes "Weight per Unit Volume" (2.4028), "Mass per Unit Volume" (0.245), and a "Units" dropdown menu set to "Tonf, m, C".
- Isotropic Property Data:** Includes "Modulus Of Elasticity, E" (2534563.5), "Poisson, U" (0.2), "Coefficient Of Thermal Expansion, A" (9.900E-06), and "Shear Modulus, G" (1056068.1).
- Other Properties For Concrete Materials:** Includes "Specified Concrete Compressive Strength, fc" (2812.2785), "Expected Concrete Compressive Strength" (2812.2785), a checkbox for "Lightweight Concrete" (unchecked), and a "Shear Strength Reduction Factor" field.
- At the bottom, there is a checkbox for "Switch To Advanced Property Display" (unchecked) and "OK" and "Cancel" buttons.

Figura 3.41 Material para elementos de hormigón armado SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

Se decidió emplear un hormigón con una resistencia a la compresión de 28 MPa debido a sus características resistivas. Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el proyecto estará expuesto a un ambiente salino que afectará a la estructura en todo su tiempo de vida útil. La resistencia del hormigón es un factor clave en los cálculos de elementos de hormigón, influyendo directamente en sus dimensiones. Optar por un hormigón de alta resistencia implica que los elementos estructurales no necesiten ser considerablemente grandes lo que a su vez reduce el peso total de la estructura. Esta elección asegura resultados duraderos y seguros en el proyecto.



### **3.5.2. Asignación de elementos**

Una vez creados los materiales procedemos a crear las secciones de cada uno de los elementos seleccionados, el pórtico y la mampostería del galpón es de hormigón armado y la cubierta es metálica.

#### **3.5.2.1. Cubierta metálica**

En la sección de “Frame sections” se coloca cada una de las dimensiones que se ajustan a nuestros cálculos y al catálogo del proveedor.

**Section Name**  **Display Color**

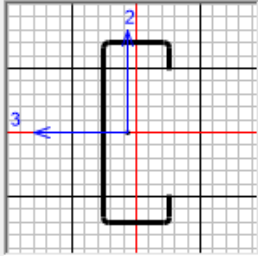
**Section Notes**

---

**Dimensions**

Outside Height (A)	<input type="text" value="0.2"/>
Outside Width (B)	<input type="text" value="0.075"/>
Thickness (t)	<input type="text" value="6.000E-03"/>
Radius (R)	<input type="text" value="6.350E-03"/>
Lip Depth (d)	<input type="text" value="0.03"/>

**Section**



**Material**

**Property Modifiers**

**Properties**

Figura 3.42 Sección correa perfil G SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

**Section Name**  **Display Color**

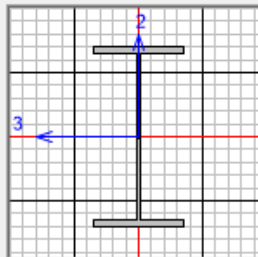
**Section Notes**

---

**Dimensions**

Outside height ( t3 )	<input type="text" value="0,3"/>
Top flange width ( t2 )	<input type="text" value="0,15"/>
Top flange thickness ( tf )	<input type="text" value="0,0107"/>
Web thickness ( tw )	<input type="text" value="7,100E-03"/>
Bottom flange width ( t2b )	<input type="text" value="0,15"/>
Bottom flange thickness ( tfb )	<input type="text" value="0,0107"/>

**Section**



**Material**

**Property Modifiers**

**Properties**

Figura 3.43 Sección viga IPE SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

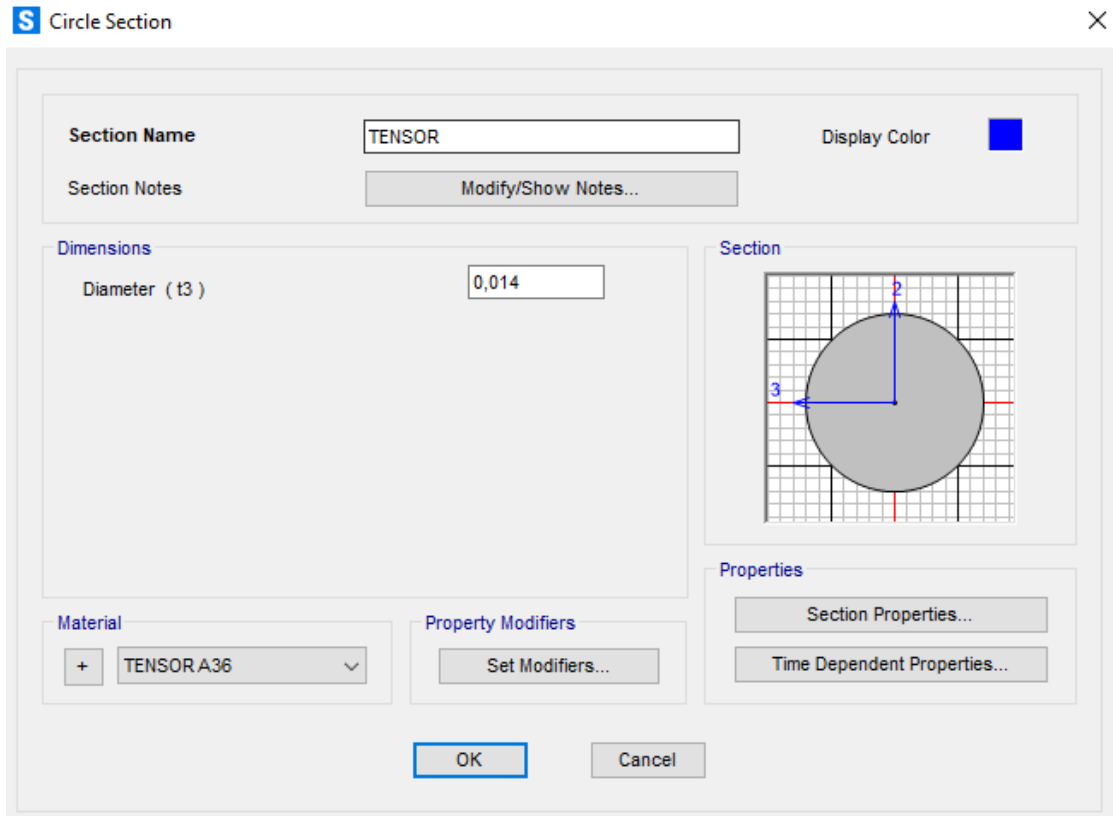


Figura 3.44 Sección varilla de acero corrugado como tensor SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 3.5.2.2. Elementos de la estructura de hormigón armado

#### Elementos estructurales de la oficina

- Vigas entrepiso

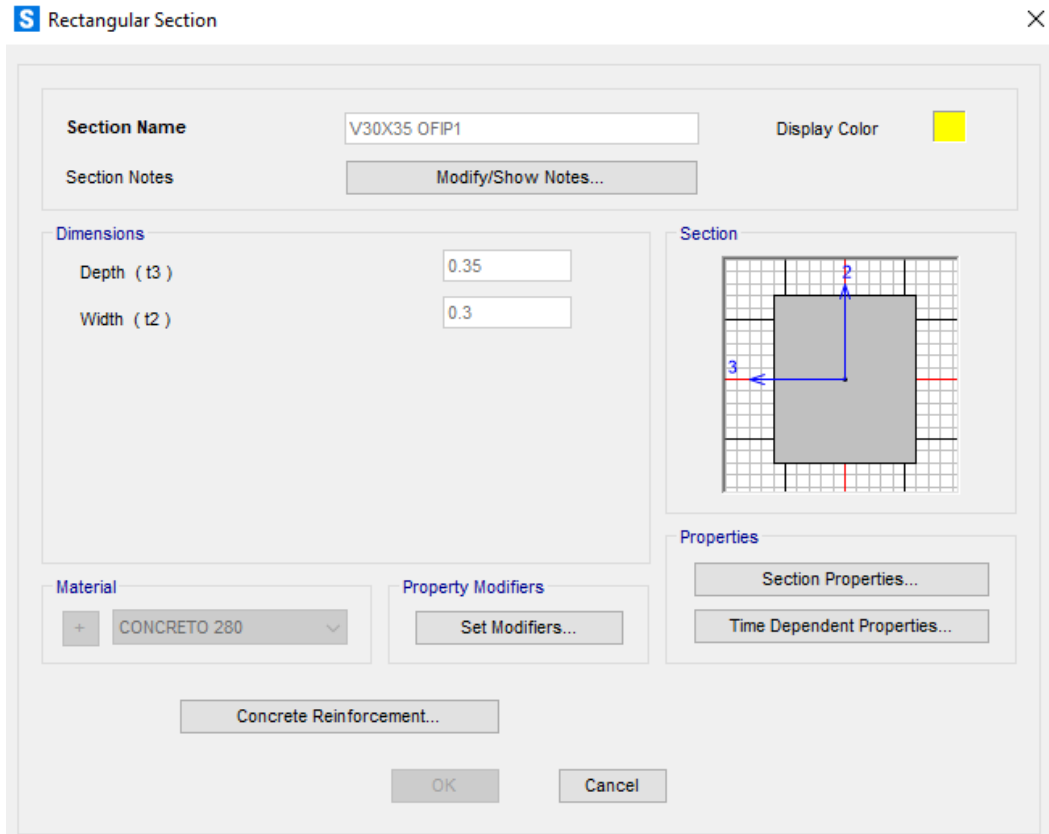
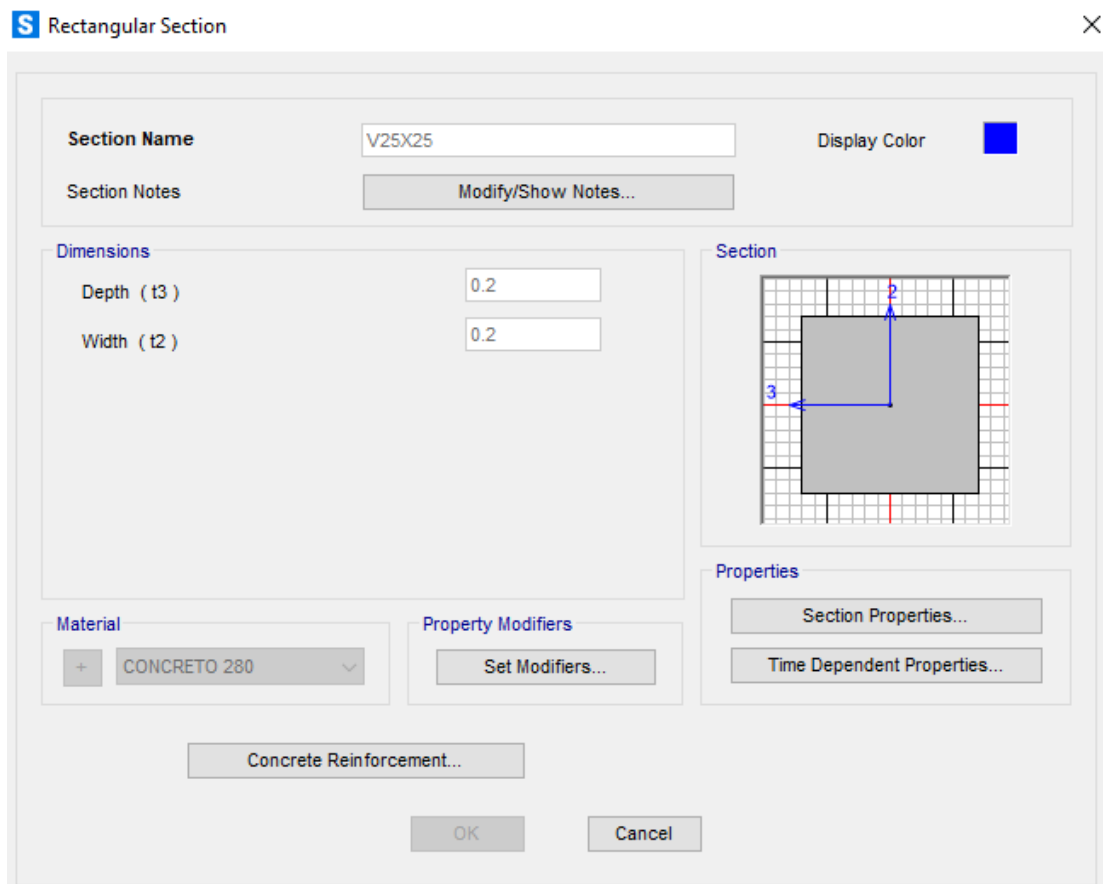


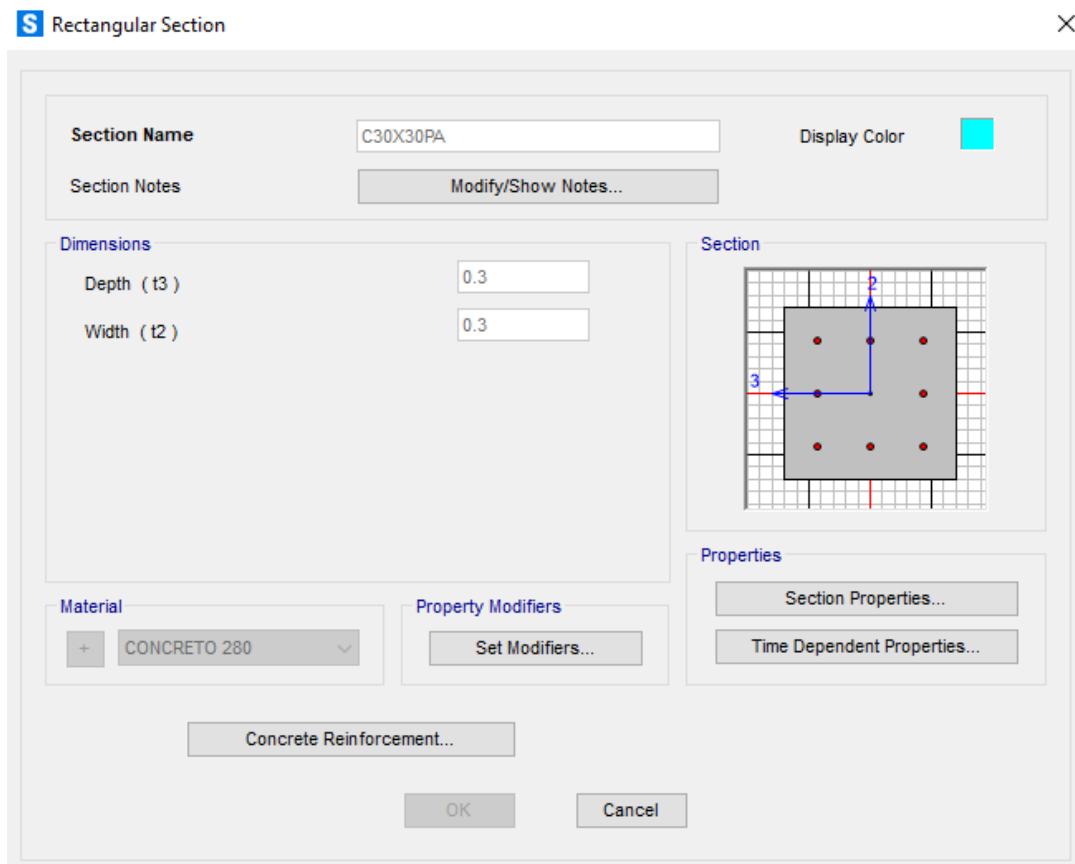
Figura 3.45 Sección viga piso intermedio oficina SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

- **Vigas Cubierta**



**Figura 3.46** Sección viga amarre oficina SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

- Columnas planta baja y primera planta alta



**Figura 3.47** Sección columna planta baja oficina SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

- **Losa Nervada dos direcciones**

**S** Shell Section Data X

Section Name:  Display Color:

Section Notes:

**Type**

Shell - Thin  
 Shell - Thick  
 Plate - Thin  
 Plate Thick  
 Membrane  
 Shell - Layered/Nonlinear

**Thickness**

Membrane:   
Bending:

**Material**

Material Name:    
Material Angle:

**Time Dependent Properties**

**Concrete Shell Section Design Parameters**

**Stiffness Modifiers**

**Temp Dependent Properties**

**Figura 3.48** Losa nervada 2D SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

## Elementos estructurales del galpón

- Vigas Galpón

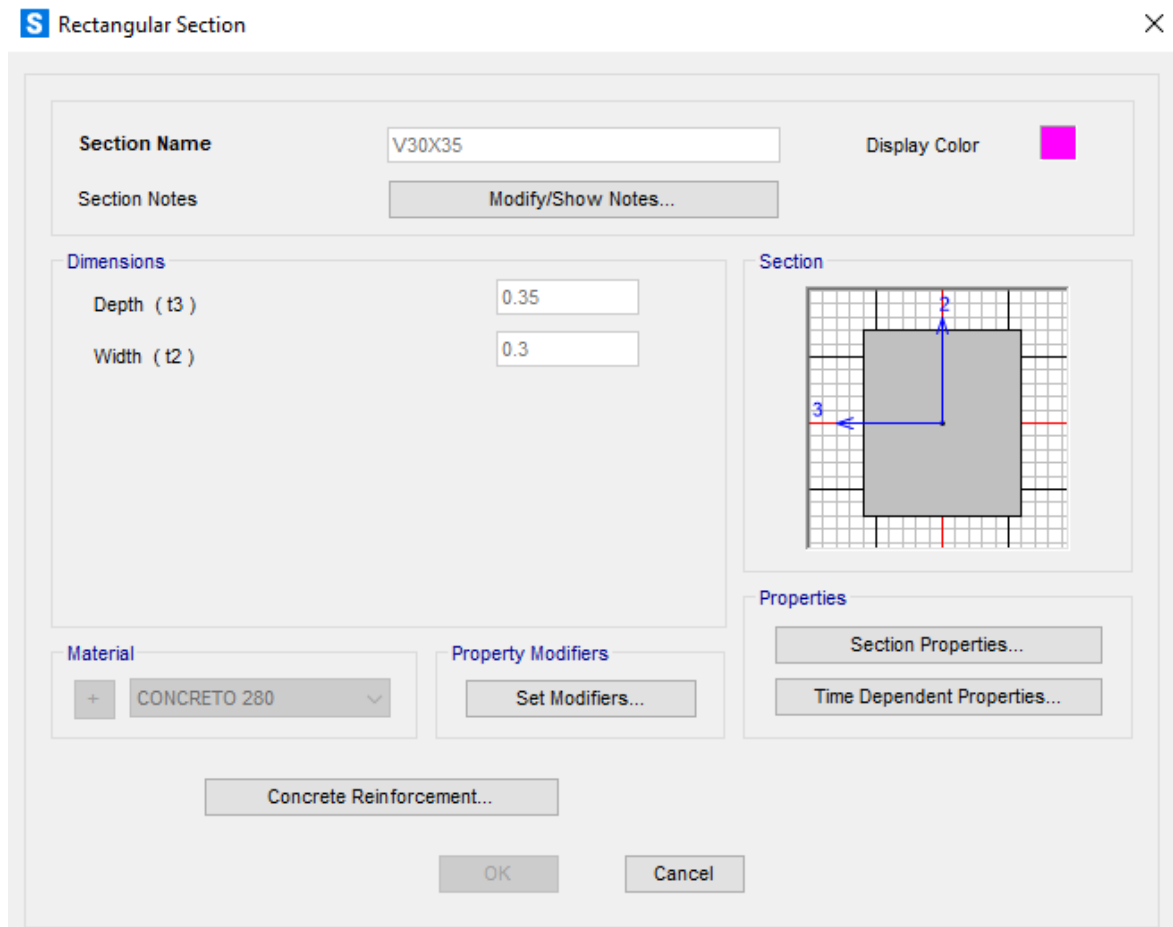


Figura 3.49 Sección viga piso intermedio galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]



- **Vigas Cubierta Galpón**

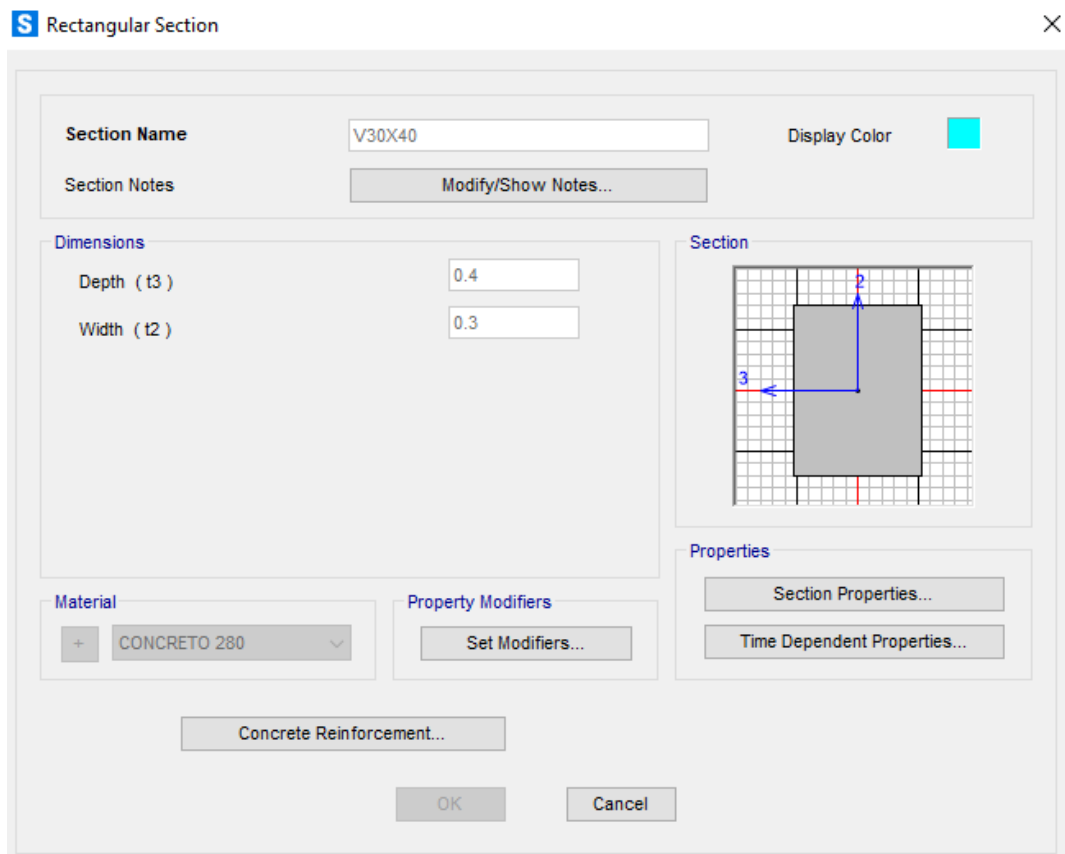


Figura 3.50 Sección viga amarre galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

- **Columnas frontales y traseras**

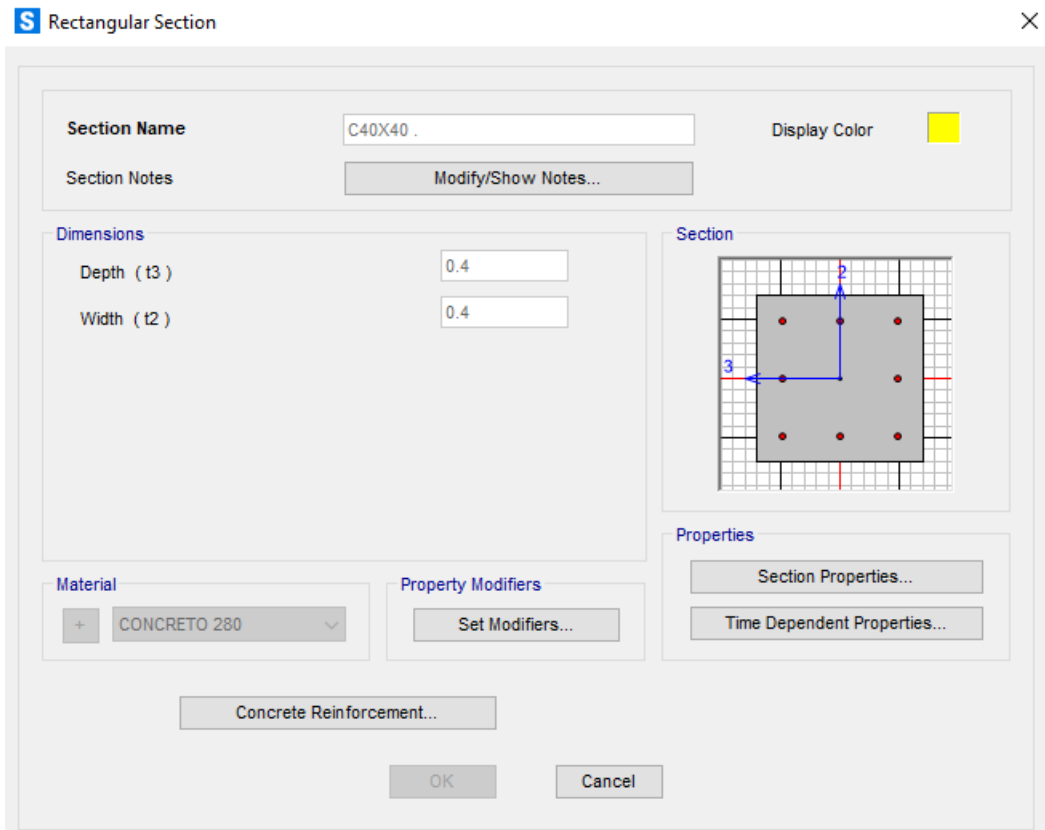
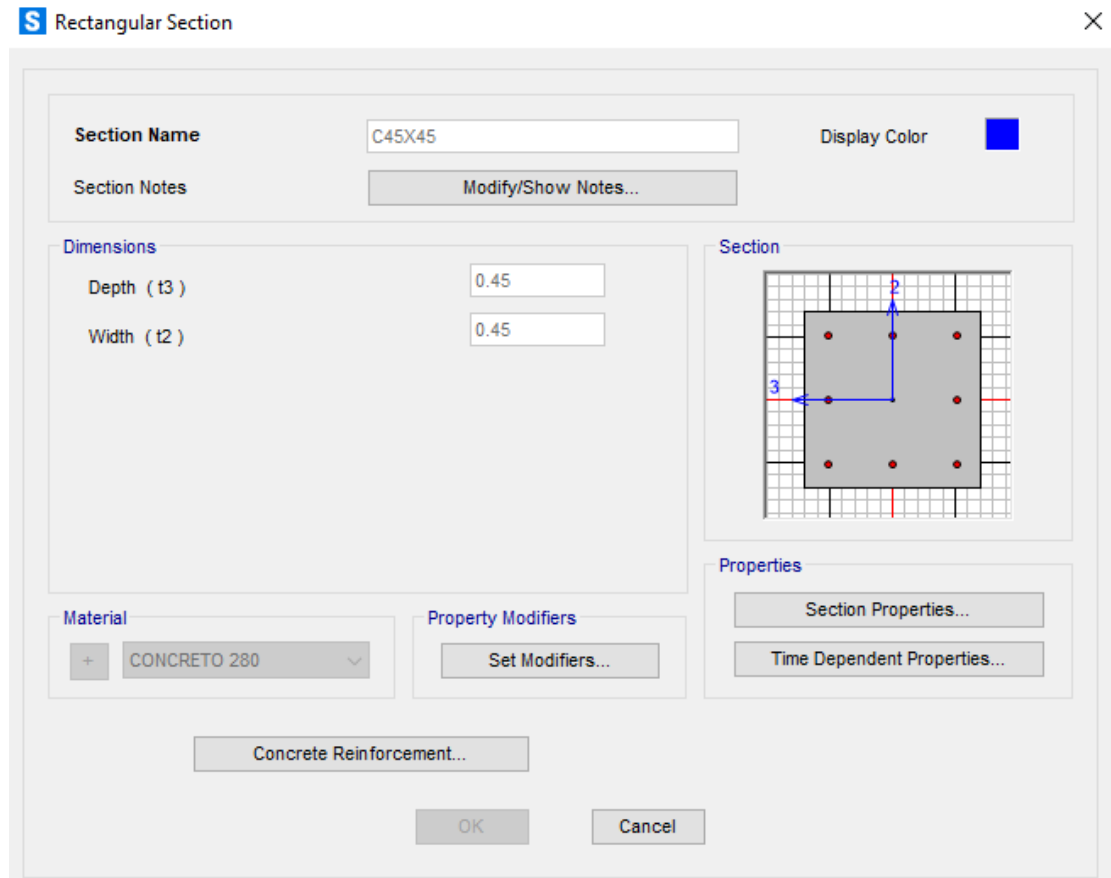


Figura 3.51 Sección columna trasera y frontal galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

- **Columnas laterales**



**Figura 3.52** Sección columna lateral galpón SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### **3.5.2.3. Asignación de Restricciones**

Se aplicaron restricciones de empotramiento perfecto en la base de la estructura. Este enfoque en el análisis proporciona resultados más conservadores.

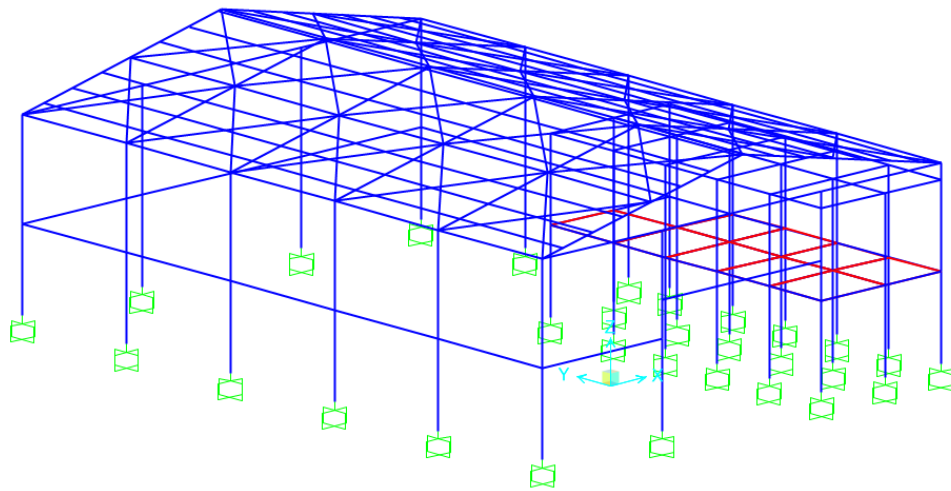


Figura 3.53 Restricciones de empotramiento en la base SAP2000 [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 3.5.2.4. Asignación de Cargas SAP2000

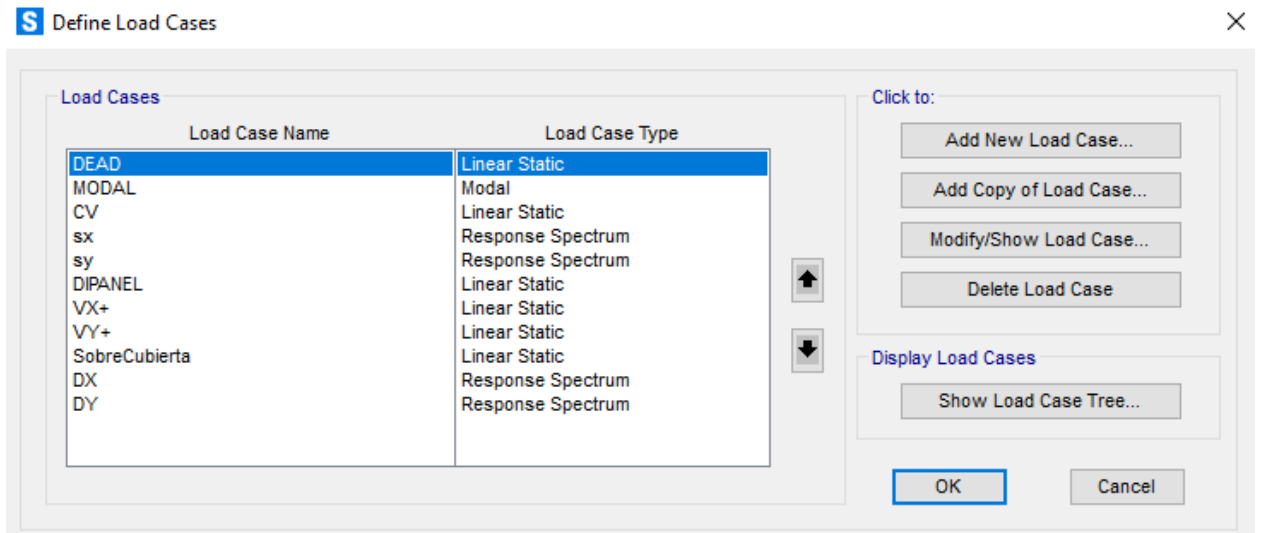


Figura 3.54 Definición de cargas SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024]

## Carga viva cubierta

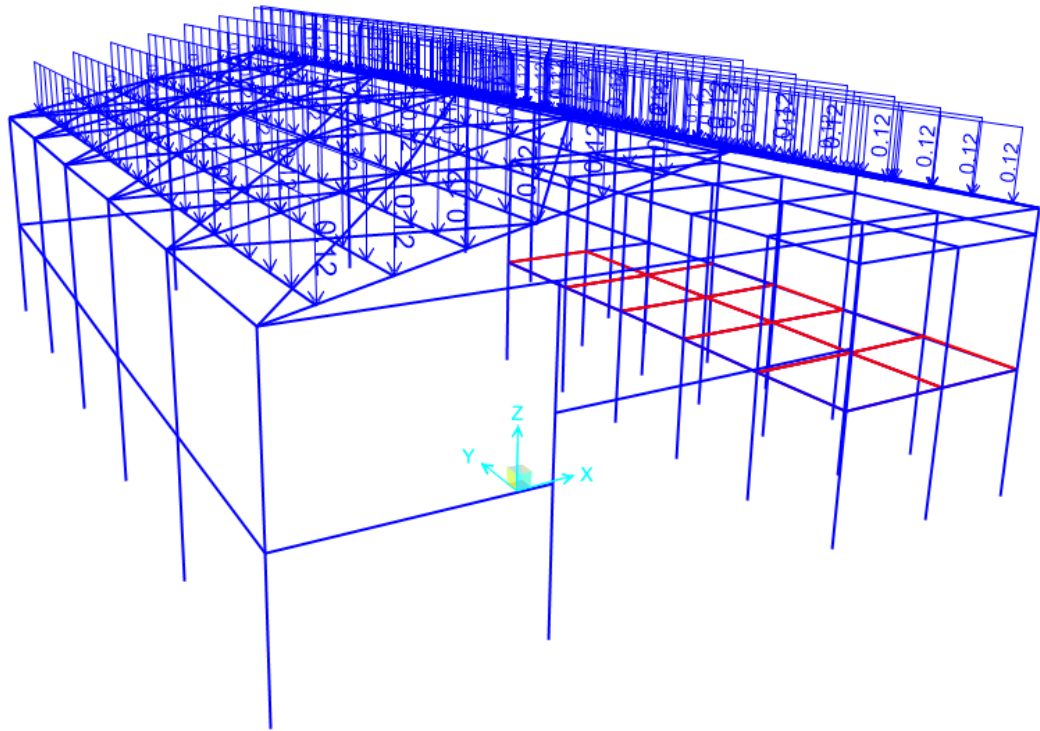


Figura 3.55 Asignación carga viva de cubierta SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024]

## Carga de Viento

Se procede a ingresar al programa los valores obtenidos en base a los análisis realizados en la sección de cálculos de cargas tanto para x como para y.

- $V_x$

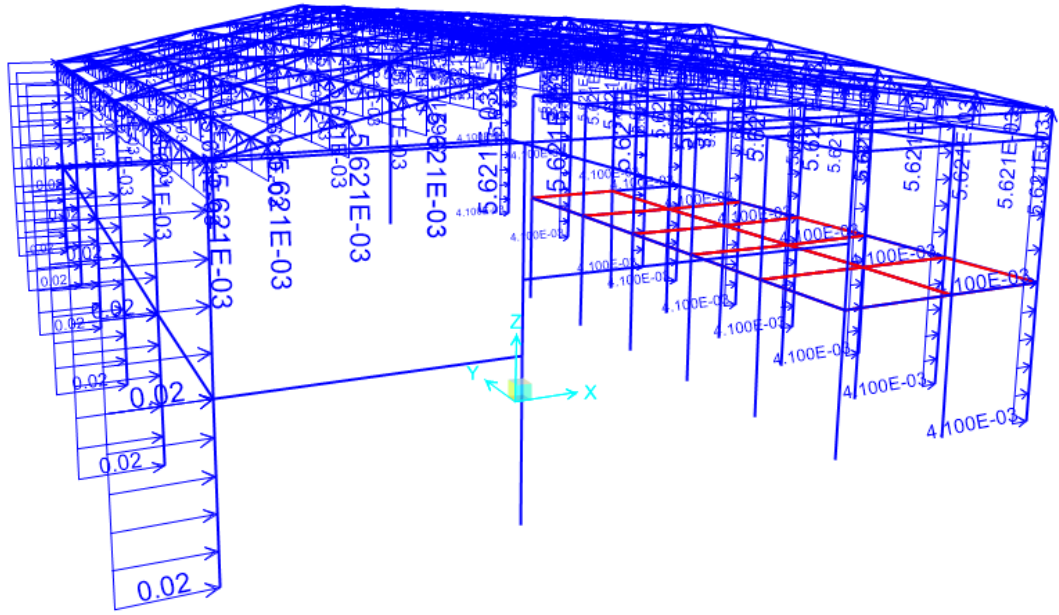


Figura 3.56 Asignación carga de viento  $V_x$  SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024]

- $V_y$

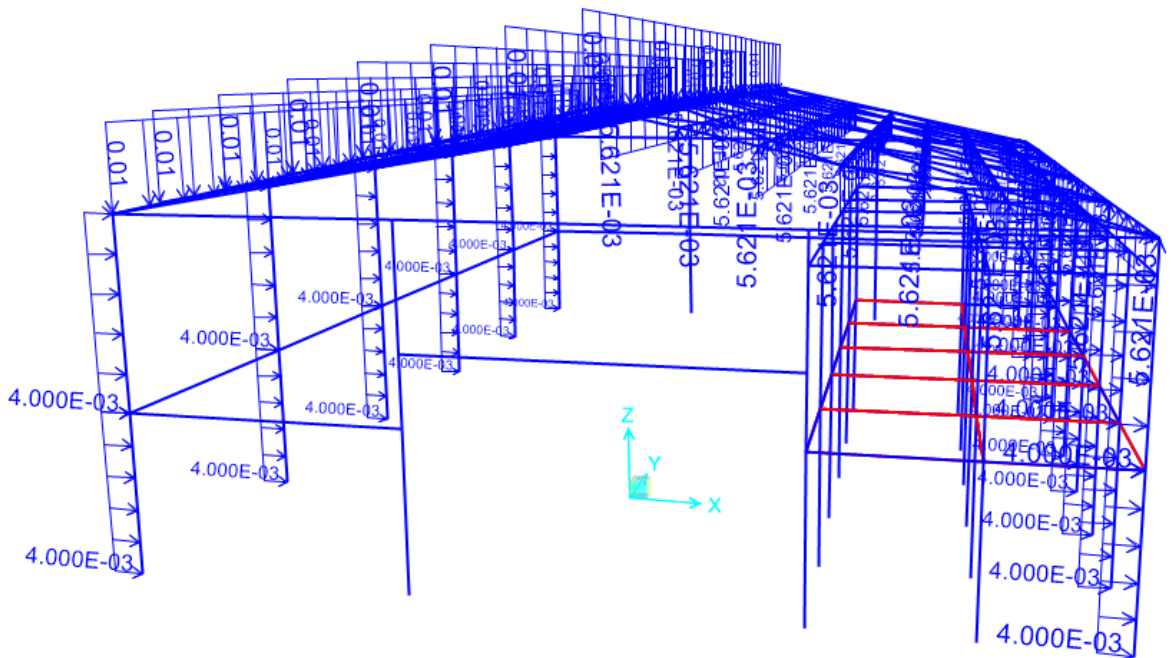


Figura 3.57 Asignación carga de viento  $V_y$  SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024]

## Carga cubierta zinc Dipanel

El peso de la cubierta se obtuvo en base a las especificaciones del fabricante.

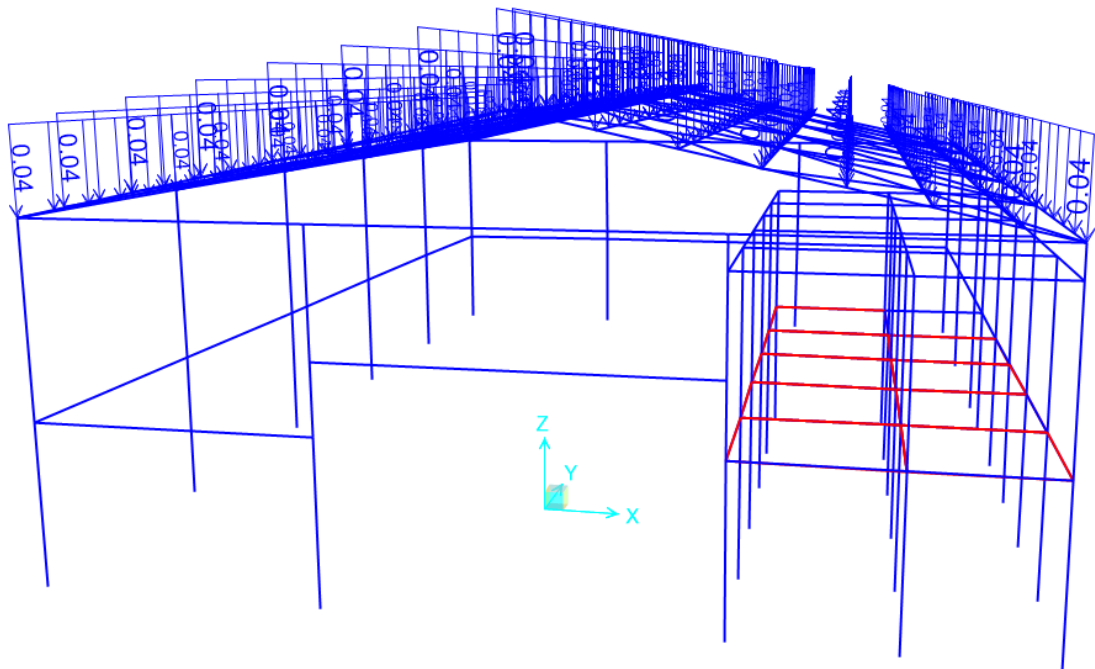


Figura 3.58 Asignación carga muerta de cubierta SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024]

### 3.5.2.5. Liberación de momentos en las correas

Este paso se lleva a cabo debido a que las correas trabajan como elementos simplemente apoyados. Esto implica que no experimentarán torsión ni momentos en los puntos de apoyo.

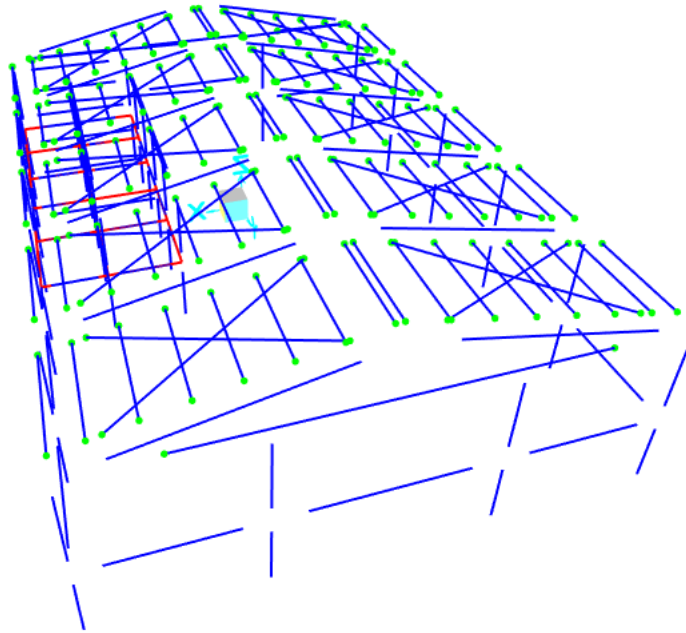


Figura 3.59 Liberación de momentos en correas SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024]

### 3.5.3. Diagrama de interacción columnas

#### 3.5.3.1. Columna galpón

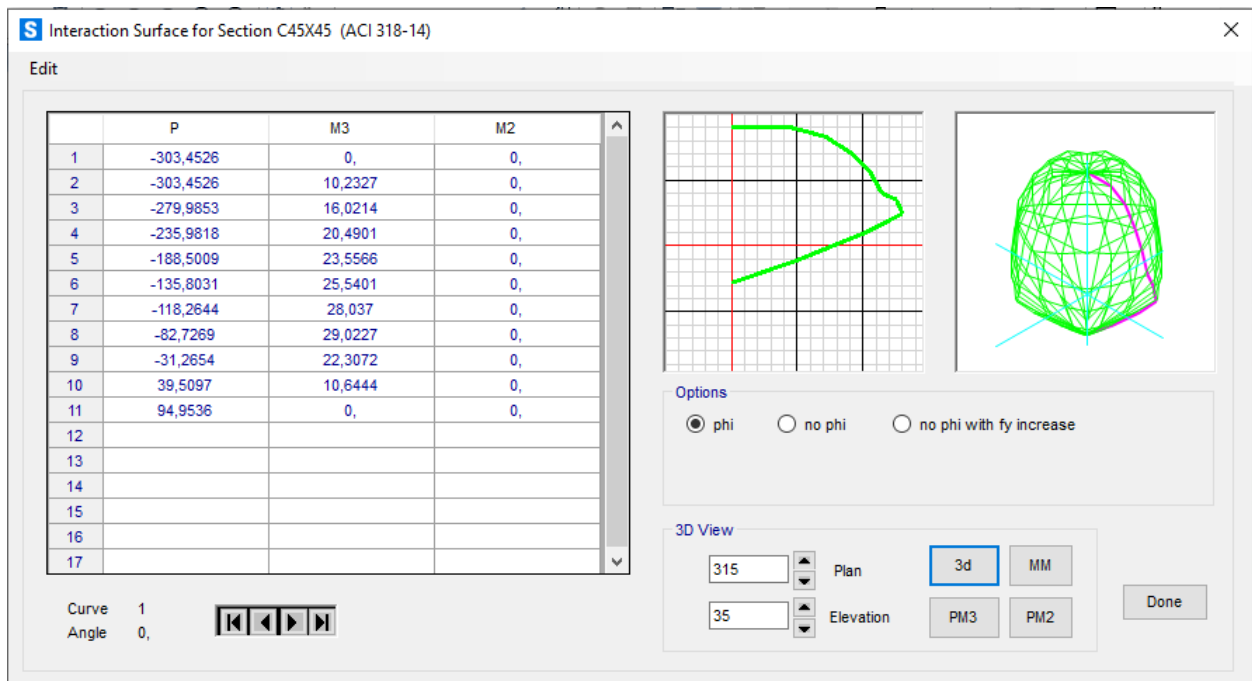


Figura 3.60 Diagrama interacción columna galpón SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024]



### 3.5.3.2. Columna oficina

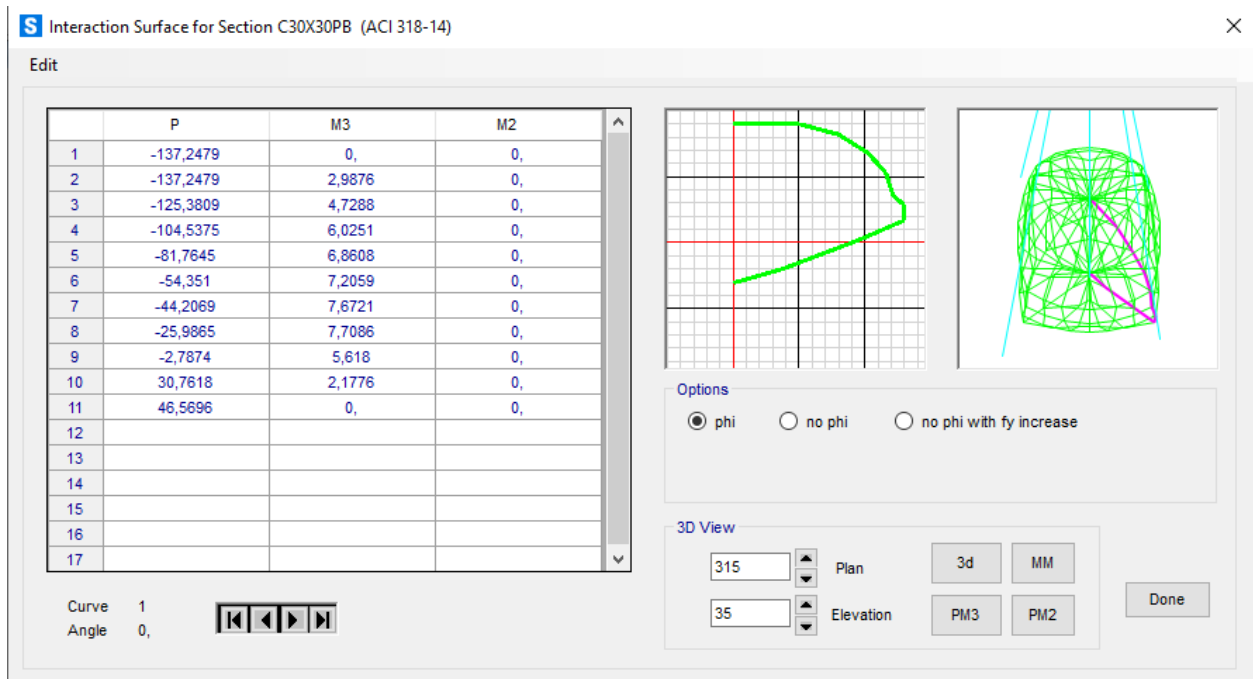


Figura 3.61 Diagrama interacción columna oficina SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024]

### 3.6. Diseño de Conexión

Se emplearán conexiones tipo aplastamiento en dos diferentes juntas, en la junta entre vigas IPE, y viga IPE – columna de hormigón. Para la conexión acero-acero se hará uso de los siguientes elementos y se calculan las resistencias de los elementos que conforman la conexión para ser comparadas con la carga axial última de la viga IPE300.

- Placas de acero A36 de ½” de espesor.
- Tornillos A325 de 5/8” de diámetro.

La carga axial última fue tomada del SAP2000 y tiene un valor aproximado de 27 tonf.

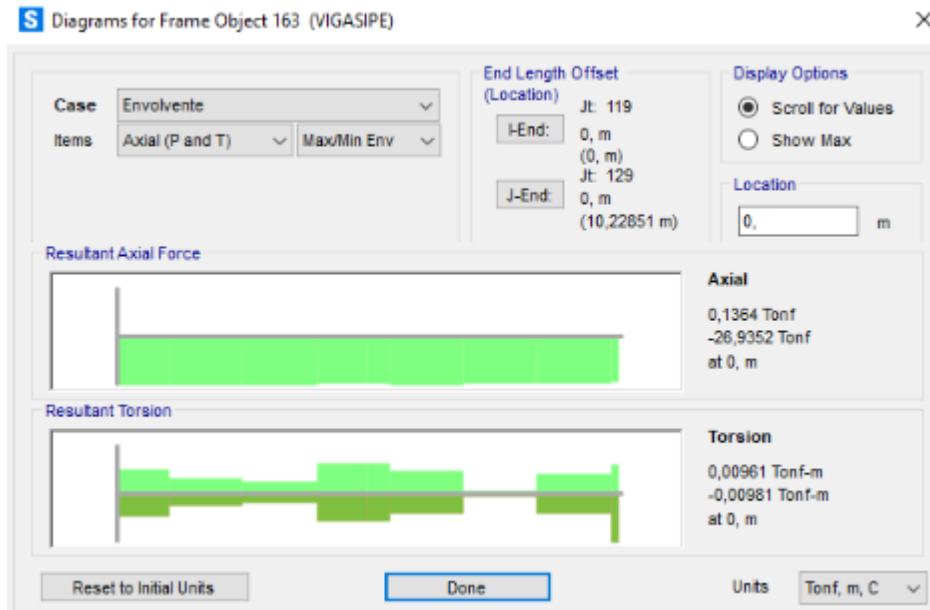


Figura 3.62 Fuerza axial en viga IPE300 SAP2000 [Acosta, Núñez; 2024]

### 3.6.1. Resistencia a la fluencia de las placas

La resistencia a la fluencia de las placas que serán empleadas en la conexión de la viga IPE de la cubierta con columna de hormigón del pórtico será calculada mediante la siguiente ecuación:

$$\phi P_n = \phi F_y A_g$$

Donde:

$\phi$  Factor LRFD de minoración a flexión igual a 0.90.

$F_y$  esfuerzo de cedencia de las placas  $2.53 \frac{\text{tonf}}{\text{cm}^2}$ .

$A_g$  área transversal de la placa que es perpendicular a la carga.

A continuación, se presenta un esquema de la placa en conjunto con la viga.

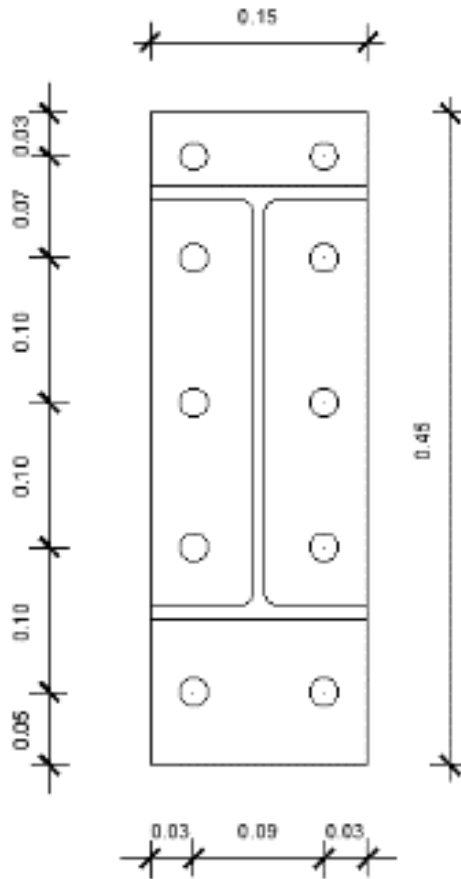


Figura 3.63 Esquema placa-viga IPE300 [Acosta, Núñez; 2024]

El área gruesa de la placa es la multiplicación de su espesor con el lado de menor longitud, que es perpendicular a la carga axial.

$$A_g = (1.27)(15.00) = 19.05 \text{ cm}^2$$

La resistencia a la fluencia de la placa es:

$$\phi P_n = 0.9(2.53)(19.05) = 43.40 \text{ tonf}$$

### 3.6.2. Resistencia a la fractura de la placa

$$\phi P_n = \phi F_u A_n$$

Donde:

$\phi$  Factor LRFD de minoración a la fractura igual a 0.75.

$F_u$  esfuerzo de tensión de las placas  $4.08 \frac{\text{tonf}}{\text{cm}^2}$ .

$A_n$  área neta de la placa perpendicular a la carga.

El área neta de la placa es la diferencia entre el área gruesa y el área que ocupan los agujeros de los tornillos.

$$A_n = A_g - (\#pernos * d_{agujero} * e_{placa})$$

Donde:

$d_{agujero}$  diámetro de agujero.

$e_{placa}$  espesor placa.

El diámetro del agujero es la suma del diámetro del tornillo más 1/16" de holgura y 1/16" de desgaste.

$$d_{agujero} = \frac{5}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{6}{8} = 1.91 \text{ cm}$$

$$A_n = 19.05 - (2)(1.91)(1.27) = 14.21 \text{ cm}^2$$

La resistencia a la fractura de la placa es:

$$\phi P_n = 0.75(4.08)(14.21) = 43.46 \text{ tonf}$$

### 3.6.3. Resistencia al aplastamiento de los tornillos

$$R_n = 1.20 l_{min} e_{placa} F_u \#pernos \leq 2.40 d_{tornillo} e_{placa} F_u \#pernos$$

Donde:

$l_{min}$  mínimo espaciamiento entre tornillos, 3.00 cm.

Se escoge el menor valor:

$$R_n = 1.20 (3.00)(1.27)(4.08)(10) \leq 2.40 (1.59)(1.27)(4.08)(10)$$

$$R_n = 186.44 \text{ tonf} \leq 197.31 \text{ tonf}$$

$$Rn = 186.44 \text{ tonf}$$

Se lo multiplica por el factor de reducción:

$$\phi Rn = 0.75(186.44) = 139.83 \text{ tonf}$$

#### 3.6.4. Resistencia al cortante de los tornillos

$$\phi Rn = \phi F_{nv} A_t \# \text{pernos}$$

Donde:

$F_{nv}$  resistencia nominal al cortante en conectores tipo aplastamiento  $4.78 \frac{\text{tonf}}{\text{cm}^2}$ .

$A_t$  área transversal de los tornillos.

$$A_t = \frac{\pi}{4} d_{\text{tornillo}}^2 = 1.98 \text{ cm}^2$$

La resistencia al cortante de los tornillos es:

$$\phi Rn = 0.75(4.78)(1.98)(10) = 70.97 \text{ tonf}$$

La falla en la conexión se dará con la menor resistencia entre las calculadas y se la compara con la carga axial última. La resistencia que controla la conexión es la de fluencia en las placas.

$$\phi Pn = 43.40 \text{ tonf} > 27 \text{ tonf}$$

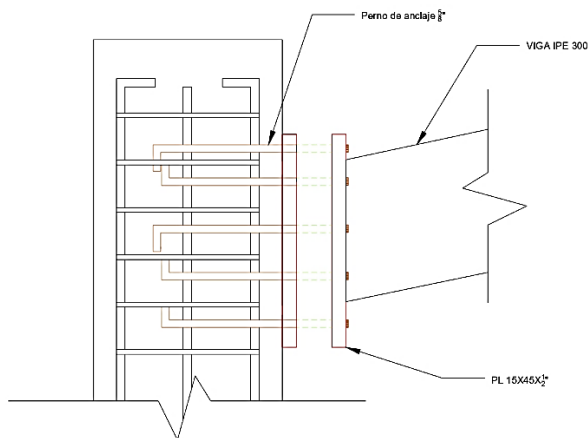
La resistencia que controla a la conexión debe ser mayor a la carga ultima en la viga, la cual cumple con dicho requerimiento.

La conexión columna-viga IPE usará una placa de anclaje que estará empotrada a un costado de la columna.



**Figura 3.64 Placa de anclaje columna-viga IPE [Engineering Discoveries, 2020]**

La placa tendrá la misma cantidad de pernos que la conexión entre vigas IPE.



**Figura 3.65 Corte transversal, detalle de conexión columna-viga [Acosta, Núñez; 2024]**

### 3.7. Diseño de Cimentación

Nos debemos asegurar que el esfuerzo producto de la carga axial sea menor a la capacidad admisible del suelo.

$$A = \frac{P}{\sigma}$$

$$A = \frac{1.4 \cdot Pu}{\sigma_{adm}}$$

Donde el factor 1.4 considera los momentos  $M_x$ ,  $M_y$  y su peso propio y el  $P_u$  es igual a  $1.2 C_m + 1.6 C_v$ .

Posteriormente para hallar las dimensiones de la base y longitud del plinto se procede a sacar la raíz cuadrada del área calculada.

$$B = L = \sqrt{A}$$

Para realizar la comprobación del esfuerzo procedemos a calcular cada uno de ellos con la siguiente fórmula.

$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{Mc}{I}$$

Donde:

$M_c$  = Momentos con respecto al eje x y el eje y.

$P$  = Carga aplicada

$A$  = Área del plinto

$I$  = Inercia que resiste la flexión

Este procedimiento se lo debe analizar en base a las dos combinaciones de servicio  $D+L$  y  $D+L+S$ .

Luego se procede a calcular el cortante unidireccional por las demandas de resistencia ( $1.2 D + 1.6 L$ ) y ( $1.2 D + 1L + 1S$ ), debemos partir de un valor inicial del peralte efectivo de la zapata.

$$h = d + rec + \frac{\phi_l}{2}$$

Para la verificación de demandas se debe verificar ambas caras del plinto, las condiciones para dicha verificación son las siguientes.

$$V_u = \frac{\sigma_{l2} + \sigma'_l}{2} * \left( \frac{l-f}{2} - d \right) * B$$

$$V_c = 0.17 \sqrt{f'_c} * A_c$$

$$\phi V_c \geq V_u$$

Donde:

$$\phi = 3/4$$

L= Longitud de plinto desde vista lateral

B= Longitud de plinto desde vista frontal

F= Longitud columna desde vista lateral

B= Longitud columna desde vista frontal

d= Peralte efectivo

$\sigma$ = Esfuerzo

Luego se procede a calcular el punzonamiento y se selecciona un peralte efectivo adecuado para que la columna no provoque agrietamientos o roturas en el plinto, para ello usaremos las siguientes ecuaciones.

Partimos con el cálculo de demanda de cortante  $V_u = P_u - R$ ; donde  $P_u$  es la carga y  $R$  es el cortante resultante. La resultante tan como lo indica la guía ACI se debe considerar el trapecio en un área igual al volumen que se da desde la cara de la columna hacia  $d/2$  en el plinto.

$$V_u = P_u - \frac{\sigma_{B1} + \sigma_{B2}}{2} * (e + d) * (f + d)$$

$$A_b = ((e + d) * 2 + (f + d) * 2) * d$$

$$V_c = 0.33 * \sqrt{f'_c} * A_b$$

$$\phi V_c \geq V_u$$



Donde:

$P_u$ = Carga de punzonamiento

$\sigma$ = Esfuerzo extremos

$e$ = Longitud de columna desde cara lateral

$d$ = distancia

$f$ =Longitud de columna desde cara frontal

$V_c$ = Resistencia de cortante

$V_u$ = Demanda de cortante

$A_b$ = Sección que resiste el punzonamiento

En la etapa de diseño de flexión a diferencia del apartado anterior en este caso el ACI determina que se realice el análisis a partir de la cara de la columna.

$$M_{up} = R * X'$$

$M_{up}$ = Momento actuando en el plinto con respecto al eje y

$R$ = Resultante

$X'$ = Distancia

Una vez calculado el  $M_{up}$  procedemos a diseñar el acero del plinto, en este caso se trabajará con la formula reducida.

$$A_s = 30 * \frac{M_u}{d}$$

Los criterios de diseño para la colocación de acero los siguientes:

$$\text{Si } \frac{b - e}{2} \leq ld ; \text{Las varillas requieren patas}$$

$$\text{Si } \frac{b - e}{2} \geq ld ; \text{Las varillas no requieren patas}$$

Finalmente se realiza una revisión por aplastamiento en la cual se debe cumplir la siguiente condición

$$Si \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} > 1; \text{Cumple Aplastamiento}$$

Donde:

A1= Área de la columna.

A2= Área de la zapata.

Aplicando el respectivo análisis de la zapata aislada más crítica se obtiene el armado que se muestra a continuación.

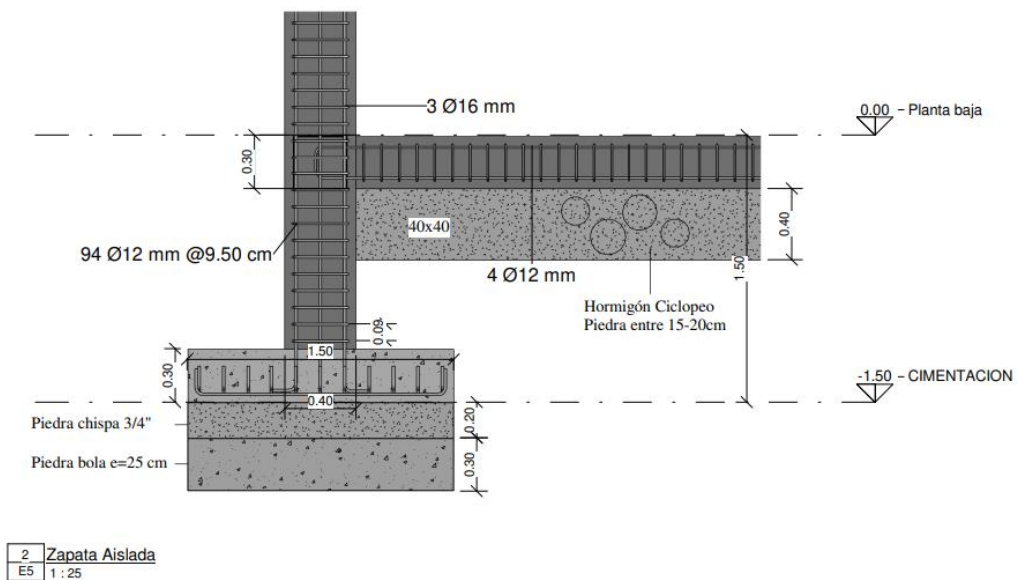


Figura 3.66 Corte lateral zapata AutoDesk Revit [Acosta, Núñez; 2024]

### 3.8. Diseño de Riostras

Las riostras son elementos no estructurales, esenciales en la estructura debido a que le brinda varios apoyos tales como la estabilidad, resistencia a deformaciones laterales y la mitigación los asentamientos diferenciales.

Procedemos a calcular la relación modular partiendo de la carga amplificada calculada anteriormente.

$$Pu = 45 \text{ ton}$$

$$\eta = \frac{2.1 \times 10^6}{15000 * \sqrt{f'c}}$$

$$\eta = \frac{2.1 \times 10^6}{15000 * \sqrt{280}}$$

$$\eta = 8.36$$

Con la relación modular ya podremos obtener las dimensiones requeridas de las riostras.

$$b^2 = h^2 = \frac{1.5 * Pu * 1000}{f'c} - (\eta - 1) - \frac{0.15 * Pu * 1000}{\phi * fy}$$

Donde:

$\Phi = 0.90$  para carga axial a tensión

$Pu = 45 \text{ ton}$

$\eta = 8.36$

$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

$$b^2 = h^2 = \frac{1.5 * 45 \text{ ton} * 1000}{280} - (8.36 - 1) - \frac{0.15 * 45 \text{ ton} * 1000}{0.90 * 4200}$$

$$b = h = \sqrt{227.92} = 15.1 \text{ cm} \approx 30 \text{ cm}$$

Si bien la dimensión requerida de la riostra es 15.1 cm, la dimensión mínima a escoger en base a recomendaciones de diseño será de 30cm.

Para el cálculo de acero se emplearán las fórmulas que se muestran a continuación

$$Astotal \geq \frac{0.15 * Pu}{\phi * fy}$$

$$A_{total} \geq \frac{0.15 * 45 * 1000}{0.90 * 4200}$$

$$A_{total} \geq 1.79 \text{ cm}^2$$

$$A_{total} = A_{s'} + A_s$$

Consideramos  $A_s = A_{s'}$

$$A_s = A_{s'} = \frac{A_{total}}{2} = \frac{1.79}{2} = 0.90 \text{ cm}^2$$

Para el cálculo del acero mínimo iniciamos calculando el peralte efectivo, asumiendo un diámetro de acero longitudinal de 14 mm, recubrimiento de 4cm y un acero transversal 10 mm.

$$d = h - rec - \frac{\phi l}{2} - \phi est$$

$$d = 30 - 4 - \frac{1.4}{2} - 1 = 24.3 \text{ cm}$$

$$A_{smin} = \frac{14}{f_y} * b * d = \frac{14}{4200} * 30 * 24.3 = 2.43 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin_2} = \frac{0.8 * \sqrt{f'c}}{f_y} = \frac{0.8 * \sqrt{280}}{4200} = 2.32 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} > A_s$$

$$A_{smin} = 2.32 \text{ cm}^2$$

Por lo que para cumplir con el acero mínimo requerido se necesita 4 aceros longitudinales de 14 mm de diámetro. Con respecto al acero trasversal tenemos una separación en el centro de

$$\frac{d}{2} = \frac{24.3}{2} = 12.15 \text{ cm} \text{ y estribos con diámetro de } 10\text{mm.}$$

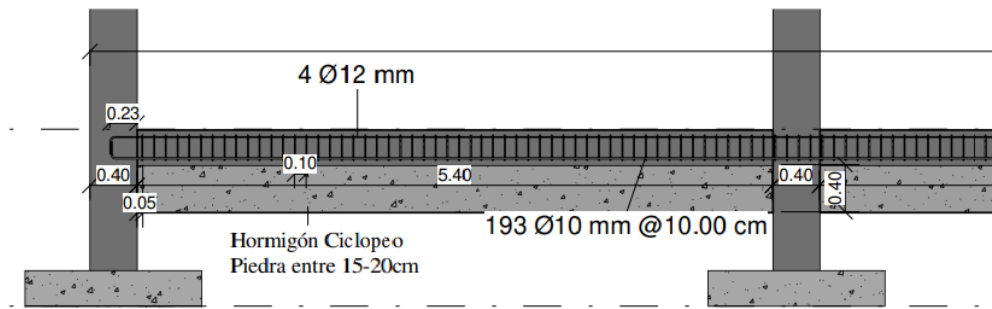


Figura 3.67 Armado riostra eje A AutoDesk Revit [Acosta, Núñez; 2024]

## DISEÑO HIDROSANITARIO

### 3.9. Diseño de las Instalaciones A.A.P.P

El diseño de la red de distribución de agua AAPP del galpón y el edificio de oficina se llevará a cabo conforme a la Norma Hidrosanitaria NHE agua NEC. La acometida se conectará directamente a la red pública y su almacenamiento se realizará en una cisterna, desde la cual el suministro será distribuido mediante el empleo de una bomba.

Para el diseño de la red interior los criterios de diseño a considerar son los siguientes: la velocidad mínima de la red interior debe estar entre 0.6 a 2.5 m/s, siendo 1.2 m/s la velocidad ideal y para la acometida considerar valores que fluctúen en 1.5 m/s. El agua en la cisterna de almacenamiento no puede permanecer reposando más de 24 horas. Cada nodo debe contar con su llave de corte independiente para en caso de reparación o mantenimiento poder manipular el sector sin ocasionar cortes de servicio en todo el edificio.

#### 3.9.1. Cálculo de cisterna de almacenamiento

Para el cálculo del volumen primero es necesario calcular las dotaciones totales de la edificación, para ello se empleará la tabla que se muestra a continuación:

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

Figura 3.68 Dotación según tipo de edificación [Fuente: CPE INEN, 1992]

$$\text{Dotación Oficina} = 80 \text{ lt} * \text{persona} * \text{día}$$

En este caso consideraremos un total de 12 personas fijo.

$$\text{Dotación oficina} = 80 * 12$$

$$\text{Dotación oficina} = 960 \frac{\text{lt}}{\text{día}}$$

Para la dotación de área verde tendremos la siguiente expresión

$$\text{Dotación área verde} = 3 \text{ lt} * \text{m}^2 * \text{día}$$

$$\text{Dotación área verde} = 3 \text{ lt} * \text{m}^2 * \text{día} * 60 \text{ m}^2$$

$$\text{Dotación área verde} = 180 \frac{\text{lt}}{\text{día}}$$

Obteniendo una dotación total de 0.013 l/s.

Se considera un tiempo de retención de 24 horas para la cisterna que es lo mínimo que recomienda la NHE y se obtiene un caudal de 47.5 l/h.

$$Volumen_{req} = 47.5 \frac{l}{h} * 24h$$

$$Volumen_{req} = 1140 \text{ litros} = 1.1 \text{ m}^3$$

Se selecciona un tanque de reserva más próximo del catálogo de Plastigama que es el de 1300 litros de capacidad.



**Figura 3.69** Cisterna capacidad 1300L [Plastigama, 2024]

El diseño de las tuberías se realiza en base a la siguiente tabla que nos brinda datos de cada uno de los aparatos sanitarios.

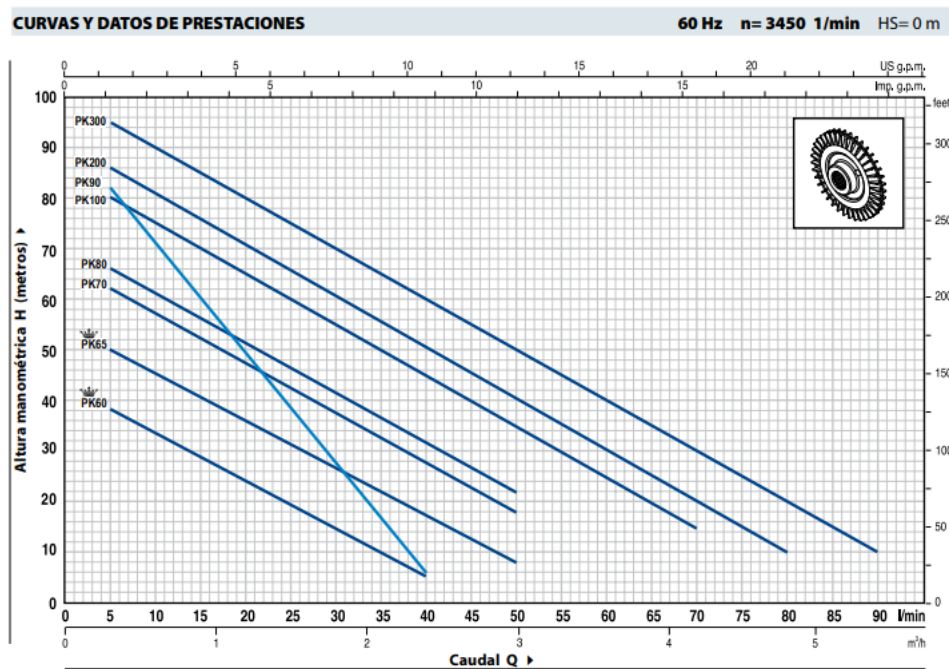
Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)	
Bañera / tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores / calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	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

**Figura 3.70 Caudal instantáneo según el aparato sanitario [Flamat, 2020]**

Obteniendo así para la acometida una tubería de ½” pulgada y para la parte de succión e impulsión tuberías de 1” pulgada. Con cada uno de estos valores se cumplen los criterios de diseño que se mencionaron previamente.

Con respecto a la elección de la bomba se requiere una bomba que cumpla con una altura de diseño de 30 m.c.a, un caudal de 45 l/min y una potencia de 0.5 HP. Por lo que la bomba que cumple con estos requerimientos es el modelo PK65 del catálogo de una marca reconocida.



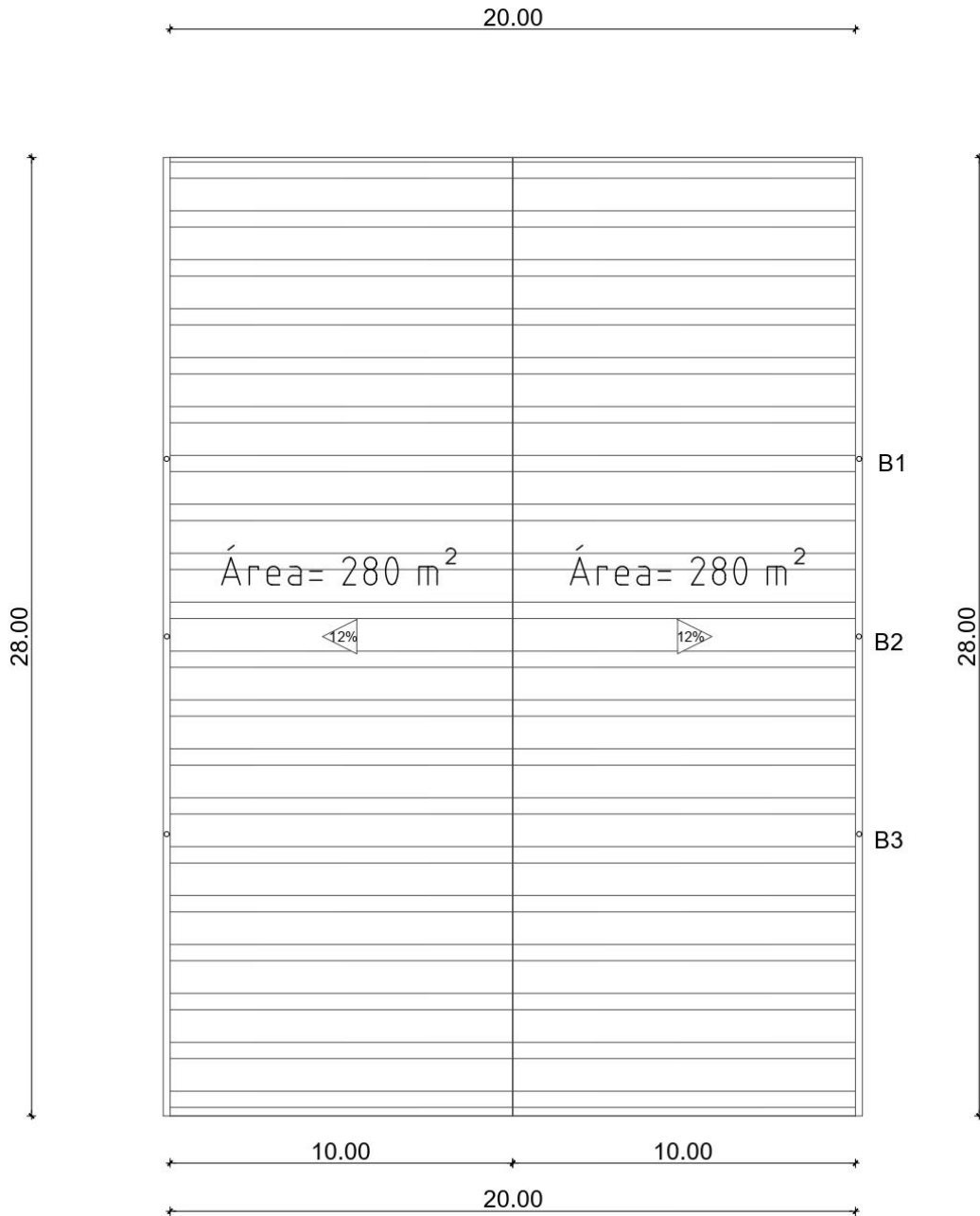


**Figura 3.71 Catálogo de bombas [Fuente: Pedrollo, 2024]**

### 3.10. Diseño de las Instalaciones A.A.L.L

El cálculo de las bajantes y el canalón se realizará con el Abaco de Arcelor. Esta es una herramienta útil que nos brinda facilidad al momento de diseñar las bajantes y el canalón.

Contamos con una cubierta a dos aguas, con una pendiente del 12% y un área 280 m<sup>2</sup> en cada caída.



**Figura 3.72 Planta cubierta [Acosta, Núñez; 2024]**

El cálculo para el diseño se lo realizará en una sola caída, ya que tenemos una cubierta simétrica. Partimos asumiendo 3 bajantes, por lo que tendemos un área unitaria de  $\frac{280}{3} = 93.33 \text{ m}^2$ . Con estos datos ya podemos usar el Abaco de Arcelor que se muestra a continuación.

### ABACO PARA DETERMINAR SECCIONES DE CANALÓN Y BAJANTES

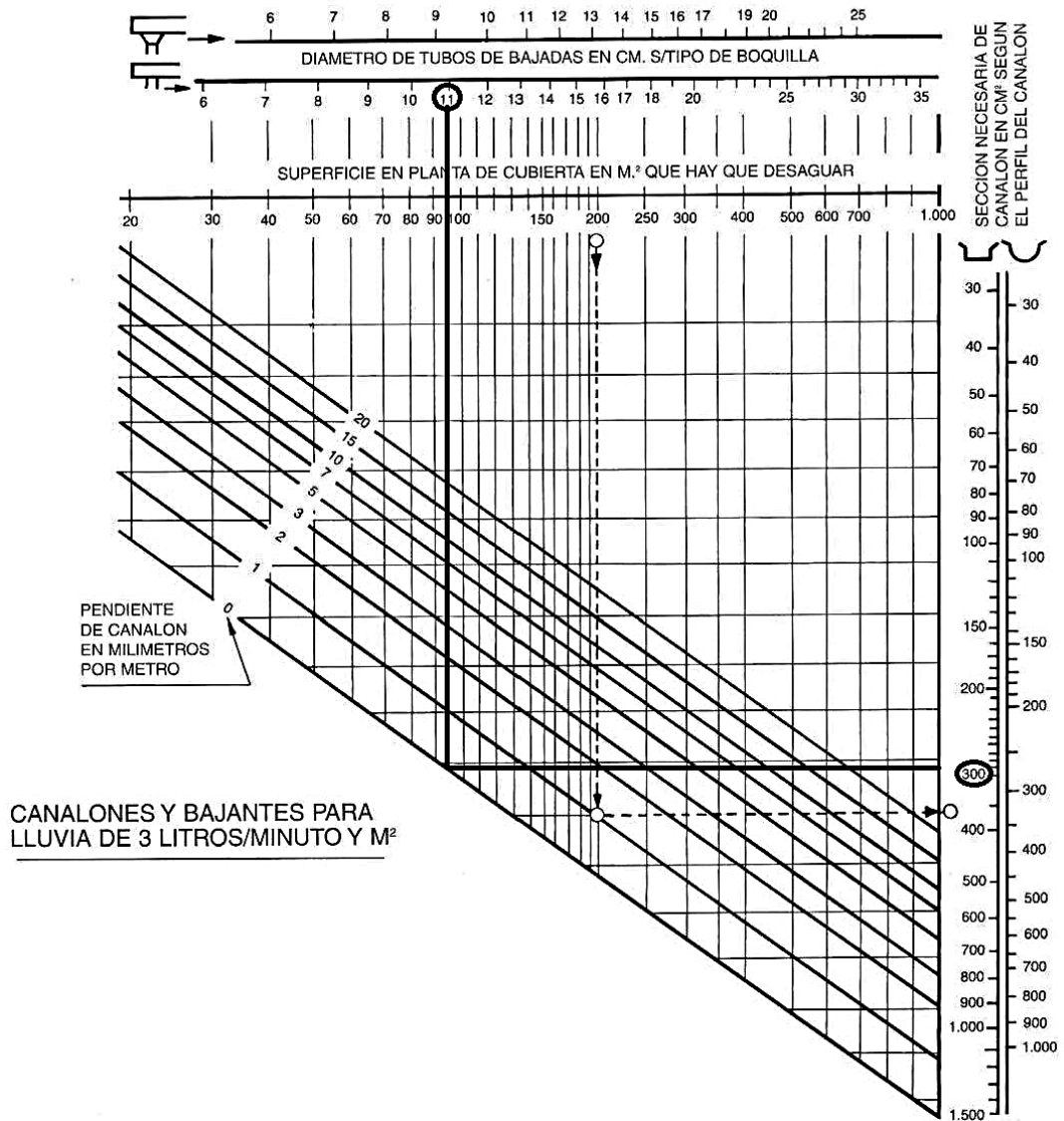
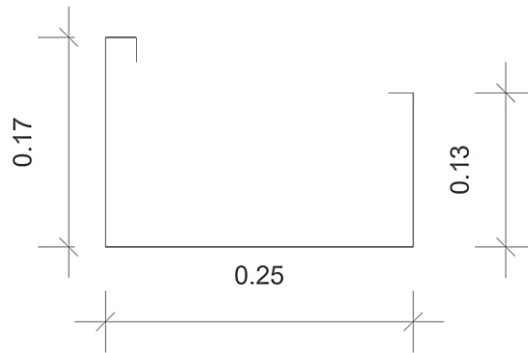


Figura 3.73 Ábaco secciones de canalón y bajante [DIPAC, 2024]

La sección necesaria para el canalón sin pendiente según el Abaco es de 300 cm<sup>2</sup> y el diámetro de tubos de la bajante es de 110mm. Por lo que la sección más cercana del canalón en base a un catálogo de una marca reconocida es la siguiente.



**Figura 3.74 Sección canalón [DIPAC, 2024]**

Se usará una caja de registro en cada bajante para el diseño de aguas lluvias, en total se contarán con 6 cajas de registro. El agua lluvia será dirigida hacia la parte trasera del predio donde se forma un canal en la temporada de invierno.

### **3.11. Diseño de las Instalaciones A.A.S.S**

Se considero una pendiente mínima para el diseño de las tuberías de 1%, la cual es necesaria para cumplir la velocidad mínima en tuberías de PVC de 0.6 m/s. Para calcular cuánto generaran las oficinas, se realiza con el 80% de la dotación de agua potable quedando una dotación  $80 \text{ L} \cdot \text{persona} \cdot \text{día}$ , para obtener el caudal generado por las personas, se multiplica por 12, quedando un caudal de 960 L/día. Se empleará biotanco séptico con capacidad de 1200 L conectado mediante tuberías de 110mm, el mismo que ayuda a reducir el grado de contaminación debido a que cuenta con una cámara de sedimentación y digestión anaerobia que facilita la degradación de la materia orgánica.



**Figura 3.75 Biotanque capacidad 1200L [Plastigama, 2024]**

El biotanco debe recibir un mantenimiento periódico cada 2 años según el fabricante. El mantenimiento del tanque consiste en la extracción de las materias flotantes y de los fangos, dejando un 15% de estos en la fosa y rellenarlo de inmediato con agua limpia.

### **3.12. Especificaciones Técnicas**

#### **3.12.1. Diseño Estructural**

El diseño estructural del galpón se basa en un pórtico de hormigón armado con cubierta metálica, en el cual debido al ambiente salino de la zona se requiere la selección de un valor de resistencia del hormigón  $f^c$  moderado para mitigar los efectos adversos de la corrosión. El sistema estructural abarca diversos elementos, incluyendo zapatas, riostras, vigas, columnas y una losa aligerada de dos direcciones. La cubierta a dos aguas se sustenta mediante vigas IPE 300, también consta de correas tipo G que soportan el zinc y tensores estratégicamente ubicados para mejorar la estabilidad lateral de los elementos. Estos tensores ayudan a rigidizar la estructura frente a las cargas laterales, sino que también mejoran la transmisibilidad de fuerzas entre los diferentes componentes.

El diseño estructural se realizó en base a las recomendaciones de las normativas que se presentan a continuación

-NEC-SE-CG Cargas No Sísmicas

-NEC-SE-HM Hormigón Armado

-NEC-SE-GC Geotecnia y Cimentaciones

-NEC-SE-AC Estructuras de Acero

-NEC-SE-DS Peligro Sísmico

-ACI 318

### **3.12.2. Diseño Hidrosanitario**

El diseño hidrosanitario del proyecto incorpora soluciones específicas para la gestión del agua potable, aguas lluvias, aguas negras y grises, adaptándose a las necesidades y condiciones del entorno. Con respecto al suministro de agua potable, se implementará un sistema que comprende un depósito plástico de almacenamiento con una capacidad de 1300 litros. Este reservorio será abastecido mediante bombeo, distribuyendo el agua hacia los diferentes puntos de consumo. Esta propuesta asegura el suministro constante de agua potable.

Para la gestión de aguas lluvias, se empleará un sistema de recolección mediante canalones distribuidos estratégicamente. Estos canalones estarán equipados con tres bajantes en cada caída, permitiendo una captación efectiva del agua de lluvia. La recolección de estas aguas pluviales se canalizará hacia un canal ubicado en la parte trasera del terreno. Este diseño facilita la gestión eficiente de las aguas pluviales, minimizando posibles problemas de inundaciones y empozamientos alrededor de la estructura.

En cuanto al diseño sanitario, se contempla la dirección de aguas negras y grises hacia un biotanco séptico. Este dispositivo especializado utiliza procesos biológicos para descomponer sólidos y reducir la carga contaminante de las aguas residuales. La implementación de un biotanco séptico no solo contribuye a la gestión ambientalmente responsable de las aguas residuales, sino que también promueve la eficiencia en el tratamiento, reduciendo el impacto ambiental asociado con la disposición de desechos líquidos. Cada una de las soluciones integradas en el diseño hidrosanitario reflejan un enfoque integral y sostenible, asegurando la disponibilidad de agua potable, la gestión adecuada de aguas lluvias y el tratamiento eficiente de aguas residuales, todo adaptado a las condiciones específicas del entorno y cumpliendo con estándares ambientales y normativas locales.

El diseño hidrosanitario se realizó en base a las recomendaciones de las normativas que se presentan a continuación

-NEC-NHE- Norma hidrosanitaria del agua

-Instalaciones Hidrosanitarias, de gas y de aprovechamiento de aguas lluvias en edificaciones.

### **3.12.3. Criterios de diseño**

Recubrimiento: 4cm

Para los siguientes elementos estructurales

- Vigas
- Columnas
- Riostras

Recubrimiento: 2 cm

- Losa

Recubrimiento: 7cm

- Zapatas

Resistencia del hormigón: 280 kg/cm<sup>2</sup>

Para los siguientes elementos estructurales

- Zapatas
- Vigas
- Columnas
- Riostras
- Losa

### **3.12.3.1. Elementos metálicos**

Acero conformado en frío

- Correa metálica G250x75x25x4

Acero conformado en caliente

- IPE 300x6mts
- Acero corrugado
  - Diámetro del acero de los estribos de 10mm a excepción de las vigas cubierta que es 8mm.
  - Los diámetros del acero longitudinal de los elementos de hormigón armado son: 14mm y 16mm.
- Zinc Dipanel DP5 de 0.3 mm espesor
- 60 metros de Canaleta galvanizada espesor 1.10mm.

dimensiones mostradas en la figura 3.62.



## **Elementos plásticos para el sistema hidrosanitario**

### **3.12.3.2. Tubería para agua potable**

Para las tuberías de agua potable de las oficinas se usarán las tuberías roscables con los siguientes diámetros: 1/2" y 1".

### **3.12.3.3. Tubería aguas grises y negras**

Dentro del diseño sanitario las aguas negras y grises serán conducidas hacia un biot anqué séptico como parte integral de un sistema de gestión de aguas residuales. El fabricante en su catálogo provee un kit de instalación diseñado específicamente para facilitar su implementación y correcto funcionamiento.

### **3.12.3.4. Tubería aguas lluvias**

Para las bajantes del sistema de recolección de aguas lluvias se requiere de tuberías con diámetro de 110 mm.

### **3.12.3.5. Equipos y maquinarias destinada para la construcción**

- Excavadora
- Concretera
- Grúa
- Herramientas de soldadura
- Cortadoras de metal
- Compactadora de suelo
- Vibrador de concreto
- Winche eléctrico
- Andamios
- Equipo de bombeo

### **3.12.3.6. Especificaciones técnicas de los rubros**

#### **Código: I**

#### **Rubro: Obras preliminares**

Dentro de este rubro se encuentran la limpieza y desbroce del terreno, desalojo de material de terreno natural, replanteo y nivelación.

Esta etapa consiste en la eliminación de la vegetación existente, el retiro de árboles, arbustos y maleza, así como la disposición de escombros y basura. Para llevar a cabo estas tareas, se utilizará maquinarias para facilitar y agilizar el proceso.

#### **Limpieza y desbroce del terreno**

Previo al inicio de cualquier proyecto, es necesario llevar a cabo la limpieza del terreno, ya sean orgánicos e inorgánicos. Este procedimiento es esencial para prevenir posibles efectos secundarios en la presencia de materiales de construcción. Asimismo, se requiere mantener el nivel freático del terreno en condiciones adecuadas.

#### **Desalojo de material de terreno natural**

Este proceso implica la remoción de tierra, rocas, vegetación y otros elementos presentes en el terreno que pueden obstaculizar en el desarrollo del proyecto. Este rubro implica costos relacionados con la maquinaria y el personal necesario para llevar a cabo la tarea, así como los gastos relacionados con la reubicación del material.

#### **Replanteo y nivelación**

La tarea consiste en la delimitación y trazado del terreno, la verificación de las longitudes y niveles de acuerdo con los planos arquitectónicos. Para la nivelación se lleva a cabo el corte superficial del terreno hasta alcanzar la cota

necesaria para el riego y la compactación del material. Este proceso incluye la gestión de las aguas lluvias que puedan incidir en el desarrollo de la actividad.

### **Código: II**

#### **Rubro: Movimiento de tierras**

Este rubro abarca excavación mecánica, desalojo de material de excavación, mejoramiento con piedra bola, replantillo de hormigón simple 18MPA.

Esta etapa consiste en la ejecución de trabajos de excavación y disposición de todo el material cuya remoción resulte esencial para la conformación de espacios destinados a albergar diversas estructuras, tales como cimientos y muros, entre otros. Se realizará la excavación con el propósito de crear las condiciones geotécnicas necesarias para la correcta instalación de las estructuras previstas en el proyecto.

#### **Excavación mecánica**

Se define como la remoción y desplazamiento del material previamente marcado en el replantillo, en donde se colocará el relleno con el material de mejoramiento.

#### **Desalojo de material de excavación**

Incluye la provisión de la maquinaria requerida para el desalojo del material excavado y su transporte a otras áreas del predio que necesiten ser niveladas hasta alcanzar la cota establecida en el proyecto.

#### **Mejoramiento con piedra bola (Ø20 - 30cm)**

Se refiere al mejoramiento con piedra bola con diámetros de entre 20 y 30 cm, como material filtrante para mejorar la capacidad de drenaje y la estabilidad estructural que puede ser afectado por la presencia del nivel freático.

### **Replanteo de hormigón simple $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ $e=10\text{cm}$**

Implica la provisión, aplicación en el sitio, finalización y proceso de curado del hormigón destinado al replanteo de las zapatas. Este trabajo se lleva a cabo acuerdo con las especificaciones proporcionadas cumpliendo con los requisitos establecidos en los documentos contractuales y siguiendo las indicaciones del fiscalizador.

### **Mejoramiento con chispa 3/4"**

El mejoramiento con piedra chispa de diámetro  $\frac{3}{4}$ " pulgadas, es colocado encima de la piedra bola, y actúa como material filtrante, pero con la diferencia que tiene un diámetro menor.

### **Código: III**

### **Rubro: Estructura Hormigón armado**

Dentro de este rubro se encuentra acero de esfuerzo  $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ , Hormigón en elementos estructurales de  $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$  incluido el encofrado y hormigón Simple para contrapiso  $E=10\text{cm}$   $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$ , malla electrosoldada  $15 \times 15 \times 4,5\text{mm}$  para contrapiso y losa, pilaretes y dinteles.

### **Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$**

Este procedimiento implica la adquisición y disposición del acero de refuerzo específico para los elementos estructurales de hormigón armado, conforme a la clase, tipo y dimensiones indicadas en los documentos contractuales. El acero refuerzo será almacenado en plataformas que eviten el contacto directo con la superficie del terreno, con el fin de protegerlo de la oxidación y corrosión.

### **Hormigón en elementos estructurales $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ inc. Encofrado**

Este hormigón de cemento hidráulico se empleará en la construcción de las diversas estructuras (zapatas, riostras, columnas, vigas, contrapiso, losa, pilaretes y dinteles) ya sean que tengan o no armadura de refuerzo. Este incluye agregados gruesos y finos, agua, y otros elementos necesarios de acuerdo con las especificaciones detalladas en los planos. Todos los costos incluyen el valor del encofrado.

#### **Hormigón ciclópeo para riostras (60% H.S y 40% P.B) $f'_c=180\text{kg/cm}^2$**

Hormigón caracterizado por incorporar grandes piedras. La proporción es 60% de hormigón simple y 40% de piedra bola. Dicho hormigón será ubicado debajo de las riostras de hormigón armado, que harán de soporte perimetral de la estructura.

#### **Pintura acero estructural**

Proceso que se aplica en el recubrimiento protector de las superficies de los elementos de acero, dicha pintura tiene como objetivo prevenir la corrosión, especialmente para entornos con condiciones adversas como las descritas en el presente proyecto.

#### **Código: IV**

#### **Rubro: Mampostería**

Este rubro abarca los bloques para la mampostería y el poliestireno expandido. Así como también los enlucidos y boquetes correspondientes por zonas.

#### **Mampostería de bloque alivianado 40x20x10cm**

Es la colocación de muros verticales continuos compuestos por unidades de bloques alivianados de hormigón vibro prensados de 10cm de espesor, aligerados. El rubro incluye todos los materiales necesarios para su correcta construcción.

### **Poliestireno expandido para losa 40x40x15cm**

Planchas de poliestireno expandido para la losa en dos direcciones cuyo fin es hacer de encofrado para los nervios, y a su vez aligerar el peso de la losa. El rubro incluye los costos por mano de obra y otros materiales necesarios para su colocación.

### **Enlucidos**

Los enlucidos se llevarán a cabo mediante la preparación de mortero en proporción 1:3 compuesta por cemento y agua. El proceso tiene tres etapas: champeado o negreado que tiene como objetivo crear una superficie irregular en la base antes de aplicar el enlucido principal; enlucido principal y enlucido en los filos que proporcionarán uniformidad estética en las paredes y elementos que requieran de enlucir.

### **Código: V**

### **Rubro: Instalaciones Hidrosanitarias**

Dentro de este rubro se encuentra las tuberías para AA.SS, AA.PP, AA.SS, además del biotanco séptico, bomba, tanque de almacenamiento, canalón, inodoros, lavamanos y bomba.

### **Código: VI**

### **Rubro: Recubrimiento**

Los recubrimientos abarcan los empastes y pintura a usar en los interiores y exteriores tanto del galpón como la oficina.

### **Código: VII**

### **Rubro: Revestimientos**

Los revestimientos engloban el material y mano de obra de la colocación de cerámica para las paredes y pisos de los baños, y en el caso de la oficina se empleará porcelanato para los pisos.

**Código: VII**

**Rubro: Carpintería**

En este rubro se detalla los valores de la instalación y material de las puertas de madera del bloque de oficinas. Se incluyen también las cerraduras tanto del galpón como de la oficina.

**Código: IX**

**Rubro: Aluminio y vidrio**

Consta del material e instalación para la ventanilla para el ambiente de la caja que se encuentra en la planta baja y el pasamanos de vidrio templado para la escalera.

**Código: X**

**Rubro: Adicionales de obra**

Se incluyen los costos por jardinería, tumbado de oficina, limpieza general de la obra, la puerta metálica del ingreso principal al galpón y la puerta trasera de salida de emergencia.

**Código: XI**

**Rubro: Cubierta**

Se incluye todo lo necesario para la construcción de la cubierta metálica que consta de los perfiles IPE, las correas y el zinc galvalume.

Cada una de las unidades de los rubros mencionadas previamente se encuentran detalladas en el capítulo 5.

# CAPÍTULO 4

## 4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

### 4.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en el diseño de un galpón destinado al almacenamiento de productos industriales. Al ejecutar la construcción de este proyecto se busca satisfacer la creciente demanda del sector industrial, se debe realizar un estudio de impacto ambiental integral. Aunque el diseño en sí no conlleva problemas ambientales directos, se reconoce la posibilidad de impactos indirectos que pueden mitigarse mediante un estudio ambiental adecuado. Estos aspectos incluyen la gestión de desperdicios, la elección de materiales, los procesos constructivos y los tiempos de mantenimiento, los cuales, si se abordan adecuadamente, contribuirán a la reducción de impactos ambientales negativos.

La realización de este proyecto no solo se orienta hacia la satisfacción de la demanda industrial, sino que también busca fomentar un crecimiento económico sostenible y la generación de empleo, alineándose con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 8. Este ODS destaca la importancia de promover el trabajo decente y el crecimiento económico, objetivos que se ven respaldados por iniciativas como el diseño y la construcción de infraestructuras industriales eficientes y sostenibles.

Además, el enfoque en la infraestructura del galpón establece un vínculo directo con el ODS 9. Este objetivo busca promover la innovación, el desarrollo de infraestructuras resilientes y sostenibles, así como facilitar el acceso a tecnologías eficientes. La implementación de prácticas innovadoras en el diseño del galpón, junto con la construcción de una infraestructura que se adapte a estándares de sostenibilidad, contribuirá al cumplimiento de estos objetivos globales.





**Figura 4.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible 8 y 9 [ODS, 2020]**

#### **4.2. Línea base ambiental**

La ubicación geográfica designada para la implementación del proyecto se encuentra en un área de terreno ocupada por una zona árida que no está considerada como zona protegida, se encuentra entre dos instalaciones industriales que ya están en funcionamiento. En la parte trasera de la ubicación, anteriormente se identificaba un montículo rocoso que ha sido utilizado para rellenar el terreno, proporcionando una base sólida para la construcción propuesta. A partir de estos antecedentes, se puede inferir que la flora y fauna circundante no se verán directamente afectadas por el proyecto.

Con el objetivo de gestionar eficientemente las aguas pluviales, se dirigirán hacia un canal en la parte trasera del terreno. Este canal no solo cumple con la función de controlar el flujo de aguas lluvias, sino que también conlleva ventajas ambientales significativas. Principalmente, el canal actúa como un sistema de gestión de aguas pluviales que reduce el riesgo de inundaciones y erosión del suelo. Además, proporciona un hábitat acuático que puede fomentar la biodiversidad local al atraer diversas formas de vida acuática y contribuir al equilibrio ecológico de la zona.

Dirigir estas aguas hacia el canal, por ende, no solo se percibe como una medida funcional, sino también como una estrategia ambientalmente positiva que potencia la sostenibilidad del proyecto al considerar la gestión responsable de recursos hídricos y la preservación del entorno natural.



**Figura 4.2 Vista satelital de canal de AALL [Google Earth Pro, 2023]**

### **4.3. Actividades del proyecto**

En el marco de este proyecto, se implementó una estrategia de gestión ambiental que segmenta las acciones significativas en tres fases claves: construcción, operación y cierre.

#### **4.3.1. Fase de construcción**

Se llevará a cabo una remoción controlada de la vegetación, un proceso que podría tener implicaciones potenciales para la fauna local, especialmente insectos y roedores. Además, durante la etapa constructiva, se proveen periodos de contaminación acústica leve, emisión de polvo, acumulación de desperdicios y presencia de contaminantes atmosféricos generados por actividades como soldadura y el smog proveniente de maquinarias.

#### **4.3.2. Fase Operativa**

En la fase operativa comprende el período posterior a la finalización del proyecto, se analizarán aspectos tales como el transporte de carga, el consumo de agua, la generación de aguas residuales y desechos sólidos generados por los usuarios. Como parte de una estrategia proactiva, se propondrán alternativas destinadas a mitigar y reducir el impacto

ambiental asociado con estas actividades. Esta propuesta se enfocará en prácticas sostenibles con el medio ambiente, en busca de equilibrar la funcionalidad del proyecto con la preservación y conservación de los recursos naturales.

### 4.3.3. Fase de cierre

En el caso de una fase de cierre o abandono de la estructura, existe la posibilidad de reutilizar el material de la cubierta, ya que está compuesto principalmente por metal. Esta opción ofrece la oportunidad de otorgar al metal una nueva función o propósito, promoviendo así la sostenibilidad y el aprovechamiento eficiente de los recursos. En contraste, en relación con el hormigón armado de la subestructura y la mampostería, se plantea la opción de adaptar el espacio con el paisaje y el entorno circundante para asignarle un nuevo propósito.

## 4.4. Identificación de impactos ambientales

En esta sección, se llevará a cabo la clasificación de los impactos ambientales en dos sistemas fundamentales: el sistema biofísico, que abarca los componentes físicos y bióticos del entorno, y el sistema socioeconómico, que engloba aspectos vinculados a la población y su entorno. La evaluación integral de estos dos sistemas proporcionará una comprensión más completa de los posibles efectos ambientales derivados del proyecto.

**Tabla 4.1: Identificación de impactos ambientales. [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]**

Sistema	Medio	Elemento	Impacto Ambiental	
Biofísico	Físico	Aire	Contaminación Sonora	
			Generación de polvo	
			Emisión de Gases por maquinaria y soldadura	
	Biótico	Tierra	Cambios en el relieve	
			Agua	Calidad del agua superficial
			Fauna	Habitad de fauna
		Flora	Alteración de la vegetación	

Socio Económico/Cultural	Perceptual	Paisaje	Cambios en la apariencia visual
	Socio económico	Empleo	Generación de empleo en la zona

#### 4.5. Valoración de impactos ambientales

Con el propósito de llevar a cabo una evaluación precisa del impacto ambiental, se usará un método cuantitativo. En el cual se asignan valores dentro de un rango del 1 al 5, donde el valor 1 representa un impacto ambiental mínimo y el valor 5 indica un impacto ambiental crítico. La escala cuantitativa permitirá una medición más objetiva y detallada de los efectos del proyecto en diversas categorías ambientales. Esta metodología facilita el análisis, ya que se puede comparar y priorizar los impactos identificados, facilitando la toma de decisiones y la implementación de estrategias de mitigación eficaces.

**Tabla 4.2: Escala cuantitativa de medición. [Acosta, Núñez; 2024]**

Factor	1	2	3	4	5
Impacto	mínimo	leve	moderado	severo	crítico

Por fines didácticos se mencionarán a continuación las variables que serán asignados a cada uno de los impactos de la matriz de Leopold con sus respectivos rangos de valores.

- Severidad = S; Positivo=1; Medio=2; Negativo=3
- Probabilidad Ocurrencia= P; Muy poco probable=1; Poco probable=2; Cierto=3
- $T = S * P$
- Extensión= E; Puntual=0; Parcial=1; Alta=2
- Intensidad= I; Baja=0; Moderada=1; Alta=2
- Duración= Du; Corto Plazo=0; Mediano Plazo=1; Permanente=2

- Desarrollo= De; Largo plazo= 0; Mediano plazo=1; Inmediato=2
- Recuperación= R; Reversible=0; Mitigable= 1; Irreversible=2
- Interacción= Ia; Reversible=0; Mitigable= 1; Irreversible=2
- $Mg= E+I+Du+De+R+Ia$
- $Imp= Mg*T$

**Tabla 4.3: Valoración de Impactos Ambientales [Acosta, Núñez; 2024; 2023]**

Actividades	Aspecto Ambiental	Impacto	IMPACTOS AMBIENTALES										VALORACIÓN	
			(S)	(P)	(T)	(E)	(I)	(Du)	(De)	(R)	(Ia)	(Mg)	(Imp)	
Limpieza de la vegetación	Perdida de Hábitad natural	Perdida de fauna del sitio	2	2	4	1	0	0	1	1	0	3	12	
	Levantamiento de polvo	Contaminación del aire	2	3	6	2	1	1	0	1	0	5	30	
	Ruido de maquinarias	Contaminación acústica	2	2	4	1	1	1	0	1	1	5	20	
	Generación de smog	Contaminación del aire	2	2	4	1	2	0	1	2	1	7	28	
Hormigonado de subestructura	Generación de polvo	Contaminación del aire	2	3	6	2	2	1	1	1	0	7	42	
	Proceso de mezcla	Contaminación del agua	2	3	6	2	1	1	1	1	1	7	42	
	Mano de obra	Generación de empleo	1	3	3	1	1	1	1	2	0	6	18	
Conexión de cubierta	Generación de gases por soldadura	Contaminación del aire	2	2	4	1	1	1	2	1	0	6	24	
	Ruido del ensamblaje	Contaminación acústica	2	3	6	1	1	0	1	1	1	5	30	
	Mano de obra calificada	Generación de empleo	1	3	3	1	1	1	1	2	1	7	21	
Manejo de residuos	Uso de maquinarias	contaminación del aire	2	2	4	1	1	1	0	1	1	5	20	
	Generación de polvo	contaminación del aire	2	3	6	2	2	0	1	2	1	8	48	

Construcción de cimentación	Mano de obra	Generación de empleo	1	3	3	1	1	1	0	1	1	5	15
	Remoción de tierra	alteración del suelo	2	2	4	1	0	1	1	1	2	6	24
	Colocación de urea	alteración del suelo	2	2	4	1	0	0	0	1	2	4	16
Colocación de biotanque	Pre-Tratamiento de agua residual	Evitar arrojar aguas negras directamente al ambiente	1	3	3	1	1	1	1	1	1	6	18
	Adecuar la zona	alteración del suelo	2	3	6	1	0	0	1	2	1	5	30

#### 4.6. Medidas de prevención/mitigación

Luego de la identificación y valoración de los agentes contaminantes del proyecto, se proponen acciones para controlar y minimizar sus impactos en el entorno. A continuación, se presenta el plan de manejo ambiental adoptado:

**Tabla 4.4: Plan de Manejo Ambiental. [Acosta, Núñez; 2024]**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			
Actividad	Medida Preventiva	Medida Compensatoria	Medida Correctiva
Limpieza de vegetación	Delimitar las zonas en donde se requiera la remoción de vegetación	Reforestación y restauración de la flora en sitios adyacente al proyecto	Promover la conservación de hábitats naturales
Hormigonado de subestructura	Uso de aditivos y tecnologías sostenibles que minoricen el uso de agua en la mezcla	Uso de hormigones eco-amigables con componentes reciclados y de bajo impacto ambiental	Establecer monitoreos de las emisiones generadas que ayuden a identificar posibles anomalías
Soldadura de elementos metálicos	Uso de equipos de menor impacto, implementación de sistemas de extracción de gases y humos	Implementación de protocolos de seguridad y uso adecuado de equipos y materiales	Capacitación continua del personal
Emisión de CO2 por maquinarias	Planificar la logística de las operaciones y el uso de maquinarias modernas	Adoptar otras fuentes de energía renovable o sistemas híbridos	Mantenimiento regular de maquinarias y capacitación de operadores
Generación de residuos orgánicos e inorgánicos	Implementar la separación en la fuente y capacitar al personal operativo para la disminución de contaminantes	Reutilizar productos de materia prima generados en la industria, establecer áreas de compostaje	Mejora en la gestión de recolección de residuos, implementación de nuevas tecnologías
Generación y remoción de escombros	Diseño de plan de gestión de residuos, selección de materiales y	Programas de reciclaje y reutilización que faciliten su posterior tratamiento	Capacitación del personal, incentivos que promuevan la

Las actividades detalladas en la tabla 4.3 del Plan de Manejo Ambiental están directamente vinculadas a las distintas fases del proyecto. En particular, se destaca que la fase constructiva es la que mayor contribución tiene en cuanto a actividades que generan contaminación. Por otro lado, las fases de operación y cierre se relacionan con la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, así como escombros, respectivamente. Estos residuos incluyen los provenientes del personal que trabajará en el galpón durante su etapa de funcionamiento.

Para cada una de estas actividades, se propusieron medidas preventivas, compensatorias y correctivas que se ajustan al tipo de proyecto y su ubicación específica. Las medidas preventivas se enfocan en las precauciones necesarias antes de realizar la actividad contaminante, mientras que las compensatorias y correctivas se implementan una vez que la actividad contaminante ha finalizado. La diferencia principal entre ellas radica en su aplicación temporal: las medidas compensatorias buscan contrarrestar los efectos de la actividad en el momento preciso de su culminación, mientras que las medidas correctivas están orientadas a largo plazo, buscando prevenir futuros agentes contaminantes y concientizar a los involucrados sobre el impacto ambiental de cada actividad.

El estudio detallado de las actividades descritas revela la importancia de abordar la gestión ambiental en todas las fases del proyecto. La identificación de las fases del proyecto y sus respectivas actividades asociadas a la contaminación resalta la necesidad de implementar medidas preventivas, compensatorias y correctivas específicas las cuales no solo buscan reducir la contaminación y gestionar los residuos, sino también promover una conciencia ambiental sólida entre los involucrados, contribuyendo así a un desarrollo sostenible y responsable en la industria de la construcción.

# CAPÍTULO 5

## 5. PRESUPUESTO

### 5.1. Estructura Desglosada de Trabajo

A continuación, se muestra la organización donde se clasifican cada uno de los entregables con sus respectivas dependencias y sub-dependencias.

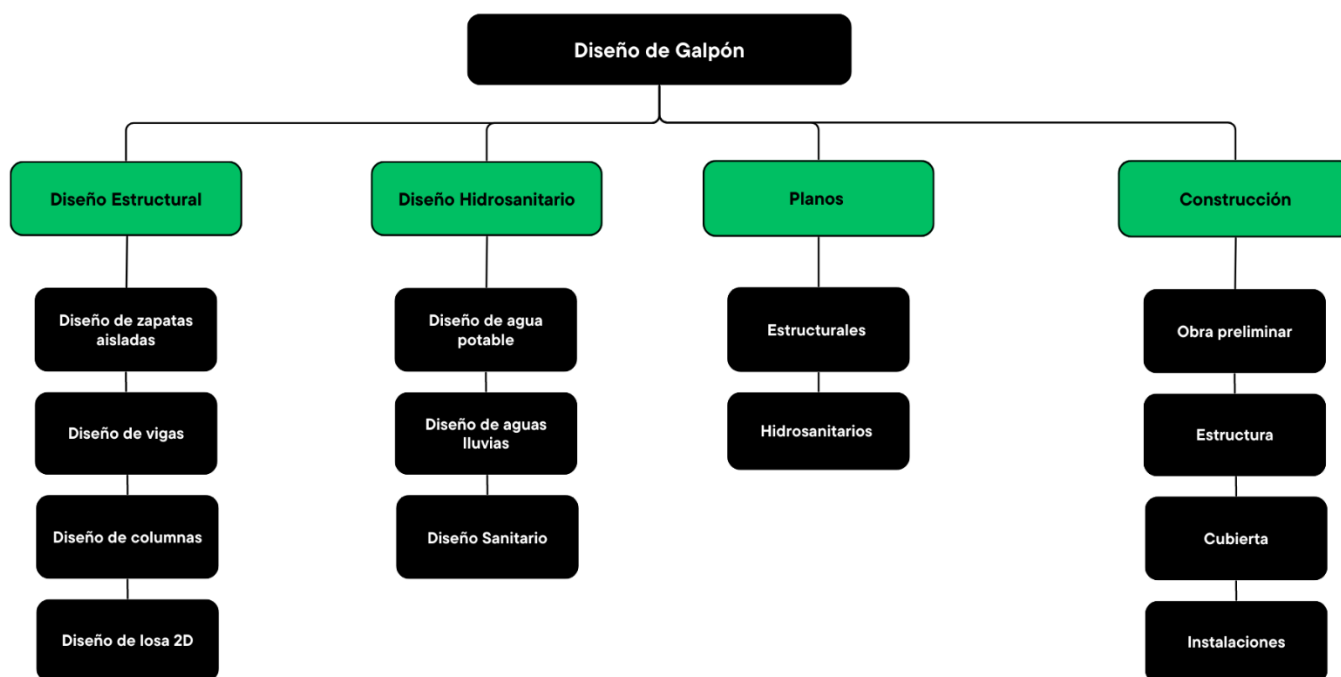


Figura 5.1 Estructura desglosada de trabajo [Fuente: Acosta, Núñez; 2024]

### 5.2. Rubros y análisis de precios unitarios (fusión)

A continuación, se procede a detallar los diversos rubros que conforman las diferentes fases del proyecto constructivo:

Tabla 5.1 Rubros con unidades [Acosta, Núñez; 2024]

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD
I	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	
1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2
2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3
3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2



<b>II MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
4	EXCAVACION MECANICA	M3
5	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3
6	MEJORAMIENTO CON PIEDRA BOLA (Ø20 - 30CM)	M3
7	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2
8	MEJORAMIENTO CON CHISPA 3/4"	M3
<b>III ESTRUCTURA</b>		
9	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG
10	HORMIGON EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
11	PERNOS DE ANCLAJE INC. TRATAMIENTO FIJACIÓN Y NIVELACIÓN	U
12	PLACAS ANCLAJE INC: SOLDADURA Y FIJACIÓN	U
13	HORMIGON EN ESCALERAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
14	HORMIGON EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
15	HORMIGON EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
16	HORMIGON EN CONTRAPISO GALPON e=18CM F'C=240KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M2
17	HORMIGON EN CONTRAPISO OFICINA e=10CM F'C=240KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M2
18	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA CONTRAPISO GALPON Y OFICINA	M2
19	HORMIGON EN VIGAS F'C=280KG/CM2	M3
20	HORMIGON EN LOSA F'C=280 KG/CM2	M3
21	PILARETES	ML
22	DINTELES	ML
23	HORMIGÓN CICLOPEO PARA RIOSTRAS (60% H.S Y 40% P.B) F'C=180KG/CM2	M3
24	PINTURA ACERO ESTRUCTURAL	ML
<b>IV MAMPOSTERIA</b>		
25	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10CM	M2
26	POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA LOSA 40X40X15CM	U
27	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2
28	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2
29	ENLUCIDO DE PISOS	M2
30	ENLUCIDO DE FILOS	ML
31	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML
<b>V INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>		
32	PUNTO DE AA.SS 2"	U

33	PUNTO DE AA.SS 4"	U
34	CANALÓN PARA AA.LL	ML
35	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML
36	BIOTANQUE SEPTICO 1200L + KIT DE INSTALACION	U
37	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML
38	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML
39	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML
40	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML
41	CAJA DE REVISION 60X60 DE H.S + TAPA DE H.S	U
42	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 0.5 HP PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE	U
43	LLAVE DE PASO DE 1/2"	U
44	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U
45	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U
46	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U
47	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA 1300 L	U
<b>VI RECUBRIMIENTOS</b>		
48	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2
49	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2
<b>VII REVESTIMIENTOS</b>		
50	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2
51	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2
52	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2
<b>VIII CARPINTERIA</b>		
53	PUERTA PRINCIPAL DE MADERA (200X200)	U
54	PUERTA PARA OFICINAS (80X200)	U
55	PUERTA PARA BAÑO (70X200)	U
56	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	U
57	CERRADURA TIPO POMO PARA BAÑOS	U
58	CERRADURA PARA OFICINAS	U
<b>IX ALUMINIO Y VIDRIO</b>		
59	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2
60	PASAMANO DE VIDRIO TEMPLADO 10MM INC. ACCESORIOS DE SUJECION	M2
<b>X ADICIONALES DE OBRA</b>		

61	TUMBADO OFICINA	M2
62	PUERTA DE EMERGENCIA	U
63	JARDINERIA	ML
64	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL
65	PUERTA METALICA DE INGRESO	M2
<b>XI</b>	<b>CUBIERTA</b>	
66	SUMINISTRO E INSTALCION ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36 VIGAS IPE300	KG
67	CORREAS TIPO G250X75X25X4	KG
68	ZINC GALVALUME DP5 DIPAC 0,35	M2

### 5.3. Descripción de cantidades de obra

La cuantificación de los rubros se los realizó mediante del software Microsoft Excel. El cálculo se lo hizo manualmente tomando en cuenta las dimensiones y especificaciones vertidas en los planos. Dependiendo de la unidad del rubro se cuantificó el total. Por ejemplo, en los rubros con unidades de metros cúbicos, se calcularon los volúmenes correspondientes. Asimismo, en los rubros con unidades en metros cuadrados, lineales y en otros por peso, se utilizó la información proporcionada por los proveedores para encontrar el peso total según la longitud y dimensiones especificadas, lo que asegura una cuantificación precisa y detallada de cada rubro en el proyecto. En la siguiente tabla se presentan todas las cantidades estimadas.

**Tabla 5.2 Rubros y cantidades de obra [Acosta, Núñez; 2024]**

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
<b>I</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	560
2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	336
3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	560
<b>II</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
4	EXCAVACION MECANICA	M3	195.844
5	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	136.018
6	MEJORAMIENTO CON PIEDRA BOLA (Ø20 - 30CM)	M3	20.25

7	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2	71.5
8	MEJORAMIENTO CON CHISPA 3/4"	M3	13.5
<b>III ESTRUCTURA</b>			
9	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	14619.468
10	HORMIGON EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	20.25
11	PERNOS DE ANCLAJE INC. TRATAMIENTO FIJACIÓN Y NIVELACIÓN	U	80
12	PLACAS ANCLAJE INC: SOLDADURA Y FIJACIÓN	U	24
13	HORMIGON EN ESCALERAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1.296
14	HORMIGON EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	11
15	HORMIGON EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	18
16	HORMIGON EN CONTRAPISO GALPON e=18CM F'C=240KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M2	91.3108
17	HORMIGON EN CONTRAPISO OFICINA e=10CM F'C=240KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	8.744
18	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA CONTRAPISO GALPON Y OFICINA	M2	738.12
19	HORMIGON EN VIGAS F'C=280KG/CM2	M3	35
20	HORMIGON EN LOSA F'C=280 KG/CM2	M3	12.11
21	PILARETES	ML	7
22	DINTELES	ML	5
23	HORMIGÓN CICLOPEO PARA RIOSTRAS (60% H.S Y 40% P.B) F'C=180KG/CM2	M3	19.66
24	PINTURA ACERO ESTRUCTURAL	ML	392
<b>IV MAMPOSTERIA</b>			
25	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10CM	M2	747.075
26	POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA LOSA 40X40X15CM	U	89.06
27	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	625.25
28	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	625.25
29	ENLUCIDO DE PISOS	M2	178.12
30	ENLUCIDO DE FILOS	ML	13.65
31	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	16.8
<b>V INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>			
32	PUNTO DE AA.SS 2"	U	2
33	PUNTO DE AA.SS 4"	U	2

34	CANALÓN PARA AA.LL	ML	56
35	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	32
36	BIOTANQUE SEPTICO 1200L + KIT DE INSTALACION	U	1
37	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML	19
38	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML	12.6
39	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML	42.14
40	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML	6.42
41	CAJA DE REVISION 60X60 DE H.S + TAPA DE H.S	U	23.91
42	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 0.5 HP PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE	U	1
43	LLAVE DE PASO DE 1/2"	U	3
44	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	2
45	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	2
46	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	2
47	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA 1300 L	U	1
<b>VI RECUBRIMIENTOS</b>			
48	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	899
49	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	675
<b>VII REVESTIMIENTOS</b>			
50	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	30
51	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	6.8
52	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	146
<b>VIII CARPINTERIA</b>			
53	PUERTA PRINCIPAL DE MADERA (200X200)	U	1
54	PUERTA PARA OFICINAS (80X200)	U	3
55	PUERTA PARA BAÑO (70X200)	U	2
56	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	U	1
57	CERRADURA TIPO POMO PARA BAÑOS	U	2
58	CERRADURA PARA OFICINAS	U	3
<b>IX ALUMINIO Y VIDRIO</b>			
59	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	0.625
60	PASAMANO DE VIDRIO TEMPLADO 10MM INC. ACCESORIOS DE SUJECION	M2	3.2
<b>X ADICIONALES DE OBRA</b>			

61	TUMBADO OFICINA	M2	87.44
62	PUERTA DE EMERGENCIA	U	1
63	JARDINERIA	ML	5
64	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL	1
65	PUERTA METALICA DE INGRESO	M2	40
<b>XI CUBIERTA</b>			
66	SUMINISTRO E INSTALCION ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36 VIGAS IPE300	KG	5181
67	CORREAS TIPO G250X75X25X4	KG	5175
68	ZINC GALVALUME DP5 DIPAC 0,35	M2	560

#### 5.4. Valoración integral del costo del proyecto

A continuación, se presenta el presupuesto detallado del proyecto, donde se proporciona un desglose de cada una de las actividades planificadas.

**Tabla 5.3 Presupuesto total del proyecto [Acosta, Núñez; 2024]**

PROYECTO		GALPÓN PARA USO INDUSTRIAL			
UBICACIÓN		POSORJA			
FECHA		20/01/2024			
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
<b>I OBRAS PRELIMINARES</b>					
1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	\$1,79	560,00	\$1.002,40
2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	\$5,84	336,00	\$1.962,24
3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	\$0,72	560,00	\$403,20
<b>II MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
4	EXCAVACION MECANICA	M3	\$6,82	195,84	\$1.335,66
5	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	\$5,84	136,02	\$794,35
6	MEJORAMIENTO CON PIEDRA BOLA (Ø20 - 30CM)	M3	\$45,04	20,25	\$912,06
7	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2	\$30,83	71,50	\$2.204,35
8	MEJORAMIENTO CON CHISPA 3/4"	M3	\$23,23	13,50	\$313,61
<b>III ESTRUCTURA</b>					
9	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	\$1,91	14619,47	\$27.923,18
10	HORMIGON EN ZAPATAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	\$205,46	20,25	\$4.160,57

11	PERNOS DE ANCLAJE INC. TRATAMIENTO FIJACIÓN Y NIVELACIÓN	U	\$22,58	180,00	\$4.064,40
12	PLACAS ANCLAJE INC: SOLDADURA Y FIJACIÓN	U	\$6,93	36,00	\$249,48
13	HORMIGON EN ESCALERAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	\$154,64	1,30	\$200,41
14	HORMIGON EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	\$195,95	11,00	\$2.155,45
15	HORMIGON EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	\$36,33	18,00	\$653,94
16	HORMIGON DE LOSA INTERIOR GALPON e=18CM F'C=240KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M2	\$36,33	91,31	\$3.317,32
17	HORMIGON EN CONTRAPISO OFICINA e=10CM F'C=240KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	\$36,33	8,74	\$317,67
18	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA CONTRAPISO GALPON Y OFICINA	M2	\$6,19	738,12	\$4.568,96
19	HORMIGON EN VIGAS F'C=280KG/CM2	M3	\$216,98	35,00	\$7.594,30
20	HORMIGON EN LOSA F'C=280 KG/CM2	M3	\$170,77	12,11	\$2.068,02
21	PILARETES	ML	\$7,25	7,00	\$50,75
22	DINTELES	ML	\$7,25	5,00	\$36,25
23	HORMIGÓN CICLOPEO PARA RIOSTRAS (60% H.S Y 40% P.B) F'C=180KG/CM2	M3	\$176,14	19,66	\$3.462,91
24	PINTURA ACERO ESTRUCTURAL	ML	\$13,67	392,00	\$5.358,64
<b>IV</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				
25	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10CM	M2	\$15,99	747,08	\$11.945,73
26	POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA LOSA 40X40X15CM	U	\$10,78	89,06	\$960,07
27	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	\$6,53	625,25	\$4.082,88
28	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	\$5,69	625,25	\$3.557,67
29	ENLUCIDO DE PISOS	M2	\$12,46	178,12	\$2.219,38
30	ENLUCIDO DE FILOS	ML	\$2,76	13,65	\$37,67
31	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	\$2,85	16,80	\$47,88
<b>V</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>				
32	PUNTO DE AA.SS 2"	U	\$25,84	2,00	\$51,68
33	PUNTO DE AA.SS 4"	U	\$31,62	2,00	\$63,24
34	CANALÓN PARA AA.LL	ML	\$31,63	56,00	\$1.771,28
35	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	\$4,45	32,00	\$142,40
36	BIOTANQUE SEPTICO 1200L + KIT DE INSTALACION	U	\$594,26	1,00	\$594,26

37	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML	\$7,50	19,00	\$142,50
38	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML	\$22,84	12,60	\$287,78
39	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML	\$18,69	42,14	\$787,60
40	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML	\$19,78	6,42	\$126,99
41	CAJA DE REVISION 60X60 DE H.S + TAPA DE H.S	U	\$103,98	7,00	\$727,86
42	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 0.5 HP PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE	U	\$253,74	1,00	\$253,74
43	LLAVE DE PASO DE 1/2"	U	\$14,67	3,00	\$44,01
44	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	\$85,93	2,00	\$171,86
45	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	\$82,26	2,00	\$164,52
46	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	\$17,68	2,00	\$35,36
47	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA 1300 L	U	\$309,76	1,00	\$309,76
<b>VI</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>				
48	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	\$7,38	899,00	\$6.634,62
49	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	\$8,70	675,00	\$5.872,50
<b>VII</b>	<b>REVESTIMIENTOS</b>				
50	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	\$25,48	30,00	\$764,40
51	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	\$21,11	6,80	\$143,55
52	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	\$23,93	146,00	\$3.493,78
<b>VII I</b>	<b>CARPINTERIA</b>				
53	PUERTA PRINCIPAL DE MADERA (200X200)	U	\$318,94	1,00	\$318,94
54	PUERTA PARA OFICINAS (80X200)	U	\$171,34	3,00	\$514,02
55	PUERTA PARA BAÑO (70X200)	U	\$156,94	2,00	\$313,88
56	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	U	\$72,67	1,00	\$72,67
57	CERRADURA TIPO POMO PARA BAÑOS	U	\$26,32	2,00	\$52,64
58	CERRADURA PARA OFICINAS	U	\$26,32	3,00	\$78,96
<b>IX</b>	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>				
59	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	\$65,72	0,63	\$41,08
60	PASAMANO DE VIDRIO TEMPLADO 10MM INC. ACCESORIOS DE SUJECION	M2	\$159,24	3,20	\$509,57
<b>X</b>	<b>ADICIONALES DE OBRA</b>				
61	TUMBADO OFICINA	M2	\$18,70	87,44	\$1.635,13
62	PUERTA DE EMERGENCIA	U	\$3.483,94	1,00	\$3.483,94
63	JARDINERIA	ML	\$15,56	5,00	\$77,80



<b>64</b>	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL	\$48,26	1,00	\$48,26
<b>65</b>	PUERTA METALICA DE INGRESO	M2	\$20,73	40,00	\$829,20
<b>XI</b>	<b>CUBIERTA</b>				
<b>66</b>	SUMINISTRO E INSTALCION ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36 VIGAS IPE300	KG	\$6,22	5181,00	\$32.225,82
<b>67</b>	CORREAS TIPO G250X75X25X4	KG	\$4,25	5175,00	\$21.993,75
<b>68</b>	ZINC GALVALUME DP5 DIPAC 0,35	M2	\$13,92	560,00	\$7.795,20
					<b>\$190.535,95</b>

El costo obtenido por metro cuadrado del proyecto es de \$341.

### 5.5. Cronograma de obra

A continuación, se presenta el cronograma de obra elaborado mediante una herramienta de planificación, con el objetivo de contemplar de manera integral todas las etapas de construcción. En este análisis se abarca la planificación de cada fase del proyecto, tiene en cuenta la secuencia y simultaneidad en la ejecución de las diversas actividades. Además, se identifican las actividades que pueden llevarse a cabo de manera simultánea para optimizar el tiempo de ejecución. Cabe mencionar que en el cronograma que se presenta a continuación solo han sido considerados los días laborables.

**Tabla 5.4 Cronograma de obras [Acosta, Núñez; 2024]**

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Construcción de Galpón industrial	117.45 días	3/4/2024	8/20/2024	
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	<b>6.32 días</b>	<b>3/4/2024</b>	<b>3/12/2024</b>	
LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	3.5 días	3/4/2024	3/7/2024	
DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	0.4 días	3/7/2024	3/7/2024	3
REPLANTEO Y NIVELACION	2.42 días	3/7/2024	3/12/2024	4
MOVIMIENTO DE TIERRAS	4.66 días	3/12/2024	3/18/2024	
EXCAVACION MECANICA	3.38 días	3/12/2024	3/15/2024	5
DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	0.08 días	3/15/2024	3/15/2024	7

MEJORAMIENTO CON PIEDRA BOLA (Ø20 - 30CM)	0.23 días	3/15/2024	3/18/2024	8
REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	0.83 días	3/18/2024	3/18/2024	11
MEJORAMIENTO CON CHISPA 3/4"	0.14 días	3/18/2024	3/18/2024	9
<b>ESTRUCTURA</b>	<b>25.7 días</b>	<b>3/18/2024</b>	<b>4/24/2024</b>	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	3.65 días	3/18/2024	3/22/2024	10
HORMIGON EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	1.67 días	3/22/2024	3/26/2024	13
PERNOS DE ANCLAJE INC. TRATAMIENTO FIJACIÓN Y NIVELACIÓN	1.0 día	4/1/2024	4/2/2024	23
PLACAS DE ANCLAJE INC. SOLDADURA Y FIJACIÓN	1.0 día	4/2/2023	4/3/2023	15
HORMIGON EN ESCALERAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	1.0 día	3/26/2024	3/27/2024	21
HORMIGON EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	0.92 días	3/22/2024	3/25/2024	13
HORMIGON EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	1.5 días	3/26/2024	3/27/2024	17
HORMIGON EN CONTRAPISO e=10CM F'C=240KG/CM2 INC. ENCOFRADO	1.4 días	3/22/2024	3/26/2024	13
MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA CONTRAPISO	1.31 días	3/22/2024	3/25/2024	13
HORMIGON EN VIGAS F'C=280KG/CM2	3.28 días	3/25/2024	4/1/2024	18
HORMIGON EN LOSA F'C=280 KG/CM2	0.79 días	4/3/2024	4/4/2024	27
PILARETES	0.11 días	4/1/2024	4/1/2024	19
DINTELES	0.08 días	4/1/2024	4/1/2024	19
HORMIGÓN CICLOPEO PARA RIOSTRAS (60% H.S Y 40% P.B) F'C=180KG/CM2	2.46 días	3/22/2024	3/27/2024	13
PINTURA ACERO ESTRUCTURAL	22.05 días	3/22/2024	4/24/2024	13
<b>MAMPOSTERIA</b>	<b>45.75 días</b>	<b>3/25/2024</b>	<b>5/31/2024</b>	
MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10CM	18.99 días	4/1/2024	4/26/2024	19
POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA LOSA 40X40X15CM	5.57 días	3/25/2024	4/3/2024	18
ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	19.64 días	4/26/2024	5/28/2024	34
ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	23.1 días	4/26/2024	5/31/2024	34
ENLUCIDO HORIZONTAL	14.88 días	4/26/2024	5/20/2024	34
ENLUCIDO DE FILOS	0.03 días	4/26/2024	4/26/2024	34

BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	0.06 días	4/26/2024	4/26/2024	34
<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>	<b>79.24 días</b>	<b>4/26/2024</b>	<b>8/20/2024</b>	
PUNTO DE AA.SS 2"	0.38 días	4/26/2024	4/26/2024	26
PUNTO DE AA.SS 4"	0.3 días	4/26/2024	4/26/2024	26
CANALÓN PARA AA.LL	7 días	8/5/2024	8/15/2024	74
TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	0.32 días	4/26/2024	4/26/2024	26
BIOTANQUE SEPTICO 1200L + KIT DE INSTALACION	0.13 días	4/26/2024	4/26/2024	26
TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	0.02 días	4/26/2024	4/26/2024	26
TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	0.8 días	4/26/2024	4/29/2024	26
TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	2.11 días	4/26/2024	4/30/2024	26
BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	0.4 días	8/15/2024	8/16/2024	36
CAJA DE REVISION 60X60 DE H.S + TAPA DE H.S	2.09 días	8/16/2024	8/20/2024	42
SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 0.5 HP PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE	0.44 días	4/30/2024	4/30/2024	41
LLAVE DE PASO DE 1/2"	0.11 días	4/26/2024	4/26/2024	26
SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	0.63 días	8/16/2024	8/16/2024	42
SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	0.96 días	4/26/2024	4/29/2024	45
SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	0.19 días	4/26/2024	4/26/2024	45
TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA 1300 L	0.13 días	4/26/2024	4/26/2024	26
<b>RECUBRIMIENTOS</b>	<b>22.48 días</b>	<b>5/10/2024</b>	<b>6/13/2024</b>	
EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	22.48 días	5/10/2024	6/13/2024	59
EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	12.66 días	5/10/2024	5/30/2024	59
REVESTIMIENTOS	8.85 días	4/26/2024	5/10/2024	
CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	2.77 días	4/26/2024	5/1/2024	49
CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	0.38 días	4/26/2024	4/26/2024	49
PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	8.85 días	4/26/2024	5/10/2024	49
<b>CARPINTERIA</b>	<b>0.76 días</b>	<b>5/10/2024</b>	<b>5/10/2024</b>	
PUERTA PRINCIPAL DE MADERA (200X200)	0.13 días	5/10/2024	5/10/2024	56
PUERTA PARA OFICINAS (80X200)	0.38 días	5/10/2024	5/10/2024	56
PUERTA PARA BAÑO (70X200)	0.25 días	5/10/2024	5/10/2024	56

CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	0.13 días	5/10/2024	5/10/2024	58
CERRADURA TIPO POMO PARA BAÑOS	0.25 días	5/10/2024	5/10/2024	60
CERRADURA PARA OFICINAS	0.38 días	5/10/2024	5/10/2024	59
<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>	<b>0.56 días</b>	<b>5/10/2024</b>	<b>5/13/2024</b>	
VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	0.16 días	5/10/2024	5/13/2024	63
PASAMANO DE VIDRIO TEMPLADO 10MM INC. ACCESORIOS DE SUJECION	0.4 días	5/13/2024	5/13/2024	65
<b>ADICIONALES DE OBRA</b>	<b>3.73 días</b>	<b>5/10/2024</b>	<b>5/15/2024</b>	
TUMBADO OFICINA	1.0 día	5/15/2024	5/16/2024	76
PUERTA DE EMERGENCIA	1.0 día	5/10/2024	5/13/2024	60
JARDINERIA	0.48 días	5/5/2024	5/15/2024	70
LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	0.06 días	5/5/2024	5/15/2024	70
PUERTA METALICA DE INGRESO	3.25 días	5/10/2024	5/15/2024	60
<b>CUBIERTA</b>	<b>88.74 días</b>	<b>4/1/2024</b>	<b>8/5/2024</b>	
SUMINISTRO E INSTALCION ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36 VIGAS IPE300	14.25 días	4/1/2024	4/19/2024	23
CORREAS TIPO G250X75X25X4	64.69 días	4/19/2024	7/23/2024	78
ZINC GALVALUME DP5 DIPAC 0,35	9.8 días	7/23/2024	8/5/2024	79

# CAPÍTULO 6

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

La implementación de estructuras metálicas en zonas con alta salinidad requiere de un cuidado adicional en el tema de la corrosión, por lo que es necesario implementar un plan de mantenimiento que garantice la vida útil de la estructura. Para estos casos se propone la adopción de estructuras mixtas, combinando elementos de hormigón armado y minimizando el uso de elementos metálicos.

La corrosión presente en este tipo de ambientes considerados agresivos, donde la presencia de sales puede acelerar el deterioro de los componentes metálicos, se requiere de la aplicación de recubrimientos anticorrosivos para disminuir este impacto.

Poseer un estudio de suelo detallado es importante para realizar un análisis más preciso que facilite la correcta planificación del diseño de la cimentación. Este estudio proporciona información sobre las características geotécnicas del suelo. Con base a estos datos se puede llevar a cabo un diseño más preciso, minimizando riesgos y garantizando la estabilidad de la estructura a lo largo del tiempo. Además, el estudio de suelo permite identificar si se requiere realizar mejoras el terreno. Estas mejoras contribuyen a optimizar las condiciones del suelo, incrementando su capacidad portante y reduciendo la necesidad de medidas correctivas en la cimentación.

La implementación de este galpón en la zona aporta con al crecimiento económico local y además es una fuente significativa de empleo digno para los pobladores del sector. El diseño desempeña un papel fundamental en el impulso del desarrollo industrial, destacando siempre la prioridad de preservar el medio ambiente.

Desde la perspectiva económica, la presencia y operación de este galpón contribuye de manera al fortalecimiento económico de la comunidad local. La creación de empleo proporciona un sustento a los trabajadores y mejora las condiciones socioeconómicas del sector.

Para facilitar la conexión entre la columna de hormigón armado y la estructura metálica de la cubierta, se idearon placas de anclaje con un diseño específico para nuestro caso, en el diseño de la conexión se consideraron los efectos resultantes de la carga axial y se comprobó que cumplan por fluencia, fractura y bloque de cortante. Estas placas de anclaje son de vital importancia para que se genere una transferencia eficiente de cargas entre la columna de hormigón y las estructuras de la cubierta metálica liviana.

## **6.2. Recomendaciones**

- Se recomienda la planificación y construcción de una vía de acceso peatonal y vehicular que conecte la vía principal Playas - Data - Posorja con los interiores del predio y el galpón.
- Por la seguridad y control de las instalaciones, se sugiere la remodelación del cerramiento existente en el predio, así como también la construcción de una garita de acceso la cual cuente con la tecnología necesaria para el correcto monitoreo logístico.
- Se recomienda el mejoramiento integral del suelo de todo el terreno para prevenir la infiltración del agua y futuros daños en las cimentaciones de las estructuras construidas, tales como fisuras, asentamientos diferenciales y disminución de la resistencia del suelo de fundación. Dicho proceso incluye la compactación, el mejoramiento de la capacidad de drenaje y la capacidad portante del suelo.
- Con el fin de mejorar y complementar el sistema de recolección de las aguas lluvias, se recomienda realizar el diseño de un sistema general de captación y un canal. Este diseño tiene como objetivo la recolección efectiva de todas las aguas pluviales del terreno, dirigiéndolas hacia el canal, el que estará ubicado en la parte posterior del predio.

- Se recomienda realizar la caracterización del agua saliente del biotanco y de la recolección de aguas lluvias, con el fin de evaluar sus propiedades químicas, físicas y biológicas, para identificar posibles aplicaciones adicionales del agua ya tratada, lo que contribuye a un diseño sostenible en el manejo de los recursos.

- Se sugiere verificar a los proveedores de arena de la zona, ya que por el desconocimiento en algunos lugares es usual el uso y distribución de arena de mar que se emplea en el proceso de hormigonado. La arena de mar es perjudicial para el hormigón y el acero de refuerzo debido a sus altas concentraciones de cloruro que aceleran el proceso de corrosión.

- Con el fin de garantizar el tiempo de vida útil de la estructura, se sugiere la implementación de un programa de mantenimiento periódico para los elementos de acero. El mantenimiento deberá ser efectuado por profesionales especializados en el mantenimiento de estructuras metálicas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- American Concrete Institute. (3 de Mayo de 2019). *ACI 318-19 Building Code Requirements for Structural Concrete*.
- ANSI/AISC 360-10. (2010). *Specification for Structural Steel Buildings*. Chicago, Illinois: AISC Committee on Specifications.
- Basset Salom, L. (2011). *Celosías*. Valencia .
- Climate Data Org. (20 de Octubre de 2023). *Climate Data*. Obtenido de [https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-del-guayas/data-de-posorja-178371/#google\\_vignette](https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-del-guayas/data-de-posorja-178371/#google_vignette)
- CPE INEN . (1992). *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES*. Quito: INEN.
- DAS, BRAJA M. (2013). *Fundamento de Ingenieria Geotécnia*.
- DIPAC. (2 de Enero de 2024). *Productos de acero*. Obtenido de <https://dipacmanta.com/>
- EMAAP-Q. (2009). *NORMAS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PARA LA EMAAP-Q*. Quito: EMPRESA METROPOLITANA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE.
- GAD PARROQUIAL POSORJA. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*.
- Google Earth Pro. (20 de Octubre de 2023). *Google Earth*. Obtenido de <https://earth.google.com/web/>
- INEC. (20 de Octubre de 2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Instituto Geográfico Militar. (20 de Octubre de 2023). *Instituto Geográfico Militar*. Obtenido de <http://www.geograficomilitar.gob.ec/>
- McCormac. (2015). *Diseño de estructuras de acero*. Alfaomega.
- McCormac. (2015). *Diseño de Estructuras de Acero*.
- Medina, E. (2008). *Construcción de estructuras de hormigón armado*. Delta.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (20 de Octubre de 2023). *Puerto de Aguas Profundas de Posorja cumple un año de operatividad y se consolida como el Primer Puerto Inteligente de Ecuador*. Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/puerto-de-aguas-profundas-de-posorja-cumple-un-ano-de-operatividad-y-se-consolida-como-el-primer-puerto-inteligente-de-ecuador/>
- NEC. (2015). *Cargas no Sísmicas*.



NEC. (2015). *Estructuras de Acero*.

NEC. (2015). *Estructuras de Hormigón Armado*.

NEC. (2015). *Geotécnia y Cimentaciones* .

NEC. (2015). *Peligro Sismico* .

NHE, N. 2. (2011). *NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA*.

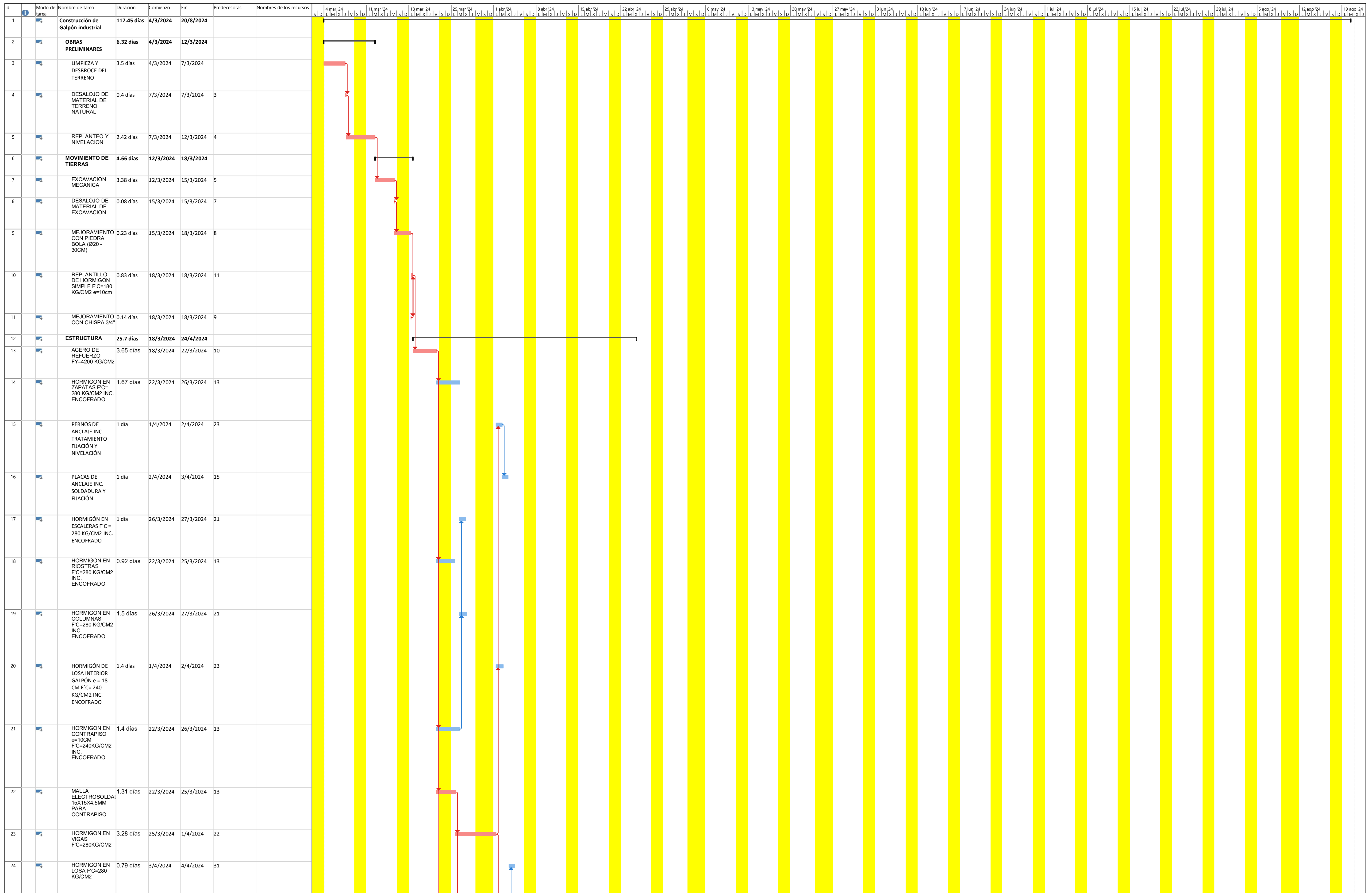
Perles, P. (2006). *Hormigon Armado* . Nobuko.

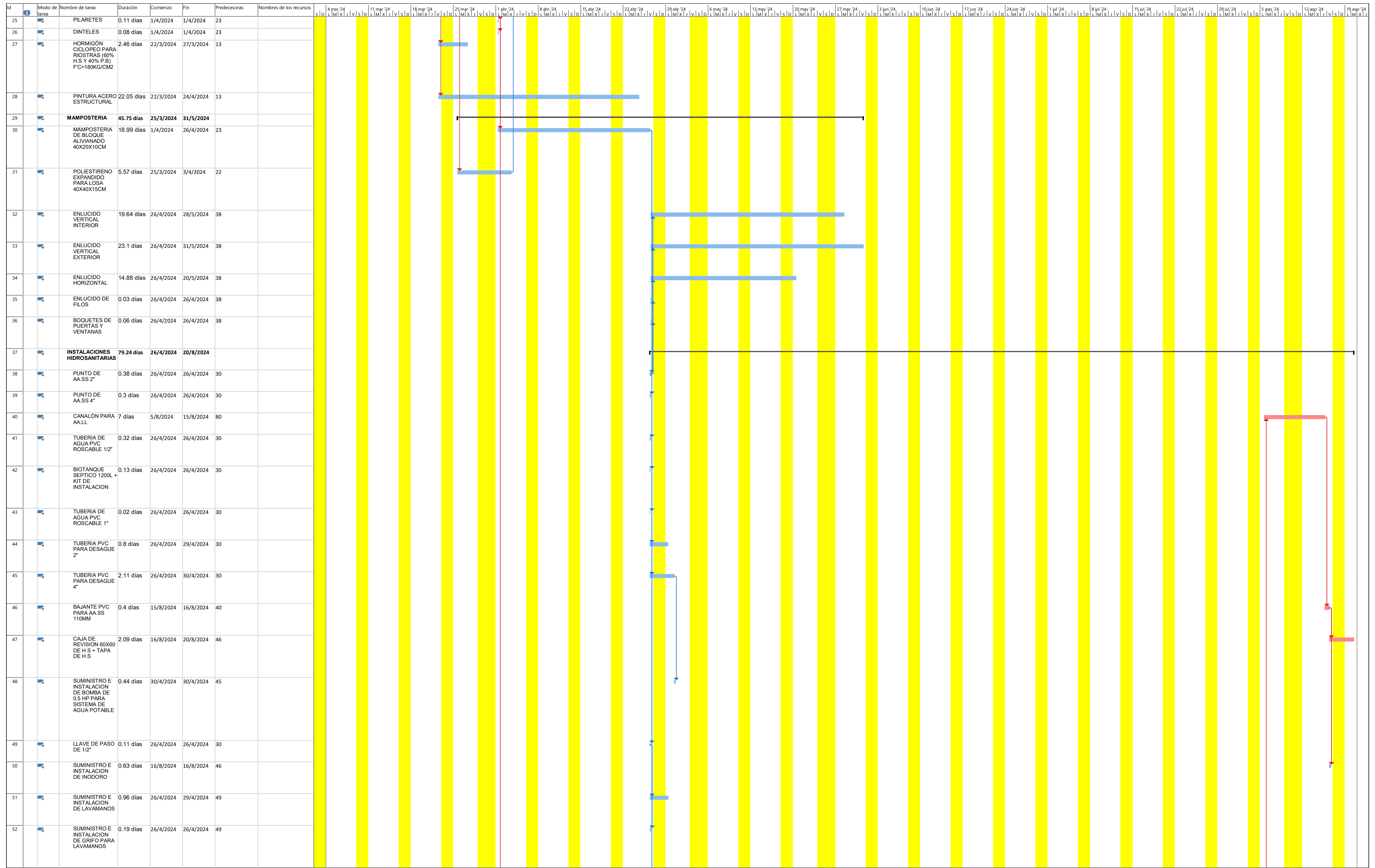
PLASTIGAMA. (2 de Enero de 2024). *Plastigama Wavin Ecuador*. Obtenido de <https://wavin.com/es-ec>

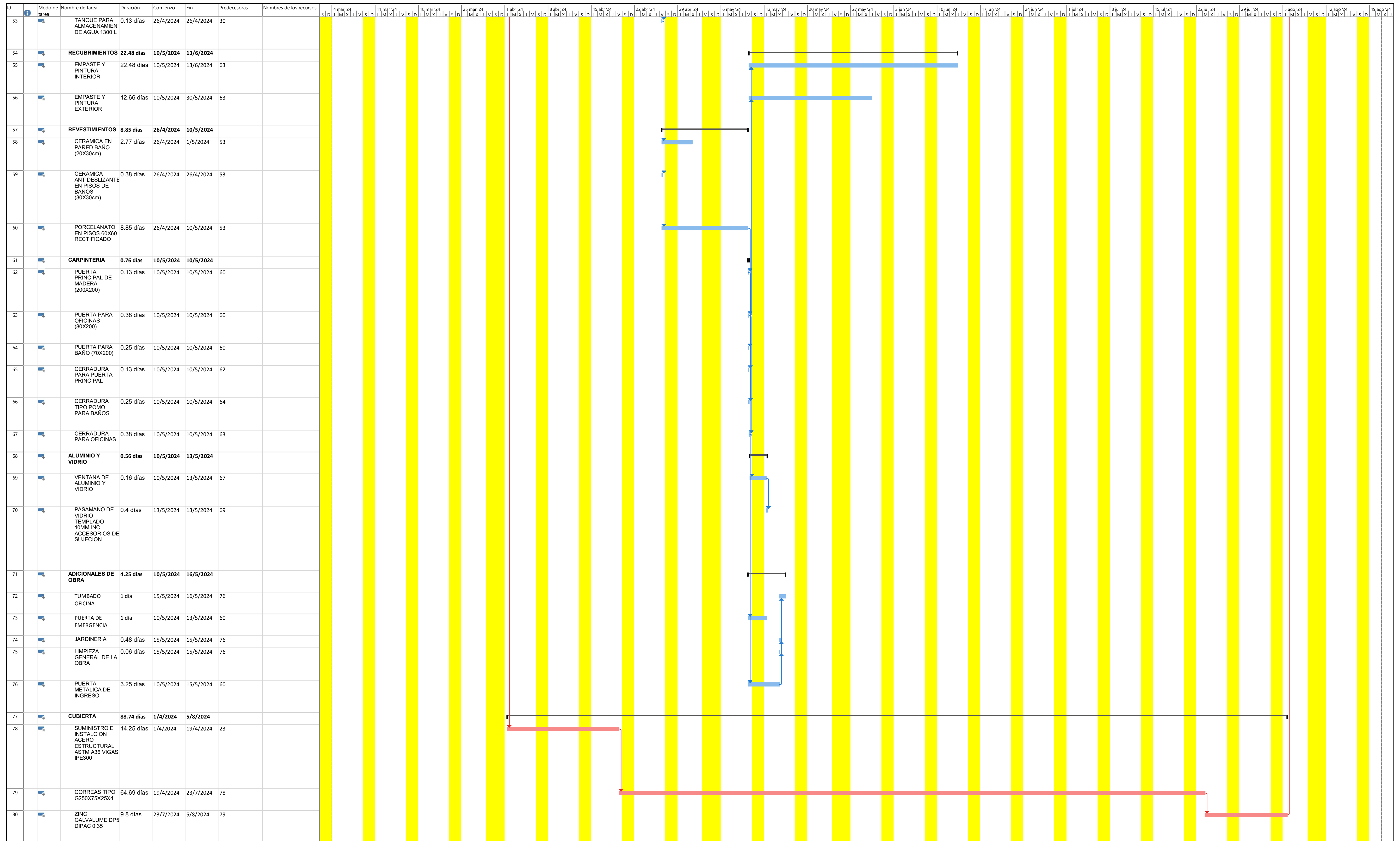
SIISE. (20 de Octubre de 2010). *Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador*. Obtenido de <https://www.infancia.gob.ec/sistema-integrado-de-indicadores-sociales-del-ecuador-siise-2/>

UNE-EN ISO 12944. (2019). *Pinturas y barnices: protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectoras*. Madrid: Génova 6.

# **PLANOS Y ANEXOS**







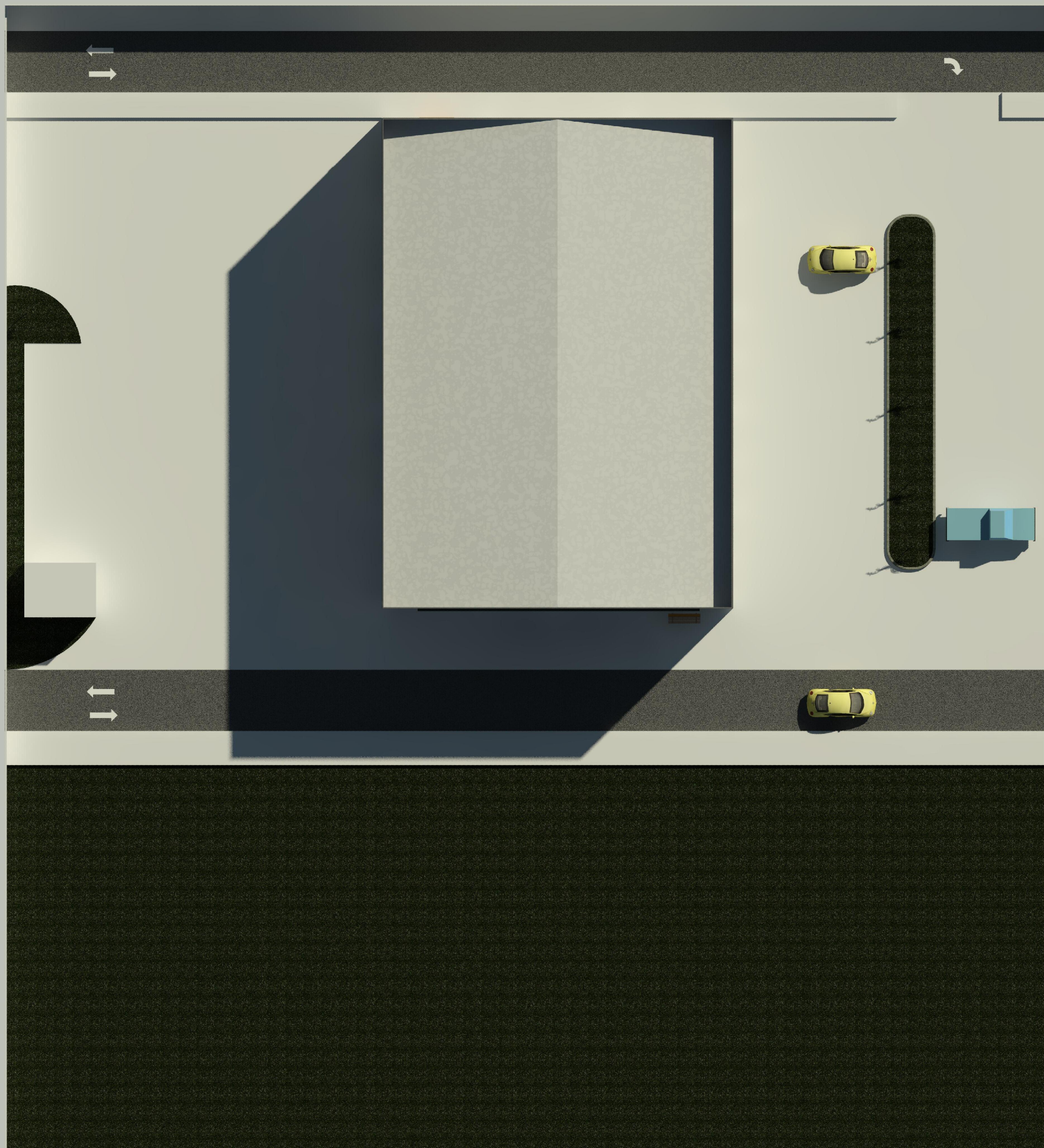




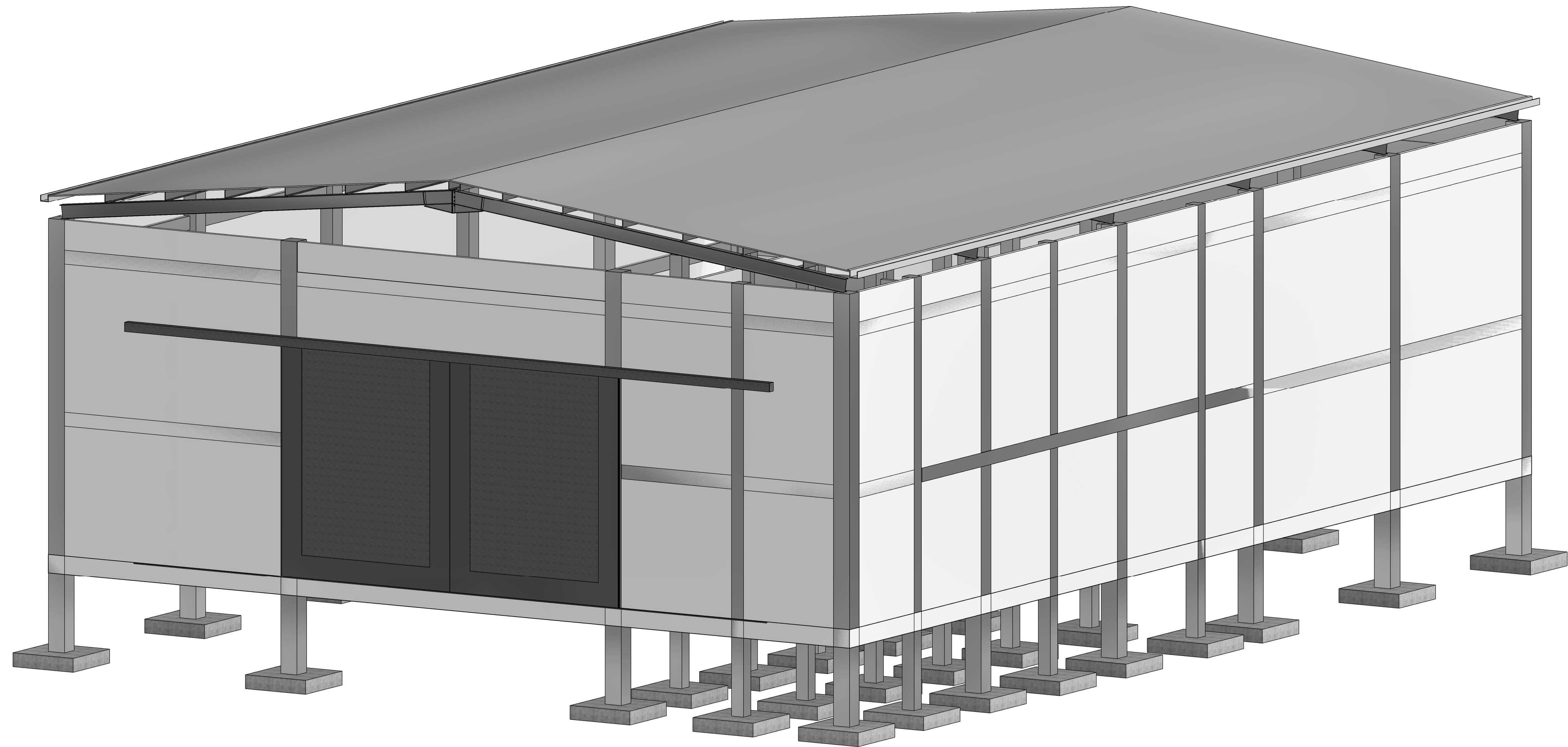












1 3D  
A1

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:

Diseño de Galpón de almacenamiento y distribución de productos industriales.

CONTENIDO:

Vista Arquitectónica Render Galpón

Coordinador de Ingeniería Civil:  
Ing. Walter Hurtares

Propietarios de la Vivienda  
ANONIMO

Estudiante:  
Cesar Adrian Acosta Aldas  
José Francisco Núñez Ramos

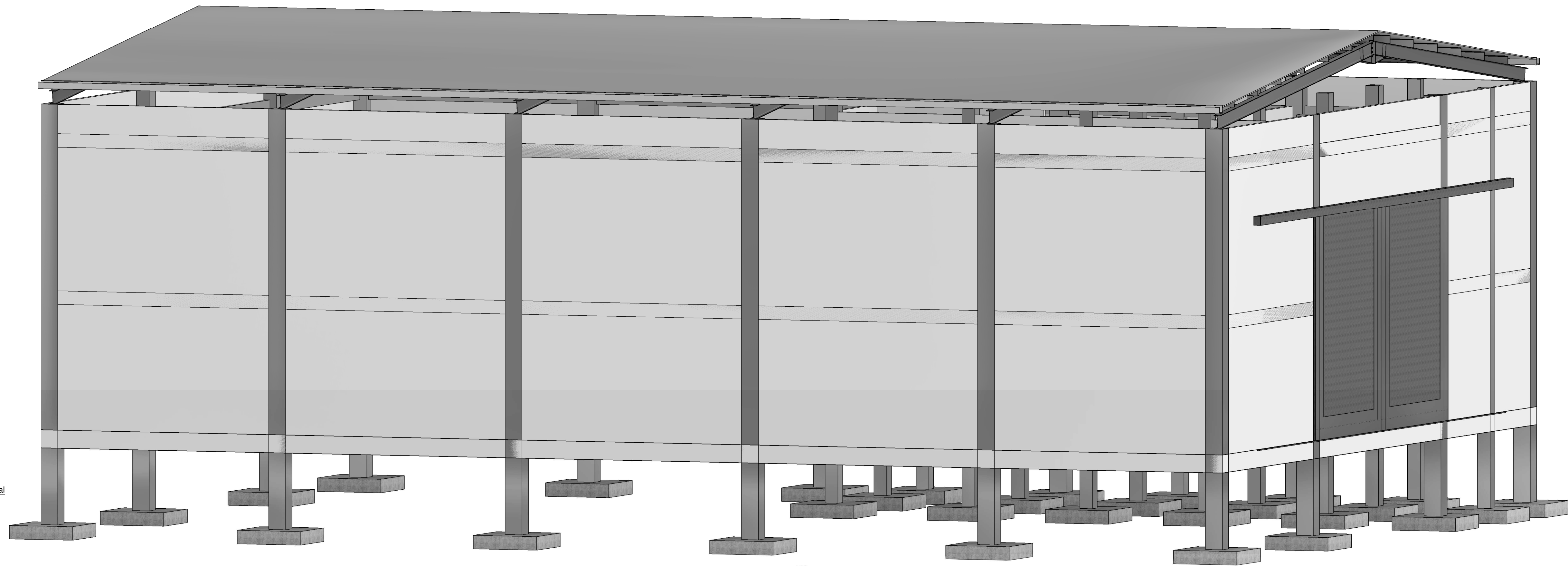
Fecha de emisión:  
28/12/2023

Docente a cargo:  
Ing. Edil Valarezo - Ing. Ingrid  
Orta

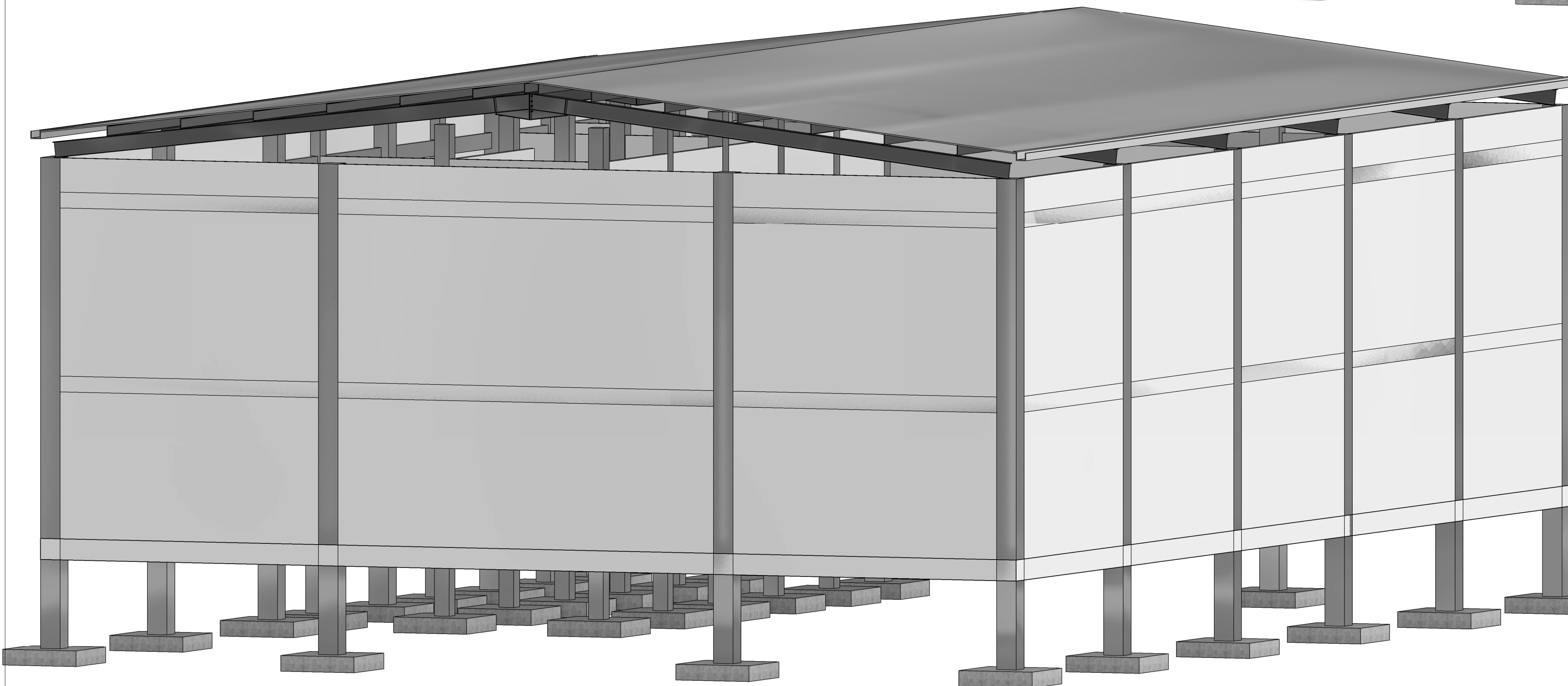
Lámina:  
A1

Escala:  
Indicadas

1 Vista Lateral  
A2



2 Vista Trasera  
A2



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
Diseño de Galpón de almacenamiento y distribución de productos industriales.

CONTENIDO:  
Render Vista Arquitectónica Galpón

Coordinador de Ingeniería Civil:  
Ing. Walter Hurtares

Propietarios de la Vivienda  
ANONIMO

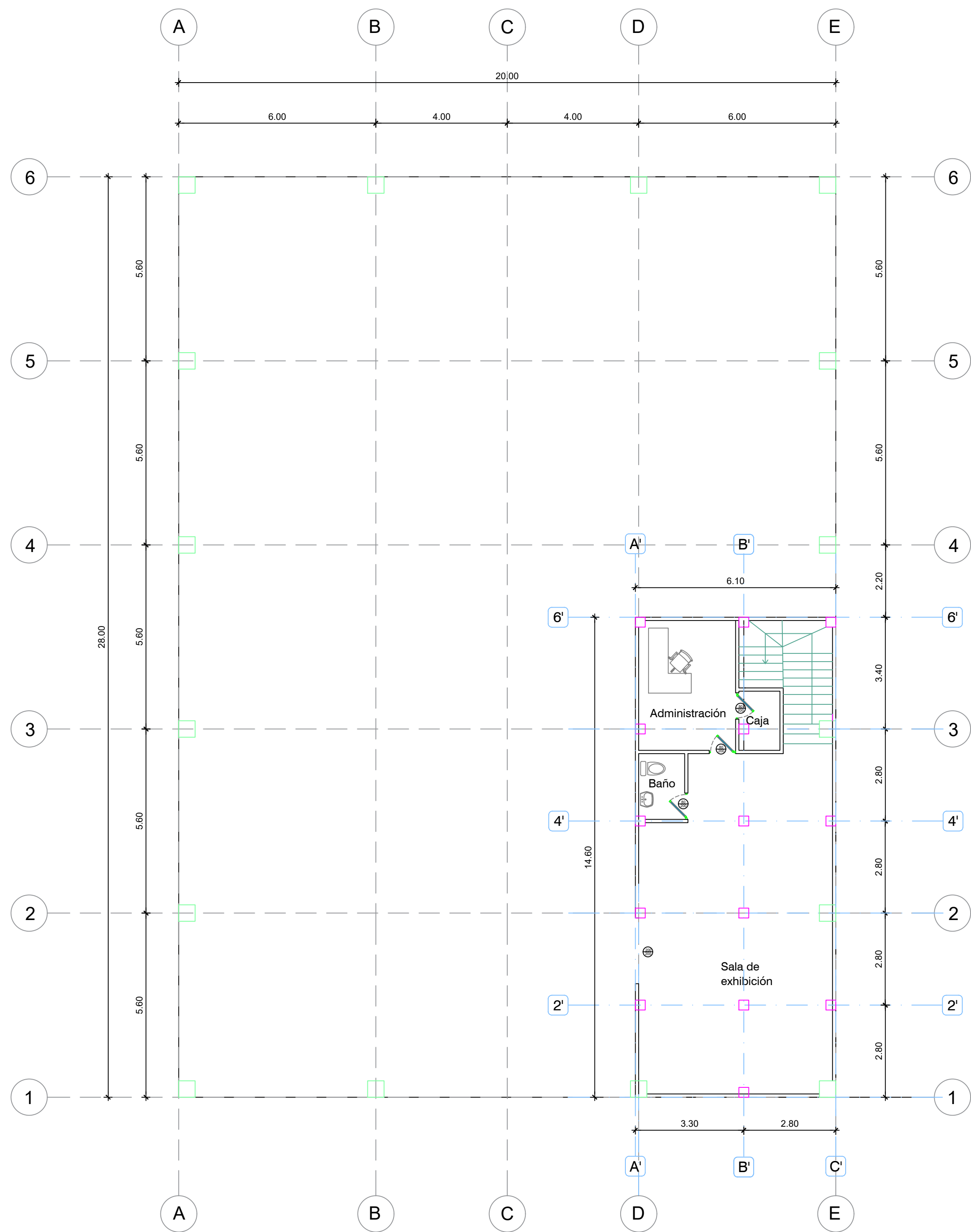
Estudiante:  
Cesar Adrian Acosta Aidas  
José Francisco Núñez Ramos

Fecha de emisión:  
28/12/2023

Docente a cargo:  
Ing. Edi Valárezo - Ing. Ingrid  
Orta

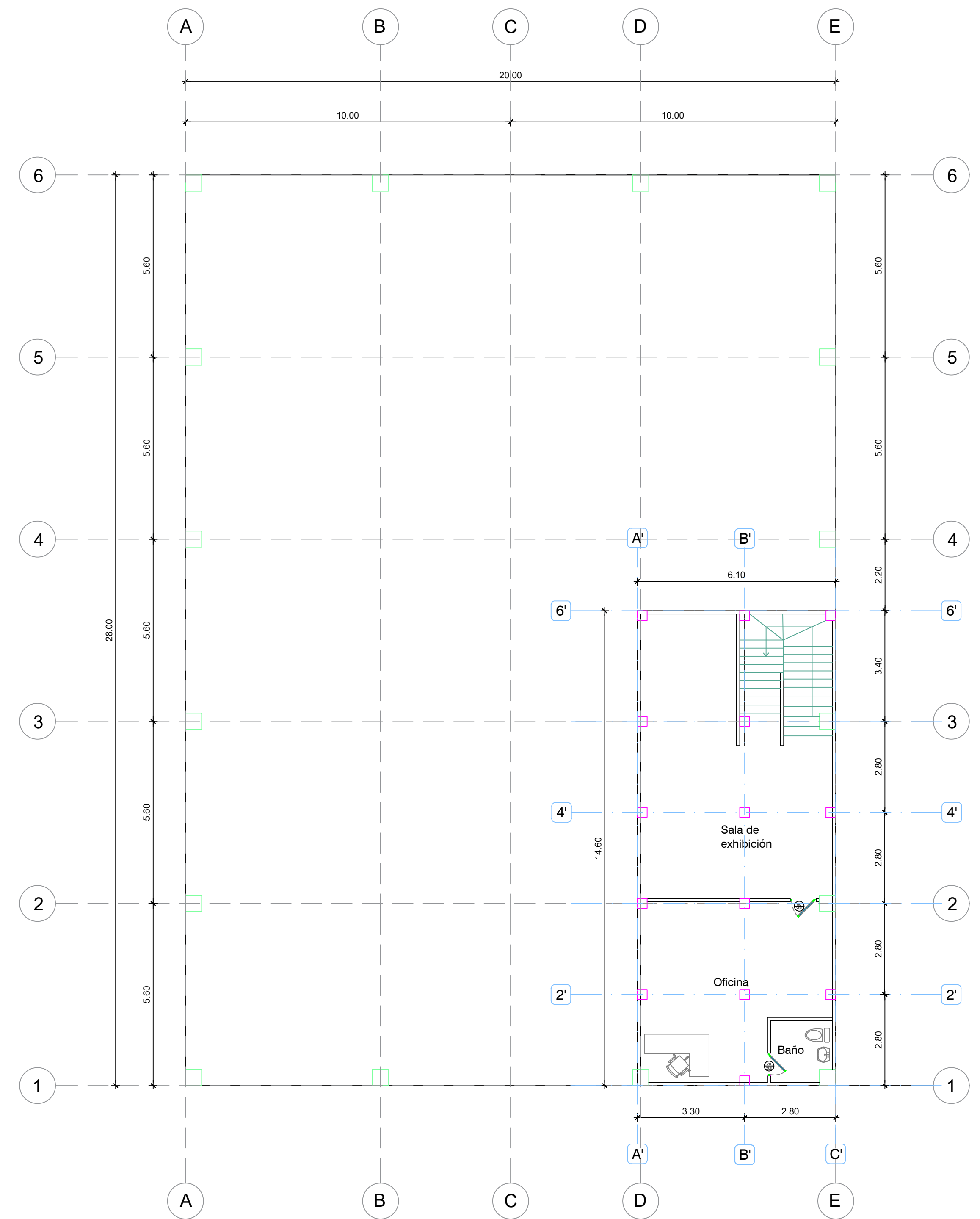
Lámina:  
A2

Escala:  
Indicadas



# Planta Baja - N0

Esc. 1 : 250



# Planta Alta - N1

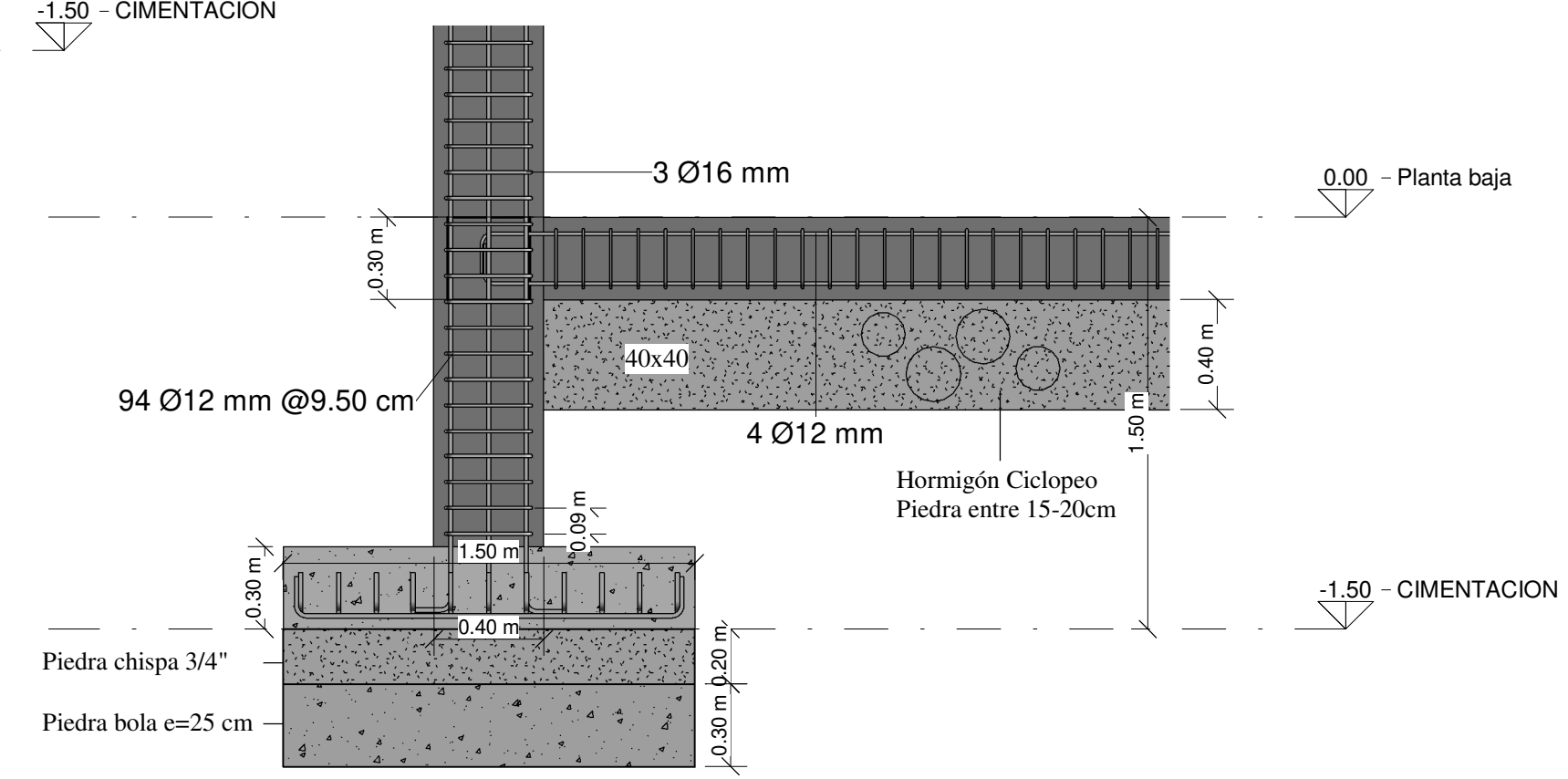
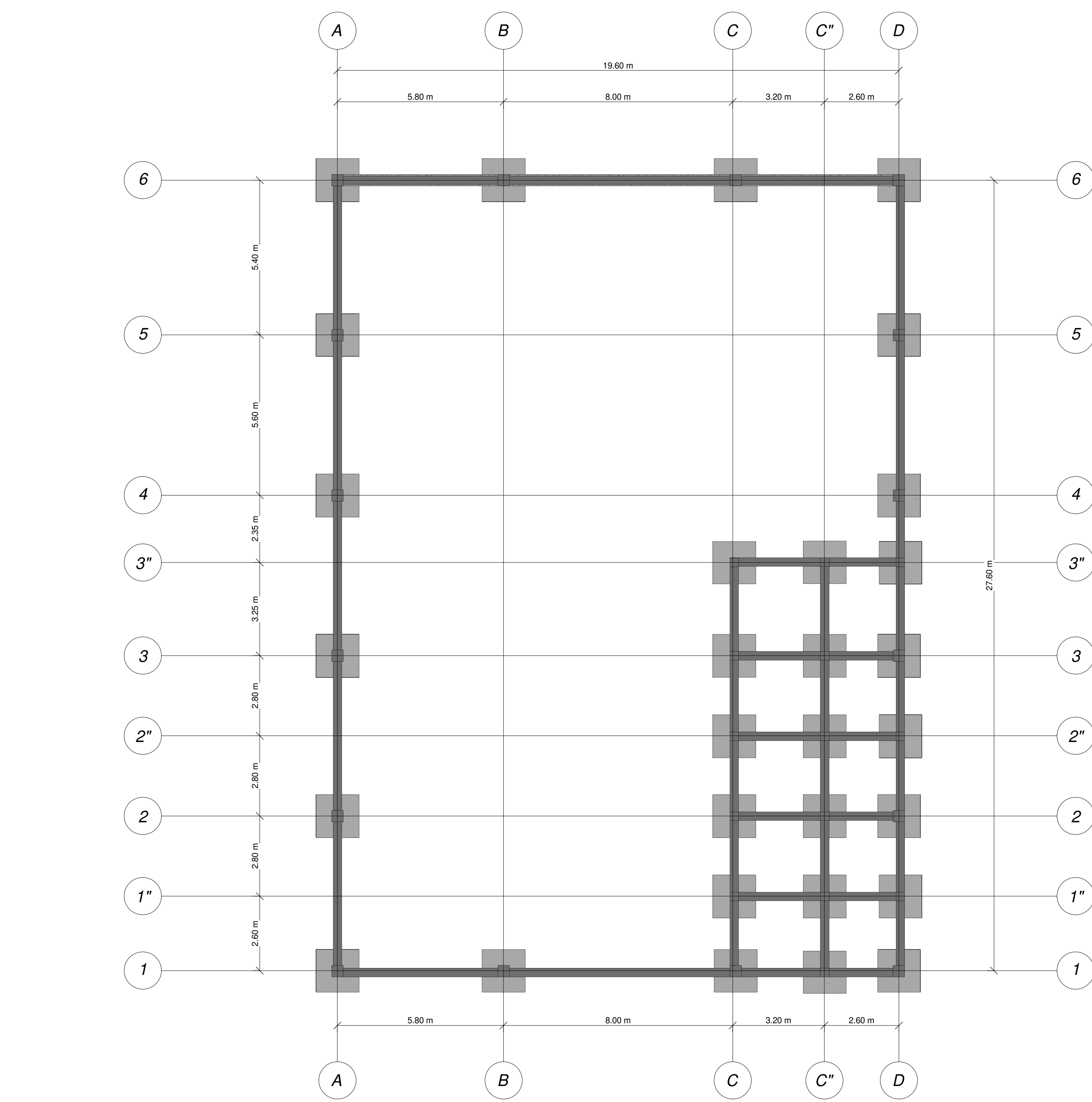
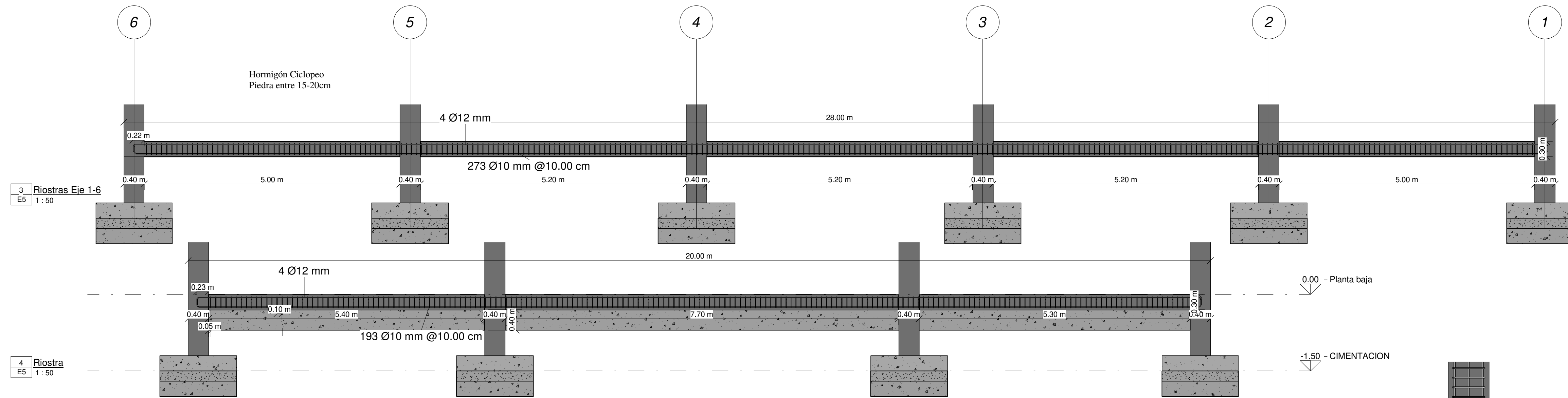
Esc. 1 : 250

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO  
Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales

CONTENIDO:  
Arquitectónico vista en planta

Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtado	Propietario de la vivienda: ANONIMO	Estudiante: Cesar Adria Acosta Aldas José Francisco Willes Ramon	Fecha de emisión: 28/12/2023
Docente a cargo: Ing. Eli Valero, Ing. Ingrid Orta			Límite: Derechos: Las Indígenas



2 Zapata Aislada  
E5 1:25

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Capacidad portante del Suelo	12 ton/m <sup>2</sup>
Recubrimiento de cimentación	7 cm
Recubrimiento de vigas	4 cm
Recubrimiento de Columnas	4 cm
Recubrimiento de losa	2 cm
Resistencia de elementos estructurales f <sub>c</sub>	280 kg/cm <sup>2</sup>
Límite de fluencia del acero	f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup>
Hormigón de replantillo	180 kg/cm <sup>2</sup>
Para las juntas y traslapes se han seguido todas las indicaciones de la NEC-SE-DS-2015	

Tabla 25.3.2 — Diámetro mínimo interior de doblado y geometría del gancho estándar para estribos, amarras y estribos cerrados de confinamiento

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado, mm	Extensión recta <sup>1)</sup> l <sub>ext</sub> , mm	Tipo de gancho estándar
Gancho de 90 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	12d <sub>b</sub>	
Gancho de 135 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>		
Gancho de 180 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 4d <sub>b</sub> y 65 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>		

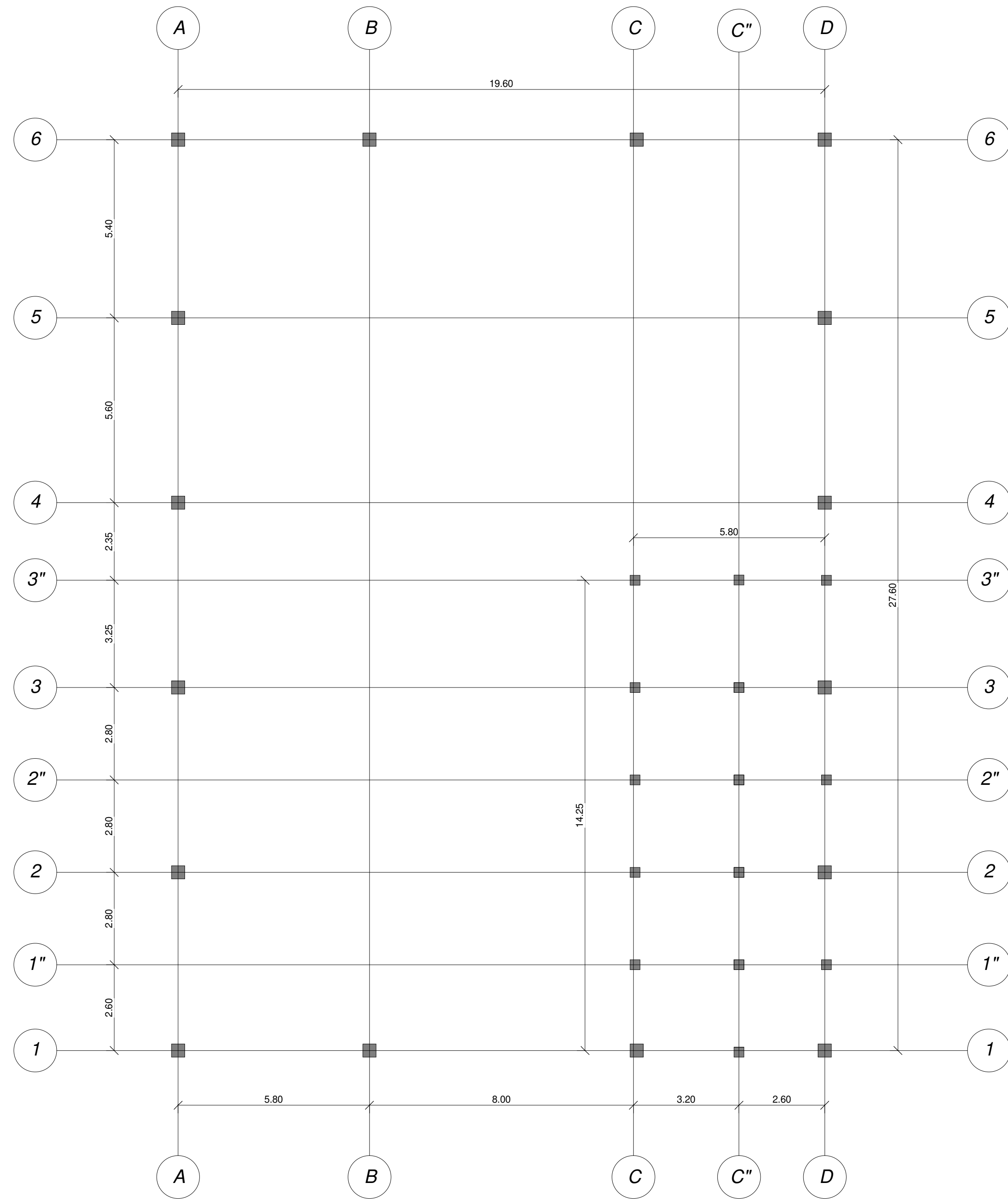
<sup>1)</sup> El gancho estándar para estribos y estribos cerrados de confinamiento incluye el diámetro interior del doblado específico y el largo de la extensión recta. Se permite usar una extensión recta más larga en el extremo del gancho. No se considera que esta extensión aumente la resistencia de anclaje del gancho.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

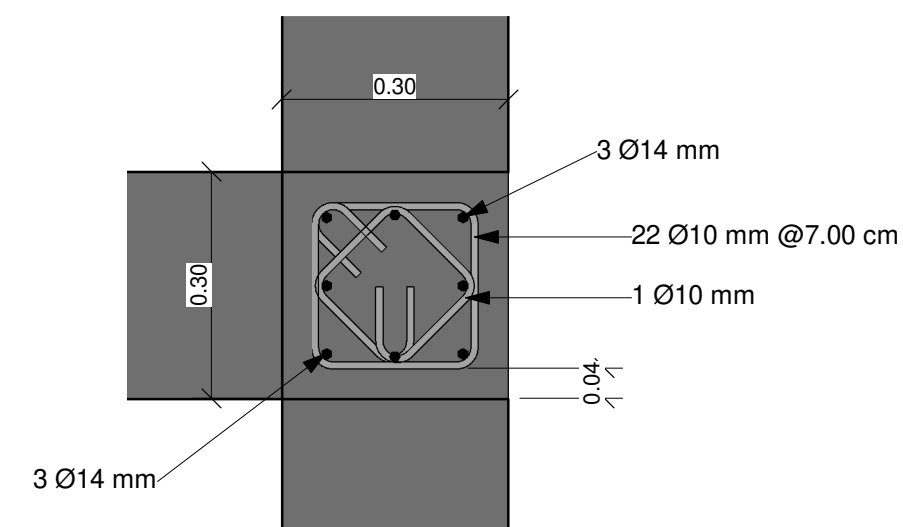
PROYECTO: Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales			
CONTENIDO: Diseño de Cimentación			
Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda: Anónimo	Estudiante: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Núñez Ramos	Fecha de emisión: 24/01/2024
Docente a cargo: Ing. Edi Valarezo Ing. Ingrid Orta		Lámina: E5	Escala: As Indicada

1 Cimentacion vista en planta  
E5 1:100

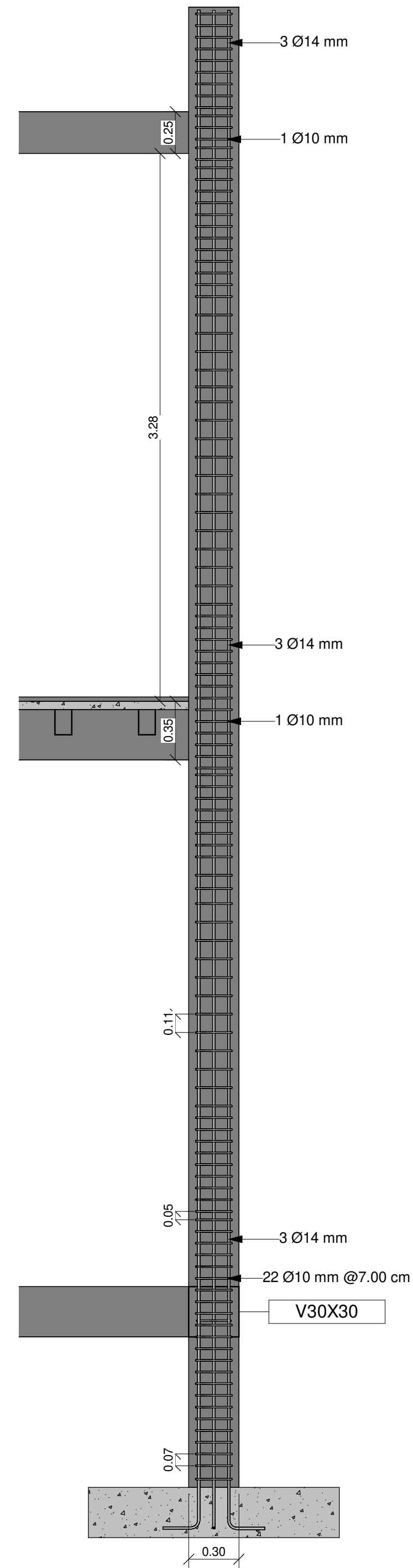




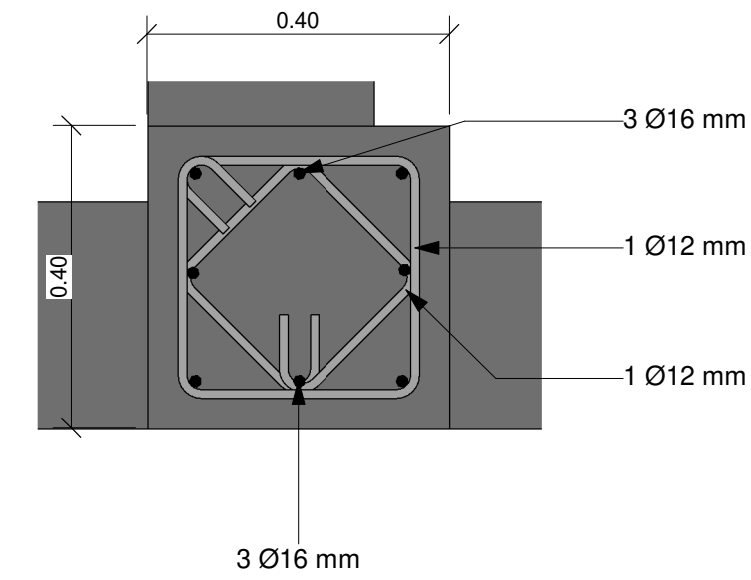
1 Distribución Columnas  
E2 1:100



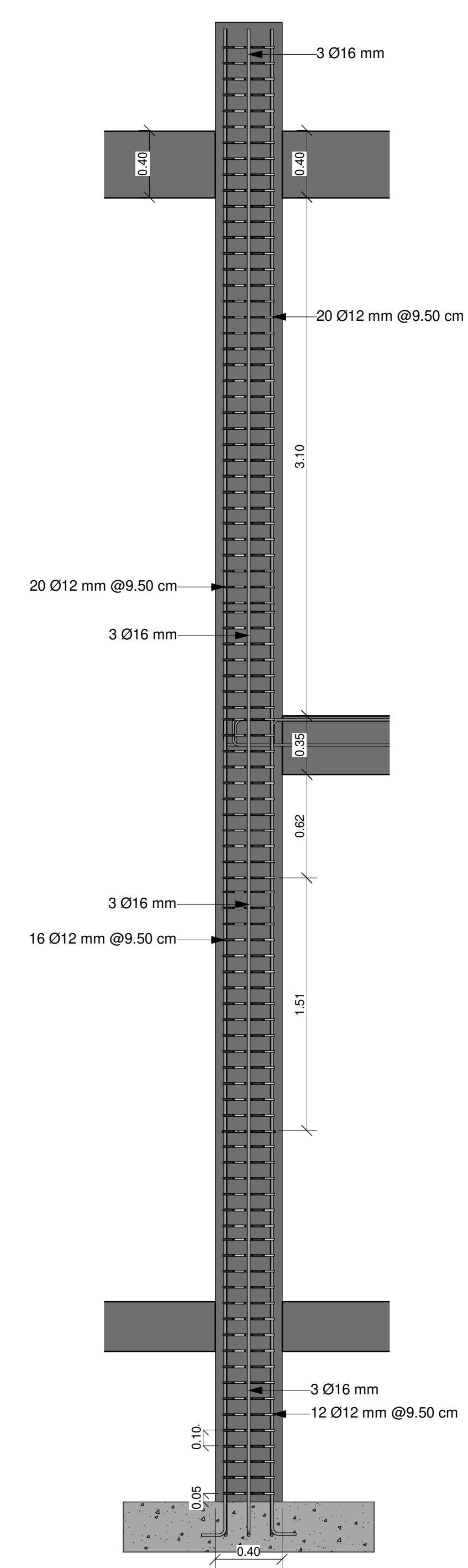
3 Transversal Columna 30x30  
E2 1:10



2 COLUMNA 30x30  
E2 1:25



4 Transversal Columna 40x40  
E2 1:10



5 Columna 40x40  
E2 1:25

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad portante del Suelo	12 ton/m <sup>2</sup>
Recubrimiento de cimentación	7 cm
Recubrimiento de vigas	4 cm
Recubrimiento de Columnas	4 cm
Recubrimiento de losa	2 cm
Resistencia de elementos estructurales	f <sub>c</sub> 280 kg/cm <sup>2</sup>
Límite de fluencia del acero	f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup>
Hormigón de replantillo	180 kg/cm <sup>2</sup>
Para las juntas y traslapes se han seguido todas las indicaciones de la NEC-SE-DS-2015	

Tabla 25.3.2 — Diámetro mínimo interior de doblado y geometría del gancho estándar para estribos, amarras y estribos cerrados de confinamiento

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado, mm	Extensión recta <sup>1)</sup> ℓ <sub>est</sub> , mm	Tipo de gancho estándar
Gancho de 90 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	12d <sub>b</sub>	
Gancho de 135 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	75 mm	
Gancho de 180 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 4d <sub>b</sub> y 65 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	65 mm	

<sup>1)</sup> El gancho estándar para estribos y estribos cerrados de confinamiento incluye el diámetro interior del doblado específico y el largo de la extensión recta. Se permite usar una extensión recta más larga en el extremo del gancho. No se considera que esta extensión aumente la resistencia de anclaje del gancho.

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

### FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

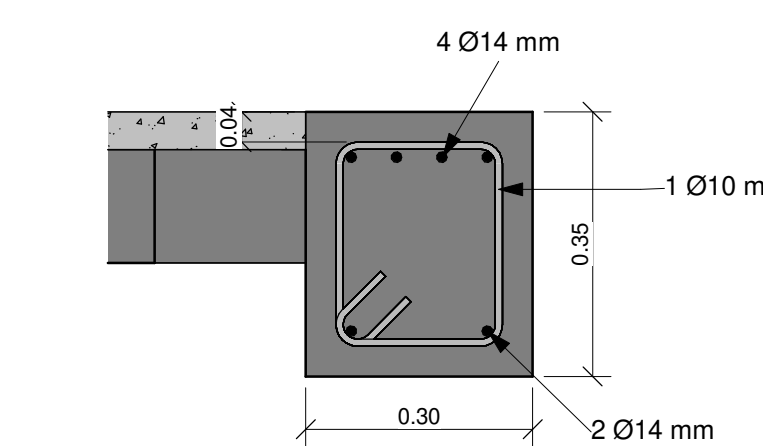
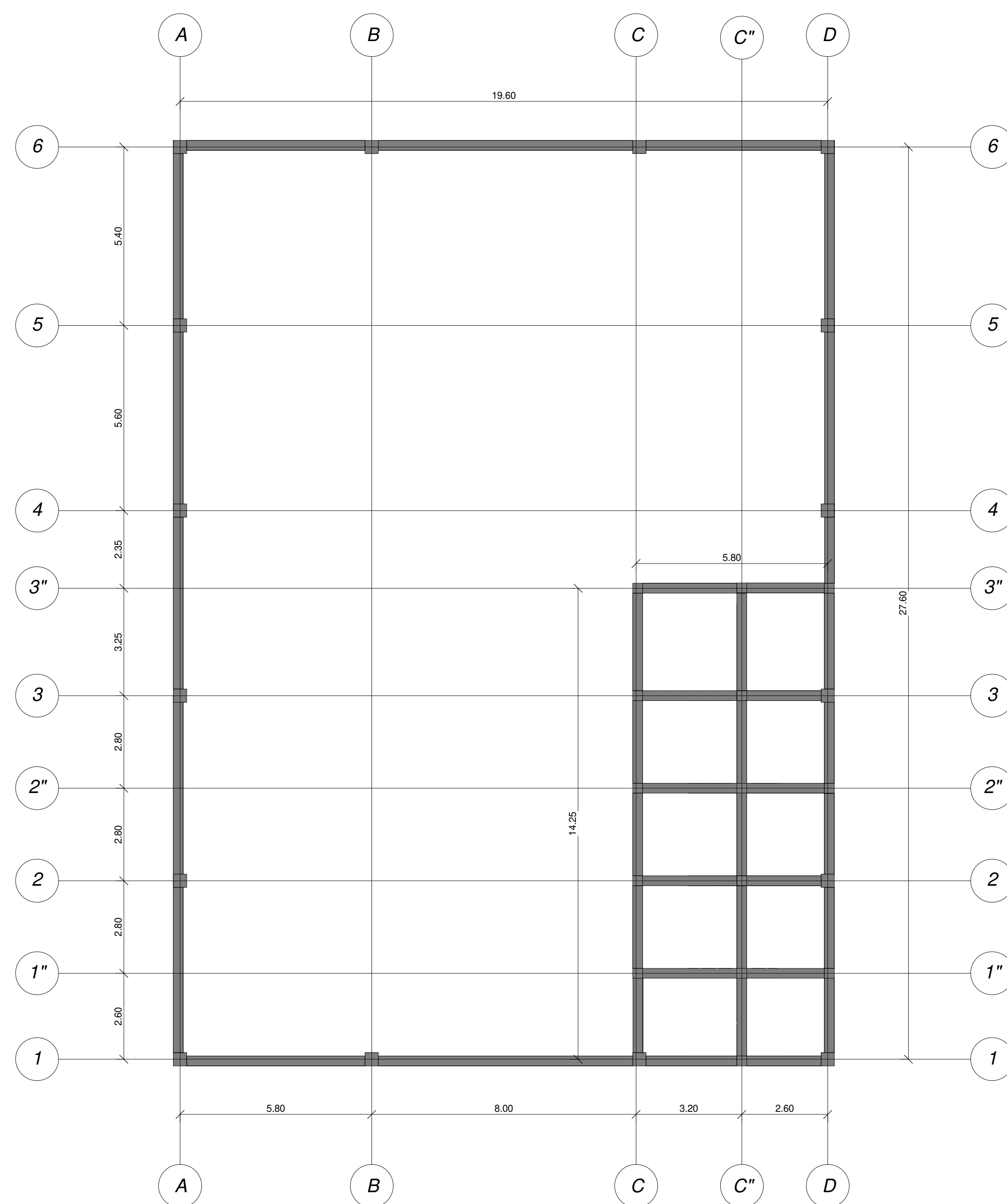
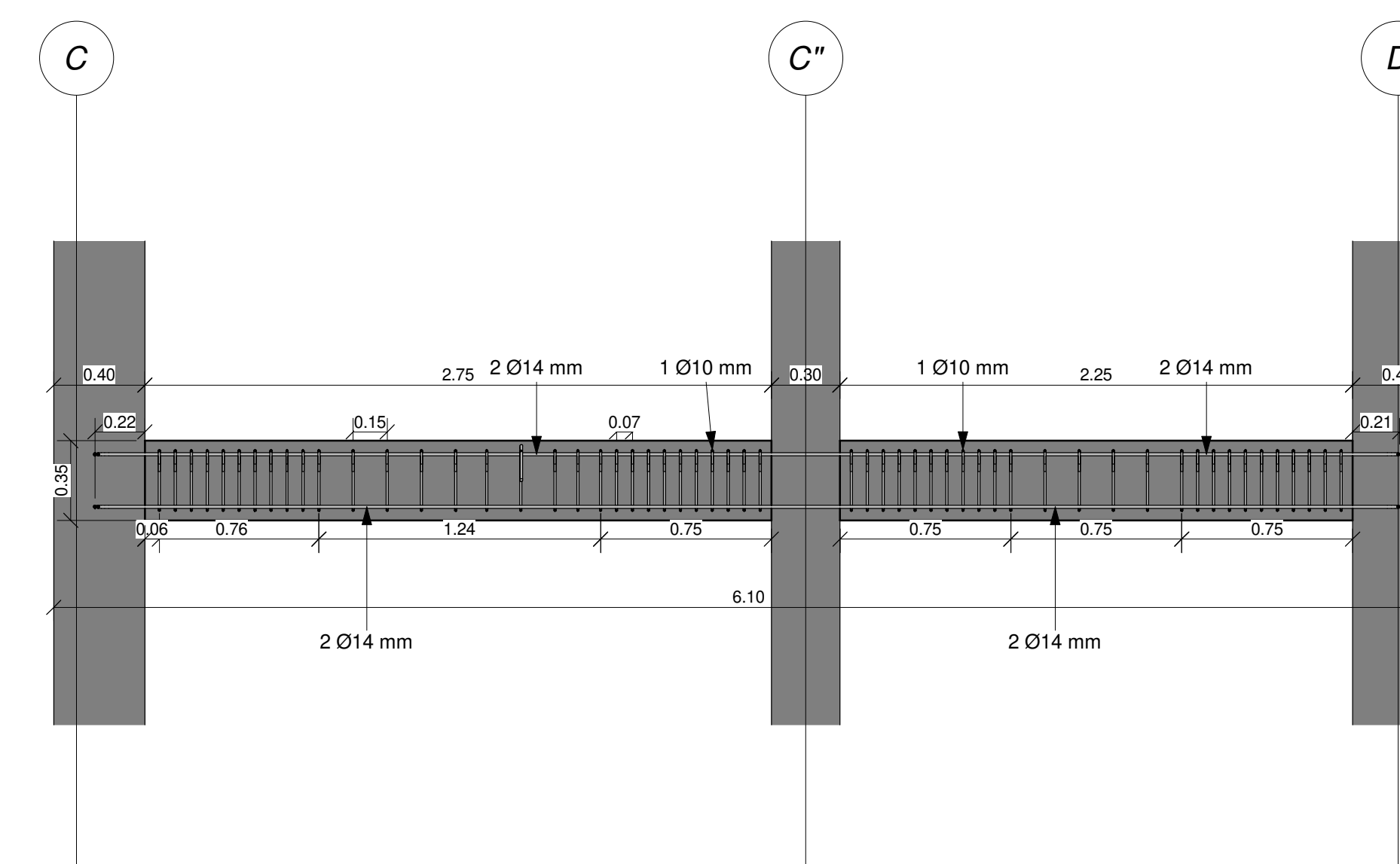
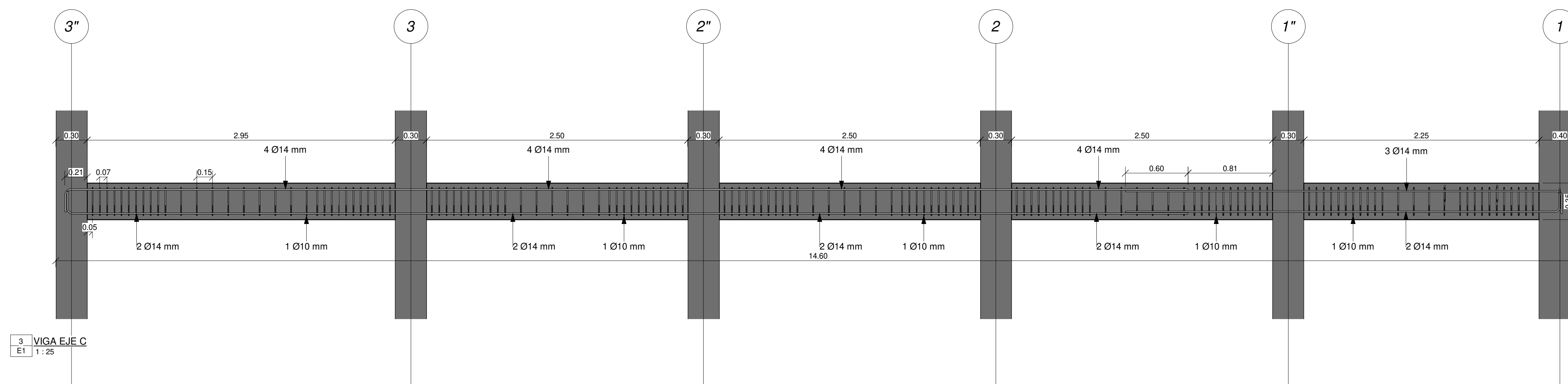
PROYECTO:

Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales

CONTENIDO:

Armado de Columnas de Galpón y Bloque de Oficinas

Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda Anonimo	Estudiante: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Nuñez Ramos	Fecha de emisión: 24/01/2024
Docente a cargo: Ing. Edi Valarezo-Ing. Ingrid Orta		Lámina: E2	Escala: As indicated



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad portante del Suelo	12 ton/m <sup>2</sup>
Recubrimiento de cimentación	7 cm
Recubrimiento de vigas	4 cm
Recubrimiento de Columnas	4 cm
Recubrimiento de losa	2 cm
Resistencia de elementos estructurales	$f_c$ 280 kg/cm <sup>2</sup>
Límite de fluencia del acero	$f_y$ 4200 kg/cm <sup>2</sup>
Hormigón de replantillo	180 kg/cm <sup>2</sup>
Para las juntas y traslapes se han seguido todas las indicaciones de la NEC-SE-DS-2015	

Tabla 25.3.2 — Diámetro mínimo interior de doblado y geometría del gancho estándar para estribos, amarras y estribos cerrados de confinamiento

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado, mm	Extensión recta <sup>1)</sup> $\ell_{ext}$ , mm	Tipo de gancho estándar
Gancho de 90 grados	No. 10 a No. 16	$4d_b$	Mayor de $6d_b$ y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	$6d_b$	12 $d_b$	
Gancho de 135 grados	No. 10 a No. 16	$4d_b$	Mayor de $6d_b$ y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	$6d_b$	75 mm	
Gancho de 180 grados	No. 10 a No. 16	$4d_b$	Mayor de $4d_b$ y 65 mm	
	No. 19 a No. 25	$6d_b$	65 mm	

<sup>1)</sup> El gancho estándar para estribos y estribos cerrados de confinamiento incluye el diámetro interior del doblado específico y el largo de la extensión recta. Se permite usar una extensión recta más larga en el extremo del gancho. No se considera que esta extensión aumente la resistencia de anclaje del gancho.

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

### FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

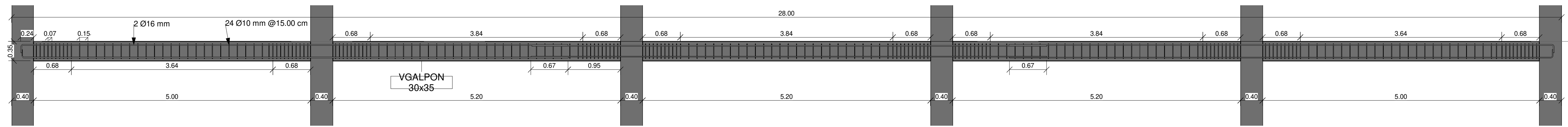
PROYECTO:

Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales

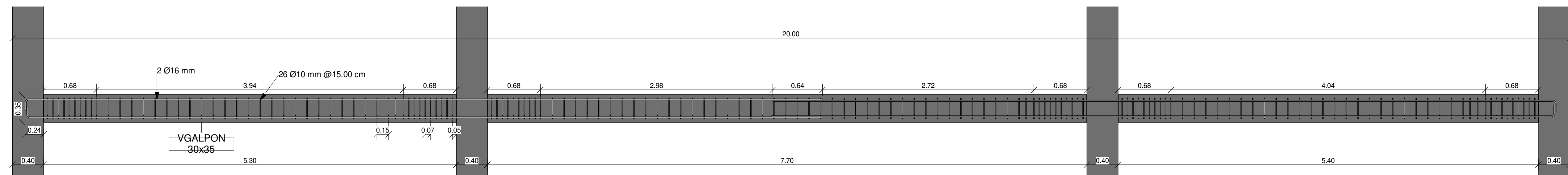
CONTENIDO:

Armado de Vigas de entrepiso del Bloque de Oficinas

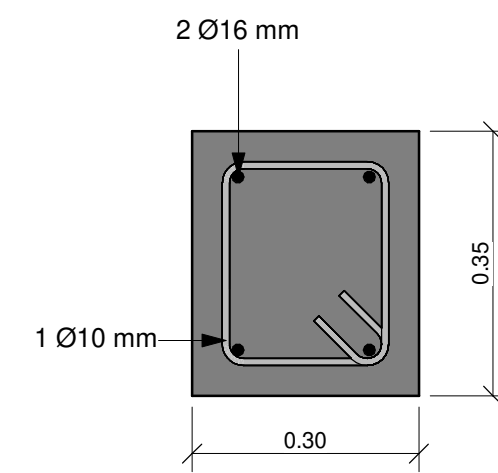
Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda Anonimo	Estudiante: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Niñez Ramos	Fecha de emisión: 24/01/2024
Docente a cargo: Ing. Edi Valarezo-Ing. Ingrid Orta			Lámina: E1
			Escala: As indicated



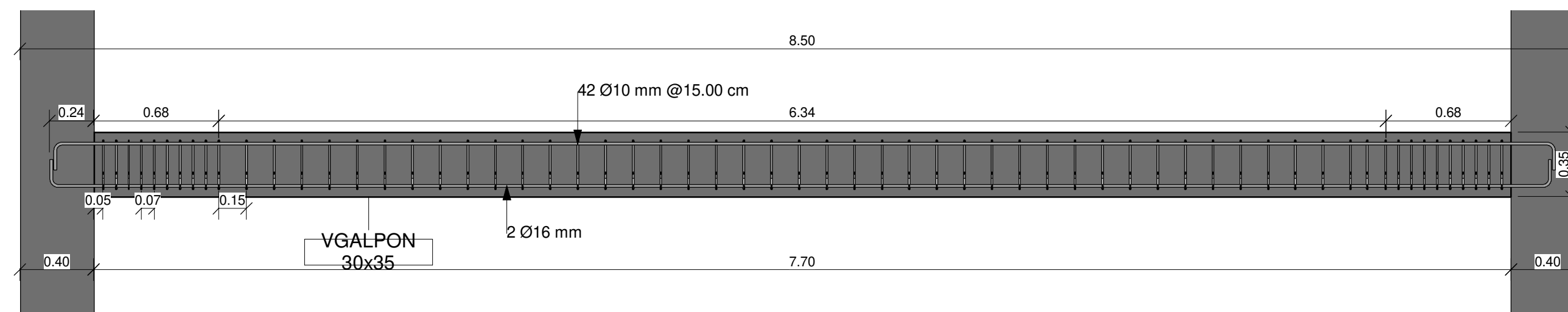
2 Viga galpón entrepiso  
E7 | 1:40



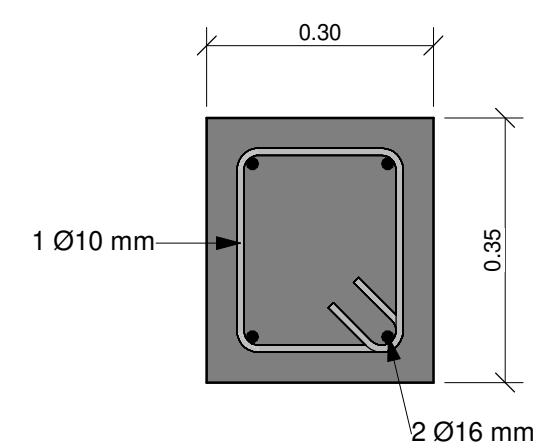
3 Viga galpón entrepiso eje trasero  
E7 | 1:40



1 Vista Transversal V30X35  
E7 | 1:10



5 Vigas Puerta Metal  
E7 | 1:25



6 Viga trasversal Puerta Metal  
E7 | 1:10

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad portante del Suelo	12 ton/m <sup>2</sup>
Recubrimiento de cimentación	7 cm
Recubrimiento de vigas	4 cm
Recubrimiento de Columnas	4 cm
Recubrimiento de losa	2 cm
Resistencia de elementos estructurales	$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
Límite de fluencia del acero	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Hormigón de replantillo	180 kg/cm <sup>2</sup>
Para las juntas y traslapes se han seguido todas las indicaciones de la NEC-SE-DS-2015	

Tabla 25.3.2 — Diámetro mínimo interior de doblado y geometría del gancho estándar para estribos, amarras y estribos cerrados de confinamiento

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado, mm	Extensión recta <sup>1)</sup> , mm	Tipo de gancho estándar
Gancho de 90 grados	No. 10 a No. 16	$4d_b$	Mayor de $6d_b$ y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	$6d_b$	$12d_b$	
Gancho de 135 grados	No. 10 a No. 16	$4d_b$	Mayor de $6d_b$ y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	$6d_b$	$75 \text{ mm}$	
Gancho de 180 grados	No. 10 a No. 16	$4d_b$	Mayor de $4d_b$ y 65 mm	
	No. 19 a No. 25	$6d_b$	$65 \text{ mm}$	

<sup>1)</sup> El gancho estándar para estribos y estribos cerrados de confinamiento incluye el diámetro interior del doblado específico y el largo de la extensión recta. Se permite usar una extensión recta más larga en el extremo del gancho. No se considera que esta extensión aumente la resistencia de anclaje del gancho.

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

### FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

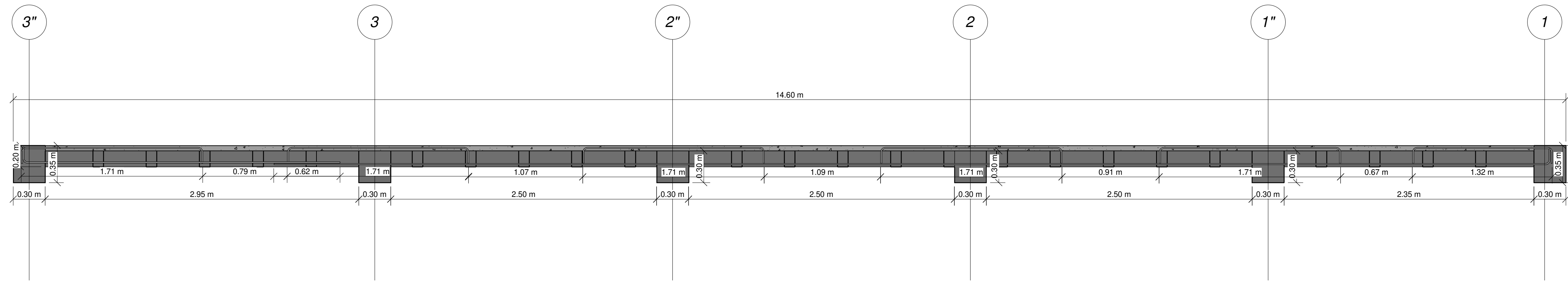
PROYECTO:

Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales

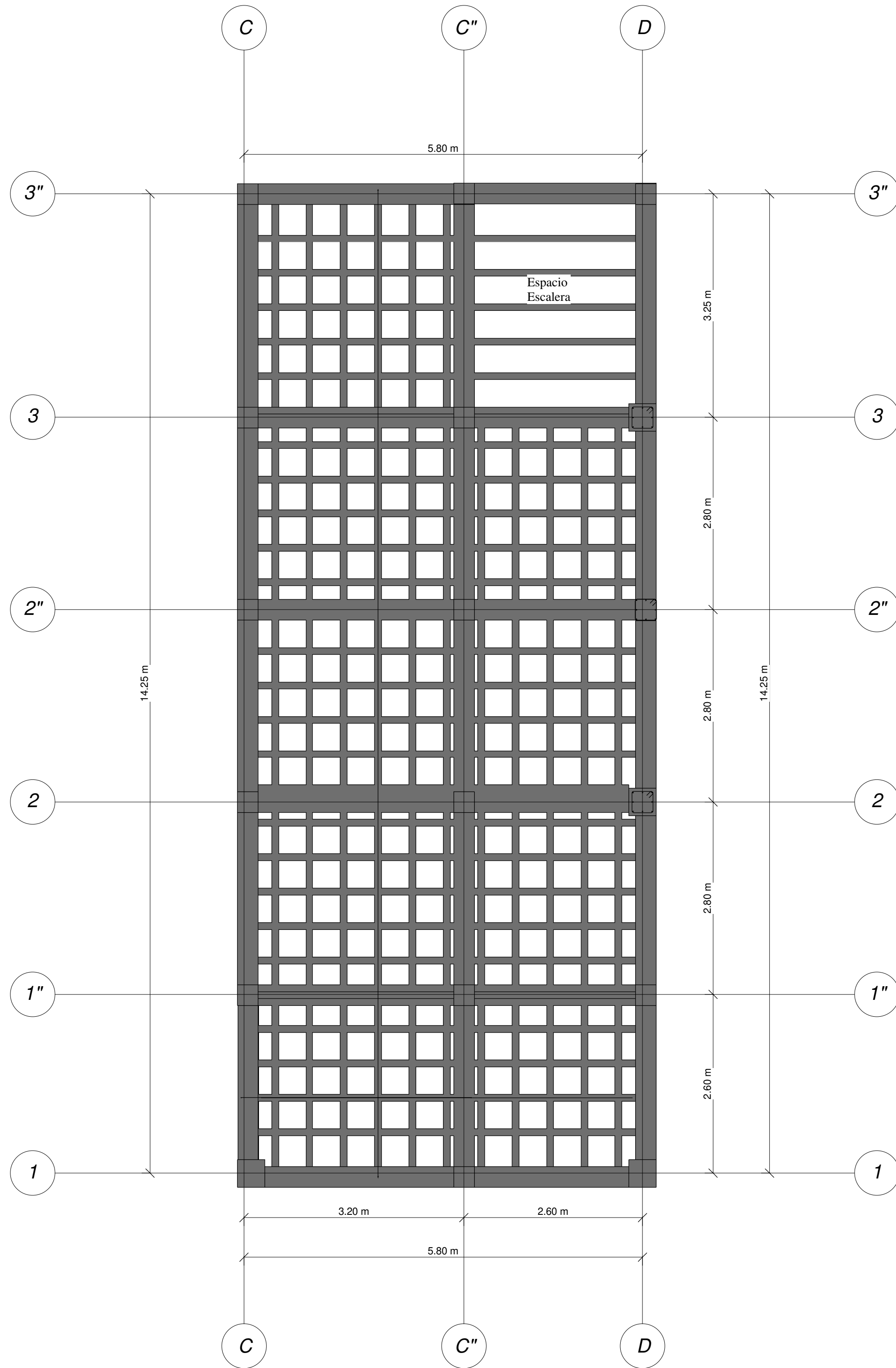
CONTENIDO:

DISEÑO DE VIGAS ENTREPISO DEL GALPÓN

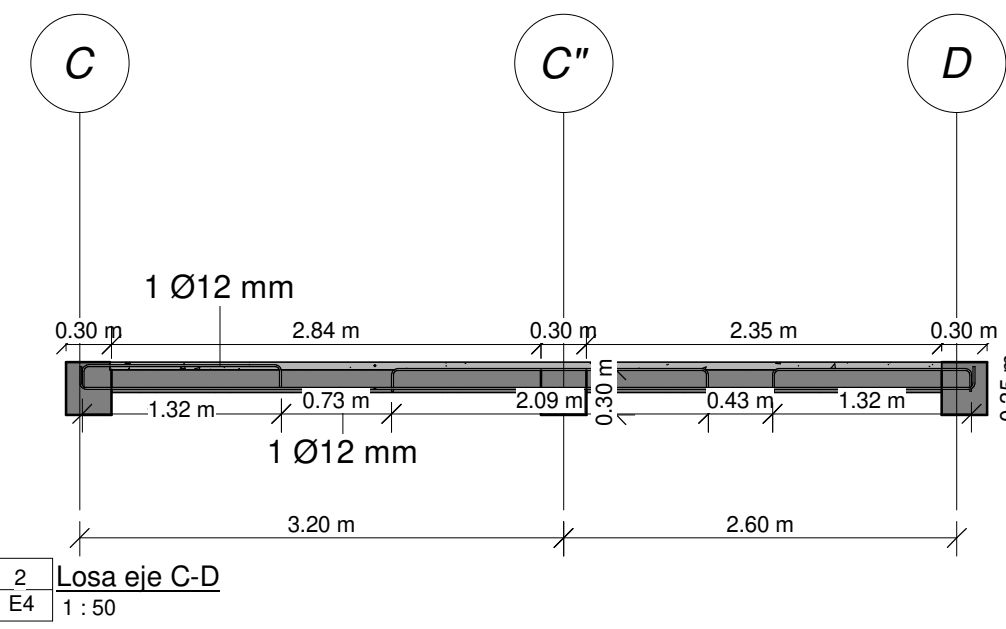
Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda Anonimo	Estudiante: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Núñez Ramos	Fecha de emisión: 24/01/2024
Docente a cargo: Ing. Edi Valarezo - Ing. Ingrid Orta			Lámina: E7
			Escala: As indicated



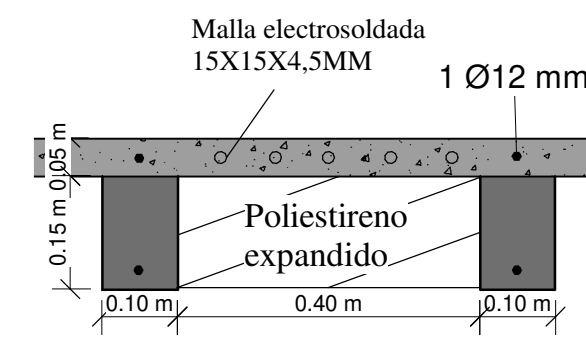
4 Losa ejes 1-3"  
E4 1:25



1 Losa aligerada  
E4 1:50



2 Losa eje C-D  
E4 1:50



3 Vista transversal losa  
E4 1:10

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad portante del Suelo	12 ton/m <sup>2</sup>
Recubrimiento de cimentación	7 cm
Recubrimiento de vigas	4 cm
Recubrimiento de Columnas	4 cm
Recubrimiento de losa	2 cm
Resistencia de elementos estructurales f <sub>c</sub>	280 kg/cm <sup>2</sup>
Límite de fluencia del acero	f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup>
Hormigón de replantillo	180 kg/cm <sup>2</sup>
Para las juntas y traslapes se han seguido todas las indicaciones de la NEC-SE-DS-2015	

Tabla 25.3.2 — Diámetro mínimo interior de doblado y geometría del gancho estándar para estribos, amarras y estribos cerrados de confinamiento

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado, mm	Extensión recta <sup>(1)</sup> ℓ <sub>ext</sub> , mm	Tipo de gancho estándar
Gancho de 90 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	12d <sub>b</sub>	
Gancho de 135 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	75 mm	
Gancho de 180 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 4d <sub>b</sub> y 65 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	65 mm	

<sup>(1)</sup> El gancho estándar para estribos y estribos cerrados de confinamiento incluye el diámetro interior del doblado específico y el largo de la extensión recta. Se permite usar una extensión recta más larga en el extremo del gancho. No se considera que esta extensión aumente la resistencia de anclaje del gancho.

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

### FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:

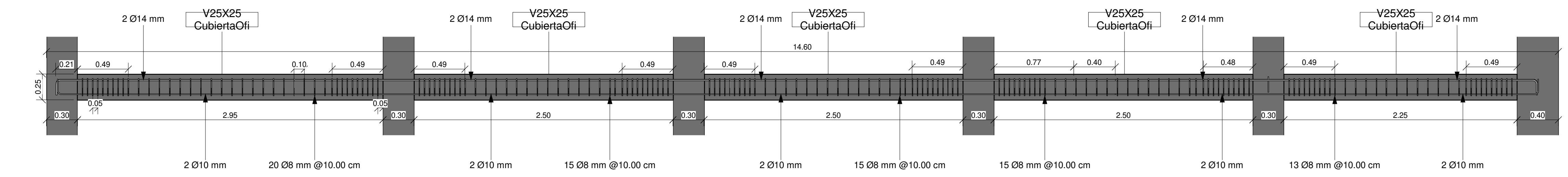
Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales

CONTENIDO:

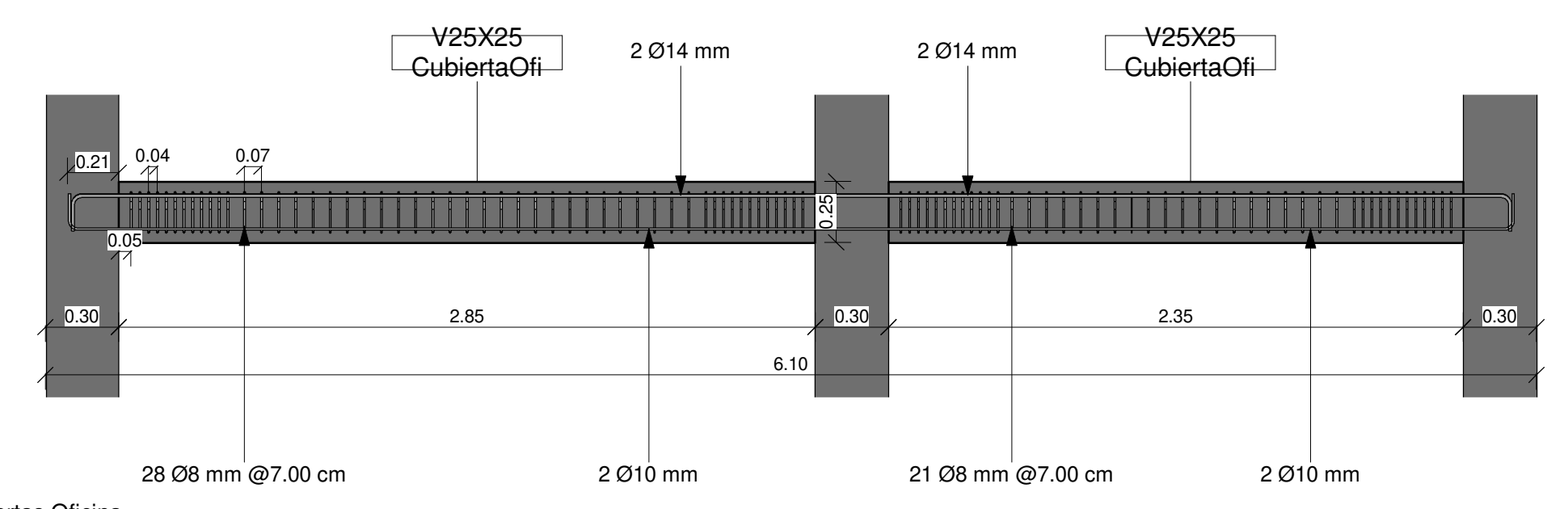
DISEÑO DE LOSA ALIGERADA EN 2D DEL ENTREPISO DE OFICINA

Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda Anonimo	Estudiante: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Núñez Ramos	Fecha de emisión: <b>24/01/2024</b>
Docente a cargo: Ing. Edi Valarezo- Ing. Ingrid Orta		Lámina: E4	Escala: As indicated

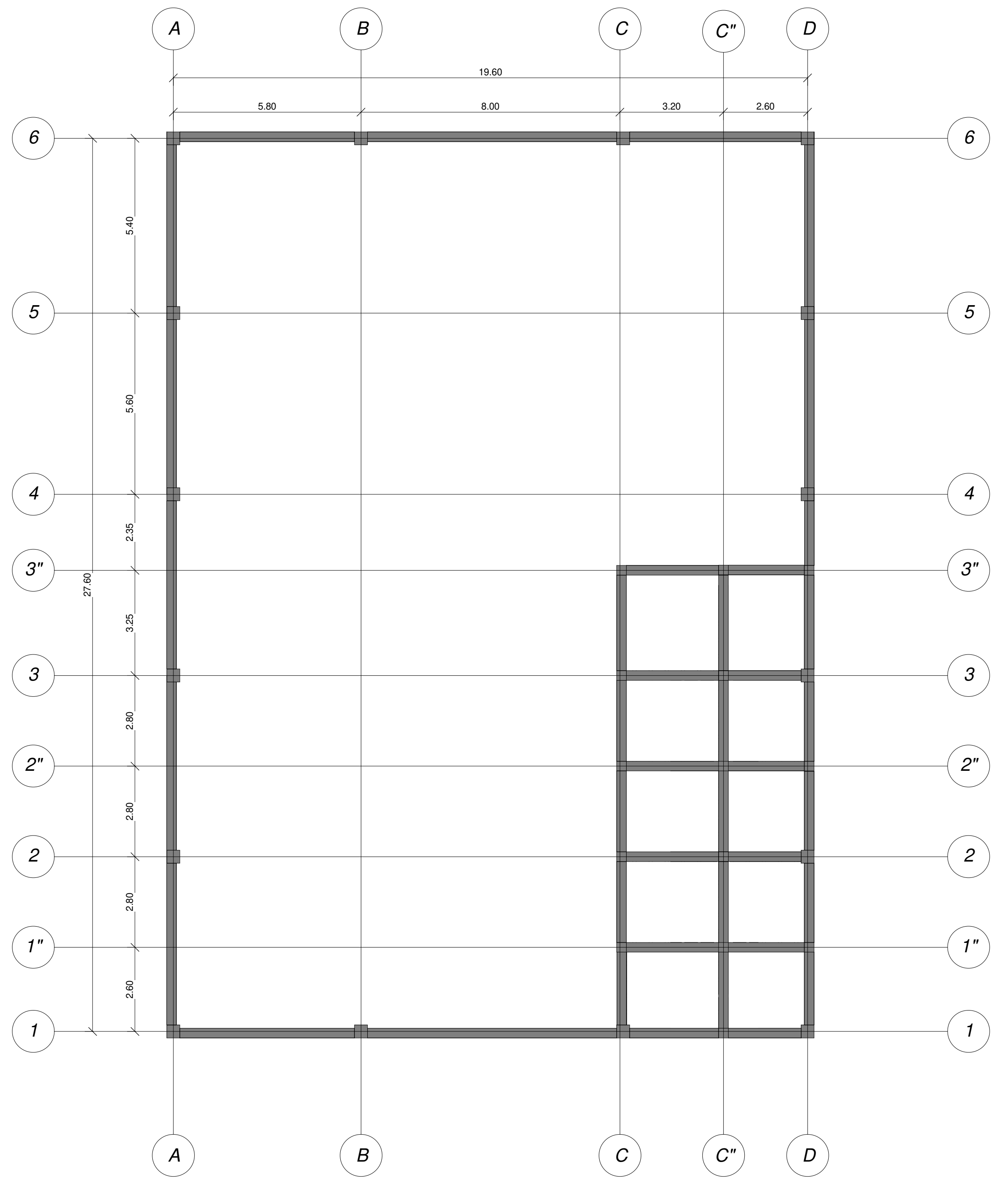




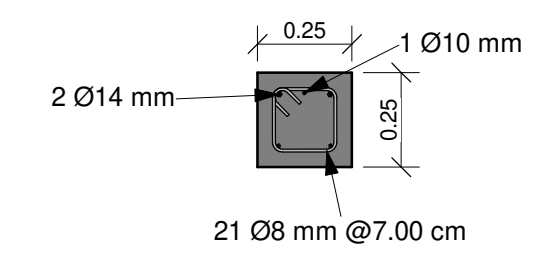
2 Viga Cubierta Oficina Eje1-3\*  
E3 1:25



3 Vigas Cubiertas Oficina  
E3 1:25



1 VIGAS CUBIERTA OFICINA  
E3 1:100



4 Viga cubierta oficina  
E3 1:25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Capacidad portante del Suelo	12 ton/m <sup>2</sup>
Recubrimiento de cimentación	7 cm
Recubrimiento de vigas	4 cm
Recubrimiento de Columnas	4 cm
Recubrimiento de losa	2 cm
Resistencia de elementos estructurales	f <sub>c</sub> 280 kg/cm <sup>2</sup>
Límite de fluencia del acero	f <sub>y</sub> 4200 kg/cm <sup>2</sup>
Hormigón de replantillo	180 kg/cm <sup>2</sup>
Para las juntas y traslapes se han seguido todas las indicaciones de la NEC-SE-DS-2015	

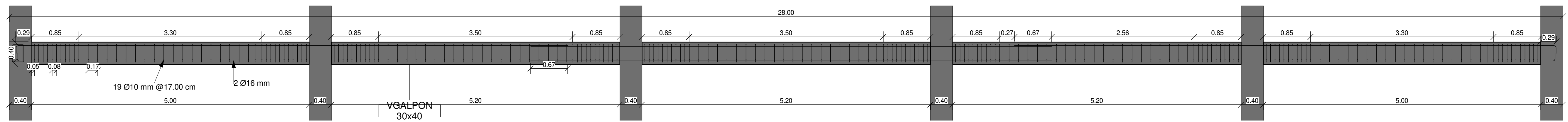
Tabla 25.3.2 — Diámetro mínimo interior de doblado y geometría del gancho estándar para estribos, amarras y estribos cerrados de confinamiento

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado, mm	Extensión recta <sup>1)</sup> ℓ <sub>ext</sub> , mm	Tipo de gancho estándar
Gancho de 90 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	12d <sub>b</sub>	
Gancho de 135 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	75 mm	
Gancho de 180 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 4d <sub>b</sub> y 65 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	65 mm	

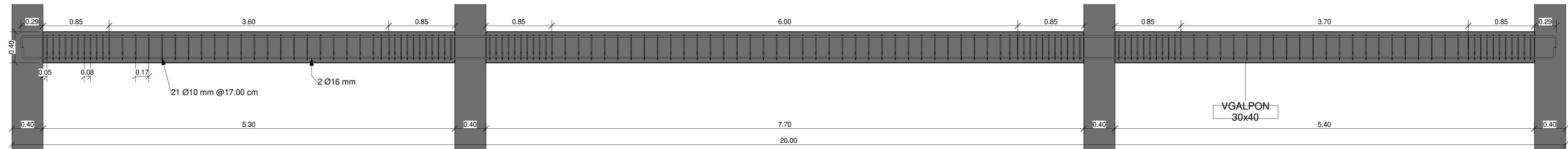
<sup>1)</sup> El gancho estándar para estribos y estribos cerrados de confinamiento incluye el diámetro interior del doblado específico y el largo de la extensión recta. Se permite usar una extensión recta más larga en el extremo del gancho. No se considera que esta extensión aumente la resistencia de anclaje del gancho.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

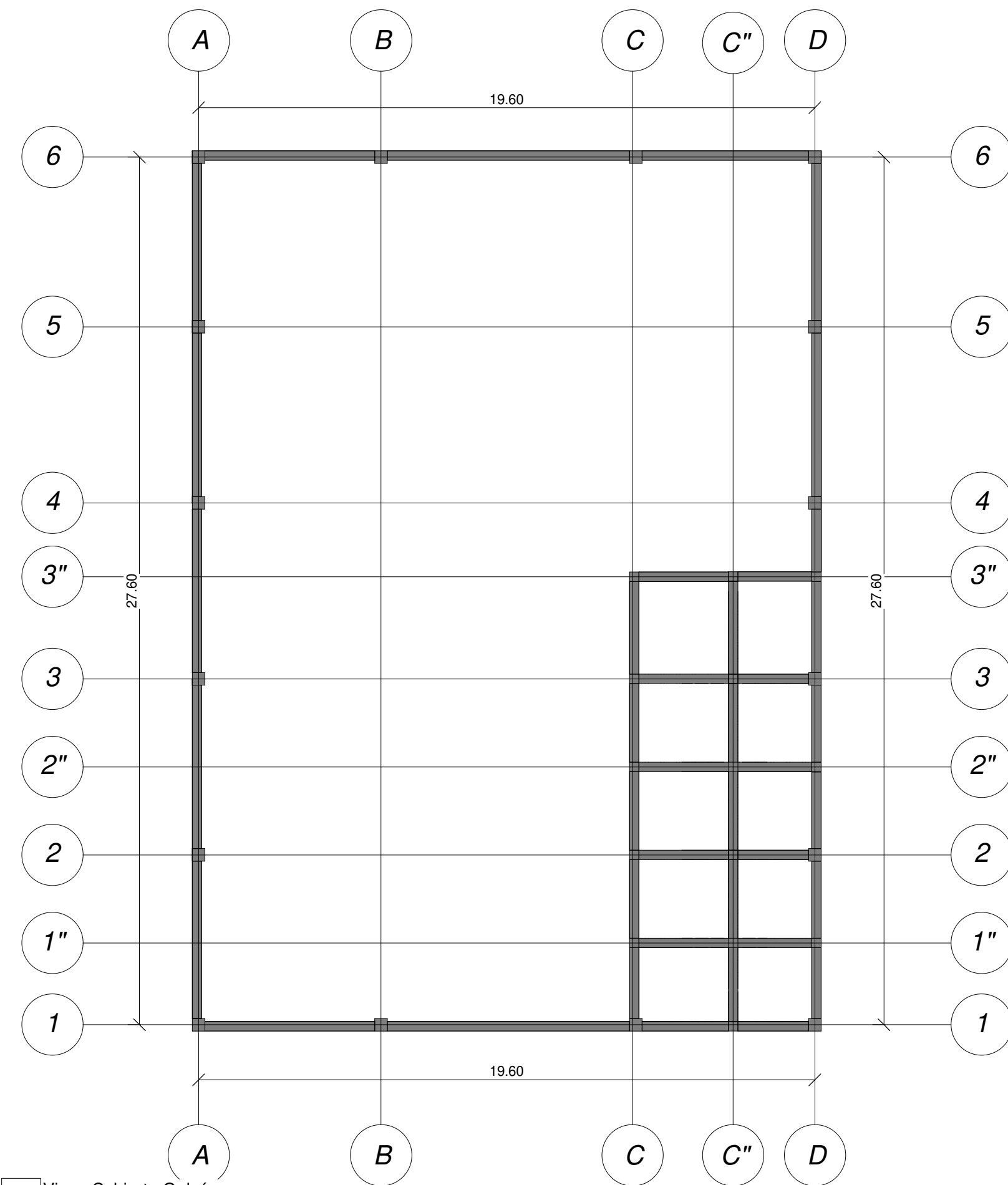
PROYECTO: Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales			
CONTENIDO: Armado de Vigas de cubierta del Bloque de Oficinas			
Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda: Anonimo	Estudiante: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Núñez Ramos	Fecha de emisión: 24/01/2024
Docente a cargo: Ing. Edi Valarezo - Ing. Ingrid Orta		Lámina: E3	Escala: As indicated



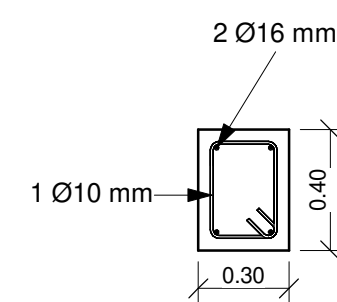
3 VIGAS CUBIERTA GALPÓN  
E6 1:40



2 Viga Cubierta Galpón  
E6 1:30



1 Vigas Cubierta Galpón v  
E6 1:150



4 V30X40  
E6 1:25

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad portante del Suelo	12 ton/m <sup>2</sup>
Recubrimiento de cimentación	7 cm
Recubrimiento de vigas	4 cm
Recubrimiento de Columnas	4 cm
Recubrimiento de losa	2 cm
Resistencia de elementos estructurales	$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
Límite de fluencia del acero	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Hormigón de replantillo	180 kg/cm <sup>2</sup>
Para las juntas y traslapes se han seguido todas las indicaciones de la NEC-SE-DS-2015	

Tabla 25.3.2 — Diámetro mínimo interior de doblado y geometría del gancho estándar para estribos, amarras y estribos cerrados de confinamiento

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado, mm	Extensión recta <sup>1)</sup> , mm	Tipo de gancho estándar
Gancho de 90 grados	No. 10 a No. 16	$4d_b$	Mayor de $6d_b$ y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	$6d_b$	$12d_b$	
Gancho de 135 grados	No. 10 a No. 16	$4d_b$	Mayor de $6d_b$ y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	$6d_b$	$75 \text{ mm}$	
Gancho de 180 grados	No. 10 a No. 16	$4d_b$	Mayor de $4d_b$ y 65 mm	
	No. 19 a No. 25	$6d_b$	$65 \text{ mm}$	

<sup>1)</sup> El gancho estándar para estribos y estribos cerrados de confinamiento incluye el diámetro interior del doblado específico y el largo de la extensión recta. Se permite usar una extensión recta más larga en el extremo del gancho. No se considera que esta extensión aumente la resistencia de anclaje del gancho.

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

### FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

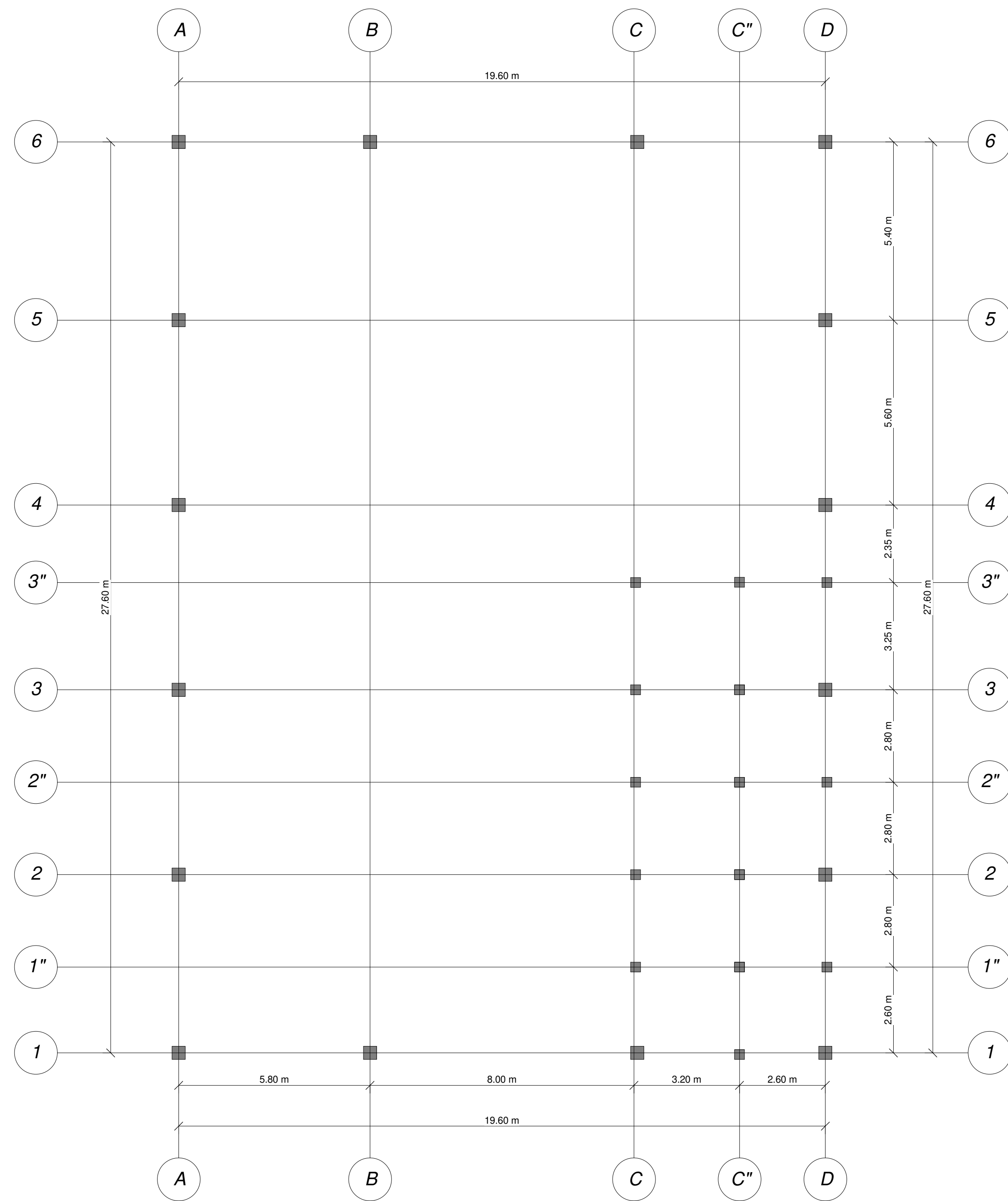
PROYECTO:

Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales

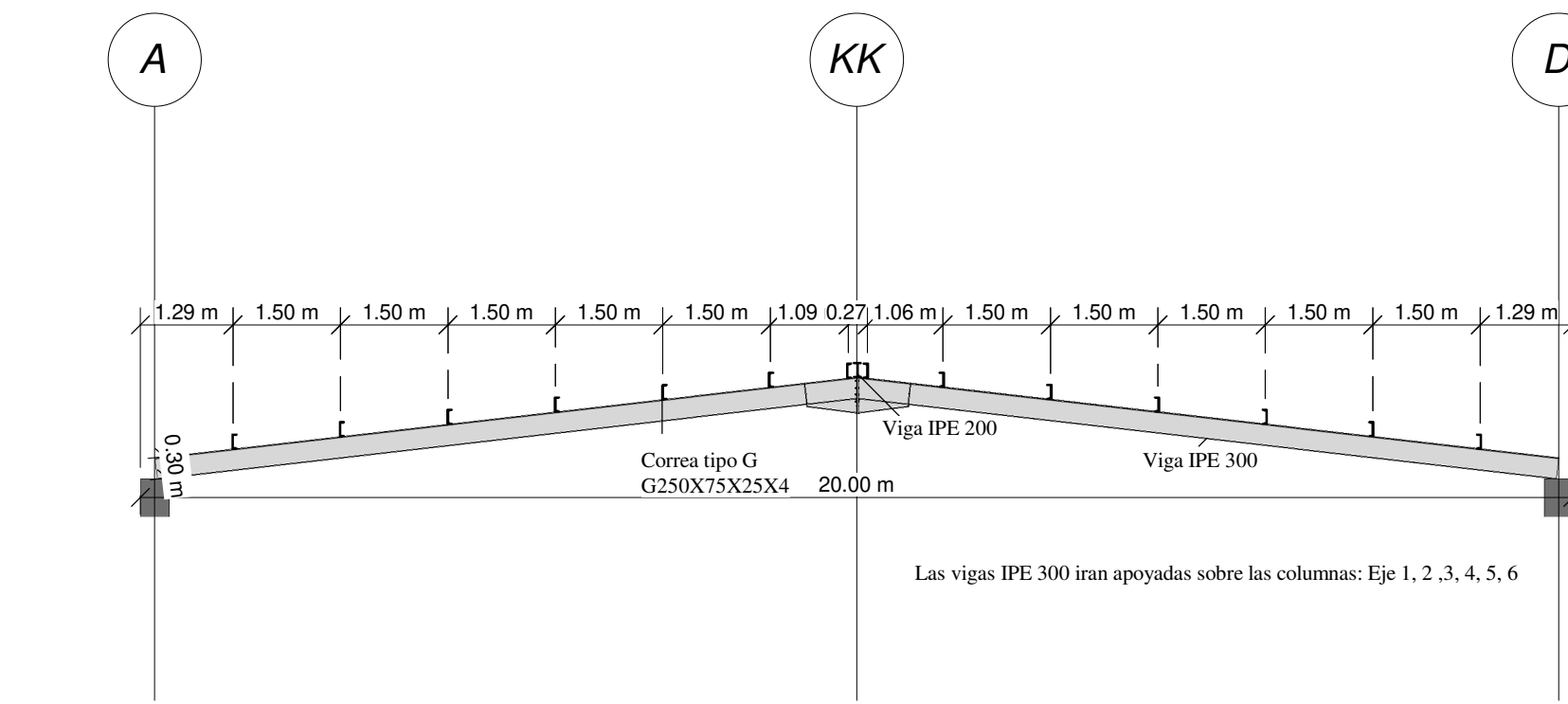
CONTENIDO:

DISEÑO DE VIGAS CUBIERTA DEL GALPÓN

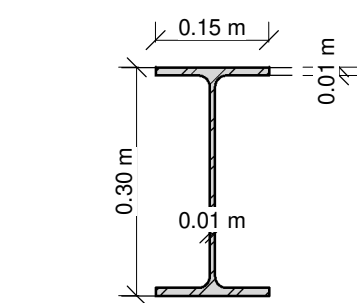
Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda Anonimo	Estudiante: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Núñez Ramos	Fecha de emisión: 24/01/2024
Docente a cargo: Ing. Edi Valarezo - Ing. Ingrid Orta			Lámina: E6 Escala: As indicated



2 Distribución Vigas IPE  
E6 1 : 100

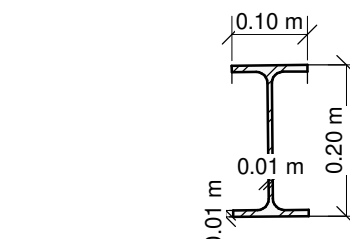


1 Cubierta corte frontal  
E6 1 : 100



3 IPE 300  
E6 1 : 10

4 CORREA TIPO G  
E6 250x75x25x4



5 VIGA IPE 200  
E6 1 : 10

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Capacidad portante del Suelo	12 ton/m <sup>2</sup>
Recubrimiento de cimentación	7 cm
Recubrimiento de vigas	4 cm
Recubrimiento de Columnas	4 cm
Recubrimiento de losa	2 cm
Resistencia de elementos estructurales f <sub>c</sub>	280 kg/cm <sup>2</sup>
Límite de fluencia del acero	f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup>
Hormigón de replantillo	180 kg/cm <sup>2</sup>
Para las juntas y traslapes se han seguido todas las indicaciones de la NEC-SE-DS-2015	

Tabla 25.3.2 — Diámetro mínimo interior de doblado y geometría del gancho estándar para estribos, amarras y estribos cerrados de confinamiento

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado, mm	Extensión recta <sup>1)</sup> ℓ <sub>ext</sub> , mm	Tipo de gancho estándar
Gancho de 90 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	12d <sub>b</sub>	
Gancho de 135 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	75 mm	
Gancho de 180 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 4d <sub>b</sub> y 65 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	65 mm	

<sup>1)</sup> El gancho estándar para estribos y estribos cerrados de confinamiento incluye el diámetro interior del doblado específico y el largo de la extensión recta. Se permite usar una extensión recta más larga en el extremo del gancho. No se considera que esta extensión aumente la resistencia de anclaje del gancho.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:

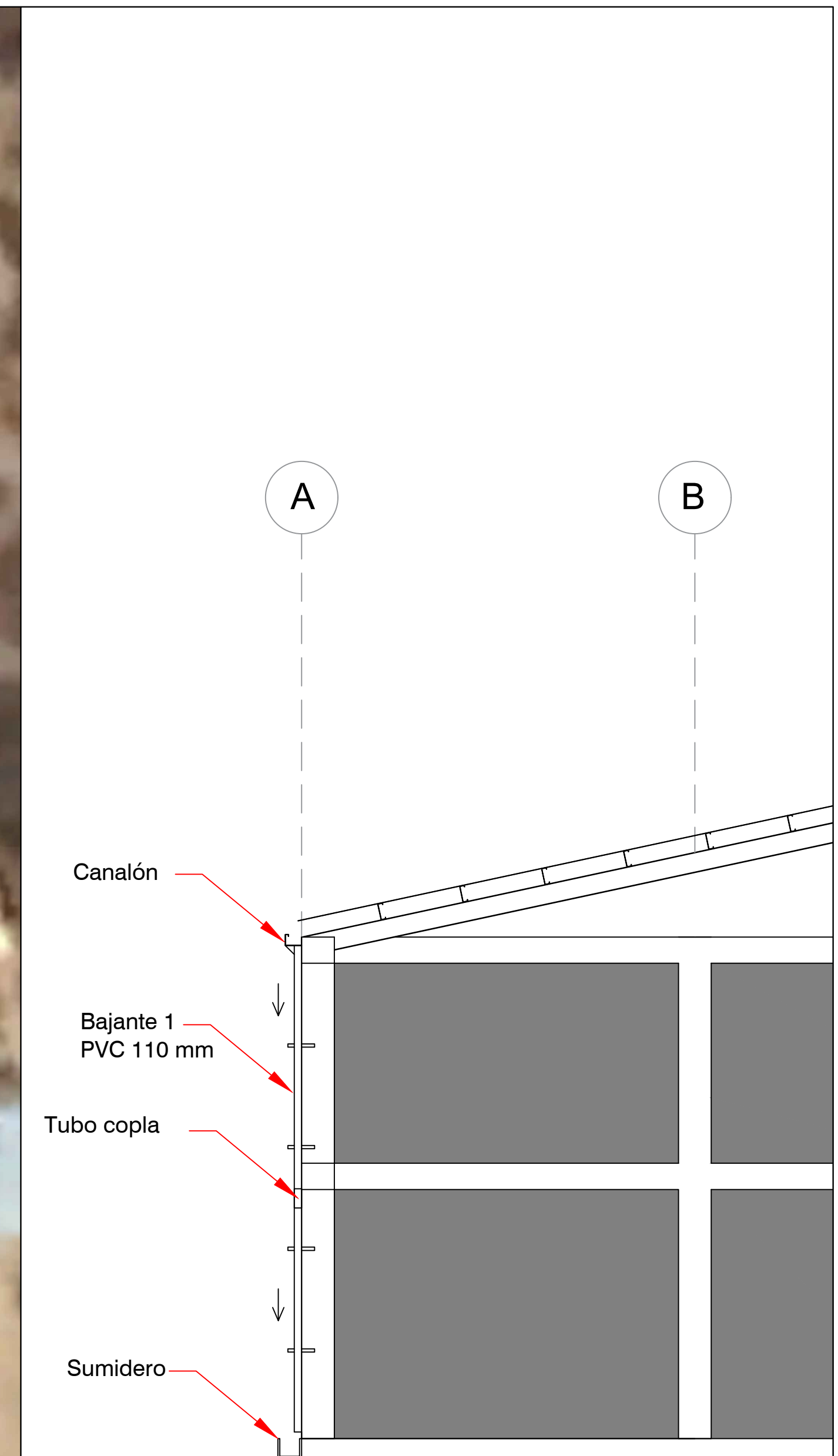
Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales

CONTENIDO:

**DISEÑO DE CUBIERTA METÁLICA LIVIANA DEL GALPÓN**

Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda Anonimo	Estudiante: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Núñez Ramos	Fecha de emisión: <b>24/01/2024</b>
Docente a cargo: Ing. Edi Valarezo - Ing. Ingrid Orta			Lámina: E6 Escala: As indicated





Corte transversal A

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO  
Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales

CONTENIDO:  
Aguas Implantación de sistema de aguas lluvias

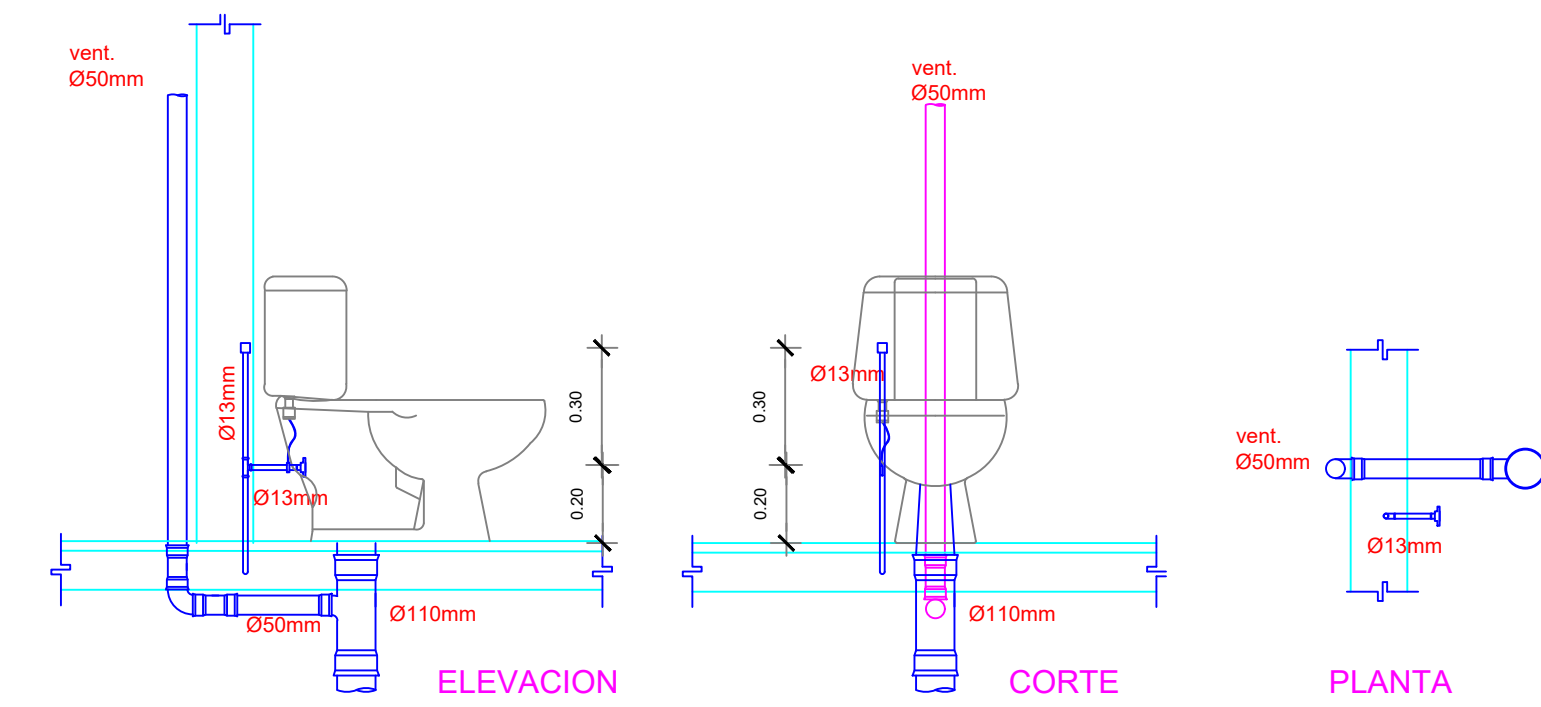
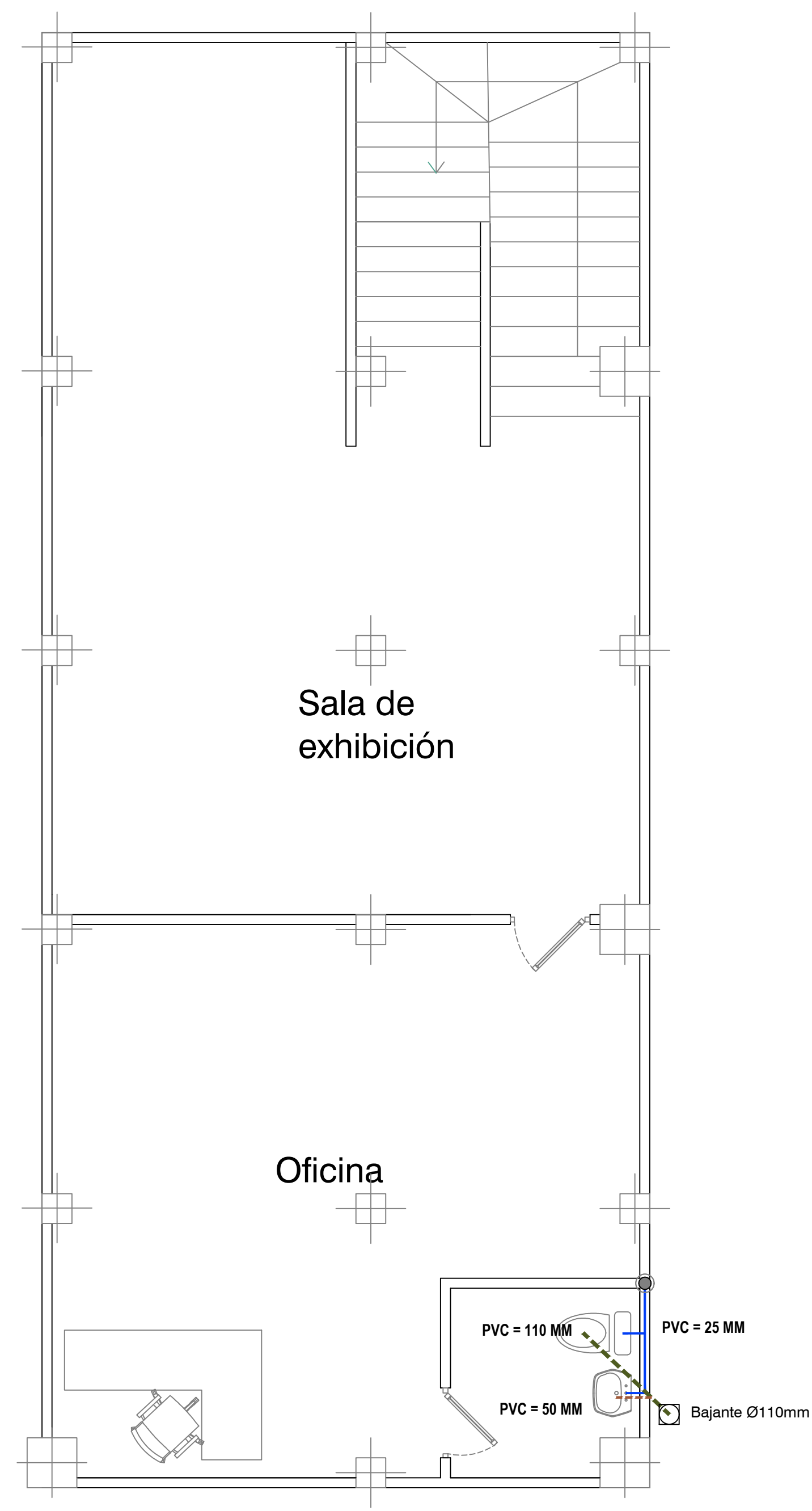
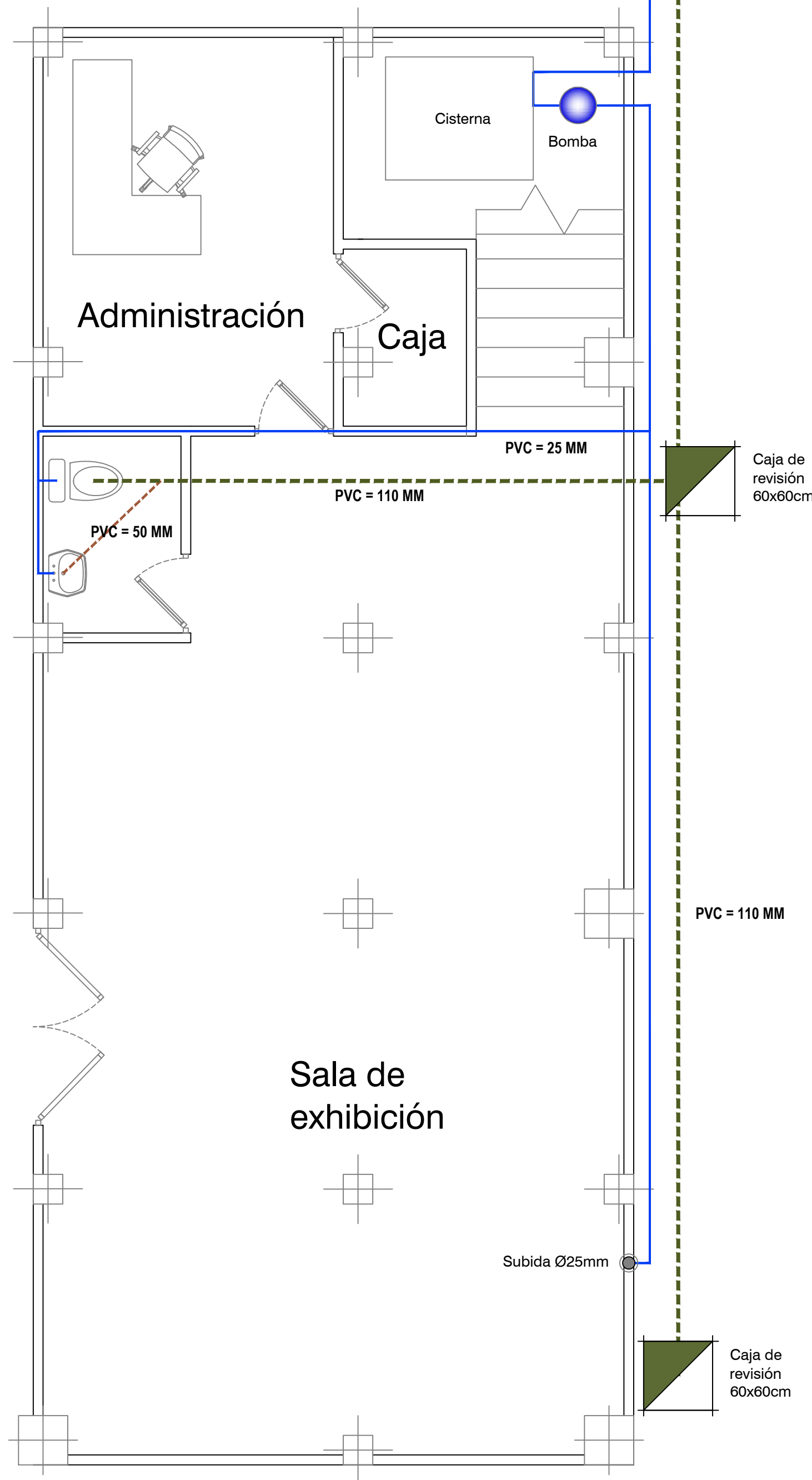
Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtado	Propietario de la vivienda: ANDRINO	Estudiante: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Willes Ramon	Fecha de emisión: 28/12/2023
Docente a cargo: Ing. Eli Valeros, Ing. Ingrid Ortiz			Límite: Doble: Las Indias



ACOMETIDA DE AA.PP DESDE TOMA PRINCIPAL

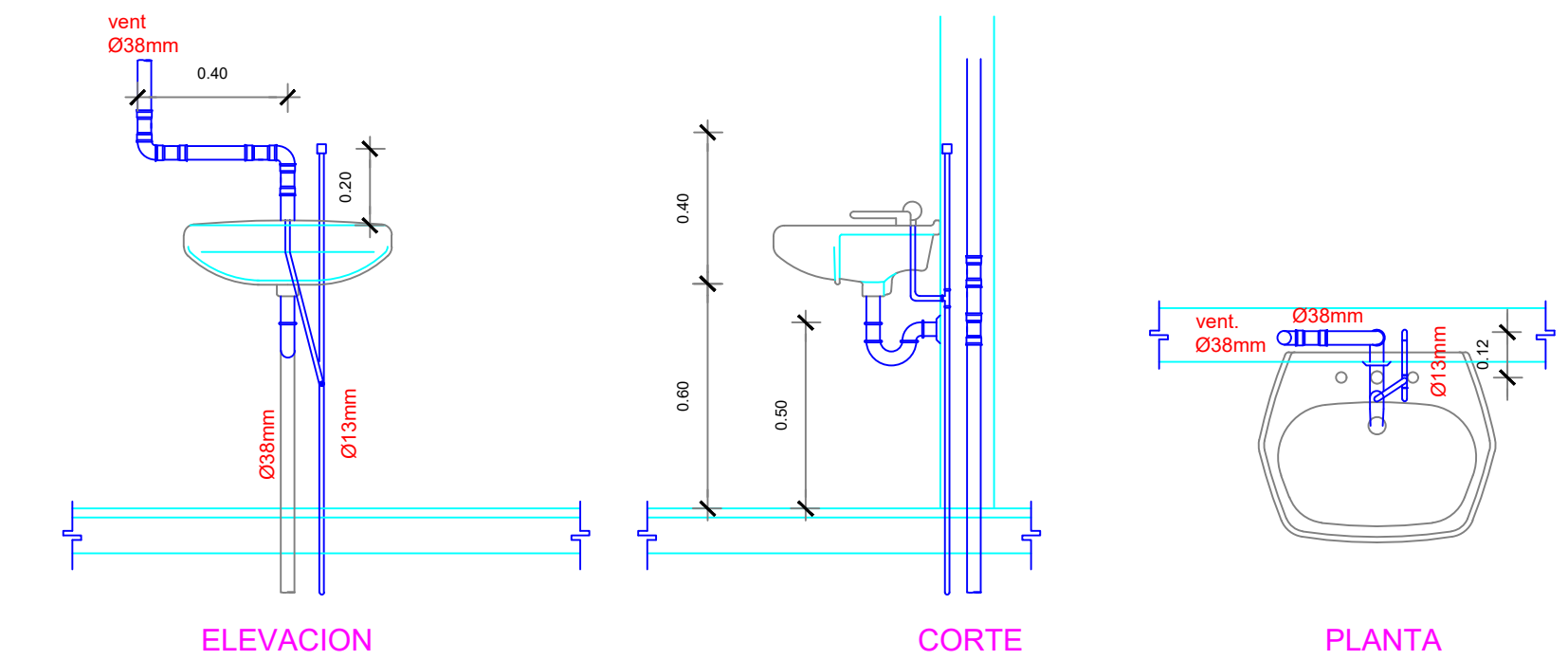
HACIA EL BIOTANQUE

PVC = 110 MM



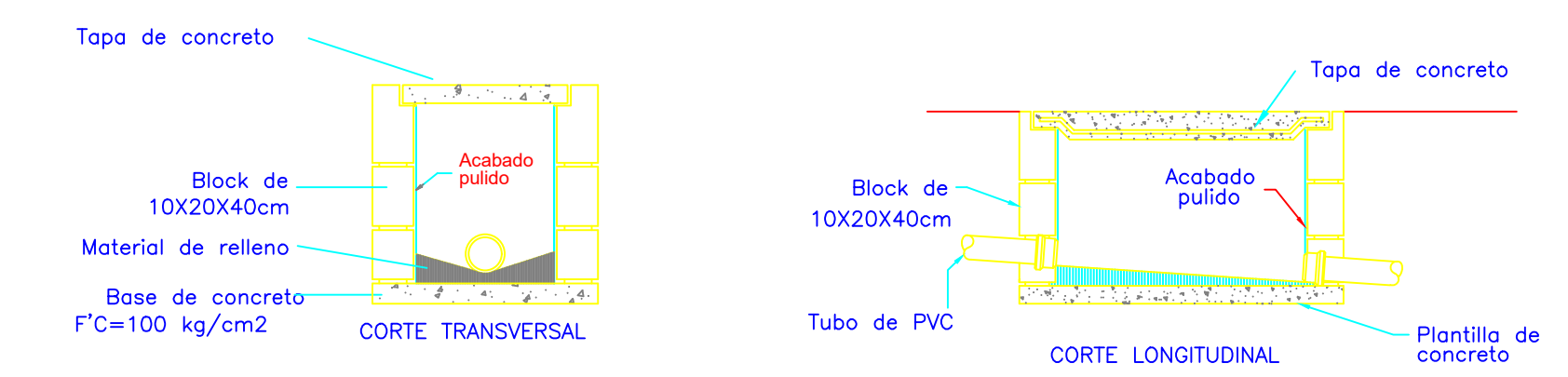
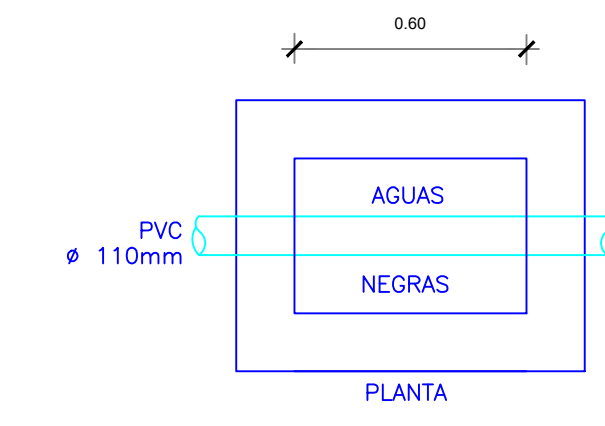
Inodoro: Material de porcelana vitrificada de color blanco, taza de una pieza con tanque acoplado de 6 lts.  
Alimentación: Flexible cromado de 13 mm de diámetro con llave de retención angular de bronce cromado

### INSTALACION DE INODORO



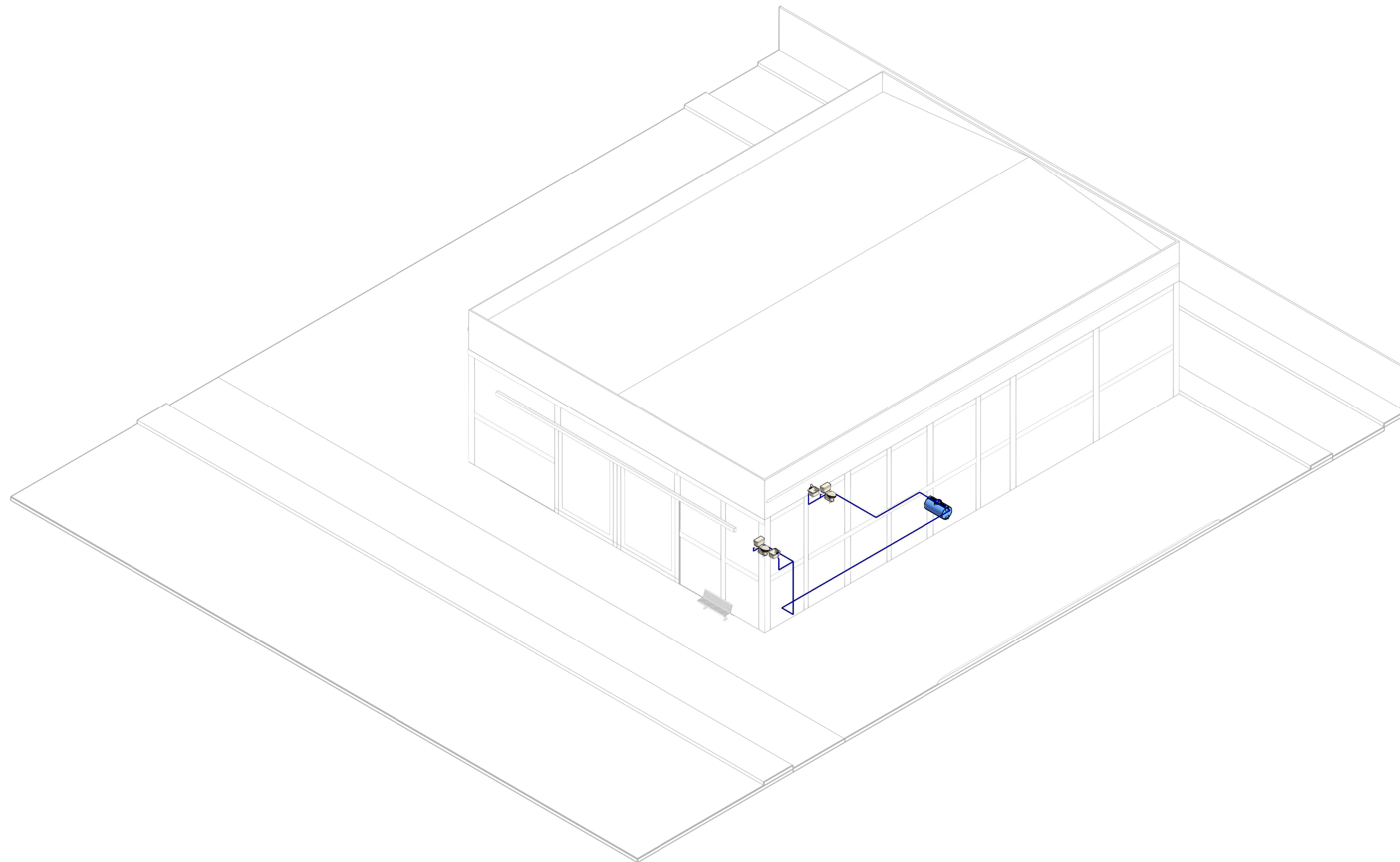
Desagüe: Cespil "P" de 32 mm de diámetro de latón o bronce cromado con registro, contra y chapeton  
Alimentación: De bronce cromado de 13 mm de diámetro con llave de retención angular y filtro integrado

### INSTALACION DE LAVAMANOS

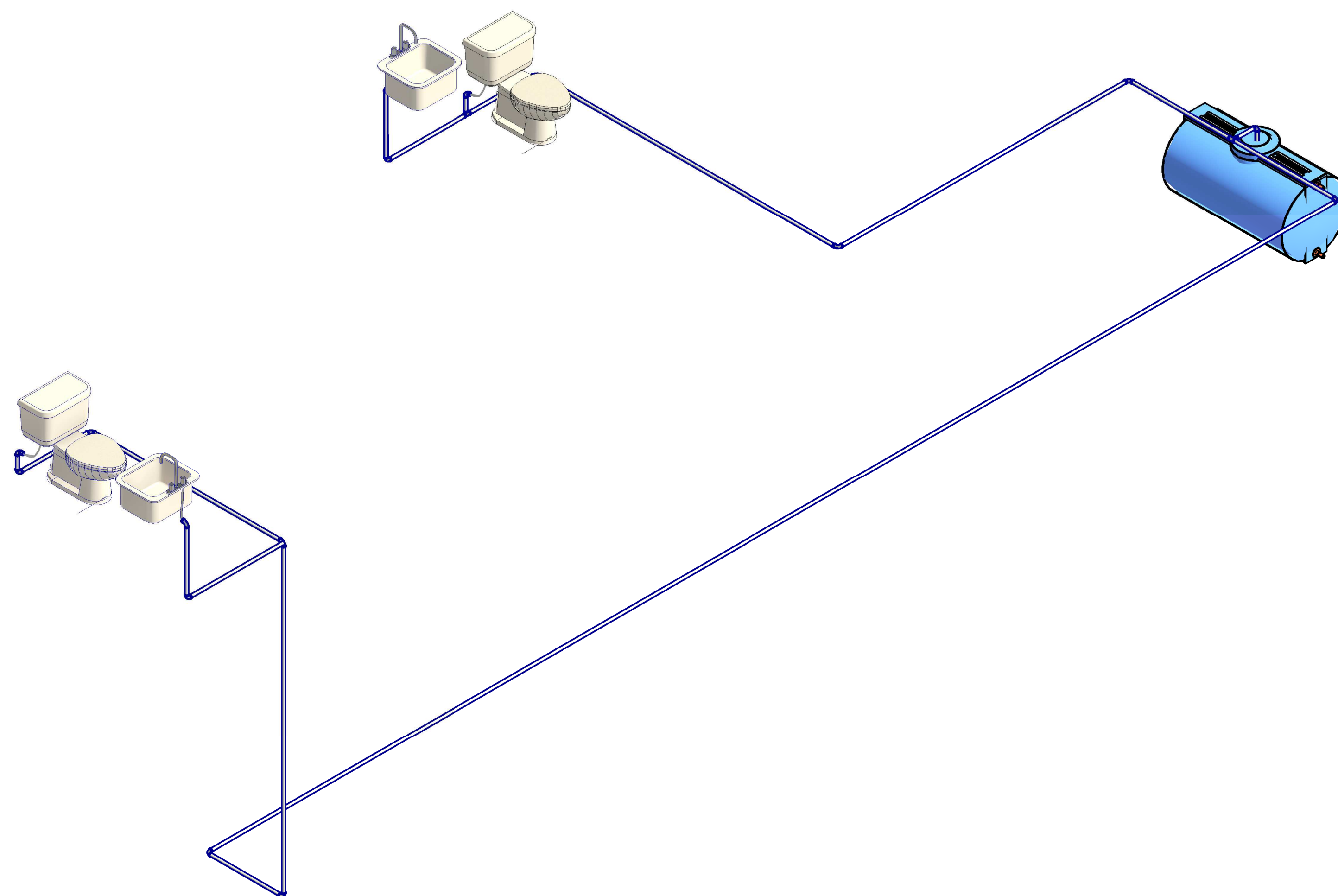


### REGISTRO SANITARIO

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b>			
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO			
Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales			
CONTENIDO:			
Planos hidrosanitarios, detalle de instalaciones sanitarias			
Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Ruzarnez	Propietario de la vivienda: ANDRIMMO	Reductores: Cesar Adrian Acosta Aldas José Francisco Willes Ramon	Fecha de emisión: 28/12/2023
Docente a cargo: Ing. Eli Valeros, Ing. Ingrid Ortiz			Lugar: Las Indiaditas



② Vista Lateral A.A.P.



① Vista Isométrica

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño de Galpón para almacenamiento y distribución de productos industriales			
CONTENIDO: Diseño de red A.A.P			
Coordinador de Ingeniería Civil: Ing. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda ANONIMO	Estudiante: Cesar Acosta Jose Nuñez	Fecha de emisión: 24/01/2024
Docente a cargo: Ing. Edi Valarezo - Ing. Ingrid Orta		Lámina: A101	Escala:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,0500

**RUBRO N°1**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)	1,00	19,00	19,0000	0,0500	\$ 0,03
Retroexcavadora 75 HP					\$ 0,95
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,98</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,0500	\$ 0,19
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,50	4,29	2,1450	0,0500	\$ 0,11
Retroexcavadora	1,00	4,29	4,2900	0,0500	\$ 0,22
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,51</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ -</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>1,4900</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 0,2980
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,7880</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>1,79</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 0,0400

**RUBRO N°2**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,04
Volquete de 12 m3	2,00	40,00	80,0000	0,0400	\$ 3,20
Retroexcavadora 75 HP	1,00	19,00	19,0000	0,0400	\$ 0,76
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 4,00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Retroexcavadora	1,00	4,29	4,2900	0,0400	\$ 0,17
CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	2,00	5,62	11,2400	0,0400	\$ 0,45
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,0400	\$ 0,15
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,50	4,29	2,1450	0,0400	\$ 0,09
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,86</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ -</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>4,8640</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	0,9730
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5,8370</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>5,84</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,0345

**RUBRO N°3**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,02
Estacion Total	1,00	2,50	2,5000	0,0345	\$ 0,09
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,11</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Topógrafo (En Construcción - Estr.Oc.C1)	1,00	4,29	4,2900	0,0345	\$ 0,15
Cadenero	1,00	3,87	3,8700	0,0345	\$ 0,13
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,0345	\$ 0,03
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,0345	\$ 0,13
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,44</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Estacas , pintura, piola,etc	global	1,000	\$ 0,05	\$ 0,05	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 0,05</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>0,6020</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	0,1200
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0,7220</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>0,72</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: EXCAVACION MECANICA

UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 0,2000

**RUBRO N°4**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,09
Retroexcavadora 75 HP	1,00	19,00	19,0000	0,2000	\$ 3,80
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 3,89</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Retroexcavadora	1,00	4,29	4,2900	0,2000	\$ 0,86
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,2000	\$ 0,17
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,2000	\$ 0,77
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 1,80</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ -</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>5,6860</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>1,1370</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,8230</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6,82</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 0,0400

**RUBRO N°5**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,04
Volquete de 12 m3	2,00	40,00	80,0000	0,0400	\$ 3,20
Retroexcavadora 75 HP	1,00	19,00	19,0000	0,0400	\$ 0,76
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 4,00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Retroexcavadora	1,00	4,29	4,2900	0,0400	\$ 0,17
CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	2,00	5,62	11,2400	0,0400	\$ 0,45
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,0400	\$ 0,15
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,50	4,29	2,1450	0,0400	\$ 0,09
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,86</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ -</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>4,8640</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	0,9730
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5,8370</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>5,84</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: MEJORAMIENTO CON PIEDRA BOLA (Ø20 - 30CM UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 0,1808

**RUBRO N°6**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,12
Retroexcavadora 75 HP	1,00	19,00	19,0000	0,1808	\$ 3,44
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 3,56</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Retroexcavadora	1,00	4,29	4,2900	0,1808	\$ 0,78
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,40	4,29	1,7160	0,1808	\$ 0,31
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,1808	\$ 0,69
Albañil	1,00	3,87	3,8700	0,1808	\$ 0,70
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 2,48</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Piedra bola (incluido transporte)	m3	1,050	\$ 30,00	\$ 31,50	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 31,50</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>37,5370</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>7,5070</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>45,0440</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>45,04</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 K UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,7500

**RUBRO N°7**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,77
Concretera de 1 Saco	1,00	3,50	3,5000	0,7500	\$ 2,63
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 3,39</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,30	4,29	1,2870	0,7500	\$ 0,97
Albañil	1,00	3,87	3,8700	0,7500	\$ 2,90
Peón	4,00	3,83	15,3200	0,7500	\$ 11,49
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 15,36</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,075	\$ 13,50	\$ 1,02	
Piedra 3/4"	m3	0,096	\$ 16,00	\$ 1,53	
CEMENTO FUERTE	SACO	0,572	\$ 7,68	\$ 4,39	
Agua potable	lt	0,022	\$ 0,00	\$ -	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 6,94</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>25,6930</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	5,1390
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>30,8320</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>30,83</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: MEJORAMIENTO CON CHISPA 3/4"

UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 0,2500

**RUBRO N°8**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,21
Retroexcavadora 75 HP	1,00	19,00	19,0000	0,2500	\$ 4,75
Compactador semipesado manual	1,00	2,50	2,5000	0,2500	\$ 0,63
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 5,59</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Retroexcavadora	1,00	4,29	4,2900	0,2500	\$ 1,07
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,30	4,29	1,2870	0,2500	\$ 0,32
Peón	3,00	3,83	11,4900	0,2500	\$ 2,87
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 4,27</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Material de mejoramiento (inc. Transporte)	m3	1,000	\$ 9,50	\$ 9,50	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 9,50</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>19,3560</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>3,8710</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>23,2270</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>23,23</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

UNIDAD: KG

RENDIMIENTO (H/U): 0,0100

**RUBRO N°9**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,01</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,60	4,29	2,5740	0,0100	\$ 0,03
Fierrero	1,00	3,87	3,8700	0,0100	\$ 0,04
Peón	2,00	3,83	7,6600	0,0100	\$ 0,08
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,14</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	1,050	\$ 1,25	\$ 1,31	
ALAMBRE GALVANIZADO No18	KG	0,050	\$ 2,54	\$ 0,13	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 1,44</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>1,5890</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>0,3180</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,9070</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>1,91</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: HORMIGON EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. I UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 1,3365

**RUBRO N°10**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 2,80
Mixer	1,00	20,00	20,0000	1,3365	\$ 26,73
Vibrador de Manguera	1,00	2,50	2,5000	1,3365	\$ 3,34
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 32,87</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,80	4,29	3,4320	1,3365	\$ 4,59
Peón	7,00	3,83	26,8100	1,3365	\$ 35,83
Albañil	2,00	3,87	7,7400	1,3365	\$ 10,35
Carpintero	1,00	3,87	3,8700	1,3365	\$ 5,17
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 55,94</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,650	\$ 13,50	\$ 8,78	
Piedra 3/4"	m3	0,950	\$ 16,00	\$ 15,20	
CEMENTO FUERTE	SACO	6,600	\$ 7,68	\$ 50,69	
Agua	m3	0,180	\$ 1,00	\$ 0,18	
Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"	u	1,000	\$ 4,20	\$ 4,20	
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	1,000	\$ 3,00	\$ 3,00	
Clavos de 2" a 4"	kg	0,200	\$ 1,60	\$ 0,32	
Aditivo acelerante /s/	litro	0,015	\$ 3,32	\$ 0,05	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 82,41</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>171,2170</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>34,2430</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>205,4600</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>205,46</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PERNOS DE ANCLAJE INC. TRATAMIENTO FI. UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 0,2000

**RUBRO N°11**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,06
				<b>Subtotal M</b>	<b>\$ 0,06</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Soldador en construcción	0,50	3,93	1,9650	0,2000	\$ 0,39
Maestro soldador especializado (En Construc	1,00	4,29	4,2900	0,2000	\$ 0,86
				<b>Subtotal N</b>	<b>\$ 1,25</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Armadura de anclaje y pernos de acero	u	1,000	\$ 17,50	\$ 17,50	
				<b>Subtotal O</b>	<b>\$ 17,50</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				<b>Subtotal P</b>	<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>18,8140</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00%
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>22,5770</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>22,58</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PLACAS ANCLAJE INC: SOLDADURA Y FIJACI UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 0,2000

**RUBRO N°12**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,06
				<b>Subtotal M</b>	<b>\$ 0,06</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Soldador en construcción	1,00	3,93	3,9300	0,2000	\$ 0,79
Maestro soldador especializado (En Construc	0,50	4,29	2,1450	0,2000	\$ 0,43
				<b>Subtotal N</b>	<b>\$ 1,22</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Placa base de columnas incluye pernos	u	1,000	\$ 4,50	\$ 4,50	
				<b>Subtotal O</b>	<b>\$ 4,50</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				<b>Subtotal P</b>	<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>5,7760</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00%
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,9310</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6,93</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: HORMIGON EN ESCALERAS F'C=280 KG/CM2 UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 1,1000

**RUBRO N°13**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 1,25
Concretera de 1 Saco	1,00	3,50	3,5000	1,1000	\$ 3,85
Vibrador de Manguera	1,00	2,50	2,5000	1,1000	\$ 2,75
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 7,85</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,80	4,29	3,4320	1,1000	\$ 3,78
Peón	3,00	3,83	11,4900	1,1000	\$ 12,64
Albañil	2,00	3,87	7,7400	1,1000	\$ 8,51
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 24,93</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,650	\$ 13,50	\$ 8,78	
Piedra 3/4"	m3	0,950	\$ 16,00	\$ 15,20	
CEMENTO FUERTE	SACO	6,600	\$ 7,68	\$ 50,69	
Agua	m3	0,180	\$ 1,00	\$ 0,18	
Encofrado en muros - riostras	m3	1,000	\$ 21,20	\$ 21,20	
Aditivo acelerante /s/	litro	0,015	\$ 3,32	\$ 0,05	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 96,09</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>128,8670</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	25,7730
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	154,6400
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>154,64</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: HORMIGON EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 1,3365

**RUBRO N°14**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 2,79
Mixer	1,00	20,00	20,0000	1,3365	\$ 26,73
Vibrador de Manguera	1,00	2,50	2,5000	1,3365	\$ 3,34
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 32,87</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,80	4,29	3,4320	1,3365	\$ 4,59
Peón	8,00	3,83	30,6400	1,3365	\$ 40,95
Albañil	2,00	3,87	7,7400	1,3365	\$ 10,35
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 55,88</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,650	\$ 13,50	\$ 8,78	
Arena fina	m3	0,550	\$ 18,00	\$ 9,90	
CEMENTO FUERTE	SACO	6,600	\$ 7,68	\$ 50,69	
Agua	m3	0,180	\$ 1,00	\$ 0,18	
Encofrado	m2	1,000	\$ 5,00	\$ 5,00	
		0,015			
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 74,54</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>163,2900</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>32,6580</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>195,9480</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>195,95</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: HORMIGON EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 1,3365

**RUBRO N°15**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 2,79
Mixer	1,00	20,00	20,0000	1,3365	\$ 26,73
Vibrador de Manguera	1,00	2,50	2,5000	1,3365	\$ 3,34
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 32,87</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,80	4,29	3,4320	1,3365	\$ 4,59
Peón	8,00	3,83	30,6400	1,3365	\$ 40,95
Albañil	2,00	3,87	7,7400	1,3365	\$ 10,35
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 55,88</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,650	\$ 13,50	\$ 8,78	
Piedra 3/4"	m3	0,950	\$ 16,00	\$ 15,20	
CEMENTO FUERTE	SACO	6,600	\$ 7,68	\$ 50,69	
Agua	m3	0,180	\$ 1,00	\$ 0,18	
Encofrado en columna	m3	1,000	\$ 32,00	\$ 32,00	
Aditivo acelerante /s/	litro	0,015	\$ 3,32	\$ 0,05	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 106,89</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>195,6400</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>39,1280</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>234,7680</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>234,77</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: HORMIGON DE LOSA INTERIOR GALPON e=1 UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,4000

**RUBRO N°16**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,68
Mixer	1,00	20,00	20,0000	0,4000	\$ 8,00
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 8,68</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,80	4,29	3,4320	0,4000	\$ 1,37
Peón	6,00	3,83	22,9800	0,4000	\$ 9,19
Albañil	2,00	3,87	7,7400	0,4000	\$ 3,10
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 13,66</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,065	\$ 13,50	\$ 0,88	
Piedra 3/4"	m3	0,095	\$ 16,00	\$ 1,52	
CEMENTO FUERTE	SACO	0,660	\$ 7,68	\$ 5,07	
Agua	m3	0,018	\$ 1,00	\$ 0,02	
Tiras de madera	u	0,250	\$ 0,50	\$ 0,13	
Clavos de 2" a 4"	kg	0,200	\$ 1,60	\$ 0,32	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 7,93</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>30,2740</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 6,0550
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>36,3290</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>36,33</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: HORMIGON EN CONTRAPISO OFICINA e=10CM F UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,4000

**RUBRO N°17**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,68
Mixer	1,00	20,00	20,0000	0,4000	\$ 8,00
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 8,68</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,80	4,29	3,4320	0,4000	\$ 1,37
Peón	6,00	3,83	22,9800	0,4000	\$ 9,19
Albañil	2,00	3,87	7,7400	0,4000	\$ 3,10
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 13,66</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,065	\$ 13,50	\$ 0,88	
Piedra 3/4"	m3	0,095	\$ 16,00	\$ 1,52	
CEMENTO FUERTE	SACO	0,660	\$ 7,68	\$ 5,07	
Agua	m3	0,018	\$ 1,00	\$ 0,02	
Tiras de madera	u	0,250	\$ 0,50	\$ 0,13	
Clavos de 2" a 4"	kg	0,200	\$ 1,60	\$ 0,32	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 7,93</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>30,2740</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	6,0550
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>36,3290</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>36,33</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,2690

**RUBRO N°18**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,12
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,12</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Albañil	1,00	3,87	3,8700	0,2690	\$ 1,04
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,2690	\$ 1,03
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,2690	\$ 0,23
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 2,30</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Malla electrosoldada 15x15x5,5mm	m2	1,000	\$ 2,74	\$ 2,74	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 2,74</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>5,1570</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	1,0310
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,1880</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6,19</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: HORMIGON EN VIGAS F'C=280KG/CM2

UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 1,5000

**RUBRO N°19**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 3,14
Mixer	1,00	20,00	20,0000	1,5000	\$ 30,00
Vibrador de Manguera	1,00	2,50	2,5000	1,5000	\$ 3,75
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 36,89</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,80	4,29	3,4320	1,5000	\$ 5,15
Peón	8,00	3,83	30,6400	1,5000	\$ 45,96
Albañil	2,00	3,87	7,7400	1,5000	\$ 11,61
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 62,72</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,650	\$ 13,50	\$ 8,78	
Piedra 3/4"	m3	0,950	\$ 16,00	\$ 15,20	
CEMENTO FUERTE	SACO	6,600	\$ 7,68	\$ 50,69	
Agua	m3	0,180	\$ 1,00	\$ 0,18	
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	2,000	\$ 3,00	\$ 6,00	
Clavos de 2" a 4"	kg	0,200	\$ 1,60	\$ 0,32	
Aditivo acelerante /s/	litro	0,015	\$ 3,32	\$ 0,05	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 81,21</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>180,8170</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>36,1630</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>216,9800</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>216,98</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: HORMIGON EN LOSA F'C=280 KG/CM2

UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 1,0500

**RUBRO N°20**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,79
Mixer	1,00	20,00	20,0000	1,0500	\$ 21,00
Vibrador de Manguera	1,00	2,50	2,5000	1,0500	\$ 2,63
Elevador	1,00	1,60	1,6000	1,0500	\$ 1,68
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 26,09</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,80	4,29	3,4320	1,0500	\$ 3,60
Peón	2,00	3,83	7,6600	1,0500	\$ 8,04
Albañil	1,00	3,87	3,8700	1,0500	\$ 4,06
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 15,71</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,650	\$ 13,50	\$ 8,78	
Piedra 3/4"	m3	0,950	\$ 16,00	\$ 15,20	
CEMENTO FUERTE	SACO	6,600	\$ 7,68	\$ 50,69	
Agua	m3	0,180	\$ 1,00	\$ 0,18	
Encofrado de losa	m2	1,000	\$ 25,00	\$ 25,00	
Aditivo acelerante /s/	litro	0,200	\$ 3,32	\$ 0,66	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 100,51</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>142,3090</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>28,4620</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>170,7710</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>170,77</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PILARETES

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,1200

**RUBRO N°21**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,05
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,05</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,1200	\$ 0,46
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,1200	\$ 0,46
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,1200	\$ 0,10
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 1,02</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,008	\$ 13,50	\$ 0,10	
Piedra 3/4"	m3	0,010	\$ 16,00	\$ 0,15	
CEMENTO FUERTE	SACO	0,057	\$ 7,68	\$ 0,44	
Agua	m3	0,002	\$ 1,00	\$ 0,00	
Tiras de tabla s/d8	u	0,250	\$ 1,40	\$ 0,35	
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	0,500	\$ 3,00	\$ 1,50	
Clavos de 2" a 4"	kg	0,050	\$ 1,60	\$ 0,08	
ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	1,950	\$ 1,20	\$ 2,34	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 4,97</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>6,0400</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	1,2080
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7,2480</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>7,25</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: DINTELES

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,1200

**RUBRO N°22**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,05
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,05</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,1200	\$ 0,46
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,1200	\$ 0,46
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,1200	\$ 0,10
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 1,02</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,008	\$ 13,50	\$ 0,10	
Piedra 3/4"	m3	0,010	\$ 16,00	\$ 0,15	
CEMENTO FUERTE	SACO	0,057	\$ 7,68	\$ 0,44	
Agua	m3	0,002	\$ 1,00	\$ 0,00	
Tiras de tabla s/d8	u	0,250	\$ 1,40	\$ 0,35	
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	0,500	\$ 3,00	\$ 1,50	
Clavos de 2" a 4"	kg	0,050	\$ 1,60	\$ 0,08	
ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	1,950	\$ 1,20	\$ 2,34	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 4,97</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>6,0400</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	1,2080
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7,2480</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>7,25</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: HORMIGÓN CICLOPEO PARA RIOSTRAS (60% UNIDAD: M3

RENDIMIENTO (H/U): 2,0000

**RUBRO N°23**

2

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 4,18
Concretera de 1 Saco	1,00	3,50	3,5000	2,0000	\$ 7,00
	1,00				
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 11,18</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,80	4,29	3,4320	2,0000	\$ 6,86
Peón	8,00	3,83	30,6400	2,0000	\$ 61,28
Albañil	2,00	3,87	7,7400	2,0000	\$ 15,48
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 83,62</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento Tipo I (50KG)	saco	3,000	\$ 7,94	\$ 23,82	
Arena gruesa	m3	0,300	\$ 12,00	\$ 3,60	
Ripio triturado de 3/4 (inc. Transporte)	m3	0,340	\$ 19,00	\$ 6,46	
Agua	m3	0,100	\$ 1,00	\$ 0,10	
Piedra bola (incluido transporte)	m3	0,600	\$ 30,00	\$ 18,00	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 51,98</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>146,7850</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 29,3570
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	176,1420
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>176,14</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PINTURA ACERO ESTRUCTURAL

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,9000

**RUBRO N°24**

0,9

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,35
Compresor y soplete	1,00	2,50	2,5000	0,9000	\$ 2,25
Andamio metalico tipo castillo h=3m	1,00	1,50	1,5000	0,9000	\$ 1,35
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 3,95</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Pintor	1,00	3,87	3,8700	0,9000	\$ 3,48
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,9000	\$ 3,45
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 6,93</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Pintura anticorrosiva	gl	0,010	\$ 22,50	\$ 0,23	
Pintura esmalte aluminio	galon	0,010	\$ 21,84	\$ 0,22	
Diluyente	gal	0,010	\$ 6,94	\$ 0,07	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 0,51</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>11,3890</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00%
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>13,6670</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>13,67</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20> UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,6100

**RUBRO N°25**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,29
Andamios	2,00	1,00	2,0000	0,6100	\$ 1,22
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 1,51</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Albañil	1,00	3,87	3,8700	0,6100	\$ 2,36
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,6100	\$ 2,34
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,40	4,29	1,7160	0,6100	\$ 1,05
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 5,74</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Bloque 10x20x40cm	u	13,000	\$ 0,45	\$ 5,85	
Cemento	kg	0,780	\$ 0,19	\$ 0,15	
Arena fina	m3	0,004	\$ 18,00	\$ 0,07	
Agua	m3	0,001	\$ 1,00	\$ 0,00	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 6,07</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>13,3220</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 2,6640
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>15,9860</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>15,99</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA LOSA 40X40X UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°26**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,19
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,19</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Albañil	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 3,87</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Bloque Polietireno expandido	u	4,000	\$ 1,23	\$ 4,92	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 4,92</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>8,9840</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	1,7970
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10,7810</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>10,78</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,5100

**RUBRO N°27**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,16
Andamios	2,00	1,00	2,0000	0,5100	\$ 1,02
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 1,18</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,5100	\$ 0,44
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,5100	\$ 1,95
Albañil	0,40	3,87	1,5480	0,5100	\$ 0,79
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 3,18</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento	kg	4,000	\$ 0,19	\$ 0,76	
Arena fina	m3	0,018	\$ 18,00	\$ 0,32	
Agua potable	lt	0,008	\$ 0,00	\$ -	
		0,001			
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 1,08</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>5,4430</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	1,0890
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,5320</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6,53</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,6500

**RUBRO N°28**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,22
Andamios		1,00	0,0000	0,6500	\$ -
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,22</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,30	4,29	1,2870	0,6500	\$ 0,84
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,6500	\$ 2,49
Albañil	0,40	3,87	1,5480	0,6500	\$ 1,01
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 4,33</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento	kg	1,000	\$ 0,19	\$	0,19
Arena fina	m3		\$ 18,00	\$	-
Agua potable	lt		\$ 0,00	\$	-
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 0,19</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>4,7400</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 0,9480
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5,6880</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>5,69</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: ENLUCIDO DE PISOS

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,5000

**RUBRO N°29**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,40
Andamios	2,00	1,00	2,0000	0,5000	\$ 1,00
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 1,40</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,10	4,29	0,4290	0,5000	\$ 0,22
Peón	2,00	3,83	7,6600	0,5000	\$ 3,83
Albañil	2,00	3,87	7,7400	0,5000	\$ 3,87
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 7,92</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento	kg	3,900	\$ 0,19	\$ 0,74	
Arena fina	m3	0,018	\$ 18,00	\$ 0,33	
Agua potable	lt	0,003	\$ 0,00	\$ -	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 1,07</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>10,3840</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00%
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>12,4610</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>12,46</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: ENLUCIDO DE FILOS

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,0595

**RUBRO N°30**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,05
Andamios	4,00	1,00	4,0000	0,0595	\$ 0,24
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,29</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,10	4,29	0,4290	0,0595	\$ 0,03
Peón	2,00	3,83	7,6600	0,0595	\$ 0,46
Albañil	2,00	3,87	7,7400	0,0595	\$ 0,46
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,94</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento	kg	3,900	\$ 0,19	\$ 0,74	
Arena fina	m3	0,018	\$ 18,00	\$ 0,33	
Agua potable	lt	0,003	\$ 0,00	\$ -	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 1,07</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>2,3010</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	0,4600
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,7610</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2,76</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,0700

**RUBRO N°31**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,06
Andamios	2,00	1,00	2,0000	0,0700	\$ 0,14
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,20</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,10	4,29	0,4290	0,0700	\$ 0,03
Peón	2,00	3,83	7,6600	0,0700	\$ 0,54
Albañil	2,00	3,87	7,7400	0,0700	\$ 0,54
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 1,11</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento	kg	3,900	\$ 0,19	\$ 0,74	
Arena fina	m3	0,018	\$ 18,00	\$ 0,33	
Agua potable	lt	0,003	\$ 0,00	\$ -	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 1,07</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>2,3760</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>0,4750</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,8510</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2,85</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PUNTO DE AA.SS 2"

UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,5000

**RUBRO N°32**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,64
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,64</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	1,5000	\$ 1,29
Plomero	1,00	3,87	3,8700	1,5000	\$ 5,81
Peón	1,00	3,83	3,8300	1,5000	\$ 5,75
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 12,84</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo PVC 50 mm para desagüe	ml	1,000	\$ 1,77	\$ 1,77	
Codo PVC 50 mm x 90°/45°, desagüe	u	3,000	\$ 1,30	\$ 3,90	
Tee desag. 50mm	u	1,000	\$ 1,26	\$ 1,26	
kalipega	litro	0,075	\$ 15,00	\$ 1,13	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 8,06</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>21,5340</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>4,3070</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>25,8410</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>25,84</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PUNTO DE AA.SS 4"

UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,2000

**RUBRO N°33**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,51
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,51</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	1,2000	\$ 1,03
Plomero	1,00	3,87	3,8700	1,2000	\$ 4,64
Peón	1,00	3,83	3,8300	1,2000	\$ 4,60
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 10,27</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo desag. e/c 110mm x 3m	u	0,333	\$ 11,74	\$ 3,91	
Codo desag. e/c 110mm x 90°	u	1,000	\$ 2,58	\$ 2,58	
Codo desag. e/c 110 mm x 45 Grad,	u	2,000	\$ 2,36	\$ 4,72	
Tee desag. 110 mm	u	1,000	\$ 3,23	\$ 3,23	
kalipega	litro	0,075	\$ 15,00	\$ 1,13	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 15,57</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>26,3520</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>5,2700</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>31,6220</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>31,62</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: CANALÓN PARA AA.LL

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°34**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,43
Dobladora roladora	1,00	2,50	2,5000	1,0000	\$ 2,50
Soldadora electrica	1,00	2,00	2,0000	1,0000	\$ 2,00
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 4,93</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	1,0000	\$ 0,86
Hojalatero	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
Peón	1,00	3,83	3,8300	1,0000	\$ 3,83
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 8,56</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Galvalume e=0.40	m2	1,000	\$ 12,80	\$ 12,80	
Soldadura 6011	kg	0,020	\$ 3,82	\$ 0,08	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 12,88</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>26,3620</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>5,2720</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>31,6340</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>31,63</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,0795

**RUBRO N°35**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,03
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,03</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,0795	\$ 0,07
Plomero	1,00	3,87	3,8700	0,0795	\$ 0,31
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,0795	\$ 0,30
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,68</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo p. rosc. 1/2 plg x 6 m, (420 psi)	u	0,167	\$ 8,27	\$ 1,38	
Codo PVC 1/2" Rig (roscable)	u	1,000	\$ 0,40	\$ 0,40	
Tee PVC 1/2" roscable	u	1,000	\$ 0,58	\$ 0,58	
Teflon	u	0,150	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 3,00</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>3,7100</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>0,7420</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4,4520</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>4,45</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: BIOTANQUE SEPTICO 1200L + KIT DE INSTALACION UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°36**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,43
Biotanque Plastigama 1200L	1,00	456,23	456,2300	1,0000	\$ 456,23
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 456,66</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	1,0000	\$ 0,86
Plomero	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
Peón	1,00	3,83	3,8300	1,0000	\$ 3,83
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 8,56</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Kit instalación Biotanque Plastigama 1200L	u	1,000	\$ 30,00	\$ 30,00	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 30,00</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>495,2160</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	99,0430
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>594,2590</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>594,26</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,0100

**RUBRO N°37**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,00
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,0100	\$ 0,01
Plomero	1,00	3,87	3,8700	0,0100	\$ 0,04
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,0100	\$ 0,04
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,09</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo PVC roscable 1"x6m (320psi)	u	0,167	\$ 12,25	\$ 2,04	
Union PVC rosc. 1 plg	u	1,000	\$ 1,36	\$ 1,36	
Tee rosc. 1 plg	u	1,000	\$ 2,12	\$ 2,12	
Teflon	u	0,150	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 6,16</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>6,2500</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	1,2500
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7,5000</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>7,50</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,5065

**RUBRO N°38**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,22
				<b>Subtotal M</b>	<b>\$ 0,22</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,5065	\$ 0,44
Plomero	1,00	3,87	3,8700	0,5065	\$ 1,96
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,5065	\$ 1,94
				<b>Subtotal N</b>	<b>\$ 4,34</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
TUBO PVC ROSC. 1 1/4"	U	0,167	\$ 30,86	\$ 5,14	
CODO 90° 1 1/4"	U	1,000	\$ 3,05	\$ 3,05	
TEE 1 1/4"	U	1,000	\$ 3,26	\$ 3,26	
UNION 1 1/4"	U	1,000	\$ 2,38	\$ 2,38	
Teflon	u	0,150	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
				<b>Subtotal O</b>	<b>\$ 14,48</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				<b>Subtotal P</b>	<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>19,0300</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 3,8060
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>22,8360</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>22,84</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,4000

**RUBRO N°39**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,17
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,17</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,4000	\$ 0,34
Plomero	1,00	3,87	3,8700	0,4000	\$ 1,55
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,4000	\$ 1,53
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 3,42</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo desag. e/c 110mm x 3m	u	0,333	\$ 11,74	\$ 3,91	
Codo desag. e/c 110 mm x 45 Grad,	u	1,000	\$ 2,36	\$ 2,36	
Yee PVC 110 mm a 50 mm	u	1,000	\$ 4,59	\$ 4,59	
kalipega	litro	0,075	\$ 15,00	\$ 1,13	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 11,98</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>15,5780</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	3,1160
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18,6940</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>18,69</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,5000

**RUBRO N°40**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,21
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,21</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,5000	\$ 0,43
Plomero	1,00	3,87	3,8700	0,5000	\$ 1,94
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,5000	\$ 1,92
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 4,28</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo desag. e/c 110mm x 3m	u	0,333	\$ 11,74	\$ 3,91	
Codo desag. e/c 110 mm x 45 Grad,	u	1,000	\$ 2,36	\$ 2,36	
Yee PVC 110 mm a 50 mm	u	1,000	\$ 4,59	\$ 4,59	
kalipega	litro	0,075	\$ 15,00	\$ 1,13	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 11,99</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>16,4810</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	3,2960
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>19,7770</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>19,78</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: CAJA DE REVISION 60X60 DE H.S + TAPA DE H.S UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 0,7000

**RUBRO N°41**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,37
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,37</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,7000	\$ 0,60
Albañil	1,00	3,87	3,8700	0,7000	\$ 2,71
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,7000	\$ 2,68
Carpintero	0,50	3,87	1,9350	0,7000	\$ 1,36
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 7,35</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa	m3	0,250	\$ 13,50	\$ 3,38	
Piedra 3/4"	m3	0,360	\$ 16,00	\$ 5,76	
CEMENTO FUERTE	SACO	2,510	\$ 7,68	\$ 19,28	
Agua potable	lt	0,070	\$ 0,00	\$ -	
Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"	u	3,000	\$ 4,20	\$ 12,60	
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	7,000	\$ 3,00	\$ 21,00	
Clavos de 2" a 4"	kg	0,500	\$ 1,60	\$ 0,80	
Malla electrosoldada 10x10x5mm	m2	4,480	\$ 3,60	\$ 16,13	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 78,94</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>86,6530</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>17,3310</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>103,9840</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>103,98</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 0 UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 3,5000

**RUBRO N°42**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 1,50
				<b>Subtotal M</b>	<b>\$ 1,50</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	3,5000	\$ 3,00
Plomero	1,00	3,87	3,8700	3,5000	\$ 13,55
Peón	1,00	3,83	3,8300	3,5000	\$ 13,41
				<b>Subtotal N</b>	<b>\$ 29,95</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
SISTEMA HIDRONEUMATICO (BOMBA0.5HP + TANQUE	u	1,000	\$ 180,00	\$ 180,00	
				<b>Subtotal O</b>	<b>\$ 180,00</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				<b>Subtotal P</b>	<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>211,4510</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 42,2900
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	253,7410
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>253,74</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: LLAVE DE PASO DE 1/2"

UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 0,3000

**RUBRO N°43**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,06
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,06</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,10	4,29	0,4290	0,3000	\$ 0,13
Plomero	1,00	3,87	3,8700	0,3000	\$ 1,16
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 1,29</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
LLAVE DE PASO DE 1/2" FV	U	1,000	\$ 10,23	\$ 10,23	
Teflon	u	0,150	\$ 1,00	\$ 0,15	
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	\$ 6,50	\$ 0,49	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 10,87</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>12,2250</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>2,4450</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>14,6700</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>14,67</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 2,5000

**RUBRO N°44**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 1,02
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 1,02</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,10	4,29	0,4290	2,5000	\$ 1,07
Plomero	1,00	3,87	3,8700	2,5000	\$ 9,68
Peón	1,00	3,83	3,8300	2,5000	\$ 9,58
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 20,32</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
INODORO	U	1,000	\$ 47,32	\$ 47,32	
SILICON	U	0,500	\$ 5,90	\$ 2,95	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 50,27</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>71,6110</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>14,3220</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>85,9330</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>85,93</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 3,8270

**RUBRO N°45**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 1,56
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 1,56</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,10	4,29	0,4290	3,8270	\$ 1,64
Plomero	1,00	3,87	3,8700	3,8270	\$ 14,81
Peón	1,00	3,83	3,8300	3,8270	\$ 14,66
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 31,11</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
LAVAMANOS FV	U	1,000	\$ 32,94	\$ 32,94	
SILICON	U	0,500	\$ 5,90	\$ 2,95	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 35,89</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>68,5530</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>13,7110</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>82,2640</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>82,26</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA L/ UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 0,7510

**RUBRO N°46**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,16
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,16</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,10	4,29	0,4290	0,7510	\$ 0,32
Plomero	1,00	3,87	3,8700	0,7510	\$ 2,91
	1,00				
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 3,23</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
LLAVE PARA LAVAMANOS	U	1,000	\$ 11,24	\$ 11,24	
Teflon	u	0,100	\$ 1,00	\$ 0,10	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 11,34</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>14,7300</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 2,9460
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>17,6760</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>17,68</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA 13( UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°47**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,41
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,41</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,10	4,29	0,4290	1,0000	\$ 0,43
Plomero	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
Peón	1,00	3,83	3,8300	1,0000	\$ 3,83
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 8,13</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tanque cisterna 1300 L	u	1,000	\$ 229,60	\$ 229,60	
kit instalacion	u	1,000	\$ 20,00	\$ 20,00	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 249,60</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>258,1350</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>51,6270</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>309,7620</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>309,76</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: EMPASTE Y PINTURA INTERIOR

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,3000

**RUBRO N°48**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,13
Andamios	2,00	1,00	2,0000	0,3000	\$ 0,60
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,73</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,3000	\$ 0,26
Pintor	1,00	3,87	3,8700	0,3000	\$ 1,16
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,3000	\$ 1,15
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 2,57</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Empaste interior	saco	0,050	\$ 15,00	\$ 0,75	
Agua potable	lt	0,050	\$ 0,00	\$ -	
Lija de agua N° 100	pliego	1,000	\$ 0,60	\$ 0,60	
Lija N. 2 fierro	pliego	1,000	\$ 0,60	\$ 0,60	
Pintura al caucho	gal	0,050	\$ 18,05	\$ 0,90	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 2,85</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>6,1480</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	1,2300
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7,3780</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>7,38</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,3000

**RUBRO N°49**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,13
Andamios	4,00	1,00	4,0000	0,3000	\$ 1,20
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 1,33</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,20	4,29	0,8580	0,3000	\$ 0,26
Pintor	1,00	3,87	3,8700	0,3000	\$ 1,16
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,3000	\$ 1,15
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 2,57</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Empaste Exterior	saco	0,050	\$ 25,00	\$ 1,25	
Agua potable	lt	0,050	\$ 0,00	\$ -	
Lija de agua N° 100	pliego	1,000	\$ 0,60	\$ 0,60	
Lija N. 2 fierro	pliego	1,000	\$ 0,60	\$ 0,60	
Pintura al caucho	gal	0,050	\$ 18,05	\$ 0,90	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 3,35</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>7,2480</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>1,4500</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>8,6980</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>8,70</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,7380

**RUBRO N°50**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,33
Amoladora	0,50	2,00	1,0000	0,7380	\$ 0,74
Cortadora de ceramica	0,50	1,00	0,5000	0,7380	\$ 0,37
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 1,43</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,50	4,29	2,1450	0,7380	\$ 1,58
Albañil	0,75	3,87	2,9025	0,7380	\$ 2,14
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,7380	\$ 2,83
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 6,55</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Ceramica p´ pared 20 x 30 cm. miami /g/	m2	1,050	\$ 8,50	\$ 8,93	
Pegante de ceramica	kg	9,000	\$ 0,45	\$ 4,05	
Agua potable	lt	0,030	\$ 0,00	\$ -	
Empore	kg	0,100	\$ 2,70	\$ 0,27	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 13,25</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>21,2320</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	4,2460
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>25,4780</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>25,48</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑO UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,4500

**RUBRO N°51**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,20
Amoladora	0,50	2,00	1,0000	0,4500	\$ 0,45
Cortadora de ceramica	0,50	1,00	0,5000	0,4500	\$ 0,23
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,87</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,50	4,29	2,1450	0,4500	\$ 0,97
Albañil	0,75	3,87	2,9025	0,4500	\$ 1,31
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,4500	\$ 1,72
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 4,00</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Ceramica para piso (30x30 cm) €	m2	1,050	\$ 8,00	\$ 8,40	
Pegante de ceramica	kg	9,000	\$ 0,45	\$ 4,05	
Agua potable	lt	0,030	\$ 0,00	\$ -	
Empore	kg	0,100	\$ 2,70	\$ 0,27	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 12,72</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>17,5900</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>3,5180</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>21,1080</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>21,11</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,4850

**RUBRO N°52**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,22
Amoladora	0,50	2,00	1,0000	0,4850	\$ 0,49
Cortadora manual de porcelanato	0,50	1,00	0,5000	0,4850	\$ 0,24
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,94</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,50	4,29	2,1450	0,4850	\$ 1,04
Albañil	0,75	3,87	2,9025	0,4850	\$ 1,41
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,4850	\$ 1,86
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 4,31</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
PORCELANATO ASBURY CREMA RECT 60X60	M2	1,000	\$ 9,50	\$ 9,50	
Pegante para porcelanato	kg	8,200	\$ 0,60	\$ 4,92	
Agua potable	lt	0,030	\$ 0,00	\$ -	
Empore	kg	0,100	\$ 2,70	\$ 0,27	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 14,69</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>19,9390</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>3,9880</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>23,9270</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>23,93</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PUERTA PRINCIPAL DE MADERA (200X200) UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°53**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ -</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Carpintero	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
Peón	0,50	3,83	1,9150	1,0000	\$ 1,92
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 5,79</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
RUBRO: PUERTA PRINCIPAL DE MADERA (200X200)	UNIDAD	1,000	\$ 260,00	\$ 260,00	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 260,00</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>265,7850</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 53,1570
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>318,9420</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>318,94</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PUERTA PARA OFICINAS (80X200)

UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°54**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
<b>Subtotal M</b>					\$ -
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Carpintero	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
Peón	0,50	3,83	1,9150	1,0000	\$ 1,92
<b>Subtotal N</b>					\$ 5,79
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
PUERTA DE MADERA PRINCIPAL (0,80X2,00)	UNIDAD	1,000	\$ 137,00	\$ 137,00	
<b>Subtotal O</b>					\$ 137,00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					\$ -

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>142,7850</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 28,5570
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	171,3420
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>171,34</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PUERTA PARA BAÑO (70X200)

UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°55**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
<b>Subtotal M</b>					\$ -
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Carpintero	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
Peón	0,50	3,83	1,9150	1,0000	\$ 1,92
<b>Subtotal N</b>					\$ 5,79
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
PUERTA DE MADERA PRINCIPAL (0,70X2,00)	UNIDAD	1,000	\$ 125,00	\$ 125,00	
<b>Subtotal O</b>					\$ 125,00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					\$ -

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>130,7850</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 26,1570
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>156,9420</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>156,94</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL

UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°56**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
<b>Subtotal M</b>					\$ -
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Carpintero	0,50	3,87	1,9350	1,0000	\$ 1,94
<b>Subtotal N</b>					\$ 1,94
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cerradura llave seguro	u	1,000	\$ 58,62	\$ 58,62	
<b>Subtotal O</b>					\$ 58,62
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					\$ -

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>60,5550</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 12,1110
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>72,6660</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>72,67</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: CERRADURA TIPO POMO PARA BAÑOS

UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°57**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
<b>Subtotal M</b>					\$ -
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Carpintero	0,50	3,87	1,9350	1,0000	\$ 1,94
<b>Subtotal N</b>					\$ 1,94
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cerradura de pomos	u	1,000	\$ 20,00	\$ 20,00	
<b>Subtotal O</b>					\$ 20,00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					\$ -

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>21,9350</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 4,3870
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>26,3220</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>26,32</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: CERRADURA PARA OFICINAS

UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°58**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
<b>Subtotal M</b>					\$ -
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Carpintero	0,50	3,87	1,9350	1,0000	\$ 1,94
<b>Subtotal N</b>					\$ 1,94
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cerradura de pomos	u	1,000	\$ 20,00	\$ 20,00	
<b>Subtotal O</b>					\$ 20,00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					\$ -

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>21,9350</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 4,3870
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>26,3220</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>26,32</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 2,0000

**RUBRO N°59**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
<b>Subtotal M</b>					\$ -
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Carpintero	1,00	3,87	3,8700	2,0000	\$ 7,74
Peón	0,50	3,83	1,9150	2,0000	\$ 3,83
<b>Subtotal N</b>					\$ 11,57
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Ventana corrediza Aluminio gris y vidrio claro 4mm, incluido su	m2	1,000	\$ 43,20	\$ 43,20	
<b>Subtotal O</b>					\$ 43,20
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					\$ -

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>54,7700</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 10,9540
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>65,7240</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>65,72</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PASAMANO DE VIDRIO TEMPLADO 10MM INC. Aí UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°60**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
<b>Subtotal M</b>					\$ -
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Carpintero	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
Peón	1,00	3,83	3,8300	1,0000	\$ 3,83
<b>Subtotal N</b>					\$ 7,70
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Pasamano de vidrio templado	m2	1,000	\$ 125,00	\$ 125,00	
<b>Subtotal O</b>					\$ 125,00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					\$ -

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>132,7000</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 26,5400
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	159,2400
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>159,24</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: TUMBADO OFICINA

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°61**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,39
				<b>Subtotal M</b>	<b>\$ 0,39</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Albañil	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
Peón	1,00	3,83	3,8300	1,0000	\$ 3,83
				<b>Subtotal N</b>	<b>\$ 7,70</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tumbado Yeso (incluye perfilera de soporte, láminas 1.2x1.2)	m2	1,000	\$ 7,50	\$ 7,50	
				<b>Subtotal O</b>	<b>\$ 7,50</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				<b>Subtotal P</b>	<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>15,5850</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 3,1170
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18,7020</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>18,70</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PUERTA DE EMERGENCIA

UNIDAD: U

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°62**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,39
				<b>Subtotal M</b>	<b>\$ 0,39</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Albañil	1,00	3,87	3,8700	1,0000	\$ 3,87
Peón	1,00	3,83	3,8300	1,0000	\$ 3,83
				<b>Subtotal N</b>	<b>\$ 7,70</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Puerta de emergencia	u	1,000	\$ 2.895,20	\$ 2.895,20	
				<b>Subtotal O</b>	<b>\$ 2.895,20</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				<b>Subtotal P</b>	<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>2903,2850</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 580,6570
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3483,9420</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>3483,94</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: JARDINERIA

UNIDAD: ML

RENDIMIENTO (H/U): 0,7740

**RUBRO N°63**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
<b>Subtotal M</b>					\$ -
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Peón	1,00				
	1,00	3,83	3,8300	0,7740	\$ 2,96
<b>Subtotal N</b>					\$ 2,96
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Plantas (Neem o similar)	u	5,000	\$ 2,00	\$ 10,00	
<b>Subtotal O</b>					\$ 10,00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					\$ -

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>12,9640</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 2,5930
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>15,5570</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>15,56</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA

UNIDAD: GLOBAL

RENDIMIENTO (H/U): 1,0000

**RUBRO N°64**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 1,92
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 1,92</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Peón	10,00	3,83	38,3000	1,0000	\$ 38,30
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 38,30</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ -</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>40,2150</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 8,0430
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>48,2580</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>48,26</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: PUERTA METALICA DE INGRESO

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,6500

**RUBRO N°65**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,45
Compresor y soplete	1,00	2,50	2,5000	0,6500	\$ 1,63
Andamio metalico tipo castillo h=3m	1,00	1,50	1,5000	0,6500	\$ 0,98
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 3,05</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,6500	\$ 2,49
Ayudante de fierro	1,00	3,83	3,8300	0,6500	\$ 2,49
Fierro	0,75	3,87	2,9025	0,6500	\$ 1,89
Maestro soldador especializado (En Construcción)	0,75	4,29	3,2175	0,6500	\$ 2,09
					\$ -
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 8,96</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Acero	kg	1,000	\$ 1,45	\$ 1,45	
Pintura anticorrosiva	gl	0,020	\$ 22,50	\$ 0,45	
Pintura esmalte aluminio	galon	0,020	\$ 21,84	\$ 0,44	
Diluyente	gal	0,020	\$ 6,94	\$ 0,14	
Bisagra	u	0,260	\$ 2,65	\$ 0,69	
Pintura de esmalte	gl	0,020	\$ 17,72	\$ 0,35	
Ruedas para puerta corrediza	u	0,070	\$ 25,00	\$ 1,75	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 5,27</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>17,2750</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 3,4550
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>20,7300</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>20,73</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: SUMINISTRO E INSTALCION ACERO ESTRUCTUFI UNIDAD: KG

RENDIMIENTO (H/U): 0,0300

**RUBRO N°66**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,02
Soldadora	2,00	2,15	4,3000	0,0300	\$ 0,13
Andamios	1,00	1,00	1,0000	0,0300	\$ 0,03
Cizalla/cortadora de hierro	1,00	2,80	2,8000	0,0300	\$ 0,08
Grúa autopulsada de brazo telescópico (c	1,00	55,00	55,0000	0,0300	\$ 1,65
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 1,92</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,0300	\$ 0,12
Soldador en construcción	1,00	3,93	3,9300	0,0300	\$ 0,12
Maestro soldador especializado (En Construc	1,00	4,29	4,2900	0,0300	\$ 0,13
Camión de carga frontal (En Construcción)	1,00	4,09	4,0900	0,0300	\$ 0,12
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,49</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
ELECTRODO 6011	kg	0,200	\$ 6,65	\$ 1,33	
IPE 300	kg	1,000	\$ 1,45	\$ 1,45	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 2,78</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>5,1820</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	1,0360
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,2180</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6,22</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: CORREAS TIPO G250X75X25X4

UNIDAD: KG

RENDIMIENTO (H/U): 0,0200

**RUBRO N°67**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,01
Soldadora	1,00	2,15	2,1500	0,0200	\$ 0,04
Andamios	1,00	1,00	1,0000	0,0200	\$ 0,02
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,07</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Peón	1,00	3,83	3,8300	0,0200	\$ 0,08
Soldador en construcción	1,00	3,93	3,9300	0,0200	\$ 0,08
Maestro soldador especializado (En Construc	0,50	4,29	2,1450	0,0200	\$ 0,04
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 0,20</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
CORREA G250X75X25X4	kg	1,000	\$ 1,94	\$ 1,94	
Electrodo 6011	kg	0,200	\$ 6,65	\$ 1,33	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 3,27</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>3,5420</b>
<b>INDIRECTOS %</b>	20,00% 0,7080
<b>UTILIDAD %</b>	0,0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4,2500</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>4,25</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: ZINC GALVALUME DP5 DIPAC 0,35

UNIDAD: M2

RENDIMIENTO (H/U): 0,3000

**RUBRO N°68**

DETALLE: Este rubro se ejecutara de acuerdo a las especificaciones tecnicas

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0,12
Andamios	1,00	1,00	1,0000	0,3000	\$ 0,30
<b>Subtotal M</b>					<b>\$ 0,42</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Peón	2,00	3,83	7,6600	0,3000	\$ 2,30
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,10	4,29	0,4290	0,3000	\$ 0,13
<b>Subtotal N</b>					<b>\$ 2,43</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Dlpanel DP5 Galvalume	m2	1,000	\$ 8,50	\$ 8,50	
Tornillo autoperforante 2in	u	5,000	\$ 0,05	\$ 0,25	
<b>Subtotal O</b>					<b>\$ 8,75</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
<b>Subtotal P</b>					<b>\$ -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTOS (M+N+O+P)</b>	<b>11,5980</b>
<b>INDIRECTOS %</b> 20,00%	<b>2,3200</b>
<b>UTILIDAD %</b>	<b>0,0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>13,9180</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>13,92</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ING. ACOSTA CESAR, ING. NUÑEZ JOSÉ  
OFERENTE



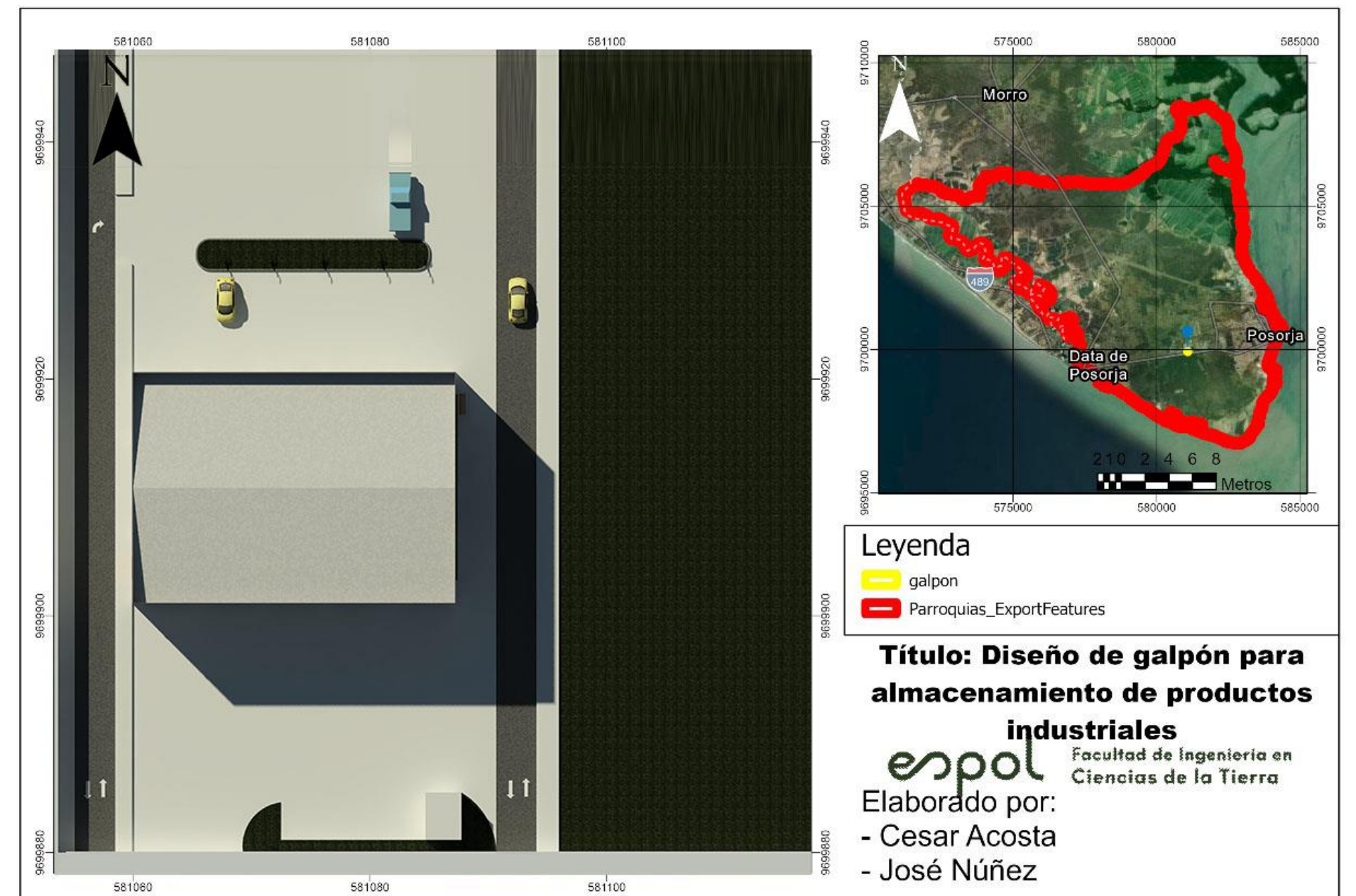
# Diseño Sismorresistente de Galpón para almacenamiento de productos industriales, ubicado en la Parroquia de Posorja, Provincia del Guayas.

## PROBLEMA

El sector industrial de la parroquia Posorja se encuentra en un constante crecimiento, por lo que se requiere de un proveedor ferretero industrial estratégico para suplir con la demanda del sector.

## OBJETIVO GENERAL

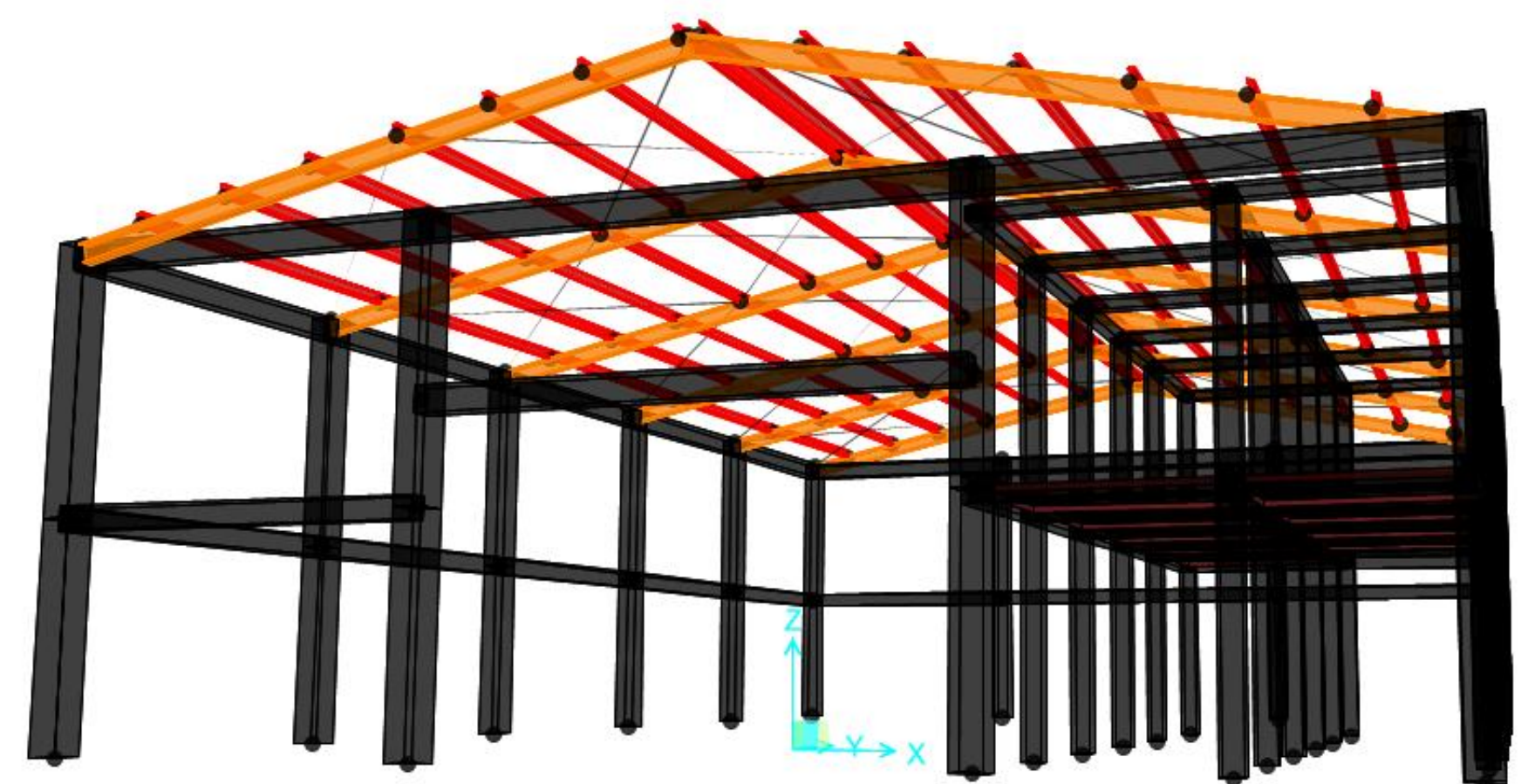
Diseñar la ingeniería estructural e hidrosanitaria de un galpón para el almacenamiento, distribución y punto de venta de materiales industriales considerando un diseño sismorresistente mediante el empleo de normativas pertinentes.



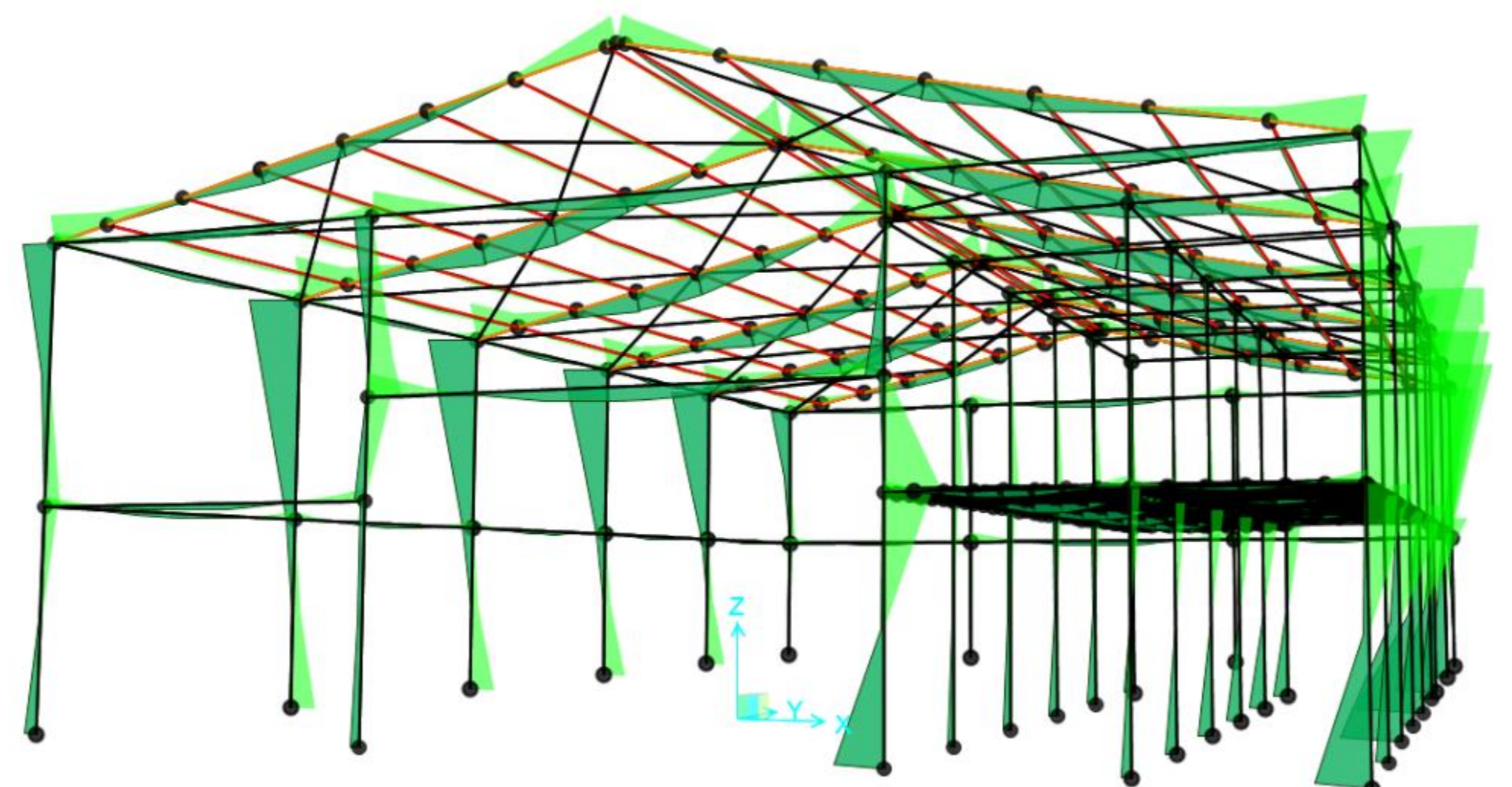
## PROPUESTA

Diseño de nave industrial para el almacenamiento y distribución de productos industriales.

Área de Galpón= 560 m<sup>2</sup>  
 Área de Oficinas= 178m<sup>2</sup>



## RESULTADOS



Dimensiones de Galpón= 20x28 m  
 Dimensiones de Oficina= 6.10x14.60 m

Presupuesto= \$190.536  
 Valor por m<sup>2</sup>= \$340.24

## CONCLUSIONES

- Al finalizar el diseño estructural del galpón con sus respectivas instalaciones hidrosanitarias, se logró un diseño sismorresistente basado en las normativas locales e internacionales.
- Con el fin de aprovechar el agua de lluvias y cumplir con un proyecto sostenible se ha incorporado un sistema de recolección. Este sistema permite que el agua pueda ser aprovechada en el riego de jardines.