

Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

# **“PLANIFICACION DEL PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISELDA RIOS MENDEZ CON EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE MAMPOSTERÍA CONFINADA Y ESTRUCTURA METÁLICA”**

Trabajo Monográfico para optar al título de  
Ingeniero Civil

**Elaborado por:**

Br. Ruth Jeaneth  
Ruiz Blanco  
Carnet: 2007-22475

Br. Karla Maritza  
Méndez Estrada  
Carnet: 2002-14731

**Tutor:**

Ing. Luis Gustavo  
Espinoza González

14 de mayo de 2024  
Managua, Nicaragua



Managua, 6 de mayo de 2024

**LIC. LUIS ALBERTO CHAVARRIA VALVERDE**  
**DIRECTOR ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES**  
**UNI**

Estimado Lic Chavarria.

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que he concluido la revisión del trabajo monográfico titulado **“PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISELLA RIOS MÉNDEZ CON EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE MAMPOSTERÍA CONFINADA Y ESTRUCTURA METÁLICA”** elaborado por los bachilleres: Ruth Jeaneth Ruiz Blanco y Karla Maritza Méndez Estrada.

Considero que el trabajo monográfico cumple con los objetivos que han sido planteados por sus autores, por tal razón solicito la conformación del jurado calificador para que los bachilleres en mención puedan desarrollar la pre defensa de su trabajo y continuar con el proceso de culminación de estudios.

Sin más a que hacer referencia.

Atentamente

Tutor. Ing. Luis Gustavo Espinoza González

Cc: Archivo



Managua, 6 de Diciembre de 2023

**MASTER INGENIERO MIGUEL FONSECA CHÁVEZ**  
**DECANO FTC**  
**UNI**

Estimado Ingeniero Fonseca.

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que he concluido la revisión del trabajo monográfico titulado **“PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISELDA RIOS MÉNDEZ CON EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE MAMPOSTERÍA CONFINADA Y ESTRUCTURA METÁLICA”** elaborado por los bachilleres: Ruth Jeaneth Ruiz Blanco y Karla Maritza Méndez Estrada.

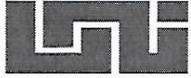
Considero que el trabajo monográfico cumple con los objetivos que han sido planteados por sus autores, por tal razón solicito la conformación del jurado calificador para que los bachilleres en mención puedan desarrollar la pre defensa de su trabajo y continuar con el proceso de culminación de estudios.

Sin más a que hacer referencia.

Atentamente

Tutor. Ing. Luis Gustavo Espinoza González

Cc: Archivo



Decanatura | FTC

**DEC-FTC-REF-No.057**  
Managua, 15 de marzo del 2023

Bachilleres  
**RUTH JEANETH RUIZ BLANCO**  
**KARLA MARITZA MÈNDEZ ESTRADA**  
Estimados Bachilleres:

Es de mi agrado informarles que el PROTOCOLO de su Tema **MONOGRAFICO**, titulado: "**PLANIFICACION DEL PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISELLA RIOS MENDEZ CON EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE MAMPOSTERÍA CONFINADA Y ESTRUCTURA METÀLICA**". Ha sido aprobado por esta Decanatura.

Asimismo les comunico estar totalmente de acuerdo, que el **Ing. Luis Gustavo Espinoza González**. Sea el tutor de su trabajo final.

La fecha límite, para que presenten concluido su documento final, debidamente revisado por el tutor guía será el **15 de septiembre del 2023**.

Esperando puntualidad en la entrega de la Tesis, me despido.

Atentamente,



**M.Sc. Miguel Antonio Fonseca Chávez**  
Decano

CC: Protocolo  
**Tutor – Ing. Luis Gustavo Espinoza González**  
Archivo\*Consecutivo



**DEC.FTC.REF No. 098**

Managua, 06 de septiembre del 2023

Bachilleres  
**RUTH JEANETH RUIZ BLANCO**  
**KARLA MARITZA MÈNDEZ ESTRADA**  
Estimados Bachilleres:

En atención a su carta de solicitud de **AMPLIACION DEL TIEMPO DE ENTREGA**, para efectuar la pre-defensa de su trabajo de **Monografía** titulado: **“PLANIFICACION DEL PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISELLA RIOS MENDEZ CON EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE MAMPOSTERÍA CONFINADA Y ESTRUCTURA METÀLICA”**. Esta Decanatura le aprueba **3 MESES DE AMPLIACION**, considerando los problemas planteados en su comunicación.

La fecha límite, para que presenten concluido su documento, debidamente revisado por el tutor guía será el **06 de diciembre del 2023**. Para la programación de su fecha de pre-defensa.

Esperando de ustedes puntualidad en la entrega de su trabajo final, me despido.

Atentamente



**M.Sc. Miguel Antonio Fonseca Chávez**  
Decano

CC. Prorroga  
**Tutor - Ing. Luis Gustavo Espinoza González.**  
Archivo-Consecutivo

## **Dedicatoria**

Dedicamos este proyecto monográfico a Dios y a nuestros padres.

A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar. A mis padres, José René Ruiz Florián y Yaneth Ruth Blanco Castillo, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. (Ruth Ruiz)

A mis padres, Rita Estrada y Mario Méndez, por su apoyo inquebrantable y amor incondicional a lo largo de mi vida. En memoria de mi padre q.e.p.d. de quien no dudo que esté orgulloso por los logros alcanzados, porque siempre me apoyó y me animó a la superación personal y profesional. A mi hija María Belén Méndez, por creer en mí y ser mi inspiración para ser cada día mejor. (Karla Méndez).

## **Agradecimientos**

A ti, Dios de Israel, te doy gracias por tu misericordia para conmigo. Me has dado vida, entendimiento, fuerza, y toda buena dadiva.

Agradezco al gran tesoro que tengo como, familia por su apoyo y su compañía que me han brindado en este trayecto de mi vida, demostrándome su amor.

Un agradecimiento especial al Ing. Luis Gustavo Espinoza González, tutor de nuestra tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto

**Ruth Jeaneth Ruiz Blanco**

## **Agradecimientos**

En primer lugar, a Dios por permitirme llegar hasta donde estoy, por todo lo que me ha concedido y darme la fortaleza para seguir adelante en mi formación como persona y como profesional.

En segunda instancia a mi núcleo familiar que siempre ha creído en mí y me ha apoyado en todo momento.

A todos los docentes que aportaron con su enseñanza a mi formación como profesional, en especial al Ingeniero Luis Gustavo Espinoza González por su orientación como tutor y contribuciones que fueron fundamentales para culminar este trabajo.

Y a esas personas especiales que creen en mí y me animan a seguir adelante siempre.

**Karla Maritza Méndez Estrada**

## **Resumen Ejecutivo.**

El presente trabajo se realizó con la finalidad de crear un documento enfocado en el cálculo de volúmenes de obra y materiales para un proyecto de construcción de una vivienda en el Municipio de Ciudad Sandio.

El documento está organizado por capítulos en el cual se describen los aspectos necesarios para llevar a cabo el Take Off desde las actividades iniciales del proyecto hasta la entrega final del mismo, utilizando como herramienta de desarrollo, el uso de software especializados y hojas de cálculo para el control del trabajo.

En el primer capítulo se incluye puntos generales del tema como introducción, antecedentes, justificación y objetivos que se persiguen para la realización de este documento. En el segundo capítulo se desglosan conceptos útiles y la metodología de diseño para la comprensión y desarrollo del tema.

El tercer capítulo presenta el Take off realizando un seguimiento de las etapas y sub etapas del proyecto, utilizando fórmulas que describen la obtención de los datos.

El capítulo siguiente hacen referencia al presupuesto, realizando el cálculo de los costos unitarios, cálculo de costos directos e indirectos, presentando consolidado del presupuesto.

El último capítulo contiene la estimación de los tiempos en base a catálogo de normas de rendimientos horarios y la planificación para la construcción de la obra apoyado en el software Microsoft proyecto en el cual se describe la duración de proyecto.

# Contenido

I. CAPÍTULO I: GENERALIDADES .....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Antecedentes .....	2
1.3. Justificación .....	3
1.4. Objetivos .....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos .....	4
II. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Etapas del presupuesto en base al método valorativo detallado.....	6
2.2. Definición de costos .....	7
2.3. Clasificación de costos .....	7
2.3.1. El costo directo .....	7
2.3.2. El costo indirecto .....	7
2.3.3. Mano de obra .....	7
2.3.4. Maquinarias y equipos.....	8
2.3.5. Costos de operación.....	8
2.4. Materiales.....	8
2.5. Herramientas.....	8
2.6. Sistema constructivo de mampostería confinada .....	8
2.7. Etapas del proceso constructivo.....	9
2.8. Diseño metodológico .....	9
2.8.1. Procedimiento para determinar el cálculo de los costos unitarios según etapas y subetapas para el proyecto .....	10
III. CAPÍTULO III: TAKE OFF .....	13
3.1. Etapa 010.00 Preliminares .....	13
3.2. Etapa 020.00 movimiento de tierra.....	20
3.3. Etapa 030.00 fundaciones.....	20
3.3.1. Subetapa Excavación Estructural de vigas asísmicas .....	20
3.3.2. Subetapa Relleno y compactación.....	21
3.3.3. Subetapa Acarreo de tierra .....	23
3.3.4. Subetapa Formaletas para fundaciones .....	23

3.4.	Etapa 032.00 Estructura de Acero .....	29
3.4.1.	Sub-etapa Acero principal en fundaciones.....	29
3.4.2.	Sub-etapa Concreto en fundaciones.....	34
3.4.3.	Subetapa Acero en viga asísmica:.....	35
3.4.4.	Sub-etapa Acero en vigas .....	38
3.4.5.	Subetapa Acero en Columnas .....	41
3.5.	Etapa 040 00 Estructuras .....	43
3.5.1.	Subetapa Formaletas de columnas.....	43
3.5.2.	Subetapa Formaletas de vigas.....	47
3.5.3.	Subetapa Concreto estructural (columnas y vigas).....	48
3.5.4.	Subetapa Concreto estructural (Losa) .....	49
3.6.	Etapa 060 00 Mampostería .....	49
3.7.	Etapa 070 techos y fascias.....	51
3.7.1.	Subetapa Estructura metálica de techo .....	51
3.7.2.	Subetapa Cubierta de techo (Ver Anexo V, H-5 Planta de techo y detalles y tabla de acabados) .....	55
3.7.3.	Subetapa Canal de zinc liso galvanizado Calibre 24 .....	57
3.7.4.	Subetapa Cumbreras .....	57
3.8.	Etapa 090 cielo raso de gypsum .....	58
3.8.1.	Subetapa Fascias de Gypsum MR de 11 mm y h = 35 cm y 10 cm: (Ver Anexo V, H-4 Planta de Cielo reflejado y detalles).....	60
3.9.	Etapa 080 acabados .....	60
3.9.1.	Subetapa Piqueteo.....	61
3.9.2.	Subetapa Repello.....	61
3.9.3.	Sub etapa Enchape de azulejos de 0.20mx0.30m.....	63
3.10.	Etapa 100.00 pisos. ....	63
3.10.1.	Subetapa Conformación y compactación .....	63
3.10.2.	Subetapa Cascote .....	64
3.10.3.	Subetapa Sendero peatonal .....	65
3.11.	Etapa 110 00 Puertas. ....	66
3.12.	Etapa 120 00 Ventanas.....	66
3.13.	Etapa 130 00 Obras Hidrosanitarias: .....	66
3.13.1.	Subetapa Tuberías y accesorios de aguas negras .....	66

3.13.2.	Subetapa Tuberías y accesorios de agua potable .....	68
3.13.3.	Subetapa Aparatos y accesorios sanitarios .....	69
3.13.4.	Subetapa cajas de registro. ....	69
3.13.5.	Subetapa Tuberías y accesorios de agua pluviales.....	72
3.14.	Etapa 140 obras eléctricas:.....	74
3.15.	Etapa 160 00 Pintura .....	76
3.16.	Etapa 170 00 Limpieza final y entrega .....	77
IV.	CAPÍTULO IV: COSTOS UNITARIOS SEGÚN ETAPAS-DEL PROYECTO .....	78
V.	CAPÍTULO V: PLANIFICACIÓN UTILIZANDO MICROSOFT PROJECT 88	
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	96
6.1.	Conclusiones.....	96
6.2.	Recomendaciones.....	97
VII.	BIBLIOGRAFÍA .....	98
	ANEXOS.....	99

## Índice de Tablas

Tabla 1: Cálculo de Niveletas sencillas en todo el trazo.....	15
Tabla 2: Cálculo de clavos en Niveleta Sencilla .....	15
Tabla 3: Cálculo de Niveletas dobles en todo el trazo.....	16
Tabla 4: Cálculo de clavos en niveletas dobles .....	16
Tabla 5: Cálculo de Niveletas corridas en todo el trazo.....	16
Tabla 6: Cálculo de clavos en todo el trazo para niveletas corridas .....	16
Tabla 7: Cálculo de material para niveleta corrida.....	17
Tabla 8: Cálculo de cuarterones, reglas y tablas del andamio para mampostería	17
Tabla 9: Cálculo de los clavos para andamio .....	18
Tabla 10: Cálculo de cuarterones, reglas y tablas del andamio para cielo raso. ....	18
Tabla 11: Cálculo de los clavos para el andamio .....	18
Tabla 12: Total de área estimada para construcciones temporales. ....	19
Tabla 13: Tabla Resumen de áreas de la etapa.....	19
Tabla 14: Volumen de excavación de la viga tensor VT-1.....	20
Tabla 15: Resumen de volúmenes de excavación estructural en fundaciones. .	21
Tabla 16: Cantidades que conforman el suelo cemento.....	22
Tabla 17: Volúmenes que ocupan el área de excavación. ....	22
Tabla 18: Cálculo de Formaletas para Zapata corrida Z-1 .....	25
Tabla 19: Resumen de formaleta para Zapata corrida Z-1 .....	25
Tabla 20: Cálculo de formaleta para Pedestales .....	27
Tabla 21: Cálculo de clavos para formaleta de pedestales. ....	28
Tabla 22: Resumen / Formaleta para pedestales.....	28
Tabla 23: Resumen de la etapa 030 Fundaciones .....	29
Tabla 24: Cálculo de acero estructural para la zapata ZC-2. ....	30
Tabla 25: Cálculo cantidad de acero por ejes.....	32
Tabla 26: Resumen de acero de refuerzo (ml) en pedestal.....	33
Tabla 27: Proporción de mezcla para concretos convencionales, utilizando grava basáltica y arena natural, tipo Motastepe.....	34
Tabla 28: Cantidad de materiales para zapatas Z-1 y Z-2.....	35

Tabla 29: Determinación de acero principal en zapatas ZC-1 corridas en un eje transversal y uno longitudinal.....	36
Tabla 30: Cálculo de acero estructural para estribos. ....	37
Tabla 31: Resumen Acero estructural Estribos en ZC-1 .....	38
Tabla 32: Cálculo de cantidades de estribos en eje A-A. ....	40
Tabla 33: Cálculo del refuerzo #2 de estribos en viga intermedia y corona. ....	41
Tabla 34: Cálculo del refuerzo #2 para estribos en columnas.....	42
Tabla 35: Cálculo de alambre de amarre en fundación y vigas.....	42
Tabla 36: Resumen de la Etapa. ....	43
Tabla 37: Cálculo de las cantidades de columnas metálicas en los ejes. ....	43
Tabla 38: Tabla resumen Elementos Principales de madera para encofrado de columnas.....	44
Tabla 39: Cuartones 2"x2" / Anillos para columnas puntuales .....	45
Tabla 40: Reglas de 1" x 3" para anillos en columnas.....	45
Tabla 41: Cálculo de Tornapuntas por tipo de columnas .....	47
Tabla 42: Resumen cantidad de clavos para formaletas en columnas.....	47
Tabla 43: Longitudes totales Vigas en metro y en varas.....	48
Tabla 44: Resumen cantidad de elementos para encofrado de vigas .....	48
Tabla 45: Cálculo de las cantidades de bloques por ejes.....	50
Tabla 46: Material del mortero para pegar bloques, Proporción 1:4 para mortero de 2,000 PSI.....	51
Tabla 47: Cantidades de vigas metálicas (VM-1) .....	52
Tabla 48: Cantidades de unidades de perlines metálicos. ....	52
Tabla 49: Cálculo de placas y angulares.....	53
Tabla 50: Total de Platinas PL-1, PL-2, PL-3, PL-4.....	53
Tabla 51: Cálculo de láminas de PLYCEM tipo teja. ....	56
Tabla 52: Cálculo de áreas de los ambientes para cielo raso .....	58
Tabla 53: Material de cielos raso laminas y rieles. ....	58
Tabla 54: Material de cielos raso para rieles a 1.20m y a 0.60m.....	59
Tabla 55: Resumen de la etapa 070 Techos.....	59
Tabla 56: Cálculo de área de piqueteo.....	61

Tabla 57: Cálculo mortero para repello, 2,500 PSI. proporción 1:3.....	62
Tabla 58: Material mortero para repello corriente, 2,500 PSI. proporción 1:3 ....	62
Tabla 59: Material del mortero para repello fino, 2,500 PSI. proporción 1:3.....	63
Tabla 60: Cantidad de baldosas por área.....	63
Tabla 61: Cálculo del volumen de conformación para pisos. ....	64
Tabla 62: Cálculo del volumen de cascote. ....	64
Tabla 63: Cálculo para concreto, 2,000 PSI. proporción 1:2:5. ....	64
Tabla 64: Cálculo de cerámica .....	65
Tabla 65: Cálculo concreto de sendero peatonal .....	65
Tabla 66: Material a utilizar en 2500 PSI, proporción 1:2:4 sendero peatonal. ...	65
Tabla 67: Cuantificación de puertas. ....	66
Tabla 68: Cantidad de ventanas.....	66
Tabla 69: Cuantificación de accesorios para instalación de aguas negras .....	67
Tabla 70: Metros lineales de tubería en el sistema aguas negras.....	67
Tabla 71: Cuantificación de accesorios para instalación de agua potable. ....	68
Tabla 72: Metros lineales de tubería en el sistema agua potable.....	68
Tabla 73: Accesorios y aparatos sanitarios. ....	69
Tabla 74: Cajas de registro. ....	69
Tabla 75: Cantidad de ladrillos para cajas de agua negra y trampa de grasa....	69
Tabla 76: Material para mortero para pegado de ladrillos Proporción 1:4 de 2,000 PSI. ....	70
Tabla 77: Repello corriente proporción 1:3 para mortero de 2,500 PSI.....	70
Tabla 78: Cálculo volumen de concreto para cajas de agua negra y trampa de grasa. ....	71
Tabla 79: Material de concreto de 3000 PSI, proporción 1:2:3.....	71
Tabla 80: Refuerzo principal en cajas y trampa de grasa.....	71
Tabla 81: Refuerzo #2 para estribos en cajas y trampa de grasa. ....	71
Tabla 82: Metros lineales de tubería para aguas pluviales.....	72
Tabla 83: Cantidad de ladrillos para cajas pluviales.....	72
Tabla 84: Material para el mortero de pegado para ladrillos Proporción 1:4 para mortero de 2,000 PSI. ....	73

Tabla 85: Repello corriente proporción 1:3 para mortero de 2,500 PSI.....	73
Tabla 86: Cálculo de volumen de concreto para las cajas de aguas pluviales ...	73
Tabla 87: Material de concreto de 3000 PSI, proporción 1:2:3.....	74
Tabla 88: Refuerzo principal en cajas de agua pluvial .....	74
Tabla 89: Refuerzo #2 para estribos en cajas pluviales. ....	74
Tabla 90: Metros lineales de canalización.....	74
Tabla 91: Metros lineales de alambrados.....	74
Tabla 92: Cantidad de lámparas y apagadores.....	75
Tabla 93: Cantidad de tomacorrientes.....	75
Tabla 94: Accesorios para panel eléctrico.....	75
Tabla 95: Materiales para acometida. ....	76
Tabla 96: Área de paredes a repellar y pintar .....	76
Tabla 97: Tabla desglose de costo unitario, materiales, transporte, subcontrato según Etapas del proyecto.....	83
Tabla 98: Tabla resumen de costos directos e indirectos del proyecto con sus porcentajes.....	84
Tabla 99: Tabla resumen del presupuesto del proyecto según etapas y subetapas.....	85
Tabla 100: Resumen de los tiempos estimados, con el número de obreros. ....	89
Tabla 101 Planificación: Diagrama de Gantt y ruta Critica – M. Project .....	94

## **Anexos**

### **Anexo I: Tablas y Gráficos**

Tabla 102: Catálogo de Etapas y Sub-Etapas del proyecto .....	I
Tabla 103: Porcentajes de desperdicios.....	IV
Tabla 104: Número de clavos por libra.....	V
Tabla 105: Tabla de peso de acero corrugado.....	V
Tabla 106: Peso de lámina por pie cuadrado .....	VI
Tabla 107: Tabla de factores por pendientes .....	VI
Tabla 108: Anchos útiles de las dimensiones de la cumbrera.....	VI
Tabla 109: Dimensiones útiles de láminas de PLYCEM tipo teja.....	VII
Tabla 110: Dimensiones por tipo de columnas y encofrado para cada caso.....	VII

### **Anexo II: Tablas de Costos Unitarios**

Tabla 111: Descripción de costos unitarios de la obra .....	XI
Tabla 112: Cálculo de costos unitarios detallados según etapa y Sub-etapa.....	XII

### **Anexo III: Listado de Material y Mano de Obras según Etapas y Subetapas del Proyecto**

Tabla 113: Tabla resumen listado de materiales según etapa y subetapas....	XXII
Tabla 114: Tabla resumen de lista de mano de obra. ....	XXXIV

### **Anexo IV: Cotizaciones**

Tabla 115: Cotización materiales para cubierta de techo.Ferretería Sinsa. ....	XXXVII
Tabla 116: Cotización Ferretería El Chinandegano.....	XXXVIII

### **Anexo V: Planos del Proyecto**

H1: Planta Arquitectónica, detalles y tabla de puertas y ventanas

H2: Elevaciones y Secciones Arquitectónicas

H3: Elevaciones y Secciones de S.S. y cocina

H4: Planta de Cielo reflejado y detalles

H5: Planta de techos, detalles y tabla de acabados

H6: Planta de Fundaciones y Secciones de vigas y columnas

H7: Notas Generales, detalles estructurales y planta de losa

H8: Planta estructural de techo y detalles estructurales

H9: Elevaciones Estructurales

H10: Planta de Aguas negras, Planta Pluvial y detalles

H11: Isométrico de Agua potable y Aguas negras y detalles

H12: Planta de Agua potable y detalles

H13: Planta de Iluminación, tomacorrientes y detalles

**Anexo VI: Documentos Académicos**

# Índice de Ilustraciones

## Anexo I Tablas y Gráficos

Ilustración 1: Ubicación y localización del terreno .....	VIII
Ilustración 2: Esquema de niveletas sencilla, doble y corrida.....	IX
Ilustración 3: Andamio para armado de mampostería.....	X
Ilustración 4: Andamio para armado de cielo raso.....	X
Ilustración 5: Detalle de perlín y angular .....	X

**CAPITULO I:**  
**GENERALIDADES**

# **I. CAPÍTULO I: GENERALIDADES**

## **1.1. Introducción**

El presente trabajo monográfico surge de la necesidad básica de una vivienda y para cumplir con este requerimiento es necesario una técnica para su planificación, un tiempo para la ejecución y los recursos económicos para llevarla a cabo.

El proyecto en estudio consiste en la planificación de la “Vivienda unifamiliar de la Sra. Guissela Ríos Méndez”, la cual se realizará con el sistema constructivo de mampostería confinada, cubierta de techo de lámina de zinc rojo tipo colonial y estructura metálica y una pequeña losa de concreto en el pórtico de acceso.

Estará localizada en la lotificación Monte Cielo, la cual está ubicada en el municipio de Ciudad Sandino, de la intersección Cuesta el Plomo 1 1/2km Oeste, Villa Soberana W-4, con el número de lote del terreno J-27, las dimensiones de este son 16.80m x 21m con un área de construcción de 352.80 m<sup>2</sup>.

Este documento estará basado en conceptos básicos de costo y presupuesto, cantidades de obra y catálogo de etapas, con sus respectivos cálculos, teniendo en cuenta todas las especificaciones que se implementarán en la vivienda, con el fin de proporcionar todos los procesos constructivos.

Para determinar el presupuesto general y la planificación de la obra se implementarán una serie de cálculos utilizando como herramienta el software de Excel, para elaborar un estudio de take off y de esta manera diseñar una hoja de cálculo de los costos unitarios de la obra y que contenga factores de rendimientos de mano de obra y prestaciones sociales; la planificación de la obra se realizará con el software Microsoft Project lo cual permitirá llevar un seguimiento en las etapas, según la ejecución de la obra considerando los tiempos y la cantidad de trabajo para la mano de obra

## **1.2. Antecedentes**

La lotificación Monte Cielo ubicada en el municipio de Ciudad Sandino es un área en desarrollo, dividida con sus calles de tierra, cuenta con los servicios básicos de agua potable y energía eléctrica, es de fácil acceso por medio de transporte público, en la zona se aprecian construcciones de viviendas de mampostería confinada de un nivel con cubierta metálica.

El proyecto contempla como sistema constructivo la mampostería confinada y estructura metálica el cual se analizará en este proyecto de estudio, utilizando especificaciones de acuerdo al Reglamento Nacional de la Construcción RNC 2007, la cartilla de la construcción y planos constructivos, este sistema es viable en cuanto a su calidad, confiabilidad y costos, además de que se encuentra continuamente en el comercio.

Se planificará el proceso constructivo de la vivienda partiendo de la adquisición del terreno, considerando las técnicas propias de este sistema, los tiempos de seguridad de los materiales proporcionados por los reglamentos y especificaciones, debido a que los materiales de construcción tienen diversas capacidades y resistencias.

### **1.3. Justificación**

Uno de los principios de la ingeniería es brindar soluciones a ciertas necesidades básicas de la población apoyándose en los conocimientos y métodos científicos, teniendo en cuenta la vida, la seguridad, la salud, el bienestar de la población y el medio ambiente, en donde se deben tomar decisiones acertadas a cada situación. La construcción de edificaciones representa una de las necesidades básicas del ser humano, requiere un proceso de planificación que tenga como fin, lograr las metas en cuanto a: tiempos, costos, calidad entre otros.

Por lo antes expuesto, se realizará el estudio de planificación de la vivienda de la familia Ríos Méndez, la cual será de utilidad en la ejecución y realización del proyecto, ya que le permitirá conocer el proceso de planificación de la obra, para que esta sea efectiva en el cumplimiento del proceso constructivo.

Se proporcionará el costo y presupuesto y la planificación del proyecto, considerando los elementos que intervienen como: los materiales de construcción, la mano de obra y equipos a emplearse.

La estimación de costos y presupuestos representará uno de los pasos más importantes en lo que se refiere a la planificación de la obra, con estas herramientas, se logrará obtener una mejor visión de la sistematización ordenada de los materiales para llevar a cabo la construcción de la vivienda y en cada etapa de la construcción del proyecto representará la base para la correcta y adecuada toma de decisiones.

La finalidad de este estudio es brindar una información clara y precisa a la familia Ríos Méndez para la construcción de su vivienda, además proporcionar a la población en general el tiempo y costo necesario que se requiere para construir una vivienda de esta magnitud. La familia Ríos Méndez, pertenece a este sector de la población que no cuenta con una vivienda, pero que han adquirido un lote de terreno y que no quieren un crédito financiero para realizar dicha obra.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Elaborar la planificación del Proyecto Vivienda Unifamiliar del Sra. Guissela Ríos Méndez con el sistema constructivo de mampostería confinada y estructura metálica.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Establecer el Take off del proyecto Vivienda Unifamiliar de la Sra. Guissela Ríos Méndez.
- Determinar el presupuesto general del proyecto.
- Elaborar la planificación para la construcción del proyecto utilizando el software Microsoft Project.

**CAPITULO II:**  
**MARCO TEÓRICO**

## **II. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un servicio o un resultado único temporalmente, significa que cada proyecto tiene un comienzo y un final definido. La mayoría de los proyectos se emprenden para obtener un resultado duradero.

El presupuesto de obra es la estimación o predicción económica que hace referencia a la suma de las actividades o proyecto a ejecutar. Un proyecto u obra debe constar de un presupuesto el cual esté basado en precios estimados y que son analizados para cada actividad y proceso a realizar, es decir: el presupuesto de una obra es la suma total de los costos directos e indirectos del proyecto.

El costo de una construcción en si es solo una parte del total de gastos ya que hay otros gastos que no deben de subestimarse como los siguientes:

- Gastos de compra de terreno
- Programación de obra.
- Diseño arquitectónico
- Diseño de planos de especialidades: Estructura, hidrosanitarios, eléctricos.
- Construcción de la edificación.
- Tasas de inspección.
- Gastos de licencias de obra.
- Tasas de conexión a las redes de servicios públicos.
- Tasas de permisos por usos especiales.
- Seguros y primas de construcción.
- Mobiliarios y equipos.

La forma de calcular el costo estimado total de una obra, es mediante la elaboración de un presupuesto valorativo detallado, debiéndose realizar un estudio integral de los planos constructivos y de las especificaciones relacionando entre si todas las especialidades tales como: arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias y eléctricas, estos servirán de insumo para la elaboración

del take off, el cual consiste en determinar volúmenes y cantidades de materiales pertenecientes a cada una de las etapas constructivas de la obra.

El presupuesto valorativo detallado es aquel en donde se descompone cada concepto de obra y los precios de cada elemento que constituyen el precio unitario, se pueden estudiar y analizar tanto desde el punto de vista de su rendimiento, desperdicio y costo. Como su nombre lo indica muestra detalladamente el valor de cada unidad de obra y de los elementos que la constituyen. Es la mejor herramienta para analizar cada elemento, para buscar su optimización desde el punto de vista de mejorar rendimiento y reducir costos.

Partes de un presupuesto valorativo detallado:

- Cuantificación
- Precios unitarios y su justificación
- Aplicar los precios unitarios a la cuantificación.

### **2.1. Etapas del presupuesto en base al método valorativo detallado.**

- Con base a los planos se determinan las partidas y se elaboran los catálogos de conceptos que intervienen en la obra.
- Se procede a realizar la cuantificación por concepto de trabajo.
- Una vez conocida la cuantificación por concepto de trabajo, se procede a cuantificar los materiales a utilizarse en cada concepto y en la calidad especificada.
- Habiendo definido la relación de materiales y su cantidad se deberán investigar los precios en el mercado de la zona.
- Se formarán las cuadrillas de trabajo y su costo por jornada de mano de obra que intervienen en la ejecución de los trabajos.
- Una vez analizados los costos directos anteriores y conociendo los costos indirectos de operación que intervienen durante el proceso de la obra se procede a formar los precios unitarios de cada concepto de trabajo.
- Con los análisis de precios unitarios, aplicados a los volúmenes a ejecutar, se obtiene el presupuesto de la obra.

## **2.2. Definición de costos**

Es el conjunto de erogaciones o desembolsos indispensables para elaborar un producto o ejecutar un trabajo, sin ninguna utilidad. Para analizar los costos en general, se debe hacer determinadas cantidades de pruebas con el objetivo de obtener el mejor resultado. En este proyecto se utiliza el balance material-mano de obra-equipo, el cual es utilizado en su mayoría en el país. Este tipo de balance permite adaptarlo a cada situación pues los materiales, mano de obra y equipos pueden ser calculados en base a sus cantidades, unidades de medida y rendimientos horarios.

## **2.3. Clasificación de costos**

Es un denominador común en las obras de construcción la participación en el cálculo del presupuesto de obra de dos conceptos de costos:

- a. Los costos directos
- b. Los costos indirectos

### **2.3.1. El costo directo**

Es la suma de los costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra. Estos costos directos que se analizan de cada una de las partidas conformantes de una obra, pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés propuesto.

### **2.3.2. El costo indirecto**

Los Costos Indirectos son la erogación necesaria para la ejecución de un proceso constructivo del cual se derive un producto; pero en el cual no se incluya mano de obra, materiales ni maquinaria.

### **2.3.3. Mano de obra**

Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de trabajadores de la construcción que se planifica y que deberán ser empleados temporalmente para la ejecución de una actividad o de un concepto de obra en el período de tiempo que sean requeridos.

#### **2.3.4. Maquinarias y equipos**

Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de maquinaria o de equipos de construcción que deben ser utilizados en la ejecución de una actividad o de un concepto de obra en el período de tiempo que sea requerido.

#### **2.3.5. Costos de operación**

Los costos de operación son los que se producen adicionalmente con el funcionamiento del equipo, siendo estos:

- a) Costo horario de reparaciones generales,
- b) Costo horario de combustible,
- c) Costo horario de lubricantes,
- d) Costo horario de llantas, neumáticos u orugas,
- e) Costo horario de baterías.
- f) Costo horario de accesorios y mantenimiento.

#### **2.4. Materiales**

Es el costo previsto por la adquisición, traslado y utilización del tipo y la cantidad de materiales de construcción que deben ser incorporados en la ejecución de una actividad o de un concepto de obra.

#### **2.5. Herramientas**

Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de herramientas de construcción que deben ser utilizadas para la ejecución de una actividad o de un concepto de obra.

#### **2.6. Sistema constructivo de mampostería confinada**

El sistema de mampostería confinada es un sistema constructivo que resiste cargas laterales, está compuesto por marcos de concreto reforzado (vigas y columnas), los bloques constituyen el alma de un diafragma y los marcos constituyen los patines (NTON 12 008 – 09).

Los muros se mantienen unidos por los elementos confinantes de concreto reforzado, los cuales mejoran la resistencia en el plano de estos muros de mampostería, y a su vez resisten las fuerzas de corte inducidas.

### **Materiales componentes del sistema de mampostería confinada:**

- Bloques de mortero
- Cemento
- Agregados
- Grava
- Agua
- Morteros
- Acero de refuerzo. ASTM- A-615 grado 40

Estos materiales deben regirse por normativas nacionales RNC-07

### **2.7. Etapas del proceso constructivo**

En la obra constituye uno de los documentos básicos del proyecto, sirve para dar cierto orden a la forma de presentación de ofertas, en él se especifican los conceptos a considerar que se determinan con la mayor precisión posible, así como las cantidades a realizar en cada concepto de obra. Se toma de referencia el catálogo de etapas en el proceso constructivo, elaborado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura. (Ver Anexo I, Tabla102: Catálogo de Etapas y Subetapas del proyecto).

### **2.8. Diseño metodológico**

En este documento, se presenta en forma ordenada la metodología para llegar a la determinación del costo unitario directo en las diversas partidas que conforman la obra de edificación.

El costo unitario se encuentra integrado por costos directos e indirectos, constituye el precio de cada concepto de obra. Para obtenerlo se analizan los materiales, mano de obra, herramientas y equipos (costos directos), además de los gastos por administración de oficinas, impuestos y utilidad (costos indirectos).

La realización del presupuesto y planificación de la obra, es un estudio que se enfoca en las etapas del proceso constructivo de la vivienda unifamiliar realizando la recolección de datos por medio de diversas mediciones y cálculos. Es una investigación descriptiva detallando los volúmenes de obra para conocer los costos totales del proyecto y según el tiempo de ocurrencia.

### **2.8.1. Procedimiento para determinar el cálculo de los costos unitarios según etapas y subetapas para el proyecto**

- **Metrado y Área**

Partiendo de los planos y haciendo uso del Programa AutoCAD se procederá hacer lectura de las dimensiones del proyecto de vivienda, para calcular las cantidades de obra a realizar.

- **Estructura de presupuesto detallado por ítems**

La estructura del presupuesto se determinará por ítems en base a las etapas y subetapas que conforman el proceso constructivo, donde cada etapa hace referencia a las diferentes especialidades que conforman el proyecto tales como arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, las subetapas estarán conformadas por las diferentes actividades que se deben de realizar para completar la actividad.

- **Cuantificación por concepto de trabajo**

Con la estructura previamente definida y la unidad en la que se va a medir cada ítem se procede detallar las cantidades de obra para el presupuesto.

- **Cuantificación de materiales**

Una vez realizada la cuantificación por concepto de trabajo, se procede a cuantificar los materiales a utilizarse en cada concepto y en la cantidad especificada.

- **Recopilación de información referente a costos de materiales**

Se realizara la recopilación de costos de materiales, solicitando cotizaciones de los distribuidores de materiales tales como ferreterías, y proveedores comerciales, para el caso de los materiales se debe tomar el precio de lista, se debe sumar el flete si fuera necesario o se debe tener en cuenta que el precio del material debe ser puesto en obra, se le debe sumar el IVA, si aplica según la ley y se deben tener en cuenta las maniobras de carga y descarga, además de los rendimientos del material según la unidad de medida del ítem y los desperdicios; la mano de

obra se paga en la unidad de medida del ítem y su rendimiento siempre va a ser una unidad.

- **Cálculo de costo base de mano de obra**

La mano de obra se organizará por cuadrillas de obreros, las cuales realizarán la mayoría de las tareas manuales, su costo se realizará tomando como referencia el listado de precios de mano de obra, establecido por el Ministerio de Trabajo.

- **Costos unitarios**

Cada costo unitario está integrado por costos directos y costos indirectos. Constituye el precio de cada concepto de obra. Para calcularlo se analizará sus componentes: materiales, mano de obra, herramientas y equipos (costos directos), además de los gastos por administración de oficinas, impuestos y utilidad (costos Indirectos).

- **Costos Directos**

Se calculará incluyendo todos los gastos necesarios para la elaboración de un producto determinado sumando todos los gastos de materiales, mano de obra y equipos necesarios que intervienen en la elaboración del proceso ya sea constructivo o de producción.

- **Costos indirectos**

Se calculará incluyendo todos los gastos no utilizables en la elaboración del producto los cuales estarán constituidos por los gastos de la dirección técnica, administrativa, organización, vigilancia, supervisión, acarreos y prestaciones sociales correspondiente al personal técnico, directivo, y administrativo.

- **Procesamiento y análisis de datos**

El programa para procesar los datos obtenidos será Excel, el cual nos servirá para crear hojas de cálculo que contendrán cantidades de materiales, mano de obra, herramientas, costos unitarios. Mediante todos los resultados obtenidos por los cálculos, se hará una correcta comprensión, reflejando los costos directos e indirectos del proyecto dando a conocer el costo total de la obra.

- **Cálculo del Tiempo de Ejecución de Obras**

Se tomarán tiempos propuestos influenciados por los diferentes factores y riesgos que puedan ocasionar pérdidas de materiales, rendimientos de maquinarias y de mano de obra, subcontratos y transporte, considerando la ejecución de las etapas simultaneas, estos factores permitirán una correcta ejecución de la obra. Para definir el tiempo se tomará en cuenta la cantidad de trabajo para la mano de obra, su rendimiento y los imprevistos.

- **Tiempos de ejecución – planificación**

Se establecerán las actividades a realizar durante la ejecución de la obra estableciendo fechas de inicio y finalización, además de las holguras de cada una de las mencionadas. El cronograma se realizará con el programa de Microsoft Project con el fin de lograr un debido proceso de la obra (evitar retrasos durante su ejecución), además de proporcionar el tiempo establecido para lo presupuestado.

## **CAPITULO III: TAKE OFF**

### **III. CAPÍTULO III: TAKE OFF**

Con base en los planos se realiza el take off, este contiene las cantidades de obras el cual describe sus unidades de medidas, se establece el catálogo y los conceptos que intervienen en la obra, una vez establecidas estas tareas nos interesa cuantificar los materiales para luego asignarle un costo. En Nicaragua al take off se le asigna un orden mediante un código numérico ascendente, separando las etapas correspondientes a los Costos Directos y las etapas correspondientes a los Costos Indirectos. En cada Etapa se muestran todas las subetapas o actividades necesarias para ejecutarla.

El ministerio de transporte e infraestructura elaboró el “Catálogo de Etapas y Subetapas de Ejecución de Obras de Construcción”. El cual constituye uno de los documentos básicos de un proyecto, sirve para dar cierto orden a la forma de presentación de ofertas, en él se especifican los conceptos a considerar que se determinan con la mayor precisión posible, así como las cantidades a realizar en cada concepto de obra.

El catálogo se divide en etapas y subetapas; las subetapas contienen los conceptos a considerar para el presupuesto y construcción del proyecto. En cada etapa debe detallarse: el lugar en que los conceptos de obra han de ejecutarse, y el número (cantidad) de partes.

Los conceptos se obtienen a partir de los planos, que deben contener especificadas todas las cotas necesarias, además de detalles técnicos que se requieran para calcular las cantidades, globales y específicas. (Ver Anexo I, Tabla 102: Catálogo de etapas y subetapas del proyecto).

#### **3.1. Etapa 010.00 Preliminares**

Esta etapa constituye todas las actividades previas al proceso constructivo, que deben ejecutarse antes del desplante de un edificio para proteger el terreno y las construcciones colindantes, así como para facilitar y permitir el inicio de los trabajos de construcción. Esta etapa se divide en las siguientes subetapas.

### 3.1.1. Subetapa Limpieza Inicial

Consiste en limpiar el área en donde se realizará el proyecto quitando la maleza y la capa de la vegetación superficial, se identificará el perímetro de lo que será la infraestructura y se aumentará de forma exterior 2.00m a este perímetro. La unidad de medida utilizada es el metro cuadrado.

Área Limpieza inicial=Largo total x ancho total

El área del Terreno (Lote J-27) = 16.80m x 21m = 352.80 m<sup>2</sup>.

Cálculo del área limpieza inicial.

Área Limpieza inicial=Largo total x ancho total

Área Limpieza inicial=12.95 m x 16.05m

Área Limpieza inicial=207.85 m<sup>2</sup>

### 3.1.2. Subetapa Trazo y Nivelación

El trazo se refiere a llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en el Plano, puede realizarse de dos formas, Manual utilizando lienza con niveleta o con equipos de topografía, el nivel que generalmente se marca en las niveletas es el nivel de piso terminado. Para el cálculo de la etapa de trazo se medirá la longitud de los ejes transversales y longitudinales con la ayuda del software AutoCAD.

La longitud del trazo y de la nivelación corresponde a 64.12 ml. Considerando el ancho del trazo es de 0.85m, el área en metros cuadrados será de 54.50 m<sup>2</sup>.

- **Nivelación**

Para el proceso de nivelación se elaborarán niveletas, ubicadas a 1m de distancia del eje. Las niveletas utilizadas para este caso son, sencillas, dobles y corridas, cada una de ellas tiene su uso específico de acuerdo a la posición de los ejes en planta. Las sencillas se utilizarán para referirse a un solo eje, las dobles se usan en las esquinas y las corridas cuando existen varios ejes próximos entre sí; la distancia entre una y otra no debe de exceder de 10 m.

**Fórmulas utilizadas para el cálculo de niveletas sencillas, dobles y corridas.**  
(Ver Anexo I, Ilustración 2: Esquema de niveletas sencilla, doble y corrida).

$N^{\circ}_{\text{Regla}} = \text{Longitud de reglas} \times \text{Cantidad de reglas} \times \text{Cantidad de niveletas} \times \text{Factor desperdicio} \times \text{Factor de metros a varas}.$

$N^{\circ}_{\text{Cuartones}} = \text{Longitud de cuartones} \times \text{Cantidad de cuartones} \times \text{Factor de desperdicio} \times \text{Factor de metros a varas}.$

**Total, clavos** = (Cantidad de clavos x Cantidad de niveletas) x Factor de desperdicio / Factor de clavos a libras.

- **Niveleta sencilla**

Tabla 1: Cálculo de Niveletas sencillas en todo el trazo

Elemento (m)	Descripción del Elemento	Longitud (m)	Cantidad de Piezas	Cantidad niveletas	Factor de Desperdicio	Total en (m)	Factor de m/vr	Total (vr)
Vertical	Cuartones de 2"x2"	1.2	x 2	x 9	x 1.2 =	25.92	x 1.19 =	30.84
Horizontal	Regla de 1"x 3"	0.8	x 1	x 9	x 1.2 =	8.64	x 1.19 =	10.28

Fuente: Elaboración propia

Resultado de este cálculo se obtienen 30.84 vr de cuartones de 2"x 2" y 10.28vr de reglas de 1" x 3"

Tabla 2: Cálculo de clavos en Niveleta Sencilla

Elemento (m)	Descripción del Elemento	Cantidad de clavos	Cantidad de Niveletas	Total de clavos	Factor de Desperdicio	Total en (unidad)	Factor de clavos/lb	Total (lb)
Clavos	2 1/2"	4	x 9 =	36	x 1.2 =	43.2	/ 80 =	0.54
Clavos	1"	3	x 9 =	27	x 1.2 =	32.4	/ 560 =	0.06

Fuente: Elaboración propia

Se utilizarán 0.54 libras de clavos de 2 1/2" y 0.06 libras de clavos de 1" para la elaboración de 9 niveletas sencillas en todo el trazo.

- **Niveletas dobles**

Tabla 3: Cálculo de Niveletas dobles en todo el trazo

Elemento (m)	Descripcion del Elemento	Longitud (m)	Cantidad de Piezas	Cantidad niveletas	Factor de Desperdicio	Total en (m)	Factor de m/vr	Total (vr)
Vertical	Cuartones de 2"x2"	1.2	x 3	x 6	x 1.2 =	25.92	x 1.19 =	30.84
Horizontal	Regla de 1"x 3"	1.5	x 2	x 6	x 1.2 =	21.6	x 1.19 =	25.70

Fuente: Elaboración propia

Resultado de este cálculo se obtienen 30.84 vr de cuartones de 2"x2" y 25.70 vr de reglas de 1"x3".

Tabla 4: Cálculo de clavos en niveletas dobles

Elemento (m)	Descripcion del Elemento	Cantidad de clavos	Cantidad de Niveletas	Total de clavos	Factor de Desperdicio	Total en (unidad)	Factor de clavos/lb	Total (lb)
Clavos	3 1/2"	4	x 6 =	24	x 1.2 =	28.8	/ 49 =	0.59
Clavos	2 1/2"	4	x 6 =	24	x 1.2 =	28.8	/ 80 =	0.36
Clavos	1"	6	x 6 =	36	x 1.2 =	43.2	/ 560 =	0.08

Fuente: Elaboración propia

Se utilizarán 0.59 libras de clavos de 3 1/2", 0.36 libras de clavos de 2 1/2" y 0.08 libras de clavos para la elaboración de 6 niveletas dobles en todo el trazo.

- **Niveletas corridas**

Tabla 5: Cálculo de Niveletas corridas en todo el trazo

Elemento (m)	Descripcion del Elemento	Longitud (m)	Cantidad de Piezas	Cantidad niveletas	Factor de Desperdicio	Total en (m)	Factor de m/vr	Total (vr)
Vertical	Cuartones de 2"x2"	1.2	x 3	x 2	x 1.2 =	8.64	x 1.19 =	10.28
Horizontal	Regla de 1"x 3"	2	x 1	x 2	x 1.2 =	4.8	x 1.19 =	5.71

Fuente: Elaboración propia.

Resultado de este cálculo se obtienen 10.28 vr de cuartones de 2"x2" y 5.71 vr de reglas de 1"x3".

Tabla 6: Cálculo de clavos en todo el trazo para niveletas corridas

Elemento (m)	Descripcion del Elemento	Cantidad de clavos	Cantidad de Niveletas	Total de clavos	Factor de Desperdicio	Total en (unidad)	Factor de clavos/lb	Total (lb)
Clavos	2 1/2"	6	x 2 =	12	x 1.2 =	14.4	/ 80 =	0.18
Clavos	1"	4	x 2 =	8	x 1.2 =	9.6	/ 560 =	0.02

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizarán 0.18 libras de clavos de 2 1/2" y 0.02 libras de clavos de 1" para la elaboración de 2 niveletas corridas en todo el trazo.

El material de las niveletas será de madera de pino, Se utilizarán 18 cuartones de 2"x2"x4vr, 11 reglas de 1"x3"x4vr.

Tabla 7: Cálculo de material para niveleta corrida

Descripcion de Niveleta en el Trazo	Para una longitud de 4vr					
	Cuarton de 2"x2" (vr)	Longitud (vr)	Total (vr)	Regla de 1"x3" (vr)	Longitud (vr)	Total (vr)
9 Sencilla	30.84	/ 4 =	7.71	10.28	/ 4 =	2.57
6 Dobles	30.84	/ 4 =	7.71	25.70	/ 4 =	6.43
2 Corrida	10.80	/ 4 =	2.70	5.71	/ 4 =	1.43
<b>TOTAL</b>			<b>18.12</b>			<b>10.42</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.3. Subetapa Fabricación de obras de madera

Se refiere a la construcción de herramientas para poder ejecutar las actividades de la obra: Andamios, Bancos de Trabajo, Escaleras, Casetas para vigilantes etc., La unidad de medida utilizada es por precio global (glb).

- **Andamio para armado de mampostería**

(Ver Anexo I, Ilustración 3: Andamio para armado de mampostería)

Se utilizarán andamios para trabajar mampostería y armado del acero estructural. El área de trabajo que cubre el andamio es 7.20m<sup>2</sup>, considerando la longitud del tablón de 3.00m por la estatura del obrero más la altura del andamio = 2.40m.

Tabla 8: Cálculo de cuartones, reglas y tablas del andamio para mampostería

Descripcion Elemento	Longitud (m)	Cantidad c/u	Numero de caballetes	Desperdicio (%)	Total (m)	Factor de m/vr	TOTAL (vr)
1) Cuartones 2"x3"x24"	0.6	x 2	x 2	x 1.2 =	2.88	x 1.19	3.43
2) Cuartones 2"x3"x30"	0.76	x 8	x 2	x 1.2 =	14.59	x 1.19	17.36
3) Reglas 1"x3"x24"	0.6	x 4	x 2	x 1.2 =	5.76	x 1.19	6.85
4) Reglas 1"x3"x12"	0.30	x 4	x 2	x 1.2 =	2.88	x 1.19	3.43
5) Tablas de 1"x12"x10'	3.00	x 2	x 2	x 1.1 =	13.20	x 1.19	15.71

Fuente: Elaboración propia.

Cuartones 2"x3" = 3.43 vr + 17.36 vr = 20.79 vr / 4vr = 5.20 cuartones redondear a 6 cuartones.

Reglas 1"x3" = 6.85 vr + 3.43 vr = 10.28 vr / 4vr = 2.57 reglas redondear a 3 reglas

Tablas de 1"x12" = 15.71 vr / 6vr = 2.61 reglas redondear a 3 tablas

Tabla 9: Cálculo de los clavos para andamio

Descripcion Elemento	Uniones (m)	Cantidad c/u	Numero de caballetes	Desperdicio (%)	Total (m)	Factor de clavos/lb	TOTAL (lb)
Clavo de 3"	12	x 2	x 2	x 1.2	x 57.6	/ 60	0.96

Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración de los caballetes se usarán 6 cuarterones de 2"x3"x4vr, mas 3 reglas de 1"x3"x4vr y para la plataforma se utilizará 3 tablas de 1"x12"x6vr esto incluye el desperdicio, la cantidad de libras de clavos de 3" es 1 lb.

- **Andamio para armado de cielo raso** (Ver Anexo I, Ilustración 4: Andamio para armado de cielo raso)

El área de trabajo que cubrirá el andamio es 3.60m<sup>2</sup>, considerando la longitud del tablón de 3.00m por un ancho 1.20m.

Tabla 10: Cálculo de cuarterones, reglas y tablas del andamio para cielo raso.

Descripcion Elemento	Longitud (m)	Cantidad c/u	Numero de caballetes	Desperdicio (%)	Total (m)	Factor de m/vr	TOTAL (vr)
1) Cuarterones 2"x3"x48"	1.2	x 2	x 2	x 1.2	= 5.76	x 1.19	6.85
2) Cuarterones 2"x3"x30"	0.76	x 8	x 2	x 1.2	= 14.59	x 1.19	17.36
3) Reglas 1"x3"x12"	0.30	x 4	x 2	x 1.2	= 2.88	x 1.19	3.43
4) Reglas 1"x3"x48"	1.20	x 4	x 2	x 1.2	= 11.52	x 1.19	13.71
5) Tablas de 1"x12"x10'	3.00	x 4	x 2	x 1.1	= 26.40	x 1.19	31.42

Fuente: Elaboración propia.

**Tablas 2"x3"** = 6.85 vr + 17.36 vr = 24.21 vr / 4vr = 6.05 cuarterones redondear a 6 cuarterones.

**Reglas 1"x3"** = 3.43 vr + 13.71 vr = 17.14 vr / 4vr = 4.28 reglas redondear a 5 reglas

**Tablas de 1"x12"** = 31.42 vr / 6vr = 5.23 reglas redondear a 6 tablas

Tabla 11: Cálculo de los clavos para el andamio

Descripcion Elemento	Uniones (m)	Cantidad c/u	Numero de caballetes	Desperdicio (%)	Total (m)	Factor de clavos/lb	TOTAL (lb)
Clavo de 3"	12	x 2	x 2	x 1.2	x 57.6	/ 60	0.96

Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración de los caballetes se usarán 3 cuarterones de 2"x3"x4vr, mas 2 cuarterones de 1 ½"x3"x4vr y para la plataforma se utilizará 8 tablas de 2"x12"x4vr esto incluye el desperdicio, la cantidad de libras de clavos de 3" es 1 lb.

### 3.1.4. Subetapa Construcciones Temporales

Las construcciones temporales serán utilizadas para el almacenamiento, cuidado y control de materiales, herramientas de trabajo y para dar condiciones de trabajo a los obreros durante el proceso del proyecto, será ejecutadas de manera rápida y simple, con materiales livianos que ofrezcan seguridad y protección. La unidad de medida utilizada es por precio global (glb.).

Tabla 12: Total de área estimada para construcciones temporales.

Descripcion Sub-etapa	Ancho (m)		Largo (m)	=	Area Total (m2)
Bodega de materiales	3.50	x	4.00	=	14.00
Comedor	3.00	x	4.00	=	12.00
Total de area de construcciones temporales					= 26.00

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.5. Instalaciones de servicios temporales

Consiste en instalar bodega y comedor, para uso de los trabajadores que estarán laborando en la construcción, además de la instalación de los servicios públicos como: Agua potable y Electricidad.

Tabla 13: Tabla Resumen de áreas de la etapa

Descripcion	U/M	Cantidad	Observaciones
Limpieza inicial	m <sup>2</sup>	207.85	Actividad a realizar en la sub-etapa descapote
Area del terreno	m <sup>2</sup>	352.80	
Area de trazo y nivelacion	m <sup>2</sup>	207.85	
Longitud del trazo	ml	64.12	
Fabricacion de obras de madera	Glb	4	Correspondiente a andamion para armado de
Construcciones temporales	Glb	3	Correspondiente a los ambientes de
Servicios temporales	Glb		Incluida en la etapa de obras sanitarias y

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Etapa 020.00 movimiento de tierra

El terreno se entrega al dueño con terraza nivelada y plana, únicamente se realiza la limpieza del terreno.

Para el descapote, se considera el área del terreno de 207.85 m<sup>2</sup> y una profundidad de 0.30m a remover, por lo que se obtiene un volumen de 81.06 m<sup>3</sup>, considerando un factor de abundamiento de 30%, para un total de 81.06m<sup>3</sup> de volumen a remover.

$$\text{Vol descapote} = \text{Área Terreno} \times \text{profundidad descapote} \times \text{FD}$$

$$\text{Vol descapote} = 207.85 \text{ m}^2 \times 0.30\text{m} \times 1.30 = 81.06 \text{ m}^3$$

### 3.3. Etapa 030.00 fundaciones

Las fundaciones de este proyecto están conformadas por cimentación de zapatas corridas y aisladas, con sus pedestales.

#### 3.3.1. Subetapa Excavación Estructural de vigas asísmicas

Se refiere a las excavaciones trabajadas para alojar los cimientos de muros, zapatas, columnas y vigas de cimentación e instalaciones sanitarias para la colocación de todos los elementos estructurales de fundación.

Se determina el cálculo de la excavación para la zapata corrida Z-1 que tiene una dimensión de 0.25m x 0.45m con una profundidad de 0.80m partir de N.T.N, el mejoramiento de suelo cemento con dimensiones de 0.85m x 0.40m y una viga tensora VT-1 con dimensión de 0.15mx0.15m y profundidad de 0.35m a partir del T.N.T. (Ver especificaciones en Anexos V: H-6 Planta de Fundaciones y secciones de vigas y columnas).

Tabla 14: Volumen de excavación de la viga tensor VT-1.

Descripcion	Longitud (m)	Ancho de viga (m)			Profundidad (m)	Total m3
Ejes transversales						
Eje F-F entre eje 1-1'	2.32	x	0.15	x	0.35	= 0.12
Ejes longitudinales						
Eje 1-1 entre eje E-F	1.56	x	0.15	x	0.35	= 0.08
Eje 1'-1' entre eje E-F	1.56	x	0.15	x	0.35	= 0.08
<b>Total</b>	<b>5.44</b>					<b>0.29</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para la viga tensora, se calculó un total de 0.29 m<sup>3</sup> de volumen de excavación. Calculando por ejes la longitud por el ancho de la viga por la profundidad y considerando un factor de desperdicio de 30%

Vol Exc<sub>VT EJE F</sub> = Long x ancho x profundidad de la viga x FD

Vol Exc<sub>VT EJE F</sub> = 2.32m x 0.15m x 0.35m = 0.12 \* 1.30 = 0.38 m<sup>3</sup>.

De igual manera se realiza el cálculo para los volúmenes de excavación en zapata corrida, ZC-1 y Z-2.

Tabla 15: Resumen de volúmenes de excavación estructural en fundaciones.

Descripcion	Volumen compacto (m3)	Factor abundamiento	Volumen suelto (m3)
Excavacion estructural de viga ZC-1	49.88	x 1.3 =	64.84
Excavacion estructural de viga VT-1	0.29	x 1.3 =	0.38
Excavacion estructural de viga Z-2	2.00	x 1.3 =	2.60
Total de volumen de excavacion	52.17		67.82

Fuente: Elaboración propia.

V excavación compacto = 52.17 m<sup>3</sup>

V excavación suelto= 67.82 m<sup>3</sup>

### 3.3.2. Subetapa Relleno y compactación

- **Volumen de Relleno con suelo cemento:**

El mejoramiento de suelos es el proceso mediante el cual se someten éstos a ciertos tratamientos, de modo que se mejoren sus propiedades físicas o mecánicas para obtener un terreno firme, estable, capaz de soportar adecuadamente las cargas y condiciones de ambientes.

En el caso particular del proyecto se utilizará una relación de suelo cemento de 1:8 se compactará en capas de 15 cm como máximo hasta completar una altura de relleno de 0.40 cm, según especificaciones de planos, la cual será empleada en toda el área de las zapatas corrida Z-1.

Vol suelo cemento = Área de mejoramiento x Longitud de mejoramiento

Vol suelo cemento = 0.34 m<sup>2</sup> x 58.68 m = 19.95 m<sup>3</sup>

El volumen de relleno del suelo cemento corresponde a 19.95 m<sup>3</sup>. Para determinar la cantidad de cemento y de suelo a utilizar en la elaboración del lodo cemento,

es necesario calcular las cantidades de materiales para un metro cúbico del mismo, la proporción utilizada será de 1 parte de cemento y 8 partes de tierra.

Tabla 16: Cantidades que conforman el suelo cemento.

Descripción	Factor de tabla		Volumen de mejoramiento (m3)	Cantidad Total
	(Bolsas)	(m3)		
Cemento	4.75	x	19.95	= 94.76
Suelo		1.25 x	19.95	= 24.94

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado se obtienen 95 bolsa de cemento y 25.00 m<sup>3</sup> parte de suelo.

- **Volumen de Relleno de excavación:**

Al calcular el volumen de relleno, se debe considerar los volúmenes que ocuparan el área de excavación estos serían, el volumen del mejoramiento de suelo cemento, la zapata corrida ZC-1, la viga tensora VT-1, Zapata aislada ZC-2 y pedestales.

Tabla 17: Volúmenes que ocupan el área de excavación.

Descripción	Volumen (m3)
Mejoramiento de suelo cemento	19.95
Zapata corrida ZC-1	6.60
Viga tensor VT-1	0.13
Zapata aislada ZC-2	0.50
Paredes	4.11
<b>Volumen</b>	<b>31.29</b>

Fuente: Elaboración propia.

Conociendo los volúmenes, se calcula el volumen de relleno para la excavación que se obtiene con la siguiente formula:

$$\text{Vol. Relleno en excavación} = \text{Vol. Total excavación} - \text{Vol. Mejoramiento} - \text{Vol. Concreto ZC-1} - \text{Vol. Concreto VT-1} - \text{Vol. ZC-2} - \text{Vol. de paredes.}$$

$$\text{Vol. Relleno en excavación} = 52.17 \text{ m}^3 - 19.95 \text{ m}^3 - 6.60 \text{ m}^3 - 0.13 \text{ m}^3 - 0.50 \text{ m}^3 - 4.11 \text{ m}^3 = 20.88 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. Desalojo de tierra suelta} = 52.17 \text{ m}^3 - 20.88 \text{ m}^3 = 31.29 \text{ m}^3$$

### 3.3.3. Subetapa Acarreo de tierra

El volumen a acarrear para rellenar, se calculó utilizando el volumen compacto a rellenar por el factor de abundamiento, en este caso el material del sitio será utilizado para el relleno, dando como resultado lo siguiente:

$$V \text{ acarrear} = 20.88 \text{ m}^3 \times 1.30 = 27.14 \text{ m}^3$$

### 3.3.4. Subetapa Formaletas para fundaciones

- Formaleta Zapata corrida Z-1

Las formaletas deberán permitir su retiro sin perjudicar al concreto. Deberán estar libres de combadura y torceduras. Para las fundaciones de la zapata se toma en cuenta la longitud total de desarrollo, según la planta de fundaciones.

Las dimensiones comerciales de la madera son en pulgadas para el ancho y espesor y en varas para especificar su longitud, por lo que se calcula el área y longitud de contacto en metros y se realizan las conversiones necesarias a pulgada y vara para determinar cantidades de piezas a requerir.

Se toma en consideración manejabilidad de encofrado de 1" adicional en cada extremo para facilitar el desencofre, así como el factor de desperdicio que corresponde a 20%.

La altura o peralte de la zapata es de 0.25m = 9.8", por lo que se trabajará con tablas de 1x10"

$$\text{Cantidad Tablas de 6vrs} = \frac{\text{Longitud total (m)} * 1.19 * \text{FD}(1.2)}{6\text{vrs}}$$

Los cuartones se anclarán en el terreno y servirán para fijar las tablas. La cantidad de cuartones es igual a la longitud total de la zapata, entre la separación de los cuartones de 0.70m a cada lado de la zapata.

$$\text{Cantidad de cuartones} = \left( \frac{\text{Longitud total interna + externa (m)}}{0.70} \right) * 2$$

$$\text{Longitud de cuartones} = \text{Prof. de zapata} + \text{long. de penetración}$$

La longitud de penetración se considera  $\frac{1}{2}$  de la profundidad de desplante de la zapata. Las reglas se encargarán de dar resistencia y unir las laterales como un sólo elemento garantizando el ancho de la zapata corrida.

Por cada par de cuartones se colocará una regla, y otra a la mitad de la separación entre cuartones, se utilizarán reglas de 1" x 2". La longitud de una regla ubicada sobre los cuartones que forman anillos con respecto al terreno, se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Long Regla} = \text{Ancho Z1} + \text{Grosor de 2 tablas} + \text{Grosor de 2 cuartones} \\ + \text{manejabilidad ambos lados}$$

La cantidad de reglas será igual a la mitad de la cantidad de anillos que se formen o sea  $\frac{1}{2}$  la cantidad de cuartones de 0.4m

$$\text{Cantidad de reglas} = \frac{\text{Long total}}{\text{Separación}}$$

$$\text{Long. reglas} = \text{Ancho Z1} + 2" \text{ tablas laterales} + 1" \text{ manejabilidad a cada lado.} * \text{FD}$$

La cantidad de reglas intermedias será igual a la cantidad de anillos menos uno.

$$\text{Cantidad reglas intermedias} = \text{cantidad de anillos} - 1$$

Se contabilizan la cantidad de clavos a emplear para unir el conjunto de elementos regla, cuartones, tablas. Suponiendo que cada regla se unirá tanto a las tablas como a los cuartones por medio de dos clavos, para las uniones entre cuartones y tabla llevará dos clavos por cada cuartón. La longitud de los clavos dependerá de que se está clavando.

$$\text{Clavos de 2"} = \# \text{ cuartones} \times 2$$

$$\text{Clavos de 1 } \frac{1}{2}" = \# \text{ tablas} \times 2$$

Se presenta además el cálculo del área de contacto de las formaletas calculadas. El total de tablas a utilizar para la zapata es de 33 tablas de 1"x10"x 6vrs. Donde el ancho de las tablas es de 10", equivalentes a 0.25m y la longitud de 6vrs equivalente a 7.2 m., por lo que el área de contacto total es

Área de contacto=ancho\*longitud de las tablas

Área de contacto=0.25m\*7.2m

Área de contacto=1.8m<sup>2</sup>

En tabla a continuación se presentan los cálculos descritos anteriormente.

Tabla 18: Cálculo de Formaletas para Zapata corrida Z-1

Tablas										
Peralte Z-1 (m)	Peralte Z-1 (pulg)	Longitud exterior (m)	Manejabilidad 1" (x10 tramos)	Longitud interiores (m)	Longitud Total (m)	Factor m/vr	Longitud (vrs)	FD	Longitud total + FD (vrs)	Tablas de 5vrs (unidad)
0.25	10	39.08	0.254	76.08	115.41	1.19	137.34	1.2	164.81	33.0
Cuartones										
Longitud=Z-1 + 0.5Z-1 (m)	Factor m/vr	Longitud (vrs)	Longitud total Z-1 (m)	Longitud Separación (m)	Cantidad de elementos	Longitud total requerida (vrs)	FD	Longitud total + FD (vrs)	Cuartones de 6vrs (unidad)	
0.375	1.19	0.45	115.41	0.7	330	147.15	1.2	176.58	29.4	
Reglas sobre cuartones										
Ancho Z-1 (m)	Ancho Z-1 (pulg)	Manejabilidad (pulg)	Longitud regla (pulg)	Factor pulg-vr	Longitud regla (vrs)	Cantidad	Longitud total regla (vrs)	FD	Longitud total + FD (vrs)	Reglas de 5vrs (unidad)
0.45	17.72	6	23.72	0.0254/1.19	0.51	330.0	167.05	1.2	200.46	40.09
Reglas intermedias										
Ancho Z-1 (m)	Ancho Z-1 (pulg)	Manejabilidad (pulg)	Longitud regla (pulg)	Factor pulg-vr	Longitud regla (vrs)	Cantidad	Longitud total regla (vrs)	FD	Longitud total + FD (vrs)	Reglas de 4vrs (unidad)
0.45	17.72	3	20.72	0.0254/1.19	0.44	329.0	145.48	1.2	174.57	43.64
Clavos										
Descripción - Clavos	Elementos	Cantidad total de elementos	Cantidad de clavos por elemento	Total Clavos	FD	Total clavos +FD	Cantidad Clavos * lbs	Cantidad total Clavos (lbs)		
Clavos de 1 1/2"	Reglas	659.0	2	1318	1.3	1713.4	315	5.44		
Clavos de 2"	Cuartones	329.8	2	659.51	1.3	857.36	245	3.50		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19: Resumen de formaleta para Zapata corrida Z-1

Elementos	Descripción del Elemento	Cantidad (U)	Área de contacto por elemento unitario			Área total (m <sup>2</sup> )
			ancho	longitud	Área (m <sup>2</sup> )	
Tablas	1" x 10" x 6 vrs	33.0	0.25	7.20	1.83	60.35
Cuartones	2"x 2"x 6 vrs	59.0	unidad	7.20	-	-
Reglas	1" x 2" x 5 vrs	41.0	unidad	6.00		
Reglas	1" x 2" x 4 vrs	44.0	unidad	4.80		
Clavos	1 1/2"	6.0	lb	-		
Clavos	2"	4.0	lb			

Fuente: Elaboración propia.

- Formaleta Pedestales

Se presentan en el proyecto 4 tipos de pedestales, con dimensiones base 1, base 2, altura como se presentan en tabla 21.

Para pedestal tipo 1, por ejemplo, tiene dimensiones de base 1=0.20m, base 2=0.20m y altura = 0.55m.

Para la base 1, se tomará su equivalencia neta en pulgadas es de 7.87" = 8"

Para la base 2, se tomará en cuenta su equivalencia en pulgadas adicionándole 1" de ancho de la tabla de la base 1 a la que se clavará más 1" de manejabilidad a cada lado, para un total de 4" adicionales. Esto sería 8" + 4" = 12"

La altura de 0.55m, su equivalencia en varas=  $0.55\text{m} / 1.20 = 0.46\text{varas}$  multiplicado por un factor de desperdicio de 20% (Factor 1.2)

$$\text{Altura de PD1} = 0.46\text{vrs} * 1.2 = 0.55 \text{ varas}$$

$$\text{Longitud Total} = 0.55 \text{ vrs} * 25 \text{ tipos PD1} * 2 \text{ caras cada base}$$

$$\text{Longitud Total} = 27.7 \text{ vrs}$$

Por lo tanto, se consideran para tablas de longitud de 4 varas un total de

7 tablas de 1"x8"x4varas para las dos caras de base 1 (8")

7 tablas de 1"x12"x4varas para las dos caras de base 2 (12")

De igual forma se presentan los cálculos para los pedestales tipo PD2, PD3 y PD4 en tabla a continuación.

Tabla 20: Cálculo de formaleta para Pedestales

Código Sub-etapa	Tipo	Dimensiones (m)			Tabla Base 1 (pulgadas)	Tabla Base 2 + Manejabilidad (Pulgadas)			Altura (Varas) + FD			Total x Tipo PD	Longitud Total (varas)				
		Base 1	Base 2	Altura													
030 040	PD-1	0.2	0.2	0.55	7.87	7.87	+	4.00	=	11.87	0.46	x	1.20	=	0.55	25.00	27.7
		7	tablas de			1" x 8" x 4varas											
		7	tablas de			1" x 12" x 4varas											
	PD-2	0.15	0.2	0.55	5.91	7.87	+	4.00	=	11.87	0.46	x	1.20	=	0.55	6.00	6.7
		2	tablas de			1" x 6" x 4varas											
		2	tablas de			1" x 12" x 4varas											
	PD-3	0.32	0.2	0.55	7.87	12.60	+	4.00	=	16.60	0.46	x	1.20	=	0.55	1.00	1.1
		1 tabla de 1" x 8" x 3 varas															
		1 tabla de 1" x 8" x 1.5varas															
	PD-4	0.45	0.25	0.95	17.72	9.84	+	4.00	=	13.84	0.80	x	1.20	=	0.96	2.00	3.8
3 tablas de 1" x 6" x 4varas (Considerando unión de 3 tablas para lograr un claro de 18" ancho de la base 1)																	
2 tabla de 1" x 8" x 4 varas (Considerando unión de 2 tablas para lograr un claro de 16" ancho de la base 2)																	

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado se requieren por cada pedestal tipo:

PD-1 = 7 tablas de 1"x8"x4 varas y 7 tablas de 1"x12"x4 varas

PD-2 = 2 tablas de 1"x6"x4varas y 2 tablas de 1"x12"x4varas

PD-3 = 1 tabla de 1"x8"x 3varas y 1 tabla de 1"x8"x1.5 varas

PD-4 = 3 tablas de 1"x6"x4varas y 2 tablas de 1"x8"x4varas

Las tablas serán fijadas con clavos de 2"

$$\text{Cant. clavos} = \frac{\text{Longitud total}}{\text{Separación entre clavos (0.1m)}} * 4 \text{ lados o hileras} * \text{FD (1.3)}$$

$$\text{Cantidad de clavos PD-1} = \frac{0.55}{0.1\text{m}} * 4 * 1.3$$

$$\text{Cantidad de clavos PD-1} = 28.6 \text{ clavos} * 25 \text{ PD-1}$$

$$\text{Cantidad de clavos PD-1} = 715$$

Para determinar la cantidad de libras a requerir de clavos divide los clavos a utilizar entre el número de clavos que contiene la libra dependiendo de la longitud de éste. (Ver Anexo i, Tabla 104: Número de clavos por libra.)

$$\text{Cantidad de lbs clavos 2" PD-1} = \frac{715}{245} = 2.9 \text{ lbs}$$

Se requiere un total de 3lbs de clavos de 2" para PD-1.

Tabla 21: Cálculo de clavos para formaleta de pedestales.

Código Sub-etapa	Tipo	Longitud (m)	separación clavos (m)	Cantidad Clavos	Caras	Filas por cara	FD	Total Clavos	Total por Tipo PD	Total de Clavos	Clavos de 2" por lb	Total Clavos 2" (lbs)
030 040	PD-1	0.55	0.10	5.5	2	2	1.3	28.6	25	715	245	2.92
		3 libras de clavos de 2"										
	PD-2	0.55	0.10	5.5	2	2	1.3	28.6	6	171.6	245	0.70
		0.7 libras de clavos de 2"										
	PD-3	0.55	0.10	5.5	2	2	1.3	28.6	1	28.6	245	0.12
		0.117 libras de clavos de 2"										
	PD-4	0.95	0.10	9.5	2	2	1.3	28.6	2	57.2	245	0.23
		0.233 libras de clavos de 2"										
Total Clavos de 2" para uniones en pedestales											3.97	

Fuente: Elaboración propia.

Se requiere para los pedestales PD-1, PD-2, PD-3 y PD-4 un total de 3.97 lbs = 4 lbs de clavos de 2".

Tabla 22: Resumen / Formaleta para pedestales

Elementos	Descripción del Elemento	Cantidad	UM
PD-1	tablas de 1" x 8" x 4varas	4	unidad
	tablas de 1" x 12" x 4varas	4	unidad
PD-2	tablas de 1" x 6" x 4varas	1	unidad
	tablas de 1" x 12" x 4varas	1	unidad
PD-3	tablas de 1" x 12" x 1.5varas	1	unidad
	tablas de 1" x 13" x 1.5varas	1	unidad
PD-4	tablas de 1" x 6" x 4varas	3	unidad
	tablas de 1" x 14" x 4varas	1	unidad
Clavos	Clavos de 2"	4	lbs

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23: Resumen de la etapa 030 Fundaciones

Descripcion	U/M	Cantidad
Excavacion estructural	m <sup>3</sup>	52.17
Volumen de relleno en excavacion	m <sup>3</sup>	20.88
Suelo Cemento	m <sup>3</sup>	19.95
Desalojo de tierra suelta	m <sup>3</sup>	31.29
Formaleta para fundaciones	m <sup>2</sup>	78.91

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Etapa 032.00 Estructura de Acero

#### 3.4.1. Sub-etapa Acero principal en fundaciones.

El refuerzo para el concreto consistirá en varillas de Acero grado 40 con un límite de 40.KSI. Las varillas de acero deberán de estar libres de defecto y mostrar un acabado uniforme. Todo el refuerzo empleado en la construcción de la estructura será corrugado exceptuando el acero # 2 el cuál será liso para estribos. (Ver Anexo V: H6: Planta de Fundaciones y secciones de vigas y columnas).

- Cálculo de acero principal de Zapatas ZC-2 (APZ):

Una vez definido el sitio de colocación de la zapata, se procede a alistar, armar y colocar el acero. Los refuerzos de la parrilla constituyen 6 varillas #4 @ 0.17m en ambas direcciones con longitud de 0.85 m teniendo un recubrimiento de 0.075 m en todo su contorno, las fórmulas a utilizar:

**Longitud ref longitudinal (LRL)**= Long. x número de varillas en zapata.

**Long. refuerzo transversal (LRT)**= Long. x número de varillas en zapata.

**(Apz)**= LRL + LRT x Cant. zapatas x FD x Factor libras/metros lineales.

Apz = Acero Principal de la zapata

FD= Factor de desperdicio.

En la tabla a continuación se presenta el cálculo descrito anteriormente para la ZC-2, sobre los ejes transversales F-F, según planos estructurales.

Tabla 24: Cálculo de acero estructural para la zapata ZC-2.

Ejes transversales	LRL (m)	Cantidad varillas (m)	LRT (m)	Cantidad varillas (unidad)	Cantidad zapatas (m)	Factor desperdicio 3%	Total de acero (ml)	Factor de REF.#4 (lb/ml)	Total de acero (lb)	Factor de qq/lb	Total de acero (qq)	
Eje F-F entre eje 1-1'	0.85	x 6	+	0.85	x 6	x 2.00	x 1.03 =	21.01	x 2.19 =	46.02	/ 100 =	0.46
Total de ejes transversales							21.01		46.02		0.46	

Fuente: Elaboración propia.

El total de acero principal #4 de la ZC-2 para el refuerzo #4 es de 0.46 qq

- Acero Principal de pedestal:

Al calcular el Acero principal del pedestal se requiere conocer el nivel de desplante, el recubrimiento del pedestal y el tamaño de la parrilla de la zapata aislada; en dependencia de ésta se calculará el valor de anclaje entre la parrilla y el pedestal, si el pedestal esta compartido por la zapata corrida, para estos casos se considerará la longitud del anclaje según el refuerzo.

El cálculo del Acero principal en pedestal (APP) se calculará con las siguientes fórmulas:

$$APP = \text{Altura del pedestal} + \text{Longitud de traslape} \times \text{Cantidad de traslape} \times$$

$$\text{Longitud dobles } 7 \times \emptyset \times N^{\circ} \text{ de elemento en el pedestal} \times \text{Factor de desperdicio}$$

$$\text{Total de acero (Lb)} = \text{Total de APP} \times \text{Factor de libras a metros.}$$

#### **Fórmula para determinar acero principal de refuerzo en pedestales**

$$\text{Altura de pedestal} + (\text{Long. Traslape} \times \text{cantidad}) + (\text{Dobles} \times \text{Cantidad de dobles})$$

$$\times \text{cantidad de elementos} \times \text{Factor desperdicio (3\%)} \times \text{Factor (lb-ml)}$$

El total de acero principal #4 de la ZC-2 para el refuerzo #4 es de 0.46 qq

- Acero Principal de pedestal:

Al calcular el Acero principal del pedestal se requiere conocer el nivel de desplante, el recubrimiento del pedestal y el tamaño de la parrilla de la zapata aislada; en dependencia de ésta se calculará el valor de anclaje entre la parrilla y el pedestal, si el pedestal esta compartido por la zapata corrida, para estos casos se considerará la longitud del anclaje según el refuerzo.

El cálculo del Acero principal en pedestal se calculará con las siguientes fórmulas:

$$\text{Total APP} = \text{Altura del pedestal} + \text{Longitud de traslape} \times$$

Cantidad de traslape + Longitud dobles  $7 \times \emptyset \times$  Numero de elemento en el pedestal x

Factor de desperdicio

Total de acero en libras = Total de acero principal en metros lineales para pedestal x

Factor de libras a metros.

Fórmula para determinar acero principal de refuerzo en pedestales

Altura de pedestal + (Long. Traslape x cantidad) + (Dobles x Cantidad de dobles)

x cantidad de elementos x FD (3%).x Factor (lb-m)

Tabla 25: Cálculo cantidad de acero por ejes.

Ejes transversales	Descripción del pedestal	Altura de pedestal (m)	Traslape en los extremos		Dobles (7 x ø) (m)	Cantidad de dobles (unidad)	Elementos en pedestal (unidad)	Factor desperdicio 3%	Total de acero (ml)	Factor de REF. (lb/ml)	Total de acero (lb)	Factor de qq/lb	Total de acero (qq)
			Longitud (m)	Cantidad (unidad)									
Eje A-A entre eje 1-1"	PD-1	0.55	+	( 0.30 x 2 )	+	( 0.066675 x 2 )	x 6	x 1.03	= 7.93	x 1.23	= 9.76	/ 100	= 0.10
	PD-2	0.55	+	( 0.30 x 2 )	+	( 0.066675 x 2 )	x 4	x 1.03	= 5.29	x 1.23	= 6.50	/ 100	= 0.07
	PD-1	0.55	+	( 0.30 x 2 )	+	( 0.066675 x 2 )	x 6	x 1.03	= 7.93	x 1.23	= 9.76	/ 100	= 0.10
Totales de acero para el eje #3									21.15		26.01		0.26

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del Acero principal del pedestal (PD-4) se calculará con las siguientes fórmulas:

$$Ap_{PD-4} = \text{Altura PD-4} + \text{Anclaje 45} + \text{Anclaje 90}$$

$$\text{Altura PD-4 en metros lineales} = \text{Nivel desplante} - \text{Recubrimiento inferior} + \text{Anclaje pedestal a columna } 30 \times \emptyset +$$

$$\text{Longitud dobles } 7 \times \emptyset \times \text{cantidad de varillas} \times \text{Cantidad de pedestal} \times \text{Factor desperdicio.}$$

$$\text{Anclaje 45 en metros lineales} = \text{Longitud de diagonal} \times \text{Cantidad de anclajes} \times \text{cantidad de parillas} \times \text{Factor desperdicio.}$$

$$\text{Anclaje 90 en metros lineales} = \text{Longitud} \times \text{Cantidad de anclajes} \times \text{cantidad de parillas} \times \text{Factor desperdicio.}$$

$$\text{Total de acero en libras} = \text{Total de acero principal en metros lineales para pedestal} \times$$

$$\text{Factor de libras a metros.}$$

Tabla 26: Resumen de acero de refuerzo (ml) en pedestal.

Descripcion del eje	Refuerzo PD-1 Ref.#3 (ml)	Refuerzo PD-2 Ref.#3 (ml)	Refuerzo PD-3 Ref.#3 (ml)	Refuerzo PD-4 Ref.#4 (ml)
Eje A-A entre eje 1-1"	15.86			
Eje B-B entre eje 1-4	31.72	10.58	10.57	
Eje C entre eje 3-4	23.79			
Eje D-D entre eje 1-4	47.59			
Eje E-E entre eje 1-4	39.66	5.29		
Eje F-F entre eje A-E				26.61
Eje 1-1 entre eje A-E	23.79			
Eje 2-2 entre eje B-D	7.93	5.29		
Eje 3-3 entre eje B-D		5.29		
Eje 3' entre eje B-C		5.29		
Eje 4-4 entre eje B-E	7.93			
Total de refuerzo	198.27	31.74	10.57	26.61

Fuente: Elaboración propia.

El acero de refuerzo #3 para el pedestal PD-1 es 198.27m equivalente a 2.44 qq, para el pedestal PD-2 con refuerzo #3 es 58.17m equivalente 0.72 qq, para el pedestal PD-3 con refuerzo #3 es de 10.57m equivalente a 0.13 qq, el pedestal PD-4 con refuerzo #4 es 26.61m equivalente 0.58qq.

- Acero de refuerzo en pedestales.

El cálculo del Acero en fundaciones para el estribo de los pedestales se contabilizará de la siguiente manera:

**a) Cálculo Longitud desarrollo de estribo (LDE) en pedestales**

$$(LDE) = \text{Perímetro sección} + (2 \times 10\varnothing\text{Ref.}) + (7\varnothing\text{Ref} \times \text{N}^\circ \text{ de dobles}) \times \text{FD.}$$

$$\text{LDE PD-1} = 0.50\text{m} + (2 \times 10 \times 0.00635\text{m}) + (7 \times 0.00635\text{m} \times 5) \times 1.02 = 0.86 \text{ m}$$

$$\text{LDE PD-2} = 0.40\text{m} + (2 \times 10 \times 0.00635\text{m}) + (7 \times 0.00635\text{m} \times 5) \times 1.02 = 0.76 \text{ m}$$

$$\text{LDE PD-3} = 0.64\text{m} + (2 \times 10 \times 0.00635\text{m}) + (7 \times 0.00635\text{m} \times 5) \times 1.02 = 1.00 \text{ m}$$

$$\text{LDE PD-4} = 0.80\text{m} + (2 \times 10 \times 0.00635\text{m}) + (7 \times 0.00635\text{m} \times 5) \times 1.02 = 1.17 \text{ m}$$

**b) Metros lineales de refuerzo para estribos en pedestales**

Metros lineales ref. estribos = Long desarrollo estribo x Cant estribos en pedestal.

Metros lineales de refuerzo para estribos PD-1 =  $0.86 \times 313 = 269.18$  m de refuerzo # 2 para estribos equivalente 1.48 qq.

Metros lineales de refuerzo para estribos PD-2 =  $0.76 \times 138 = 104.88$  m de refuerzo # 2 para estribos equivalente 0.57 qq.

Metros lineales de refuerzo para estribos PD-3 =  $1.00 \times 13 = 13.00$  m de refuerzo # 2 para estribos equivalente 0.07 qq.

Metros lineales de refuerzo para estribos PD-4 =  $1.17 \times 76 = 88.92$  m de refuerzo # 2 para estribos equivalente 0.49 qq.

### 3.4.2. Sub-etapa Concreto en fundaciones.

Según especificaciones de planos se utilizará concreto de 3000 PSI en todos los elementos estructurales.

Para el cálculo del concreto se toma en consideración el volumen del elemento estructural, calculado con la siguiente fórmula.

$$\text{Área Vol Concreto} = \text{Longitud} \times \text{ancho} \times \text{altura del elemento.}$$

Para la dosificación del concreto, se utiliza la siguiente proporción,

Tabla 27: Proporción de mezcla para concretos convencionales, utilizando grava basáltica y arena natural, tipo Motastepe.

Proporciones por volúmenes para concretos convencionales					
Tipo	Proporción Volumétrica	Nº bolsas de	Arena, m3	Grava, m3	Agua, litros
Alta resistencia F'c=300 Kg/cm2	1:1.5:1.5	12.5	0.53	0.53	253
Columnas y techos F'c=245 Kg/cm2	1:1.5:2.5	10	0.43	0.71	215
Losas, zapatas, columnas y vigas F'c=210Kg/cm2	1:2:2 (pastoso) 1:2:3 (pesado)	9.5	0.55	0.55	225
Muros F'c=195Kg/cm2	1:2:2.5	9	0.51	0.65	205
Cascote y pisos F'c >=150Kg/cm2	1:2:3	8.5	0.47	0.71	200

Fuente: Cartilla de la Construcción, pág. 168.

Para la Zapata Z-1, el volumen de concreto se calcula de la siguiente manera, considerando sus dimensiones, largo, ancho y alto, o bien considerando su área por altura del elemento.

Volumen concreto = área x profundidad

$$\text{Volumen Z-1} = 27.13 \text{ m}^2 \times 0.25 \text{ m} = 6.83 \text{ m}^3$$

Para la Zapata Z-2, se obtuvo un total de 0.545 m<sup>3</sup> de concreto, para un volumen total de

$$\text{Volumen Total Z-1 y Z-2} = 6.83 + 0.545 \text{ m}^3 = 7.327 \text{ m}^3$$

La cantidad de materiales resultantes para las Zapatas Z-1 y Z-2, según dosificación retomada de la tabla 27, serían:

Tabla 28: Cantidad de materiales para zapatas Z-1 y Z-2

Nº bolsas de cemento	69.60	u
Arena (m <sup>3</sup> )	4.03	m <sup>3</sup>
Grava (m <sup>3</sup> )	4.03	m <sup>3</sup>
Agua (lts)	1600.84	lts
	416.22	glns

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.3. Subetapa Acero en viga asísmica:

- Acero Principal en zapata corrida (ApZC-1)

Es muy importante tomar en cuenta la longitud de las varillas en la zapata corrida, porque de esto dependerá la distancia de los traslapes que habrá en cada unión.

El cálculo del Acero de refuerzo se realiza así:

ApZC-1 = Longitud del eje + Traslape esquinero + Traslape de unión media x Elemento en la viga x Factor de desperdicio x Factor de libras a metros lineales

Tabla 29: Determinación de acero principal en zapatas ZC-1 corridas en un eje transversal y uno longitudinal

Ejes transversales	Longitud refuerzo a eje (m)	Longitud eje (m)	Traslape esquinero		Traslape union media		Elementos en vigas (unidad)	Factor desperdicio 3%	Total de acero (ml)	Factor de REF.#3 (lb/ml)	Total de acero (lb)	Factor de qq/lb	Total de acero (qq)
			Longitud (m)	Cantidad (unidad)	Longitud (m)	Cantidad (unidad)							
Eje A-A entre eje 1-1"	0.27	2.67	(0.30 x 2)				x 4	x 1.03 =	14.58	x 1.23 =	17.94	/ 100 =	0.18
Ejes Longitudinales	Longitud refuerzo a eje (m)	Longitud eje (m)	Traslape esquinero		Traslape union media		Elementos en vigas (unidad)	Factor desperdicio 3%	Total de acero (ml)	Factor de REF.#3 (lb/ml)	Total de acero (lb)	Factor de qq/lb	Total de acero (qq)
Eje 1-1 entre eje A-E	0.27	9.87	(0.3 x 2)		(0.3 x 1)								

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma se calcula para los demás ejes y se obtiene un total de metros lineales de acero principal en la ZC-1 de 305.09 ml con refuerzo #3, equivalente de 3.75 qq.

El resultado total de los metros lineales de acero principal en la viga tensor VT-1 es 10.00 ml para refuerzo principal #5, teniendo una equivalencia de 0.34 qq.

- Cálculo del acero de estribos para la ZC-1 en fundación.

Para calcular el número de estribos a colocar en cualquier elemento estructural, se determina la longitud a estribar y se divide entre la separación de colocación de cada estribo. Sin embargo, un mismo tramo dispondrá de separaciones de estribos diferentes por lo cual se requiere del análisis por cada tramo aunque contenga separación de estribos iguales. Según plano de fundaciones, la zapata corrida ZC-1, tiene estribos con refuerzo #3 a cada 0.15 cm, al calcular el acero de refuerzo en estribos, debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- 1) Determinar los anchos de columnas que afectan la distribución de los estribos para cada tramo y sumarlas, el resultado será la longitud a estribar.

- 2) Revisar la separación de estribos en los planos.
- 3) Calcular el número de estribos.
- 4) Calcular la longitud del desarrollo en el estribo (Ver Anexo V, H-6 Planta de fundaciones y secciones de vigas y columnas).
- 5) El factor de conversión del acero se utilizará en base tipo de acero que lo conforma. (Ver Anexo I, Tabla 105: Tabla de peso de acero corrugado.).
- 6) Se calculó el peso del acero de refuerzos para estribos en libras con la siguiente formula:

Cantidad total estribos = Longitud de eje - Longitud del eje al refuerzo ZC-1 / Espaciamiento del estribo + 1 estribo de reserva.

Desarrollo de estribos = (Doblado estribos  $7 \times \emptyset$  ref.) x Cantidad de dobles + perímetro del estribo.

Total refuerzo metros lineales = Cantidad total de estribos x Desarrollo de estribos x Factor desperdicio.

Total refuerzo en libras= Total refuerzo metros lineales x Factor de libras a metro.

Tabla 30: Cálculo de acero estructural para estribos.

Ejes transversales	Longitud total del eje		Cantidad total de estribos				Desarrollo total de estribos				Totales en ml-lb-qq				
	Longitud eje (m)	Longitud del eje al refuerzo ZC-1 (m)	Espaciamiento de estribos (m)	cantidad Tramos (unidad)	1 estribos reserva (unidad)	Total de Estribos (unidad)	Doblado estribos $7 \times \emptyset$	Cantidad dobles (unidad)	Desarrollo estribos (m)	Factor desperdicio 3%	Total de acero (ml)	Factor de REF.#3 (lb/ml)	Total de acero (lb)	Factor de qq/lb	Total de acero (qq)
Eje 1-1 entre eje A-E	9.87	- 0.27	/ 0.15	= 64	+ 1.00	= 65.00	x( 0.067	x 2.000	+ 0.4	)x 1.03	= 35.71	x 1.23	= 43.92	/ 100	= 0.44

Fuente: Elaboración propia.

Se realiza cálculo por ejes transversales y longitudinales, obteniendo:

Tabla 31: Resumen Acero estructural Estribos en ZC-1

Resumen Acero Estructural Estribos / Ref.#3 en ZC-1	Total de Estribos (unidad)	Total de acero (ml)	Total de acero (lb)	Total de acero (qq)
Total de ejes transversales	196.47	107.93	132.75	1.33
Total de ejes longitudinales	221.80	121.85	149.87	1.50
Total de ejes Transversal + ejes Longitudinales	418.27	229.78	282.62	2.83

Fuente: Elaboración propia.

El acero #3 requerido para estribos en metros lineales es 229.78 ml, equivalente 2.83 qq  $\approx$  3qq.

#### 3.4.4. Sub-etapa Acero en vigas

- Cálculo del acero principal de la viga intermedia y corona (Ap-VIC)

El Acero principal de una viga se calcula en base a la longitud del tramo multiplicado por el número de varillas que contiene la viga, más la longitud de los traslapes longitudinales conocidos como bayoneteados y la longitud de anclaje; lo cual depende del refuerzo de la varilla. Todo ello multiplicado por un factor de desperdicio.

$Ap-VIC = Longitud\ de\ viga + Longitud\ traslape\ esquinero \times cantidad\ traslape \times Elementos\ en\ vigas \times Factor\ desperdicio.$

Total refuerzo en Ap-VIC en libras = Total de acero Ap-VIC x Factor de refuerzo de libra a metro lineales.

Total refuerzo en Ap-VIC en quintales = Total de acero Ap-VIC en libras / 100 qq/lb.

- Acero de refuerzo en vigas

#### Cálculo de estribos en vigas (intermedia y corona)

Al calcular el acero de refuerzo en estribos, debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- Determinar la longitud a estribar
- Precisar la cantidad de tramos de los estribos que tendrán una separación de 0.05m y 0.10m

- Calcular el número de estribos de acuerdo a la separación correspondiente en planos.
- Calcular la longitud del desarrollo del estribo.
- Determinar el peso total en libras.

Determinar la longitud a estribar en el eje.

Longitud total a estribar en el eje = Longitud de la viga en el eje – Distancia de las columnas

Longitud a estribar a 0.05m = 0.20m (longitud correspondiente de un tramo a cada 0.05) x Cantidad de tramos a 0.05m.

Longitud a estribar a 0.10m = Longitud total a estribar en el eje – Longitud a estribar 0.05m

Cantidad de estribos a 0.05m = Cantidad de tramos de 0.05m x 5 estribos

Cantidad de estribos a 0.10m = Longitud a estribar a 0.10m / Separación de 0.10m

Cantidad total de estribos = Cantidad de estribos a 0.05m + Cantidad de estribos 0.10m + 1 Estribo de reserva.

Los siguientes cálculos se realizaron en todos los ejes, para calcular la cantidad de estribos en la viga intermedia y corona.

Longitud a estribar total del eje = 2.82 – 0.38 = 2.44m

Longitud a estribar a 0.05m = 0.20 x 4 = 0.80m

Longitud a estribar a 0.10m = 2.44 – 0.80 = 1.64m

Cantidad de estribos a 0.05m = 4 x 5 = 20 estribos

Cantidad de estribos a 0.10m = 1.64m / 0.10 = 16.40 estribos

Cantidad total de estribos = 20 estribos + 16.40 estribos +1 estribo de reserva = 37.40 estribos

Tabla 32: Cálculo de cantidades de estribos en eje A-A.

Descripción del eje	Descripción de la viga en el eje	Longitud de viga (m)	Distancia de columnas (m)	Longitud a estribar (m)	Tramos 20 cm (cantidad)	Longitud a estribar 0.05 (m)	Cantidad estribo 0.05m	Longitud a estribar 0.10 (m)	Distancia estribar 0.10m	Estribo reserva (cantidad)	total de estribos (cantidad)
Eje A-A entre eje 1-1"	VI-1	2.82	- 0.38	= 2.44	4	0.80	20	1.64	16.40	1	37.40
	VI-2	1.83	- 0.24	= 1.59	2	0.40	10	1.19	11.90	1	22.90
	VI-1	2.82	- 0.38	= 2.44	4	0.80	20	1.64	16.40	1	37.40
	VC-1	2.91	- 0.34	= 2.57	2	0.40	10	2.17	21.70	1	32.70

Fuente: Elaboración propia.

Se realiza de igual forma cálculo para cada eje, redondeando al inmediato superior.

### Determinar la longitud de desarrollo del estribo

El desarrollo del estribo correspondiente a las vigas, se realiza considerando el perímetro de la sección en estudio, menos los recubrimientos a ambos lados y en ambas direcciones, adicionando el valor de los ganchos de inicio y cierre; cada uno de los cuáles equivale de 6 a 10 veces el diámetro de la varilla del estribo.

Formula de la Longitud de desarrollo LD para estribos en vigas intermedias y coronas.

$$LD = \text{Perímetro sección} + (2x 10\varnothing \text{ Ref.}) + (7x \varnothing \text{ Ref.} \times \# \text{ Dobles}) \times \text{Factor desperdicio.}$$

### Cálculo de longitud desarrollo de los estribos en viga intermedia y corona:

$$LD \text{ VI-1} = 0.50\text{m} + (2 \times 10 \times 0.00635\text{m}) + (7 \times 0.00635\text{m} \times 5) \times 1.02 = 0.87 \text{ m}$$

$$LD \text{ VI-2} = 0.40\text{m} + (2 \times 10 \times 0.00635\text{m}) + (7 \times 0.00635\text{m} \times 5) \times 1.02 = 0.76 \text{ m}$$

$$LD\ VI-3 = 0.70m + (2 \times 10 \times 0.00635m) + (7 \times 0.00635m \times 5) \times 1.02 = 1.07\ m$$

$$LD\ VC-1 = 0.50m + (2 \times 10 \times 0.00635m) + (7 \times 0.00635m \times 5) \times 1.02 = 0.87\ m$$

Con el desarrollo de cada uno de los estribos se determinará los metros lineales, con la siguiente formula:

**Metros lineales de estribos en viga intermedia y corona** = Cantidad de estribos x Desarrollo de estribo x Factor de refuerzo de libra a metro lineales.

Tabla 33: Cálculo del refuerzo #2 de estribos en viga intermedia y corona.

Descripción estribos	Cantidad de estribos (Cantidad)	Desarrollo de estribos (m)	Total de ml	Factor de REF. (lb/ml)	Total de acero (lb)	Factor de qq/lb	Total de acero (qq)
VI-1	1,665	x 0.87	= 1,448.55	x 0.55	= 796.70	/ 100	= 7.97
VI-2	110	x 0.76	= 83.60	x 0.55	= 45.98	/ 100	= 0.46
VI-3	108	x 1.07	= 115.56	x 0.55	= 63.56	/ 100	= 0.64
VC-1	820	x 0.87	= 713.23	x 0.55	= 392.27	/ 100	= 3.92
<b>TOTAL</b>			= 2,360.94		= 1,298.51		= 12.99

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad a utilizar de refuerzo #2 para el armado de estribos corresponde a 2,360.76 ml equivalente a 12.98 qq, ≈13.00 qq.

### 3.4.5. Subetapa Acero en Columnas

- **Cálculo de refuerzo en columnas**

Para calcular el acero de refuerzo en estribos, se toman las mismas consideraciones y fórmulas que se utilizaron para el refuerzo en vigas.

- **Cálculo de longitud desarrollo de los estribos en columnas:**

Longitud desarrollo = Perímetro sección + (2x 10Ø Ref.) + (7x Ø Ref. x # Dobles) x Factor desperdicio.

$$LD\ C-1 = 0.50m + (2 \times 10 \times 0.00635m) + (7 \times 0.00635m \times 5) \times 1.02 = 0.87\ m$$

$$LD\ C-2 = 0.40m + (2 \times 10 \times 0.00635m) + (7 \times 0.00635m \times 5) \times 1.02 = 0.76\ m$$

$$LD\ C-3 = 0.64m + (2 \times 10 \times 0.00635m) + (7 \times 0.00635m \times 5) \times 1.02 = 1.00\ m$$

$$LD\ C-4 = 0.80m + (2 \times 10 \times 0.00635m) + (7 \times 0.00635m \times 5) \times 1.02 = 1.17\ m$$

Con el desarrollo de cada uno de los estribos, se determinaron los metros lineales y las cantidades de acero a requerir.

Tabla 34: Cálculo del refuerzo #2 para estribos en columnas.

Descripción estribos	Cantidad de estribos (Cantidad)	Desarrollo de estribos (m)	Total de (ml)	Factor de REF. (lb/ml)	Total de acero (lb)	Factor de qq/lb	Total de acero (qq)
C-1	2,138	x 0.87	= 1,860.06	x 0.55	= 1023.03	/ 100	= 10.23
C-2	581	x 0.76	= 441.56	x 0.55	= 242.86	/ 100	= 2.43
C-3	102	x 1	= 102.00	x 0.55	= 56.10	/ 100	= 0.56
C-4	168	x 1.17	= 196.56	x 0.55	= 108.11	/ 100	= 1.08
TOTAL			= 2,600.18		= 1,430.10		= 14.30

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de refuerzo #2 para estribos en columnas correspondiente a 2,600.18 ml equivalente a 14.30 qq

- **Alambre de amarre.**

Todos los elementos para armar y sujetar el acero estructural de las vigas, columnas y zapatas serán con alambre de amarre #18, la cantidad utilizada será equivalente al 5% del acero principal, incrementado por el factor del desperdicio correspondiente al alambre.

Alambre de amarre #18 = Acero principal en libras x % estimación alambre #18 x Factor desperdicio.

Tabla 35: Cálculo de alambre de amarre en fundación y vigas.

Descripción	Acero principal (lb)	% estimado alambre #18 (5%)	Factor desperdicio (10%)	Total alambre amarre #18 (lb)
Alambre de amarre # 18 para ZC-1	375.26	x 0.05	x 1.10	= 20.64
Alambre de amarre # 18 para ZC-2	46.02	x 0.05	x 1.10	= 2.53
Alambre de amarre # 18 para VT-1	34.10	x 0.05	x 1.10	= 1.88
Alambre de amarre # 18 para pedestal	386.69	x 0.05	x 1.10	= 21.27
Alambre de amarre # 18 para columnas	1,449.06	x 0.05	x 1.10	= 79.70
Alambre de amarre # 18 para vigas	875.15	x 0.05	x 1.10	= 48.13
Total de alambre de amarre #18 en fundacion				= 174.15

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de alambre de amarre requerida es 174.15 lb

Tabla 36: Resumen de la Etapa.

Descripcion	REF.#2 (qq)	REF.#3 (qq)	REF.#4 (qq)	REF.#5 (qq)	Alambre #18 (lb)
Acero principal en fundacion		3.29	1.04		
Acero de refuerzo en fundacion	2.61				
Acero en viga asismica		6.75		0.34	
Acero en viga intermedia y corona	13.00	8.37	5.61		
Acero en columnas	14.27	7.46	1.3		
Alambre de amarre #18 en columnas					174.15
<b>Total</b>	<b>29.88</b>	<b>25.87</b>	<b>7.95</b>	<b>0.34</b>	<b>174.15</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5. Etapa 040 00 Estructuras

- **Tipos de columna del edificio:**

Según planos en elevaciones estructurales, hay dos tipos de columnas las cuales son de concreto y metálicas (Ver en Anexo V, H-9 Elevaciones Estructurales). Las cuales se clasifican según su correspondiente etapa y material en los ejes, con el fin de agruparlas y evitar repeticiones al momento del cálculo.

- **Cálculo de columnas metálicas:**

Tabla 37: Cálculo de las cantidades de columnas metálicas en los ejes.

Descripcion del eje	Descripcion de la columna	Nombre del elemento	Altura de columnas (m)	Cantidad de elementos (unidad)	Factor desperdicio 2%	Total de viga (ml)	Longitud de viga (ml)	Cantida total de vigas (unidad)
Eje C-C entre eje C-2	4"x4"x1/8"	CM-1	1.00	x 1	x 1.02 =	1.02	/ 6.00	= 0.17
Eje C-C entre eje C-3	4"x4"x1/8"	CM-1	1.00	x 1	x 1.02 =	1.02	/ 6.00	= 0.17
Eje D-D entre eje D-2	4"x4"x1/8"	CM-1	1.00	x 1	x 1.02 =	1.02	/ 6.00	= 0.17
Eje D-D entre eje D-3	4"x4"x1/8"	CM-1	1.00	x 1	x 1.02 =	1.02	/ 6.00	= 0.17
Totales de columnas metalicas----- Redondear este valor a 1 columna metalica de 6ml								= 0.68

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.5.1. Subetapa Formaletas de columnas

Para calcular el área de formateado, es necesario conocer el # de caras de contacto de la formaleta en cada columna, es por eso que para tener una mayor precisión en los cálculos se recomienda analizar cada tipo de columna por separado.

En Anexo I, tabla 9: Dimensiones por tipo de columnas y encofrado para cada caso, se detalla cada tipo de columna y el comportamiento de colocación de la formaleta para cada caso, el cuál variará en dependencia del tramo que se trabaje

en el proceso constructivo. Se presenta además las dimensiones requeridas para las formaleas y su conversión a medida comercial en pulgadas.

Se procedió a calcular la madera principal a requerir por cada tipo de encofrado y tipo de columnas, por ejes. La contabilización total se detalla en la siguiente tabla.

Se está considerando un total de 2 usos para el encofrado en columnas, debido a que las formas de encofrado son variadas.

Tabla 38: Tabla resumen Elementos Principales de madera para encofrado de columnas

Tablas / Reglas		Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje A-1'1"	Eje B	Eje C	Eje D	Eje F	Eje E	TOTAL	TOTAL 2 usos
Reglas de	1"x3"x 5vrs	2		1	2							5	2.5
Reglas de	1"x3"x 6vrs						1					1	0.5
Tablas de	1" x 6"x 6 vrs					1				2		1	0.5
Tablas de	1"x6" x3vrs	1										1	0.5
Tablas de	1"x6" x5vrs				1							1	0.5
Tablas de	1"x6"*5vrs	1	3	2	1							7	3.5
Tablas de	1"x6"x 6vrs		1									1	0.5
Tablas de	1"x8"x 5vrs						2				4	6	3
Tablas de	1"x8" x3vrs				1						1	2	1
Tablas de	1"x8" x4vrs	2				1						3	1.5
Tablas de	1"x8"x5vrs	1	3	3	1	1	1					10	5
Tablas de	1"x8" x6vrs	1				1						2	1
Tablas de	1"x10"x 1.5vrs									1		1	0.5
Tablas de	1"x10"x 5vrs	6	4	3	4			2	1	1		21	10.5
Tablas de	1"x10"x 6vrs		1			3	3			2		9	4.5
Tablas de	1"x12"x 5vrs		1									1	0.5
Tablas de	1"x12"x 6vrs		1									1	0.5

Fuente: Elaboración propia.

Se requiere además de la anterior, cuartones para asegurar la formalea a manera de anillos.

Tabla 39: Cuartones 2"x2" / Anillos para columnas puntuales

		Altura de Columnas =				2.6	m
Cantidad de Anillos = Alt Columna / Separación anillos (0.75m)		2.6	÷	0.75	=	4	
Elementos	2 piezas de 18" y 2 de 20"						
Longitud desarrollo =	2 x 18 = 36	x	1.2 = 43.2	x	4 = 172.8	pulg	
	2 x 20 = 40	x	1.2 = 48	x	4 = 192	pulg	
	Longitud desarrollo total en pulgadas =					364.8	pulg
	Longitud desarrollo total en varas =					11.12	vrs
CANTIDAD DE CUARTONES DE 2" x 2" x 6 varas		=	11.12	÷	6	=	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40: Reglas de 1" x 3" para anillos en columnas

									Altura promedio columnas =	3.55	m		
Cantidad de Anillos = Altura Columna / Separación anillos (0.75m)									3.55	÷	0.75	=	5
TIPO COLUMNA	Desarrollo	Manejabilidad	Long Desarrollo (pulq)	FD	Long (pulq)	Long (varas)	CANT-COL	CANTIDAD ANILLOS	LONG. TOTAL (VRS)				
Columnas Esquinas, (2 caras formaleteado y 1" en interior)	10 + 7 + 3	+ 2 =	22	x 1.3	28.6	0.87	x 8 x	5	= 34.87				
Columnas intermedias (dos caras de formaleteado).	10 + 10	+ 2 =	22	x 1.3	28.6	0.87	x 11 x	6	= 57.53				
Columnas extremas (Marcos de puertas – 3 caras de formaleteado)	8 + 8 + 6	+ 2 =	24	x 1.3	31.2	0.95	x 11 x	7	= 73.23				
LONGITUD TOTAL - REGLAS DE 1" X 3" (VARAS)									166.00				
CANTIDAD REGLAS DE 1" X 3" X 6 VARAS									28.00				

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de cálculo de puntales, debido a la variedad de tipos de columnas, se consideró el total de columnas y la altura mayor de columnas para dicho cálculo, considerando una separación de 0.50m para los barrotes y un total de 2 usos para éstos y para puntales.

De igual manera para el cálculo de clavos se considera una altura estándar y una distribución general.

La altura mayor de las columnas es de 3.91 m.

La altura general es de 3.20 m.

$$\text{Altura promedio} = \frac{3.20+3.91}{2} = 3.55.$$

Se contabilizan un total de 32 columnas internas entre tipo C-1, C-2, C-3 y 2 columnas externas tipo C-4.

- 8 columnas Esquineras, (2 caras formaleteado y 1" en interior)
- 11 columnas intermedias (dos caras de formaleteado).
- 11 columnas extremas (Marcos de puertas – 3 caras de formaleteado)
- 2 columnas puntuales.

Las tornapuntas para las formaletas de las columnas tendrán una longitud aproximada de 2/3 la altura de la columna.

$$3.2\text{m} \times \frac{2}{3} = 2.13\text{m}$$

$$2.133\text{m} \times 1.2 = 2.5 \text{ varas}$$

Se usarán como tornapuntas reglas de 1"x3" estas serán clavadas por un extremo en el encofre de la columna y por el otro en cuartoncillos anclados en el terreno los cuales poseerán una longitud mínima de penetración de 40cm.

Tabla 41: Cálculo de Tornapuntas por tipo de columnas

				Altura promedio columnas =		3.55 m	
3.55 x		1.2 =		4.260 varas		FD(20%)= 5.1 varas x	
						1/3 =	
						1.704 varas	
TIPO COLUMNA				CANT-COL	TORNAPUNTA S POR COL.	TORNAPU NTAS	ELEMENTO A REQUERIR
Columnas Esquineras, (2 caras formaleteado y 1" en interior)				8 x	3.00 =	24.0	12 Reglas de 1"x3"x3 varas
Columnas intermedias (dos caras de formaleteado).				11 x	2.00 =	22.0	11 Reglas de 1"x3"x3 varas
Columnas extremas (Marcos de puertas – 3 caras de formaleteado)				11 x	3.00 =	33.0	16 Reglas de 1"x3"x3 varas
Columnas puntuales				2 x	4.00 =	8.0	12 Reglas de 1"x3"x3 varas
						TOTAL	51

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular la cantidad de clavos en cada elemento, se consideró una separación o espaciamiento de 0.1 en los elementos principales de encofrado de columnas, colocando dos columnas de clavos por cada cara, según caso.

Tabla 42: Resumen cantidad de clavos para formaletas en columnas

CLAVOS PARA ENCOFRADO	CANTIDAD	CANTIDAD CLAVOS POR LIBRA	CANTIDAD EN LBS
CLAVOS DE 2" PARA TORNAPUNTAS	226.2	245	0.92
CLAVOS 2 1/2" PARA UNIÓN DE TABLAS - FORMALETAS	7769.00	80	98.00
CLAVOS 3 1/2" PARA ANILLOS DE CUARTONES PARA COLUMNAS PUNTUALES	83.2	49	2

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5.2. Subetapa Formaletas de vigas

Para el cálculo de elementos para formaletas en vigas, se contabilizó la longitud total de las mismas, considerando el tipo de viga y sus dimensiones según planos de plantas y elevaciones estructurales, teniendo tres tipos de vigas intermedias y una viga corona con las dimensiones siguientes:

VI-1= 0.20m x 0.15m

VI-2 = 0.15m x 0.15m

VI-3 = 0.30m x 0.15m

VC = 0.20m x 0.15m

Se consideró para cada tipo de viga, sus dimensiones en pulgadas, longitud en varas, teniendo en cuenta dos caras de formateado, adición de 1.5" de manejabilidad para facilitar el desencofrado, así como factor de desperdicio correspondiente a 1.2 (20%).

Las longitudes totales por cada tipo de Viga fueron las siguientes.

Tabla 43: Longitudes totales Vigas en metro y en varas

Tipo de Viga	Longitud (m)	Long (varas)
VC	111.93	134.31
VI-1	211.86	254.23
VI-2	13.00	15.60
VI-3	7.31	8.77

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta todos los aspectos anteriores, el resultado del cálculo de elementos para las formaleas de las vigas, se enumera a en tabla a continuación. En el caso de las vigas, se está considerando la reutilización del material para un total de 3 usos.

Tabla 44: Resumen cantidad de elementos para encofrado de vigas

Elementos	Descripción del Elemento	Cantidad	UM	Cantidad 3usos
Tablas	1" x 10" x6 vrs	78.0	unidad	26.00
	1" x 8" x6 vrs	7.0	unidad	2.33
Reglas	1" x 2" x 6 vrs	56.0	unidad	18.68
	1" x 3" x 6 vrs	62.2	unidad	20.72
Cuartones	2"x 2"x 6 vrs	98.2	unidad	32.74
Clavos	1 1/2"	291.4	unidad	0.93
Clavos	2 1/2"	89.5	unidad	1.12

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5.3. Subetapa Concreto estructural (columnas y vigas)

De igual forma que el cálculo de concreto en fundaciones, en el caso de vigas y columnas se calcula por volumen de cada elemento.

Para columnas se obtuvo un total de 4.1408 m<sup>3</sup> de concreto. Y cantidades de materiales:

Nº bolsas de cemento	=	39.3380584	u
Arena (m3)	=	2.27746654	m <sup>3</sup>
Grava (m3)	=	2.27746654	m <sup>3</sup>
Agua (Its)	=	904.775343	Its
		235.241589	glns

Para vigas se obtuvo un total de 5.75 m<sup>3</sup> de concreto. Y cantidades de materiales:

Nº bolsas de cemento	=	54.6078881	u
Arena (m3)	=	3.16150931	m <sup>3</sup>
Grava (m3)	=	3.16150931	m <sup>3</sup>
Agua (Its)	=	1255.98143	Its
		326.555171	glns

#### **3.5.4. Subetapa Concreto estructural (Losa)**

Para la losa de concreto, con un espesor de 0.15m, se obtuvo un total de 0.55 m<sup>3</sup> de concreto. Y cantidades de materiales:

Nº bolsas de cemento	=	5.25900454	u
Arena (m3)	=	0.30446868	m <sup>3</sup>
Grava (m3)	=	0.30446868	m <sup>3</sup>
Agua (Its)	=	120.957104	Its
		31.4488471	glns

#### **3.6. Etapa 060 00 Mampostería**

- **Mampostería confinada de Bloques de morteros**

A continuación, se presentarán los cálculos necesarios para determinar las cantidades de obras para cada pared de bloque de mortero del proyecto. Para ello se utilizan las siguientes fórmulas.

Área que cubre un bloque = (ancho de bloque + junta de mortero) x (alto de bloque + junta de mortero).

Área que cubre un bloque = (0.40m + 0.01m) x (0.20 + 0.01m) = 0.0861 m<sup>2</sup>

Cantidad de bloques = Área a cubrir por la mampostería / Área que cubre un bloque.

Tabla 45: Cálculo de las cantidades de bloques por ejes.

Ejes		Area a cubrir por la mamposteria (m2)	Area que cubre un bloque (m2)	Factor desperdicio 7%	Cantida de bloques (unidad)
Eje A-A	entre eje 1-1"	7.53	/ 0.0861	x 1.07 =	93.58

Fuente: Elaboración propia.

Con el cálculo de todos los ejes, se obtuvo un total de bloques a cubrir de 141.39 m<sup>2</sup> de mampostería, equivalentes a 1,782 bloques.

Una vez calculado el número de Bloques se procede a calcular el volumen de mortero. Cada junta tendrá en cada bloque la forma de "L" (ele) con un espesor de junta igual a 1cm.

El volumen de mortero para un bloque (Vm-bloque), se obtiene al sumar el volumen de mortero contenido en la base del bloque (V1) con el volumen de mortero contenido en la altura del bloque (V2), por tanto estos volúmenes dependen de las dimensiones del bloque a emplear, Usando las dimensiones del bloque de 0.20 x 0.15 x 0.40, y con la siguientes formulas se calcula el volumen total de mortero para el pegado de bloques.

Volumen 1 (V1) = Largo del bloque x Ancho del bloque x Espesor de la junta de mortero.

Volumen 2 (V2) = Alto del bloque + Espesor de la junta x Ancho del bloque x Espesor de la junta de mortero.

$Vm\text{-bloque} = (\text{Volumen 1} + \text{Volumen 2}) \times \text{Factor de desperdicio}$

Volumen total de mortero (VTM) = Vm-bloque x Cantidad de bloques.

$$V1 = 0.40m \times 0.15m \times 0.01m = 0.0006m^3$$

$$V2 = (0.20m + 0.01m) \times 0.15m \times 0.01m = 0.000315m^3$$

$$Vm\text{-bloque} = 0.000915 m^3 \times 1.30 = 0.0012m^3 \text{ por unidad}$$

$$VTM = 0.0012 m^3 \times 1,782 \text{ bloques} = 2.14 m^3$$

Tabla 46: Material del mortero para pegar bloques, Proporción 1:4 para mortero de 2,000 PSI.

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidades totales
Cemento portlan (42.5kg)	Bolsas	2.14	x 8.50	x 1.05	= 19.10
Arena	m <sup>3</sup>	2.14	x 1.16	x 1.10	= 2.73
Agua	Galones	2.14	x 56.00	x 1.30	= 155.79

Fuente: Elaboración propia.

### 3.7. Etapa 070 techos y fascias

Comprende todos los trabajos relacionados con la estructura de techo (acero o madera), cubiertas, fascias, flashing, canales, bajantes pluviales, etc.

#### 3.7.1. Subetapa Estructura metálica de techo

Cálculo de la estructura metálica: este se realiza determinando los metros lineales de vigas y perlines.

#### Cálculo de las longitudes de los elementos de la estructura.

##### Cálculo de las vigas metálicas

La cubierta está conformada por, vigas metálicas (cajas) y perlines (clavadores) que sirven para unir la estructura de techo con las estructuras de concreto mediante anclajes de acero previamente embebidas en el concreto (Ver Anexo V, H-8, Planta Estructural de techo y detalles estructurales) en el comercio la longitud de estos elementos es de 6m.

Para el presupuesto de la estructura metálica, se requiere calcular el peso en libras de todos los elementos, al realizar el cálculo se debe considerar que por cada doblez que lleva el perfil el material se elonga dos veces el espesor. (Ver Anexo I, Tabla 106: Peso de lámina por pié cuadrado).

##### Cálculo de las vigas metálicas (VM-1): formulas a utilizar.

Perímetro del perlín =  $2A+2B+C$

Factor por dobles en perlín =  $2(t) \times \text{Numero de doblez}$

Longitud total del perlín =

perímetro del perlín – Factor de dobles en perlín. (Ver Anexo I, Ilustración 5: Detalle de perlín y angular).

### Cantidades de vigas metálicas (VM-1):

Tabla 47: Cantidades de vigas metálicas (VM-1)

Descripcion del eje	Tipo de viga metalica	Descripcion de viga metalica	Longitud inclinada en viga (ml)	Factor desperdicio 2%	Longitud en comercio (m)	Cantida de vigas (unidad)
Eje A-A entre eje 1-1"	VM-1	4"x4"x1/8"	4.12	x 1.02 /	6.00	= 0.70
Eje B-B entre eje 1-4	VM-1	4"x4"x1/8"	7.03	x 1.02 /	6.00	= 1.20
Eje C-C entre eje 1-4	VM-1	4"x4"x1/8"	10.34	x 1.02 /	6.00	= 1.76
Eje D-D entre eje 1-4	VM-1	4"x4"x1/8"	10.34	x 1.02 /	6.00	= 1.76
Eje E-E entre eje 1-4	VM-1	4"x4"x1/8"	10.34	x 1.02 /	6.00	= 1.76
Total de vigas metalicas a utilizar para 42.17ml es 7.17 unidades ≈ 8.00 unidades de cajas						= 7.17

Fuente: Elaboración propia.

### Cálculo del peso de las vigas metálicas:

Longitud total de VM-1= 42.17 m

Cajas de 4" x 4" x 1/8" = 2 perlines de 2" x 4" x 1/8"

Longitud en pies de VM-1 = 2 x 42.17 m x 3.2808 pie / m = 276.70 pie

Perímetro del perlín = (2 x 1") + (2 x 2") + 4" = 10"

Factor por dobles en perlines = 2(1/8") x 4 = 1"

Longitud total del perlín = 10" – 1" = 9"

Peso VM-1 = (9 pulgadas / 12 pulgadas /pie) x 5.10 lb. / pie<sup>2</sup> x 276.70 pie

Peso VM-1= 1,058.38 lb.

### Cantidades de unidades de perlines metálicos:

Tabla 48: Cantidades de unidades de perlines metálicos.

Descripcion del eje	Tipo de perlin metalica	Descripcion de perlin metalica	Longitud del perlin en planta (ml)	Cantidad en planta (ml)	Factor desperdicio 2%	Cantidad perlines (ml)	Longitud comercio (ml)	Cantidad perlines (unidad)
Entre eje A-E	P-1	2"x4"x1/16"	11.22	x 6 x	1.02	= 68.67	/ 6	= 11.44
Entre eje B-E	P-1	2"x4"x1/16"	9.56	x 10 x	1.02	= 97.51	/ 6	= 16.25
Entre eje A-B	P-1	2"x4"x1/16"	2.42	x 1 x	1.02	= 2.47	/ 6	= 0.41
Total						= 168.65		= 28.11
Total de perlines metalicos a utilizar correspondiente a 168.65 ml es de 28.11 unidades ≈ 28.00 unidades de pelines								

Fuente: Elaboración propia.

### Cálculo del peso de perlines metálicos:

Longitud total de P-1 = 168.65 m

Perlín de 2" x 4" x 1/16"

Longitud en pies de P-1 = 1 x 168.65 m x 3.2808 pie / m = 553.31 pie

Perímetro del perlín = (2 x 5/8") + (2 x 2") + 4" = 9.25"

Factor por dobles en perlines = 2(1/16") x 4 = 0.5"

Longitud total del perlín = 9.25" – 0.5" = 8.75"

Peso P-1= (8.75 pulgadas / 12 pulgadas /pie) x 2.55 lb. / pie<sup>2</sup> x 553.31 pie

Peso P-1= 1,028.81 lb.

### Cálculo de placas y angulares:

Para el cálculo de las placas las clasificaremos de acuerdo a su dimensión y espesor:

Tabla 49: Cálculo de placas y angulares

Cantidad de elemento que conforman placa		Cantidad de elemento que conforman placa		Cantidad de elemento que conforman placa		Angulares para unir perlín y viga metálica		Cantidad de elemento que conforman placa	
(unidad)	PL-1	(unidad)	PL-2	(unidad)	PL-3	(unidad)	ANG-1	(unidad)	PL-4
1	6"X10"X1/4"	1	6"X6"X1/4	2	4"X4"X3/16"	1	2"X3"X31/2"X1/8"	1	4"X4"X3"X3/16"
2	4"X6"X3/16"	4	Triangular 2"X3"X1/4"	1	6"X6"X1/4"				
1	2"X4"X3/16"								

Fuente: Elaboración propia.

### Cálculo de Placas y angulares en uniones:(Ver Anexo V, H-8, Planta Estructural de techo y detalles estructurales)

El peso de una platina se calcula de la siguiente forma:

Peso placa = Ancho de la placa en pies x Largo de la placa en pie x peso de la lámina por pie<sup>2</sup>.

Tabla 50: Total de Platinas PL-1, PL-2, PL-3, PL-4

Cantidad de elemento que conforman placa		Cantidad de PL-1 en planta (unidad)	Total de placas (unidades)	Cantidad de elemento que conforman placa		Cantidad de PL-2 en planta (unidad)	Total de placas (unidades)
PL-1	(unidad)			PL-2	(unidad)		
6"X10"X1/4"	1	x	= 10	6"X6"X1/4	1	x	= 4
4"X6"X3/16"	2	x 10	= 20	Triangular 2"X3"X1/4"	4	x 4	= 16
2"X4"X3/16"	1	x	= 10				

Cantidad de elemento que conforman placa		Cantidad de PL-3 en planta (unidad)	Total de placas (unidades)	Cantidad de elemento que conforman placa		Cantidad de PL-4 en planta (unidad)	Total de placas (unidades)
PL-3	(unidad)			PL-4	(unidad)		
4"X4"X3/16"	2	x	= 6	4"X4"X3"X3/16"	1	x 8	= 8
6"X6"X1/4"	1	x 3	= 3				

Fuente: Elaboración propia.

### **Cálculo del peso en libras de placas.**

Placas 6" x 10" x 1/4" = 10 placas

Longitud = 6 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.50 pie

Ancho = 10 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.833 pie

Área de 10 placas = 10 x 0.50 pie x 0.833 pie = 4.165 pie<sup>2</sup>

Peso 10 placas = 4.165 pie<sup>2</sup> x 10.20 lb. / pie<sup>2</sup> = 42.48 lb.

De igual forma se realizan los siguientes cálculos, obteniéndose:

Placas 4" x 6" x 3/16" = 20 placas

Peso 20 placas = 3.33 pie<sup>2</sup> x 7.65 lb. / pie<sup>2</sup> = 25.47 lb.

Platinas 2" x 4" x 3/16" = 10 placas

Peso 10 placas = 0.554 pie<sup>2</sup> x 7.65 lb. / pie<sup>2</sup> = 4.24 lb.

Placas 6" x 6" x 1/4" = 7 placas

Peso 7 placas = 1.75 pie<sup>2</sup> x 10.20 lb. / pie<sup>2</sup> = 17.85 lb.

Placas triangulares 2" x 3" x 1/4" = 16 placas

16 placas triangulares / 2 unidades = 8 placas rectangulares de 2"x3"x1/4" de esta dimensión salen 2 placas triangulares.

Longitud = 2 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.1666 pie

Ancho = 3 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.25 pie

Área de 8 placas = 8 x 0.1666 pie x 0.25 pie = 0.333 pie<sup>2</sup>

Peso 8 placas = 0.333 pie<sup>2</sup> x 10.20 lb. / pie<sup>2</sup> = 3.40 lb.

Placas 4" x 4" x 3/16" = 14 placas

Peso 14 placas = 1.55 pie<sup>2</sup> x 7.65 lb. / pie<sup>2</sup> = 11.88 lb.

**Cálculo del peso en libras de angulares.** (Ver en Anexo I, Ilustración 5: Detalle de perlín y angular)

Perímetro del angular = A+B

Factor por dobles en angular = 2(t)

El peso de los angulares se calcula mediante la siguiente fórmula:

Peso = [(Perímetro del angular – Factor por dobles en angular) /12] x peso de lámina por pie<sup>2</sup> x Números de pies

Angulares 2" x 3" x 3 1/2" x 1/8" = 67 angulares

Numero de pies = (3 1/2 pulgadas / 12 pulgadas / pie) x 67 piezas = 19.54 pie

Peso de ANG-1 = [(2" + 3") – (2 x 1/8")]/12] x 5.10 lb. /pie<sup>2</sup> x 19.54 pie

Peso de ANG-1 = 39.45 lb.

#### **Cálculo del peso de los Sag rod:**

Longitud total de Sag rod = 21.00 m

Peso de los Sag rod = 21.00 m x 1.232 lb/ml = 25.87 lb.

#### **Cálculo del peso de los anclajes:**

Longitud total de Var 1/2" en VM-1 anclaje tipo L = 16 m

Peso de los anclajes de Var 1/2" = 16 m x 2.19 lb/ml = 35.04 lb.

### **3.7.2. Subetapa Cubierta de techo (Ver Anexo V, H-5 Planta de techo y detalles y tabla de acabados)**

#### **Cálculo del Factor de pendiente para de longitudes inclinadas:**

Para conocer la longitud inclinada de cualquier elemento, es necesario encontrar el Factor que es afectado por la pendiente en 1 metro, esto factor se obtiene por el porcentaje de la pendiente y la longitud horizontal, la longitud inclinada se calcula así:

Usando el teorema de Pitágoras para 1m:

(Longitud Inclinada) =  $\sqrt{(1.00^2 + 0.25^2)} = 1.03$  m.

(Ver Anexo I, Tabla 107, Tabla de factores por pendientes)

Longitud inclinada = Longitud Horizontal de la cubierta x Factor de pendiente.

Longitud inclinada Eje 1-cumbrera = 5.02 m x 1.03 m = 5.17 m

Longitud inclinada Eje 1-1" = 4.04 m x 1.03 m = 4.16 m

Se calcula el número de hiladas y el número de filas de las láminas de PLYCEM, las cuáles dependerán de la longitud y ancho útil de la lámina respectivamente. A continuación, se muestra una tabla que proporciona las dimensiones útiles de

dichas Láminas. (Ver anexo I Tabla 109: Dimensiones útiles de láminas de Plycem tipo teja).

Numero de hiladas para lamina = Longitud inclinada / Largo útil de la lamina

Numero de filas = Longitud del largo de cubierta / Ancho útil lamina

Cantidad de láminas = Numero de hiladas x Numero de filas x Factor de desperdicio.

Numero de hiladas para tramo #1 = 5.17 m / 0.90 m = 5.74 ≈ seria 6 hiladas.

Numero de hiladas para tramo #2 = 4.16 m / 0.90 m = 4.62 ≈ seria 5 hiladas.

Numero de filas tramo #1 = 9.67 m / 0.855 m = 11.31 ≈ 12 filas.

Numero de filas tramo #2 = 1.68 m / 0.855 m = 1.96 filas ≈ 2 filas.

Tabla 51: Cálculo de láminas de PLYCEM tipo teja.

Descripcion	Lamina	Numero de	Numero de	Factor	Cantida de
	a utlizar	hiladas	filas	desperdicio	laminas
	(m)	(cantidad)	(cantidad)	5%	(unidad)
Tramo de #1	1.04	6.00	x 12	x 1.05	= 75.60
Tramo de #2	1.04	5.00	x 2	x 1.05	= 10.50
Total de Laminas a cubrir en un area 103.87 m2 se utilizaran 86.10 laminas ≈ 86 laminas					

Fuente: Elaboración propia.

### Elementos de fijación de la lámina:

Usar gancho para sostener las láminas antes de fijarlas, en los tramos principalmente en techos de alta pendiente, fuerte viento, o gran altura utilizaremos 2 ganchos de 150 mm por cada lamina.

### Ganchos de flejes galvanizado predoblado longitud 150mm:

Gancho = 86 (total de láminas) x 2 (ganchos por lamina) x 1.01 (Factor de desperdicio) = 173.72 ganchos ≈ 174.00 ganchos.

Tornillos de fijación 1 1/4 " x 3/16 " = 86 (total de láminas) x 2 (varillas rocada por lamina) x 1.01 (Factor de desperdicio) = 173.72 tornillos ≈ 174.00 tornillos.

### Cálculo de las áreas de losa:

Losa de concreto

Longitud = 2.02 m

Ancho = 1.74 m

Espesor = 0.15 m

Área losa de concreto =  $2.02 \text{ m} \times 1.74 \text{ m} = 3.51 \text{ m}^2$

Volumen losa de concreto =  $3.51 \text{ m}^2 \times 0.15 \text{ m} = 0.53 \text{ m}^3$

Refuerzo 3/8" en losa de concreto =  $37 \text{ m} \times 1.232 \text{ lb/ml} = 45.58 \text{ lb.}$

### **3.7.3. Subetapa Canal de zinc liso galvanizado Calibre 24**

Son elementos colocados en los bordes de la cubierta de techo, paralelos a la caída de agua, que tienen como objetivo, recolectar el agua. El cálculo se realiza en metros lineales:

Longitudes de Canales = 21ml

Placas 1" x 24" x 1/8" = 28 placas

Longitud = 1 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.083 pie

Ancho = 24 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 2.00 pie

Área de 28 platinas =  $28 \times 0.083 \text{ pie} \times 2.00 \text{ pie} = 4.65 \text{ pie}^2$

Peso 10 placas =  $4.65 \text{ pie}^2 \times 5.10 \text{ lb.} / \text{pie}^2 = 23.72 \text{ lb.}$

### **3.7.4. Subetapa Cumbreiras**

Es la línea superior del techo que une y protege las dos inclinaciones del techo, está elaborada con el mismo material de la cubierta. Se mide en metros lineales. (Ver Anexo I, Tabla 108: Anchos útiles de las dimensiones de la cumbreira).

Longitudes de Cumbreira = 9.66 m

Longitudes de láminas = Longitud de cumbreira / ancho útil de lámina x 2 lado inferior y superior x Factor de desperdicio.

Gancho roscado = Total de láminas x Cantidad de ganchos roscados por lamina x Factor desperdicio.

Longitudes de láminas =  $9.66 \text{ m} / 0.855 \text{ m} \times 2 \times 1.05 = 23.72 \text{ láminas} \approx 24.00$   
laminas

Tapón terminal de Cumbreiras = 2 unidades

Gancho para cumbreira =  $24 \text{ láminas} \times 2 \text{ ganchos roscados} / \text{láminas} \times (1.05) = 50$   
ganchos.

Fijador de alas =  $12 \text{ láminas} \times 2 \text{ ganchos roscados} / \text{láminas} \times (1.05) = 25.02$   
tornillos.

### 3.8. Etapa 090 cielo raso de gypsum

Estructura que se fabrica situada dentro de la construcción, a poca distancia de la cubierta y de la estructura de techo, es un elemento decorativo que oculta las estructura e instalaciones de tuberías, mejorando el confort térmico y acústico. La estructura del esqueletado de gypsum es de perfiles de aluminios y su forro con láminas de yeso.

Tabla 52: Cálculo de áreas de los ambientes para cielo raso

Descripcion de ambientes	Ancho del ambiente (m)	Largo del ambiente (m)	Gypsum MR (m <sup>2</sup> )	Gypsum Regular (m <sup>2</sup> )
Porche	2.17	x 2.00 =	4.34	-
Sala/Cocina	3.5	x 8.59 =	-	30.07
Dormitorio PP	3.48	x 4.33 =	-	15.07
Dormitorio #1	2.9	x 3.63 =	-	10.53
Pasillo 1	1.12	x 4.51 =	-	5.05
Pasillo 2	1.15	x 1.25 =	-	1.44
S.S.1	1.5	x 2.49 =	3.74	-
S.S.2	1.25	x 2.49 =	3.11	-
Alero	0.6	x 42.8 =	25.68	-
Total		=	36.87	62.15

Fuente: Elaboración propia.

Área de forro de láminas Gypsum MR = 36.87 m<sup>2</sup>

Área de forro de láminas Gypsum Regular = 62.15 m<sup>2</sup>

Área de esqueletado de aluminio = 36.87 m<sup>2</sup> + 62.15 m<sup>2</sup> = 99.02 m<sup>2</sup>

Tabla 53: Material de cielos raso laminas y rieles.

Descripcion de ambientes	Area en (m <sup>2</sup> )	Area de lamina 4'x8'x1/2"	Factor desperdicio 5%	Cantidad de Laminas (unidad)	Pieza de 1"x7/8"x10'	
					Cantidad por laminas	cantiad de pieza
Porche (MR)	4.34	/ 2.97	x 1.05 =	1.53	x 2.00 =	3.07
Sala/Cocina	30.07	/ 2.97	x 1.05 =	10.63	x 2.00 =	21.26
Dormitorio PP	15.05	/ 2.97	x 1.05 =	5.32	x 2.00 =	10.64
Dormitorio #1	10.53	/ 2.97	x 1.05 =	3.72	x 2.00 =	7.45
Pasillo 1	5.05	/ 2.97	x 1.05 =	1.79	x 2.00 =	3.57
Pasillo 2	1.44	/ 2.97	x 1.05 =	0.51	x 2.00 =	1.02
S.S.1 (MR)	3.74	/ 2.97	x 1.05 =	1.32	x 2.00 =	2.64
S.S.2 (MR)	3.11	/ 2.97	x 1.05 =	1.10	x 2.00 =	2.20
Alero (MR)	25.68	/ 2.97	x 1.05 =	9.08	x 2.00 =	18.16

Fuente: Elaboración propia.

Laminas gypsum MR = 13.03 ≈ 14.00 laminas

Laminas gypsum regular = 21.97 ≈ 22.00 laminas

Total, de 1"x7/8"x10' = 70.01 piezas

Tabla 54: Material de cielos raso para rieles a 1.20m y a 0.60m

Descripción de ambientes	Cantidad de Laminas (unidad)	Riel de 1"x5/8"x10'				Descripción de ambientes	Cantidad de Laminas (unidad)	Riel de 1"x5/8"x10'					
		Cantidad por laminas			cantidad de pieza			Cantidad por laminas			cantidad de pieza		
Porche (MR)	1.53	x	1.20	=	1.84	Porche (MR)	1.53	x	0.60	=	0.92		
Sala/Cocina	10.63	x	1.20	=	12.76	Sala/Cocina	10.63	x	0.60	=	6.38		
Dormitorio PP	5.32	x	1.20	=	6.38	Dormitorio PP	5.32	x	0.60	=	3.19		
Dormitorio #1	3.72	x	1.20	=	4.46	Dormitorio #1	3.72	x	0.60	=	2.23		
Pasillo 1	1.79	x	1.20	=	2.15	Pasillo 1	1.79	x	0.60	=	1.07		
Pasillo 2	0.51	x	1.20	=	0.61	Pasillo 2	0.51	x	0.60	=	0.31		
S.S.1 (MR)	1.32	x	1.20	=	1.58	S.S.1 (MR)	1.32	x	0.60	=	0.79		
S.S.2 (MR)	1.1	x	1.20	=	1.32	S.S.2 (MR)	1.1	x	0.60	=	0.66		
Alero (MR)	9.08	x	1.20	=	10.90	Alero (MR)	9.08	x	0.60	=	5.45		
Total					=	42.00	Total					=	21.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55: Resumen de la etapa 070 Techos

Descripción	U/M	Cantidad	Observaciones
Estructura metálica de techo	ml		
Viga metálica VM-1 (4" x 4" x 1/8")	lb	1,058.38	Para 42.17 metros lineales de cajas
Perlín metálico P-1 (2" x 4" x 1/6")	lb	1,028.61	Para 168.65 metros lineales de perlines
Placas 6" x 10" x 1/4"	lb	42.48	
Placas 4" x 6" x 3/16"	lb	25.47	
Platinas 2" x 4" x 3/16"	lb	4.24	
Placas 6" x 6" x 1/4"	lb	17.85	
Placas triangulares 2" x 3" x 1/4"	lb	3.40	
Placas 4" x 4" x 3/16"	lb	11.88	
Angulares 2" x 3" x 3 1/2" x 1/8"	lb	39.45	Para 6.03 metros lineales de angulares
Sad-rod Ø3/8"	lb	25.87	Para 21 metros lineales de varilla
Anclajes para Ø1/2"	lb	35.06	Para 16 metros lineales de varilla
Cubierta de techo	m <sup>2</sup>	103.87	86 láminas tipo teja
Ganchos de flejes galvanizados	unidad	174.00	
Tornillos de fijación	unidad	174.00	
Cubierta de losa	m <sup>3</sup>	0.53	Espesor de losa 0.15
Refuerzo 3/8"	lb	45.58	Para 37.00 metros lineales
Canales	ml	21.00	

Descripción	U/M	Cantidad	Observaciones
Fascias	m <sup>2</sup>	21.54	
Cumbreras	ml	9.66	Cantidad de láminas 24 laminas
Ganchos de flejes galvanizados	unidad	50.00	
Fijador de alas	unidad	25.00	
Tapón terminal	unidad	2.00	
Cielo raso de gysump regular	m <sup>2</sup>	36.87	
Cielo raso de gysump MR	m <sup>2</sup>	62.15	
Área de esqueleteado	m <sup>2</sup>	99.02	

Fuente: Elaboración propia.

### 3.8.1. Subetapa Fascias de Gypsum MR de 11 mm y h = 35 cm y 10 cm:

(Ver Anexo V, H-4 Planta de Cielo reflejado y detalles)

Son elementos que sirven para evitar la entrada de animales, polvo, agua a las áreas de cielos falsos y rasos. Además, proporciona una mejor estética al edificio. Las fascias se miden en metros lineales y están colocados en todo el perímetro de la cubierta de techo.

Longitud para altura 35cm = (5.24 m x 1.10 x 4 tramos) + (11.28 m x 1.10 x 2 tramos) = 47.87 m

Longitud para altura 10cm = (5.24 m x 1.10 x 4 tramos) + (11.28 m x 1.10 x 2 tramos) = 47.87 m

Área de Fascias de 35 cm = 47.87 m x 0.35 m = 16.75 m<sup>2</sup>

Área de Fascias de 10 cm = 47.87 m x 0.10 m = 4.79 m<sup>2</sup>

Total, de láminas 4'x8' = (16.75 m<sup>2</sup> + 4.79 m<sup>2</sup>) / 2.98 m<sup>2</sup> (área de lámina) = 7.22 láminas ≈ 8 láminas.

### 3.9. Etapa 080 acabados

Los acabados son actividades que tienen como objetivo la corrección de imperfecciones producidas por la mala alineación de las paredes, deformaciones de vigas y columnas debido al pandeo de tablas en formaleta y la más importante, mejorar la apariencia de la construcción.

### 3.9.1. Subetapa Piqueteo

Esta actividad consiste en aplicar mortero (cemento, arenilla y cal), a las paredes, vigas y columnas ya repelladas de un edificio, con el objetivo de dejarlas listas para la aplicación de la pintura. Al igual que en el Piqueteo y el repello, los cálculos se realizan a partir del nivel de piso terminado. La unidad de medida es el metro cuadrado.

Tabla 56: Cálculo de área de piqueteo.

Ejes transversales		Area de piqueteo cara exterior (m <sup>2</sup> )	Area de piqueteo cara interior (m <sup>2</sup> )	Area de jambas ventanas (m <sup>2</sup> )	Area de jambas puertas (m <sup>2</sup> )
Eje A-A	entre eje 1-1"	9.89	9.89	0.6	
Eje B-B	entre eje 1-4	30.04	30.04		1.57
Eje C	entre eje 3-4	13.46	13.46		
Eje D-D	entre eje 1-4	26.41	26.41		
Eje E-E	entre eje 1-4	28.90	28.90	1.48	0.86
Eje F-F	entre eje 1-4	2.86	2.86		0.98
Total ejes transversales		111.56	111.56	2.08	3.41
Ejes Longitudinales		Area de piqueteo cara exterior (m <sup>2</sup> )	Area de piqueteo cara interior (m <sup>2</sup> )	Area de jambas ventanas (m <sup>2</sup> )	Area de jambas puertas (m <sup>2</sup> )
Eje 1-1	entre eje A-E	29.32	29.32	1.56	1.89
Eje 1'	entre eje A-B	6.22	6.22		1.03
Eje 1"-1"	entre eje A-B	6.22	6.22		
Eje 2-2	entre eje B-D	13.42	13.42		
Eje 3-3	entre eje B-D	8.56	8.56		
Eje 3'	entre eje B-C	4.27	4.27		0.83
Eje 4-4	entre eje B-E	24.13	24.13	1.19	0.86
Total ejes longitudinales		92.14	92.14	2.75	4.61
<b>Total</b>		<b>203.70</b>	<b>203.70</b>	<b>4.83</b>	<b>8.02</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.9.2. Subetapa Repello.

- **Repello Corriente:** Consiste en aplicar mortero (cemento, arenilla y cal), a las paredes, vigas y columnas ya repelladas de un edificio, con el objetivo de dejarlas listas para la aplicación de la pintura. Al igual que en el Piqueteo y el repello, los cálculos se realizan a partir del nivel de piso terminado. La unidad de medida es el metro cuadrado.

Tabla 57: Cálculo mortero para repello, 2,500 PSI. proporción 1:3

Ejes transversales		Area de piqueteo cara exterior (m <sup>2</sup> )	Area de piqueteo cara interior (m <sup>2</sup> )	Area de jambas ventanas (m <sup>2</sup> )	Area de jambas puertas (m <sup>2</sup> )
Eje A-A	entre eje 1-1"	9.89	9.89	0.6	
Eje B-B	entre eje 1-4	30.04	30.04		1.57
Eje C	entre eje 3-4	13.46	13.46		
Eje D-D	entre eje 1-4	26.41	26.41		
Eje E-E	entre eje 1-4	28.90	28.90	1.48	0.86
Eje F-F	entre eje 1-4	2.86	2.86		0.98
Total ejes transversales		111.56	111.56	2.08	3.41
Ejes Longitudinales		Area de piqueteo cara exterior (m <sup>2</sup> )	Area de piqueteo cara interior (m <sup>2</sup> )	Area de jambas ventanas (m <sup>2</sup> )	Area de jambas puertas (m <sup>2</sup> )
Eje 1-1	entre eje A-E	29.32	29.32	1.56	1.89
Eje 1'	entre eje A-B	6.22	6.22		1.03
Eje 1"-1"	entre eje A-B	6.22	6.22		
Eje 2-2	entre eje B-D	13.42	13.42		
Eje 3-3	entre eje B-D	8.56	8.56		
Eje 3'	entre eje B-C	4.27	4.27		0.83
Eje 4-4	entre eje B-E	24.13	24.13	1.19	0.86
Total ejes longitudinales		92.14	92.14	2.75	4.61
<b>Total</b>		<b>203.70</b>	<b>203.70</b>	<b>4.83</b>	<b>8.02</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Volumen de repello corriente** = 420.25 m<sup>2</sup> x 0.01 m = 4.20 m<sup>3</sup>

Tabla 58: Material mortero para repello corriente, 2,500 PSI. proporción 1:3

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidades totales
Cemento portlan (42.5kg)	Bolsas	4.20	x 10.6	x 1.05	= 46.75
Arena	m <sup>3</sup>	4.20	x 1.09	x 1.10	= 5.04
Agua	Galones	4.20	x 58	x 1.30	= 316.68

Fuente: Elaboración propia.

- **Repello fino corriente:** Consiste en aplicar mortero (cemento, arenilla y cal), a las paredes, vigas y columnas ya repelladas de un edificio, con el objetivo de dejarlas listas para la aplicación de la pintura. Al igual que en el Piqueteo y el repello, los cálculos se realizan a partir del nivel de piso terminado. La unidad de medida es el metro cuadrado. El área es la misma que en el repello corriente = 8.02 m<sup>2</sup>.

Volumen de repello fino corriente = 420.25 m<sup>2</sup> x 0.005 m = 2.10 m<sup>3</sup>

Tabla 59: Material del mortero para repello fino, 2,500 PSI. proporción 1:3

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidade totales
Cemento portlan (42.5kg)	Bolsas	2.10	x 11	x 1.05 =	24.26
Cal	m <sup>3</sup>	2.10	x 1.15	x 1.10 =	2.66
Arenilla	m <sup>3</sup>	2.10	x 0.2	x 1.10 =	0.46
Agua	Galones	2.10	x 65	x 1.30 =	177.45

Fuente: Elaboración propia.

### 3.9.3. Sub etapa Enchape de azulejos de 0.20mx0.30m

Tabla 60: Cantidad de baldosas por área.

Descripcion de ambiente	Area de azulejos (m <sup>2</sup> )	Area de baldosa (m <sup>2</sup> )	Factor de desperdicio 5%	Total de baldosas (unidad)
Cocina	3.24	/ 0.06	x 1.05 =	56.7
Baño principal	12.92	/ 0.06	x 1.05 =	226.1
Baño s.s#2	12.00	/ 0.06	x 1.05 =	210

Fuente: Elaboración propia.

Área de cerámica =  $28.16 \text{ m}^2 \times 1.05 = 29.56 \text{ m}^2 \approx \text{m}^2 \text{ área del azulejo}$

Pegado de cerámica saco 25kg =  $29.56 \text{ m}^2 / 4.00 \text{ m}^2 = 7.39 \text{ bolsas} \approx 8 \text{ bolsas.}$

Mortero de juntas =  $29.56 \text{ m}^2 / 1.70 \text{ m}^2 \times 1.05 = 18.25 \text{ bolsas} \approx 19 \text{ bolsas.}$

### 3.10. Etapa 100.00 pisos.

#### 3.10.1. Subetapa Conformación y compactación

Comprende la preparación del terreno para que quede listo para la construcción del piso, la conformación se hará dejando el terreno llano, cortando toda protuberancia, y compactando hasta dejar el suelo listo para construir el piso. La compactación consistirá en aplicar mecánicamente golpes con una masa de concreto de aproximadamente 30 libras de peso, dándole golpes desde una altura de 0.50 m de alto, humedeciendo el suelo a compactar.

Tabla 61: Cálculo del volumen de conformación para pisos.

Descripción Sub-etapa	Volumen (m <sup>3</sup> )	Factor de enjuntamiento 30%	Material selecto (m <sup>3</sup> )
Terraza #2 area 1 (NT=117.70)	= 26.21	x 1.30	= 34.07
Terraza #3 (NT=117.60)	= 11.95	x 1.30	= 15.54
Total	= 38.16		= 49.61

Fuente: Elaboración propia.

### 3.10.2. Subetapa Cascote

El cascote es una mezcla de mortero, concreto pobre o bien concreto reforzado (depende de las descripciones técnicas), que sirve para proporcionar una base para instalación de los pisos.

Tabla 62: Cálculo del volumen de cascote.

Descripción de ambiente	Area de cascote (m <sup>2</sup> )	Alto del cascote (m)	Factor de desperdicio 4%	Volumen de cascote (m <sup>3</sup> )
Porche	4.34	x 0.05	x 1.04	= 0.22568
Sala	20.92	x 0.05	x 1.04	= 1.08784
Cocina	12.82	x 0.05	x 1.04	= 0.66664
Dormitorio principal	17.00	x 0.05	x 1.04	= 0.884
S.S.1	5.04	x 0.05	x 1.04	= 0.26208
Dormitorio 1	12.01	x 0.05	x 1.04	= 0.62452
S.S.2	4.19	x 0.05	x 1.04	= 0.21788
Pasillo	7.72	x 0.05	x 1.04	= 0.40144
Total	84.04			= 4.37

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63: Cálculo para concreto, 2,000 PSI. proporción 1:2:5.

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidad totales
Cemento	Bolsas	4.37	x 6.5	x 1.05	= 29.83
Arena	m <sup>3</sup>	4.37	x 0.46	x 1.10	= 2.21
Grava 3/4"	m <sup>3</sup>	4.37	x 0.92	x 1.08	= 4.34
Agua	Galones	4.37	x 56	x 1.30	= 318.14

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64: Cálculo de cerámica

Descripcion de ambiente	Area de piso (m <sup>2</sup> )	Area de baldosa (m <sup>2</sup> )	Factor de desperdicio 5%	Total de baldosa (unidad)
Porche	4.34	/ 0.09	x 1.05	= 50.63
Sala	20.92	/ 0.09	x 1.05	= 244.07
Cocina	12.82	/ 0.09	x 1.05	= 149.57
Dormitorio principal	17.00	/ 0.09	x 1.05	= 198.33
S.S.1	5.04	/ 0.09	x 1.05	= 58.80
Dormitorio 1	12.01	/ 0.09	x 1.05	= 140.12
S.S.2	4.19	/ 0.09	x 1.05	= 48.88
Pasillo	7.72	/ 0.09	x 1.05	= 90.07
Total	84.04			= 980.47

Fuente: Elaboración propia.

Área de cerámica =  $84.04 \text{ m}^2 \times 1.05 = 88.20 \text{ m}^2$

Pegado de cerámica saco 25kg =  $88.20 \text{ m}^2 / 4.00 \text{ m}^2 = 22.05 \text{ bolsas} \approx 23 \text{ bolsas}$ .

Mortero de juntas =  $88.20 \text{ m}^2 / 1.70 \text{ m}^2 \times 1.05 = 54.47 \text{ bolsas} \approx 55 \text{ bolsas}$ .

### 3.10.3. Subetapa Sendero peatonal

Conformado por concreto de 2500 PSI, proporción 1:2:4, servirá para facilitar el acceso a la vivienda.

Tabla 65: Cálculo concreto de sendero peatonal

Descripcion Sub-etapa	Area (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Cantidad (unidad)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Baldosa de 0.50m x 1.50m	= 0.75	x 0.075	= 3	0.17
Baldosa de 0.50m x 0.60m	= 0.3	x 0.075	= 13	0.29
Total	= 1.05			0.46

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66: Material a utilizar en 2500 PSI, proporción 1:2:4 sendero peatonal.

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidade totales
Cemento	Bolsas	0.46	x 7.9	x 1.05	= 3.82
Arena	m <sup>3</sup>	0.46	x 0.66	x 1.10	= 0.33
Grava	m <sup>3</sup>	0.46	x 0.89	x 1.10	= 0.45
Agua	Galones	0.46	x 45	x 1.30	= 26.91

Fuente: Elaboración propia.

### 3.11. Etapa 110 00 Puertas.

En esta etapa se contabilizará y clasificará el, tipo de puertas existentes en el proyecto. El subcontratista (carpinteros), determinará el costo de esta etapa. (Ver Anexo V, H-1 Planta Arquitectónica, detalles y tablas de puertas y ventanas).

Tabla 67: Cuantificación de puertas.

Descripcion	Cantidad (unidad)
Puerta de madera y vidrio tipo francesa	1
Puerta de madera solida	5
Puerta de madera solida y celosia	2

Fuente: Elaboración propia.

### 3.12. Etapa 120 00 Ventanas.

Se utilizará el mismo procedimiento que se empleó en las puertas. El subcontratista (carpinteros), determinará el costo de esta etapa. (Ver Anexo V, H-1 Planta Arquitectónica, detalles y tablas de puertas y ventanas).

Tabla 68: Cantidad de ventanas.

Descripcion	Cantidad (unidad)
Ventana de madera y vidrio tipo francesa (TIPO 1)	1
Ventana de madera y vidrio tipo francesa (TIPO 2)	1
Ventana de madera y vidrio tipo francesa (TIPO 3)	3
Ventana de madera y vidrio corrediza (TIPO 4)	1
Ventana de madera y vidrio corrediza (TIPO 5)	1

Fuente: Elaboración propia.

### 3.13. Etapa 130 00 Obras Hidrosanitarias:

#### 3.13.1. Subetapa Tuberías y accesorios de aguas negras

- **Cálculo de la tubería de aguas negras:**

Esta "Subetapa" contiene las actividades relacionadas con la instalación de la tubería de aguas negras, en las cuales se realizarán excavación de zanja, colocación de la tubería (en metros lineales), relleno, picado de paredes, sellado de paredes, etc.

## Accesorios de tubería para aguas negras:

Para contabilizar los accesorios, utilizaremos la planta de conjunto hidrosanitario y los detalles de isométricos de aguas negras.

Tabla 69: Cuantificación de accesorios para instalación de aguas negras

Accesorio de aguas negras	Accesorios (unidad)
Tee 1 1/2"	2.00
Tee 2"	3.00
Tee sanitaria radio largo 4"	2.00
Yee de 45	4.00
Reductor de 2"-1 1/2"	2.00
Reductor de 4"-2"	6.00
Coladera de 3"	2.00
Reductor bushing 2"	2.00
Trampa de PVC 2"	2.00
Sifón tapón registro	4.00
Codo de 90 de 2"	14.00
Codo de 45 de 2"	6.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 70: Metros lineales de tubería en el sistema aguas negras.

Descripción del tramo (m)	Tubería horizontal		Tubería vertical		
	Ø 2" (m)	Ø 4" (m)	Ø 1 1/2" (m)	Ø 2" (m)	Ø 4" (m)
Tramo 1 (S.S.1 al CR-1)					
Red Principal		9.04			
Ducha	0.83			0.50	
Inodoro					0.5
Lavamanos	0.6			1.2	
lavalampazo	0.9			1.2	
tubo de ventilacion			4.8		
Lavadero	1.48			1.20	
Tramo 2 (CR-1 a CR-2)		1.71			
Tramo 3 (CR-2 a S.S.2)					
Red Principal		2.99			
Lavamanos	0.71			1.2	
Inodoro					0.5
tubo de ventilacion	1.28		4.8		
Ducha	0.86			0.50	
Tramo 4 (CR-2 a CR-3)		9.15			
Tramo 5 (CR-3 a TG-1)		1.77			
Tramo 6 (TG-1 a Pantry)					
Red Principal	2.70				
tubo de ventilacion			5.00		
Tramo 7 (CR-3 a CR-4)		3.77			
Tramo 8 (CR-4 a Red Publica )		4.00			
<b>Total</b>	<b>9.36</b>	<b>32.43</b>	<b>14.6</b>	<b>5.8</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia.

Total, de cantidades 14.6 ml tubería Ø1 1/2", 15.16 ml de tubería Ø2" y 33.43 ml de tubería Ø4".

### 3.13.2. Subetapa Tuberías y accesorios de agua potable

- **Tubería de agua potable:**

El análisis será igual al de la tubería de aguas negras. Las tuberías empleadas serán PVC SDR-17 (3/4") y SDR 13.5 (1/2").

#### Cálculo de los accesorios de tubería de agua potable:

Tabla 71: Cuantificación de accesorios para instalación de agua potable.

Descripción del accesorio de agua potable	Cantidad de Accesorios (unidad)
Tee 3/4"	11.00
Tee 1/2"	2.00
Válvula de pase Ø 3/4"	5.00
Codo de 90° Ø 3/4"	6.00
Codo de 90° Ø 1/2"	28.00
Reductor Ø 3/4" a 1/2"	5.00
Llave de chorro	3.00
Válvula check	1.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 72: Metros lineales de tubería en el sistema agua potable.

Descripción del tramo (m)	Tubería horizontal		Tubería Verticales
	Ø 1/2" (m)	Ø 3/4" (m)	Ø 1/2" (m)
Tramo 1 Red Principal		11.05	
Red interna (S.S.1)		2.12	
Llave de chorro	1.01		0.8
Ducha	0.3		2.1
Inodoro	0.3		0.8
Lavamanos	1.1		1.2
Tramo 2 Red Principal		11.63	
lava lampazo	0.41		0.8
Lavadero	1.75		1.2
Tramo 3 (S.S.2)		9.37	
Red interna (S.S.2)	2.56		
Lavamanos	0.30		1.2
Inodoro	0.30		0.8
Ducha	0.30		2.1
Llave de chorro	1.78		0.8
Tramo 4 (Cocina)		9.95	

Descripción del tramo (m)	Tubería horizontal		Tubería Verticales
	Ø 1/2" (m)	Ø 3/4" (m)	Ø 1/2" (m)
Pantry	0.22		1.2
Llave de chorro	2.08		0.8
Red publica	4.00		
Total	16.41	44.12	13.8

Fuente: Elaboración propia.

### 3.13.3. Subetapa Aparatos y accesorios sanitarios

Comprenderá cuantificar todos los inodoros, duchas, lavamanos, lava lampazos.

Se deberá describir la marca, color y modelo de cada uno de ellos.

Tabla 73: Accesorios y aparatos sanitarios.

Descripción del Dispositivos sanitarios	Total (unidad)
Lavamanos tipo embajador incesa standar	2
Inodoro tipo renaissance redondo incesa estándar	2
Ducha	2
Llaves de ducha	2
Pantry	1
Llaves de pantry	1
Lavandero	1
Lavalampazos	1

Fuente: Elaboración propia.

### 3.13.4. Subetapa cajas de registro.

- **Cajas de registro, trampas de grasa, cajas pluviales.** (Ver Anexo V, H-10 Planta de Aguas Negras, plantas pluvial y Detalles).

Tabla 74: Cajas de registro.

Descripción	Cantidad de registro (unidad)
Cajas de registro de aguas negras	4
Trampas de grasas	1
Cajas de registro pluvial	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75: Cantidad de ladrillos para cajas de agua negra y trampa de grasa.

Descripcion	Alto (m2)	Ancho (m2)	Area a cubrir (m2)	Area que cubre por el ladrillo (m2)	Cantidad de caras (unidad)	Factor desperdicio 10%	Cantidad de piedras por caja (unidad)
Cajas de aguas negras	0.9	x 0.8	= 0.72 /	0.01	x 4	x 1.1	= 316.80
Trampa de grasas	1.15	x 0.8	= 0.92 /	0.01	x 4	x 1.1	= 404.80

Fuente: Elaboración propia.

Total de ladrillos en aguas negras = Cantidad de cajas x Cantidad de ladrillos por una caja.

Total, de ladrillos en aguas negras = 4 cajas x 317.00 ladrillos = 1,268 ladrillos.

Total, de ladrillos en el sistema = 1,268 ladrillos + 405 ladrillos x 1.05 = 1,756.65 ladrillos ≈ 1,757 ladrillos.

Volumen 1 (V1) = Largo de ladrillo x Ancho ladrillo x Espesor de la junta de mortero.

Volumen 2 (V2) = Alto del ladrillo + Espesor de la junta x Ancho ladrillo x Espesor de la junta de mortero.

Vm-ladrillo = (Volumen 1 + Volumen 2) x Factor de desperdicio

Volumen total de mortero (VTM) = Vm-ladrillo x Cantidad ladrillos.

$$V1 = 0.05 \times 0.10\text{m} \times 0.02\text{m} = 0.0001 \text{ m}^3$$

$$V2 = (0.20\text{m} + 0.02\text{m}) \times 0.10\text{m} \times 0.02\text{m} = 0.00044 \text{ m}^3$$

$$Vm\text{-Ladrillo} = 0.00054 \text{ m}^3 \times 1.30 = 0.000702 \text{ m}^3 \text{ por unidad}$$

$$VTM = 0.000702 \text{ m}^3 \times 1,757 \text{ piedras} = 1.23 \text{ m}^3$$

Tabla 76: Material para mortero para pegado de ladrillos Proporción 1:4 de 2,000 PSI.

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidade totales
Cemento portlan (42.5kg)	Bolsas	1.230	x 8.5	x 1.05 =	10.98
Arena	m <sup>3</sup>	1.230	x 1.16	x 1.10 =	1.57
Agua	Galones	1.230	x 56	x 1.30 =	89.54

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 77: Repello corriente proporción 1:3 para mortero de 2,500 PSI

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidade totales
Cemento	Bolsas	0.290	x 10.6	x 1.05 =	3.23
Arena	m <sup>3</sup>	0.290	x 1.09	x 1.10 =	0.35
Agua	Galones	0.290	x 65	x 1.30 =	24.51

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 78: Cálculo volumen de concreto para cajas de agua negra y trampa de grasa.

Descripcion Sub-etapa	Area seccion (m2)			Longitud (m)		Volumen (m3)
Viga corona	=	0.07	x	3.20	=	0.224
Tapadera	=	0.03	x	0.80	=	0.024
Base	=	0.08	x	0.80	=	0.064
					=	0.31

Fuente: Elaboración propia.

Este volumen corresponde a una caja de aguas negras, pero es válido para el registro de la trampa de grasa, por tener las mismas dimensiones, calcularemos la cantidad total de concreto utilizando el volumen de 1.55 m<sup>3</sup>. Debido a que son 5 cajas.

Tabla 79: Material de concreto de 3000 PSI, proporción 1:2:3

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidade totales
Cemento	Bolsas	1.55	x 9	x 1.05	= 14.65
Arena	m <sup>3</sup>	1.55	x 0.55	x 1.10	= 0.94
Grava	m <sup>3</sup>	1.55	x 0.55	x 1.10	= 0.94
Agua	Galones	1.55	x 59.44	x 1.30	= 119.77

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 80: Refuerzo principal en cajas y trampa de grasa.

Descripcion	Descripcion de refuerzo (m)	Longitud del refuerzo (m)	Cantidad de elementos (unidad)	Cantidad cajas (unidad)	Factor desperdicio 3%	Total de acero (ml)	Factor de REF. (lb/ml)	Total de acero (lb)	Factor de qq/lb	Total de acero (qq)
Viga corona	Ref. #3	3.20	+	3.00	x 5	x 1.03	= 49.44	x 1.23	= 60.81	/ 100 = 0.61
Tapadera	Ref. #3	0.60	+	12.00	x 5	x 1.03	= 37.08	x 1.23	= 45.61	/ 100 = 0.46
Base	Ref. #3	0.80	+	14.00	x 5	x 1.03	= 57.68	x 1.23	= 70.95	/ 100 = 0.71
Haladera	Ref. #4	0.65	+	2	x 5	x 1.03	= 6.70	x 2.19	= 14.66	/ 100 = 0.15
Totales de acero para el eje #3						144.20		177.37		1.77
Totales de acero para el eje #4						6.70		14.66		0.15

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 81: Refuerzo #2 para estribos en cajas y trampa de grasa.

Descripcion viga	perimetro estribo (m)	7xØrefx(3dobles) Estribo L (m)	Cantidad de estribos (unidad)	Factor de desperdicio 2%	Cantida de Refuerzo #2 (m)	Factor de Refuerzo (lb/ml)	Total de Refuerzo (lb)
Viga corona caja de registro	0.26	+	0.13	x 128.00	x 1.02	= 51.36	x 0.55 = 28.25
Viga corona Trampa de grasa	0.26	+	0.13	x 32.00	x 1.02	= 12.84	x 0.55 = 7.06

Fuente: Elaboración propia.

### 3.13.5. Subetapa Tuberías y accesorios de agua pluviales

- Tubería de aguas pluvial

Tabla 82: Metros lineales de tubería para aguas pluviales.

Descripción del tramo (m)	Tubería horizontal		Tubería Verticales
	Ø4" (m)	Ø3" (m)	Ø 3" (m)
Canal a bajante		0.80	
Banjante en pared			3.80
Tramo 1 (CPP-5 A CPP-6)	9.87		
caja CPP-5 a bajante		2.90	
Banjante en pared			3.80
Canal a bajante		0.8	
Losa bajante		0.8	
Tramo 2 (CPP-6 A Pozo )	2.82		
Tramo 3 (Pozo a Cuneta)		10.00	
Tramo 4 (Pozo a CPP-4)	6.37		
Tramo 5 (CPP-4 A CPP-3)	7.20		
Tramo 6 (CPP-3 A CPP-2)	2.52		
Banjante a caja CPP-2		2.90	
Banjante en pared			3.80
Canal a bajante		2.90	
Tramo 7 (CPP-2 A CPP-1)	10.90		
Total	39.68	21.10	11.40

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 83: Cantidad de ladrillos para cajas pluviales.

Descripción	Alto (m2)	Ancho (m2)	Área a cubrir (m2)	Área que cubre por el ladrillo (m2)	Cantidad de caras (unidad)	Factor desperdicio 10%	Cantidad de ladrillos por caja (unidad)
Cajas Pluviales	0.9	x 0.8	= 0.72	/ 0.01	x 4	x 1.1	= 316.80

Fuente: Elaboración propia.

Total, de ladrillos en caja de aguas pluviales = Cantidad de cajas x Cantidad de ladrillos por una caja.

Total, de ladrillos en agua pluviales = 6 cajas x 317.00 ladrillos = 1,902 ladrillos.

Volumen 1 (V1) = Largo de ladrillo x Ancho ladrillo x Espesor de la junta de mortero.

Volumen 2 (V2) = Alto del ladrillo + Espesor de la junta x Ancho ladrillo x Espesor de la junta de mortero.

$V_m\text{-ladrillo} = (\text{Volumen 1} + \text{Volumen 2}) \times \text{Factor de desperdicio}$

$\text{Volumen total de mortero (VTM)} = V_m\text{-ladrillo} \times \text{Cantidad ladrillos.}$

$$V1 = 0.05 \times 0.10\text{m} \times 0.02\text{m} = 0.0001 \text{ m}^3$$

$$V2 = (0.20\text{m} + 0.02\text{m}) \times 0.10\text{m} \times 0.02\text{m} = 0.00044 \text{ m}^3$$

$V_m\text{-Ladrillo} = 0.00054 \text{ m}^3 \times 1.30 = 0.000702 \text{ m}^3 \text{ por unidad}$

$\text{VTM} = 0.000702 \text{ m}^3 \times 1,902 \text{ piedras} = 1.33 \text{ m}^3$

Tabla 84: Material para el mortero de pegado para ladrillos Proporción 1:4 para mortero de 2,000 PSI.

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidade totales
Cemento portlan (42.5kg)	Bolsas	1.330	x 8.5	x 1.05 =	11.87
Arena	m <sup>3</sup>	1.330	x 1.16	x 1.10 =	1.70
Agua	Galones	1.330	x 56	x 1.30 =	96.82

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 85: Repello corriente proporción 1:3 para mortero de 2,500 PSI

Material	Unidad	Volumen de mortero (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidade totales
Cemento	Bolsas	0.280	x 10.6	x 1.05 =	3.12
Arena	m <sup>3</sup>	0.280	x 1.09	x 1.10 =	0.34
Agua	Galones	0.280	x 65	x 1.30 =	23.66

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 86: Cálculo de volumen de concreto para las cajas de aguas pluviales

Descripcion Sub-etapa	Area seccion (m <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Viga corona	= 0.07	x 3.20	= 0.224
Tapadera	= 0.03	x 0.80	= 0.024
Base	= 0.08	x 0.80	= 0.064
Total			= 0.31

Fuente: Elaboración propia.

Este volumen corresponde a una caja de aguas negras, pero es válido para el registro de la trampa de grasa, por tener las mismas dimensiones, calcularemos la cantidad total de concreto utilizando el volumen de 1.86 m<sup>3</sup>. Debido a que son 6 cajas.

Tabla 87: Material de concreto de 3000 PSI, proporción 1:2:3

Material	Unidad	Volumen de concreto (m <sup>3</sup> )	Cantidad por metro cubico (m <sup>3</sup> )	Factor de desperdicio	Cantidade totales
Cemento	Bolsas	1.86	x 9	x 1.05	= 17.58
Arena	m <sup>3</sup>	1.86	x 0.55	x 1.10	= 1.13
Grava	m <sup>3</sup>	1.86	x 0.55	x 1.10	= 1.13
Agua	Galones	1.86	x 59.44	x 1.30	= 143.73

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 88: Refuerzo principal en cajas de agua pluvial

Descripcion	Descripcion de refuerzo (m)	Longitud del refuerzo (m)	Cantidad de elementos (unidad)	Cantidad cajas (unidad)	Factor desperdicio 3%	Total de acero (ml)	Factor de REF. (lb/ml)	Total de acero (lb)	Factor de qq/lb	Total de acero (qq)
Viga corona	Ref. #3	3.20 +	3.00	x 6	x 1.03	= 59.33	x 1.23	= 72.97	/ 100	= 0.73
Tapadera	Ref. #3	0.60 +	12.00	x 6	x 1.03	= 44.50	x 1.23	= 54.73	/ 100	= 0.55
Base	Ref. #3	0.80 +	14.00	x 6	x 1.03	= 69.22	x 1.23	= 85.14	/ 100	= 0.85
Haladera	Ref. #4	0.65 +	2	x 6	x 1.03	= 8.03	x 2.19	= 17.59	/ 100	= 0.18
Totales de acero para el eje #3						173.04		212.84		2.13
Totales de acero para el eje #4						8.03		17.59		0.18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 89: Refuerzo #2 para estribos en cajas pluviales.

Descripcion viga	perimetro estribo (m)	7xØrefx(3dobles) Estribo L (m)	Cantidad de estribos (unidad)	Factor de desperdicio 2%	Cantida de Refuerzo #2 (m)	Factor de Refuerzo (lb/ml)	Total de Refuerzo (lb)
Viga corona caja de registro	0.26	+ 0.13	x 192.00	x 1.02	= 77.03	x 0.55	= 42.37

Fuente: Elaboración propia.

### 3.14. Etapa 140 obras eléctricas:

#### 3.14.1. Sub etapa Canalización eléctrica.

Tabla 90: Metros lineales de canalización.

Canalizacion electrica (m)	Tuberia (m)
Tubo conduit PVC Ø1/2"	120.14
Tubo conduit PVC Ø3/4"	45.05
Tubo conduit PVC Ø1 1/4"	8.00

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.14.2. Sub etapa Alambrados.

Tabla 91: Metros lineales de alambrados.

Descripcion (m)	Cantidad (m)
Alambre cobre thhn # 10 AWG	12.00
Alambre cobre thhn # 12 AWG	136.00
Alambre cobre thhn # 14 AWG	141.00

Fuente: Elaboración propia.

### 3.14.3. Sub etapa Lámparas y accesorios.

Tabla 92: Cantidad de lámparas y apagadores.

Accesorios Luminarias y apagadores	Cantidad (unidad)
Cajas de registro 2x4	17.00
Cajas de registro 4x4	50.00
Codo radio largo 1 1/4	9.00
Codo radio largo 1/2	12.00
LUMINARIA INCANDESCENTE HALOGENO 1 x 35 - 120V	4.00
LUMINARIA FLUORESCENTE 1 x 18W - 120V	1.00
LUMINARIA FLUORESCENTE COMPACTO 2 X 13 W- 120V.	3.00
LUMINARIA FLUORESCENTE COMPACTO DE 1 x 18 w, 120 v,	5.00
LUMINARIA INCANDESCENTE TIPO ARAÑA 3 x 15 w - 120 v,	1.00
LUMINARIA FLUORESCENTE DE 2 x 40 w, 120 v	1.00
INTERRUPTOR SENCILLO 15A-120V	5.00
INTERRUPTOR DOBLE 15A-120V	4.00
INTERRUPTOR TRIPLE 15A-120V	1.00
INTERRUPTOR CONMUTADO 3 VIAS 15A-120V	2.00
INTERRUPTOR DOBLE COMBINADO UN SENCILLO, UN CONMUTADO.	2.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 93: Cantidad de tomacorrientes.

Accesorios Tomacorrientes	Cantidad (unidad)
TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 A, 120 v,	14.00
TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO CON PROTECCION A TIERRA (GFCI)	2.00
TOMACORRIENTE SENCILLO POLARIZADO DE 240 v, 30 A	1.00
ESPERA TELEFONICA EN CAJA GALVANIZADA 4" x 4" x 1 1/2".	1.00
ESPERA PARA TELEVISION EN CAJA GALVANIZADA 4" x 4" x 1 1/2".	4.00
PULSADOR PARA TIMBRE TICINO O SIMILAR.	1.00
PULSADOR DE TIMBRE 10A - 120V	1.00

Fuente: Elaboración propia.

### 3.14.4. Sub etapa: Paneles eléctricos.

Tabla 94: Accesorios para panel eléctrico.

Accesorios para paneles	Cantidad (unidad)
Monofasico	1.00
Main breakers 2 x 60 amperio	2.00
Breakers 2 x 15 amperio	1.00
Breakers 2 x 20 amperio	7.00
Breakers 2 x 30 amperio	7.00
Panel electrico de 36 espacios CUTLER HAMMER	1.00

Fuente: Elaboración propia.

### 3.14.5. Sub etapa Acometidas

Tabla 95: Materiales para acometida.

Accesorios para acometidas	Cantidad (m)
Alambre electrico de cobre	100.00
Calabera EMT 1 1/4"	1.00
Canalizacion 1 1/4" EMT incluye Bridas	9.00
Puesta a tierra 5' de Ø1/2"	1.00

Fuente: Elaboración propia.

### 3.15. Etapa 160 00 Pintura

- **Pintura Corriente:**

La pintura corriente, se realizará en el área en las que calculamos el repello incluyendo el área de las fascias y lo haremos en metros lineales.

Tabla 96: Área de paredes a repellar y pintar

Area de la pintura	Cantidad (m2)
Area de repello cara exterior	203.70
Area de repello cara interior	203.70
Jambas en ventanas	4.83
Jambas en puerta	8.02
Area de fascia	21.54
Total	441.79

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que el tipo de pintura es acrílica y un rendimiento de 40 m<sup>2</sup>/gal con un 85% de eficiencia, se obtuvo el siguiente resultado, el factor de desperdicio para esta actividad es el 15% se darán 2 pasadas una de base y una segunda para acabado final:

**Pintura = (Área total / Rendimiento x eficiencia) x Cantidad de pasadas x Factor desperdicio.**

Pintura = (441.79 m<sup>2</sup> / (40 m<sup>2</sup>/galones x 0.85) x 2 x 1.15 = 29.88 ≈ 30.00 galones

Diluyente = 1/4 cantidad Pintura = 1/4 x 30 galones = 7.5 ≈ 8.00 galones

### **3.16. Etapa 170 00 Limpieza final y entrega**

- **Limpieza final.**

El área de limpieza final será igual al área del terreno. El objetivo es la limpieza del proyecto para su entrega al dueño o representante del mismo. La unidad de medida será el metro cuadrado.

$$\text{Limpieza final} = 16.80 \text{ m} \times 21.00 \text{ m} = 352.80 \text{ m}^2$$

Para concluir el capítulo de Take off, cabe mencionar que es de suma importancia conocer el volumen de la obra y el proceso constructivo de acuerdo a las etapas del proyecto para un correcto análisis de las cantidades a utilizar, además manejar correctamente las unidades de medidas en las que se presentaran los materiales (Ver Anexo I, Tabla 102: Catálogo de Etapas y Subetapas del proyecto)

También es importante tomar en cuenta los factores adecuados de desperdicios de los materiales (Ver Anexo I, Tabla 103: Porcentajes de desperdicios), el rendimiento de cada uno de ellos, así como las proporciones que rigen ciertos materiales para alcanzar las resistencias requeridas y las presentaciones existente en el mercado.

# **CAPITULO IV: PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO**

#### **IV. CAPÍTULO IV: COSTOS UNITARIOS SEGÚN ETAPAS-DEL PROYECTO**

Se presenta en las tablas 96, el cálculo para de los costos unitarios de acuerdo a las actividades correspondientes a cada etapa y subetapa.

Para el cálculo de los costos unitarios en las subetapas se establece el listado de los recursos como, mano de obra utilizando el código (O) y teniendo como unidad de medida horas o días, para el caso del material se establece el código (M), unidades de medidas por peso o unidades, el transporte con código (T), su unidad de medida es el viaje y subcontrato su código (s), la unidad de medida es horas o días. Como resultado de cada tabla se encuentra el costo unitario por actividad y costo total de la actividad a continuación se presenta los cálculos para la

##### **Subetapa Trazo y nivelación:**

Código: Mano de obra (O)

Precio unitario de AY = C\$43.75

Hacer trazo e instalación de niveletas (AY) = 8 hrs x 2 (MO) x 1 día = 16 hrs

Precio Total = 16 hrs x 43.75C\$+((16 hrs x 43.75 C\$ x 0.60) + (1)) = C\$1,121.00

Código: Mano de obra (O)

Precio unitario de OF = C\$87.50

Hacer trazo e instalación de niveletas (OF) = 8 hrs x 2 (MO) x 1 día = 16 hrs

Precio Total = 16 hrs x 87.50 C\$+((16 hrs x 87.50 C\$ x 0.60) + (1)) = C\$2,241.00

Código: Materiales (M)

Precio unitario = C\$110.00

Reglas de pino de 1"x3"x4 vrs = 11 unidades

Precio total de M = 11 unidades x 110 C\$ = C\$1,210

Código: Materiales (M)

Precio unitario = C\$140.00

Cuartones de pino de 2"x2"x4 vrs = 18 unidades

Precio total de M = 18 unidades x C\$140 = C\$2,520

Código: Materiales (M)

Precio unitario = C\$110.00

Hilo de Nylon = 3 unidades

Precio total de M = 3 unidades x C\$110.00 C\$ = C\$330.00

Código: Materiales (M)

Precio unitario = 40.00 C\$

Clavos de 1" = 0.16 libras

Precio total de M = 0.16 libras x C\$40.00 = C\$6.4

Código: Materiales (M)

Precio unitario = C\$40.00

Clavos de 2 1/2" = 1.08 libras

Precio total de M = 1.08 libras x C\$40.00 = C\$43.20

Código: Materiales (M)

Precio unitario = C\$40.00

Clavos de 3 1/2" = 0.59 libras

Precio total de M = 0.59 libras x C\$40.00 = C\$23.60

Código: Materiales (T)

Precio unitario = C\$1,500 viaje

Traslado de la madera = (Sumatoria de material a transporta) / 2.20 / 1000 / 15

Traslado de la madera = 0.25 viaje

Precio total de T = 0.25 viaje x C\$1,500 = C\$375.00

Costo total de actividad = suma de O+ suma de M + suma de T + suma S

Costo total de actividad = 3,362.00C\$ + 4,133.20C\$ + 375.00C\$ = C\$7,870.20

Costo unitario de actividad = Costo total de actividad / Cantidad de obra

Costo unitario de actividad =  $7,870.20 \text{ C\$} / 54.50 \text{ m}^2 = \text{C\$}144.41$

Costo unitario de (M) = (Sumatoria de todos M / Costo total de actividad) x (costo unitario de actividad).

Costo unitario de (M) =  $(4,133.20 \text{ C\$} / 7,870.20 \text{ C\$}) \times (144.41 \text{ C\$}) = \text{C\$}75.83$

Costo unitario de (O) = (Sumatoria de todos O / Costo total de actividad) x (costo unitario de actividad)

Costo unitario de (O) =  $(3,362.00 \text{ C\$} / 7,870.20 \text{ C\$}) \times (144.41 \text{ C\$}) = \text{C\$} 61.69$

Costo unitario de (T) = (Sumatoria de todos T / Costo total de actividad) x (costo unitario de actividad)

Costo unitario de (T) =  $(375.00 \text{ C\$} / 7,870.20 \text{ C\$}) \times (144.41 \text{ C\$}) = \text{C\$}6.88$

#### **Subetapa Concreto en fundaciones:**

Código: Fundir zapata corrida (O)

Precio unitario = 409.90 C\$

Cantidad = 1.30 m<sup>3</sup>

Precio Total =  $1.30 \text{ m}^3 \times 409.90 \text{ C\$} + ((1.30 \text{ m}^3 \times 409.90 \text{ C\$} \times 0.60) + (1)) = \text{C\$}853.59$

Código: Hacer concreto (O)

Precio unitario = C\$267.83

Cantidad = 1.30 m<sup>3</sup>

Precio Total =  $1.30 \text{ m}^3 \times 267.83 \text{ C\$} + ((1.30 \text{ m}^3 \times 267.83 \text{ C\$} \times 0.60) + (1)) = \text{C\$}558.09$

Código: Mano de obra (O)

Precio unitario de AY = C\$43.75

Hacer trazo e instalación de niveletas (AY) = 8 hrs x 4 (MO) x 1 día = 32 hrs

Precio Total =  $32 \text{ hrs} \times 43.75 \text{ C\$} + ((32 \text{ hrs} \times 43.75 \text{ C\$} \times 0.60) + (1)) = \text{C\$}2,241.00$

Código: Mano de obra (O)

Precio unitario de AY = C\$87.50

Hacer trazo e instalación de niveletas (AY) = 8 hrs x 2 (MO) x 1 día = 16 hrs

Precio Total = 16 hrs x 87.50 C\$ + ((16 hrs x 87.50 C\$ x 0.60) + (1)) = C\$2,241.00

Código: Materiales (M)

Precio unitario = C\$400.00

Arena Motastepe = 0.80 m<sup>3</sup>

Precio total de M = 0.80 unidades x C\$400.00 = C\$320.00

Código: Materiales (M)

Precio unitario = C\$414.00

Cemento = 12.17 bolsas

Precio total de M = 12.17 unidades x C\$414.00 = C\$5,038.38

Código: Materiales (M)

Precio unitario = C\$850.00

Grava de 3/4" = 0.80 m<sup>3</sup>

Precio total de M = 0.80 m<sup>3</sup> x C\$850.00 = C\$680.00

Código: Materiales (M)

Precio unitario = C\$1.00

Agua = 73.34 gln

Precio total de M = C\$1.00 x 73.34 gln = C\$73.34

Código: Materiales (M)

Precio unitario = 185.41 C\$

Combustible = 1.00 gln

Precio total de M = 1.00 gln x C\$185.41 C\$ = C\$185.41

Código: Transporte (T)

Precio unitario = C\$1,500 viaje

Traslado de la madera = (Sumatoria de material a transporta) / 2.20 / 1000 / 15

Traslado de la madera = 3.00 viaje

Precio total de T = 3.00 viaje x C\$1,500 = C\$4,500.00

Código: Subcontrato (S)

Precio unitario = 864.00 día / C\$

Mezcladora = 3 días

Precio total de S = 3.00 día / C\$ x C\$864.00 = C\$2,592.00

Código: Subcontrato (S)

Precio unitario = 540.00 día / C\$

Mezcladora = 3 días

Precio total de S = 3.00 día / C\$ x C\$540.00 C\$ = C\$1,620.00

Costo total de actividad = suma de O+ suma de M + suma de T + suma S

Costo total de actividad = 5,893.68C\$ + 6,297.13C\$ + 4,500C\$ + C\$4,212.00=  
C\$20,902.81

Costo unitario de actividad = Costo total de actividad / Cantidad de obra

Costo unitario de actividad = C\$20,902.81 / 1.30 m<sup>3</sup> = C\$16,079.08

Costo unitario de (M) = (Sumatoria de todos M / Costo total de actividad) x (costo unitario de actividad).

Costo unitario de (M) = (6,297.13 C\$ / 20,902.81C\$) x (16,079.08 C\$) =  
C\$4,843.95

Costo unitario de (O) = (Sumatoria de todos O / Costo total de actividad) x (costo unitario de actividad)

Costo unitario de (O) = (C\$5,893.68 / C\$20,902.81) x (C\$16,079.08) = C\$4,533.60

Costo unitario de (T) = (Sumatoria de todos T / Costo total de actividad) x (costo unitario de actividad)

Costo unitario de (T) = (4,500 C\$ / 20,902.81C\$) x (16,079.08 C\$) = C\$3,461.54

Costo unitario de (S) = (Sumatoria de todos S / Costo total de actividad) x (costo unitario de actividad)

Costo unitario de (T) = (4,212.00 C\$ / 20,902.81C\$) x (16,079.08 C\$) = C\$3,40.00

(Ver Anexo II, Tabla 112: Cálculo de costos unitarios detallados según la etapa y Sub-etapa).

Tabla 97: Tabla desglose de costo unitario, materiales, transporte, subcontrato según Etapas del proyecto.

ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	COSTO TOTAL	COSTO	COSTO	COSTO	COSTO	COSTO
				P.UNIT	MATERIAL	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	SUB-CONTRATO	TOTAL
010 00	PRELIMINARES	m2	317.15	2,547.42	45,646.00	34,597.90	4,140.00	0.00	84,383.90
020 00	MOVIMIENTO DE TIERRA	m3	288.91	250.32	-	17,924.00	-	9,200.31	27,124.31
030 00	FUNDACIONES	m3	203.20	5,411.01	96,957.05	61,220.81	7,395.00	9,288.00	174,860.86
032 00	ESTRUCTURA DE ACERO	m2	2,907.33	17,661.14	169,647.38	188,017.75	12,150.00	4,212.00	374,027.13
040 00	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m2	152.93	20,690.65	168,980.54	83,585.10	12,855.00	12,636.00	278,056.63
050 00	FIJACION DE ESTRUCTURA DE TECHO	kg	63.67	262.54	14,209.50	1,861.13	645.00	-	16,715.63
060 00	CERRAMIENTO DE PAREDES	m2	141.39	764.62	57,971.79	47,513.25	2,625.00	-	108,110.04
070 00	TECHOS Y FASCIAS	m2	234.72	4,754.65	364,244.08	60,718.95	12,870.00	12,600.00	450,433.03
080 00	ACABADOS	c/u	1,348.88	1,818.36	55,135.60	78,353.25	6,360.00	-	139,848.85
090 00	CIELO RASO	c/u	146.89	2,433.52	70,315.00	42,378.40	4,800.00	-	117,493.40
100 00	PISOS	c/u	258.27	3,336.04	73,449.71	42,023.32	4,800.00	49,080.50	169,353.53
110 00	PUERTAS	glb	8.00	4,250.00	-	-	-	34,000.00	34,000.00
120 00	VENTANAS	glb	7.00	3,071.43	-	-	-	21,500.00	21,500.00
130 00	OBRAS SANITARIAS	glb	178.10	26,595.05	123,712.89	49,732.36	6,945.00	6,000.00	186,390.25
140 00	ELECTRICIDAD	glb	511.19	57,418.27	82,557.22	66,375.05	5,850.00	-	154,782.27
160 00	PINTURA	m2	441.79	152.12	59,470.00	6,833.89	900.00	-	67,203.89
170 00	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	m2	352.80	20.14	740.00	5,826.17	540.00	-	7,106.17
<b>TOTAL EN CORDOBAS</b>					<b>1,383,036.75</b>	<b>786,961.33</b>	<b>82,875.00</b>	<b>158,516.81</b>	<b>2,411,389.89</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 98: Tabla resumen de costos directos e indirectos del proyecto con sus porcentajes.

DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS	COSTO C\$	COSTO \$=
		36.61
Costo Directo	2,411,389.89	65,866.97
Costo indirecto (10% CD )	241,138.99	6,586.70
SUB-TOTAL 1 = (CD + CI )	2,652,528.88	72,453.67
Administracion (CD + CI ) x 10%	265,252.89	7,245.37
Utilidad (CD + CI ) x 10%	265,252.89	7,245.37
Imprevisto (CD + CI ) x 1%	26,525.29	724.54
SUB-TOTAL 2 = SUB-TOTAL 1 + Administracion + Utilidad+Imprevisto	3,209,559.95	87,668.94
Impuesto municipal SUB-TOTAL 2 x (1%)	32,095.60	876.69
Impuesto municipal SUB-TOTAL 2 x (15%)	481,433.99	13,150.34
<b>COSTO TOTAL DE VENTA</b>	<b>3,723,089.54</b>	<b>101,695.97</b>

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Cambio oficial del dólar =C\$ 36.61, según tabla oficial del banco central a fecha 18 diciembre del 2023 inicio del proyecto.

Para el Presupuesto General del proyecto es de suma importancia conocer los costos actualizados de los materiales de construcción en el mercado, para tal efecto, se tomó en cuenta costos de materiales en ferreterías de referencia nacional, así como ferretería cercana al sitio del proyecto (Ver anexos IV: Cotizaciones), además el conocimiento de los costos de alquiler de maquinaria y transporte para poder determinar los costos unitarios, los cuales determinarán el costo directo dentro del presupuesto.

A continuación se presenta Tabla resumen del presupuesto del proyecto según etapas y subetapas, teniendo en cuenta cada una de las consideraciones antes mencionadas y abarcadas en este capítulo.

Ver en mayor detalle Anexos II: Tabla de costos unitarios, Anexos III: Listado de Materiales y mano de obra según etapas y subetapas del proyecto. En los cuales se tomó en cuenta el documento oficial de la cámara Nicaragüense de la Construcción: Lista de precios mano de obra a destajos.

Tabla 99: Tabla resumen del presupuesto del proyecto según etapas y subetapas.

ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	MATERIALES		MANO DE OBRA		TRANSPORTE		SUB CONTRATOS		TOTALES	
				P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNOT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL
<b>010 00</b>	<b>PRELIMINARES</b>		<b>317.15</b>	<b>1,634.36</b>	<b>45,646.00</b>	<b>764.86</b>	<b>34,597.90</b>	<b>148.21</b>	<b>4,140.00</b>	-	-	<b>2,547.42</b>	<b>84,383.90</b>
010 01	LIMPIEZA MANUAL INICIAL	M2	207.85			69.43	14,431.90	-	-	-	-	69.43	14,431.90
010 02	TRAZO Y NIVELACION	M2	54.50	75.84	4,133.20	61.69	3,362.00	6.88	375.00	-	-	144.41	7,870.20
010 03	FABRICACION DE OBRAS DE MADERA	M2	28.80	354.06	10,196.80	116.74	3,362.00	32.29	930.00	-	-	503.08	14,488.80
010 04	CONSTRUCCIONES TEMPORALES	M2	26.00	1,204.46	31,316.00	517.00	13,442.00	109.04	2,835.00	-	-	1,830.50	47,593.00
<b>020 00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		<b>288.91</b>	-	-	<b>136.82</b>	<b>17,924.00</b>	-	-	<b>113.50</b>	<b>9,200.31</b>	<b>250.32</b>	<b>27,124.31</b>
020 01	DESCAPOTE	M2	207.85	-	-	53.89	11,202.00	-	-	-	-	53.89	11,202.00
020 02	BOTAR MATERIAL DE DESCAPOTE	M3	81.06	-	-	82.93	6,722.00	-	-	113.50	9,200.31	196.43	15,922.31
<b>030 00</b>	<b>FUNDACIONES</b>		<b>203.20</b>	<b>2,891.58</b>	<b>96,957.05</b>	<b>1,828.94</b>	<b>61,220.81</b>	<b>226.85</b>	<b>7,395.00</b>	<b>463.63</b>	<b>9,288.00</b>	<b>5,411.01</b>	<b>174,860.86</b>
030 01	EXCAVACION ESTRUCTURAL	M3	52.17			232.25	12,116.45	-	-	-	-	232.25	12,116.45
030 02	RELLENO Y COMPACTACION	M3	20.88	6.21	129.72	201.52	4,207.68	-	-	41.38	864.00	249.11	5,201.40
030 03	SUELO CEMENTO	M3	19.95	2,219.42	44,277.33	979.56	19,542.26	100.75	2,010.00	422.26	8,424.00	3,721.98	74,253.59
030 04	DESALOJO DE TIERRA SUELTA	M3	31.29			156.27	4,889.84	95.88	3,000.00	-	-	252.15	7,889.84
030 05	FORMALETA PARA FUNDACIONES	M2	78.91	665.95	52,550.00	259.34	20,464.58	30.22	2,385.00	-	-	955.51	75,399.58
<b>032 00</b>	<b>ESTRUCTURA DE ACERO</b>		<b>2,907.33</b>	<b>5,177.64</b>	<b>169,647.38</b>	<b>5,767.14</b>	<b>188,017.75</b>	<b>3,476.36</b>	<b>12,150.00</b>	<b>3,240.00</b>	<b>4,212.00</b>	<b>17,661.14</b>	<b>374,027.13</b>
032 01	ACERO PRINCIPAL EN FUNDACIONES	KG	196.41	59.24	11,634.98	43.37	8,517.78	2.67	525.00	-	-	105.28	20,677.75
032 02	ACERO DE REFUERZO EN FUNDACIONES	KG	118.32	47.78	5,653.30	122.75	14,524.20	4.31	510.00	-	-	174.84	20,687.50
032 03	CONCRETO EN FUNDACIONES	M3	1.30	4,843.95	6,297.13	4,533.60	5,893.68	3,461.54	4,500.00	3,240.00	4,212.00	16,079.09	20,902.81
032 04	CURADO DE CONCRETO	M3	1.30	53.85	70.00	862.31	1,121.00	-	-	-	-	916.15	1,191.00
032 05	ACERO EN VIGA ASISMICA	KG	321.59	61.61	19,812.50	92.37	29,706.54	2.80	900.00	-	-	156.78	50,419.04
032 06	ACERO EN VIGAS	KG	1,223.79	55.78	68,259.65	58.56	71,665.90	2.52	3,090.00	-	-	116.86	143,015.55
032 07	ACERO EN COLUMNAS	KG	1,044.62	55.45	57,919.83	54.17	56,588.65	2.51	2,625.00	-	-	112.13	117,133.48
<b>040 00</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>		<b>152.93</b>	<b>11,143.54</b>	<b>168,980.54</b>	<b>6,897.50</b>	<b>83,585.10</b>	<b>1,154.94</b>	<b>12,855.00</b>	<b>1,494.67</b>	<b>12,636.00</b>	<b>20,690.65</b>	<b>278,056.63</b>
040 01	FORMALETA DE COLUMNAS	KG	50.22	712.07	35,760.00	144.79	7,271.42	32.26	1,620.00	-	-	889.12	44,651.42
040 02	FORMALETA PARA VIGAS	KG	68.17	721.87	49,210.00	278.14	18,960.57	32.79	2,235.00	-	-	1,032.79	70,405.57
040 03	CONCRETO PARA VIGA ASISMICA	M3	6.83	4,797.97	32,770.17	2,672.84	18,255.52	658.86	4,500.00	822.25	5,616.00	8,951.93	61,141.68
040 04	CURADO DE CONCRETO	M3	6.83	10.25	70.00	164.13	1,121.00	-	-	-	-	174.38	1,191.00
040 05	CONCRETO ESTRUCTURAL	M3	10.44	4,894.67	51,100.37	3,530.23	36,855.59	431.03	4,500.00	672.41	7,020.00	9,528.35	99,475.96
040 06	CURADO DE CONCRETO	M3	10.44	6.70	70.00	107.38	1,121.00	-	-	-	-	114.08	1,191.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	MATERIALES		MANO DE OBRA		TRANSPORTE		SUB CONTRATOS		TOTALES	
				P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNOT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL
<b>050 00</b>	<b>FIJACION DE ESTRUCTURA DE TECHO</b>		<b>63.67</b>	<b>223.17</b>	<b>14,209.50</b>	<b>29.23</b>	<b>1,861.13</b>	<b>10.13</b>	<b>645.00</b>	-	-	<b>262.54</b>	<b>16,715.63</b>
050 01	ACERO PARA ANCLAS DE PERLINES	KG	63.67	223.17	14,209.50	29.23	1,861.13	10.13	645.00	-	-	262.54	16,715.63
<b>060 00</b>	<b>CERRAMIENTO DE PAREDES</b>		<b>141.39</b>	<b>410.01</b>	<b>57,971.79</b>	<b>336.04</b>	<b>47,513.25</b>	<b>18.57</b>	<b>2,625.00</b>	-	-	<b>764.62</b>	<b>108,110.04</b>
060 01	MAMPOSTERIA CONFINADA DE BLOQUE	M2	141.39	410.01	57,971.79	336.04	47,513.25	18.57	2,625.00	-	-	764.62	108,110.04
<b>070 00</b>	<b>TECHOS Y FASCIAS</b>		<b>234.72</b>	<b>3,408.61</b>	<b>364,244.08</b>	<b>568.21</b>	<b>60,718.95</b>	<b>177.83</b>	<b>12,870.00</b>	<b>600.00</b>	<b>12,600.00</b>	<b>4,754.65</b>	<b>450,433.03</b>
070 01	ESTRUCTURA METALICA DE TECHO	M2	106.86	1,105.72	118,157.40	520.36	55,605.44	50.25	5,370.00	-	-	1,676.33	179,132.84
070 02	CUBIERTA DE TECHO	M2	106.86	2,302.89	246,086.68	47.85	5,113.51	56.15	6,000.00	-	-	2,406.89	257,200.19
070 03	CANALES	M	21.00	-	-	-	-	71.43	1,500.00	600.00	12,600.00	671.43	14,100.00
<b>080 00</b>	<b>ACABADOS</b>		<b>1,348.88</b>	<b>918.56</b>	<b>55,135.60</b>	<b>819.71</b>	<b>78,353.25</b>	<b>80.09</b>	<b>6,360.00</b>	-	-	<b>1,818.36</b>	<b>139,848.85</b>
080 01	PIQUETEO	M2	407.40	0.36	148.68	30.96	12,613.79			-	-	31.33	12,762.47
080 02	REPELLO EN PAREDES	M2	407.40	52.29	21,302.17	68.06	27,727.15	6.63	2,700.00	-	-	126.97	51,729.32
080 03	FINO EN PAREDES	M2	407.40	29.21	11,901.72	58.44	23,808.72	4.79	1,950.00	-	-	92.44	37,660.44
080 04	REPELLO EN JAMBAS	M2	12.85	197.21	2,534.10	371.90	4,778.91	35.02	450.00	-	-	604.13	7,763.01
080 05	FINO EN JAMBAS	M	85.67	21.58	1,848.73	21.71	1,859.88	5.43	465.00	-	-	48.72	4,173.61
080 06	ENCHAPE DE AZULEJO	M2	28.16	617.90	17,400.20	268.64	7,564.79	28.23	795.00	-	-	914.77	25,759.99
<b>090 00</b>	<b>CIELO RASO</b>		<b>146.89</b>	<b>1,458.68</b>	<b>70,315.00</b>	<b>860.55</b>	<b>42,378.40</b>	<b>114.29</b>	<b>4,800.00</b>	-	-	<b>2,433.52</b>	<b>117,493.40</b>
090 01	FASCIAS	M	47.87	286.40	13,710.00	201.60	9,650.60	31.33	1,500.00	-	-	519.34	24,860.60
090 02	ALERO	M2	25.68	616.24	15,825.00	327.31	8,405.20	58.41	1,500.00	-	-	1,001.95	25,730.20
090 03	CIELO RASO	M2	73.34	556.04	40,780.00	331.64	24,322.60	24.54	1,800.00	-	-	912.23	66,902.60
<b>100 00</b>	<b>PISOS</b>		<b>258.27</b>	<b>1,233.10</b>	<b>73,449.71</b>	<b>845.14</b>	<b>42,023.32</b>	<b>283.17</b>	<b>4,800.00</b>	<b>974.63</b>	<b>49,080.50</b>	<b>3,336.04</b>	<b>169,353.53</b>
100 01	CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	84.04	2.88	242.08	165.77	13,931.30	-	-	522.33	43,896.50	690.98	58,069.88
100 02	CASCOTE (t=5cm) f'c = 165 kg/cm <sup>2</sup>	M2	84.04	208.19	17,496.55	92.31	7,757.49	21.42	1,800.00	30.84	2,592.00	352.76	29,646.04
100 03	LADRILLO CERAMICO	M2	84.04	634.56	53,328.17	214.71	18,044.59	17.85	1,500.00			867.12	72,872.76
100 04	SENDERO PEATONAL	M2	6.15	387.47	2,382.91	372.35	2,289.95	243.90	1,500.00	421.46	2,592.00	1,425.18	8,764.86
<b>110 00</b>	<b>PUERTAS</b>	<b>C/U</b>	<b>8.00</b>	-	-	-	-	-	-	<b>4,250.00</b>	<b>34,000.00</b>	<b>4,250.00</b>	<b>34,000.00</b>
110 01	PUERTAS EXTERIORES E INTERIORES	C/U	8.00	-	-	-	-	-	-	4,250.00	34,000.00	4,250.00	34,000.00
<b>120 00</b>	<b>VENTANAS</b>	<b>C/U</b>	<b>7.00</b>							<b>3,071.43</b>	<b>21,500.00</b>	<b>3,071.43</b>	<b>21,500.00</b>
120 01	VENTANAS DE CELOSIA	C/U	7.00							3,071.43	21,500.00	3,071.43	21,500.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	MATERIALES		MANO DE OBRA		TRANSPORTE		SUB CONTRATOS		TOTALES	
				P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNOT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL
<b>130 00</b>	<b>OBRAS SANITARIAS</b>		<b>178.10</b>	<b>20,407.06</b>	<b>123,712.89</b>	<b>3,769.59</b>	<b>49,732.36</b>	<b>918.40</b>	<b>6,945.00</b>	<b>1,500.00</b>	<b>6,000.00</b>	<b>26,595.05</b>	<b>186,390.25</b>
130 01	TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS	M	41.79	191.43	8,000.00	297.39	12,427.81	26.20	1,095.00	-	-	515.02	21,522.81
130 02	TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE	M	60.53	98.28	5,949.00	100.47	6,081.53	12.39	750.00	-	-	211.14	12,780.53
130 03	APARATOS SANITARIOS	C/U	4.00	4,255.00	17,020.00	1,001.25	4,005.00	375.00	1,500.00	1,500.00	6,000.00	7,131.25	28,525.00
130 04	CAJAS DE REGISTRO	C/U	5.00	7,594.56	37,972.80	1,091.63	5,458.13	240.00	1,200.00	-	-	8,926.19	44,630.93
130 05	TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA PLUVIAL	M	60.78	94.27	5,730.00	257.15	15,629.69	14.81	900.00	-	-	366.23	22,259.69
130 06	CAJAS DE REGISTRO PLUVIAL	C/U	6.00	8,173.52	49,041.09	1,021.70	6,130.21	250.00	1,500.00	-	-	9,445.22	56,671.30
<b>140 00</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>		<b>511.19</b>	<b>41,622.77</b>	<b>82,557.22</b>	<b>12,766.84</b>	<b>66,375.05</b>	<b>3,028.67</b>	<b>5,850.00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>57,418.27</b>	<b>154,782.27</b>
140 01	CANALIZACIONES	M	173.19	51.90	8,989.22	90.46	15,666.01	6.93	1,200.00	-	-	149.29	25,855.23
140 02	ALAMBRADO	M	289.00	28.84	8,335.00	73.06	21,114.16	2.60	750.00	-	-	104.50	30,199.16
140 03	LAMPARAS Y ACCESORIOS	C/U	47.00	515.02	24,206.00	369.38	17,360.95	19.15	900.00	-	-	903.55	42,466.95
140 04	PANELES Y BREAKER	C/U	1.00	23,187.00	23,187.00	4,927.31	4,927.31	1,500.00	1,500.00	-	-	29,614.31	29,614.31
140 05	ACOMETIDAS	C/U	1.00	17,840.00	17,840.00	7,306.63	7,306.63	1,500.00	1,500.00	-	-	26,646.63	26,646.63
<b>160 00</b>	<b>PINTURA</b>		<b>441.79</b>	<b>134.61</b>	<b>59,470.00</b>	<b>15.47</b>	<b>6,833.89</b>	<b>2.04</b>	<b>900.00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>152.12</b>	<b>67,203.89</b>
160 01	APLICAR PINTURA	M2	441.79	134.61	59,470.00	15.47	6,833.89	2.04	900.00	-	-	152.12	67,203.89
<b>170 00</b>	<b>LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA</b>		<b>352.80</b>	<b>2.10</b>	<b>740.00</b>	<b>16.51</b>	<b>5,826.17</b>	<b>1.53</b>	<b>540.00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20.14</b>	<b>7,106.17</b>
170 01	LIMPIEZA FINAL	M2	352.80	2.10	740.00	16.51	5,826.17	1.53	540.00	-	-	20.14	7,106.17
<b>TOTAL EN CORDOBAS</b>					<b>1,383,036.75</b>		<b>786,961.33</b>		<b>82,875.00</b>		<b>158,516.81</b>	<b>151,437.28</b>	<b>2,411,389.89</b>
<b>TOTA EN DOLARES</b>					<b>37,777.57</b>		<b>21,495.80</b>		<b>2,263.73</b>		<b>4,329.88</b>	<b>4,136.50</b>	<b>65,866.97</b>
			<b>U\$\$/M2</b>										<b>1,097.78</b>
<b>TOTAL DE COSTO INDIRECTO (CI)</b>													<b>241,138.99</b>
<b>SUB TOTAL1 (ST1=CD+CI)</b>													<b>2,652,528.88</b>
<b>ADMINISTRACION</b>													<b>265,252.89</b>
<b>UTILIDADES</b>													<b>265,252.89</b>
<b>IMPREVISTOS</b>													<b>26,525.29</b>
<b>SUB TOTAL2(ST1+ADMON+UTILID+IMPREVISTO)</b>													<b>3,209,559.95</b>
<b>IMPUESTOS MUNICIPALES (ALMA 1% de ST2)</b>													<b>32,095.60</b>
<b>IMPUESTO IVA (15% de ST2)</b>													<b>481,433.99</b>
<b>SUB-TOTAL3(ST3=ST2+ALMA+IVA)</b>													<b>3,723,089.54</b>
				<b>PRECIO DE VENTA TOTAL(ST3)</b>									<b>3,723,089.54</b>

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO V:**

# **PLANIFICACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO UTILIZANDO EL SOFTWARE MICROSOFT PROJECT**

## V. CAPÍTULO V: PLANIFICACIÓN UTILIZANDO MICROSOFT PROJECT

### Estimación de duración de cada actividad

Al establecer la duración de las actividades se considera 1 día de trabajo igual a 8 horas, es necesario calcular el tiempo en hora, luego el tiempo en días y el tiempo de conclusión de la actividad, Además se considera la cantidad de trabajo considerado para la mano de obra utilizando el catálogo de rendimientos de mano de obras

$$\text{Tiempo(hrs)} = \text{Cant. de obras a ejecutar} / \text{Norma de rendimiento horaria(NRH)}$$

$$\text{Tiempo(días)} = \text{Tiempo en (hrs)} / 8 \text{ hrs/día}$$

$$\text{Tiempo conclusión de actividad (TCA)} = \text{Tiempo en días} / \text{Numero de los trabajadores}$$

#### Subetapa Limpieza inicial manual:

$$\text{Tiempo limpieza inicial (hrs)} = 207.85 \text{ m}^2 / 1.58 \text{ m}^2/\text{hrs} = 131.55 \text{ hrs}$$

$$\text{Tiempo limpieza inicial (días)} = 131.55 \text{ hrs} / 8\text{hrs/días} = 16.44 \text{ días}$$

$$\text{Tiempo conclusión de actividad (TCA)} = 16.44 \text{ días} / 4 = 4.11 \text{ días} \approx 4.00 \text{ días}$$

#### Subetapa Formaleta para vigas. Hacer formaleta:

$$\text{Tiempo limpieza inicial (hrs)} = 68.17 \text{ m}^2 / 1.13 \text{ m}^2/\text{hrs} = 60.33 \text{ hrs}$$

$$\text{Tiempo limpieza inicial (días)} = 60.33 \text{ hrs} / 8\text{hrs/días} = 7.54 \text{ días}$$

$$\text{Tiempo conclusión de actividad (TCA)} = 7.54 \text{ días} / 6 = 1.26 \text{ días}$$

#### Subetapa Pintura Aplicar pintura:

$$\text{Tiempo limpieza inicial (hrs)} = 441.79 \text{ m}^2 / 6.00 \text{ m}^2/\text{hrs} = 73.63 \text{ hrs}$$

$$\text{Tiempo limpieza inicial (días)} = 73.63 \text{ hrs} / 8\text{hrs/días} = 9.20 \text{ días}$$

$$\text{Tiempo conclusión de actividad (TCA)} = 9.20 \text{ días} / 6 = 1.53 \text{ días}$$

Tabla 100: Resumen de los tiempos estimados, con el número de obreros.

ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	NRH	OF	AY	TCA (días)
<b>010 00</b>	<b>PRELIMINARES</b>						10.18
<b>010 01</b>	<b>Limpieza Manual Inicial</b>	<b>M2</b>	<b>207.85</b>	<b>1.58</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4.11</b>
<b>010 02</b>	<b>TRAZO Y NIVELACION</b>	<b>M2</b>					<b>0.94</b>
	Hacer Trazo y Nivelación	M2	54.50	6.81	2	2	0.25
	Hacer Niveletas	ML	95.52	10	2	2	0.30
	Colocar Niveletas Rectas	C/U	9.00	1.85	2	2	0.15
	Colocar Niveletas En L	C/U	6.00	0.93	2	2	0.20
	Colocar Niveletas Corridos	C/U	2.00	1.85	2	2	0.03
<b>010 03</b>	<b>FABRICACION DE OBRAS DE MADERA</b>	<b>M2</b>	<b>28.80</b>				<b>1.26</b>
	Fabricación de Andamio para Mampostería	M	39.31	5	1	1	0.49
	Fabricación de Andamio para Cielo Raso	M	61.15	5	1	1	0.76
<b>010 04</b>	<b>CONSTRUCCIONES TEMPORALES</b>	<b>M2</b>	<b>26.00</b>				<b>3.87</b>
	Hacer Champa Abierta	M2	12.00	0.8	2	2	0.47
	Colocar Champa Abierta	M2	12.00	0.35	2	2	1.07
	Hacer Champa Cerrada	M2	14.00	0.5	2	2	0.88
	Colocar Champa Cerrada	M2	14.00	0.3	2	2	1.46
<b>020</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>						<b>6.34</b>
	Descapote	M2	207.85	1.50	1	3	4.33
	Botar Material de Descapote	M3	81.06	1.01	1	4	2.01
<b>030</b>	<b>FUNDACIONES</b>						<b>12.07</b>
	Excavación Estructural	<b>M3</b>	<b>52.17</b>	0.32	2	6	2.55
	Relleno y Compactación	<b>M3</b>	<b>20.88</b>	0.79		6	0.55
	Suelo Cemento						5.39
	Fundir Suelo Cemento	M3	19.95	0.19	2	6	1.64
	Acarreo de Tierra Para Suelo Cemento	M3	25.00	1.00		4	0.78
	Acarreo de Cemento Para Suelo Cemento	BOLSAS	95.00	1.00		4	2.97
	Desalojo de Tierra Suelta						0.98
	Acarreo de Tierra Suelta	M3	31.29	1		4	0.98
	Formaleta para Fundaciones						2.60
	Hacer Formaleta	M2	78.91	1.13	6	3	0.97
	Colocar Formaleta	M2	78.91	0.83	6	3	1.32
	Desencofrar y Limpiar Formaleta	M2	78.91	3.5	6	3	0.31
<b>032 00</b>	<b>ESTRUCTURA DE ACERO</b>						<b>22.82</b>
	<b>Acero Principal en Fundaciones</b>						1.31
	Acarrear Acero De Refuerzo No3	LB	329.00	26.25		4	0.39
	Acarrear Acero De Refuerzo No4	LB	104.00	16.25		4	0.20

ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	NRH	OF	AY	TCA (días)
	Alistar Armar y Colocar Acero > No.4	LB	433.00	9.43	4	4	0.72
	<b>Acero De Refuerzo En Fundaciones</b>						0.69
	Acarear Acero de Refuerzo No2	LB	260.85	31.25		4	0.26
	Alistar Armar y Colocar Acero > No.4	LB	260.85	9.43	4	4	0.43
	<b>Concreto En Fundaciones</b>						2.27
	Acarreo de Arena	M3	0.80	1.00		2	0.05
	Acarreo de Grava	M3	0.80	1.20		2	0.04
	Acarreo de Cemento	M3	12.17	20.00		2	0.04
	Fundir Concreto Para Zapata Aislada Y Corrida	M3	1.30	0.19	2	4	0.14
	Curado De Concreto	M3	1.30				2.00
	<b>Acero En Vigas Asísmicas</b>						3.44
	Acarrear Acero de Refuerzo No3	LB	675.00	26.25		3	1.07
	Acarrear Acero de Refuerzo No5	LB	17.12	14.5		2	0.07
	Alistar Armar y Colocar Acero > No.4	LB	675.00	9.43		4	2.24
	Alistar Armar y Colocar Acero < No.4	LB	17.12	18		2	0.06
	<b>Acero En Vigas</b>						8.18
	Acarear Acero de Refuerzo No2	LB	1,300.00	31.25		4	1.30
	Acarrear Acero de Refuerzo No3	LB	837.00	26.25		3	1.33
	Acarrear Acero de Refuerzo No4	LB	561.00	16.25		4	1.08
	Alistar Armar y Colocar Acero > No.4	LB	2,698.00	9.43	4	4	4.47
	<b>Acero En Columnas</b>						6.93
	Acarear Acero de Refuerzo No2	LB	1,427.00	31.25		4	1.43
	Acarrear Acero de Refuerzo No3	LB	746.00	26.25		3	1.18
	Acarrear Acero de Refuerzo No4	LB	130.00	16.25		2	0.50
	Alistar Armar Y Colocar Acero > No.4	LB	2,303.00	9.43	4	4	3.82
<b>040 00</b>	<b>ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>						<b>13.55</b>
	<b>Formaleta De Columnas</b>						2.49
	Hacer Formaleta	M2	50.22	1.13	4	2	0.93
	Colocar Formaleta	M2	50.22	0.83	4	2	1.26
	Desencofrar Y Limpiar Formaleta	M2	50.22	3.5	4	2	0.30
	<b>Formaleta Para Vigas</b>						3.37
	Hacer Formaleta	M2	68.17	1.13	4	2	1.26
	Colocar Formaleta	M2	68.17	0.83	4	2	1.71
	Desencofrar Y Limpiar Formaleta	M2	68.17	3.5	4	2	0.41
	<b>Concreto Para Viga Asísmicas</b>						3.38
	Acarreo de Arena	M3	3.75	1.00		2	0.23
	Acarreo de Grava	M3	3.75	1.20		2	0.20
	Acarreo de Cemento	BOLSAS	64.88	20.00		2	0.20
	Fundir Concreto para Zapata Corrida	M3	6.83	0.19	2	4	0.75

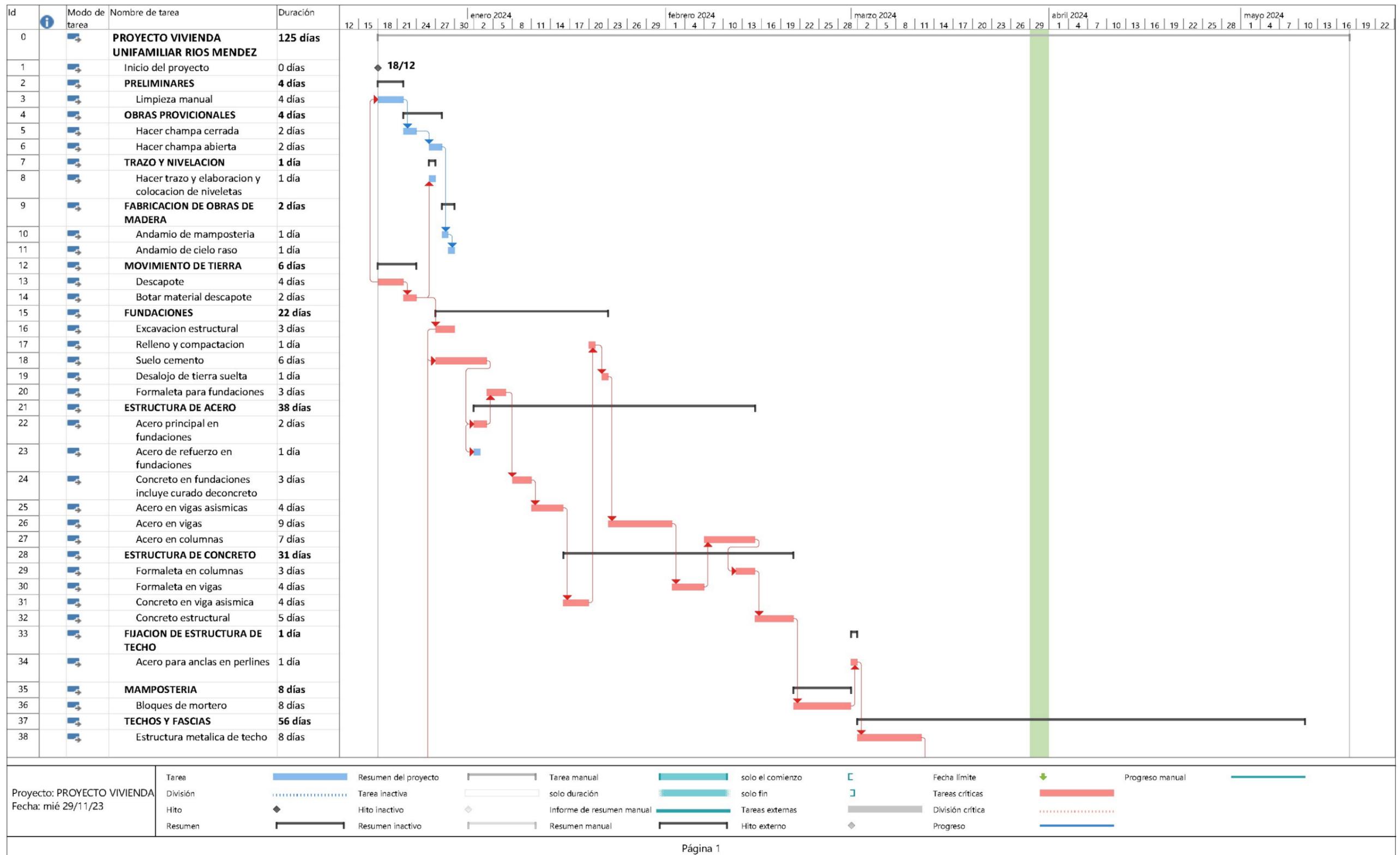
ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	NRH	OF	AY	TCA (días)
	Curado De Concreto	M3	6.83				2.00
	<b>Concreto Estructural</b>						4.31
	Acarreo De Arena	M3	8.89	1.00		2	0.56
	Acarreo De Grava	M3	5.73	1.20		2	0.30
	Acarreo De Cemento	BOLSAS	100.30	20.00		2	0.31
	Fundir Concreto	M3	10.44	0.19	2	4	1.14
	Curado De Concreto	M3	10.44				2.00
<b>050</b>	<b>FIJACION DE ESTRUCTURA DE TECHO</b>						<b>0.95</b>
	Acero Para Anclas De Perlines	KG	63.67	8.42	1		0.95
<b>060</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>						<b>7.31</b>
	<b>Bloques De Mortero</b>						7.31
	Acarrear Bloque De Concreto	C/U	1,782.00	54.00		2	2.06
	Acarreo De Arena	M3	2.73	1.00		2	0.17
	Acarreo De Cemento	bolsas	19.00	20.00		2	0.06
	Colar Arena Por Zaranda #4	M3	2.73	1.06		2	0.16
	Pegar Bloques	M2	141.39	0.91	2	2	4.86
<b>070</b>	<b>TECHOS Y FASCIAS</b>						<b>10.13</b>
	<b>Estructura Metálica De Techo</b>						7.22
	Instalación De Estructura Metálica	LB	2,125.45	5.26	4	3	7.22
	<b>Cubierta De Techo</b>						1.82
	Colocar Cubierta De Techo	M2	106.86	3.00	2	2	1.11
	Colocar Cumbre	M	9.65	0.85	1	1	0.71
	<b>Canales</b>						1.09
	Colocar Canales	ML	21.00	1.2	1	1	1.09
<b>080</b>	<b>ACABADOS</b>						<b>14.27</b>
	<b>Piqueteo</b>	M2	407.40	5.39		4	2.36
	<b>Repello Corriente</b>						4.59
	Aplicar Repello Corriente	M2	407.40	2.1	4	2	4.04
	Acarreo De Cemento	BOLSAS	45.30	20		2	0.14
	Acarreo De Arena	M3	4.88	1.00		4	0.15
	Colocar Arena Por Zaranda #4	M3	4.88	1.06		4	0.14
	Hacer Mortero	M3	4.07	1.2	2	2	0.11
	<b>Repello Fino</b>						4.34
	Aplicar Repello Fino Corrientes	M2	407.40	2.1	4	2	4.04
	Acarreo De Cemento	BOLSAS	25.00	20		2	0.08
	Acarreo De Arena	M3	2.66	1.00		4	0.08
	Colocar Arena Por Zaranda #4	M3	2.66	1.06		4	0.08
	Hacer Mortero	M3	2.10	1.2	2	2	0.05
	<b>Repello Corriente En Jambas</b>						0.44

ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	NRH	OF	AY	TCA (días)
	Aplicar Repello En Jambas	M2	12.85	2.1	1	1	0.38
	Acarreo De Cemento	BOLSAS	1.45	20		1	0.01
	Acarreo De Arena	M3	0.16	1.00		1	0.02
	Colocar Arena Por Zaranda #4	M3	0.16	1.06		1	0.02
	Hacer Mortero	M3	0.13	1.2	1		0.01
	<b>Repello Fino En Jambas</b>						0.79
	Aplicar Repello Fino En Jambas	ML	85.67	6.8	1	1	0.79
	<b>Enchape De Azulejos</b>						1.76
	Pegar Enchape De Azulejos	M2	28.16	1	1	1	1.76
<b>090</b>	<b>CIELO RASO</b>						<b>9.94</b>
	Esqueleto Metálico	M2	73.34	1.31	3	1	1.75
	Carga De Elemento Metálicos	C/U	85.00	8.33		2	0.64
	Descarga de Gypsum	C/U	26.00	65.00		2	0.03
	Cortar a Mano Forro	M2	73.34	2.00	2	1	1.53
	Colocar Laminas de Gypsum	M2	73.34	1.8	2	1	1.70
	Hacer Fascias de Plycem Texturizado	ML	47.87	1.52	1	1	1.97
	Colocar Fascias de Plycem Texturizado	ML	47.87	1.28	1	1	2.34
<b>100</b>	<b>PISOS</b>						<b>7.07</b>
	Conformación y Compactación	M2	84.04	2.56	2	1	1.37
	Acarreo De Tierra	M3	49.61	1		3	2.07
	Acarreo De Arena	M3	2.21	1		2	0.14
	Acarreo De Grava	M3	4.34	1.2		2	0.23
	Acarreo De Cemento	BOLSAS	30.00	20		2	0.09
	Colar Arena Por Zaranda #4	M2	2.21	1.06		2	0.13
	Hacer Concreto	M3	4.20	0.44	1	3	0.30
	Fundir Concreto En Pisos	M3	4.20	2.5	1	3	0.05
	Pegar Cerámica	M2	84.04	1	2	2	2.63
	Hacer Sendero Peatonal	M3	0.46	0.44	1	1	0.07
<b>110</b>	<b>PUERTAS</b>						<b>2.58</b>
	Instalación De Marcos	C/U	8.00	0.46	2	1	0.72
	Instalación De Puertas	C/U	8.00	0.18	2	1	1.85
<b>120</b>	<b>VENTANAS</b>						<b>1.35</b>
	Instalación De Marcos	M2	7.00	0.46	2	1	0.63
	Ventanas De Celosía	M2	7.00	0.41	2	1	0.71
<b>130</b>	<b>OBRAS SANITARIAS</b>						<b>9.57</b>
	Colocar Tubería y Accesorios de Aguas Negras	ML	41.79	0.8	3	3	1.09
	Caja de Registro Sanitarias	C/U	5.00	0.1	1	1	3.13
	Tubería y Accesorios De Agua Potable	ML	60.53	0.65	3	9	0.97

ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	NRH	OF	AY	TCA (días)
	Instalación Aparatos Sanitarios	C/U	5.00	0.1	5		1.25
	Tubería y Accesorios De Agua Pluvial	ML	60.78	0.8	3	9	0.79
	Cajas de Registro Pluvial	C/U	6.00	0.16	1	1	2.34
<b>140</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>						<b>10.00</b>
<b>160</b>	<b>PINTURA</b>						<b>1.53</b>
	Aplicar Pintura	M2	441.79	6.00	6		1.53
<b>170</b>	<b>LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA</b>						<b>2.79</b>
	Limpieza Final	M2	352.80	1.58	5	5	2.79
<b>TOTAL DE DIAS</b>							<b>142.44</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 101 Planificación: Diagrama de Gantt y ruta Critica – M. Project





## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. Conclusiones**

La planificación del proyecto de la Sra. Guissela Ríos Méndez localizado en la lotificación Monte Cielo, localizada en el Municipio de Ciudad Sandino, basada en el cálculo de las cantidades de obras para cada etapa y sub etapa del Take off, considerando además los planos y sus especificaciones técnicas y catálogos que norman la construcción de la obra concluye:

La metodología empleada en el presente trabajo monográfico ha permitido definir la obtención de los costos unitarios de cada una de las etapas y sub etapas del proceso constructivo del proyecto, haciendo uso de herramientas como hojas de cálculo en Microsoft Excel, para establecer los costos de materiales, mano de obra, sub contratos, transportes y cantidades de obras, así como los costos directos e indirectos de la obra.

El presupuesto general del proyecto, basado en la recopilación del cálculo de los costos antes mencionados asciende a un monto total de C\$ 3,723,089.54 córdobas o su equivalente en dólares U\$ 101,695.97 dólares, valga la aclaración de que dicho resultado puede variar debido a las fluctuaciones de costos de materiales en el mercado.

Además la realización de la planificación para la construcción del proyecto esta soportada con el Software de Microsoft Project, considerando las normas del catálogo de rendimiento horario para el personal, en el cual se estima un tiempo de duración del proyecto de 125 días para su ejecución, mediante un detallado control con el diagrama de Gantt; programando los tiempos por actividades a realizar, dando inicio el 18 de enero del 2024, concluyendo el 16 de mayo 2024.

## **6.2. Recomendaciones.**

El control del presupuesto del proyecto, debe constar con una correcta administración de materiales, mano de obra, transporte, sub contratos, costos indirectos e imprevistos, esto beneficiara al dueño de la vivienda, a la empresa o al contratista que ejecutara la obra.

De acuerdo con la información existente y cálculos realizados se recomienda:

Realizar la debida actualización de los costos unitarios de cada una de las etapas y subetapas, sea por materiales, maquinarias, herramientas como mano de obra y costo de transporte desde esta propuesta hasta su debida ejecución.

Se recomienda el uso de los siguientes Software como Excel, Microsoft Project y AutoCAD para la actualización de los datos del proyecto, los cuales permiten realizar un adecuado control para cálculos de volúmenes de obras, del presupuesto del proyecto, de los costos y para programar tiempos en obra, esto beneficiara al ejecutor de la obra ya que agilizara el proceso de revalorización.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Beltrán, A. (2012). Costos y presupuestos. Instituto tecnológico Tepic.
- Fondo de inversión Social de Emergencia FISE. Dirección de Proyectos. Investigación de costos. (2015). Catálogo de etapas y sub etapas.
- Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal INIFOM. (2006). Manual de presupuestos de obras municipales. Managua, Nicaragua.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI. (2008). Manual para revisión de costo y presupuesto. Managua, Nicaragua.
- Normas jurídicas de Nicaragua. (2009). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Fabricación de bloques de concreto.
- Ortiz, P. (2007). Planteamiento de un presupuesto de construcción. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- Ramos, J. (2015). Costos y presupuestos en edificaciones. Editorial Macro.
- Suarez. (2002). Costo y Tiempo en Edificación. Editorial Limusa. México.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI. (2011). Nueva Cartilla de la construcción, Managua, Nicaragua.

**ANEXOS**  
**ANEXO I: TABLAS Y GRÁFICOS**

Tabla 102: Catálogo de Etapas y Sub-Etapas del proyecto

<b>Etapa</b>	<b>Sub-Etapa</b>	<b>Descripción de la Etapa</b>	<b>U/M</b>
<b>010</b>	<b>00</b>	<b>PRELIMINARES</b>	
010	01	Limpieza manual inicial	m <sup>2</sup>
010	02	Trazo y nivelación	M <sup>2</sup>
010	03	Fabricación de obras de madera	m <sup>2</sup>
010	04	Construcciones temporales	m <sup>2</sup>
<b>020</b>	<b>00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
020	01	Descapote	m <sup>2</sup>
020	02	Botar material de descapote	m <sup>3</sup>
<b>030</b>	<b>00</b>	<b>FUNDACIONES</b>	
030	01	Excavación estructural	m <sup>3</sup>
030	02	Relleno y compactación	m <sup>3</sup>
030	03	Suelo cemento	m <sup>3</sup>
030	04	Desalojo de tierra suelta	m <sup>3</sup>
030	05	Formaletas para fundación	m <sup>3</sup>
<b>032</b>	<b>00</b>	<b>ESTRUCTURA DE ACERO</b>	
032	01	Acero principal en fundaciones	Kg
032	02	Acero de refuerzo en fundación	Kg
032	03	Concreto en fundaciones	M <sup>3</sup>
032	04	Curado de concreto	M <sup>3</sup>
032	05	Acero en viga asísmica	Kg
032	06	Acero en vigas	Kg
032	07	Acero en columnas	Kg
<b>040</b>	<b>00</b>	<b>ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>	
040	01	Formaleta de columnas	m <sup>2</sup>
040	02	Formaleta para vigas	m <sup>2</sup>
040	03	Concreto para viga asísmicas	m <sup>3</sup>
040	04	Curado de concreto	m <sup>3</sup>
040	05	Concreto estructural	m <sup>3</sup>
040	06	Curado de concreto	m <sup>3</sup>
<b>050</b>	<b>00</b>	<b>FIJACIÓN DE ESTRUCTURA DE TECHO</b>	

Etapa	Sub-Etapa	Descripción de la Etapa	U/M
050	01	Acero para anclas de perlines	Kg
<b>060</b>	<b>00</b>	<b>CERRAMIENTO DE PAREDES</b>	
	01	Mampostería confinada de bloques	M <sup>2</sup>
<b>070</b>	<b>00</b>	<b>TECHOS Y FASCIAS</b>	
070	01	Estructura metálica de techo	m <sup>2</sup>
070	02	Cubierta de techo	m <sup>2</sup>
070	03	Canales	m
<b>080</b>	<b>00</b>	<b>ACABADOS</b>	
080	01	Piqueteo	m <sup>2</sup>
080	02	Repello en paredes	m <sup>2</sup>
080	03	Fino en paredes	m <sup>2</sup>
080	04	Repello en jambas	m <sup>2</sup>
080	05	Fino en jambas	m <sup>2</sup>
080	06	Enchape de azulejos	m <sup>2</sup>
<b>090</b>	<b>00</b>	<b>CIELO RASO</b>	
090	01	Fascias	m
090	02	Alero	m <sup>2</sup>
090	03	Cielo raso	m <sup>3</sup>
<b>100</b>	<b>00</b>	<b>PISOS</b>	
090	01	Conformación y compactación	m <sup>2</sup>
090	02	Cascote (t=5cm) f'c=165Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
090	03	Ladrillo cerámico	m <sup>2</sup>
090	04	Sendero peatonal	m <sup>2</sup>
<b>110</b>	<b>00</b>	<b>PUERTAS</b>	
110	01	Puertas exteriores e interiores	c/u
<b>120</b>	<b>00</b>	<b>VENTANAS</b>	
120	<b>01</b>	Ventanas	c/u
<b>130</b>	<b>00</b>	<b>OBRAS SANITARIAS</b>	
130	01	Tuberías y accesorios de aguas negras	m
130	02	Tuberías y accesorios de agua potables	M
130	03	Aparatos sanitarios	c/u

<b>Etapa</b>	<b>Sub-Etapa</b>	<b>Descripción de la Etapa</b>	<b>U/M</b>
130	04	Cajas de registro	c/u
130	05	Tuberías y accesorios de agua pluvial	m
130	06	Cajas de registro pluvial	c/u
<b>140</b>	<b>00</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>	
140	01	Canalizaciones	m
140	02	Alambrado	m
140	03	Lámparas y accesorios	c/u
140	04	Paneles y breacker	c/u
140	05	Acometidas	c/u
<b>160</b>	<b>00</b>	<b>PINTURA</b>	
<b>160</b>	01	Aplicar pintura	M <sup>2</sup>
<b>170</b>	<b>00</b>	<b>LIMPIEZA FINAL</b>	
170	01	Limpieza final	m <sup>2</sup>

Fuente: Catalogo nuevo la FISE (2015)

Tabla 103: Porcentajes de desperdicios

CONCEPTO	% DESPERDICIO
Cemento	5
Arena	30
Grava	15
Agua	30
Concreto para fundaciones	5
Concreto para columnas y muros	4
Concreto para losas	3
Concreto para vigas intermedias	5
Mortero para juntas	30
Mortero para acabados	7
Mortero para pisos	10
Lechada cemento blanco	15
Estribos	2
Varillas corrugadas	3
Alambre de amarre #18	10
Clavos	30
Bloques	7
Ladrillo cuarterón	10
Laminas lisas plycem	10
Gypsum	5
Panel W	3
Prefabricados	2
Ladrillos	5
Cerámica	5
Azulejo	5
Formaletas	20
Andamios	5
Laminas onduladas de Plycem	5
Láminas de zinc	2
Tubos de acero	2
Tornillos	5

Fuente: Capítulo VI Determinación de Take-off en una construcción vertical Pag.29

Tabla 104: Número de clavos por libra.

Longitud		CALIBRE (BWG)	DIAMETRO (m.m)	Nº CLAVOS/LBS
Cm	Pulg			
2.54	1"	15	1.83	560
3.18	1 1/4"	14	2.11	420
3.81	1 1/2"	1 2 1/2	2.50	315
4.44	1 3/4"	1 2 1/2	2.50	262
5.08	2"	13	2.30	245
5.72	2 1/4"	1 1 1/2	2.92	176
6.35	2 1/2"	10	3.50	80
7.62	3"	9	3.80	60
8.89	3 1/2"	8 1/2	3.90	49
10.16	4"	5	5.20	22
11.43	4 1/2"	5	5.20	20
12.7	5"	5	5.30	17
13.97	5 1/2"	2 1/2	6.40	11
15.24	6"	4	5.70	13
17.78	7"	3	6.15	10
20.32	8"	2	6.64	7
22.86	9"	1	7.21	6

Tabla 105: Tabla de peso de acero corrugado.

Nº	Diámetro en pulg.	Libras por pie lineal	Libras por barras de 20 (en pies)	Libras por M. lineal	Área en pulg.	N varillas de 20 por qq.
1	1/16	0.01	0.20	0.33	0.003	500.00
1	1/8	0.04	0.84	0.14	0.012	119.05
1	3/16	0.09	1.88	0.31	0.03	53.19
2	1/4	0.17	3.34	0.55	0.05	29.39
2	5/16	0.26	5.22	0.86	0.88	19.16
3	3/8	0.38	7.52	1.23	0.11	13.30
3	7/16	0.51	10.22	1.68	0.15	9.78
4	1/2	0.67	13.36	2.19	0.20	7.49
4	9/16	0.85	16.91	2.77	0.25	5.92
5	5/8	1.04	20.86	3.42	0.31	4.79
5	11/16	1.26	25.25	4.14	0.37	3.06
6	3/4	1.50	30.04	4.93	0.44	3.33
6	13/16	1.76	35.27	5.78	0.52	2.84
7	7/8	2.04	40.88	6.70	0.60	2.45
7	15/16	2.35	46.96	7.70	0.69	2.13
8	1	2.67	53.40	8.76	0.79	1.87

Nº	Diámetro en pulg.	Libras por pie lineal	Libras por barras de 20 (en pies)	Libras por M. lineal	Área en pulg.	N varillas de 20 por qq.
8	1-1/16	3.02	60.40	9.91	0.89	1.66
9	1-1/8	3.38	67.60	11.09	0.99	1.48
9	1-3/16	3.77	75.32	12.37	1.11	1.33
10	1-1/4	4.17	83.44	13.68	1.23	1.20
10	1-5/16	4.60	92.00	15.09	1.35	1.09
11	1-3/8	5.05	100.92	16.56	1.48	0.99
11	1-7/16	5.52	110.36	18.11	1.62	0.91
12	1-1/2	6.01	120.16	19.71	1.77	0.83

Fuente: Capítulo VI Determinación de Take-off en una construcción vertical Pag.49

Tabla 106: Peso de lámina por pie cuadrado

Espesor de lamina (pulgada)	Lb/Pie <sup>2</sup>
1/16	2.55
1/8	5.10
3/16	7.65
3/32	3.825
1/4	10.20

Fuente: Capítulo VI Determinación de Take-off en una construcción vertical.

Tabla 107: Tabla de factores por pendientes

PENDIENTE	FACTOR AFECTADO POR LA PENDIENTE
15%	1.01
20%	1.02
25%	1.03
30%	1.04

Fuente: Determinación de Take-off en una construcción vertical, pág. 127

Tabla 108: Anchos útiles de las dimensiones de la cumbrera.

	Ancho (m)		Traslapo (m)		Peso (kg)
	Total	Útil	Long.	Lat.	
Sup.	0.915	0.855	0.14	0.06	4.40
Inf.	0.915	0.855	0.14	0.06	4.00

Fuente. Manual de instalación de lámina tipo teja en PLYCEM Hoja 5.

Tabla 109: Dimensiones útiles de láminas de PLYCEM tipo teja.

Longitud (m)		Ancho (m)		Superficie (m <sup>2</sup> )		Traslapo (m)		Peso (kg)
Total	Útil	Total	Útil	Total	Útil	Long.	Lateral	
1.04	0.90	0.915	0.855	0.95	0.76	0.14	0.06	9.80
1.34	1.20	0.915	0.855	1.23	1.03	0.14	0.06	12.60

Fuente: Manual de instalación de lámina tipo teja en PLYCEM Hoja 2.

Tabla 110: Dimensiones por tipo de columnas y encofrado para cada caso.

TIPO DE COLUMNA Y ENCOFRADO – Casos	Dimensiones en pulgadas
2 caras externas y 3 pulgadas en interior	$\frac{0.251}{0.0254} = 9.88 \approx 10$
	$\frac{0.175}{0.0254} = 6.88 \approx 8$
	$\frac{0.075}{0.0254} = 2.95 \approx 3$
Una cara externa y 3 pulgadas en interior	$\frac{0.251}{0.0254} = 9.88 \approx 10$
	$\frac{0.075}{0.0254} = 2.95 \approx 3$
En U	$\frac{0.251}{0.0254} = 9.88 \approx 10$
	$\frac{0.15}{0.0254} = 5.90 \approx 6$
En U	$\frac{0.201}{0.0254} = 7.91 \approx 8$

TIPO DE COLUMNA Y ENCOFRADO – Casos		Dimensiones en pulgadas
4 caras / ventana - puerta		$\frac{0.15}{0.0254} = 5.90 \approx 6$
		$\frac{0.3016}{0.0254} = 11.87 \approx 12$
Dos caras externas y 5"		$\frac{0.201}{0.0254} = 7.91 \approx 8$
Dos caras – una interna y una externa		$\frac{0.251}{0.0254} = 9.88 \approx 10$
Columnas Puntuales		$\frac{0.45}{0.0254} = 17.72 \approx 18$
		$\frac{0.349}{0.0254} = 13.74 \approx 14$

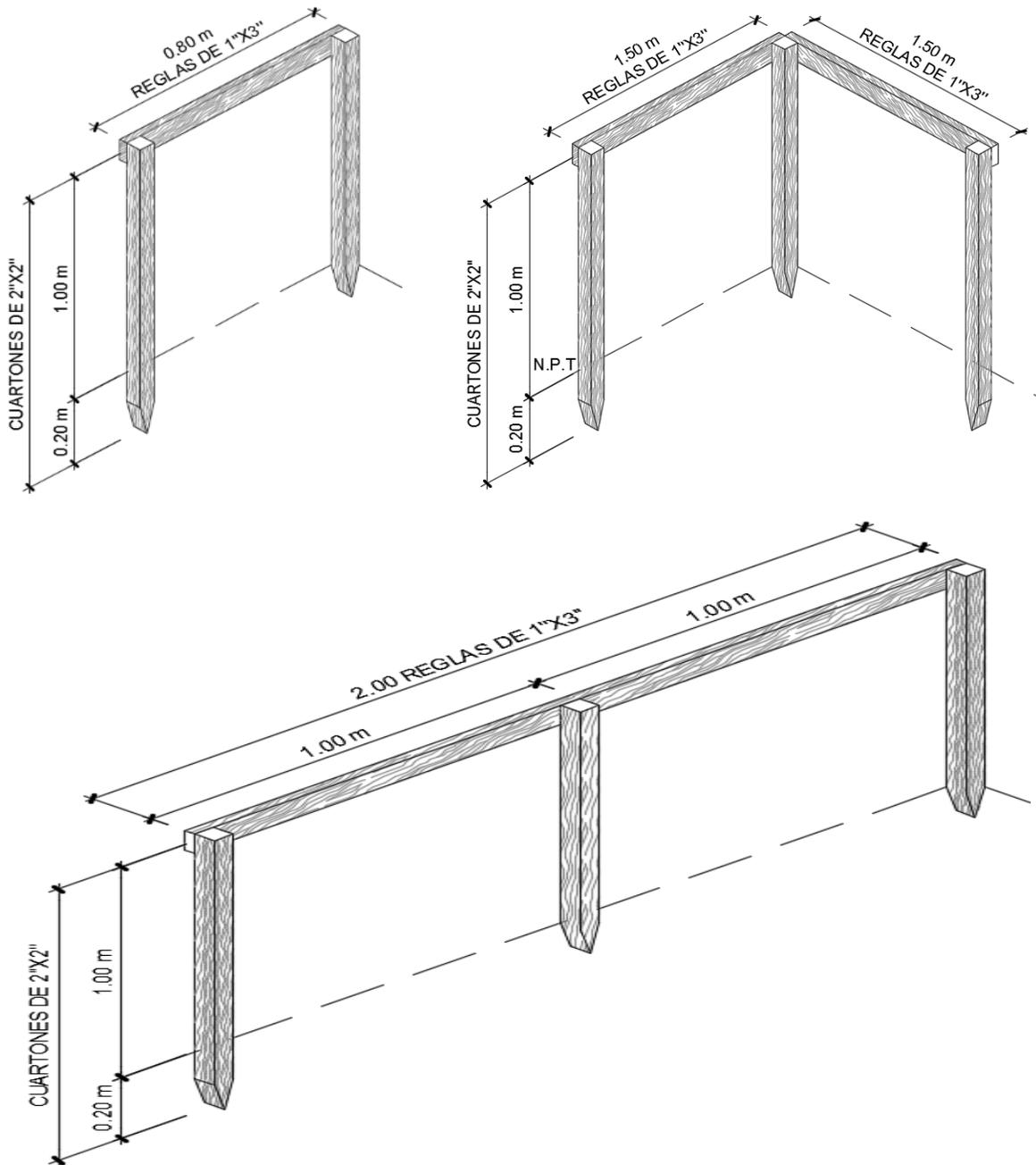
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 1: Ubicación y localización del terreno



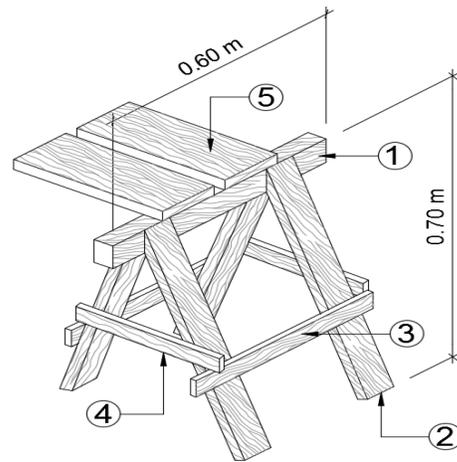
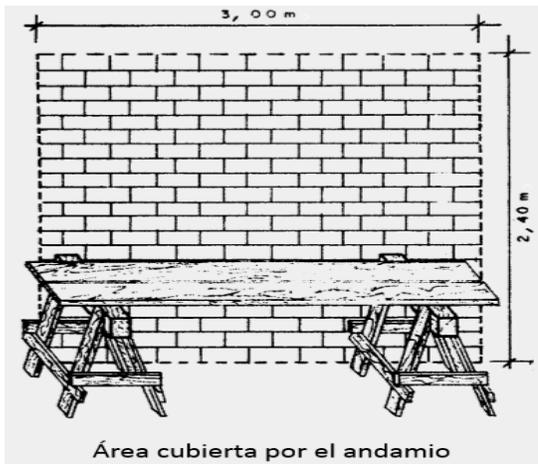
Fuente: Google Earth

Ilustración 2: Esquema de niveletas sencilla, doble y corrida.



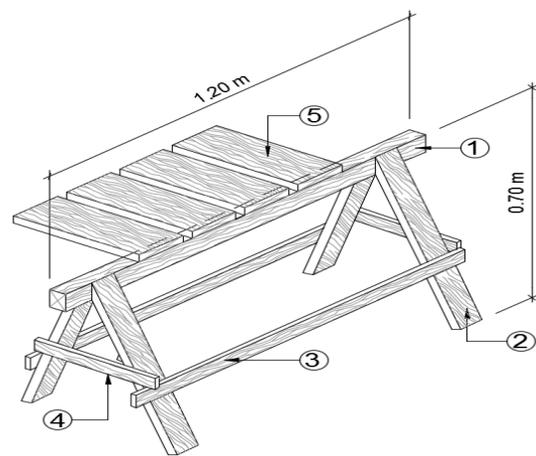
**Fuente:** Manual del Presupuesto de Obras Municipales.

Ilustración 3: Andamio para armado de mampostería.



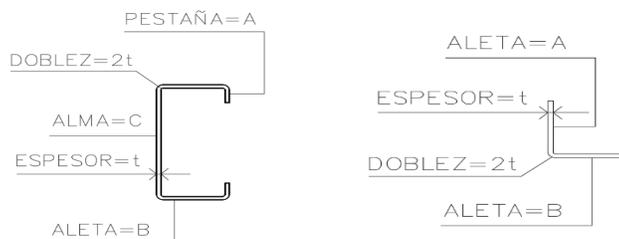
Fuente: Libro de Costo y presupuestos en edificaciones Editorial Macro (Pág. 59)

Ilustración 4: Andamio para armado de cielo raso



Fuente: Libro de Costo y presupuestos en edificaciones Editorial Macro (Pág. 60)

Ilustración 5: Detalle de perlín y angular



Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO II:**  
**TABLA DE COSTOS UNITARIOS**

## **COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DEL PROYECTO**

### **Generalidades para el cálculo del costo**

Se presenta tabla con las actividades correspondientes a cada etapa según el material, mano de obra, prestaciones sociales, equipos, herramientas y subcontratos.

Para el cálculo de los costos unitarios en las subetapas se establece el listado de los recursos como, mano de obra utilizando el código (O) y teniendo como unidad de medida horas o días, para el caso del material se establece el código (M), unidades de medidas por peso o unidades, el transporte tiene código (T), su unidad de medida es el viaje y subcontrato su código (s), la unidad de medida es horas o días. Como resultado de cada tabla se encuentra el costo unitario por actividad y costo total de la actividad.

Tabla 111: Descripción de costos unitarios de la obra

DESCRIPCION DE COSTO UNITARIOS DE LA OBRA	8/HORAS	COSTO DIA C\$
Costo Hora Oficial (OF)	87.5	700.00
Costo Hora Ayudante (AY)	43.75	350.00
Factor de Prestaciones Sociales	0.60	
Factor de Subcontratista		
Factor total	0.60	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 112: Cálculo de costos unitarios detallados según etapa y Sub-etapa.

DESCRIPCION DE COSTO UNITARIOS DE LA OBRA					8/HORAS	COSTO DIA C\$
Costo Hora Oficial (OF)					87.5	700.00
Costo Hora Ayudante (AY)					43.75	350.00
Factor de Prestaciones Sociales					0.60	
Factor de Subcontratista						
Factor total					0.60	
Etapa	010 00	Preliminares	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	010 01	Limpieza Inicial	M2	207.85	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Limpieza Inicial (OF)	hr	64.00	87.5	8,961.00
O		Acarreo de desperdicio (AY)	hr	64.00	43.75	4,481.00
O		Limpieza inicial	m2	207.85	2.98	989.90
					<b>Costo Total de Actividad</b>	<b>C\$ 14,431.90</b>
					<b>Costo Unitario de Actividad</b>	<b>C\$ 69.43</b>

Etapa	010 00	Preliminares	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	010 02	Trazo y Nivelacion	M2	54.50	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Hacer trazo e instalacion de niveletas (AY)	hr	16.00	43.75	1,121.00
O		Hacer trazo e instalacion de niveletas (OF)	hr	16.00	87.50	2,241.00
M		Reglas de pino de 1"x3"x4 vrs	c/u	11.00	110.00	1,210.00
M		Cuartones de pino de 2"x2"x 4vrs	c/u	18.00	140.00	2,520.00
M		Hilo de Nylon	c/u	3.00	110.00	330.00
M		Clavos de 1"	lb	0.16	40.00	6.40
M		Clavos de 2 1/2"	lb	1.08	40.00	43.20
M		Clavos de 3 1/2"	lb	0.59	40.00	23.60
T		Traslado de material	viaje	0.25	1,500.00	375.00
					<b>Costo Total de Actividad</b>	<b>C\$ 7,870.20</b>
					<b>Costo Unitario de Actividad</b>	<b>C\$ 144.41</b>

Etapa	010 00	Preliminares	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	010 03	Fabricacion de Obras de Madera	M2	28.80	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Ayudante armado de andamios (AY)	hr	16.00	43.75	1,121.00
O		Ayudante armado de andamios (OF)	hr	16.00	87.50	2,241.00
M		Reglas de pino de 1"x3"x 4 vrs	c/u	8	110.00	880.00
M		Cuartones de 2"x3"x 4vrs	c/u	12	210.00	2,520.00
M		Tablas de pino de 1"x12"x 4vrs	c/u	12	560.00	6,720.00
M		Clavos de 3"	lb	1.92	40.00	76.80
T		Traslado de material	viaje	0.62	1,500.00	930.00
					<b>Costo Total de Actividad</b>	<b>C\$ 14,488.80</b>
					<b>Costo Unitario de Actividad</b>	<b>C\$ 503.08</b>

Etapa	010 00	Preliminares	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	010 04	Construcciones temporales	M2	26.00	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Ayudante hacer y colocar champa	hr	64	43.75	4,481.00
O		Oficial hacer y colocar champa	hr	64	87.50	8,961.00
M		Cuartones de 2"x3"x 4vrs	c/u	60	210.00	12,600.00
M		Laminas de zinc de 8' Cal.#26	c/u	37	500.00	18,500.00
M		Clavos de 2 1/2"	lb	5.4	40.00	216.00
T		Traslado de material	viaje	1.89	1,500.00	2,835.00
					<b>Costo Total de Actividad</b>	<b>C\$ 47,593.00</b>
					<b>Costo Unitario de Actividad</b>	<b>C\$ 1,830.50</b>

Etapa	010 00	Preliminares	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	010 04	Construcciones temporales	c/u	1.00	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
S		Baño portatil	dia	120	130.00	15,600.00
T		Traslado de baño portatil	viaje	0.5	1,500.00	750.00
					<b>Costo Total de Actividad</b>	<b>C\$ 16,350.00</b>
					<b>Costo Unitario de Actividad</b>	<b>C\$ 16,350.00</b>

Etapa	020 00	Movimiento de Tierra	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	020 01	Descapote	M3	207.85	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Ayudante	hr	96	43.75	6,721.00
O		Oficial	hr	32	87.50	4,481.00
					<b>Costo Total de Actividad</b>	<b>C\$ 11,202.00</b>
					<b>Costo Unitario de Actividad</b>	<b>C\$ 53.89</b>

Etapa	020 00	Movimiento de Tierra	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	020 02	Desalojo de material	M3	81.06	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Ayudante	hr	64.00	43.75	4,481.00
O		Oficial	hr	16.00	87.50	2,241.00
S		Traslado de material	m3	81.06	113.50	9,200.31
					<b>Costo Total de Actividad</b>	<b>C\$ 15,922.31</b>
					<b>Costo Unitario de Actividad</b>	<b>C\$ 196.43</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Materiales	0.00%	
O	Mano de obra	C\$ 14,431.90	C\$ 69.43
	% O	100.00%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 14,431.90</b>	<b>C\$ 69.43</b>
		100.00%	

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 4,133.20	C\$ 75.84
	% Materiales	52.52%	
O	Mano de obra	C\$ 3,362.00	C\$ 61.69
	% O	42.72%	
T	Transporte	C\$ 375.00	C\$ 6.88
	% Transporte	4.76%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 7,870.20</b>	<b>C\$ 144.41</b>
		100.00%	

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 10,196.80	C\$ 354.06
	% Materiales	70.38%	
O	Mano de obra	C\$ 3,362.00	C\$ 116.74
	% O	23.20%	
T	Transporte	C\$ 930.00	C\$ 32.29
	% Transporte	6.42%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 14,488.80</b>	<b>C\$ 503.08</b>
		100.00%	

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 31,316.00	C\$ 1,204.46
	% Materiales	65.80%	
O	Mano de obra	C\$ 13,442.00	C\$ 517.00
	% O	28.24%	
T	Transporte	C\$ 2,835.00	C\$ 109.04
	% Transporte	5.96%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 47,593.00</b>	<b>C\$ 1,830.50</b>
		100.00%	

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Materiales	0.00%	
O	Mano de obra	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% O	0.00%	
T	Transporte	C\$ 750.00	C\$ 750.00
	% Transporte	4.59%	
S	Sub-contrato	C\$ 15,600.00	C\$ 15,600.00
	% Sub-contrato	95.41%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 16,350.00</b>	<b>C\$ 16,350.00</b>
		100.00%	

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Materiales	0.00%	
O	Mano de obra	C\$ 11,202.00	C\$ 53.89
	% O	100.00%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 11,202.00</b>	<b>C\$ 53.89</b>
		100.00%	

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Materiales	0.00%	
O	Mano de obra	C\$ 6,722.00	C\$ 82.93
	% O	42.22%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 9,200.31	C\$ 113.50
	% Sub-contrato	57.78%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 15,922.31</b>	<b>C\$ 196.43</b>
		100.00%	

Etapa	030 00	Fundaciones	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	030 01	Excavacion Estructural	M3	52.17	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Excavacion en T.N. zapata corrida	m3	52.17	81.36	6,792.32
O		Ayudante	hr	20.40	43.75	1,429.00
O		Oficial	hr	20.40	87.50	2,857.00
O		Conformacion de fondo de zanja	m2	49.88	13.00	1,038.14
Costo Total de Actividad						C\$ 12,116.45
Costo Unitario de Actividad						C\$ 232.25

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Materiales	0.00%	
O	Mano de obra	C\$ 12,116.45	C\$ 232.25
	% O	100.00%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
TOTAL		C\$ 12,116.45	C\$ 232.25
		100.00%	

Etapa	030 00	Fundaciones	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	030 02	Relleno y compactacion	M3	20.88	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Relleno y compactacion	m3	20.88	73.00	2,439.76
O		Acarreo de tierra suelta	m3	20.88	52.89	1,767.92
M		Agua	gln	129.72	1.00	129.72
S		Compactadora	dia	1.00	864.00	864.00
Costo Total de Actividad						C\$ 5,201.40
Costo Unitario de Actividad						C\$ 249.11

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 129.72	C\$ 6.21
	% Materiales	2.49%	
O	Mano de obra	C\$ 4,207.68	C\$ 201.52
	% O	80.90%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 864.00	C\$ 41.38
	% Sub-contrato	16.61%	
TOTAL		C\$ 5,201.40	C\$ 249.11
		100.00%	

Etapa	030 00	Fundaciones	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	030 03	Suelo Cemento	M3	19.95	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Fundir suelo cemento	m3	19.95	409.90	13,085.00
O		Hacer suelo cemento	m3	19.95	135.96	4,340.70
O		Acarrear tierra	m3	25.00	52.89	2,116.56
M		Tierra	m3	25.00	100.00	2,500.00
M		Cemento	bolsas	95.00	414.00	39,330.00
M		Agua	gln	37.00	1.00	37.00
M		Combustible	gln	13.00	185.41	2,410.33
T		Traslado de material	viaje	1.34	1,500.00	2,010.00
S		Mezcladora	dia	6.00	864.00	5,184.00
S		Vibrador	dia	6.00	540.00	3,240.00
Costo Total de Actividad						C\$ 74,253.59
Costo Unitario de Actividad						C\$ 3,721.98

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 44,277.33	C\$ 2,219.42
	% Materiales	59.63%	
O	Mano de obra	C\$ 19,542.26	C\$ 979.56
	% O	26.32%	
T	Transporte	C\$ 2,010.00	C\$ 100.75
	% Transporte	2.71%	
S	Sub-contrato	C\$ 8,424.00	C\$ 422.26
	% Sub-contrato	11.34%	
TOTAL		C\$ 74,253.59	C\$ 3,721.98
		100.00%	

Etapa	030 00	Fundaciones	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	030 04	Desalajo de Tierra Suelta	M3	31.29	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Acarreo de tierra suelta	m3	31.29	52.89	2,648.84
O		Ayudante	hr	32.00	43.75	2,241.00
T		Traslado de material	viaje	2.00	1,500.00	3,000.00
Costo Total de Actividad						C\$ 7,889.84
Costo Unitario de Actividad						C\$ 252.15

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Materiales	0.00%	
O	Mano de obra	C\$ 4,889.84	C\$ 156.27
	% O	61.98%	
T	Transporte	C\$ 3,000.00	C\$ 95.88
	% Transporte	38.02%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
TOTAL		C\$ 7,889.84	C\$ 252.15
		100.00%	

Etapa	030 00	Fundaciones	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	030 05	Formaleta para Fundaciones	M2	78.91	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Hacer el molde	m2	78.91	50.88	6,424.97
O		Colocar el molde	m2	78.91	50.88	6,424.97
O		Desenfofe y limpieza	m2	78.91	20.38	2,573.64
O		Ayudante	hr	72.00	43.75	5,041.00
M		Clavos de 1 1/2"	lb	6.00	40.00	240.00
M		Clavos de 2"	lb	8.50	40.00	340.00
M		Cuartón de pino de 2" x 2" x 6 vrs	c/u	59.00	190.00	11,210.00
M		Regla de pino de 1" x 2" x 5 vrs	c/u	41.00	100.00	4,100.00
M		Regla de pino de 1" x 2" x 4 vrs	c/u	44.00	80.00	3,520.00
M		Tabla de pino de 1" x 10" x 6 vrs	c/u	33.00	700.00	23,100.00
M		Tabla de pino de 1" x 8" x 4 vrs	c/u	9.00	270.00	2,430.00
M		Tabla de pino de 1" x 12" x 4 vrs	c/u	11.00	560.00	6,160.00
M		Tabla de pino de 1" x 6" x 4 vrs	c/u	5.00	200.00	1,000.00
M		Tabla de pino de 1" x 8" x 3 vrs	c/u	2.00	200.00	400.00
M		Aceite negro	gln	1.00	50.00	50.00
T		Traslado de material	viaje	1.59	1,500.00	2,385.00
Costo Total de Actividad						C\$ 75,399.58
Costo Unitario de Actividad						C\$ 955.51

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 52,550.00	C\$ 665.95
	% Materiales	69.70%	
O	Mano de obra	C\$ 20,464.58	C\$ 259.34
	% O	27.14%	
T	Transporte	C\$ 2,385.00	C\$ 30.22
	% Transporte	3.16%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
TOTAL		C\$ 75,399.58	C\$ 955.51
		100.00%	

Etapa	032 00	Estructura de Acero	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	032 02	Acero de refuerzo en fundaciones	KG	118.32	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Armador (alistar, armar y colocar ref. )	kg	118.32	5.71	1,082.20
O		Ayudante colocacion estribos #2	hr	64.00	43.75	4,481.00
O		Oficial colocacion estribos #2	hr	64.00	87.50	8,961.00
M		Acero de refuerzo No.2	qq	2.61	2,150.00	5,608.30
M		Marcador permanente	c/u	3.00	15.00	45.00
T		Traslado de material	viaje	0.34	1,500.00	510.00
Costo Total de Actividad						C\$ 20,687.50
Costo Unitario de Actividad						C\$ 174.84

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 5,653.30	C\$ 47.78
	% Materiales	27.33%	
O	Mano de obra	C\$ 14,524.20	C\$ 122.75
	% O	70.21%	
T	Transporte	C\$ 510.00	C\$ 4.31
	% Transporte	2.47%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
TOTAL		C\$ 20,687.50	C\$ 174.84
		100.00%	

Etapa	032 00	Estructura de Acero	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	032 01	Acero Principal en fundaciones	KG	196.41	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O		Armador (alistar, armar y colocar ref. ≤ 4)	kg	196.41	5.71	1,795.78
O		Oficial colocacion de estribos	hr	32.00	87.50	4,481.00
O		Ayudante colocacion de estribos	hr	32.00	43.75	2,241.00
M		Acero de refuerzo principal No.3	qq	3.29	2,490.00	8,192.10
M		Acero de refuerzo principal No.4	qq	1.04	2,280.00	2,371.20
M		Alambre de amarre No. 18	lb	24	45.00	1,071.68
T		Traslado de material	viaje	0.35	1,500.00	525.00
Costo Total de Actividad						C\$ 20,677.75
Costo Unitario de Actividad						C\$ 105.28

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 11,634.98	C\$ 59.24
	% Materiales	56.27%	
O	Mano de obra	C\$ 8,517.78	C\$ 43.37
	% O	41.19%	
T	Transporte	C\$ 525.00	C\$ 2.67
	% Transporte	2.54%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
TOTAL		C\$ 20,677.75	C\$ 105.28
		100.00%	

Etapa	032 00	Estructura de Acero	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	032 03	Concreto en fundaciones	M3	1.30	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Fundir zapata corrida	m³	1.30	409.90	853.59
O		Hacer concreto	m³	1.30	267.83	558.09
O		Ayudante	hr	32.00	43.75	2,241.00
O		Oficial	hr	16.00	87.50	2,241.00
M		Arena Motastepe	m³	0.80	400.00	320.00
M		Cemento	bl	12.17	414.00	5,038.38
M		Grava de 3/4"	m³	0.80	850.00	680.00
M		Agua	gln	73.34	1.00	73.34
M		Combustible	gln	1.00	185.41	185.41
T		Traslado de Materiales grava,areana,cemento	viaje	3.00	1,500.00	4,500.00
S		Mezcladora	dia	3.00	864.00	2,592.00
S		Vibrador	dia	3.00	540.00	1,620.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 20,902.81</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 16,079.09</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 6,297.13	C\$ 4,843.95
	% Materiales	30.13%	
O	Mano de obra	C\$ 5,893.68	C\$ 4,533.60
	% O	28.20%	
T	Transporte	C\$ 4,500.00	C\$ 3,461.54
	% Transporte	21.53%	
S	Sub-contrato	C\$ 4,212.00	C\$ 3,240.00
	% Sub-contrato	20.15%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 20,902.81</b>	<b>C\$ 16,079.09</b>
		100.00%	

Etapa	032 00	Estructura de Acero	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	032 04	Curado de concreto	M3	1.30	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Ayudante	hr	16.00	43.75	1,121.00
M		Agua	gln	70.00	1.00	70.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 1,191.00</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 916.15</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 70.00	C\$ 53.85
	% Materiales	5.88%	
O	Mano de obra	C\$ 1,121.00	C\$ 862.31
	% O	94.12%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 1,191.00</b>	<b>C\$ 916.15</b>
		100.00%	

Etapa	032 00	Estructura de acero	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	032 05	Acero en viga asimicas	KG	321.59	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Armador (alistar, armar y colocar ref. ≤ 4)	kg	306.17	5.71	2,798.76
O		Armador (alistar, armar y colocar ref. ≥ 4)	kg	15.42	1.00	25.78
O		Ayudante colocacion estribos #3	hr	128.00	43.75	8,961.00
O		Oficial Ayudante colocacion estribos #3	hr	128.00	87.50	17,921.00
M		Acero de refuerzo No.3	qq	6.75	2,490.00	16,807.50
M		Acero de refuerzo No.5	varilla	2.00	610.00	1,220.00
M		Alambre de amarre No.18	lb	39.00	45.00	1,755.00
M		Marcador permanente	c/u	2	15.00	30.00
T		Traslado de material	viaje	0.60	1,500.00	900.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 50,419.04</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 156.78</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 19,812.50	C\$ 61.61
	% Materiales	39.30%	
O	Mano de obra	C\$ 29,706.54	C\$ 92.37
	% O	58.92%	
T	Transporte	C\$ 900.00	C\$ 2.80
	% Transporte	1.79%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 50,419.04</b>	<b>C\$ 156.78</b>
		100.00%	

Etapa	032 00	Estructura de acero	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	032 06	Acero en vigas	KG	1,223.79	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Armador (alistar, armar y colocar ref. ≤ 4)	kg	1,223.79	5.71	11,183.90
O		Ayudante colocacion estribos #2	hr	288.00	43.75	20,161.00
O		Oficial colocacion estribos #2	hr	288.00	87.50	40,321.00
M		Acero de refuerzo principal No.2	qq	13.00	2,150.00	27,950.00
M		Acero de refuerzo principal No.3	qq	8.37	2,490.00	20,841.30
M		Acero de refuerzo principal No.4	qq	5.61	2,280.00	12,790.80
M		Alambre de amarre No. 18	lb	148	45.00	6,677.55
T		Traslado de material	viaje	2.06	1,500.00	3,090.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 143,015.55</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 116.86</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 68,259.65	C\$ 55.78
	% Materiales	47.73%	
O	Mano de obra	C\$ 71,665.90	C\$ 58.56
	% O	50.11%	
T	Transporte	C\$ 3,090.00	C\$ 2.52
	% Transporte	2.16%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 143,015.55</b>	<b>C\$ 116.86</b>
		100.00%	

Etapa	032 00	Estructura de acero	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	032 07	Acero en columnas	KG	1,044.62	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Armador (alistar, armar y colocar ref. ≤ 4)	kg	1044.62	5.71	9,546.65
O		Ayudante colocacion estribos	hr	224.00	43.75	15,681.00
O		Oficial colocacion estribos #2	hr	224.00	87.50	31,361.00
M		Acero de refuerzo principal No.2	qq	14.27	2,150.00	30,680.50
M		Acero de refuerzo principal No.3	qq	7.46	2,490.00	18,575.40
M		Acero de refuerzo principal No.4	qq	1.30	2,280.00	2,964.00
M		Alambre de amarre No. 18	lb	127	45.00	5,699.93
T		Traslado de material	viaje	1.75	1,500.00	2,625.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 117,133.48</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 112.13</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 57,919.83	C\$ 55.45
	% Materiales	49.45%	
O	Mano de obra	C\$ 56,588.65	C\$ 54.17
	% O	48.31%	
T	Transporte	C\$ 2,625.00	C\$ 2.51
	% Transporte	2.24%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 117,133.48</b>	<b>C\$ 112.13</b>
		100.00%	

Etapa	040 00	Estructura de concreto	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	040 01	Formaleta para Columnas	M2	50.22	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Hacer el molde	m2	18.40	48.74	1,435.87	
O	Colocar el molde	m2	18.40	61.84	1,821.66	
O	Desenconfre y limpieza	m2	18.40	22.14	652.89	
O	Ayudante	hr	48.00	43.75	3,361.00	
M	Tablas de pino de 1"x6"x 6vrs	c/u	2.00	300.00	600.00	
M	Tablas de pino de 1"x6"x 3vrs	c/u	1.00	150.00	150.00	
M	Tablas de pino de 1"x6"x 5vrs	c/u	8.00	250.00	2,000.00	
M	Tablas de pino de 1"x8"x 5vrs	c/u	16.00	450.00	7,200.00	
M	Tablas de pino de 1"x8"x 3vrs	c/u	2.00	200.00	400.00	
M	Tablas de pino de 1"x8"x 4vrs	c/u	5.00	270.00	1,350.00	
M	Tablas de pino de 1"x8"x 6vrs	c/u	2.00	550.00	1,100.00	
M	Tablas de pino de 1"x10"x 3vrs	c/u	1.00	350.00	350.00	
M	Tablas de pino de 1"x10"x 5vrs	c/u	21.00	580.00	12,180.00	
M	Tablas de pino de 1"x10"x 6vrs	c/u	9.00	700.00	6,300.00	
M	Tablas de pino de 1"x12"x 5vrs	c/u	1.00	680.00	680.00	
M	Tablas de pino de 1"x12"x 6vrs	c/u	1.00	800.00	800.00	
M	Regla de pino de 1" x 3" x 6 vrs	c/u	1.00	150.00	150.00	
M	Regla de pino de 1" x 3" x 5 vrs	c/u	5.00	130.00	650.00	
M	Cuartones de pino de 2" x 2" x 6 vrs	c/u	2.00	190.00	380.00	
M	Clavos de 1 1/2"	lb	1.50	40.00	60.00	
M	Clavos de 2 1/2"	lb	32.00	40.00	1,280.00	
M	Clavos de 3 1/2"	lb	2.00	40.00	80.00	
M	Aceite negro	gln	1.00	50.00	50.00	
T	Traslado de material	viaje	1.08	1,500.00	1,620.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 44,651.42</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 889.12</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 35,760.00	C\$ 712.07
	% Materiales	80.09%	
O	Mano de obra	C\$ 7,271.42	C\$ 144.79
	% O	16.28%	
T	Transporte	C\$ 1,620.00	C\$ 32.26
	% Transporte	3.63%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 44,651.42</b>	<b>C\$ 889.12</b>
		100.00%	

Etapa	040 00	Estructura de concreto	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	040 02	Formaleta para vigas	M2	68.17	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Hacer el molde	m2	68.17	48.74	5,317.04	
O	Colocar el molde	m2	68.17	61.84	6,746.35	
O	Desenconfre y limpieza	m2	68.17	22.14	2,416.18	
O	Ayudante	hr	64.00	43.75	4,481.00	
M	Tablas de pino de 1"x10"x 6vrs	c/u	26.00	700.00	18,200.00	
M	Tablas de pino de 1"x8"x 6vrs	c/u	7.00	550.00	3,850.00	
M	Reglas de pino de 1"x2"x 6vrs	c/u	19.00	120.00	2,280.00	
M	Reglas de pino de 1"x3"x 6vrs	c/u	22.00	150.00	3,300.00	
M	Cuartones de pino de 2" x 2" x 6 vrs	c/u	33.00	190.00	6,270.00	
M	Clavos de 1 1/2"	lb	292.00	40.00	11,680.00	
M	Clavos de 2 1/2"	lb	89.50	40.00	3,580.00	
M	Aceite negro	gln	1.00	50.00	50.00	
T	Traslado de material	viaje	1.49	1,500.00	2,235.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 70,405.57</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 1,032.79</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 49,210.00	C\$ 721.87
	% Materiales	69.90%	
O	Mano de obra	C\$ 18,960.57	C\$ 278.14
	% O	26.93%	
T	Transporte	C\$ 2,235.00	C\$ 32.79
	% Transporte	3.17%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 70,405.57</b>	<b>C\$ 1,032.79</b>
		100.00%	

Etapa	040 00	Estructura de concreto	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	040 03	Concreto para viga asismica	M3	6.83	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Fundir columnas y viga , losas	m³	6.83	555.46	6,071.10	
O	Hacer concreto	m³	6.83	267.83	2,927.88	
O	Colar arena	m³	3.75	49.09	295.54	
O	Ayudante	hr	128.00	43.75	8,961.00	
M	Arena Motastepe	m³	3.75	400.00	1,500.00	
M	Cemento	bl	64.88	414.00	26,860.32	
M	Grava de 3/4"	m³	3.75	850.00	3,187.50	
M	Agua	gln	388.00	1.00	388.00	
M	Combustible	gln	4.50	185.41	834.35	
T	Traslado de Materiales arena, grava, cemento	viaje	3.00	1,500.00	4,500.00	
S	Mezcladora	dia	4.00	864.00	3,456.00	
S	Vibrador	dia	4.00	540.00	2,160.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 61,141.68</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 8,951.93</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 32,770.17	C\$ 4,797.97
	% Materiales	53.60%	
O	Mano de obra	C\$ 18,255.52	C\$ 2,672.84
	% O	29.86%	
T	Transporte	C\$ 4,500.00	C\$ 658.86
	% Transporte	7.36%	
S	Sub-contrato	C\$ 5,616.00	C\$ 822.25
	% Sub-contrato	9.19%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 61,141.68</b>	<b>C\$ 8,951.93</b>
		100.00%	

Etapa	040 00	Estructura de Concreto	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	040 04	Curado de concreto	M3	6.83	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Ayudante	hr	16.00	43.75	1,121.00	
M	Agua	gln	70.00	1.00	70.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 1,191.00</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 174.38</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 70.00	C\$ 10.25
	% Materiales	5.88%	
O	Mano de obra	C\$ 1,121.00	C\$ 164.13
	% O	94.12%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 1,191.00</b>	<b>C\$ 174.38</b>
		100.00%	

Etapa	040 00	Estructura de concreto	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	040 05	Concreto para estructura	M3	10.44	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Fundir columnas y viga , losas	m³	10.44	555.46	9,279.45	
O	Hacer concreto	m³	10.44	267.83	4,474.89	
O	Colar arena	m³	8.89	49.09	699.25	
O	Oficial	hr	80.00	87.50	11,201.00	
O	Ayudante	hr	160.00	43.75	11,201.00	
M	Arena Motastepe	m³	8.89	400.00	3,556.00	
M	Cemento	bl	100.30	414.00	41,524.20	
M	Grava de 3/4"	m³	5.73	850.00	4,870.50	
M	Agua	gln	593.44	1.00	593.44	
M	Combustible	gln	3.00	185.41	556.23	
T	Traslado de Materiales arena, grava, cemento	viaje	3.00	1,500.00	4,500.00	
S	Mezcladora	dia	5.00	864.00	4,320.00	
S	Vibrador	dia	5.00	540.00	2,700.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 99,475.96</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 9,528.35</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 51,100.37	C\$ 4,894.67
	% Materiales	51.37%	
O	Mano de obra	C\$ 36,855.59	C\$ 3,530.23
	% O	37.05%	
T	Transporte	C\$ 4,500.00	C\$ 431.03
	% Transporte	4.52%	
S	Sub-contrato	C\$ 7,020.00	C\$ 672.41
	% Sub-contrato	7.06%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 99,475.96</b>	<b>C\$ 9,528.35</b>
		100.00%	

Etapa	040 00	Estructura de Concreto	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	040 06	Curado de concreto	M3	10.44	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Ayudante	hr	16.00	43.75	1,121.00
M		Agua	gln	70.00	1.00	70.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 1,191.00</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 114.08</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 70.00	C\$ 6.70
	% Materiales	5.88%	
O	Mano de obra	C\$ 1,121.00	C\$ 107.38
	% O	94.12%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 1,191.00</b>	<b>C\$ 114.08</b>
		100.00%	

Etapa	060 00	Mamposteria	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	060 01	Bloques de mortero	M2	141.39	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Hacer mortero	m³	2.14	135.87	466.22
O		Paredes de bloque (similar)	m²	141.39	26.14	5,913.59
O		Paredes de bloque (oficial)	m²	141.39	62.99	14,251.44
O		Oficial	hr	128.00	87.50	17,921.00
O		Ayudante	hr	128.00	43.75	8,961.00
M		Bloques de 6"x8"x16"	c/u	1,782.00	27.00	48,114.00
M		Cemento	bolsas	19.00	414.00	7,866.00
M		Arena	m³	2.73	400.00	1,092.00
M		Agua	gln	155.79	1.00	155.79
M		Bisual de madera	c/u	4.00	60.00	240.00
T		Traslado de material	viaje	1.75	1,500.00	2,625.00
M		Andamios	dia	8.00	63.00	504.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 108,110.04</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 764.62</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 57,971.79	C\$ 410.01
	% Materiales	53.62%	
O	Mano de obra	C\$ 47,513.25	C\$ 336.04
	% O	43.95%	
T	Transporte	C\$ 2,625.00	C\$ 18.57
	% Transporte	2.43%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 108,110.04</b>	<b>C\$ 764.62</b>
		100.00%	

Etapa	050 00	Techos y Fascias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	050 01	Fijacion de estructura de techo	KG	63.67	U/M	C\$
TIPO		Acero para anclas y fijacion de vigas				
O		Armador (alistar acero) No.4	kg	15.89	6.05	153.82
O		Colocacion de anclas	c/u	34.00	20.05	1,090.70
O		Colocacion de placas	c/u	25.00	15.42	616.62
M		Acero refuerzo No.4	qq	0.35	2,270.00	794.50
M		Placas de 6"x 10"x 1/4"	c/u	10.00	700.00	7,000.00
M		Placas de 4"x 6"x 3/16"	c/u	20.00	80.00	1,600.00
M		Platinas de 2"x4"x3/16"	c/u	10.00	50.00	500.00
M		Placas de 6"x 6"x 1/4"	c/u	7.00	145.00	1,015.00
M		Placas de 4"x 4"x 3/16"	c/u	14.00	55.00	770.00
M		Placas triangulares 2"x3"x1/4"	c/u	16.00	50.00	800.00
M		Soldadura 60-11- 3/32" caja de 9lb	caja	1.00	1,250.00	1,250.00
M		Disco para corta metal 7"	c/u	4.00	120.00	480.00
T		Traslado de material	viaje	0.43	1,500.00	645.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 16,715.63</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 262.54</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 14,209.50	C\$ 223.17
	% Materiales	85.01%	
O	Mano de obra	C\$ 1,861.13	C\$ 29.23
	% O	11.13%	
T	Transporte	C\$ 645.00	C\$ 10.13
	% Transporte	3.86%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 16,715.63</b>	<b>C\$ 262.54</b>
		100.00%	

Etapa	070 00	Techos y Fascias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	070 01	Estructura Metalica de techo	M2	106.86	U/M	M2
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Fabricacion e instalacion de estruc. Metalica	m²	106.86	32.98	5,640.57
O		Aplicación de pintura	m²	42.18	10.10	682.87
O		Oficial	hr	256.00	87.50	35,841.00
O		Ayudante	hr	192.00	43.75	13,441.00
M		Brocha de 3"	c/u	5.00	60.00	300.00
M		Pintura anticorrosiva 2M	gln	6.00	450.00	2,700.00
M		Diluyente	gln	1.50	360.00	540.00
M		Perlin de 2"x4"x1/16"	c/u	28.00	930.00	26,040.00
M		Perlin de 2"x4"x1/8"	c/u	16.00	1,500.00	24,000.00
M		Angulares de 2"x3"x3 1/2"x1/8"	c/u	1.00	1,200.00	1,200.00
M		Varilla sag-rod No.3	qq	0.26	2,490.00	647.40
M		Soldadura 60-11- 3/32"	lb	49.80	1,250.00	62,250.00
M		Disco para corta metal 7"	c/u	4.00	120.00	480.00
T		Traslado de material	viaje	3.58	1,500.00	5,370.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 179,132.84</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 1,676.33</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 118,157.40	C\$ 1,105.72
	% Materiales	65.96%	
O	Mano de obra	C\$ 55,605.44	C\$ 520.36
	% O	31.04%	
T	Transporte	C\$ 5,370.00	C\$ 50.25
	% Transporte	3.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 179,132.84</b>	<b>C\$ 1,676.33</b>
		100.00%	

Etapa	070 00	Techos y Fascias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	070 02	Cubierta de techo plycem	M2	106.86	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Colocar laminas de plycem	m²	106.86	16.79	2,872.51
O		Ayudante	hr	32.00	43.75	2,241.00
M		Laminas de Plycem Techos	laminas	86.00	2,538.26	218,290.36
M		Ganchos para fijacion de laminas	c/u	174.00	25.00	4,350.00
M		Cumbrera terracota	laminas	24.00	703.48	16,883.52
M		Tapón terminal para cumbrera rojo teja	c/u	2.00	355.65	711.30
M		Perno Roscado con arandela, capuchon y tuerca	c/u	174.00	23.50	4,089.00
M		Ganchos para cumbrera	c/u	50.00	23.50	1,175.00
M		Fijador de alas de laminas de cumbreras	c/u	25.00	23.50	587.50
T		Traslado de material	viaje	4.00	1,500.00	6,000.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 257,200.19</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 2,406.89</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 246,086.68	C\$ 2,302.89
	% Materiales	95.68%	
O	Mano de obra	C\$ 5,113.51	C\$ 47.85
	% O	1.99%	
T	Transporte	C\$ 6,000.00	C\$ 56.15
	% Transporte	2.33%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 257,200.19</b>	<b>C\$ 2,406.89</b>
		100.00%	

Etapa	070 00	Techos y Fascias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	070 03	Canales	ML	21.00	U/M	ML
TIPO		Descripcion de actividad				
S		Hechura, intalacion de canal de zinc liso	ml	21.00	600.00	12,600.00
T		Traslado de material	viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 14,100.00</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 671.43</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Materiales	0.00%	
O	Mano de obra	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% O	0.00%	
T	Transporte	C\$ 1,500.00	C\$ 71.43
	% Transporte	10.64%	
S	Sub-contrato	C\$ 12,600.00	C\$ 600.00
	% Sub-contrato	89.36%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 14,100.00</b>	<b>C\$ 671.43</b>
		100.00%	

Etapa	090 00	Techos y Fascias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	090 01	Fascia de gypsum MR	ML	47.87	U/M	ML
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Intalacion de Fascia	M2	21.54	150.00	5,169.60
O		Ayudante	hr	64.00	43.75	4,481.00
M		Angulo galvanizado	c/u	10	50.00	500.00
M		Tornillos estructura	c/u	97	50.00	4,850.00
M		Primarios meeite 12'	c/u	5	150.00	750.00
M		Secundarios cross 4'	c/u	10	65.00	650.00
M		Laminas de gypsum MR	c/u	8	500.00	4,000.00
M		Tornillo de lamina	c/u	298	5.00	1,490.00
M		Tape de papel	c/u	1	230.00	230.00
M		Lija	c/u	8	35.00	280.00
M		Masilla	cubeta	1	960.00	960.00
T		Traslado de material	viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 24,860.60</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 519.34</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 13,710.00	C\$ 286.40
	% Materiales	55.15%	
O	Mano de obra	C\$ 9,650.60	C\$ 201.60
	% O	38.82%	
T	Transporte	C\$ 1,500.00	C\$ 31.33
	% Transporte	6.03%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 24,860.60</b>	<b>C\$ 519.34</b>
		100.00%	

Etapa	090 00	Techos y Fascias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	090 02	Alero de Gypsum MR	M2	25.68	U/M	M2
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Intalacion cielo de gypsum	M2	25.68	150.00	6,164.20
O		Ayudante	hr	32.00	43.75	2,241.00
M		Angulo galvanizado	c/u	12.00	50.00	600.00
M		Tornillos estructura	c/u	116.00	50.00	5,800.00
M		Primarios meeite 12'	c/u	6.00	150.00	900.00
M		Secundarios cross 4'	c/u	12.00	65.00	780.00
M		Laminas de gypsum MR	c/u	9.00	500.00	4,500.00
M		Tornillo de lamina	c/u	355.00	5.00	1,775.00
M		Tape de papel	c/u	1.00	230.00	230.00
M		Lija	c/u	8.00	35.00	280.00
M		Masilla	cubeta	1.00	960.00	960.00
T		Traslado de material	viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 25,730.20</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 1,001.95</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 15,825.00	C\$ 616.24
	% Materiales	61.50%	
O	Mano de obra	C\$ 8,405.20	C\$ 327.31
	% O	32.67%	
T	Transporte	C\$ 1,500.00	C\$ 58.41
	% Transporte	5.83%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 25,730.20</b>	<b>C\$ 1,001.95</b>
		100.00%	

Etapa	090 00	Techos y Fascias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	090 03	Cielo raso de gypsum con perfilera metalica	M2	73.34	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Intalacion cielo de gypsum	M2	73.34	150.00	17,601.60
O		Ayudante	hr	96.00	43.75	6,721.00
M		Angulo galvanizado	c/u	34.00	50.00	1,700.00
M		Alambre galvanizado No. 18 (55 libras)	libra	10.00	60.00	600.00
M		Tornillos estructura	c/u	331.00	50.00	16,550.00
M		Primarios meeite 12'	c/u	17.00	150.00	2,550.00
M		Secundarios cross 4'	c/u	34.00	65.00	2,210.00
M		Laminas de gypsum MR	lamina	4.00	500.00	2,000.00
M		Laminas de gypsum regular	lamina	22.00	325.00	7,150.00
M		Tornillo de lamina	c/u	1012.00	5.00	5,060.00
M		Tape de papel	c/u	3.00	230.00	690.00
M		Lija	c/u	10.00	35.00	350.00
M		Masilla	cubeta	2.00	960.00	1,920.00
T		Traslado de material	viaje	1.20	1,500.00	1,800.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 66,902.60</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 912.23</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 40,780.00	C\$ 556.04
	% Materiales	60.95%	
O	Mano de obra	C\$ 24,322.60	C\$ 331.64
	% O	36.36%	
T	Transporte	C\$ 1,800.00	C\$ 24.54
	% Transporte	2.69%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 66,902.60</b>	<b>C\$ 912.23</b>
		100.00%	

Etapa	080 00	Acabados	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	080 01	Piquete	M2	407.40	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
M		Andamios	dia	2.36	63.00	148.68
O		Ayudante	hr	96.00	43.75	6,721.00
O		Piqueteo en concreto nuevo	m2	407.40	9.04	5,892.79
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 12,762.47</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 31.33</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 148.68	C\$ 0.36
	% Materiales	1.16%	
O	Mano de obra	C\$ 12,613.79	C\$ 30.96
	% O	98.84%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 12,762.47</b>	<b>C\$ 31.33</b>
		100.00%	

Etapa	080 00	Acabados	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	080 02	Repello corriente	M2	407.40	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Repello en paredes	m²	407.40	41.18	26,841.36
O		Hacer mortero	m³	4.07	135.87	885.79
M		Cemento	bolsas	45.30	414.00	18,754.20
M		Arena	m³	4.88	400.00	1,952.00
M		Agua	gln	306.80	1.00	306.80
T		Traslado de materiales arena, cemento	viaje	1.80	1,500.00	2,700.00
M		Andamios	dia	4.59	63.00	289.17
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 51,729.32</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 126.97</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 21,302.17	C\$ 52.29
	% Materiales	41.18%	
O	Mano de obra	C\$ 27,727.15	C\$ 68.06
	% O	53.60%	
T	Transporte	C\$ 2,700.00	C\$ 6.63
	% Transporte	5.22%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 51,729.32</b>	<b>C\$ 126.97</b>
		100.00%	

Etapa	080 00	Acabados	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	080 03	Repello Fino	M2	407.40	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Colar arena #8	m³	0.46	68.62	51.50
O		Fino	m²	407.40	35.65	23,236.88
O		Hacer morter de arena y cemento	m³	2.10	154.57	520.34
M		Cemento	bolsas	25.00	414.00	10,350.00
M		Arena	m³	2.66	400.00	1,064.00
M		Agua	gln	177.45	1.00	177.45
M		Espanja 53.5"x75.5"x4"	c/u	1.00	40.00	40.00
T		Traslado de materiales	viaje	1.30	1,500.00	1,950.00
M		Andamios	dia	4.29	63.00	270.27
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 37,660.44</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 92.44</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 11,901.72	C\$ 29.21
	% Materiales	31.60%	
O	Mano de obra	C\$ 23,808.72	C\$ 58.44
	% O	63.22%	
T	Transporte	C\$ 1,950.00	C\$ 4.79
	% Transporte	5.18%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 37,660.44</b>	<b>C\$ 92.44</b>
		100.00%	

Etapa	080 00	Acabados	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	080 04	Repello corriente en jambas	M2	12.85	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Repello en jambas oficial	ml	83.23	25.19	3,355.79
O		Repello en jambas ayudante	ml	83.23	10.43	1,389.97
O		Hacer mortero de arena, cal, cemento	m³	0.13	154.57	33.15
M		Cemento	bolsa	1.45	414.00	600.30
M		Arena	m³	0.16	400.00	64.00
M		Agua	gln	9.80	1.00	9.80
M		Acero No3.(para ganchos)	varilla	6.00	200.00	1,200.00
M		Reglas de pino de 1"x3"x 4 vrs	c/u	6.00	110.00	660.00
T		Traslado de materiales	viaje	0.30	1,500.00	450.00
Costo Total de Actividad						C\$ 7,763.01
Costo Unitario de Actividad						C\$ 604.13

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 2,534.10	C\$ 197.21
	% Materiales	32.64%	
O	Mano de obra	C\$ 4,778.91	C\$ 371.90
	% O	61.56%	
T	Transporte	C\$ 450.00	C\$ 35.02
	% Transporte	5.80%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
TOTAL		C\$ 7,763.01	C\$ 604.13
		100.00%	

Etapa	080 00	Acabados	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	080 06	Repello Fino en jambas	M	85.67	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Jambas (afinado)	m	85.67	13.43	1,841.94
O		Colar arena #8	m³	0.01	68.62	2.10
O		Hacer morter de arena y cemento	m³	0.06	154.57	15.84
M		Cemento	bolsas	0.69	414.00	285.66
M		Arena	m³	0.07	400.00	28.00
M		Agua	gln	5.07	1.00	5.07
M		Acero No3.(para ganchos)	c/u	6.00	200.00	1,200.00
M		Reglas de pino de 1"x3"x 4 vrs	c/u	3.00	110.00	330.00
T		Traslado de materiales	viaje	0.31	1,500.00	465.00
Costo Total de Actividad						C\$ 4,173.61
Costo Unitario de Actividad						C\$ 48.72

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 1,848.73	C\$ 21.58
	% Materiales	44.30%	
O	Mano de obra	C\$ 1,859.88	C\$ 21.71
	% O	44.56%	
T	Transporte	C\$ 465.00	C\$ 5.43
	% Transporte	11.14%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
TOTAL		C\$ 4,173.61	C\$ 48.72
		100.00%	

Etapa	080 00	Acabados	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	080 05	Enchape de azulejos	M2	28.16	U/M	M2
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Instalar azulejos, entregados rematados y limpios	m²	28.16	167.88	7,564.79
M		Azulejo de 0.20m x 0.30m	m²	29.56	420.00	12,415.20
M		Bondex de 25 kg	bolsas	8.00	220.00	1,760.00
M		Separadores 3mm	lb	4.00	70.00	280.00
M		Porcelana granular para caliche 5kg	bolsas	19.00	155.00	2,945.00
T		Traslado de materiales	viaje	0.53	1,500.00	795.00
Costo Total de Actividad						C\$ 25,759.99
Costo Unitario de Actividad						C\$ 914.77

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 17,400.20	C\$ 617.90
	% Materiales	67.55%	
O	Mano de obra	C\$ 7,564.79	C\$ 268.64
	% O	29.37%	
T	Transporte	C\$ 795.00	C\$ 28.23
	% Transporte	3.09%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
TOTAL		C\$ 25,759.99	C\$ 914.77
		100.00%	

Etapa	100 00	Pisos	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	100 01	Conformacion y compactacion	M2	84.04	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Conformacion y compactacion	m²	84.04	72.37	9,732.17
O		Acarreo de tierra suelta	m³	49.61	52.89	4,199.13
M		Agua	gln	242.08	1.00	242.08
S		Material selecto	m³	49.61	850.00	42,168.50
S		Compactadora	dia	2.00	864.00	1,728.00
Costo Total de Actividad						C\$ 58,069.88
Costo Unitario de Actividad						C\$ 690.98

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 242.08	C\$ 2.88
	% Materiales	0.42%	
O	Mano de obra	C\$ 13,931.30	C\$ 165.77
	% O	23.99%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 43,896.50	C\$ 522.33
	% Sub-contrato	75.59%	
TOTAL		C\$ 58,069.88	C\$ 690.98
		100.00%	

Etapa	100 00	Pisos	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	100 02	Cascote	M2	84.04	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Hacer y colocar cascote de mortero	m²	84.04	20.19	2,716.49
O		Ayudante	hr	72.00	43.75	5,041.00
M		Cemento	bolsas	30.00	414.00	12,420.00
M		Arena	m³	2.21	400.00	884.00
M		Grava de 3/4"	m³	4.34	850.00	3,689.00
M		Agua	gln	318.14	1.00	318.14
M		Combustible	gln	1.00	185.41	185.41
S		Mezcladora	dia	3.00	864.00	2,592.00
T		Traslado de materiales	m³	1.20	1,500.00	1,800.00
Costo Total de Actividad						C\$ 29,646.04
Costo Unitario de Actividad						C\$ 352.76

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 17,496.55	C\$ 208.19
	% Materiales	59.02%	
O	Mano de obra	C\$ 7,757.49	C\$ 92.31
	% O	26.17%	
T	Transporte	C\$ 1,800.00	C\$ 21.42
	% Transporte	6.07%	
S	Sub-contrato	C\$ 2,592.00	C\$ 30.84
	% Sub-contrato	8.74%	
TOTAL		C\$ 29,646.04	C\$ 352.76
		100.00%	

Etapa	100 00	Pisos	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	100 03	Ladrillo ceramica	M2	84.04	U/M	M2
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Instalar piso ceramica	m²	84.04	134.19	18,044.59
M		Bondex de 25 kg	bolsas	23.00	220.00	5,060.00
M		Porcelana granular para caliche 5kg	bolsas	55.00	155.00	8,525.00
M		Ceramica 0.30m x 0.30m	m²	70.47	440.00	31,006.80
M		Ceramica antiderrapante 0.30m x 0.30m	m²	13.57	620.00	8,413.40
M		Separadores 5mm	bolsas	2.00	70.00	140.00
M		Escoba de uso domestico	c/u	1.00	120.00	120.00
M		Agua	gln	62.97	1.00	62.97
T		Traslado de materiales	viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
Costo Total de Actividad						C\$ 72,872.76
Costo Unitario de Actividad						C\$ 867.12

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 53,328.17	C\$ 634.56
	% Materiales	73.18%	
O	Mano de obra	C\$ 18,044.59	C\$ 214.71
	% O	24.76%	
T	Transporte	C\$ 1,500.00	C\$ 17.85
	% Transporte	2.06%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
TOTAL		C\$ 72,872.76	C\$ 867.12
		100.00%	

Etapa	100 00	Pisos	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	100 04	Sendero peatonal	M2	6.15	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Hacer concreto (oficial)	m3	0.46	555.46	409.82
O		Hacer concreto (similar)	m3	0.46	267.83	198.13
O		Ayudante	hr	8.00	43.75	561.00
O		Oficial	hr	8.00	87.50	1,121.00
M		Cemento	bolsas	4.00	414.00	1,656.00
M		Arena	m³	0.33	400.00	132.00
M		Grava de 3/4"	m³	0.45	850.00	382.50
M		Agua	gln	27.00	1.00	27.00
M		Combustible	gln	1.00	185.41	185.41
S		Mezcladora	dia	3.00	864.00	2,592.00
T		Traslado de materiales	m³	1.00	1,500.00	1,500.00
Costo Total de Actividad						C\$ 8,764.86
Costo Unitario de Actividad						C\$ 1,425.18

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 2,382.91	C\$ 387.47
	% Materiales	27.19%	
O	Mano de obra	C\$ 2,289.95	C\$ 372.35
	% O	26.13%	
T	Transporte	C\$ 1,500.00	C\$ 243.90
	% Transporte	17.11%	
S	Sub-contrato	C\$ 2,592.00	C\$ 421.46
	% Sub-contrato	29.57%	
TOTAL		C\$ 8,764.86	C\$ 1,425.18
		100.00%	

Etapa	110 00	Puertas	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	110 01	Puerta exteriores e interiores	c/u	8.00	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
S		Instalacion de puerta exteriores	c/u	4.00	3,500.00	14,000.00
S		Instalacion de puertas interiores	c/u	4.00	5,000.00	20,000.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 34,000.00</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 4,250.00</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Materiales	0.00%	
O	Mano de obra	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% O	0.00%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 34,000.00	C\$ 4,250.00
	% Sub-contrato	100.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 34,000.00</b>	<b>C\$ 4,250.00</b>
		100.00%	

Etapa	120 00	Ventanas	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	120 01	Ventanas tipo madera	c/u	7.00	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
S		Ventanas de madera y vidrio tipo francesa abatible	c/u	5.00	3,500.00	17,500.00
S		Ventana de madera y vidrio tipo corrediza	c/u	2.00	2,000.00	4,000.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 21,500.00</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 3,071.43</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Materiales	0.00%	
O	Mano de obra	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% O	0.00%	
T	Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Transporte	0.00%	
S	Sub-contrato	C\$ 21,500.00	C\$ 3,071.43
	% Sub-contrato	100.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 21,500.00</b>	<b>C\$ 3,071.43</b>
		100.00%	

Etapa	130 00	Obras sanitarias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	130 01	Tuberia y accesorios de aguas negras	ml	41.79	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Instalacion de tuberia y accesorios	ml	41.79	127.61	8,533.52
O		Hacer trazo y nivelacion para instalaciones	ml	41.79	7.13	477.53
O		Excavacion para tuberia	m3	10.44	30.73	514.38
O		Relleno y compactacion	m3	10.44	73.00	1,220.38
O		Ayudante	hr	8.00	43.75	561.00
O		Oficial	hr	8.00	87.50	1,121.00
M		Codo de 45° x 2"	c/u	6.00	40.00	240.00
M		Codo de 90° x 2"	c/u	14.00	35.00	490.00
M		Yee de 45° x 4"	c/u	4.00	200.00	800.00
M		Adaptador hembra de 2"	c/u	2.00	50.00	100.00
M		Rejilla coladera para ducha	c/u	2.00	125.00	250.00
M		Drenaje 2" lavadero	c/u	1.00	130.00	130.00
M		Hoja de sierra	c/u	1.00	60.00	60.00
M		Reductor de 2"-1 1/2"	c/u	2.00	50.00	100.00
M		Reductor de 4"-2"	c/u	6.00	70.00	420.00
M		Tee lisa x 1 1/2"	c/u	2.00	60.00	120.00
M		Tee PVC de 2"	c/u	3.00	40.00	120.00
M		Tee PVC de 4"	c/u	2.00	130.00	260.00
M		Trampa sanitaria PVC 2"	c/u	2.00	75.00	150.00
M		Sifon tipo tapon registro	c/u	4.00	70.00	280.00
M		Tubo φ 1 1/2" PVC SDR 41	c/u	3.00	370.00	1,110.00
M		Tubo φ 2" PVC SDR 41	c/u	3.00	180.00	540.00
M		Tubo φ 4" PVC SDR 41	c/u	6.00	380.00	2,280.00
M		Pega de PVC 1/4 Gln	cuarto	1.00	550.00	550.00
T		Traslado de materiales	viaje	0.73	1,500.00	1,095.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 21,522.81</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 515.02</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 8,000.00	C\$ 191.43
	% Materiales	37.17%	
O	Mano de obra	C\$ 12,427.81	C\$ 297.39
	% O	57.74%	
T	Transporte	C\$ 1,095.00	C\$ 26.20
	% Transporte	5.09%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 21,522.81</b>	<b>C\$ 515.02</b>
		100.00%	

Etapa	130 00	Obras sanitarias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	130 02	Tuberia y accesorios de aguas potables	ml	60.53	U/M	C\$
TIPO		Descripcion de actividad				
O		Instalacion de tuberia y accesorios agua potable	ml	60.53	12.33	1,195.13
O		Hacer trazo y nivelacion para instalaciones	ml	60.53	7.13	691.23
O		Excavacion para tuberia	m3	15.13	30.73	745.01
O		Relleno y compactacion	m3	15.13	73.00	1,768.17
O		Ayudante	hr	8.00	43.75	561.00
O		Oficial	hr	8.00	87.50	1,121.00
M		Tee 3/4"	c/u	11.00	15.00	165.00
M		Tee 1/2"	c/u	2.00	12.00	24.00
M		Valvula de pase 3/4"	c/u	5.00	75.00	375.00
M		Codos lisos de 90° x 3/4" PVC	c/u	6.00	15.00	90.00
M		Codos lisos de 90° x 1/2" PVC	c/u	28.00	10.00	280.00
M		Reductor 3/4" a 1/2"	c/u	5.00	30.00	150.00
M		Llave de chorro	c/u	3.00	35.00	105.00
M		Valvula check	c/u	1.00	300.00	300.00
M		Hoja de sierra	c/u	1.00	60.00	60.00
M		Teflon 3/4"	rollo	7.00	30.00	210.00
M		Pega de PVC 1/4 galon	1/4 galon	3.00	550.00	1,650.00
M		Tubo φ 1/2" PVC SDR 13.5	c/u	5.00	140.00	700.00
M		Tubo φ 3/4" PVC SDR 13.5	c/u	8.00	230.00	1,840.00
T		Traslado de materiales	viaje	0.50	1,500.00	750.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 12,780.53</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 211.14</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 5,949.00	C\$ 98.28
	% Materiales	46.55%	
O	Mano de obra	C\$ 6,081.53	C\$ 100.47
	% O	47.58%	
T	Transporte	C\$ 750.00	C\$ 12.39
	% Transporte	5.87%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 12,780.53</b>	<b>C\$ 211.14</b>
		100.00%	

Etapa	130 00	Obras sanitarias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	130 03	Aparatos sanitarios	ml	4.00	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Instalación de inodoro	c/u	2.00	500.00	1,601.00	
O	Instalación de Lavandero	c/u	1.00	200.00	321.00	
O	Instalación de Lavalampazos	c/u	1.00	200.00	321.00	
O	Instalación de Ducha	C/U	2.00	200.00	641.00	
O	Instalacion de Lavamano	c/u	2.00	350.00	1,121.00	
S	Mueble pantry	c/u	1.00	6,000.00	6,000.00	
M	Flange Flexible de 4" P/inodoro (con pernos de	c/u	2.00	160.00	320.00	
M	Inodoro	c/u	2.00	2,500.00	5,000.00	
M	Lavamano	c/u	2.00	1,360.00	2,720.00	
M	Lavandero	c/u	1.00	1,600.00	1,600.00	
M	Lavalampazo	c/u	1.00	850.00	850.00	
M	Manguera Para Inodoro, Pantry, Lavamanos	c/u	5.00	150.00	750.00	
M	Llave de pase de Angulo Doble para Pantry	c/u	1.00	690.00	690.00	
M	Llave de pase para ducha (campana)	c/u	2.00	670.00	1,340.00	
M	Llave de pase de Angulo Sencillo Lavamano e Inodo	c/u	4.00	160.00	640.00	
M	Llave para lavamano	c/u	2.00	360.00	720.00	
M	Pana Pantry	c/u	1.00	1,600.00	1,600.00	
M	Silicone transparente	c/u	3.00	220.00	660.00	
M	Broca p/concreto 1/4"	c/u	1.00	40.00	40.00	
M	Teflon 3/4"	rollo	3.00	30.00	90.00	
T	Traslado de materiales	viaje	1.00	1,500.00	1,500.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 28,525.00</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 7,131.25</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 17,020.00	C\$ 4,255.00
	% Materiales	59.67%	
O	Mano de obra	C\$ 4,005.00	C\$ 1,001.25
	% O	14.04%	
T	Transporte	C\$ 1,500.00	C\$ 375.00
	% Transporte	5.26%	
S	Sub-contrato	C\$ 6,000.00	C\$ 1,500.00
	% Sub-contrato	21.03%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 28,525.00</b>	<b>C\$ 7,131.25</b>
		100.00%	

Etapa	130 00	Obras sanitarias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	130 04	Cajas de registro aguas negras y T.G.	c/u	5.00	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Hacer concreto	m3	1.55	33.75	84.69	
O	Hacer mortero	m3	1.52	135.87	331.44	
O	Ayudante	hr	24.00	43.75	1,681.00	
O	Oficial	hr	24.00	87.50	3,361.00	
M	Alambre de amarre No. 18	lb	11.00	40.00	440.00	
M	Acero No.2	qq	0.35	2,150.00	752.50	
M	Acero No.3	qq	1.77	2,490.00	4,407.30	
M	Acero No.4	varilla	2.00	285.00	570.00	
M	Ladrillo de barro	C/U	1,757.00	10.00	17,570.00	
M	Arena	m3	2.86	400.00	1,144.00	
M	Cemento	bolsas	29.00	414.00	12,006.00	
M	Grava de 3/4"	m3	1.00	850.00	850.00	
M	Agua	gln	233.00	1.00	233.00	
T	Traslado de materiales	viaje	0.80	1,500.00	1,200.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 44,630.93</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 8,926.19</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 37,972.80	C\$ 7,594.56
	% Materiales	85.08%	
O	Mano de obra	C\$ 5,458.13	C\$ 1,091.63
	% O	12.23%	
T	Transporte	C\$ 1,200.00	C\$ 240.00
	% Transporte	2.69%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 44,630.93</b>	<b>C\$ 8,926.19</b>
		100.00%	

Etapa	130 00	Obras sanitarias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	130 05	Tubería y accesorios de aguas pluviales	ml	60.78	U/M	ml
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Instalacion de tubería y accesorios	ml	60.78	127.61	12,410.82	
O	Hacer trazo y nivelacion para instalaciones	ml	60.78	7.13	694.08	
O	Excavacion para tubería	m3	15.20	30.73	748.45	
O	Relleno y compactacion	m3	15.20	73.00	1,776.34	
M	Codo de 90° x 3" para bajantes pluviales	c/u	10.00	90.00	900.00	
M	Yee de 45° x 3"	c/u	4.00	90.00	360.00	
M	Hoja de sierra	c/u	1.00	60.00	60.00	
M	Tubo φ 3" PVC SDR 41	c/u	6.00	200.00	1,200.00	
M	Tubo φ 4" PVC SDR 41	c/u	7.00	380.00	2,660.00	
M	Pega de PVC 1/4 Gln	gln	1.00	550.00	550.00	
T	Traslado de materiales	viaje	0.60	1,500.00	900.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 22,259.69</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 366.23</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 5,730.00	C\$ 94.27
	% Materiales	25.74%	
O	Mano de obra	C\$ 15,629.69	C\$ 257.15
	% O	70.22%	
T	Transporte	C\$ 900.00	C\$ 14.81
	% Transporte	4.04%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 22,259.69</b>	<b>C\$ 366.23</b>
		100.00%	

Etapa	130 00	Obras sanitarias	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	130 06	Cajas de drenajes	c/u	6.00	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Hacer concreto	m3	1.86	267.83	798.07	
O	Hacer mortero	m3	1.33	135.87	290.13	
O	Ayudante	hr	24.00	43.75	1,681.00	
O	Oficial	hr	24.00	87.50	3,361.00	
M	Alambre de amarre No. 18	lb	14.00	40.00	560.00	
M	Acero No.2	qq	0.42	2,150.00	903.00	
M	Acero No.3	qq	2.13	2,490.00	5,303.70	
M	Acero No.4	varilla	2.00	285.00	570.00	
M	Ladrillo de barro	C/U	1,757.00	10.00	17,570.00	
M	Arena	m3	3.17	400.00	1,268.00	
M	Cemento	bolsas	33.12	414.00	13,711.68	
M	Lamina de 4' x 8' x 1/4" (plantinas de 2"x 1/4")	lamina	1.00	1,200.00	1,200.00	
M	Soldadura 60-11- 3/32"	lb	5.00	1,250.00	6,250.00	
M	Disco para cortar metal 7"	c/u	4.00	120.00	480.00	
M	Grava de 3/4"	m3	1.13	850.00	960.50	
M	Agua	gln	264.21	1.00	264.21	
T	Traslado de materiales	viaje	1.00	1,500.00	1,500.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 56,671.30</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 9,445.22</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 49,041.09	C\$ 8,173.52
	% Materiales	86.54%	
O	Mano de obra	C\$ 6,130.21	C\$ 1,021.70
	% O	10.82%	
T	Transporte	C\$ 1,500.00	C\$ 250.00
	% Transporte	2.65%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 56,671.30</b>	<b>C\$ 9,445.22</b>
		100.00%	

Etapa	140 00	Electricidad	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	140 01	Canalizaciones	ml	173.19	U/M	C\$
TIPO	Descripcion de actividad					
O	Canalizacion Electrica	c/u	173.19	8.02	2,224.01	
O	Ayudante	hr	64.00	43.75	4,481.00	
O	Oficial	hr	64.00	87.50	8,961.00	
M	Curva conduit PVC de 1/2"	c/u	50.00	12.01	600.5	
M	Union conduit 1/2"	c/u	30.00	5.00	150	
M	Tornillo p/Broca 7/16	c/u	155.00	2.00	310	
M	Conector conduit de 1/2"	c/u	73.00	15.00	1095	
M	Bridas metalicas de 1/2", galvanizadas	c/u	101.00	2.50	252.5	
M	Tubo conduit de 1/2"	m	173.19	38.00	6,581.22	
T	Transporte de tubería	viaje	0.80	1,500.00	1,200.00	
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 25,855.23</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 149.29</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 8,989.22	C\$ 51.90
	% Materiales	34.77%	
O	Mano de obra	C\$ 15,666.01	C\$ 90.46
	% O	60.59%	
T	Transporte	C\$ 1,200.00	C\$ 6.93
	% Transporte	4.64%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 25,855.23</b>	<b>C\$ 149.29</b>
		100.00%	

Etapa	140 00	Electricidad	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	140 02	Alambre	ml	289.00	U/M	C\$
TIPO	Descripción de actividad					
O		Alambrado Electrico	m	289.00	2.06	952.16
O		Ayudante	hr	96.00	43.75	6,721.00
O		Oficial	hr	96.00	87.50	13,441.00
M		Alambre No. 12 multifilar blanco	caja	1.00	2,185.00	2,185.00
M		Alambre No. 12 multifilar negro	caja	1.00	2,185.00	2,185.00
M		Alambre No. 12 multifilar verde	caja	1.00	2,185.00	2,185.00
M		Tape electrico de 3mm	rollo	5.00	100.00	500.00
M		Alambre TSJ No. 14	m	10.00	70.00	700.00
M		Varilla coperwell de φ5/8" x 10'	c/u	1.00	500.00	500.00
M		Conector P/Varilla polo a tierra 5/8"	c/u	1.00	80.00	80.00
T		Transporte de Materiales	viaje	0.50	1,500.00	750.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 30,199.16</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 104.50</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 8,335.00	C\$ 28.84
	% Materiales	27.60%	
O	Mano de obra	C\$ 21,114.16	C\$ 73.06
	% O	69.92%	
T	Transporte	C\$ 750.00	C\$ 2.60
	% Transporte	2.48%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 30,199.16</b>	<b>C\$ 104.50</b>
		100.00%	

Etapa	140 00	Electricidad	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	140 03	Lamparas, tomacorrientes y accesorios	c/u	47.00	U/M	C\$
TIPO	Descripción de actividad					
O		Instalación de lamparas (Culquier tipo)	c/u	16.00	131.45	3,366.23
O		Intalación de caja metálica de 2"x4" y 4"x4"	c/u	67.00	9.86	1,058.15
O		Intalación de tomacorrientes	c/u	17.00	57.51	1,565.31
O		Instalación de apagadores sencillo dobles y triples	c/u	14.00	57.51	1,289.25
O		Ayudante	hr	48.00	87.50	6,721.00
O		Oficial	hr	48.00	43.75	3,361.00
M		Interruptor doble, polarizado 10A/120v	c/u	2.00	290.00	580
M		Interruptor sencillo, polarizado 15A/120v	c/u	10.00	290.00	2,900.00
M		Interruptor 3 vias , polarizado 10A/120v	c/u	2.00	440.00	880.00
M		Toma corriente doble de 15A/120V. Con tapa	c/u	14.00	240.00	3,360.00
M		Toma corriente GFCI 120V	c/u	2.00	750.00	1,500.00
M		Toma corriente Sencillo polarizado 30A/2040	c/u	1.00	130.00	130.00
M		Luminarias incandesente de 35 Watts	c/u	4.00	500.00	2,000.00
M		Luminarias incandesente de 15 Watts	c/u	1.00	120.00	120.00
M		Luminarias fluorescentes de 18 Watts	c/u	6.00	340.00	2,040.00
M		Luminarias fluorescentes de 13 Watts	c/u	4.00	180.00	720.00
M		Luminarias fluorescentes de 40 Watts	c/u	1.00	1039.00	1,039.00
M		Cajas 2 x 4	c/u	17.00	60.00	1,020.00
M		Cajas 4 x 4	c/u	50.00	70.00	3,500.00
M		Conector Romex 1/2"	c/u	16.00	70.00	1,120.00
M		Conector wire nut	c/u	94.00	15.50	1,457.00
M		Tapas de caja 4 x 4	c/u	50.00	30.00	1,500.00
M		Tapas de caja 2 x 4	c/u	17.00	20.00	340.00
T		Traslado de Materiales	viaje	0.6	1,500.00	900.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 42,466.95</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 903.55</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 24,206.00	C\$ 515.02
	% Materiales	57.00%	
O	Mano de obra	C\$ 17,360.95	C\$ 369.38
	% O	40.88%	
T	Transporte	C\$ 900.00	C\$ 19.15
	% Transporte	2.12%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 42,466.95</b>	<b>C\$ 903.55</b>
		100.00%	

Etapa	140 00	Electricidad	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	140 04	Paneles	c/u	1.00	U/M	c/u
TIPO	Descripción de actividad					
O		Instalación de Breakers cualquier amperaje	c/u	17.00	57.51	1,565.31
O		Ayudante	hr	16.00	43.75	1,121.00
O		Oficial	hr	16.00	87.50	2,241.00
M		Breaker de 15 amp	c/u	1.00	650	650.00
M		Breaker de 20 amp	c/u	7.00	620	4,340.00
M		Breaker de 30 amp	c/u	7.00	970	6,790.00
M		Breaker de 60 amp	c/u	2.00	2800	5,600.00
M		Conector EMT de 3/4"	c/u	1.00	37	37.00
M		Panel Cutler Hammer de 8 circuitos para empotrar	c/u	1.00	2050	2,050.00
M		Tubo EMT de 3/4" x 3m	c/u	4.00	930	3,720.00
T		Traslado de material	viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 29,614.31</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 29,614.31</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 23,187.00	C\$ 23,187.00
	% Materiales	78.30%	
O	Mano de obra	C\$ 4,927.31	C\$ 4,927.31
	% O	16.64%	
T	Transporte	C\$ 1,500.00	C\$ 1,500.00
	% Transporte	5.07%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 29,614.31</b>	<b>C\$ 29,614.31</b>
		100.00%	

Etapa	140 00	Electricidad	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	140 05	Acometidas	c/u	1.00	U/M	C\$
TIPO	Descripción de actividad					
O		Acometidas	m	100.00	24.65	3,944.63
O		Ayudante	hr	16.00	43.75	1,121.00
O		Oficial	hr	32.00	43.75	2,241.00
M		Alambre No. 6 solido blanco	m	12.00	150	1,800.00
M		Alambre No. 6 solido ROJO	m	12.00	150	1,800.00
M		Alambre No. 6 solido negro	m	12.00	150	1,800.00
M		Canalización EMET 1 1/4"	m	9.00	1360	12,240.00
M		Mufa metálica 1 1/4"	c/u	1.00	200	200.00
T		Traslado de material	viajes	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 26,646.63</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 26,646.63</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 17,840.00	C\$ 17,840.00
	% Materiales	66.95%	
O	Mano de obra	C\$ 7,306.63	C\$ 7,306.63
	% O	27.42%	
T	Transporte	C\$ 1,500.00	C\$ 1,500.00
	% Transporte	5.63%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 26,646.63</b>	<b>C\$ 26,646.63</b>
		100.00%	

Etapa	160 00	Pintura	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	160 01	Pintura	m2	441.79	U/M	C\$
TIPO	Descripción de actividad					
O		Aplicar pintura	m²	441.79	9.67	6,833.89
M		Sellador de pared	cubeta	3.00	1,350.00	4,050.00
M		Pintura Paredes exterior e interior	gln	29.00	1,700.00	49,300.00
M		Pintura Para fasia	gln	1.00	1,700.00	1,700.00
M		Diluyente	gln	8.00	350.00	2,800.00
M		Rodillo	c/u	6.00	50.00	300.00
M		Felpa 9"	c/u	12.00	80.00	960.00
M		brocha de 4"	c/u	4.00	80.00	320.00
M		brocha de 2"	c/u	1.00	40.00	40.00
T		Traslado de material	viaje	0.60	1,500.00	900.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 67,203.89</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 152.12</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 59,470.00	C\$ 134.61
	% Materiales	88.49%	
O	Mano de obra	C\$ 6,833.89	C\$ 15.47
	% O	10.17%	
T	Transporte	C\$ 900.00	C\$ 2.04
	% Transporte	1.34%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 67,203.89</b>	<b>C\$ 152.12</b>
		100.00%	

Etapa	170 00	Limpieza final	Unidad de Costo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sub-etapa	170 00	Limpieza final	m2	352.80	U/M	C\$
TIPO	Descripción de actividad					
O		Limpieza para entrega final	m²	352.80	10.32	5,826.17
M		Lanillas	c/u	10.00	50.00	500.00
M		Escoba	c/u	2.00	120.00	240.00
T		Traslado de material	viaje	0.30	1,800.00	540.00
<b>Costo Total de Actividad</b>						<b>C\$ 7,106.17</b>
<b>Costo Unitario de Actividad</b>						<b>C\$ 20.14</b>

Tipo	Costo Recursos	Cantidad	Costos unitarios
M	Materiales	C\$ 740.00	C\$ 2.10
	% Materiales	10.41%	
O	Mano de obra	C\$ 5,826.17	C\$ 16.51
	% O	81.99%	
T	Transporte	C\$ 540.00	C\$ 1.53
	% Transporte	7.60%	
S	Sub-contrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% Sub-contrato	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 7,106.17</b>	<b>C\$ 20.14</b>
		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO III:**

**LISTADO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA SEGÚN ETAPAS Y SUBETAPAS DEL PROYECTO**

El listado de materiales a utilizar en el proyecto, se realizó cuantificando las cantidades a utilizar, según los volúmenes de obras calculados en el take off, para cada subetapa del proyecto, luego se determinan los costó unitarios por cada actividad, el precio total se establece multiplicando la cantidad unitaria por el precio unitario.

Tabla 113: Tabla resumen listado de materiales según etapa y subetapas.

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
<b>010</b>	<b>PRELIMINARES</b>					
<b>010 01</b>	<b>LIMPIEZA MANUAL INICIAL</b>	<b>207.85</b>	<b>M2</b>			
<b>010 02</b>	<b>TRAZO Y NIVELACION</b>	<b>54.50</b>	<b>M2</b>			
M	Reglas de pino de 1"x3"x4 vrs		c/u	11.00	110.00	1,210.00
M	Cuartones de pino de 2"x2"x 4vrs		c/u	18.00	140.00	2,520.00
M	Hilo de Nylon		c/u	3.00	110.00	330.00
M	Clavos de 1"		lb	0.16	40.00	6.40
M	Clavos de 2 1/2"		lb	1.08	40.00	43.20
M	Clavos de 3 1/2"		lb	0.59	40.00	23.60
T	Traslado de material		viaje	0.25	1,500.00	375.00
<b>010 03</b>	<b>FABRICACION DE OBRAS DE MADERA</b>	<b>28.80</b>	<b>M2</b>			
M	Reglas de pino de 1"x3"x 4 vrs		c/u	8.00	110.00	880.00
M	Cuartones de 2"x3"x 4vrs		c/u	12.00	210.00	2,520.00
M	Tablas de pino de 1"x12"x 4vrs		c/u	12.00	560.00	6,720.00
M	Clavos de 3"		lb	1.92	40.00	76.80
T	Traslado de material		viaje	0.62	1,500.00	930.00
<b>010 04</b>	<b>CONSTRUCCIONES TEMPORALES</b>	<b>26.00</b>	<b>M2</b>			
M	Cuartones de 2"x3"x 4vrs		c/u	60.00	210.00	12,600.00
M	Láminas de zinc de 8' Cal.#26		c/u	37.00	500.00	18,500.00
M	Clavos de 2 1/2"		lb	5.40	40.00	216.00
T	Traslado de material		viaje	1.89	1,500.00	2,835.00
<b>020</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>					
<b>020 01</b>	<b>DESCAPOTE</b>	<b>207.85</b>	<b>M2</b>			
<b>020 03</b>	<b>BOTAR MATERIAL DE DESCAPOTE</b>	<b>81.06</b>	<b>M3</b>			
S	Traslado de material		m3	81.06	113.50	9,200.31
<b>030</b>	<b>FUNDACIONES</b>					
<b>030 01</b>	<b>EXCAVACION ESTRUCTURAL</b>	<b>52.17</b>	<b>M3</b>			
<b>030 02</b>	<b>RELLENO Y COMPACTACION</b>	<b>20.88</b>	<b>M3</b>			
M	Agua		gln	129.72	1.00	129.72
S	Compactadora		día	1.00	864.00	864.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
<b>030 02</b>	<b>SUELO CEMENTO</b>	<b>19.95</b>	<b>M3</b>			
M	Tierra		m3	25.00	100.00	2,500.00
M	Cemento		bolsas	95.00	414.00	39,330.00
M	Agua		gln	37.00	1.00	37.00
M	Combustible		gln	13.00	185.41	2,410.33
T	Traslado de material		viaje	1.34	1,500.00	2,010.00
S	Mezcladora		día	6.00	864.00	5,184.00
S	Vibrador		día	6.00	540.00	3,240.00
<b>030 03</b>	<b>DESALOJO DE TIERRA SUELTA</b>	<b>31.29</b>	<b>M3</b>			
T	Traslado de material		viaje	2.00	1,500.00	3,000.00
<b>030 04</b>	<b>FORMALETA PARA FUNDACIONES</b>	<b>78.91</b>	<b>M2</b>			
M	Clavos de 1 1/2"		lb	6.00	40.00	240.00
M	Clavos de 2"		lb	8.50	40.00	340.00
M	Cuartón de pino de 2" x 2" x 6 vrs		c/u	59.00	190.00	11,210.00
M	Regla de pino de 1" x 2" x 5 vrs		c/u	41.00	100.00	4,100.00
M	Regla de pino de 1" x 2" x 4 vrs		c/u	44.00	80.00	3,520.00
M	Tabla de pino de 1" x 10" x 6 vrs		c/u	33.00	700.00	23,100.00
M	Tabla de pino de 1" x 8" x 4 vrs		c/u	9.00	270.00	2,430.00
M	Tabla de pino de 1" x 12" x 4 vrs		c/u	11.00	560.00	6,160.00
M	Tabla de pino de 1" x 6" x 4 vrs		c/u	5.00	200.00	1,000.00
M	Tabla de pino de 1" x 8" x 3 vrs		c/u	2.00	200.00	400.00
M	Aceite negro		gln	1.00	50.00	50.00
T	Traslado de material		viaje	1.59	1,500.00	2,385.00
<b>032</b>	<b>ESTRUCTURA DE ACERO</b>					
<b>032 01</b>	<b>ACERO PRINCIPAL EN FUNDACIONES</b>	<b>196.41</b>	<b>KG</b>			
M	Acero de refuerzo principal No.3		qq	3.29	2,490.00	8,192.10
M	Acero de refuerzo principal No.4		qq	1.04	2,280.00	2,371.20
M	Alambre de amarre No. 18		lb	23.82	45.00	1,071.68
T	Traslado de material		viaje	0.35	1,500.00	525.00
<b>032 02</b>	<b>ACERO DE REFUERZO EN FUNDACIONES</b>	<b>118.32</b>	<b>KG</b>			
M	Acero de refuerzo No.2		qq	2.61	2,150.00	5,608.30
M	Marcador permanente		c/u	3.00	15.00	45.00
T	Traslado de material		viaje	0.34	1,500.00	510.00
<b>032 03</b>	<b>CONCRETO EN FUNDACIONES</b>	<b>1.30</b>	<b>M3</b>			
M	Arena Motastepe		m³	0.80	400.00	320.00
M	Cemento		bl	12.17	414.00	5,038.38
M	Grava de 3/4"		m³	0.80	850.00	680.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
M	Agua		gln	73.34	1.00	73.34
M	Combustible		gln	1.00	185.41	185.41
T	Traslado de Materiales grava, arena, cemento.		viaje	3.00	1,500.00	4,500.00
S	Mezcladora		día	3.00	864.00	2,592.00
S	Vibrador		día	3.00	540.00	1,620.00
<b>032 03</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>	<b>1.30</b>	<b>M3</b>			
M	Agua		gln	70.00	1.00	70.00
<b>032 04</b>	<b>ACERO EN VIGA ASISMICA</b>	<b>321.59</b>	<b>KG</b>			
M	Acero de refuerzo No.3		qq	6.75	2,490.00	16,807.50
M	Acero de refuerzo No.5		varilla	2.00	610.00	1,220.00
M	Alambre de amarre No.18		lb	39.00	45.00	1,755.00
M	Marcador permanente		c/u	2.00	15.00	30.00
T	Traslado de material		viaje	0.60	1,500.00	900.00
<b>032 05</b>	<b>ACERO EN VIGAS</b>	<b>1,223.79</b>	<b>KG</b>			
M	Acero de refuerzo principal No.2		qq	13.00	2,150.00	27,950.00
M	Acero de refuerzo principal No.3		qq	8.37	2,490.00	20,841.30
M	Acero de refuerzo principal No.4		qq	5.61	2,280.00	12,790.80
M	Alambre de amarre No. 18		lb	148.39	45.00	6,677.55
T	Traslado de material		viaje	2.06	1,500.00	3,090.00
<b>032 06</b>	<b>ACERO EN COLUMNAS</b>	<b>1,044.62</b>	<b>KG</b>			
M	Acero de refuerzo principal No.2		qq	14.27	2,150.00	30,680.50
M	Acero de refuerzo principal No.3		qq	7.46	2,490.00	18,575.40
M	Acero de refuerzo principal No.4		qq	1.30	2,280.00	2,964.00
M	Alambre de amarre No. 18		lb	126.67	45.00	5,699.93
T	Traslado de material		viaje	1.75	1,500.00	2,625.00
<b>040</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>					
<b>040 01</b>	<b>FORMALETA DE COLUMNAS</b>	<b>50.22</b>	<b>M2</b>			
M	Tablas de pino de 1"x6"x 6vrs		c/u	2.00	300.00	600.00
M	Tablas de pino de 1"x6"x 3vrs		c/u	1.00	150.00	150.00
M	Tablas de pino de 1"x6"x 5vrs		c/u	8.00	250.00	2,000.00
M	Tablas de pino de 1"x8"x 5vrs		c/u	16.00	450.00	7,200.00
M	Tablas de pino de 1"x8"x 3vrs		c/u	2.00	200.00	400.00
M	Tablas de pino de 1"x8"x 4vrs		c/u	5.00	270.00	1,350.00
M	Tablas de pino de 1"x8"x 6vrs		c/u	2.00	550.00	1,100.00
M	Tablas de pino de 1"x10"x 3vrs		c/u	1.00	350.00	350.00
M	Tablas de pino de 1"x10"x 5vrs		c/u	21.00	580.00	12,180.00
M	Tablas de pino de 1"x10"x 6vrs		c/u	9.00	700.00	6,300.00
M	Tablas de pino de 1"x12"x 5vrs		c/u	1.00	680.00	680.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
M	Tablas de pino de 1"x12"x 6vrs		c/u	1.00	800.00	800.00
M	Regla de pino de 1" x 3" x 6 vrs		c/u	1.00	150.00	150.00
M	Regla de pino de 1" x 3" x 5 vrs		c/u	5.00	130.00	650.00
M	Cuartones de pino de 2" x 2" x 6 vrs		c/u	2.00	190.00	380.00
M	Clavos de 1 1/2"		lb	1.50	40.00	60.00
M	Clavos de 2 1/2"		lb	32.00	40.00	1,280.00
M	Clavos de 3 1/2"		lb	2.00	40.00	80.00
M	Aceite negro		gln	1.00	50.00	50.00
T	Traslado de material		viaje	1.08	1,500.00	1,620.00
<b>040 02</b>	<b>FORMALETA PARA VIGAS</b>	<b>68.17</b>	<b>KG</b>			
M	Tablas de pino de 1"x10"x 6vrs		c/u	26.00	700	18,200.00
M	Tablas de pino de 1"x8"x 6vrs		c/u	7.00	550	3,850.00
M	Reglas de pino de 1"x2"x 6vrs		c/u	19.00	120	2,280.00
M	Reglas de pino de 1"x3"x 6vrs		c/u	22.00	150	3,300.00
M	Cuartones de pino de 2" x 2" x 6 vrs		c/u	33.00	190	6,270.00
M	Clavos de 1 1/2"		lb	292.00	40	11,680.00
M	Clavos de 2 1/2"		lb	89.50	40	3,580.00
M	Aceite negro		gln	1.00	50	50.00
T	Traslado de material		viaje	1.49	1500	2,235.00
<b>040 03</b>	<b>CONCRETO PARA VIGA ASISMICA</b>	<b>6.83</b>	<b>M3</b>			
M	Arena Motastepe		m³	3.75	400.00	1,500.00
M	Cemento		bl	64.88	414.00	26,860.32
M	Grava de 3/4"		m³	3.75	850.00	3,187.50
M	Agua		gln	388.00	1.00	388.00
M	Combustible		gln	4.50	185.41	834.35
T	Traslado de Materiales arena, grava, cemento		viaje	3.00	1,500.00	4,500.00
S	Mezcladora		día	4.00	864.00	3,456.00
S	Vibrador		día	4.00	540.00	2,160.00
<b>040 03</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>	<b>6.83</b>	<b>M3</b>			
M	Agua		gln	70.00	1.00	70.00
<b>040 04</b>	<b>CONCRETO ESTRUCTURAL</b>	<b>10.44</b>	<b>M3</b>			
M	Arena Motastepe		m³	8.89	400.00	3,556.00
M	Cemento		bl	100.30	414.00	41,524.20
M	Grava de 3/4"		m³	5.73	850.00	4,870.50
M	Agua		gln	593.44	1.00	593.44
M	Combustible		gln	3.00	185.41	556.23
T	Traslado de Materiales arena, grava, cemento		viaje	3.00	1,500.00	4,500.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
S	Mezcladora		día	5.00	864.00	4,320.00
S	Vibrador		día	5.00	540.00	2,700.00
<b>040 04</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>	<b>10.44</b>	<b>M3</b>			
M	Agua		gln	70.00	1.00	70.00
<b>050</b>	<b>FIJACION DE ESTRUCTURA DE TECHO</b>					
	ACERO PARA ANCLAS DE PERLINES	<b>63.67</b>	<b>KG</b>			
M	Acero refuerzo No.4		qq	0.35	2,270.00	794.50
M	Placas de 6"x 10"x 1/4"		c/u	10.00	700.00	7,000.00
M	Placas de 4"x 6"x 3/16"		c/u	20.00	80.00	1,600.00
M	Platinas de 2"x4"x3/16"		c/u	10.00	50.00	500.00
M	Placas de 6"x 6"x 1/4"		c/u	7.00	145.00	1,015.00
M	Placas de 4"x 4"x 3/16"		c/u	14.00	55.00	770.00
M	Placas triangulares 2"x3"x1/4"		c/u	16.00	50.00	800.00
M	Soldadura 60-11- 3/32" caja de 9lb		caja	1.00	1,250.00	1,250.00
M	Disco para corta metal 7"		c/u	4.00	120.00	480.00
T	Traslado de material		viaje	0.43	1,500.00	645.00
<b>060</b>	<b>CERRAMIENTO DE PAREDES</b>					
	MAMPOSTERIA CONFINADA DE BLOQUE	<b>141.39</b>	<b>M2</b>			
M	Bloques de 6"x8"x16"		c/u	1782.00	27.00	48,114.00
M	Cemento		bolsas	19.00	414.00	7,866.00
M	Arena		m³	2.73	400.00	1,092.00
M	Agua		gln	155.79	1.00	155.79
M	Visual de madera		c/u	4.00	60.00	240.00
T	Traslado de material		viaje	1.75	1,500.00	2,625.00
M	Andamios		día	8.00	63.00	504.00
<b>070</b>	<b>TECHOS Y FASCIAS</b>					
	<b>ESTRUCTURA DE METALICA</b>	<b>106.86</b>	<b>M2</b>			
M	Brocha de 3"		c/u	5.00	60.00	300.00
M	Pintura anticorrosiva 2M		gln	6.00	450.00	2,700.00
M	Diluyente		gln	1.50	360.00	540.00
M	Perlín de 2"x4"x1/16"		c/u	28.00	930.00	26,040.00
M	Perlín de 2"x4"x1/8"		c/u	16.00	1,500.00	24,000.00
M	Angulares de 2"x3"x3 1/2"x1/8"		c/u	1.00	1,200.00	1,200.00
M	Varilla sag-rod No.3		qq	0.26	2,490.00	647.40
M	Soldadura 60-11- 3/32"		lb	49.80	1,250.00	62,250.00
M	Disco para corta metal 7"		c/u	4.00	120.00	480.00
T	Traslado de material		viaje	3.58	1,500.00	5,370.00
	<b>CUBIERTA DE TECHO</b>	<b>106.86</b>	<b>M2</b>			

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
M	Láminas de Plycem Techos		laminas	86.00	2,538.26	218,290.36
M	Ganchos para fijación de laminas		c/u	174.00	25.00	4,350.00
M	Cumbrera terracota		laminas	24.00	703.48	16,883.52
M	Tapón terminal para cumbrera rojo teja		c/u	2.00	355.65	711.30
M	Perno Roscado con arandela, capuchón y tuerca		c/u	174.00	23.50	4,089.00
M	Ganchos para cumbrera		c/u	50.00	23.50	1,175.00
M	Fijador de alas de láminas de cumbreras		c/u	25.00	23.50	587.50
T	Traslado de material		viaje	4.00	1,500.00	6,000.00
	<b>CANALES</b>	<b>21.00</b>	<b>M</b>			
S	Hechura, instalación de canal de zinc liso		ml	21.00	600.00	12,600.00
T	Traslado de material		viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>080</b>	<b>ACABADOS</b>					
	<b>PIQUETEO</b>	<b>407.40</b>	<b>M2</b>			
M	Andamios		día	2.36	63.00	148.68
	<b>REPELLO EN PAREDES</b>	<b>407.40</b>	<b>M2</b>			
M	Cemento		bolsas	45.30	414.00	18,754.20
M	Arena		m³	4.88	400.00	1,952.00
M	Agua		gln	306.80	1.00	306.80
T	Traslado de materiales arena, cemento		viaje	1.80	1,500.00	2,700.00
M	Andamios		día	4.59	63.00	289.17
	<b>FINO EN PAREDES</b>	<b>407.40</b>	<b>M2</b>			
M	Cemento		bolsas	25.00	414.00	10,350.00
M	Arena		m³	2.66	400.00	1,064.00
M	Agua		gln	177.45	1.00	177.45
M	Esponja 53.5"x75.5"x4"		c/u	1.00	40.00	40.00
T	Traslado de materiales		viaje	1.30	1,500.00	1,950.00
M	Andamios		día	4.29	63.00	270.27
	<b>REPELLO EN JAMBAS</b>	<b>12.85</b>	<b>M2</b>			
M	Cemento		bolsa	1.45	414.00	600.30
M	Arena		m³	0.16	400.00	64.00
M	Agua		gln	9.80	1.00	9.80
M	Acero No3. (para ganchos)		varilla	6.00	200.00	1,200.00
M	Reglas de pino de 1"x3"x 4 vrs		c/u	6.00	110.00	660.00
T	Traslado de materiales		viaje	0.30	1,500.00	450.00
	<b>FINO EN JAMBAS</b>	<b>85.67</b>	<b>ML</b>			
M	Cemento		bolsas	0.7	414.00	285.66
M	Arena		m³	0.1	400.00	28.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
M	Agua		gln	5.1	1.00	5.07
M	Acero No3. (para ganchos)		c/u	6.0	200.00	1,200.00
M	Reglas de pino de 1"x3"x 4 vrs		c/u	3.0	110.00	330.00
T	Traslado de materiales		viaje	0.3	1,500.00	465.00
	<b>ENCHAPE DE AZULEJO</b>	<b>28.16</b>	<b>M2</b>			
M	Azulejo de 0.20m x 0.30m		m²	29.56	420.00	12,415.20
M	Bondex de 25 kg		bolsas	8.00	220.00	1,760.00
M	Separadores 3mm		lb	4.00	70.00	280.00
M	Porcelana granular para caliche 5kg		bolsas	19.00	155.00	2,945.00
T	Traslado de materiales		viaje	0.53	1,500.00	795.00
<b>090</b>	<b>CIELO RASO</b>					
	<b>FASCIA</b>	<b>47.87</b>	<b>M2</b>			
M	Angulo galvanizado		c/u	10.00	50.00	500.00
M	Tornillos estructura		c/u	97.00	50.00	4,850.00
M	Primarios meeite 12'		c/u	5.00	150.00	750.00
M	Secundarios cross 4'		c/u	10.00	65.00	650.00
M	Láminas de gypsum MR		c/u	8.00	500.00	4,000.00
M	Tornillo de lamina		c/u	298.00	5.00	1,490.00
M	Tape de papel		c/u	1.00	230.00	230.00
M	Lija		c/u	8.00	35.00	280.00
M	Masilla		cubeta	1.00	960.00	960.00
T	Traslado de material		viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
	<b>ALERO</b>	<b>25.68</b>	<b>M2</b>			
M	Angulo galvanizado		c/u	12.00	50.00	600.00
M	Tornillos estructura		c/u	116.00	50.00	5,800.00
M	Primarios meeite 12'		c/u	6.00	150.00	900.00
M	Secundarios cross 4'		c/u	12.00	65.00	780.00
M	Láminas de gypsum MR		c/u	9.00	500.00	4,500.00
M	Tornillo de lamina		c/u	355.00	5.00	1,775.00
M	Tape de papel		c/u	1.00	230.00	230.00
M	Lija		c/u	8.00	35.00	280.00
M	Masilla		cubeta	1.00	960.00	960.00
T	Traslado de material		viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
	<b>CIELO RASO</b>	<b>73.34</b>	<b>M2</b>			
M	Angulo galvanizado		c/u	34.00	50.00	1,700.00
M	Alambre galvanizado No. 18 (55 libras)		libra	10.00	60.00	600.00
M	Tornillos estructura		c/u	331.00	50.00	16,550.00
M	Primarios meeite 12'		c/u	17.00	150.00	2,550.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
M	Secundarios cross 4'		c/u	34.00	65.00	2,210.00
M	Láminas de gypsum MR		lamina	4.00	500.00	2,000.00
M	Láminas de gypsum regular		lamina	22.00	325.00	7,150.00
M	Tornillo de lamina		c/u	1012.00	5.00	5,060.00
M	Tape de papel		c/u	3.00	230.00	690.00
M	Lija		c/u	10.00	35.00	350.00
M	Masilla		cubeta	2.00	960.00	1,920.00
T	Traslado de material		viaje	1.20	1,500.00	1,800.00
<b>100</b>	<b>PISOS</b>					
	<b>CONFORMACION Y COMPACTACION</b>	<b>84.04</b>	<b>M2</b>			
M	Agua		gln	242.08	1.00	242.08
S	Material selecto		m³	49.61	850.00	42,168.50
S	Compactadora		día	2.00	864.00	1,728.00
	<b>CASCOTE (t=5cm) f'c = 165 kg/cm²</b>	<b>84.04</b>	<b>M2</b>			
M	Cemento		bolsas	30.00	414.00	12,420.00
M	Arena		m³	2.21	400.00	884.00
M	Grava de 3/4"		m³	4.34	850.00	3,689.00
M	Agua		gln	318.14	1.00	318.14
M	Combustible		gln	1.00	185.41	185.41
S	Mezcladora		día	3.00	864.00	2,592.00
T	Traslado de materiales		m³	1.20	1,500.00	1,800.00
	<b>LADRILLO CERAMICO</b>	<b>84.04</b>	<b>M2</b>			
M	Bondex de 25 kg		bolsas	23.00	220.00	5,060.00
M	Porcelana granular para caliche 5kg		bolsas	55.00	155.00	8,525.00
M	Cerámica 0.30m x 0.30m		m²	70.47	440.00	31,006.80
M	Cerámica antiderrapante 0.30m x 0.30m		m²	13.57	620.00	8,413.40
M	Separadores 5mm		bolsas	2.00	70.00	140.00
M	Escoba de uso domestico		c/u	1.00	120.00	120.00
M	Agua		gln	62.97	1.00	62.97
T	Traslado de materiales		viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
	<b>SENDERO PEATONAL</b>	<b>6.15</b>	<b>M2</b>			
M	Cemento		bolsas	4.00	414.00	1,656.00
M	Arena		m³	0.33	400.00	132.00
M	Grava de 3/4"		m³	0.45	850.00	382.50
M	Agua		gln	27.00	1.00	27.00
M	Combustible		gln	1.00	185.41	185.41
S	Mezcladora		día	3.00	864.00	2,592.00
T	Traslado de materiales		m³	1.00	1,500.00	1,500.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
<b>110</b>	<b>PUERTAS</b>					
	PUERTAS EXTERIORES E INTERIORES	<b>8.00</b>	<b>C/U</b>			
S	Instalación de puerta exteriores		c/u	4.00	3,500.00	14,000.00
S	Instalación de puertas interiores		c/u	4.00	5,000.00	20,000.00
<b>120</b>	<b>VENTANAS</b>					
	VENTANAS DE CELOSIA	<b>7.00</b>	<b>M2</b>			
S	Ventanas de madera y vidrio tipo francesa abatible		c/u	5.00	3,500.00	17,500.00
S	Ventana de madera y vidrio tipo corrediza		c/u	2.00	2,000.00	4,000.00
<b>130</b>	<b>OBRAS SANITARIAS</b>					
	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS</b>	<b>41.79</b>	<b>M</b>			
M	Codo de 45° x 2"		c/u	6.00	40.00	240.00
M	Codo de 90° x 2"		c/u	14.00	35.00	490.00
M	Yee de 45° x 4"		c/u	4.00	200.00	800.00
M	Adaptador hembra de 2"		c/u	2.00	50.00	100.00
M	Rejilla coladera para ducha		c/u	2.00	125.00	250.00
M	Drenaje 2" lavadero		c/u	1.00	130.00	130.00
M	Hoja de sierra		c/u	1.00	60.00	60.00
M	Reductor de 2"-1 1/2"		c/u	2.00	50.00	100.00
M	Reductor de 4"-2"		c/u	6.00	70.00	420.00
M	Tee lisa x 1 1/2"		c/u	2.00	60.00	120.00
M	Tee PVC de 2"		c/u	3.00	40.00	120.00
M	Tee PVC de 4"		c/u	2.00	130.00	260.00
M	Trampa sanitaria PVC 2"		c/u	2.00	75.00	150.00
M	Sifón tipo tapón registro		c/u	4.00	70.00	280.00
M	Tubo φ 1 1/2" PVC SDR 41		c/u	3.00	370.00	1,110.00
M	Tubo φ 2" PVC SDR 41		c/u	3.00	180.00	540.00
M	Tubo φ 4" PVC SDR 41		c/u	6.00	380.00	2,280.00
M	Pega de PVC 1/4 Gln		cuarto	1.00	550.00	550.00
T	Traslado de materiales		viaje	0.73	1,500.00	1,095.00
	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE</b>	<b>60.53</b>	<b>M</b>			
M	Tee 3/4"		c/u	11.00	15.00	165.00
M	Tee 1/2"		c/u	2.00	12.00	24.00
M	Válvula de pase 3/4"		c/u	5.00	75.00	375.00
M	Codos lisos de 90° x 3/4" PVC		c/u	6.00	15.00	90.00
M	Codos lisos de 90° x 1/2" PVC		c/u	28.00	10.00	280.00
M	Reductor 3/4" a 1/2"		c/u	5.00	30.00	150.00
M	Llave de chorro		c/u	3.00	35.00	105.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
M	Válvula check		c/u	1.00	300.00	300.00
M	Hoja de sierra		c/u	1.00	60.00	60.00
M	Teflón 3/4"		rollo	7.00	30.00	210.00
M	Pega de PVC 1/4 galón		1/4 galón	3.00	550.00	1,650.00
M	Tubo φ 1/2" PVC SDR 13.5		c/u	5.00	140.00	700.00
M	Tubo φ 3/4" PVC SDR 13.5		c/u	8.00	230.00	1,840.00
T	Traslado de materiales		viaje	0.50	1,500.00	750.00
	<b>APARATOS SANITARIOS</b>	<b>4.00</b>	<b>C/U</b>			
S	Mueble pantry		c/u	1.00	6,000.00	6,000.00
M	Flange Flexible de 4" P/inodoro (con pernos de fijación)		c/u	2.00	160.00	320.00
M	Inodoro		c/u	2.00	2,500.00	5,000.00
M	Lavamanos		c/u	2.00	1,360.00	2,720.00
M	Lavadero		c/u	1.00	1,600.00	1,600.00
M	Lava lampazo		c/u	1.00	850.00	850.00
M	Manguera Para Inodoro, Pantry, Lavamanos		c/u	5.00	150.00	750.00
M	Llave de pase de Angulo Doble para Pantry		c/u	1.00	690.00	690.00
M	Llave de pase para ducha (campana)		c/u	2.00	670.00	1,340.00
M	Llave de pase de ángulo Sencillo Lavamanos e Inodoro		c/u	4.00	160.00	640.00
M	Llave para lavamanos		c/u	2.00	360.00	720.00
M	Pana Pantry		c/u	1.00	1,600.00	1,600.00
M	Silicón transparente		c/u	3.00	220.00	660.00
M	Broca p/concreto 1/4"		c/u	1.00	40.00	40.00
M	Teflón 3/4"		rollo	3.00	30.00	90.00
T	Traslado de materiales		viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
	<b>CAJAS DE REGISTRO</b>	<b>5.00</b>	<b>C/U</b>			
M	Alambre de amarre No. 18		lb	11.00	40.00	440.00
M	Acero No.2		qq	0.35	2,150.00	752.50
M	Acero No.3		qq	1.77	2,490.00	4,407.30
M	Acero No.4		varilla	2.00	285.00	570.00
M	Ladrillo de barro		C/U	1,757.00	10.00	17,570.00
M	Arena		m3	2.86	400.00	1,144.00
M	Cemento		bolsas	29.00	414.00	12,006.00
M	Grava de 3/4"		m3	1.00	850.00	850.00
M	Agua		gln	233.00	1.00	233.00
T	Traslado de materiales		viaje	0.80	1,500.00	1,200.00
	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA PLUVIAL</b>	<b>60.78</b>	<b>M</b>			

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
M	Codo de 90° x 3" para bajantes pluviales		c/u	10.00	90.00	900.00
M	Yee de 45° x 3"		c/u	4.00	90.00	360.00
M	Hoja de sierra		c/u	1.00	60.00	60.00
M	Tubo φ 3" PVC SDR 41		c/u	6.00	200.00	1,200.00
M	Tubo φ 4" PVC SDR 41		c/u	7.00	380.00	2,660.00
M	Pega de PVC 1/4 Gln		gln	1.00	550.00	550.00
T	Traslado de materiales		viaje	0.60	1,500.00	900.00
	<b>CAJAS DE REGISTRO PLUVIAL</b>	<b>6.00</b>	<b>C/U</b>			
M	Alambre de amarre No. 18		lb	14.00	40.00	560.00
M	Acero No.2		qq	0.42	2,150.00	903.00
M	Acero No.3		qq	2.13	2,490.00	5,303.70
M	Acero No.4		varilla	2.00	285.00	570.00
M	Ladrillo de barro		C/U	1,757.00	10.00	17,570.00
M	Arena		m3	3.17	400.00	1,268.00
M	Cemento		bolsas	33.12	414.00	13,711.68
M	Lamina de 4' x 8' x 1/4" (plantinas de 2"x 1/4")		lamina	1.00	1,200.00	1,200.00
M	Soldadura 60-11- 3/32"		lb	5.00	1,250.00	6,250.00
M	Disco para cortar metal 7"		c/u	4.00	120.00	480.00
M	Grava de 3/4"		m3	1.13	850.00	960.50
M	Agua		gln	264.21	1.00	264.21
T	Traslado de materiales		viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>140</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>					
	<b>CANALIZACIONES</b>	<b>173.19</b>	<b>M</b>			
M	Curva Conduit PVC de 1/2"		c/u	50.00	12.01	600.50
M	Unión Conduit 1/2"		c/u	30.00	5.00	150.00
M	Tornillo p/Broca 7/16		c/u	155.00	2.00	310.00
M	Conector Conduit de 1/2"		c/u	73.00	15.00	1,095.00
M	Bridas metálicas de 1/2", galvanizadas		c/u	101.00	2.50	252.50
M	Tubo Conduit de 1/2"		m	173.19	38.00	6,581.22
T	Transporte de tubería		viaje	0.80	1,500.00	1,200.00
	<b>ALAMABRADO</b>	<b>289.00</b>	<b>M</b>			
M	Alambre No. 12 multifilar blanco		caja	1.00	2,185.00	2,185.00
M	Alambre No. 12 multifilar negro		caja	1.00	2,185.00	2,185.00
M	Alambre No. 12 multifilar verde		caja	1.00	2,185.00	2,185.00
M	Tape eléctrico de 3mm		rollo	5.00	100.00	500.00
M	Alambre TSJ No. 14		m	10.00	70.00	700.00
M	Varilla coperwell de φ5/8" x 10'		c/u	1.00	500.00	500.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
M	Conector P/Varilla polo a tierra 5/8"		c/u	1.00	80.00	80.00
T	Transporte de Materiales		viaje	0.50	1,500.00	750.00
	<b>LAMPARAS Y ACCESORIOS</b>	<b>47.00</b>	<b>C/U</b>			
M	Interruptor doble, polarizado 10A/120v		c/u	2.00	290.00	580.00
M	Interruptor sencillo, polarizado 15A/120v		c/u	10.00	290.00	2,900.00
M	Interruptor 3 vías, polarizado 10A/120v		c/u	2.00	440.00	880.00
M	Toma corriente doble de 15A/120V. Con tapa		c/u	14.00	240.00	3,360.00
M	Toma corriente GFCI 120V		c/u	2.00	750.00	1,500.00
M	Toma corriente Sencillo polarizado 30A/2040		c/u	1.00	130.00	130.00
M	Luminarias incandescentes de 35 Watts		c/u	4.00	500.00	2,000.00
M	Luminarias incandescentes de 15 Watts		c/u	1.00	120.00	120.00
M	Luminarias fluorescentes de 18 Watts		c/u	6.00	340.00	2,040.00
M	Luminarias fluorescentes de 13 Watts		c/u	4.00	180.00	720.00
M	Luminarias fluorescentes de 40 Watts		c/u	1.00	1,039.00	1,039.00
M	Cajas 2 x 4		c/u	17.00	60.00	1,020.00
M	Cajas 4 x 4		c/u	50.00	70.00	3,500.00
M	Conector Romex 1/2"		c/u	16.00	70.00	1,120.00
M	Conector wire nut		c/u	94.00	15.50	1,457.00
M	Tapas de caja 4 x 4		c/u	50.00	30.00	1,500.00
M	Tapas de caja 2 x 4		c/u	17.00	20.00	340.00
T	Traslado de Materiales		viaje	0.60	1,500.00	900.00
	<b>PANELES Y BREAKER</b>	<b>1.00</b>	<b>C/U</b>			
M	Breaker de 15 amp		c/u	1.00	650.00	650.00
M	Breaker de 20 amp		c/u	7.00	620.00	4,340.00
M	Breaker de 30 amp		c/u	7.00	970.00	6,790.00
M	Breaker de 60 amp		c/u	2.00	2,800.00	5,600.00
M	Conector EMT de 3/4"		c/u	1.00	37.00	37.00
M	Panel Cutler Hammer de 8 circuitos para empotrar		c/u	1.00	2,050.00	2,050.00
M	Tubo EMT de 3/4" x 3m		c/u	4.00	930.00	3,720.00
T	Traslado de material		viaje	1.00	1,500.00	1,500.00
	<b>ACOMETIDAS</b>	<b>1.00</b>	<b>C/U</b>			
M	Alambre No. 6 sólido blanco		m	12.00	150.00	1,800.00
M	Alambre No. 6 sólido ROJO		m	12.00	150.00	1,800.00
M	Alambre No. 6 sólido negro		m	12.00	150.00	1,800.00
M	Canalización EMET 1 1/4"		m	9.00	1,360.00	12,240.00

ITEM	ETAPAS Y SUB-ETAPAS	CANT.	U.M	CANT. UNITARIA	PRECIO UNIT. (C\$)	PRECIO TOTAL (C\$)
M	Mufa metálica 1 1/4"		c/u	1.00	200.00	200.00
T	Traslado de material		viajes	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>160</b>	<b>PINTURA</b>					
	APLICAR PINTURA	<b>441.79</b>	<b>M2</b>			
M	Sellador de pared		cubeta	3.00	1,350.00	4,050.00
M	Pintura Paredes exterior e interior		gln	29.00	1,700.00	49,300.00
M	Pintura Para fascia		gln	1.00	1,700.00	1,700.00
M	Diluyente		gln	8.00	350.00	2,800.00
M	Rodillo		c/u	6.00	50.00	300.00
M	Felpa 9"		c/u	12.00	80.00	960.00
M	brocha de 4"		c/u	4.00	80.00	320.00
M	brocha de 2"		c/u	1.00	40.00	40.00
T	Traslado de material		viaje	0.60	1,500.00	900.00
<b>170</b>	<b>LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA</b>					
	LIMPIEZA FINAL	<b>352.80</b>	<b>M2</b>			
M	Lanillas		c/u	10.00	50.00	500.00
M	Escoba		c/u	2.00	120.00	240.00
T	Traslado de material		viaje	0.30	1,800.00	540.00
<b>Total</b>						<b>1,624,428.56</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 114: Tabla resumen de lista de mano de obra.

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		U.M	CANTIDAD UNITARIA
<b>Etap a</b>	<b>010 00</b>	<b>Preliminares</b>		<b>C\$</b>
		Limpieza inicial	m2	2.977
<b>Etap a</b>	<b>030 00</b>	<b>Fundaciones</b>		
		Excavación en T.N. zapata corrida	m3	81.360
		Conformación de fondo de zanja	m2	12.995
		Relleno y compactación	m3	72.999
		Acarreo de tierra suelta	m3	52.889
		Fundir suelo cemento	gln	409.900
		Hacer suelo cemento	día	135.956
		Hacer el molde	m2	50.881
		Colocar el molde	m2	50.881
		Desencofre y limpieza	m2	20.376
<b>Etap a</b>	<b>032 00</b>	<b>Estructura de acero</b>		

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		U.M	CANTIDAD UNITARIA
		Armador (alistar, armar y colocar ref. ≤ 4)	kg	5.711
		Fundir zapata corrida	m <sup>3</sup>	409.900
		Hacer concreto	m <sup>3</sup>	267.834
		Armador (alistar, armar y colocar ref. ≥ 4)	kg	1.004
<b>Etap a</b>	<b>040 00</b>	<b>Estructura de concreto</b>		
		Hacer el molde	m <sup>2</sup>	48.739
		Colocar el molde	m <sup>2</sup>	61.843
		Desenfofre y limpieza	m <sup>2</sup>	22.143
		Fundir columnas y viga, losas	m <sup>3</sup>	555.463
		Hacer concreto	m <sup>3</sup>	267.834
		Colar arena	m <sup>3</sup>	49.090
<b>Etap a</b>	<b>060 00</b>	<b>Mampostería</b>		
		Hacer mortero	m <sup>3</sup>	135.871
<b>Etap a</b>	<b>0.000</b>	<b>Techos y Fascias</b>		
		Armador (alistar acero) No.4	kg	6.050
		Colocación de anclas	c/u	20.050
		Colocación de placas	c/u	15.415
		Fabricación e instalación de estruc. Metálica	m <sup>2</sup>	32.985
		Aplicación de pintura	m <sup>2</sup>	10.104
		Colocar láminas de plycem	m <sup>2</sup>	16.795
<b>Etap a</b>	<b>080 00</b>	<b>Acabados</b>		<b>C\$</b>
		Piqueteo en concreto nuevo	m <sup>2</sup>	9.039
		Repello en paredes	m <sup>2</sup>	41.176
		Hacer mortero	m <sup>3</sup>	135.871
		Colar arena #8	m <sup>3</sup>	68.619
		Fino	m <sup>2</sup>	35.647
		Hacer mortero de arena y cemento	m <sup>3</sup>	154.565
		Repello en jambas oficial	ml	25.192
		Repello en jambas ayudante	ml	10.430
		Jambas (afinado)	m	13.431
		Instalar azulejos, entregados rematados y limpios	m <sup>2</sup>	167.875
<b>Etap a</b>	<b>100 00</b>	<b>Pisos</b>		
		Conformación y compactación	m <sup>2</sup>	72.370

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		U.M	CANTIDAD UNITARIA
		Acarreo de tierra suelta	m <sup>3</sup>	52.889
		Hacer y colocar cascote de mortero	m <sup>2</sup>	20.195
		Instalar piso cerámico	m <sup>2</sup>	134.189
		Hacer concreto (oficial)	m3	555.463
		Hacer concreto (similar)	m3	267.834
<b>Etap a</b>	<b>130 00</b>	<b>Obras sanitarias</b>		
		Instalación de tubería y accesorios	ml	127.610
		Hacer trazo y nivelación para instalaciones	ml	7.127
		Excavación para tubería	m3	30.734
		Instalación de tubería y accesorios agua potable	ml	12.330
		Hacer concreto	m3	33.747
		Hacer mortero	m3	135.871
		Hacer trazo y nivelación para instalaciones	ml	7.127
		Relleno y compactación	m3	72.999
<b>Etap a</b>	<b>140 00</b>	<b>Electricidad</b>		
		Canalización Eléctrica	c/u	8.022
		Alambrado Eléctrico	m	2.057
		Instalación de lámparas (Cualquier tipo)	c/u	131.454
		Instalación de caja metálica de 2"x4" y 4"x4"	c/u	9.862
		Instalación de tomacorrientes	c/u	57.511
		Instalación de apagadores sencillo dobles y triples	c/u	57.511
		Instalación de Breakers cualquier amperaje	c/u	57.511
		Acometidas	m	24.648
<b>Etap a</b>	<b>160 00</b>	<b>Pintura</b>		
		Aplicar pintura	m <sup>2</sup>	9.668
<b>Etap a</b>	<b>170 00</b>	<b>Limpieza final</b>		
		Limpieza para entrega final	m <sup>2</sup>	10.321

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO IV:**  
**COTIZACIONES**

Tabla 115: Cotización materiales para cubierta de techo.Ferretería Sinsa.

SILVA INTERNACIONAL, S.A.  
 SINSA CARRETERA MASAYA  
 KM 8 1/2 CARRETERA MASAYA, FRENTE A PRIMERA ENTRADA A LAS COLINAS  
 TEL: 50522556969  
 carretera.masaya@sinsa.com.ni

RUC: J0310000001812  
 ASFC 01/0015/02/2019/4

Tienda: 24                      Caja: 29  
 Fecha: 31/10/23              Hora: 1:06 PM  
 Ticket: 59225  
 Vendedor: 6756 (Elton Reyes)  
 Cajero: 6756      5826-3200

Nombre:  
 Ruth Ruiz  
 NATIONAL\_ID#: 0011909870008D  
 FRANCISCO SALAZAR  
 MANAGUA

C O T I Z A C I O N  
 Q 0 0 2 4 0 2 9 0 0 7 5 7 1

Artículo	%BU%	Cantidad	Precio C\$	Precio en \$	Importe C\$	Monto en \$
PLYCEM ONDULADO ROJA 10 PIES TERRACOTA P10 6MM EC						
103763684		86	2,538.26	69.43	218,290.36	5970.25
NUMEROS-HTS:6811810000000						
CUMBRERA ONDULADA P-10 ROJA PLYCEM EC						
104864903		24	703.48	19.25	16,883.52	461.77
NUMEROS-HTS:6811810000000						
TERMINAL CUMBRERA ROJA PLYCEM - TAPON - EA						
100365437		2	355.65	9.73	711.30	19.46
NUMEROS-HTS:6811890000000						
TORNILLO PARA PLYCEM PUNTA FINA 6" X 6mm - EA						
100366587		174	23.50	0.65	4,089.00	111.84
NUMEROS-HTS:7318150000000						

Subtotal C\$239,974.18  
 Subtotal en \$ 6563.30  
 Impuesto 15% C\$ 35,996.13

Fuente: Ferretería Sinsa

Tabla 116: Cotización Ferretería El Chinandegano.



## FERRETERIA EL CHINANDEGANO

8590-0915/8789-8281

Ciudad Sandino Zona #5 Semaforos del mercado 2 1/2 c. abajo contiguo al puente

Te ofrecemos todo en producto ferreteros

Fontaneria,Electricidad,Arena,Bloques,Madera,Piedra cantera,Cemento y mucho mas.

### Proforma

Fecha: 03-nov-23  
 Cliente: Guisell Mendez  
 Observacion: Los valores de la proforma se muestran en cordobas.  
 Atendido por: Elida Gomez

Codigo	Descripcion	UdeM	Cantidad	Precio	Sub total
001	Cemento	bolsa	1	C\$414.00	C\$414.00
002	Grava 3/4"	m3	1	850.00	850.00
003	Material selecto	m3	1	850.00	850.00
004	Arena	m3	1	400.00	400.00
005	Cinta de precaucion amarilla	rollo	1	300.00	300.00
006	Mangueras transparentes	unidad	1	640.00	640.00
007	Nylon	unidad	1	110.00	110.00
008	Clavos de 1"	libra	1	40.00	40.00
009	Clavos de 2"	libra	1	40.00	40.00
010	Clavos de 3"	libra	1	40.00	40.00
011	Clavos de 1 1/2"	libra	1	40.00	40.00
012	Clavos de 2 1/2"	libra	1	40.00	40.00
013	Clavos de 3 1/2"	libra	1	40.00	40.00
014	Reglas 1"x2"x4vrs	unidad	1	80.00	80.00
015	Reglas 1"x2"x5vrs	unidad	1	100.00	100.00
016	Reglas 1"x2"x6vrs	unidad	1	120.00	120.00
017	Reglas 1"x3"x4vrs	unidad	1	110.00	110.00
018	Reglas 1"x3"x5vrs	unidad	1	130.00	130.00
019	Reglas 1"x3"x6vrs	unidad	1	150.00	150.00
020	Cuartones de 2"x2"x4vrs	unidad	1	140.00	140.00
021	Cuartones de 2"x2"x5vrs	unidad	1	170.00	170.00
022	Cuartones de 2"x2"x6vrs	unidad	1	190.00	190.00
023	Cuartones de 2"x3"x4vrs	unidad	1	210.00	210.00
024	Cuartones de 2"x3"x5vrs	unidad	1	255.00	255.00
025	Cuartones de 2"x3"x6vrs	unidad	1	285.00	285.00
026	Tablas de 1"x6"x3vrs	unidad	1	150.00	150.00
027	Tablas de 1"x6"x4vrs	unidad	1	200.00	200.00
028	Tablas de 1"x6"x5vrs	unidad	1	250.00	250.00
029	Tablas de 1"x6"x6vrs	unidad	1	300.00	300.00
030	Tablas de 1"x8"x3vrs	unidad	1	200.00	200.00
031	Tablas de 1"x8"x4vrs	unidad	1	270.00	270.00
032	Tablas de 1"x8"x5vrs	unidad	1	450.00	450.00
033	Tablas de 1"x8"x6vrs	unidad	1	550.00	550.00



## FERRETERIA EL CHINANDEGANO

8590-0915/8789-8281

Ciudad Sandino Zona #5 Semaforos del mercado 2 1/2 c. abajo contiguo al puente

Te ofrecemos todo en producto ferreteros

Fontaneria,Electricidad,Arena,Bloques,Madera,Piedra cantera,Cemento y mucho mas.

### Proforma

Fecha: 03-nov-23  
Cliente: Guisell Mendez  
Observacion: Los valores de la proforma se muestran en cordobas.  
Atendido por: Elida Gomez

Codigo	Descripcion	UdeM	Cantidad	Precio	Sub total
034	Tablas de 1"x10"x3vrs	unidad	1	C\$350.00	C\$350.00
035	Tablas de 1"x10"x4vrs	unidad	1	460.00	460.00
036	Tablas de 1"x10"x5vrs	unidad	1	580.00	580.00
037	Tablas de 1"x10"x6vrs	unidad	1	700.00	700.00
038	Tablas de 1"x12"x4vrs	unidad	1	560.00	560.00
039	Tablas de 1"x12"x5vrs	unidad	1	680.00	680.00
040	Tablas de 1"x12"x6vrs	unidad	1	800.00	800.00
041	Acero de refuerzo 1/4"	qq	1	2,150.00	2,150.00
042	Varilla de acero de refuerzo 1/4"	varilla	1	75.00	75.00
043	Acero de refuerzo 3/8"	qq	1	2,490.00	2,490.00
044	Varilla de acero de refuerzo 3/8"	varilla	1	200.00	200.00
045	Acero de refuerzo 1/2"	qq	1	2,280.00	2,280.00
046	Varilla de acero de refuerzo 1/2"	varilla	1	285.00	285.00
047	Varilla de acero de refuerzo 5/8"	varilla	1	610.00	610.00
048	Alambre de amarre #18	libra	1	45.00	45.00
049	Marcador permante	unidad	1	15.00	15.00
050	Bloque de 6"	unidad	1	27.00	27.00
051	Piedra cantera	unidad	1	60.00	60.00
052	Ladrillo cuarteron	unidad	1	10.00	10.00
053	Perlin de 2"x4x1/16"	unidad	1	930.00	930.00
054	Cajas de 4"x4x1/8"	unidad	1	3,690.00	3,690.00
055	Perlin de 2"x4x1/8"	unidad	1	1,500.00	1,500.00
056	Caja de soldadura E60-13 caja 9lb	caja	1	1,250.00	1,250.00
057	Angular de 2"x2"x1/8"	unidad	1	850.00	850.00
058	Angular de 2"x3"x1/8"	unidad	1	1,200.00	1,200.00
059	Placas de 2"x4"x3/16"	unidad	1	50.00	50.00
060	Placas de 4"x6"x3/16"	unidad	1	80.00	80.00
061	Placas de 4"x4"x3/16"	unidad	1	55.00	55.00



## FERRETERIA EL CHINANDEGANO

8590-0915/8789-8281

Ciudad Sandino Zona #5 Semaforos del mercado 2 1/2 c. abajo contiguo al puente

Te ofrecemos todo en producto ferreteros

Fontaneria,Electricidad,Arena,Bloques,Madera,Piedra cantera,Cemento y mucho mas.

### Proforma

Fecha: 03-nov-23  
Cliente: Guisell Mendez  
Observacion: Los valores de la proforma se muestran en cordobas.  
Atendido por: Elida Gomez

Codigo	Descripcion	UdeM	Cantidad	Precio	Sub total
062	Placa de 2"x3"x1/4"	c/u	1	C\$45.00	C\$45.00
063	Placa de 6"x6"x1/4"	c/u	1	145.00	145.00
064	Placa de 6"x10"x1/4"	c/u	1	700.00	700.00
065	Esponja para acabado en paredes	c/u	1	40.00	40.00
066	Disco para cortar metal 7"	c/u	1	120.00	120.00
067	Brocha de 4"	c/u	1	85.00	85.00
068	Brocha de 3"	c/u	1	60.00	60.00
069	Brocha de 2"	c/u	1	35.00	35.00
070	Diluyente	galon	1	360.00	360.00
071	Laminas de plycem	Lamina	1	2,538.26	2,538.26
072	Ganchos para fijacion de laminas de 150mm	c/u	1	25.00	25.00
073	Cumbrera terracota	Lamina	1	703.48	703.48
074	Tapón terminal para cumbrera rojo teja 5mm	c/u	1	355.65	355.65
075	Perno Roscado con arandela, capuchon y tuerca de 6"	c/u	1	23.50	23.50
076	Ganchos para cumbrera	c/u	1	23.50	23.50
077	Fijador de alas de laminas de cumbreras	c/u	1	23.50	23.50
078	Impermeabilizante lanco para losa marca LANCO	galon	1	1,360.00	1,360.00
079	Pintura anticorrosiva color rojo marca MODELO	galon	1	450.00	450.00
080	Lamina de zinc liso de 4'x8'calibre #26	lamina	1	740.00	740.00
081	Lamina de zinc ondulado calibre # 26	lamina	1	500.00	500.00
082	Bajantes pluvial de 3"	lance	1	460.00	460.00
083	Yee bajante pluvial de 3"	c/u	1	90.00	90.00
084	Codos de 3" para bajantes pluviales	c/u	1	90.00	90.00
085	Lamina de Gypsum MR de 2'x4'	lamina	1	500.00	500.00
086	Lamina de Gypsum Regular de 2'x4'	lamina	1	325.00	325.00
087	Meite de aluminio 12'	lance	1	150.00	150.00
088	Crosstee de aluminio 4'	lance	1	65.00	65.00
089	Alambre galvanizado #18	libra	1	60.00	60.00



## FERRETERIA EL CHINANDEGANO

8590-0915/8789-8281

Ciudad Sandino Zona #5 Semaforos del mercado 2 1/2 c. abajo contiguo al puente

Te ofrecemos todo en producto ferreteros

Fontaneria,Electricidad,Arena,Bloques,Madera,Piedra cantera,Cemento y mucho mas.

### Proforma

Fecha: 03-nov-23  
Cliente: Guisell Mendez  
Observaciones: Los valores de la proforma se muestran en cordobas.  
Atendido por: Elida Gomez

Codigo	Descripcion	UdeM	Cantidad	Precio	Sub total
090	Angular de suspencion	lance	1	C\$50.00	C\$50.00
091	Masilla	cubeta	1	960.00	960.00
092	Tornillo de 1-1/4"	c/u	1	50.00	50.00
093	Tornillo para lamina	c/u	1	5.00	5.00
094	Tape papel	rollo	1	230.00	230.00
095	Lija	c/u	1	35.00	35.00
096	Azulejos para baño 0.20m x 0.30m	m2	1	420.00	420.00
097	Bondex de 40kg	bolsa	1	430.00	430.00
098	Bondex de 25kg	bolsa	1	220.00	220.00
099	Porcelana granular para caliche 5kg	bolsa	1	155.00	155.00
100	Ceramica para piso de 0.30m x 0.30m	m2	1	440.00	440.00
101	Ceramica antiderrapante	m2	1	620.00	620.00
102	Separadores de 3mm	bolsa	1	70.00	70.00
103	Escoba	c/u	1	120.00	120.00
104	Pegamento para tuberia (1/4)	cuarto	1	550.00	550.00
105	Tuberia de PVC 4"	c/u	1	380.00	380.00
106	Tuberia de PVC 3"	c/u	1	200.00	200.00
107	Tuberia de PVC 2"	c/u	1	180.00	180.00
108	Canal de zin liso de 6"	c/u	1	1,500.00	1,500.00
109	Canal de PVC 6"	c/u	1	1,300.00	1,300.00
110	Tuberia de PVC 1 1/2"	c/u	1	370.00	370.00
111	Tee sanitaria de PVC 4"	c/u	1	130.00	130.00
112	Yee sanitaria de PVC 4"	c/u	1	200.00	200.00
113	Reductor de PVC 4" a 2"	c/u	1	70.00	70.00
114	Reductor de PVC 2" a 1 1/2"	c/u	1	50.00	50.00
115	Codo 90 de PVC 2"	c/u	1	35.00	35.00
116	Codo 45 de PVC 2"	c/u	1	40.00	40.00
117	Tee sanitaria de PVC 2"	c/u	1	40.00	40.00
118	Tee sanitaria de PVC 1 1/2"	c/u	1	60.00	60.00



# FERRETERIA EL CHINANDEGANO

8590-0915/8789-8281

Ciudad Sandino Zona #5 Semaforos del mercado 2 1/2 c. abajo contiguo al puente

Te ofrecemos todo en producto ferreteros

Fontaneria,Electricidad,Arena,Bloques,Madera,Piedra cantera,Cemento y mucho mas.

## Proforma

Fecha: 03-nov-23  
Cliente: Guisell Mendez  
Observacion: Los valores de la proforma se muestran en cordobas.  
Atendido por: Elida Gomez

Codigo	Descripcion	UdeM	Cantidad	Precio	Sub total
119	Adaptador hembra de PVC 2"	c/u		C\$50.00	C\$50.00
120	Rejilla cromada para ducha	c/u		125.00	125.00
121	Drenaje de PVC 2" para lavandero	c/u		130.00	130.00
122	Hoja sierra	c/u		60.00	60.00
123	Trampa sanitaria de PVC 2"	c/u		75.00	75.00
124	Sifon tipo tapon registro	c/u		70.00	70.00
125	Bajante pluvial de PVC 3"	lance		460.00	460.00
126	Codo de 3" pajante	c/u		90.00	90.00
127	Abrazaderas para bajantes	c/u		20.00	20.00
128	Tee PVC 3/4"	c/u		15.00	15.00
129	Tee PVC 1/2"	c/u		12.00	12.00
130	Valvula de pase PVC 3/4"	c/u		75.00	75.00
131	Codos lisos de PVC 90 x 3/4"	c/u		15.00	15.00
132	Codos lisos de PVC 90 x 1/2"	c/u		10.00	10.00
133	Reductor de PVC 3/4" a 1/2"	c/u		30.00	30.00
134	Llave de chorro de PVC	c/u		35.00	35.00
135	Valvula check	c/u		300.00	300.00
136	Teflon 3/4"	c/u		30.00	30.00
137	Tubo de PVC 1/2"	lance		140.00	140.00
138	Tubo de PVC 3/4"	lance		230.00	230.00
139	Inodoro	c/u		2,500.00	2,500.00
140	Lavamano	c/u		1,360.00	1,360.00
141	Pantry	c/u		1,500.00	1,500.00
142	Lavandero	c/u		1,600.00	1,600.00
143	Lavalampazo	c/u		850.00	850.00
144	Llaves para ducha	c/u		670.00	670.00
145	Accesorio de ducha	c/u		230.00	230.00
146	Llaves para lavamanos	c/u		360.00	360.00
147	Llave para inodoro	c/u		160.00	160.00



# FERRETERIA EL CHINANDEGANO

8590-0915/8789-8281

Ciudad Sandino Zona #5 Semaforos del mercado 2 1/2 c. abajo contiguo al puente

Te ofrecemos todo en producto ferreteros

Fontaneria,Electricidad,Arena,Bloques,Madera,Piedra cantera,Cemento y mucho mas.

## Proforma

Fecha: 03-nov-23  
Cliente: Guisell Mendez  
Observacion: Los valores de la proforma se muestran en cordobas.  
Atendido por: Elida Gomez

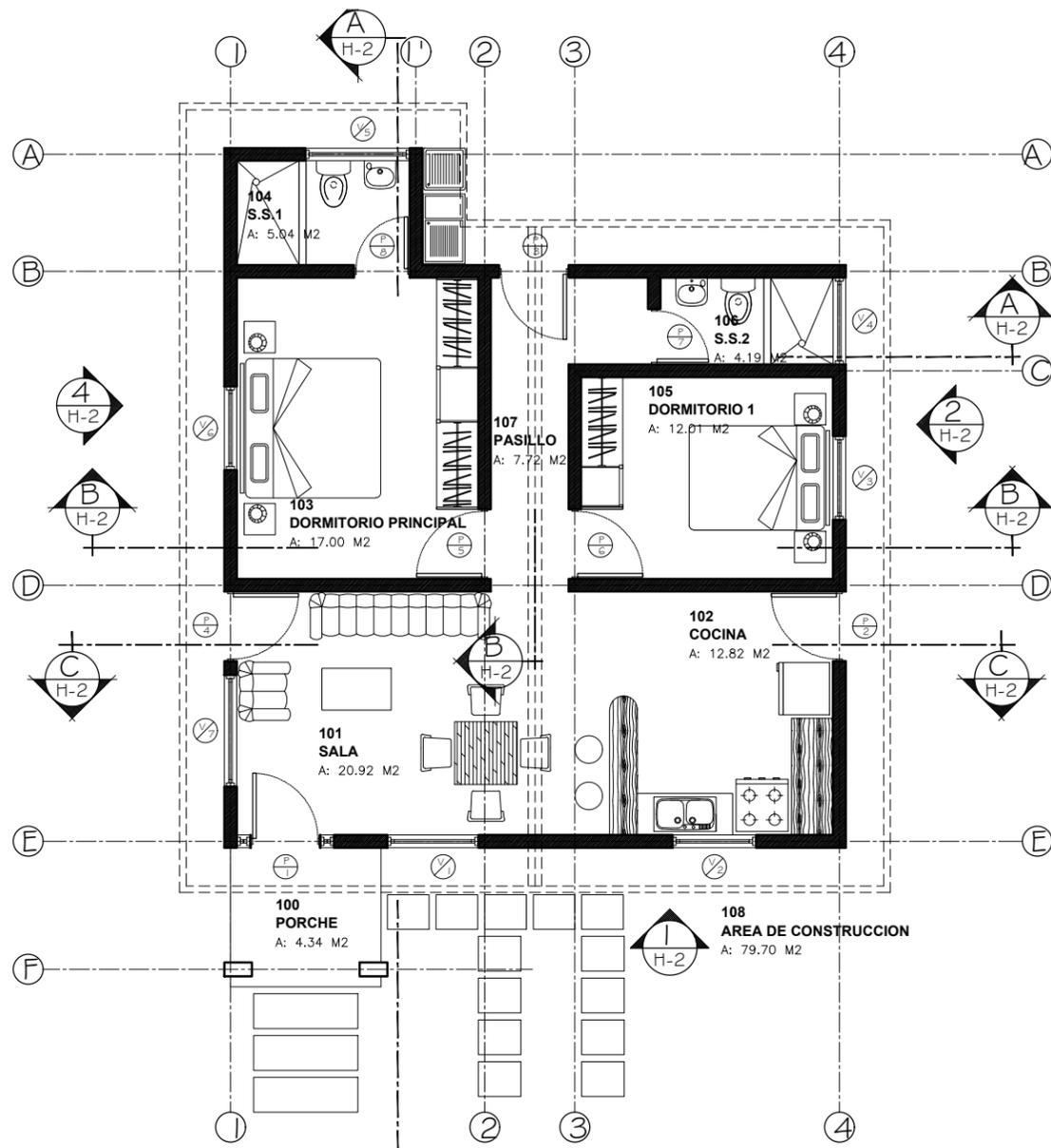
Codigo	Descripcion	UdeM	Cantidad	Precio	Sub total
148	Manguera para inodoro,pantry,lavamanos	c/u	1	C\$150.00	C\$150.00
149	Llave de pase de angulo Doble pantry	c/u	1	690.00	690.00
150	Silicone transparente	tubo	1	220.00	220.00
151	Broca p/concreto 1/4"	c/u	1	40.00	40.00
152	Tonillo cabeza hexagonal con espiches de 2"	c/u	1	55.00	55.00
153	Cable #12	ml	1	32.00	32.00
154	Cable #14	ml	1	28.00	28.00
155	Tubo coduit 1/2	lance	1	38.00	38.00
156	Tubo coduit 3/4	lance	1	45.00	45.00
157	Brida EMT 1/2	c/u	1	10.00	10.00
158	Brida EMT 3/4	c/u	1	15.00	15.00
159	Conector	c/u	1	15.00	15.00
160	Curva	c/u	1	15.00	15.00
161	Caja electrica 4"x4"	c/u	1	70.00	70.00
162	Caja electrica 2"x4"	c/u	1	60.00	60.00
163	Apagador marca bticino	c/u	1	120.00	120.00
164	Tomacorriente bticino	c/u	1	100.00	100.00
165	Cinta adhesiva	c/u	1	90.00	90.00
				Subtotal	C\$62,073.89
				Impuesto 15%	C\$9,311.08
				Total	C\$71,384.97

Copia de cliente

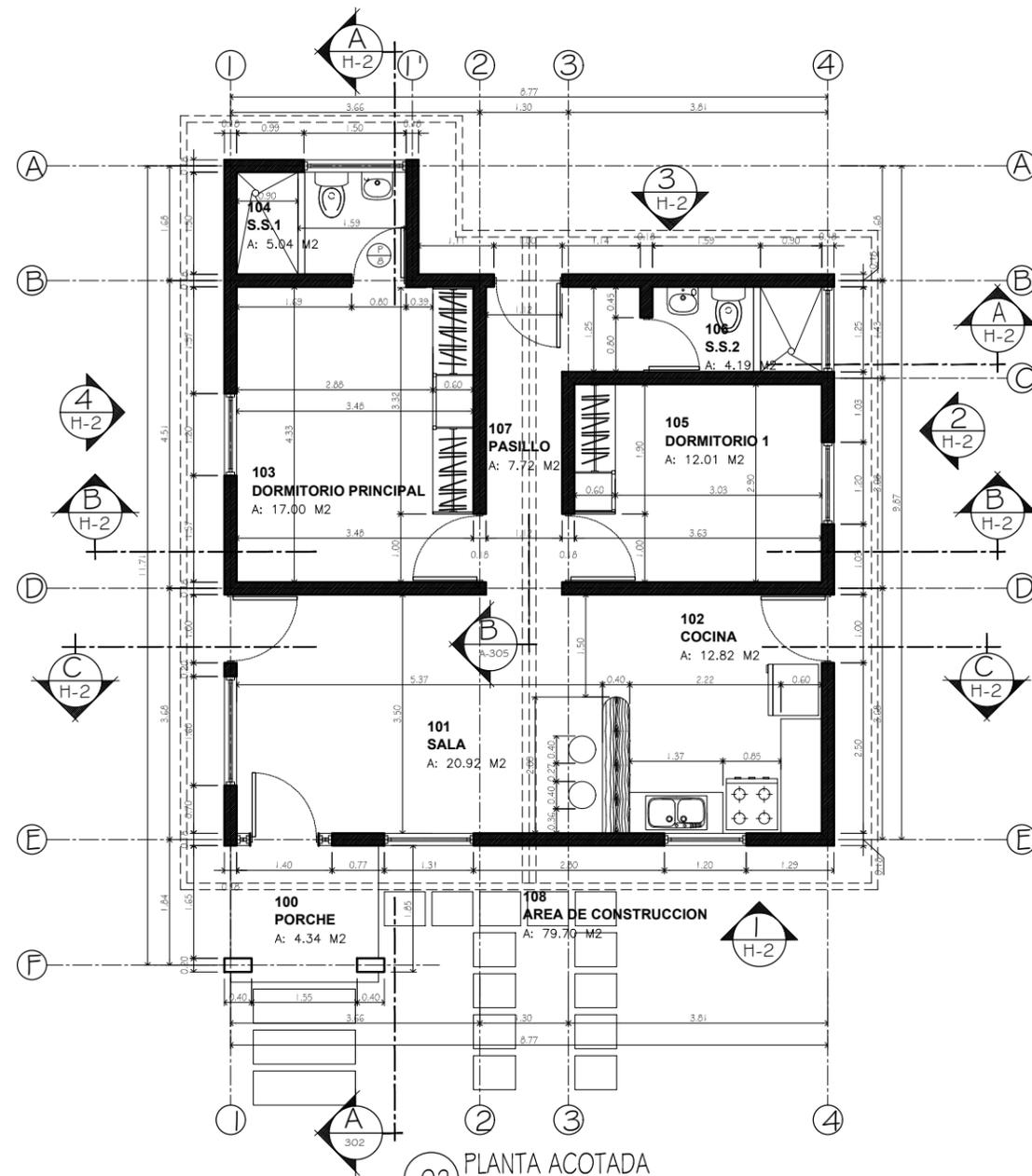
Esta oferta es valida por 8 dias

Fuente: Ferreteria El Chinandegano.

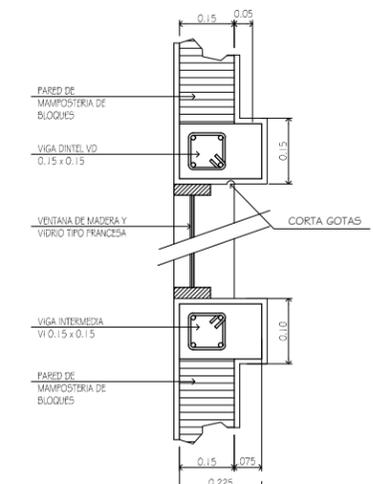
**ANEXO V:**  
**PLANOS DEL PROYECTO**



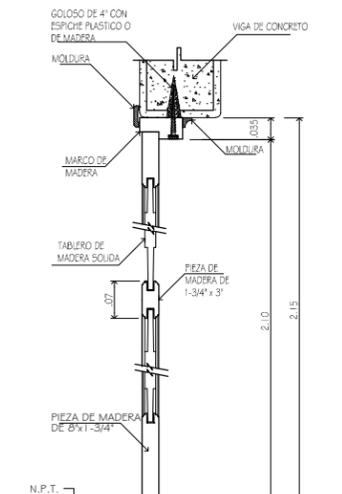
01 PLANTA ARQUITECTONICA AMOBLADA  
ESCALA = 1/50



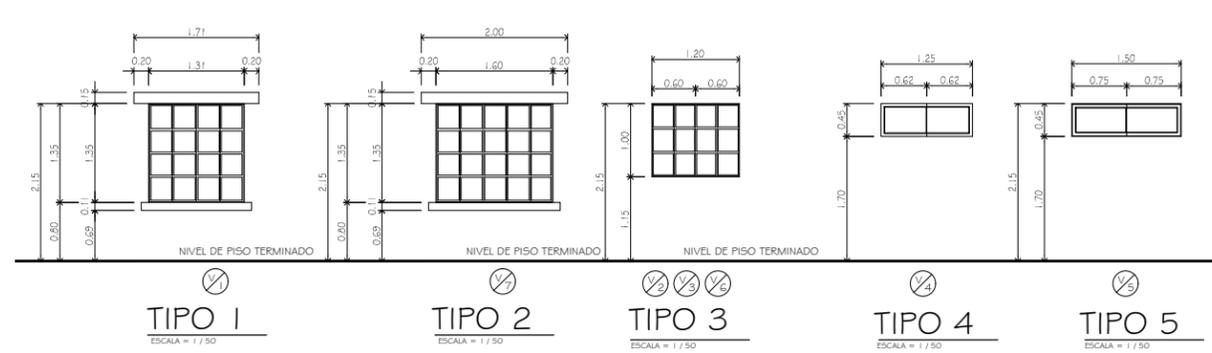
02 PLANTA ACOTADA  
ESCALA = 1/50



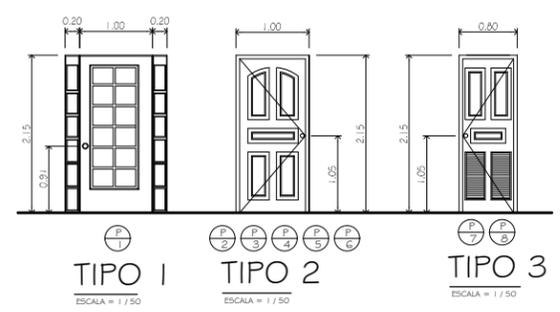
DETALLE DE REMARCO DE CONCRETO EN VENTANA  
ESCALA = 1/10



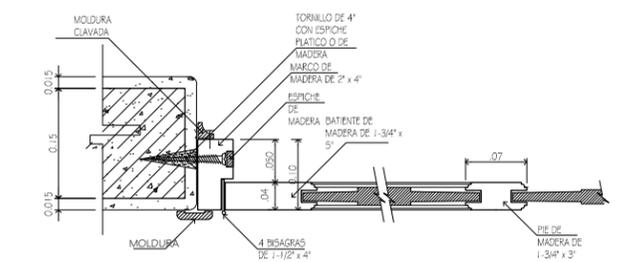
SECCION A  
ESCALA = 1/20



TIPO 1 ESCALA = 1/50  
TIPO 2 ESCALA = 1/50  
TIPO 3 ESCALA = 1/50  
TIPO 4 ESCALA = 1/50  
TIPO 5 ESCALA = 1/50

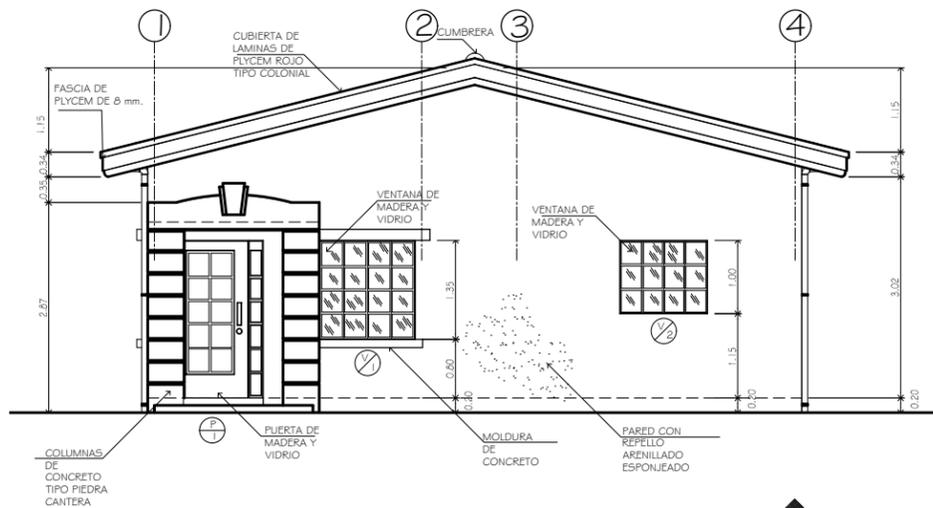


TIPO 1 ESCALA = 1/50  
TIPO 2 ESCALA = 1/50  
TIPO 3 ESCALA = 1/50

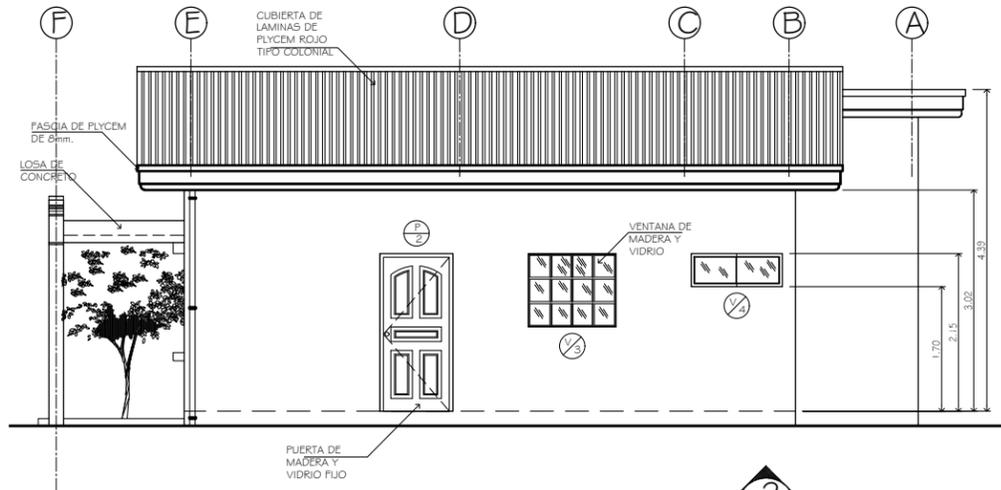


SECCION A  
ESCALA = 1/5

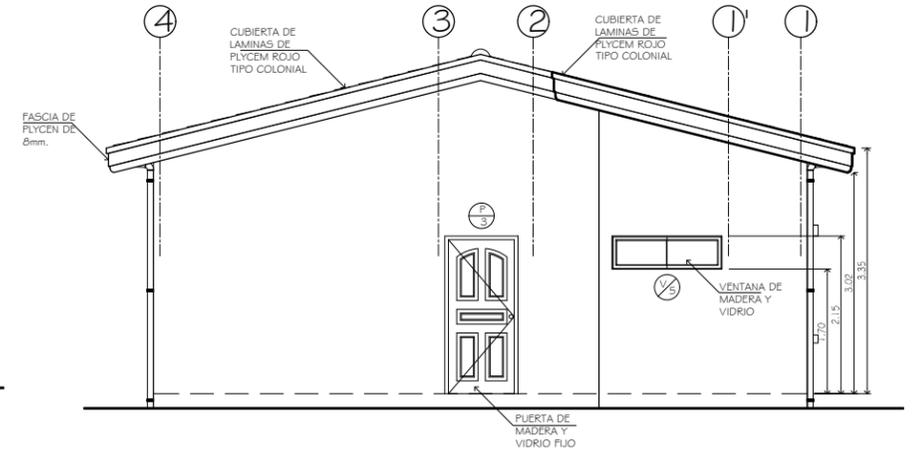
	CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTONICA, DETALLES Y TABLA DE PUERTAS Y VENTANAS	PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSOLA RIOS MÉNDEZ	HOJA	
	BACHILLER: RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA	FECHA: DICIEMBRE 2023	UBICACION: LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO	H-1 H-13
	TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ	ESCALA: SIN ESCALA		



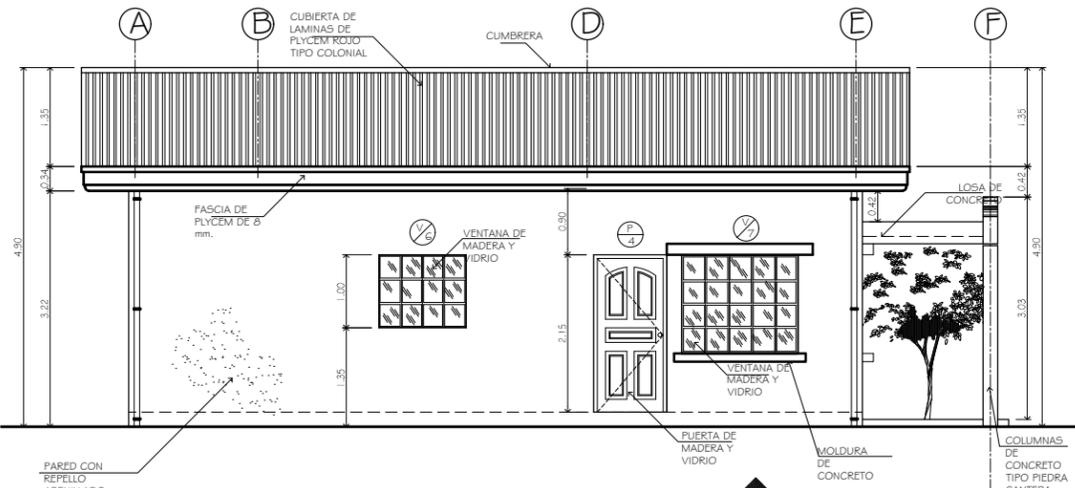
ELEVACION ARQUITECTONICA  
ESCALA = 1 / 50



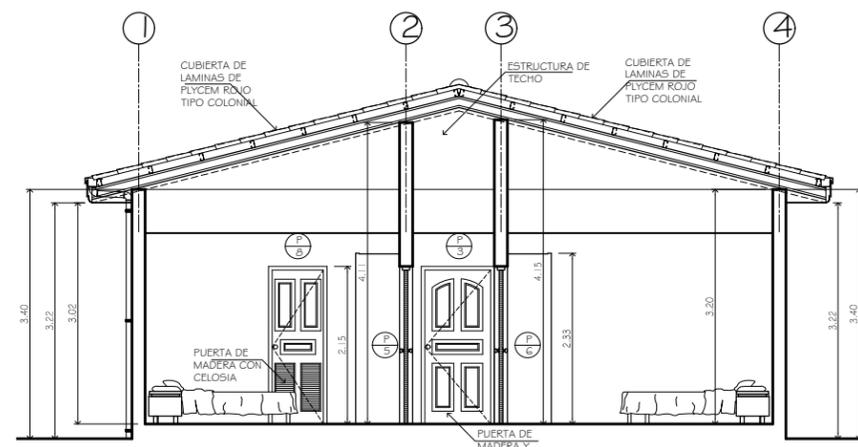
ELEVACION ARQUITECTONICA  
ESCALA = 1 / 50



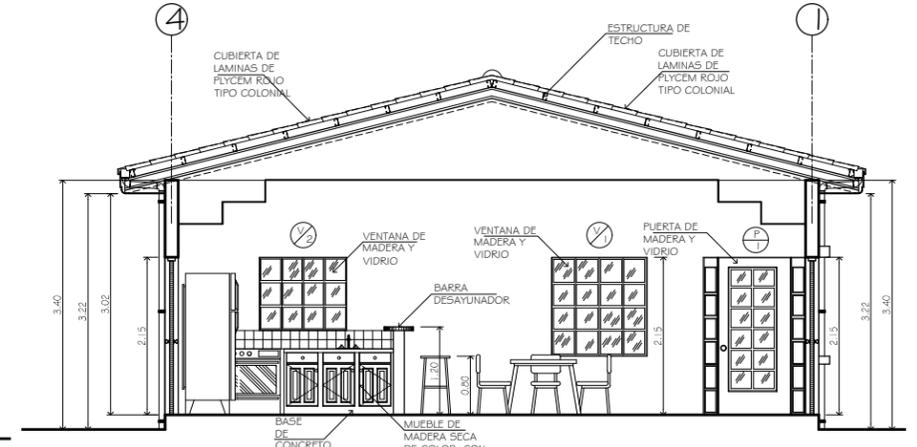
ELEVACION ARQUITECTONICA  
ESCALA = 1 / 50



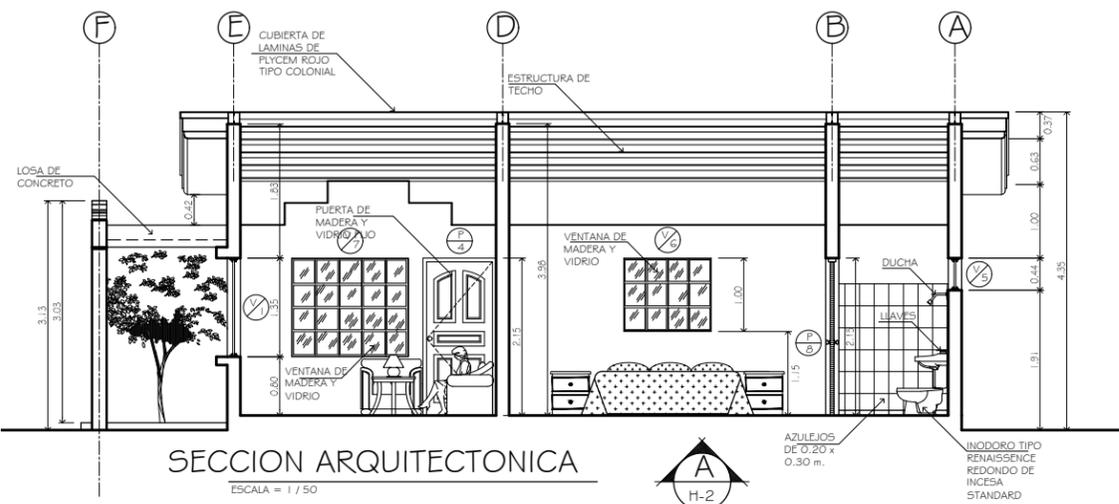
ELEVACION ARQUITECTONICA  
ESCALA = 1 / 50



SECCION ARQUITECTONICA  
ESCALA = 1 / 50

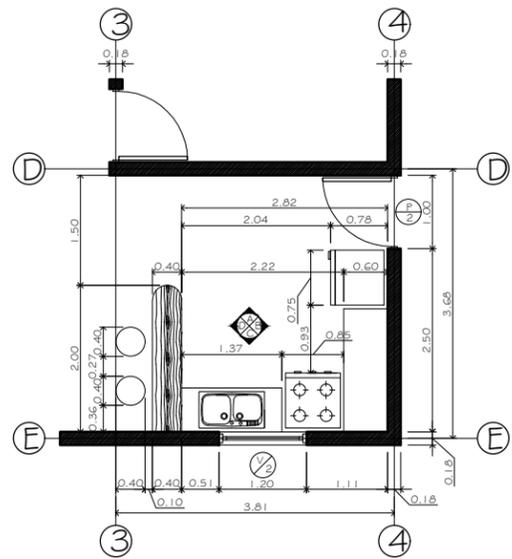


SECCION ARQUITECTONICA  
ESCALA = 1 / 50

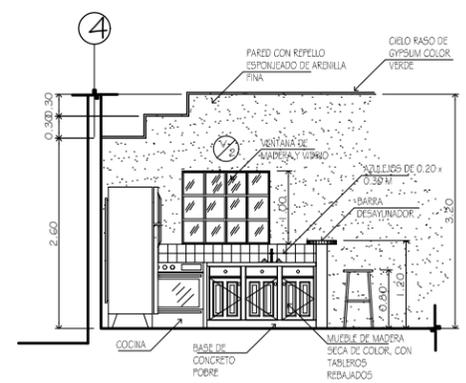


SECCION ARQUITECTONICA  
ESCALA = 1 / 50

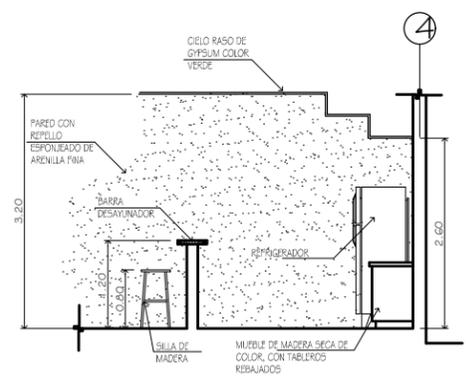
	<p>CONTENIDO: ELEVACIONES Y SECCIONES ARQUITECTONICAS</p>	<p>PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSELA RIOS MÉNDEZ</p>	<p>HOJA</p>
	<p>BACHILLER: RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE 2023</p>	<p>H-2</p>
	<p>TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ</p>	<p>UBICACION: LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO</p>	
		<p>ESCALA: SIN ESCALA</p>	<p>H-13</p>



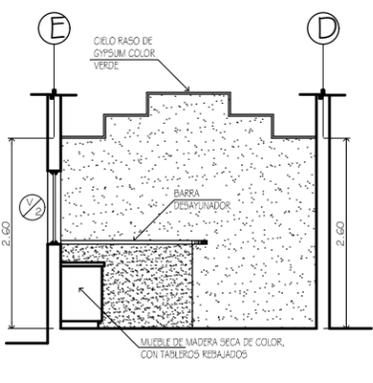
PLANTA ARQUITECTONICA DE COCINA ESCALA 1:50



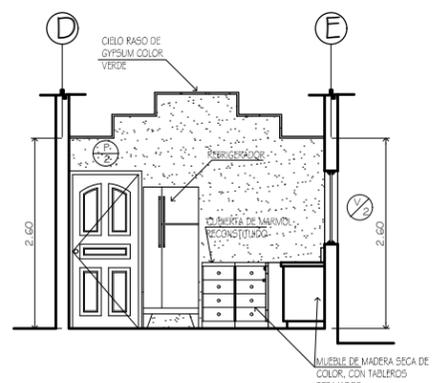
ELEVACION ESCALA 1:50



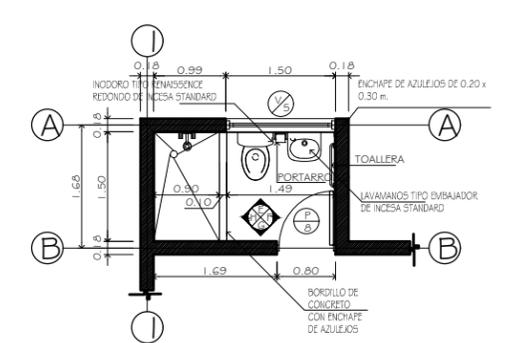
ELEVACION ESCALA 1:50



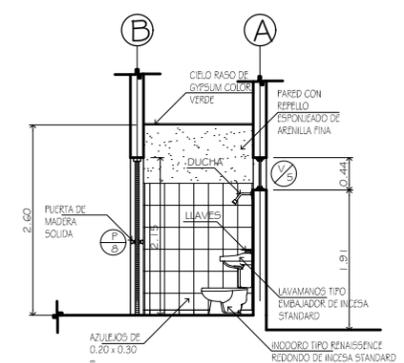
ELEVACION ESCALA 1:50



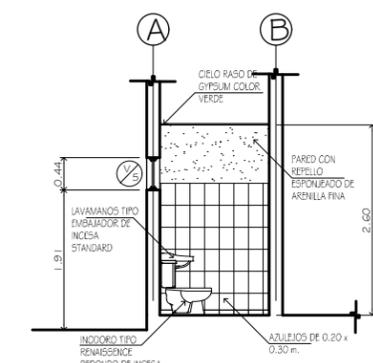
ELEVACION ESCALA 1:50



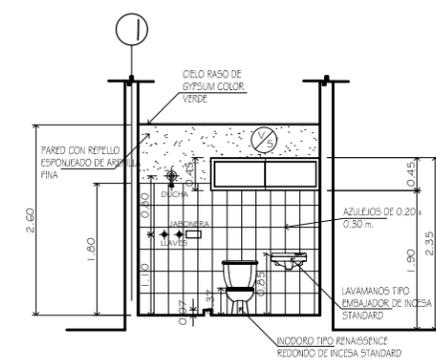
PLANTA ARQUITECTONICA DE S.S. 1 ESCALA 1:50



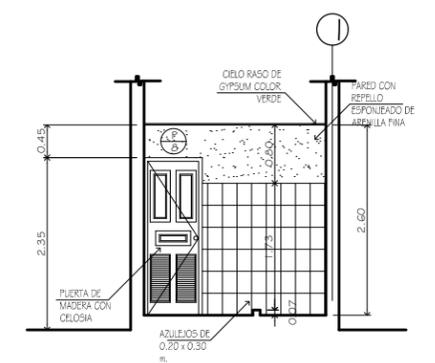
ELEVACION ESCALA 1:50



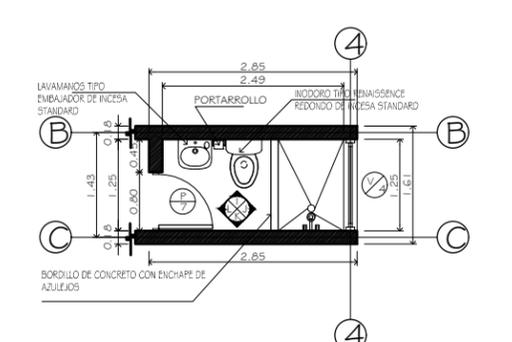
ELEVACION ESCALA 1:50



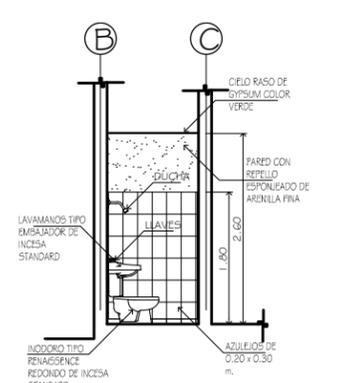
ELEVACION ESCALA 1:50



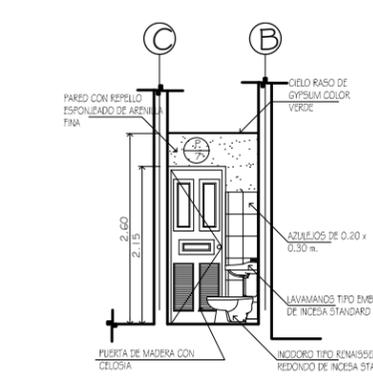
ELEVACION ESCALA 1:50



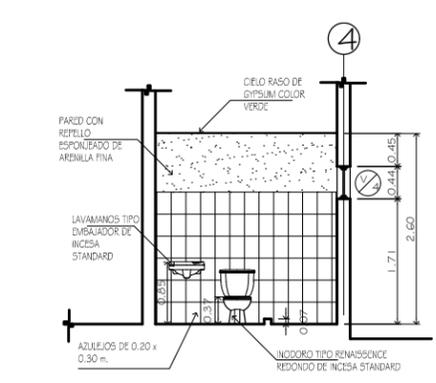
PLANTA ARQUITECTONICA DE S.S. 2 ESCALA 1:50



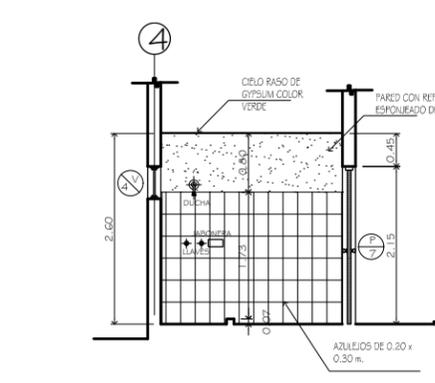
ELEVACION ESCALA 1:50



ELEVACION ESCALA 1:50

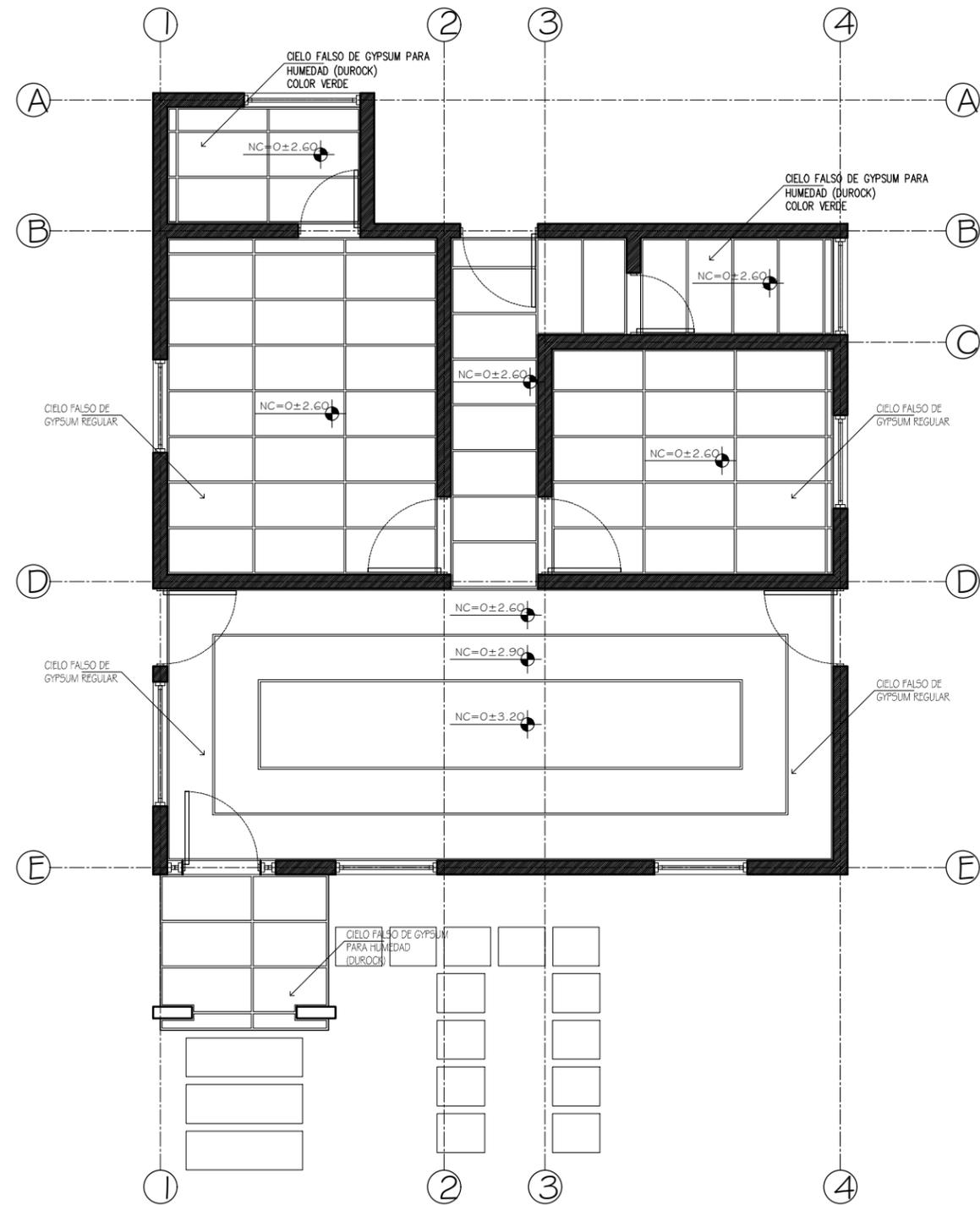


ELEVACION ESCALA 1:50

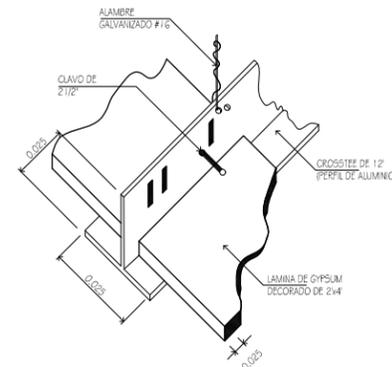


ELEVACION ESCALA 1:50

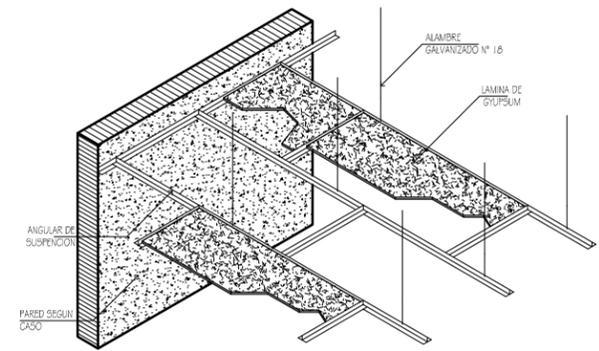
	<p>CONTENIDO: ELEVACIONES Y SECCIONES DE S.S Y COCINA</p>	<p>PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSOLA RIOS MÉNDEZ</p>	<p>HOJA</p>	
	<p>BACHILLER: RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE 2023</p>	<p>UBICACION: LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO</p>	<p>H-3 H-13</p>
	<p>TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ</p>	<p>ESCALA: SIN ESCALA</p>		



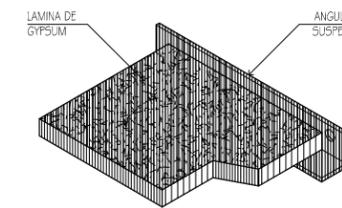
PLANTA DE CIELO FALSO. ESCALA 1:50



DETALLE DE CROSSTEE DE CIELO REFLEJADO  
SIN ESCALA

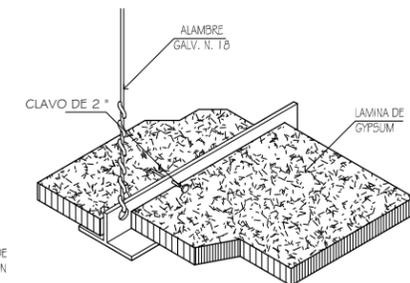


ESTRUCTURACION FORMA DE INSTALACION  
SIN ESCALA

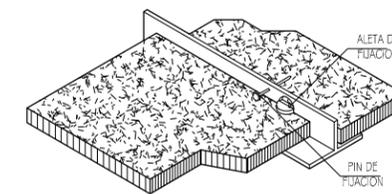


DETALLE DE ANCLA A PARED

DETALLES TIPICOS DE CIELO GYPSUM  
SIN ESCALA

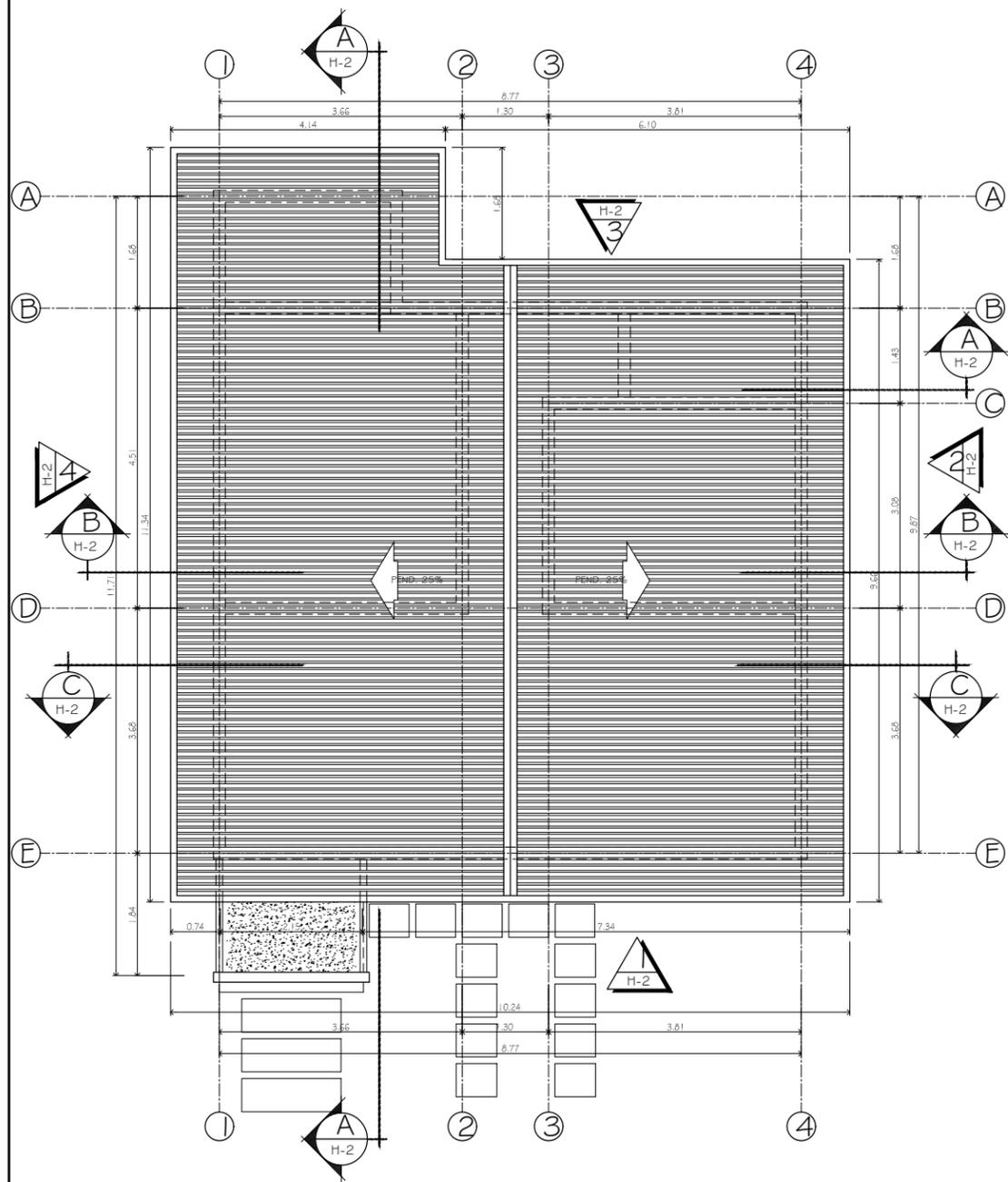


DETALLE DE SUSPENSION DEL PERFIL

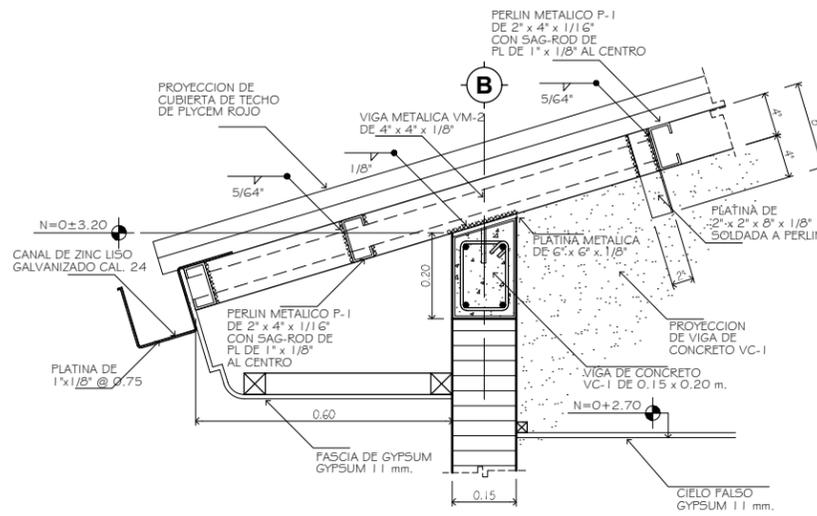


DETALLE DE FIJACION DE LA LAMINA

	CONTENIDO: PLANTA DE CIELO REFLEJADO Y DETALLES	PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSÉLA RÍOS MÉNDEZ	HOJA	
	BACHILLER: RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA	FECHA: DICIEMBRE 2023	UBICACION: LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO	H-4
	TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ	ESCALA: SIN ESCALA		H-13

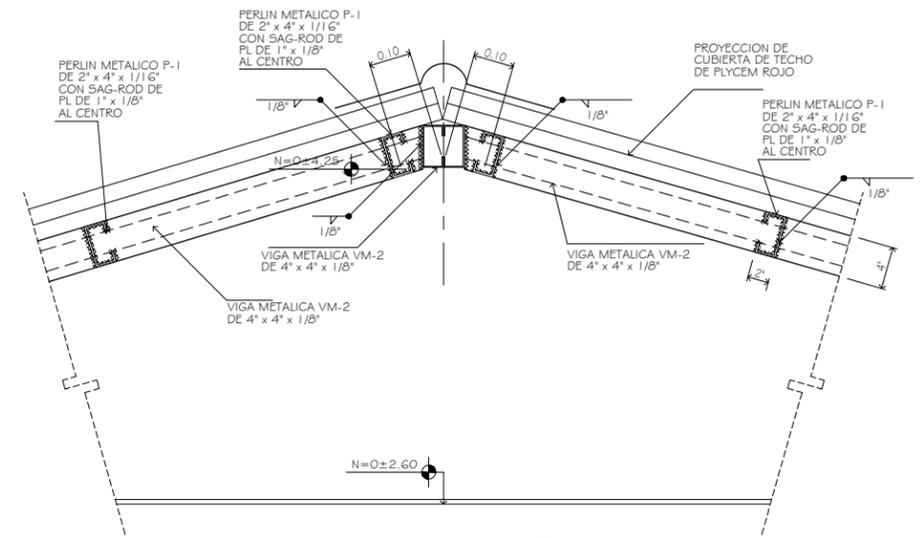


PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHO  
ESCALA 1:50



DETALLE A H-5

ESCALA = 1/10

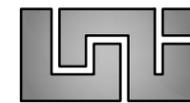


DETALLE B H-5

ESCALA = 1/10

TABLA DE ACABADOS

	SUPERFICIES	PISOS	RODAPIE	CIELO	PAREDES			
					NORTE	SUR	ESTE	OESTE
ACABADOS		CERAMICA CHILTEPE DE 0.30 x 0.30 m. CONCRETO ACABADO TIPO PIZARRA CERAMICA 0.30 x 0.30 CERAMICA ANTIDERRAPANTE	MADERA AZULEJOS DE 0.15 x 0.15 m. CERAMICA	PLYCEM DE 1.20 x 0.60 m. ESQUELETADO DE ALUMINIO GYPSUM PARA HUMEDAD ( DUROCK ) GYPSUM REGULAR	REFELLO SINUOSO AZULEJOS DE 0.20 x 0.30 m. REFELLO Y ARENILLADO BLOQUE DECORATIVO SISADO	REFELLO SINUOSO AZULEJOS DE 0.20 x 0.30 m. REFELLO Y ARENILLADO BLOQUE DECORATIVO SISADO	REFELLO SINUOSO AZULEJOS DE 0.20 x 0.30 m. REFELLO Y ARENILLADO BLOQUE DECORATIVO SISADO	REFELLO SINUOSO AZULEJOS DE 0.20 x 0.30 m. REFELLO Y ARENILLADO BLOQUE DECORATIVO SISADO
AMBIENTES								
100	PORCHE							
101	SALA - COMEDOR							
102	COCINA							
103	DORMITORIO PRINCIPAL							
104	S.S. 1							
105	DORMITORIO I							
106	S.S. 2							
107	PASILLO							



CONTENIDO:  
PLANTA DE TECHOS, DETALLES  
Y TABLA DE ACABADOS

BACHILLER:  
RUTH JEANETH RUIZ BLANCO  
KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA

TUTOR:  
ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ

PROYECTO:  
VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA  
SRA. GUISSOLA RIOS MÉNDEZ

FECHA:  
DICIEMBRE 2023

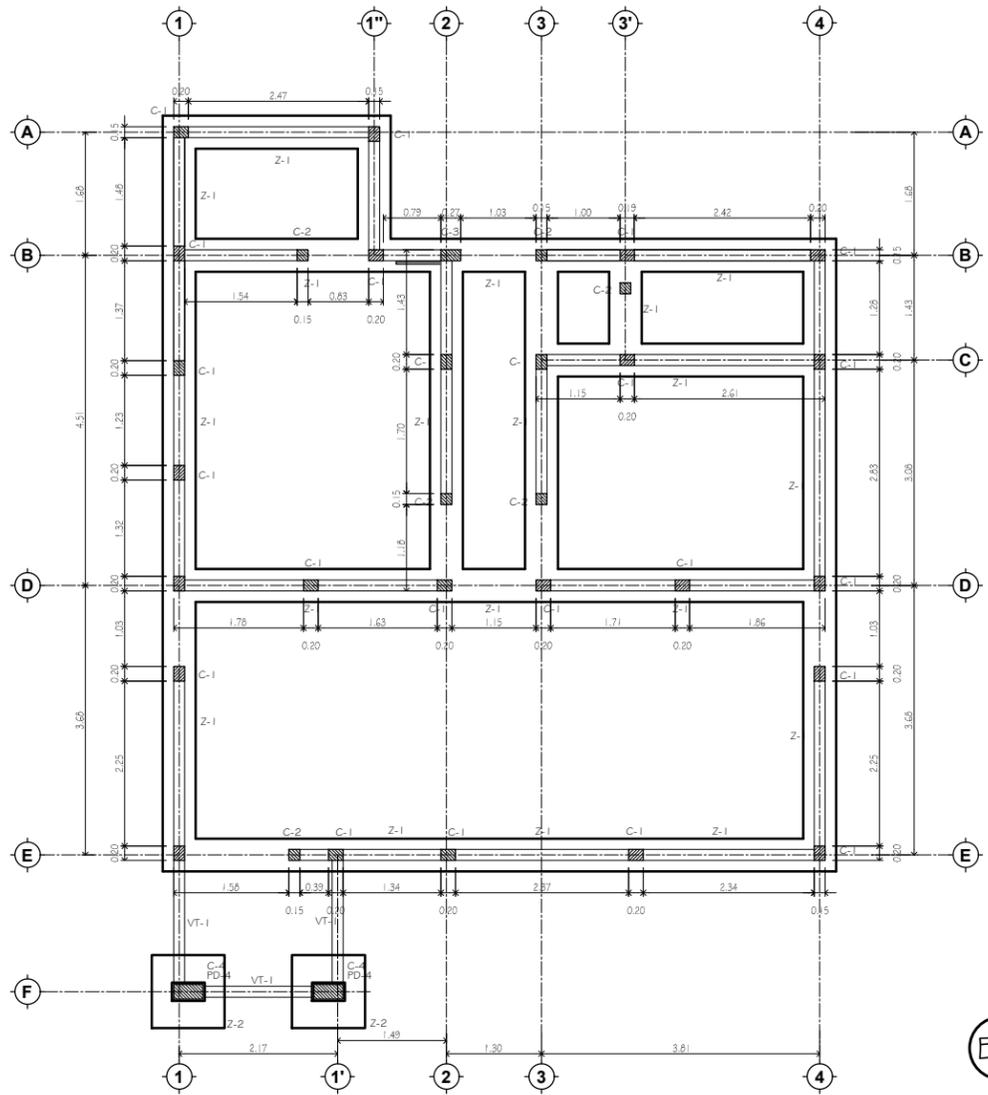
UBICACION:  
LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO

ESCALA:  
SIN ESCALA

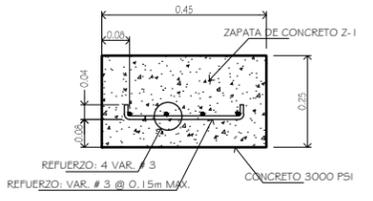
HOJA

H-5

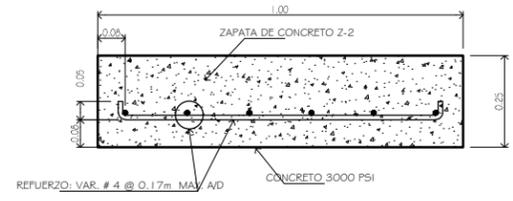
H-13



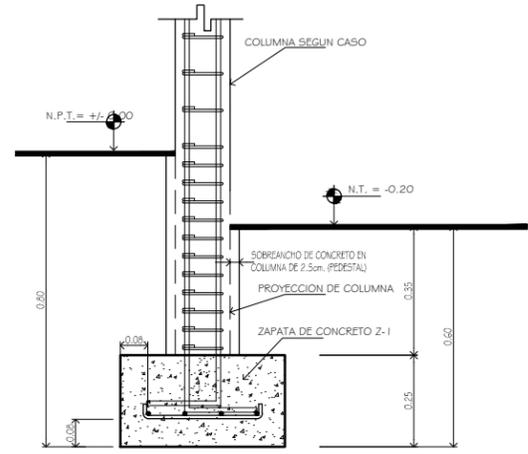
PLANTA ESTRUCTURAL DE FUNDACIONES  
ESCALA 1:50



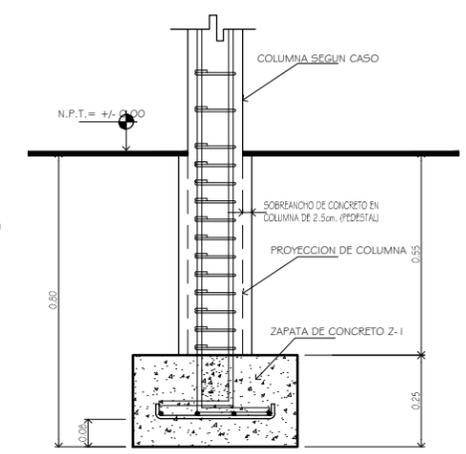
SECCION DE ZAPATA DE CONCRETO Z-1



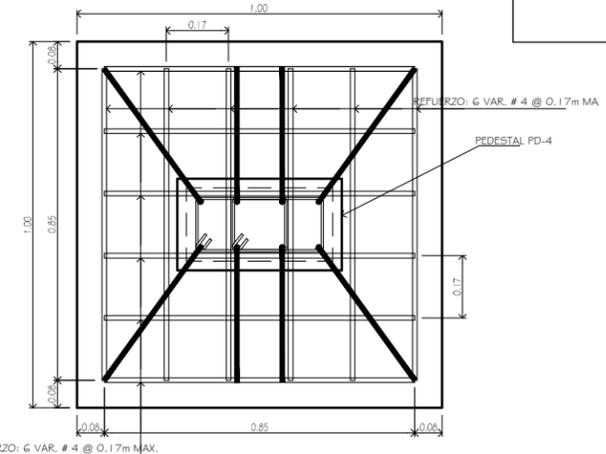
SECCION DE ZAPATA DE CONCRETO Z-2



SECCION DE ZAPATA DE CONCRETO Z-1 EN PAREDES DE EXTERIORES



SECCION DE ZAPATA DE CONCRETO Z-1 EN PAREDES DE INTERIORES

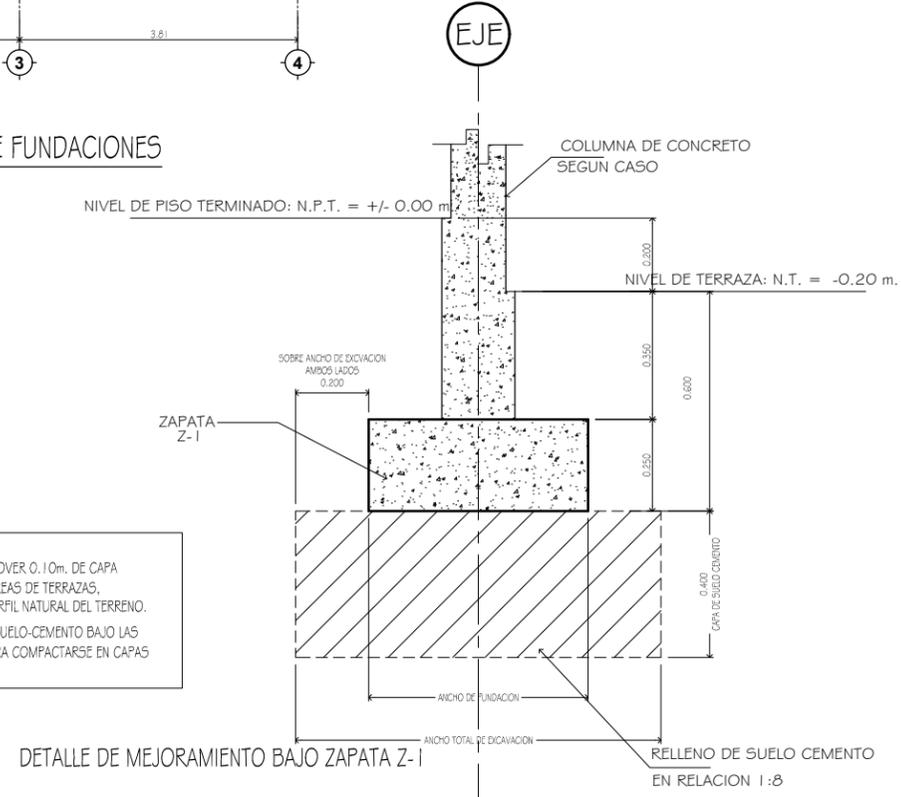


PLANTA DE ZAPATA DE CONCRETO Z-2  
ESCALA: 1:10

CUADRO DE SECCIONES DE CONCRETO REFORZADO

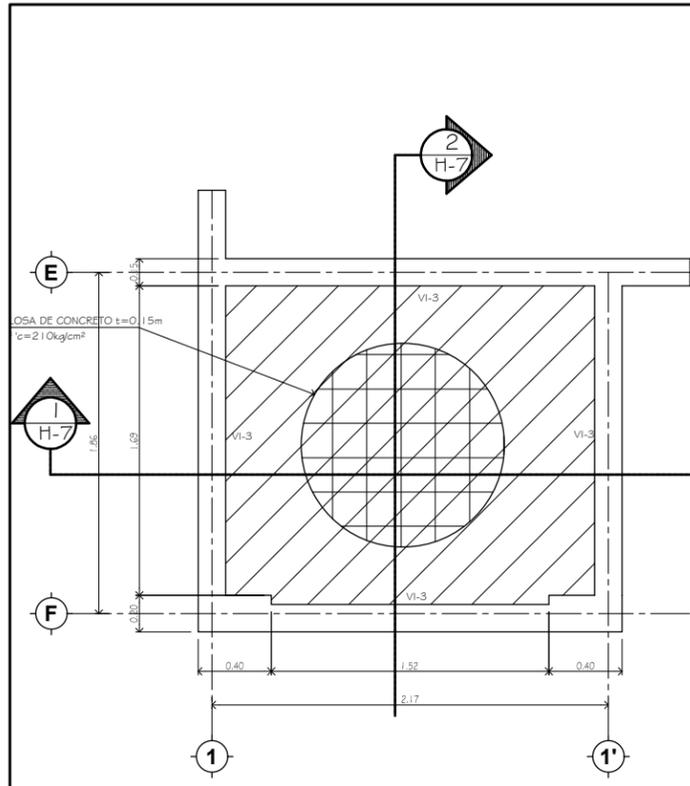
 PEDESTAL DE CONCRETO PD-1	 PEDESTAL DE CONCRETO PD-2	 PEDESTAL DE CONCRETO PD-3
 PEDESTAL DE CONCRETO PD-4	 COLUMNA DE CONCRETO C-1	 COLUMNA DE CONCRETO C-2
 COLUMNA DE CONCRETO C-3	 COLUMNA DE CONCRETO C-4	 VIGA DE CONCRETO VI-1
 VIGA DE CONCRETO VI-2	 VIGA DE CONCRETO VI-3	 VIGA DE CONCRETO VI-3
 VIGA CORONA DE CONCRETO VC-1	 VIGA TENSORA VT-1	

NOTA:  
SE DEBERA REMOVER 0.10m. DE CAPA VEGETAL EN AREAS DE TERRAZAS, PARALELO AL PERFIL NATURAL DEL TERRENO. EL RELLENO DE SUELO-CEMENTO BAJA LAS ZAPATAS DEBERA COMPACTARSE EN CAPAS DE 15 CM. MAX.

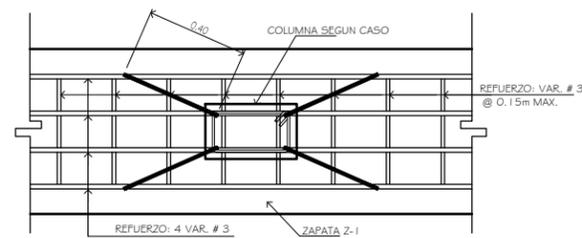


DETALLE DE MEJORAMIENTO BAJA ZAPATA Z-1 EN RELACION 1:8

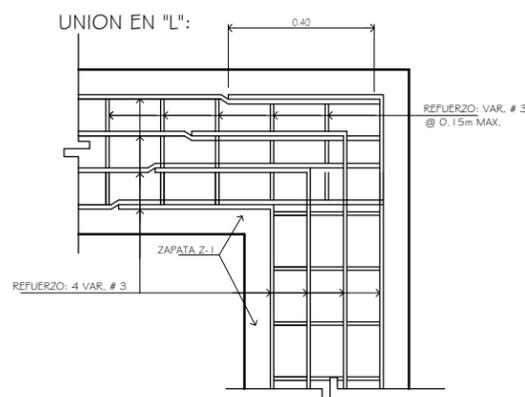
	CONTENIDO: PLANTA DE FUNDACIONES Y SECCIONES DE VIGAS Y COLUMNAS	PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSOLA RIOS MÉNDEZ	HOJA
	BACHILLER: RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA	FECHA: DICIEMBRE 2023	H-6 H-13
	TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ	UBICACION: LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO	
		ESCALA: SIN ESCALA	



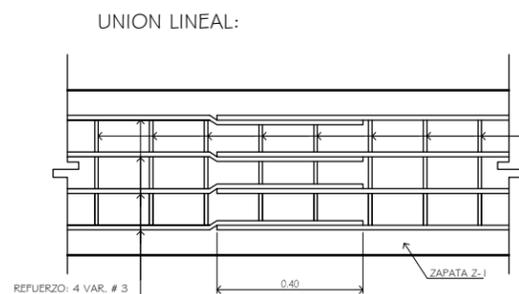
PLANTA DE LOSA EN PORCHE  
ESCALA 1:20



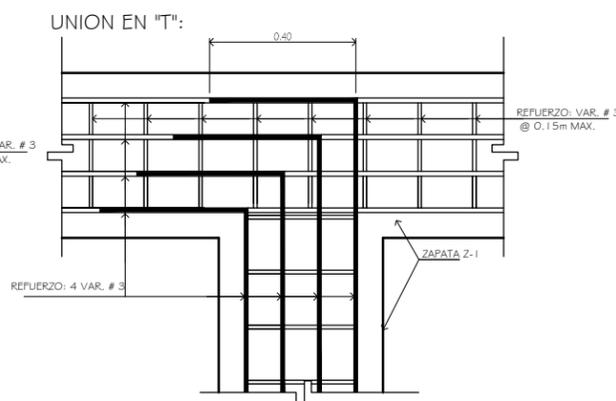
UNION TIPICA DE COLUMNA Y Z-I:  
ESCALA: 1:10



UNION EN "L":

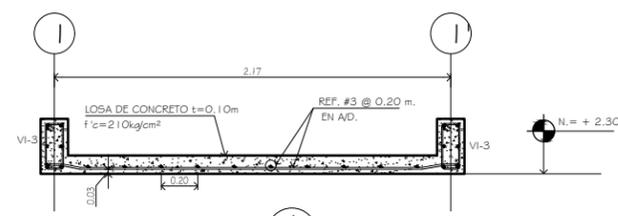


UNION LINEAL:

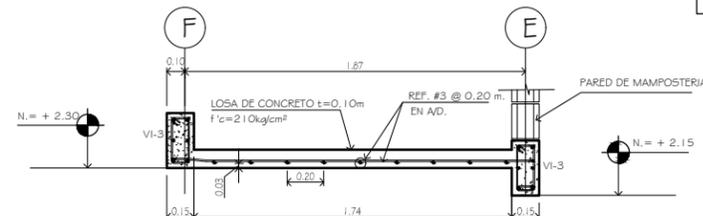


UNION EN "T":

DETALLE UNIONES TIPICAS DE ZAPATA Z-1  
ESCALA: 1:10



SECCION 1 H-7  
ESCALA 1:20



SECCION 2 H-7  
ESCALA 1:20

## NOTAS GENERALES

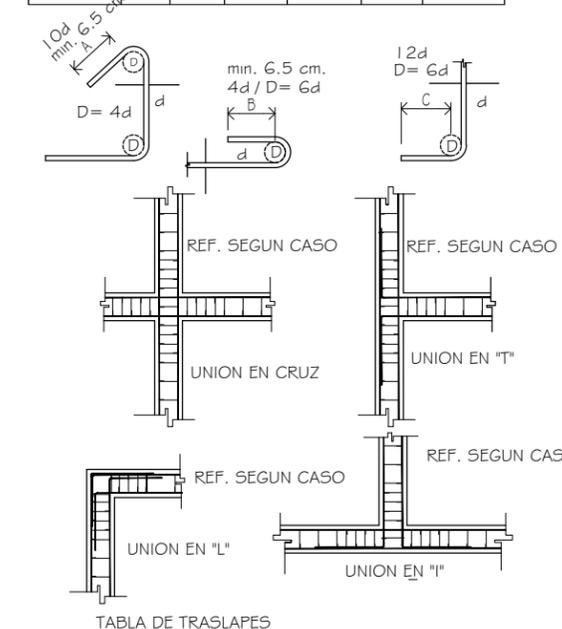
- EL CONSTRUCTOR DEBERA VERIFICAR LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES DEL TERRENO Y COMUNICAR LAS ANOMALIAS AL DISEÑADOR ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION.
- ESTAS NOTAS GENERALES DEBERAN AMPLIARSE CON EL REGLAMENTO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION, EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DE CONCRETO REFORZADO (ACI 318-02) Y MANUAL DE CONSTRUCCIONES DE ACERO (AISC 8a. EDIC.).
- 1) CONCRETO REFORZADO
  - A) EL CONCRETO TENDRA UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  (3000 Psi) A LOS 28 DIAS.
  - B) LA DOSIFICACION EN VOLUMEN SERA:
    - 1 PARTE DE CEMENTO
    - 2 PARTES DE ARENA
    - 3 PARTES DE GRAVA (3/4" Y 1/2")
    - 23 LITROS DE AGUA POR BOLSA DE CEMENTO DE 42.5Kg. (MATERIALES EN ESTADO SECO)
  - C) EL CEMENTO A USARSE SERA PORTLAND TIPO I, QUE CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES ASTM C-150.
  - D) LOS AGREGADOS (ARENA Y GRAVA) DEBERAN ESTAR BIEN GRADUADOS Y LIMPIOS DE TIERRA, GRASA O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE PUEDA PERJUDICAR LA CALIDAD DEL CONCRETO. EL AGUA DEBERA SER POTABLE.
  - E) MEZCLA: LA MEZCLA SE HARA CON EQUIPO MECANICO INICIALMENTE EN SECO HASTA QUE TENGA ASPECTO UNIFORME Y AGREGANDO DESPUES EL AGUA HASTA OBTENER UN PRODUCTO HOMOGENEO Y CUIDANDO QUE DURANTE LA OPERACION NO SE MEZCLE TIERRA NI IMPUREZA ALGUNA.
  - F) COLADO DEL CONCRETO: SE HARA DE MANERA QUE NO SE SEGREGUEN SUS COMPONENTES; UNA VEZ COLADO SE COMPACTARA PARA QUE CUBRA BIEN EL ACERO DE REFUERZO Y NO QUEDEN HUECOS NI RATONERAS.
  - G) FORMALETAS: DEBERAN AJUSTARSE A LAS DIMENSIONES Y FORMAS DE LOS ELEMENTOS SEGUN LOS PLANOS, DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE IMPERMEABLES Y RESISTENTES PARA EVITAR DEFORMACIONES. LAS CARAS LATERALES DE VIGAS Y COLUMNAS QUE NO CARGUEN PESO, PODRAN REMOVERSE DESPUES DE 24 HORAS, PARA VIGAS AEREAS Y DINTELES SE EFECTUARA EL RETIRO DE LA FORMALETA INFERIOR Y LOS PUNTALES DESPUES DE LOS 21 DIAS.
  - H) CURADOS: INMEDIATAMENTE DESPUES DE COLOCADO EL CONCRETO, DEBERA SER PROTEGIDO DEL SECADO PREMATURO MANTIENIENDOLO HUMEDECIDO POR LO MENOS HASTA 7 DIAS DESPUES.
- 2) ACERO DE REFUERZO:
  - A) EL ACERO DE REFUERZO DEBERA TENER UN PUNTO DE FLUENCIA DE  $f_y = 2800 \text{ Kg/cm}^2$ . (GRADO 40)
  - B) DEBERAN SER VARILLAS CORRUGADAS (ASTM 615182), EXCEPTO LA NUMERO 2 QUE PODRA SER LISA.
  - C) DEBERA ESTAR LIBRE DE GRASA, LODO, PINTURA, OXIDACION EXCESIVA O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE PERJUDIQUE LA ADHERENCIA CON EL CONCRETO.
  - D) DEBERA TENER LOS SIGUIENTES RECUBRIMIENTOS MINIMOS DE CONCRETO:
    - CUANDO LA CARA DEL ELEMENTO ES COLADA DIRECTAMENTE CONTRA EL SUELO: 7.50cms.
    - CUANDO SE USE FORMALETA, PERO DEBE PERMANECER EN CONTACTO CON EL SUELO: 5.00cms.
    - NO EXPUESTA AL INTemperismo: 3.0cms.
  - E) DEBERA ESTAR SOPORTADO PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS PROVOCADOS POR CARGAS DE CONSTRUCCION O DURANTE EL COLADO DEL CONCRETO.
  - F) LOS TRASLAPES MINIMOS SERAN COMO SIGUE:
    - VARILLA No 2 Y 3 : 30 cms.
    - VARILLA No 4 : 40 cms
    - VARILLA No 5 : 50 cms
    - VARILLA No 6 : 60 cms
    - VARILLA No 8 : 100 cms
- 3) ACERO ESTRUCTURAL:
  - A) SE USARA ACERO A-36 CON PUNTO DE FLUENCIA  $f_y = 2536 \text{ kg/cm}^2$  (36000 Psi)
  - B) LOS ELEMENTOS DE ACERO DEBERAN FABRICARSE Y EREGERSE DE ACUERDO A LAS NORMAS DEL AISC 8va. EDICION.
  - C) LOS ELEMENTOS DEBERAN ESTAR RECTOS Y LIBRES DE TORCEDURAS O PANDEOS LOCALES. SUS JUNTAS DEBERAN ESTAR CORRECTAMENTE ACABADAS.
  - E) LOS CORTES DEBERAN HACERSE LIMPIAMENTE, QUEDANDO RECTOS Y SIN REBABAS.
  - F) TODA LA SOLDADURA DEBERA SER REALIZADA POR SOLDADORES EXPERTOS, USANDO ELECTRODOS E-6010E-6011 Y DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA AWS.
  - G) DEBERA RECHAZARSE LA SOLDADURA AGRIETADA O POROSA, DEBERAN REPARARSE DEFECTOS TALES COMO: TAMAÑO INSUFICIENTE, CRATERES O SOCAVACIONES DEL METAL BASE.
  - H) TODOS LOS ELEMENTOS DEBERAN LLEVAR UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA APLICADA EN EL TALLER, UNA VEZ MONTADA LA ESTRUCTURA EN SU POSICION DEFINITIVA, SE LE DEBERA APLICAR UNA NUEVA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA.
  - I) LAS ANCLAS QUE QUEDARAN EMBEBIDAS EN CONCRETO, DEBERAN ESTAR LIBRES DE PINTURA, OXIDO EXCESIVO, GRASA O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE PERJUDIQUE SU ADHERENCIA AL CONCRETO.

- 4) MAMPOSTERIA:
  - SEGUN SE MARCA EN LOS PLANOS LAS PAREDES SERAN DE MAMPOSTERIA DE LADRILLO DE BARRO
- A) LOS LADRILLOS DE BARRO TENDRAN DIMENSIONES DE 6"2x8".
- B) TENDRAN UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE 55kg/cm2.
- C) LOS LADRILLOS DEBERAN ESTAR LIMPIOS Y LIBRES DE QUEBRADURAS O RAJADURAS.
- D) MORTERO:
  - DOSIFICACION POR VOLUMEN: 1 PARTE DE CEMENTO
  - 3 PARTES DE ARENA QUE PASEN POR LA MALLA #4
  - LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEBERA SER MAYOR A LOS 120 kg/cm2. A LOS 28 DIAS.

- 6) SUELOS:
  - SE ASUMIO PARA EL DISEÑO UNA CAPACIDAD SOPORTE DEL SUELO DE 1.00kg/cm2. A 1.00mt. DE PROFUNDIDAD Y DE 0.50 Kg/cm2 A 0.60m (DESPLANTE DE MUROS Y ZAPATAS). ES OBLIGACION DEL CONSTRUCTOR EL VERIFICAR LA EXISTENCIA DE ESTA RESISTENCIA Y DE TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA CORREGIRLAS, CONFORME RECOMENDACIONES DE LABORATORIO DE SUELOS.

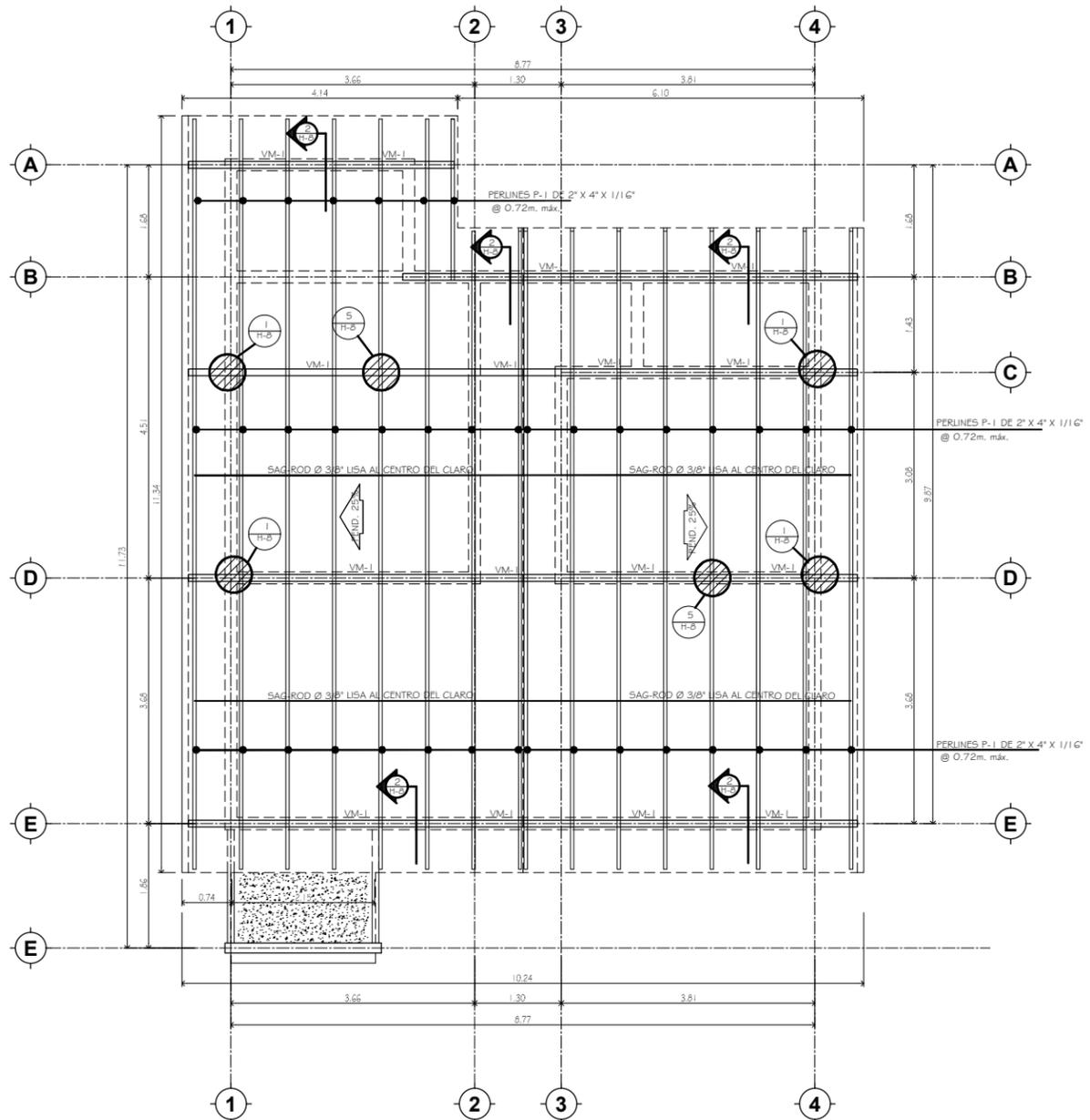
## TABLA DE DOBLADOS TIPICOS

VARILLAS	ESTRIBOS.	GANCHOS 180		GANCHOS 90		
d	D	A	D	B	D	C
# 2	2.5	6.0	-	-	-	-
# 3	4.0	9.5	6.0	6.5	6.0	15
# 4	5.0	12.5	7.5	6.5	7.5	15
# 5	-	-	9.5	6.5	9.5	20

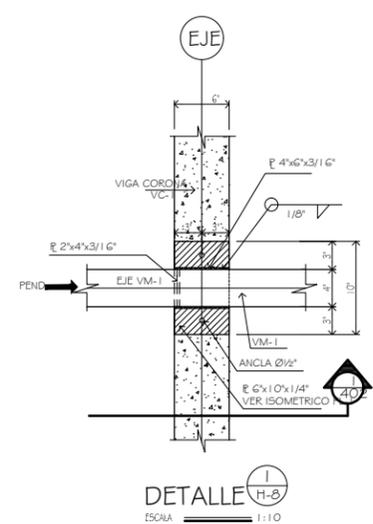


NUMERO	2	3	4	5
LONG. DE TRASLAPE	.30	.30	.40	.50

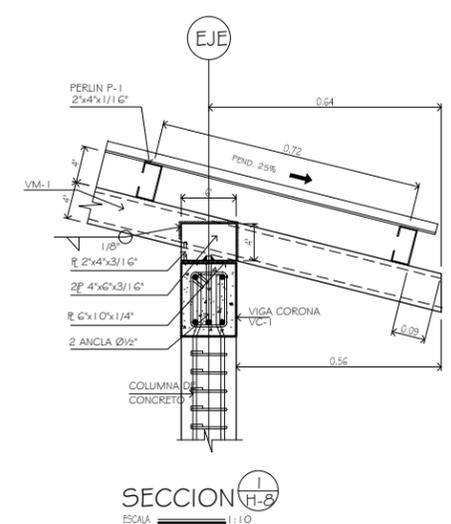
	CONTENIDO: NOTAS GENERALES, DETALLES ESTRUCTURALES Y PLANTA DE LOSA	PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSOLA RIOS MÉNDEZ	HOJA
	BACHILLER: RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA	FECHA: DICIEMBRE 2023	H-7 H-13
	TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ	UBICACION: LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO	
		ESCALA: SIN ESCALA	



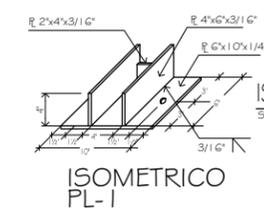
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS  
ESCALA 1:50



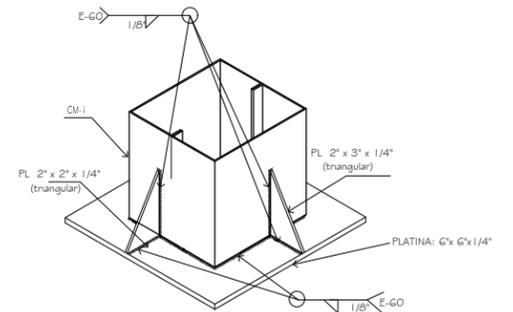
DETALLE 1  
H-8  
ESCALA 1:10



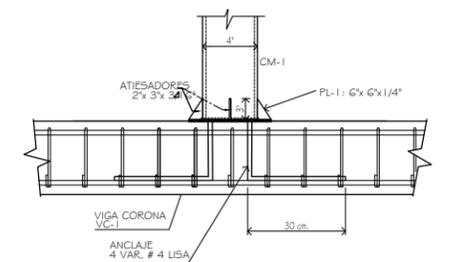
SECCION 1  
H-8  
ESCALA 1:10



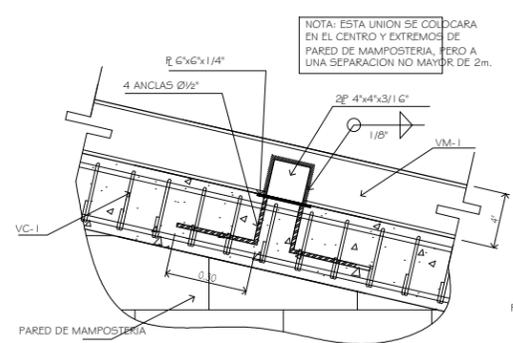
ISOMETRICO  
PL-1



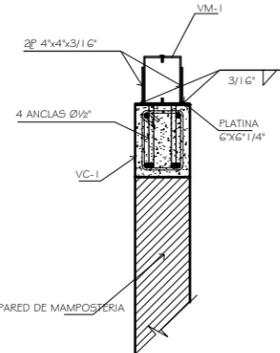
ISOMETRICO DE UNION DE CM-1 Y PLACA BASE  
SIN ESCALA



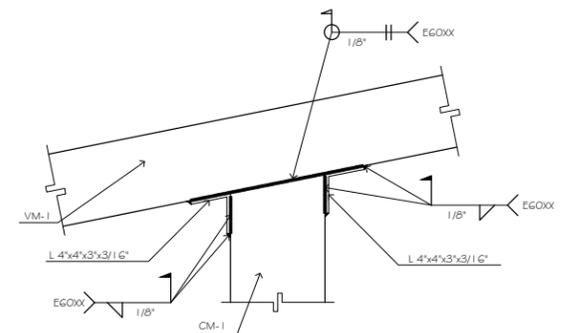
DET. DE UNION: CM-1 Y VIGA CORONA VC-1  
ESCALA 1:10



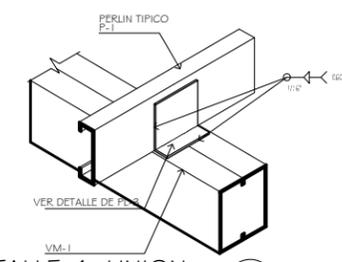
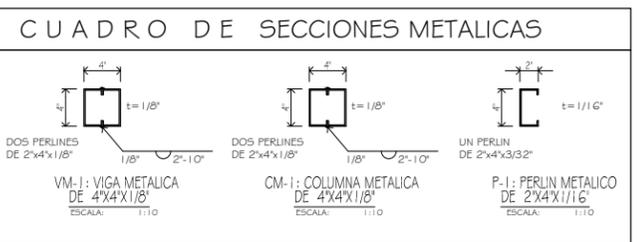
DET. TIPICO: FIJACION DE CAJA METALICA  
VM-1 EN PARED DE MAMPOSTERIA



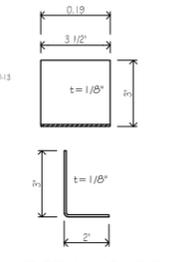
SECCION  
ESCALA 1:10



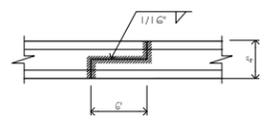
DET. 2: DETALLE TIPICO DE UNION DE VM-1 CON CM-1  
SIN ESCALA



DETALLE 4: UNION DE PERLINES CON VM-1  
SIN ESCALA

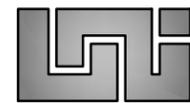
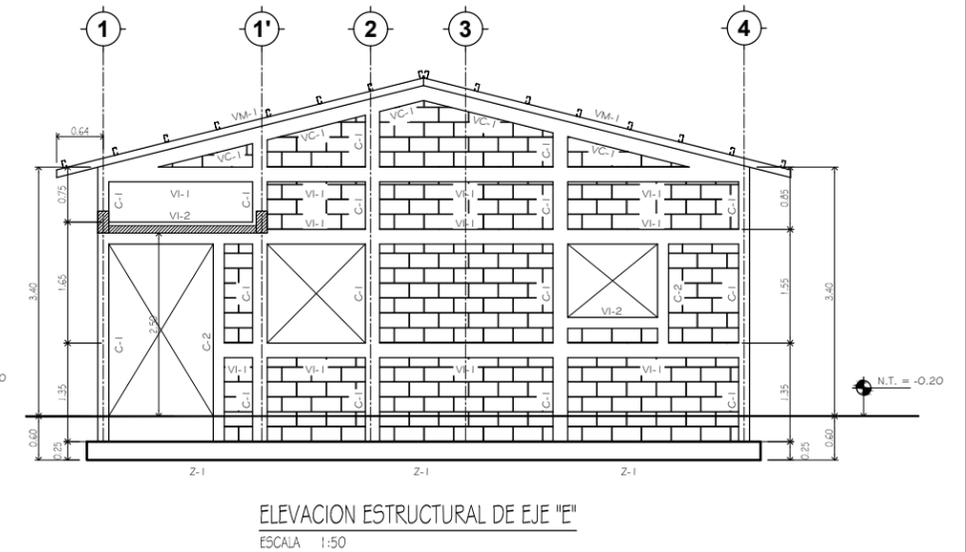
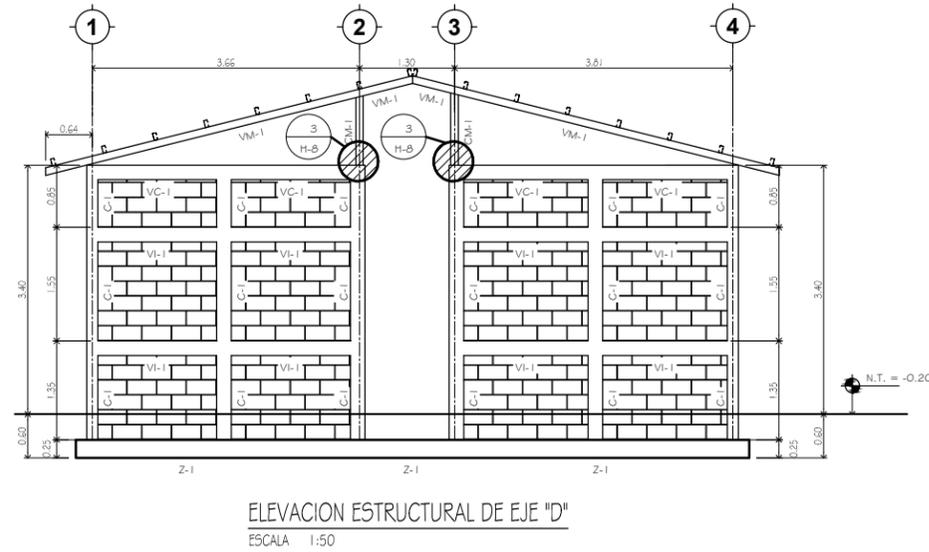
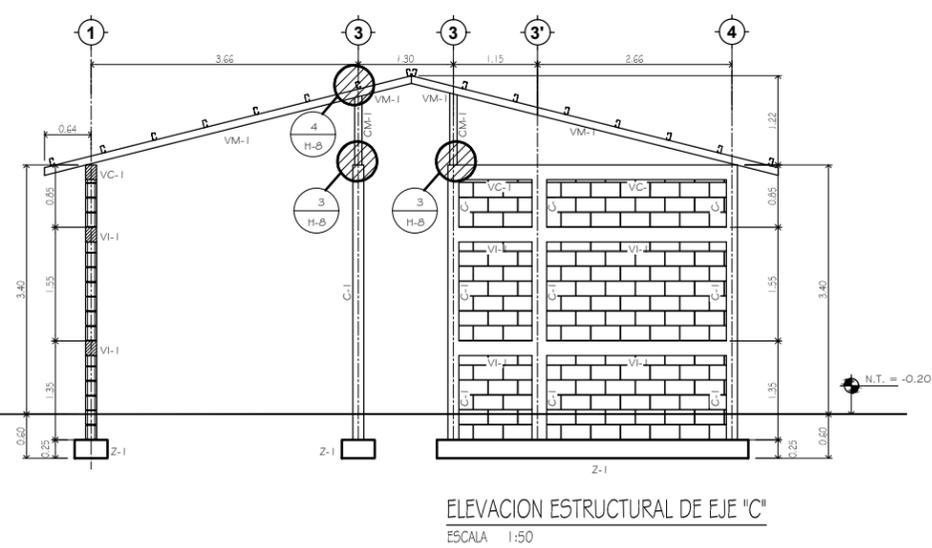
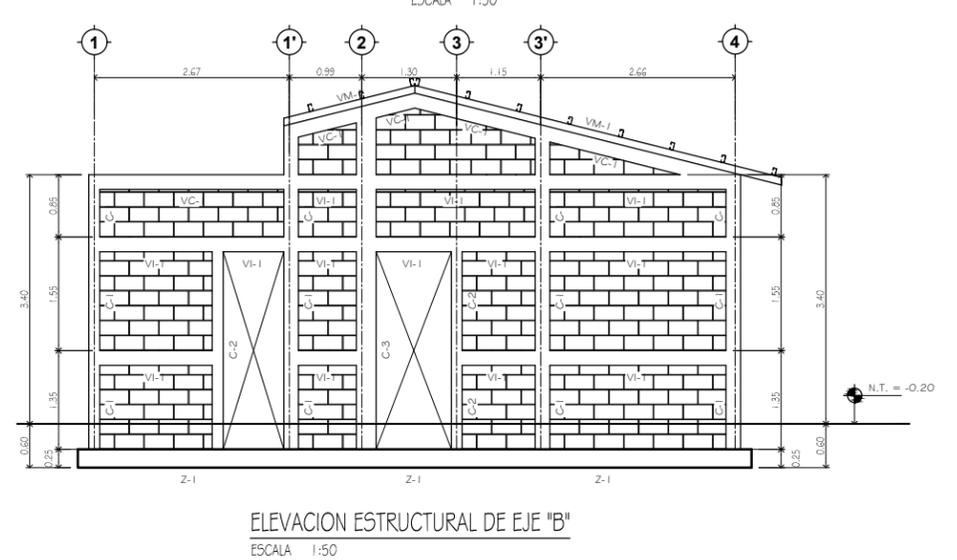
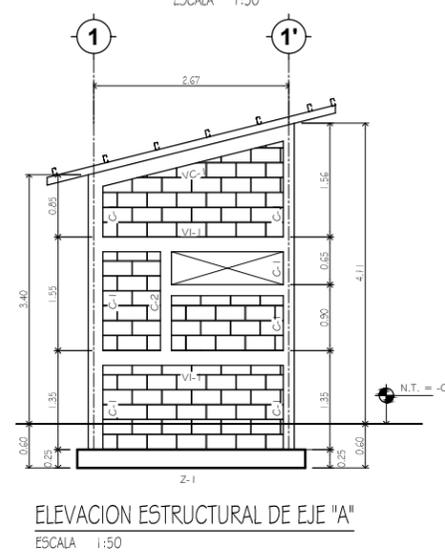
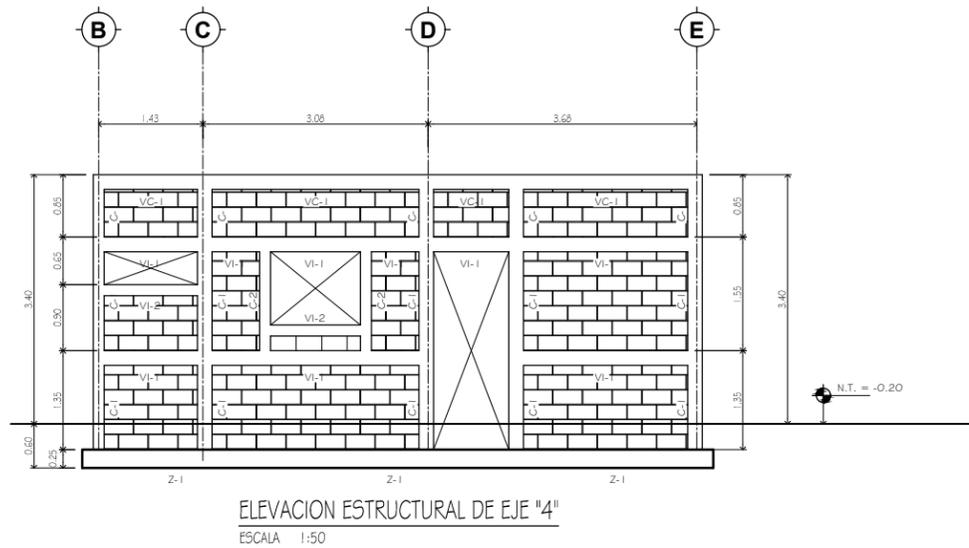
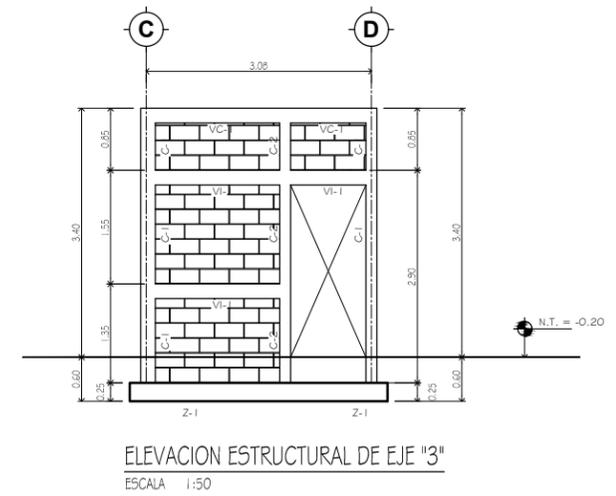
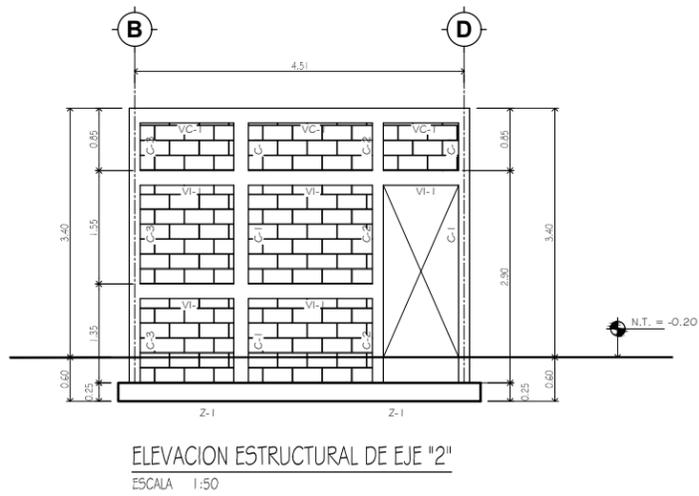
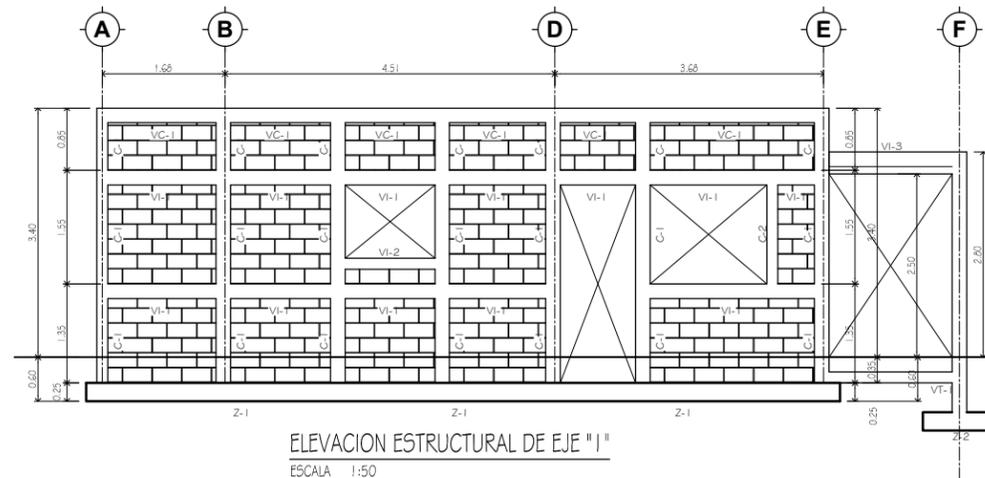


DETALLE DE PLATINA PL-3  
ESCALA 1:5

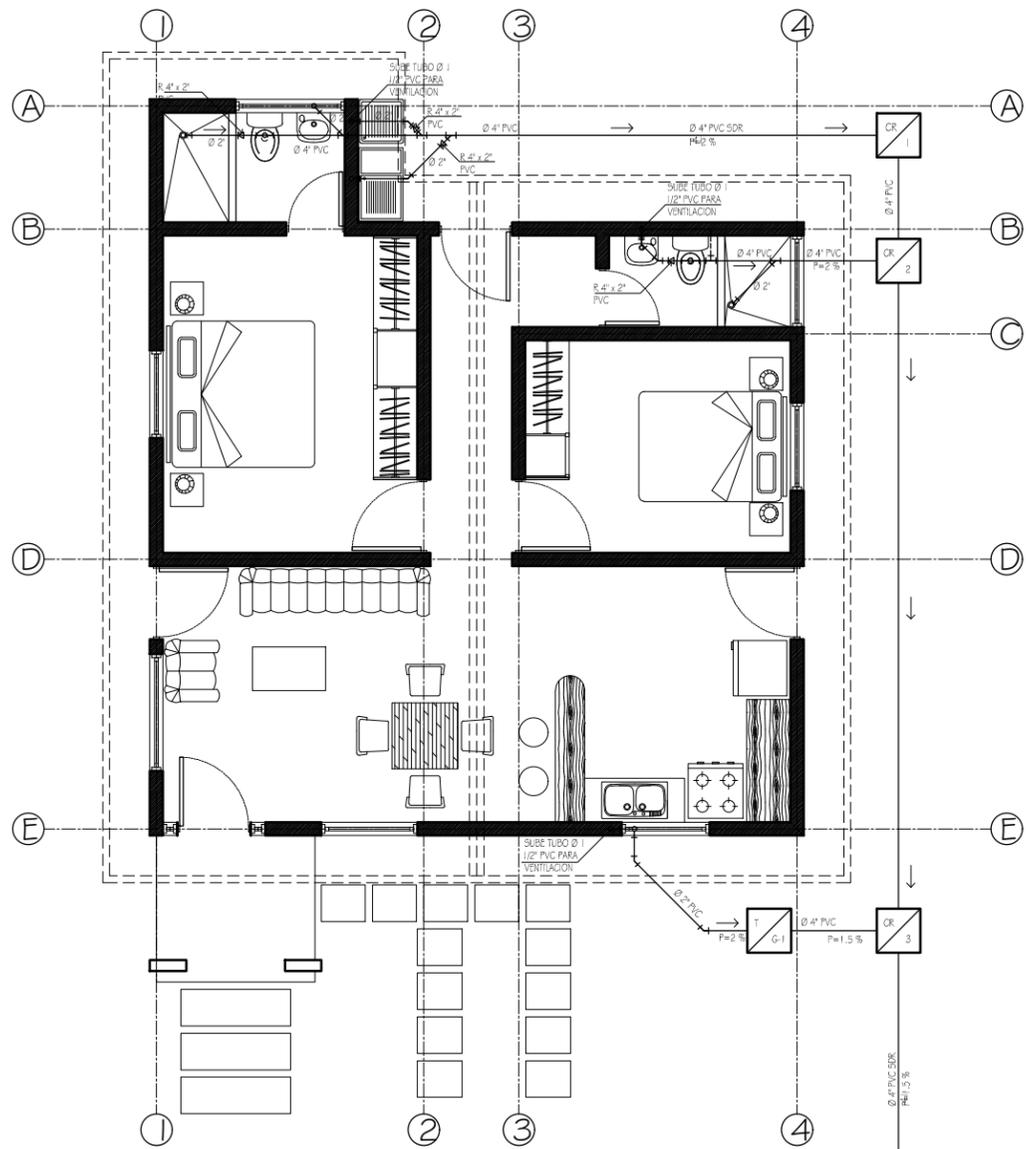


DET. TIPICO EMPALME DE PERLIN  
ESCALA 1/10

	CONTENIDO: PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO Y DETALLES ESTRUCTURALES	PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSOLA RIOS MÉNDEZ	HOJA
	BACHILLER: RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA	FECHA: DICIEMBRE 2023	H-8 H-13
	TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ	UBICACION: LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO	
		ESCALA: SIN ESCALA	

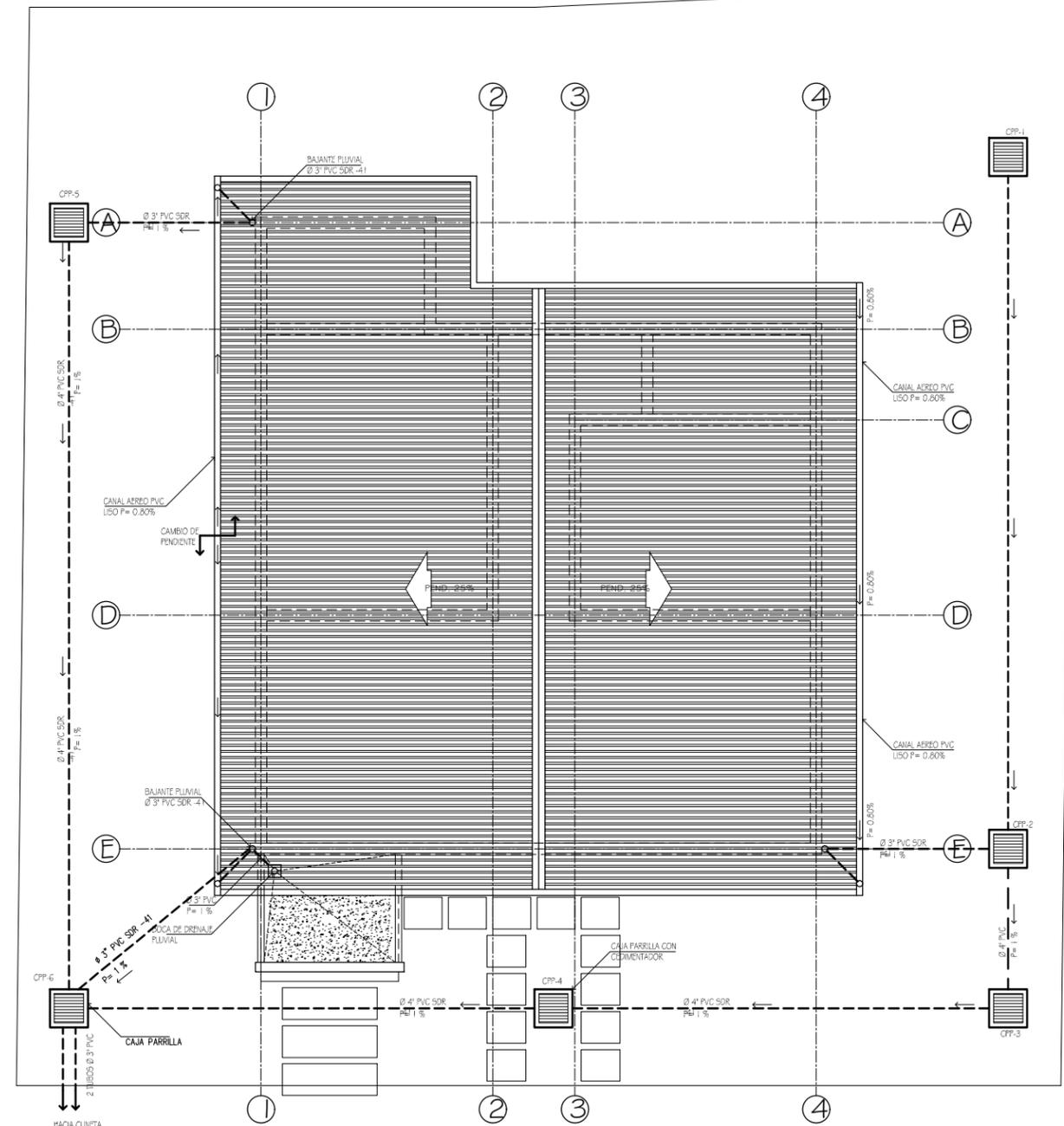


<p>CONTENIDO: ELEVACIONES ESTRUCTURALES</p> <p>BACHILLER: RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA</p> <p>TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ</p>	<p>PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSELA RIOS MÉNDEZ</p>	<p>HOJA</p>
	<p>FECHA: DICIEMBRE 2023</p>	<p>H-9</p>
	<p>UBICACION: LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO</p>	
<p>ESCALA: SIN ESCALA</p>	<p>H-13</p>	

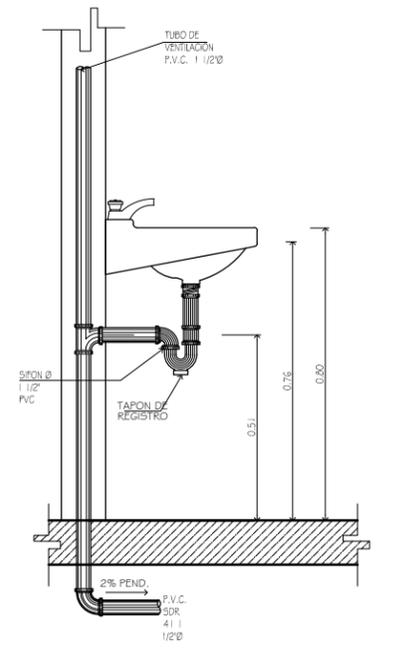


PLANTA DE DRENAJE DE SISTEMA DE AGUAS NEGRAS  
ESCALA 1:50

CONECTAR A RED PUBLICA DE ALCANTARILLADO SANITARIO



PLANTA DE DISTRIBUCION DE SISTEMA PLUVIAL  
ESCALA 1:50

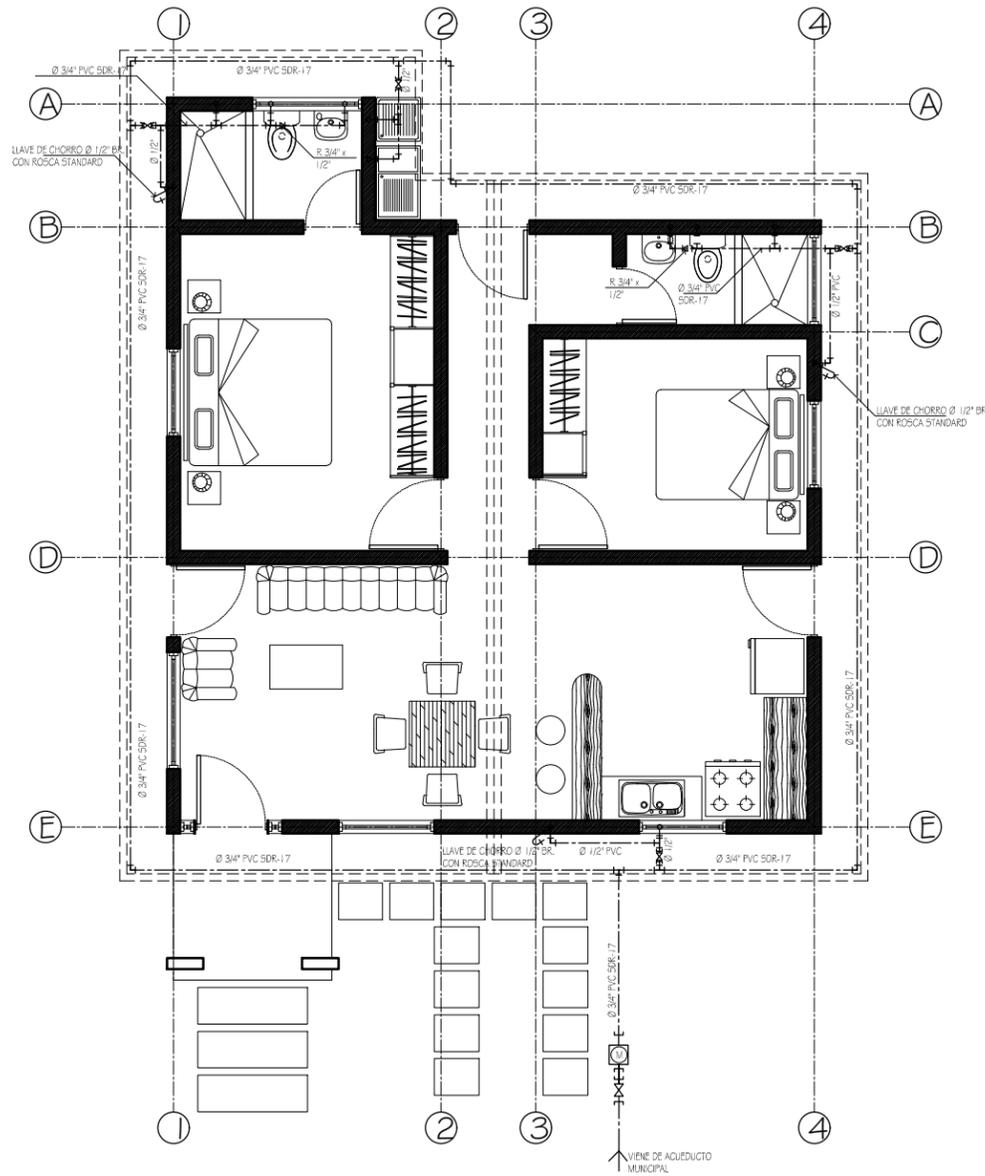


DETALLE DE INSTALACION DE AGUAS NEGRAS EN LAVAMANOS  
ESCALA: 1:15

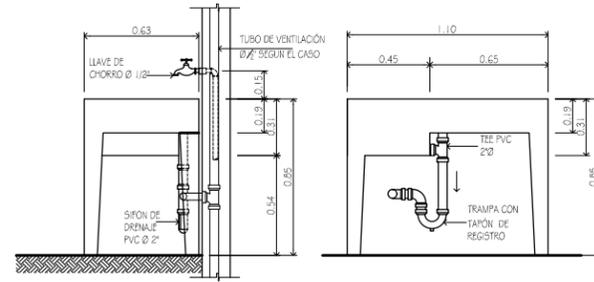
SIMBOLOGIA	
	YEE SANITARIA
	BOCA DE LIMPIEZA
	REDUCTOR
	SENTIDO DEL FLUJO
	DRENAJE DE PISO
	DESCARGA DE ARTEFACTO
	CODO SANITARIO
	TUBERIA DE AGUAS NEGRAS
	CAJA DE REGISTRO
	TRAMAPA DE GRASA
	PARRILLA PLUVIAL

	CONTENIDO:	PLANTA DE AGUAS NEGRAS , PLANTA PLUVIAL Y DETALLES	PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSELA RIOS MÉNDEZ	HOJA
	BACHILLER:	RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA	FECHA:	DICIEMBRE 2023	<b>H-10</b> <b>H-13</b>
	TUTOR:	ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ	UBICACION:	LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO	
			ESCALA:	SIN ESCALA	

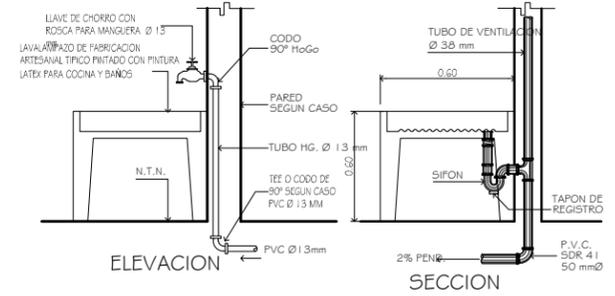




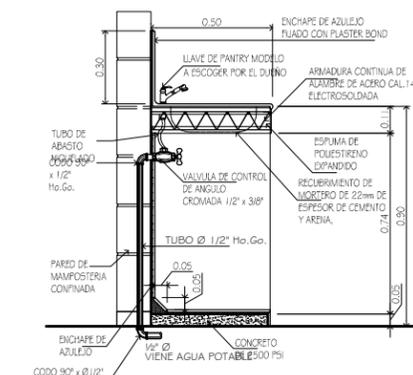
PLANTA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE  
ESCALA 1:50



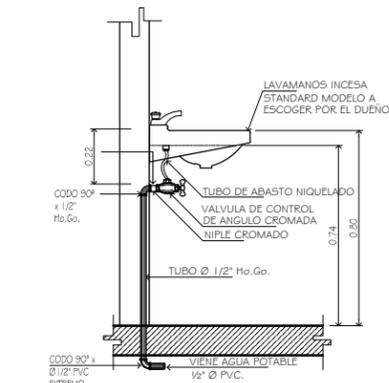
DETALLE DE LAVANDERO  
ESCALA 1:20



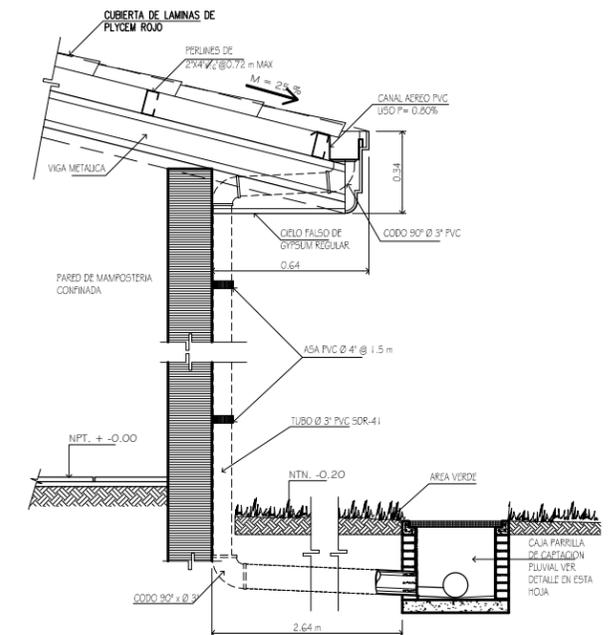
DETALLE DE LAVALAMPAZO  
ESCALA 1:20



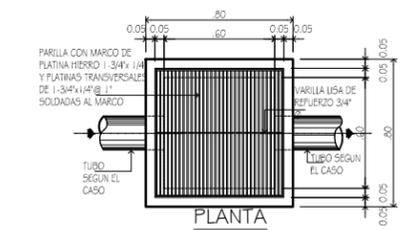
DETALLE DE INSTALACION DE PANTRY  
ESCALA 1:15



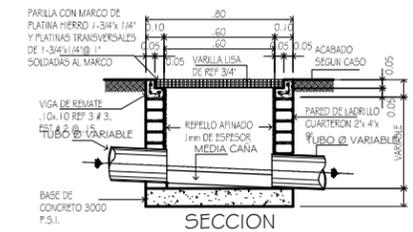
DETALLE DE INSTALACION DE AGUA POTABLE EN LAVAMANOS  
ESCALA 1:15



DETALLE DE BAJANTE PLUVIAL  
ESCALA 1:15

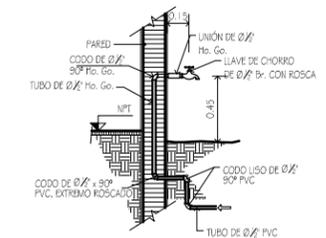


PLANTA



SECCION

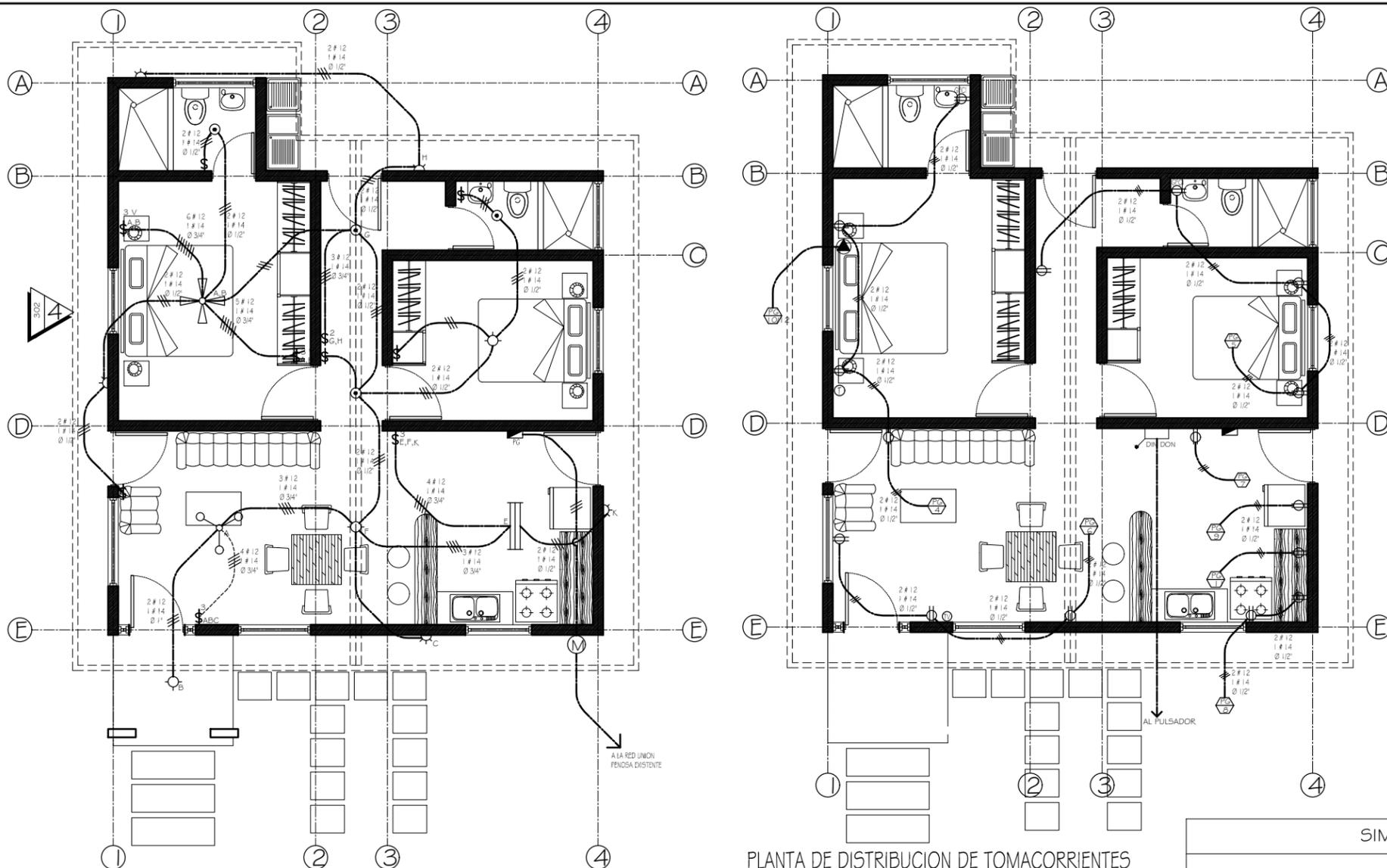
DETALLE CAJA PLUVIAL  
ESCALA 1:20



DETALLE DE LLAVE DE CHORRO EMPOTRADA EN PARED  
ESCALA 1:25

SIMBOLOGIA	
	REDUCTOR
	LLAVE DE CHORRO
	ALIMENTACION DE ARTEFAC
	TEE EN 90° POTABLE
	CODO POTABLE
	TUBERIA DE AGUA POTABLE
	VALVULA CHECK
	VALVULA DE PASE
	MEDIDOR MAESTRO

	CONTENIDO:	PLANTA DE AGUA POTABLES Y DETALLES	PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSOLA RIOS MÉNDEZ	HOJA
	BACHILLER:	RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA	FECHA:	DICIEMBRE 2023	H-12 H-13
	TUTOR:	ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ	UBICACION:	LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO	
			ESCALA:	SIN ESCALA	



PLANTA DE DISTRIBUCION DE ILUMINACION  
ESCALA 1:50

PLANTA DE DISTRIBUCION DE TOMACORRIENTES  
ESCALA 1:50

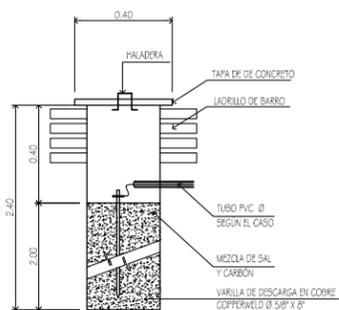
- ### NOTAS GENERALES
- 1- EL SISTEMA DE ACOMETIDA SERA MONOFASICO 240V / 120V, TOTALMENTE NUEVO A INSTALAR Y DEBERA CUMPLIR CON EL CODIGO DE INSTALACIONES DE NICARRAGUA GEN-96 Y CON LAS RECOMENDACIONES DE LA DIRECCION DE BOMBEROS.
  - 2- LA CANALIZACION EXPUERTA A DAÑO MECANICO SERA DE TIPO EMT PARED GRUESA ASI COMO SUS ACCESORIOS APLICANDO PINTURA ANTICORROSION, EN CASO CONTRARIO LA TUBERIA DEBERA SER PVC CEDULA "1".
  - 3- TODA CANALIZACION SOTERRADA SERA PVC Y TENDRA UNA PROFUNDIDAD DE 0.45 MTS. EN AREAS EXTERIORES POR DONDE CIRCULEN VEHICULOS, Y 0.30 MTS. EN INTERIORES. CUBRIENDOSE POR UNA CAPA DE MORTERO POBRE DE 2" DE ESPESOR EN TODO SU PERIMETRO Y LONGITUD.
  - 4- LOS CONDUCTORES ELECTRICOS SERAN DE COBRE CON FORRO TERMOPLASTICO DEL TIPO THHN PARA SERVICIO DE 600 VOLTIOS.
  - 5- NO SE DEBERA CONSIDERAR A ESCALA LA UBICACION DE LAS SALIDAS ELECTRICAS EN LOS PLANOS, SE PODRA UBICAR EN UNA AMPLITUD DE 1.00 MTS. DEL LUGAR INDICADO SI ASI ES SOLICITADO.
  - 6- LA UBICACION EXACTA DE LAS SALIDAS ELECTRICAS SERAN DE ACUERDO A DIMENSIONES REALES DE LOS AMBIENTES.
  - 7- LA RED DE DISTRIBUCION INTERNA DE TELEFONO SERA DE Ø 3/8" EN CAJAS DE 4" X 4" CON TAPA DE REPELLO DE 3/8" DE LEVANTE, NO ASI SU ALIMENTACION QUE SERA EN TUBO DE 3/8" O 1" DE DIAMETRO TODO PVC.
  - 8- LOS ACCESORIOS COMO INTERRUPTORES O TOMACORRIENTES, SIEMPRE QUE SEA POSIBLE, SERAN DEL MISMO FABRICANTE Y ESCOGIDO POR EL DUEÑO.
  - 9- QUEDA A OPCION DEL DUEÑO LA MARCA Y MODELO DE LUMINARIAS Y ACCESORIOS A UTILIZAR CUANDO ASI SE INDIQUE EN LA SIMBOLOGIA.
  - 10- EL TIPO DE DISYUNTORES TERMOMAGNETICOS SE PEDIRA A COMO INDICA EL ARREGLO DE PANEL.
  - 11- LOS CONDUCTORES SE DEBERAN CONSERVAR EN COLOR UNIFORME EN TODA LA INSTALACION SEGUN:  
FASE A: ROJO  
FASE B: NEGRO  
NEUTRO: BLANCO O GRIS  
TIERRA: VERDE O DESNUDO
  - 12- LA ALTURA DE LOS ACCESORIOS AL CENTRO DE REGISTRO SERA:  
LUCES DE MUROS EXTERIORES: 2.40 mts / SNPT  
PANELES ELECTRICOS: 1.70 mts / SNPT  
INTERRUPTORES: 1.20 mts / SNPT
  - 13- NO SE USARAN MAS DE TRES CODOS ENTRE REGISTRO Y REGISTRO.
  - 14- SE DEBERA UTILIZAR CONECTORES WIRE NUT PARA LOS EMPALMES Y NO TAPE ELECTRICOS.
  - 15- SERA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA VERIFICAR Y LOCALIZAR EN SITIO TODO LO RELACIONADO AL PUNTO DE ENTREGA DE SERVICIO ELECTRICO Y AL PUNTO DE ENTREGA DE SERVICIO TELEFONICO.
  - 16- LAS ACOMETIDAS DE SERVICIO SE INSTALARAN EN TUBO IMC Y CALAVERA EMT.
  - 17- NO SE PERMITIRA EMPALME DE CONDUCTORES DENTRO DE LA TUBERIA, LAS LINEAS SERAN CONTINUAS DE CAJA A CAJA.
  - 18- LOS APAGADORES SE CONECTARAN A LOS CIRCUITOS DE TAL FORMA QUE NUNCA INTERRUPTAN AL CONDUCTOR NEUTRO.
  - 19- EN LA PUERTA DEL PANEL SE COLOCARA UNA LISTA ESCRITA A MAQUINA INDICANDO LOS AMBIENTES QUE ALIMENTA CADA CIRCUITO.
  - 20- DONDE EXISTA UN GRUPO DE INTERRUPTORES, ESTOS SE DEBERAN AGRUPAR DE UNA MANERA LOGICA Y CON ESTEREA O EN UNA SOLA CAJA CUBIERTOS CON UNA SOLA PLACA (Verificar el modelo e instalar).
  - 21- SE HARAN TODOS LOS ARREGLOS NECESARIOS PARA QUE EL SISTEMA QUEDE TRABAJANDO PERFECTAMENTE DENTRO DE LA BUENA PRACTICA DE INGENIERIA.
  - 22- TODO EL PERSONAL QUE EJECUTE EL PRESENTE DISEÑO DEBERA ESTAR REGISTRADO EN LA DIRECCION GENERAL DE BOMBEROS.
  - 23- EL CONTRATISTA DEBERA LLEVAR REGISTRADO TODOS LOS CAMBIOS REALIZADOS EN EL DISEÑO CON LA APROBACION DEL DUEÑO Y ENTREGAR PLANOS A COMO FUERON CONSTRUIDOS.
  - 24- LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS QUE PROTEGEN LAS ESPERAS QUE SE INSTALARAN A LA INTENPERE SERAN DEL TIPO CON INTERRUPTOR DE FALLE A TIERRA (GFC).
  - 25- LOS CAMBIOS QUE SE HAGAN ANTES O DURANTE LA EJECUCION DE ESTE PROYECTO ELECTRICO DEBEN CONSULTARSE CON EL PROFESIONAL QUE LO DISEÑO, EN CASO CONTRARIO SE LIBERA DE RESPONSABILIDAD AL MISMO ANTE CUALQUIER EVENTUALIDAD QUE CAUSE ANOMALIAS O DAÑOS EN LA VIVIENDA.

PANEL: PG PROYECTO: CASA MODELO 79.7 #2  
ACOMETIDA: AEREA 3 # 6 THHN Ø 1/4" EMT

N° CRC	DESCRIPCION	No AVG	VATIOS W	BREAKERS		FASIS		L1 L2 N	L1	L2	P	A	VATIOS W	No AVG	DESCRIPCION	N° CRC
				A	P	L2	L1									
1	BREAKERS PRINCIPAL															2
3	BREAKERS PRINCIPAL															4
5	TOMAC. USO GRAL.	12	720	20	1											6
7	TOMAC. PLANCHA	12	920	20	1											8
9	TOMAC. REFRIGERADOR	12	920	20	1											10
11	TOMAC. COCINA	12	900	20	1											12
13	LIBRE															14
15	LIBRE															16
17																18
19																20
21																22
23																24
25																26
27																28
29																30
31																32
33																34
35																36
SUB-TOTAL			3,420													

MARCA DE PANEL: OUTLER HAMMER CAT # CH 16 GFC PROTECCION: BREAKER PRINCIPAL 2 X 60 AMPERES

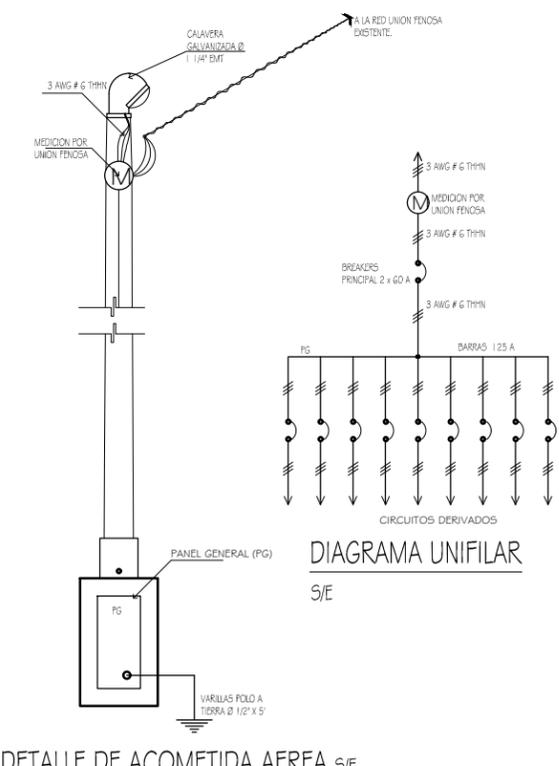
FASIS	BREAKERS	VATIOS W	No AVG	DESCRIPCION	N° CRC
5.8	1	15	600	ILUMINACION	2
7	1	20	720	TOMAC. USO GENERAL	4
5.2	1	20	540	TOMAC. USO GENERAL	6
8.7	1	20	900	TOMAC. COCINA	8
11	2	30	2200	ESPERA ELECTRICA	10
11	1			AIRE ACONDICIONADO	12
				LIBRE	14
				LIBRE	16
					18
					20
					22
					24
					26
					28
					30
					32
					34
					36
22	26.7		2,760	SUB-TOTAL	
37.7	44.1		6,180	TOTAL	



DETALLE POLO A TIERRA  
SE

### SIMBOLOGIA

- PANEL ELECTRICO CH O SIMILAR.
- LUMINARIA FLUORESCENTE TIPO COMPACTO 1 X 18 W - 120 V. TIPO FARO, USO EXPUERTO CAT. # 600 PHIDEI 2# AVG MARCA SYLVANIA O SIMILAR.
- LUMINARIA INCANDESCENTE HALOGENO 1 X 35 - 120V, USO EMPOTRADO TIPO OJO DE BUEY CAT. # DL 33 MRIG MARCA SYLVANIA O SIMILAR.
- LUMINARIA FLUORESCENTE 1 X 18 W - 120V CON ABANICO INTEGRADO, USO SUSPENDIDO, MARCA Y MODELO POR EL DUEÑO.
- LUMINARIA FLUORESCENTE COMPACTO 2 X 13 W - 120V, USO SUPERFICIAL TIPO PLAFON CAT# CUCO90 MARCA SYLVANIA O SIMILAR.
- LUMINARIA FLUORESCENTE COMPACTO DE 1 X 18 W, 120 v, USO EN PARED CON MALLA ANTIVANDALICA MARCA Y MODELO POR EL DUEÑO.
- LUMINARIA INCANDESCENTE TIPO ARAÑA 3 X 15 W - 120 v, USO SUSPENDIDO, MARCA Y MODELO POR EL DUEÑO.
- LUMINARIA FLUORESCENTE DE 2 X 40 w, 120 v, USO SUPERFICIAL modelo 200RS 48-2 MARCA SYLVANIA O SIMILAR.
- INTERRUPTOR SENCILLO 15A - 120V USO EMPOTRADO COLOR MARRIL CAT. # 201 - 2L MARCA LEVITON O SIMILAR.
- INTERRUPTOR DOBLE 15A - 120V USO EMPOTRADO, DOS EN UNA SOLA CAJA Y PLACA COMUN, SIMILAR AL ANTERIOR.
- INTERRUPTOR TRIPLE 15A - 120V USO EMPOTRADO, TRES EN UNA SOLA CAJA Y PLACA COMUN, SIMILAR AL ANTERIOR.
- INTERRUPTOR CONMUTADO 3 VIAS 15A - 120V USO EMPOTRADO COLOR MARRIL CAT# 1203-2L MARCA LEVITON O SIMILAR.
- INTERRUPTOR DOBLE COMBINADO UN SENCILLO, UN CONMUTADO.
- TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 A, 120 v, NEMA 5-15 R, COLOR MARRIL USO EMPOTRADO MARCA LEVITON O SIMILAR Cat. # 5262-A.
- TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO CON PROTECCION CON FALLA A TIERRA (GFC) 20Z-120V CAT. #9299 MARCA LEVITON O SIMILAR.
- TOMACORRIENTE SENCILLO POLARIZADO DE 240 v, 30 A, USO EMPOTRADO NEMA 6-30R, COLOR NEGRO, MARCA LEVITON Cat. #5376.
- ESPERA TELEFONICA EN CAJA GALVANIZADA 4" X 4" X 1/2".
- ESPERA PARA TELEVISION EN CAJA GALVANIZADA 4" X 4" X 1/2".
- FULSADOR PARA TIMBRE TIPO O SIMILAR.
- FULSADOR DE TIMBRE 10A - 12080 EMPOTRADO COLOR MARRIL #5005 MARCA BTICINO O SIMILAR.
- LINEA DE TELEFONO.
- DUCTOS CON LINEAS DE TELEVISION.
- DUCTOS CON CIRCUITOS DE ILUMINACION.
- DUCTOS CON LINEAS DE INTERRUPTOR.
- DUCTOS CON CIRCUITO DE TOMACORRIENTES.



DETALLE DE ACOMETIDA AEREA SE

	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE ILUMINACION, TOMACORRIENTES Y DETALLES	<b>PROYECTO:</b> VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA SRA. GUISSOLA RIOS MÉNDEZ	HOJA
	<b>BACHILLER:</b> RUTH JEANETH RUIZ BLANCO KARLA MARITZA MÉNDEZ ESTRADA	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2023	H-13 H-13
	<b>TUTOR:</b> ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZÁLEZ	<b>UBICACION:</b> LOTIFICACION MONTE CIELO, C. SANDINO	
<b>ESCALA:</b> SIN ESCALA			

**ANEXO VI:**  
**DOCUMENTOS ACADÉMICOS**



Área de Conocimiento de  
Ingeniería y Afines

**SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA**

**F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

**RUIZ BLANCO RUTH JEANETH**

Carné: **2007-22475** Turno: **Nocturno** Plan de Asignatura: **97-15** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERIA CIVIL**, en el año 2020 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los siete días del mes de mayo del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



Msc. Augusto César Palacios Rodríguez  
**SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA**



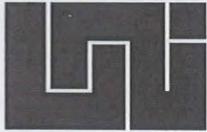
Teléfono: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios  
Costado Sur de Villa Progreso.  
Managua, Nicaragua.



luis.chavarria@fti.uni.edu.ni  
www.uni.edu.ni



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES  
SECRETARIA ACADEMICA

HOJA DE MATRICULA  
AÑO ACADEMICO 2024

No. Recibo **35590**

No. Inscripción **1267**

NOMBRES Y APELLIDOS: Ruth Jeaneth Ruiz Blanco

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CARNET: 2007-22475

TURNO:

PLAN DE ESTUDIO: 97-15

SEMESTRE: PRIMER SEMESTRE 2024

FECHA: 12/03/2024

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

ISOZA

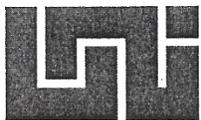
GRABADOR

FIRMA Y SELLO DEL  
FUNCIONARIO

FIRMA DEL  
ESTUDIANTE

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 12-mar.-2024



Área de Conocimiento de  
Ingeniería y Afines

**SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA**

**F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

**MENDEZ ESTRADA KARLA MARITZA**

Carné: **2002-14731** Turno: **Nocturno** Plan de Asignatura: **97-15** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERIA CIVIL**, en el año 2020 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los siete días del mes de mayo del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,

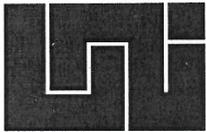


*Augusto César Palacios Rodríguez*  
Msc. Augusto César Palacios Rodríguez  
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

☎ Teléfono: (505) 2251 8276

📍 Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios  
Costado Sur de Villa Progreso.  
Managua, Nicaragua.

✉ [luis.chavarria@fti.uni.edu.ni](mailto:luis.chavarria@fti.uni.edu.ni)  
[www.uni.edu.ni](http://www.uni.edu.ni)



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES**  
**SECRETARIA ACADEMICA**

**HOJA DE MATRICULA**  
**AÑO ACADEMICO 2024**

No. Recibo **32507** No. Inscripción **1266**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** KARLA MARITZA MENDEZ ESTRADA

**CARRERA:** INGENIERIA CIVIL

**CARNET:** 2002-14731

**TURNO:**

**PLAN DE ESTUDIO:** 97-15

**SEMESTRE:** PRIMER SEMESTRE 2024

**FECHA:** 12/03/2024

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

ISOZA

GRABADOR

FIRMA Y SELLO DEL  
 FUNCIONARIO

FIRMA DEL  
 ESTUDIANTE

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 12-mar.-2024