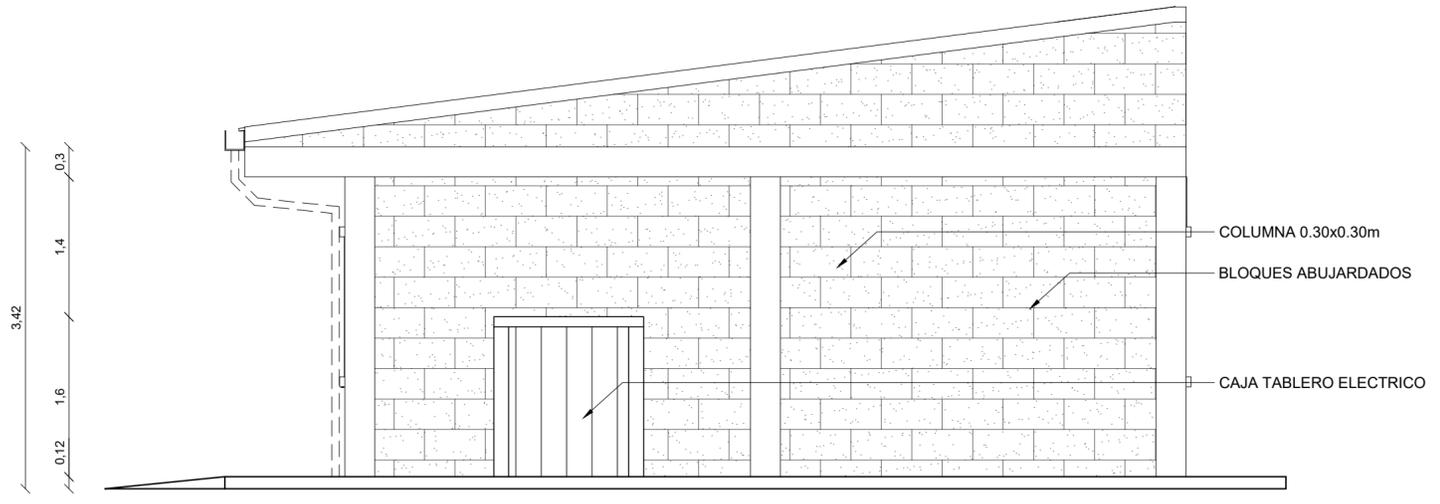


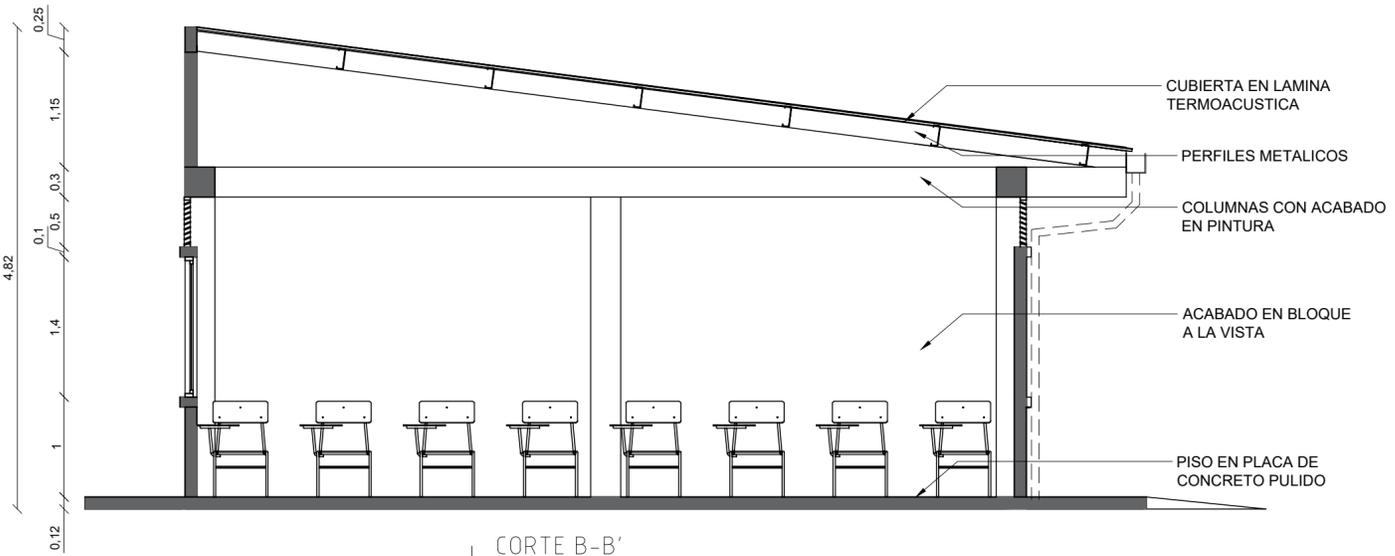
CORTE A-A'

ESCALA: 1/50



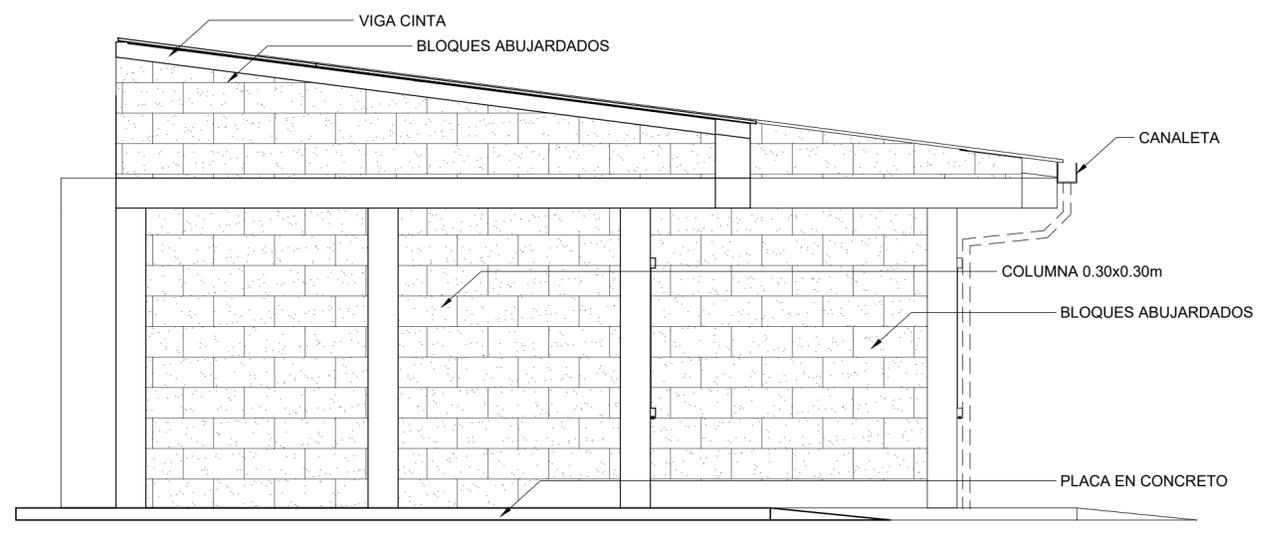
FACHADA LATERAL DERECHA

ESCALA: 1/50



CORTE B-B'

ESCALA: 1/50



FACHADA LATERAL IZQUIERDA

ESCALA: 1/50

**PROYECTO**

CONSULTORÍA TÉCNICA PARA ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2) INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN DIBULLA (LA GUAJIRA).

**CONTRATISTA:**



CONTIENE: CORTES Y FACHADAS PROPUESTA SEDE WEPIAPA'A

ARCHIVO: AUTOCAD 2021

ARQ\_DIS\_AULAS\_SEDE\_WEPIAPA-OP2-BAÑOS.dwg

**DISEÑO:**

ARQ. EDUARD DAVID RUEDA MIRANDA  
MP. A17552016-1140862164

**DIBUJÓ:**

JORGE D. AMARÍS THÓMAS

**FECHA**

08/01/2025

**ESCALA**

1:50

**ARQ-03**

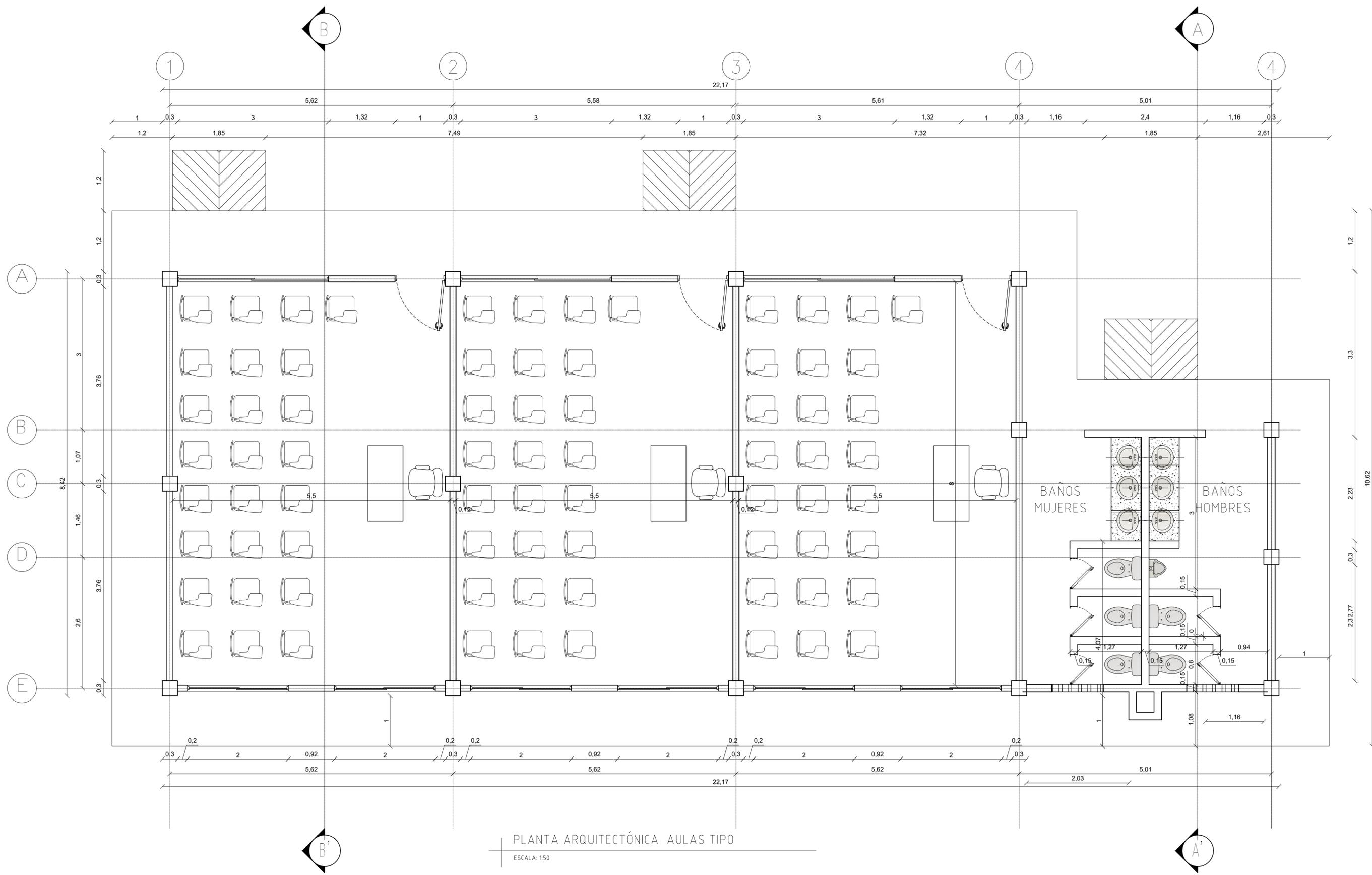
TIPO PAPEL: A2 ( 594 x 420 mm )

ESCALA PLOTEO:

1: 1000

Nº PLANO:

3/4



**PROYECTO**  
CONSULTORÍA TÉCNICA PARA  
ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2)  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN  
DIBULLA (LA GUAJIRA).

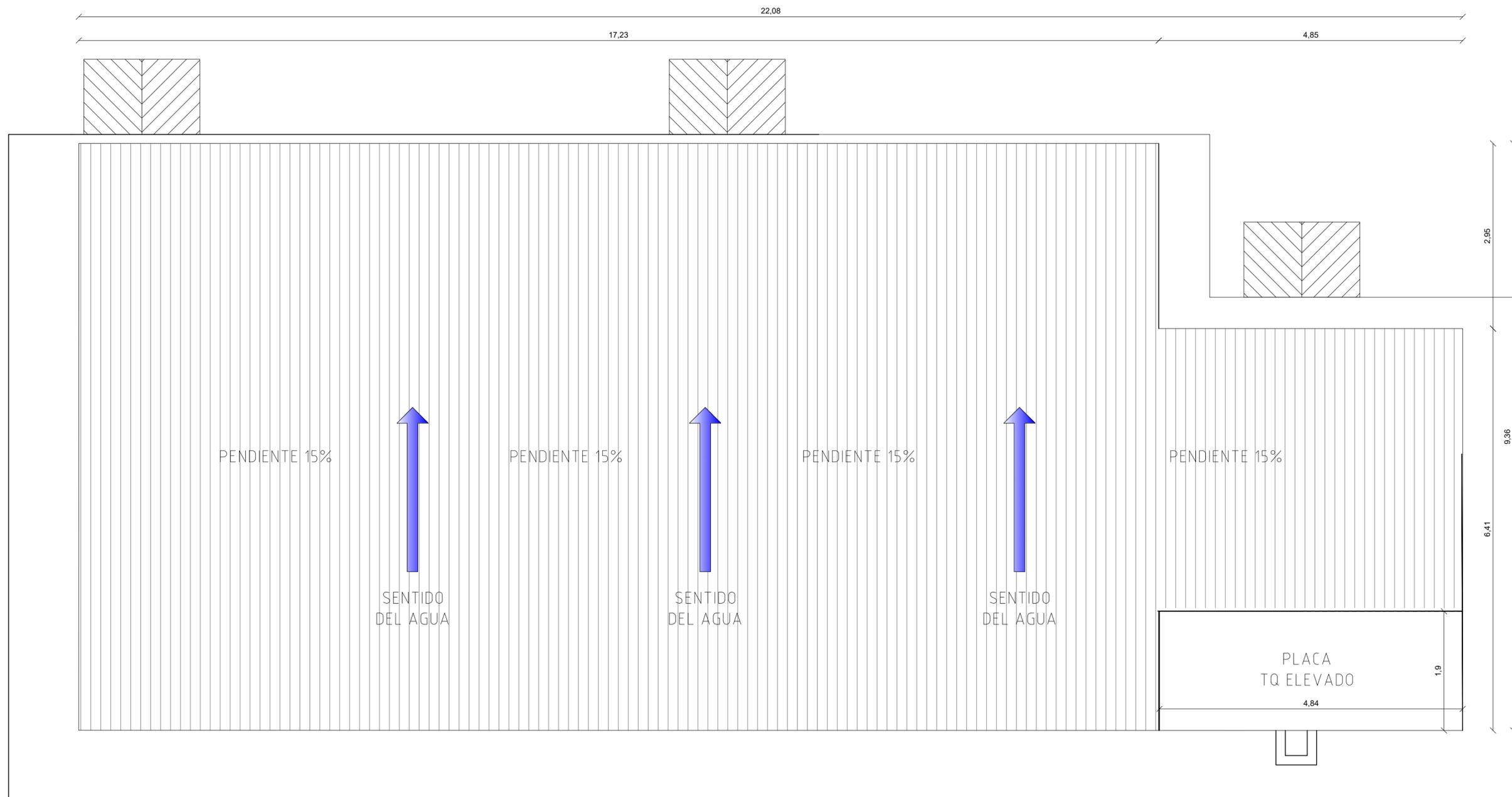
CONTRATISTA:  
  
EQUILIBRIO INGENIERIA  
Y SERVICIOS S.A.S

CONTIENE:  
PLANTA ARQUITECTÓNICA  
PROPUESTA SEDE WEPIAPA'A  
ARCHIVO: AUTOCAD 2021  
ARQ\_DIS\_AULAS\_SEDE\_WEPIAPA-OP2-BAÑOS.dwg

DISEÑO:  
ARQ. EDUARD DAVID RUEDA MIRANDA  
MP. A17552016-1140862164

DIBUJÓ:  
JORGE D. AMARÍS THÓMAS  
FECHA: 08/01/2025  
ESCALA: 1:50

**ARQ-01**  
TIPO PAPEL: A2 ( 594 x 420 mm )  
ESCALA PLOTEO: 1:1000  
N° PLANO: 1/4



PLANTA CUBIERTA AULAS TIPO

ESCALA: 1:50

**PROYECTO**  
 CONSULTORÍA TÉCNICA PARA  
 ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2)  
 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN  
 DIBULLA (LA GUAJIRA).

CONTRATISTA:  
  
 EQUILIBRIO INGENIERIA  
 Y SERVICIOS S.A.S.

CONTIENE:  
 PLANTA CUBIERTA  
 PROPUESTA SEDE WEPIAPA'A  
 ARCHIVO: AUTOCAD 2021  
 ARQ\_DIS\_AULAS\_SEDE\_WEPIAPA-OP2-BAÑOS.dwg

DISEÑO:  
 ARQ. EDUARD DAVID RUEDA MIRANDA  
 MP. A17552016-1140862164

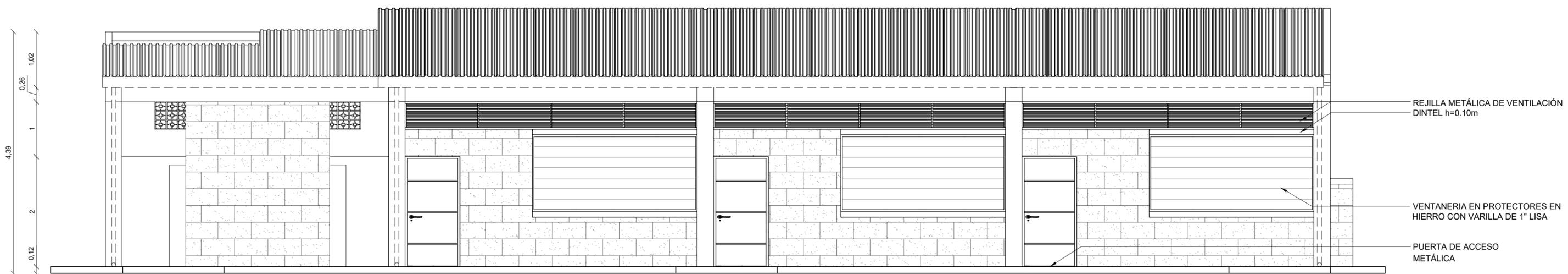
DIBUJÓ:  
 JORGE D. AMARÍS THÓMAS  
 FECHA: 08/01/2025  
 ESCALA: 1:50

**ARQ-04**  
 TIPO PAPEL: A2 ( 594 x 420 mm )  
 ESCALA PLOTEO: 1: 1000  
 N° PLANO: 4/4



FACHADA POSTERIOR

ESCALA: 150



FACHADA FRONTAL

ESCALA: 150

PROYECTO

CONSULTORÍA TÉCNICA PARA  
ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2)  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN  
DIBULLA (LA GUAJIRA).

CONTRATISTA:



CONTIENE:  
CORTES Y FACHADAS  
PROPUESTA SEDE WEPIAPA'A

ARCHIVO: AUTOCAD 2021

ARQ\_DIS\_AULAS\_SEDE\_WEPIAPA-OP2-BAÑOS.dwg

DISEÑO:

ARQ. EDUARD DAVID RUEDA MIRANDA  
MP. A17552016-1140862164

DIBUJÓ:

JORGE D. AMARÍS THÓMAS

FECHA

08/01/2025

ESCALA

1:50

ARQ-02

TIPO PAPEL: A2 ( 594 x 420 mm )

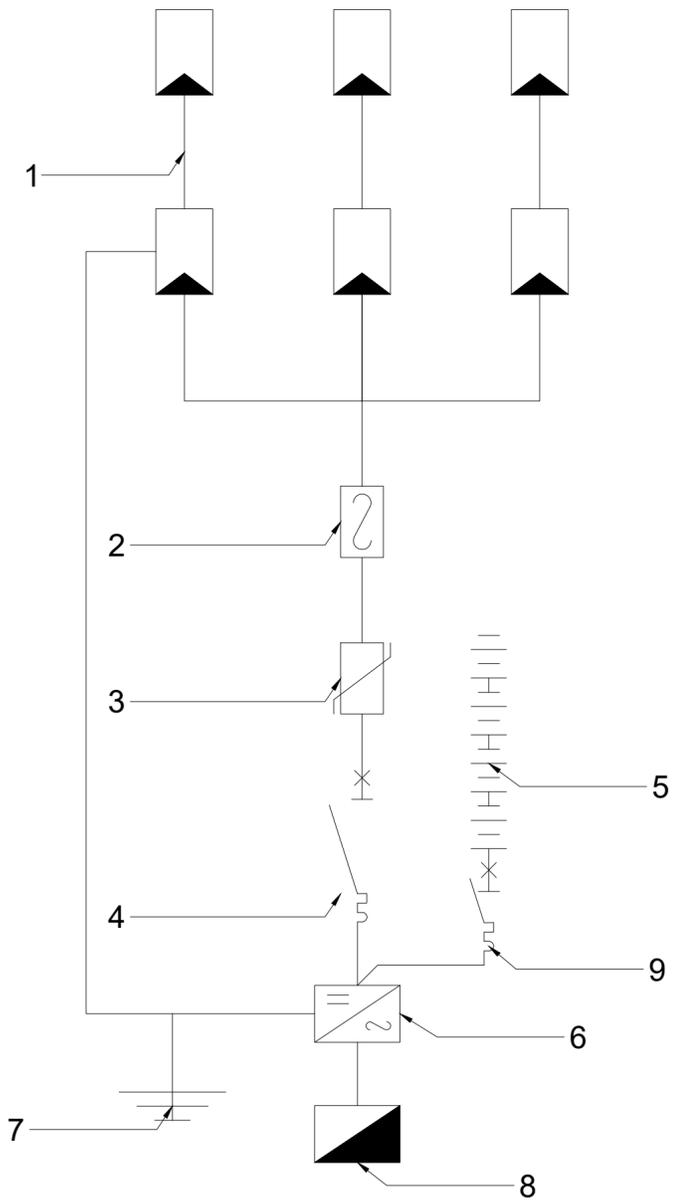
ESCALA PLOTEO:

1: 1000

Nº PLANO:

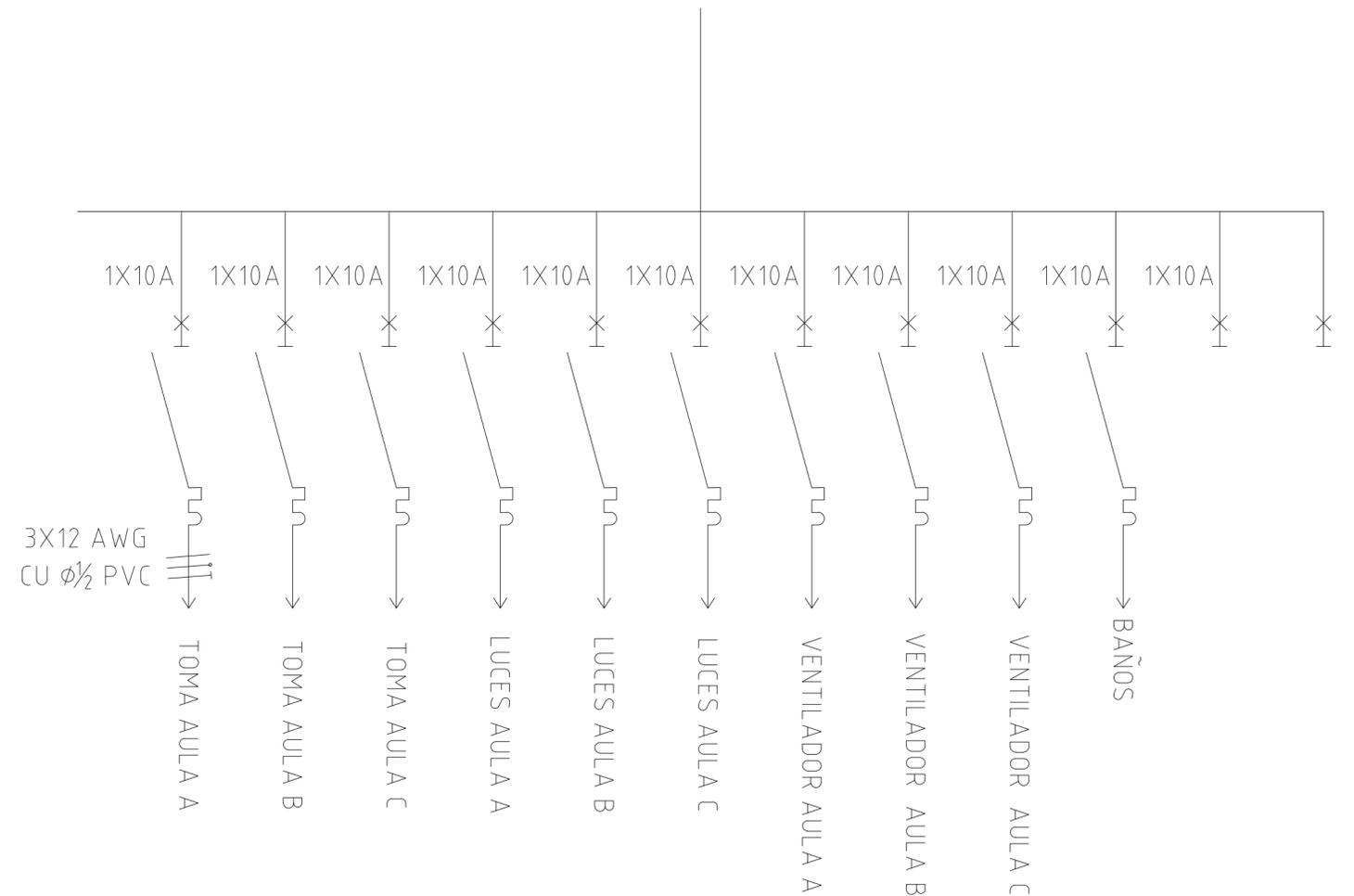
2/4

DIAGRAMA UNIFILAR TIPO III



1. 6 paneles fotovoltaicos mono cristalino de 500 Wp C/U. Conexión: 3 lazos conectados en paralelo, y cada lazo está compuesto por dos paneles en série. Potencia total 3.000 WP
2. Fusible 2x50A.
3. DPS 500 VDC 60kA.
4. ITMA 2X50A 125 VDC - 10kA.
5. 4 baterías de gel 12V 250Ah.
6. Inversor cargador de 3.000W 48VDC - 120VDC/60Hz.
7. Puesta a tierra.
8. Tablero de distribución.
9. ITM 2x40A 125VDC - 10kA.

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MONOFASICO BT



**PROYECTO**  
CONSULTORÍA TÉCNICA PARA  
ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2)  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN  
DIBULLA (LA GUAJIRA).

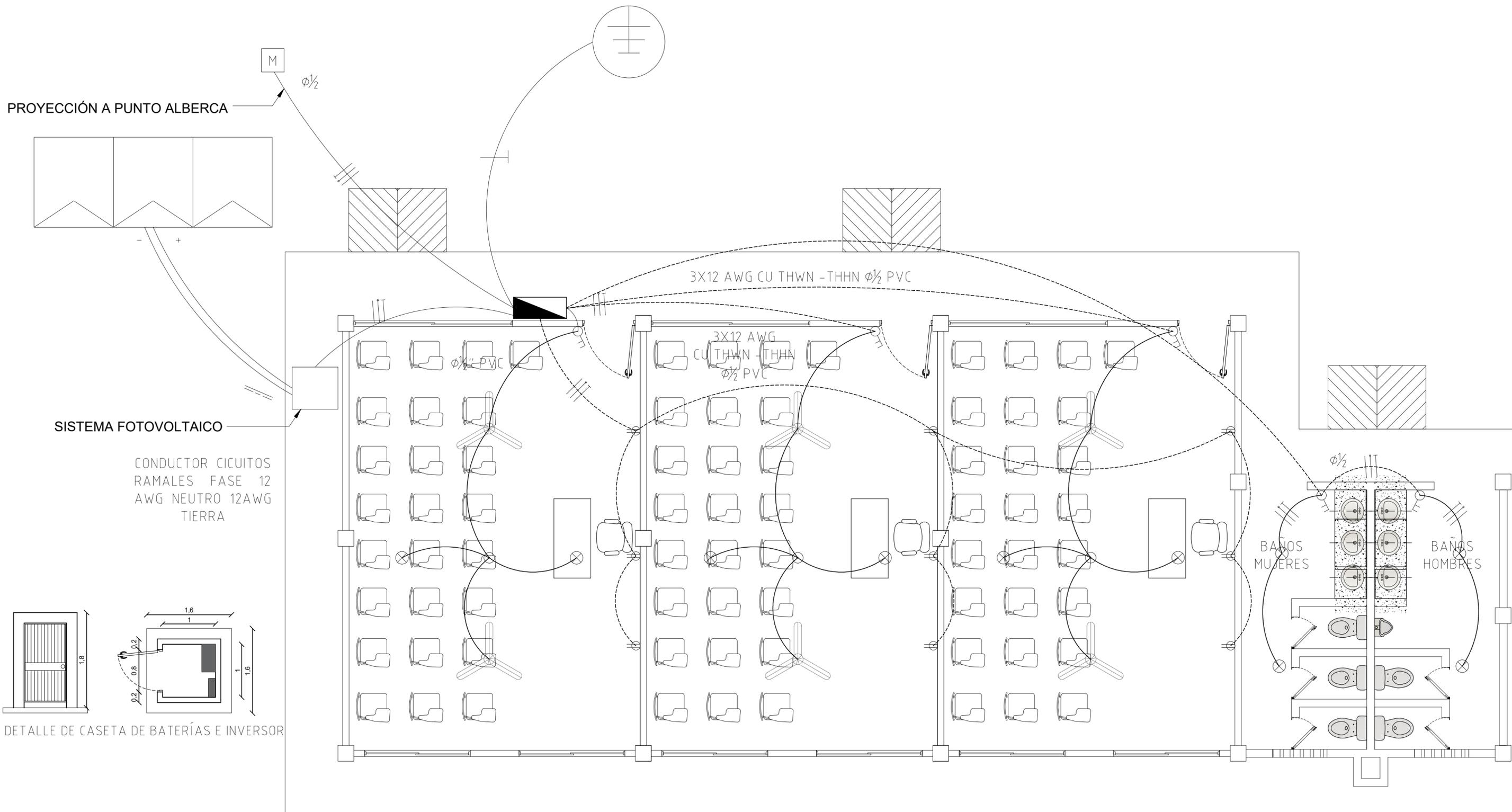
CONTRATISTA:  
  
EQUILIBRIO INGENIERIA  
Y SERVICIOS S.A.S.

CONTIENE:  
DIAGRAMA UNIFAMILIAR SEDE  
WEPIAPA'A  
ARCHIVO: AUTOCAD 2021  
DIS\_ELECTRICO\_SEDE\_WEPIAPA.dwg

DISEÑO:

DIBUJÓ:  
JORGE D. AMARÍS THÓMAS  
FECHA: 08/01/2025  
ESCALA: 1:50

**ELE- 02**  
TIPO PAPEL: A2 ( 594 x 420 mm )  
ESCALA PLOTEO: 1: 1000  
Nº PLANO: 2/2



PLANTA DISEÑO ELECTRICO

ESCALA: 1:50

**PROYECTO**  
 CONSULTORÍA TÉCNICA PARA  
 ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2)  
 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN  
 DIBULLA (LA GUAJIRA).

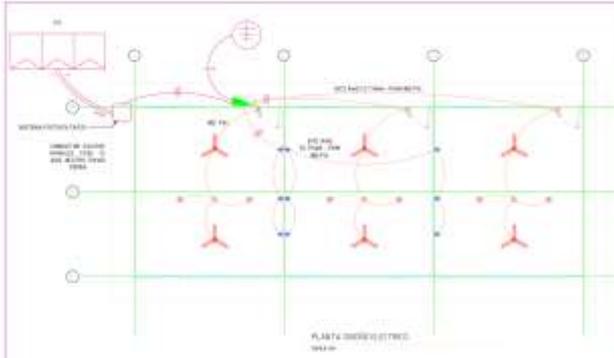
CONTRATISTA:  
  
 EQUILIBRIO INGENIERIA  
 Y SERVICIOS S.A.S.

CONTIENE:  
 PLANTA ELECTRICA  
 SEDE WEPIAPA'A  
 ARCHIVO: AUTOCAD 2021  
 DIS\_ELECTRICO\_SEDE\_WEPIAPA.dwg

DISEÑO:

DIBUJÓ:  
 JORGE D. AMARÍS THÓMAS  
 FECHA: 08/01/2025  
 ESCALA: 1:50

**ELE- 01**  
 TIPO PAPEL: A2 ( 594 x 420 mm )  
 ESCALA PLOTEO: 1: 1000  
 N° PLANO: 1/2



# MEMORIAS DE CÁLCULO DISEÑO ELÉCTRICO

ELABORADO POR:  
**JAVIER DAVID MONTERROZA LÓPEZ**  
Ingeniero Civil

EQUILIBRIO INGENIERÍA Y SERVICIOS S.A.S.

## TABLA DE CONTENIDO

### Contenido

INTRODUCCIÓN .....	2
CONCEPTOS TÉCNICOS.....	3
Sistema Solar Fotovoltaico: .....	3
Sistema Off-Grid:.....	3
Diseño Eléctrico:.....	3
Diagrama Unifilar: .....	3
Plano Eléctrico:.....	4
DISEÑO ELÉCTRICO .....	5
DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA. ....	5
ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	6
DIMENSIONAMIENTO .....	7
PLANO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO .....	7
CUADRO DE CARGAS .....	8

## INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objetivo detallar el diseño eléctrico de un sistema de energía para la Institución Educativa Técnica Rural Agropecuaria de Mingueo, considerando una alternativa de suministro energético para la Sede ubicada en el área rural cuya creciente demanda de fuentes de energía más sostenibles ha impulsado el interés en soluciones renovables, particularmente la energía solar, que ofrece una alternativa viable para evitar el consumo de energía convencional y las emisiones de gases contaminantes: un sistema fotovoltaico autónomo (solar) para la Sede INETRAM ubicada en la comunidad indígena de Wepiapaa.

El diseño eléctrico abordado en esta memoria tiene como base los parámetros técnicos necesarios para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de este sistema, considerando factores como la carga eléctrica demandada, las características del lugar de instalación y las normativas vigentes. Se presentan los cálculos correspondientes del sistema, detallando la selección de equipos, dimensionamiento de componentes y evaluación de viabilidad energética.

Este análisis permitirá determinar la solución óptima en función de las necesidades específicas del proyecto.

## CONCEPTOS TÉCNICOS

**Sistema Solar Fotovoltaico:** Un sistema solar fotovoltaico es un sistema eléctrico que genera energía a partir de la luz del sol. Se basa en el efecto fotoeléctrico, que convierte la radiación solar en energía eléctrica.

Los sistemas solares fotovoltaicos están compuestos por paneles solares, que contienen células fotovoltaicas. Estas células absorben la luz solar y la transforman en electricidad.

**Sistema Off-Grid:** (Fuera de la Red) los sistemas Off-Grid son sistemas de generación de energía eléctrica que no dependen de la red eléctrica.

**Diseño Eléctrico:** El diseño eléctrico es el proceso de planificación, creación y especificación de los sistemas eléctricos de una infraestructura o equipo, con el fin de garantizar su funcionamiento adecuado, seguro y eficiente. Esto incluye la selección y disposición de componentes eléctricos, como cables, interruptores, paneles, y equipos, considerando factores como la carga eléctrica, la protección contra sobrecargas, la eficiencia energética y las normativas vigentes. El diseño eléctrico se utiliza en diversas aplicaciones, desde viviendas y edificios hasta industrias y sistemas de energía.

**Diagrama Unifilar:** Un diagrama unifilar es un tipo de representación gráfica simplificada de un sistema eléctrico, donde se muestra el recorrido de la energía eléctrica a través de los componentes principales, como generadores, interruptores, transformadores, cables y equipos, utilizando líneas únicas (unifilares) para representar conductores. Este diagrama facilita la comprensión de la distribución eléctrica y la interconexión de los distintos elementos del sistema, sin detallar el número de cables ni sus conexiones exactas, ayudando en la planificación, instalación y mantenimiento de los sistemas eléctricos.

**Plano Eléctrico:** Un plano eléctrico es un dibujo técnico que representa de manera detallada la distribución y conexión de los elementos eléctricos dentro de un espacio o instalación. Incluye la ubicación de interruptores, tomas de corriente, puntos de iluminación, paneles eléctricos, cables y otros dispositivos eléctricos, así como la interconexión entre ellos. Su objetivo es proporcionar una guía clara para la instalación, operación y mantenimiento del sistema eléctrico, asegurando que cumpla con las normativas de seguridad y eficiencia energética.



## DISEÑO ELÉCTRICO

Entendiendo la necesidad de la escuela ubicada en zona rural del corregimiento de Mingueo a aproximadamente 120 metros de la carretera troncal del caribe, y sin acceso a la energía eléctrica se propone el diseño de un sistema solar fotovoltaico para alimentar la pequeña demanda que se presentaran después de la construcción y puesta en funcionamiento de las 3 aulas proyectadas, este sistema fotovoltaico se diseña con fin de suplir la energía por hasta 12 horas.

Debido a la ubicación no es viable económicamente de momento conectar a la red eléctrica la escuela ya que esto acarrea una inversión alta debido a que se debe realizar un diseño en media tensión, hasta la escuela partiendo desde el costado norte de la carretera nacional por donde pasan las línea de media tensión, con la instalación de redes y postes para la misma, adicional se debe realizar la instalación de una pequeña subestación aérea (Trafo en Poste) y de esto se desprenden valores altos de diseños y ejecución.

A continuación, se detalla el sistema eléctrico para el proyecto de aulas contemplados en la Institución Educativa Técnica Rural Agropecuaria de Mingueo sede Wepiapaa.

### DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA.

El primer paso a dar para el dimensionamiento de un sistema solar fotovoltaico es el de determinar el consumo de energía, en este caso será para un sistema Off-Grid (aislado, o desconectado de la red) el cual debe contar con una autonomía de 12, con unas cargas básicas estipuladas en una tabla de consumo energético.

EQUIPO	POTENCIA (W)	CANTIDAD DE EQUIPOS	POTENCIA TOTAL (W)	HORAS DE USO AL DIA	ENERGIA (Wh)	dividir entre mil	kWh/dia	dias del mes	kWh/mes
ventilador de techo 80W	80	6	480	12	5760	1000	5,76	30	172,8
Luz led hermetica 2x18 36 W	36	6	216	12	2592	1000	2,59	30	77,76
otros 600W	600	1	600	4	2400	1000	2,40	30	72
<b>TOTALES</b>	<b>716</b>		<b>1296</b>		<b>10752</b>		<b>10,75</b>		<b>322,56</b>

## ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El segundo paso y uno de los más importantes es revisar la ubicación geográfica donde se instalará el sistema fotovoltaico, ya que de esto depende de un trabajo eficiente y sea útil la inversión hecha, en base a la ubicación geográfica de la escuela los paneles solares deben ser ubicados con su cota baja apuntando hacia el sur (posicionamiento geográfico) para aprovechar al máximo la radiación solar del sol.

En un principio se planteó usar la cubierta de las aulas por construir como base para el posicionamiento de los paneles solares, pero debido a que la cota baja de la cubierta está ubicada apuntando hacia el norte, caso por el cual no se aprovecharía la máxima producción de los paneles, en base a esto se sugiere realizar la instalación de los paneles sobre mástil a una altura que evite las sombras permanentes sobre los paneles solares.



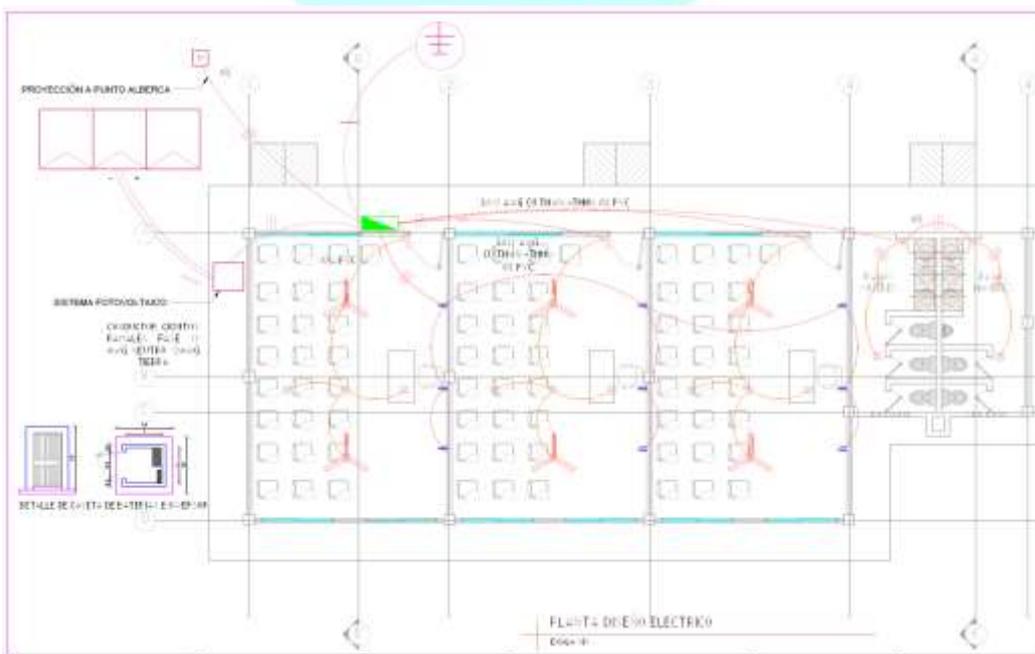
## DIMENSIONAMIENTO

En este paso, el más importante ya que de él se desprende el correcto funcionamiento del sistema solar fotovoltaico, garantizando el suministro de energía eléctrica durante el periodo de funcionamiento de las aulas, en este paso se tienen en cuenta los resultados obtenidos de la determinación de los consumos de energía de los aparatos y que a su vez denotan en unos valores referenciados en (kWh/día).

## PLANO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO

Para garantizar la correcta distribución de energía eléctrica en la edificación se suministra un plano eléctrico donde van indicados los:

- 1) Ubicación del tablero de distribución.
- 2) Ubicación de los tomacorrientes e interruptores.
- 3) Ubicación de las salidas de los puntos eléctricos.
- 4) Ubicación de las cajas de empalme.



Para la realización del plano eléctrico también se deben de tener en cuenta los materiales de construcción del sistema de distribución eléctrica, ya que estos deben de cumplir con la norma RETIE vigente del 2024.

Desde la salida del inversor al tablero de distribución de las aulas se dimensiona conductor de Cu calibre #10AWG THWN-THHN 600V, con la capacidad de transportar la corriente máxima entregada por el inversor, sin que se generen puntos calientes o posibles riesgos de incendios.

Para el tablero de distribución se propone el uso de un tablero tipo europeo para ITM de riel, ya que estos pueden conseguirse en configuraciones de corriente de ruptura bajas, ideales para la protección del sistema fotovoltaico, de este tablero estarían en uso 10 circuitos, y quedaría disponibilidad para adicionar 2 circuitos más a futuro para la ampliación del cuadro eléctrico.

Para los circuitos ramales (comprendidos desde el tablero hasta los puntos de salida: tomas, interruptores, luces) se propone el uso de conductor Cu calibre #12AWG THWN-THHN 600V basados en las disposiciones del RETIE y la NTC 2050 segunda actualización donde se dictan las disposiciones que se consideran necesarias para la seguridad. El cumplimiento de las mismas y el mantenimiento adecuado darán lugar a una instalación prácticamente libre de riesgos.

Los demás elementos como tomacorrientes, interruptores, cajas de empalme, tubería Conduit deben contar con la certificación RETIE.

## EQUILIBRIO INGENIERIA

### CUADRO DE CARGAS

## Y SERVICIOS S.A.S

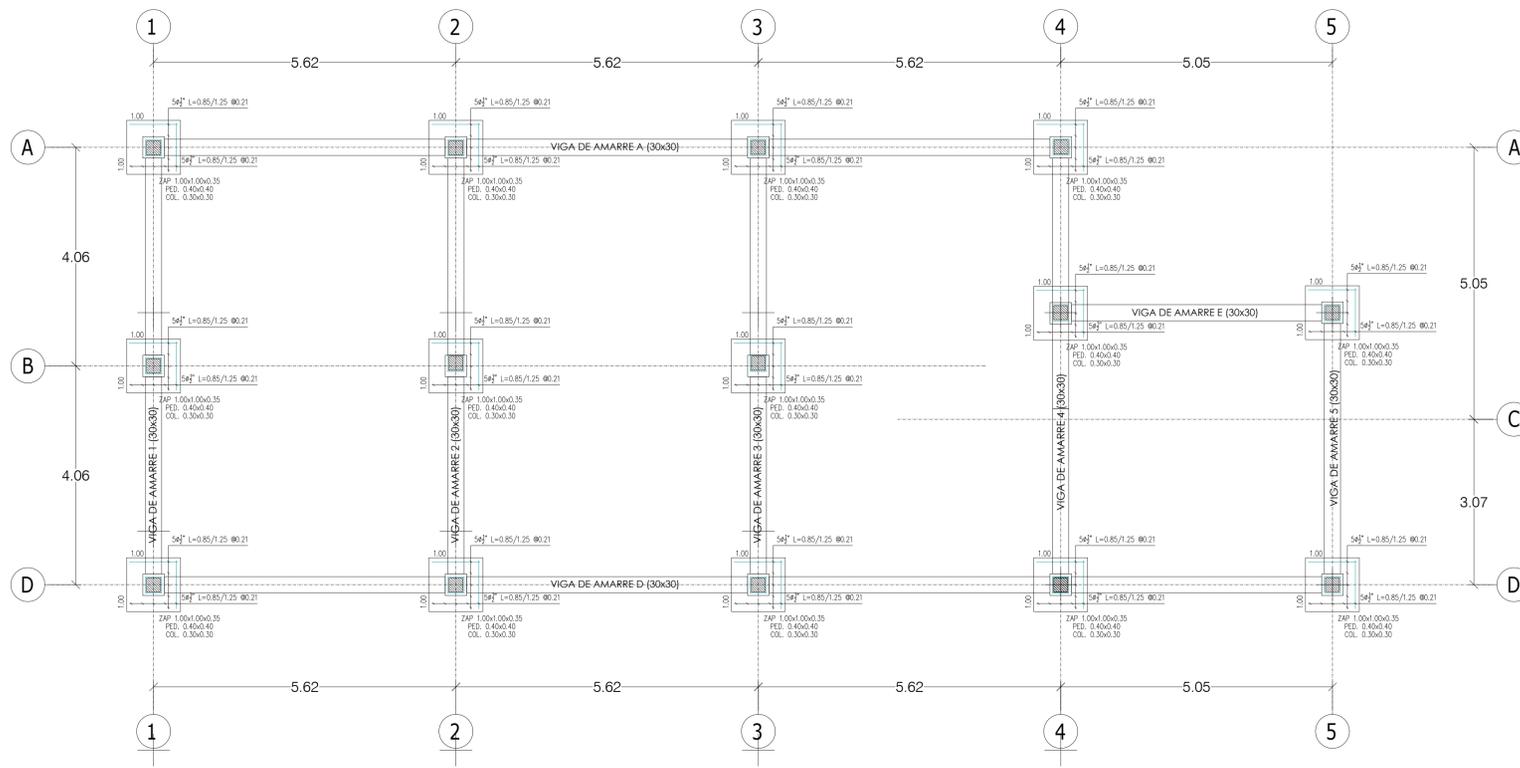
El cuadro de cargas eléctrico es fundamental en cualquier instalación eléctrica, ya que cumple varias funciones clave:

- 1. Distribución segura de la electricidad:** Facilita la distribución de energía a diferentes circuitos de manera ordenada y segura, evitando sobrecargas o cortocircuitos.

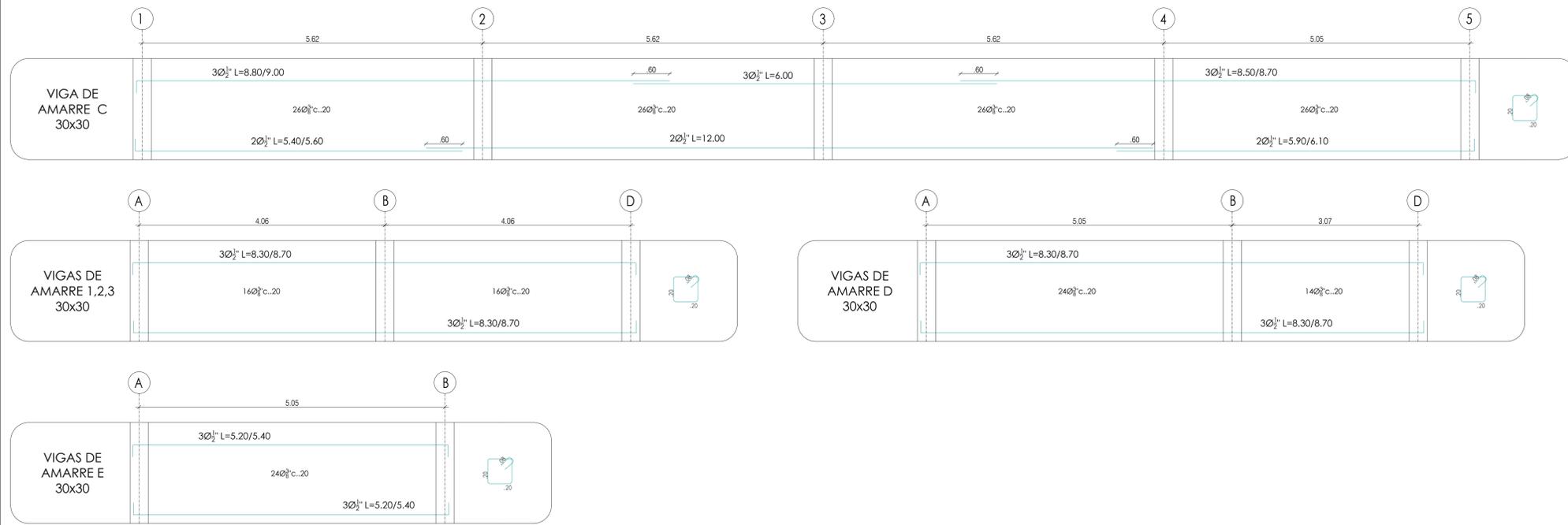
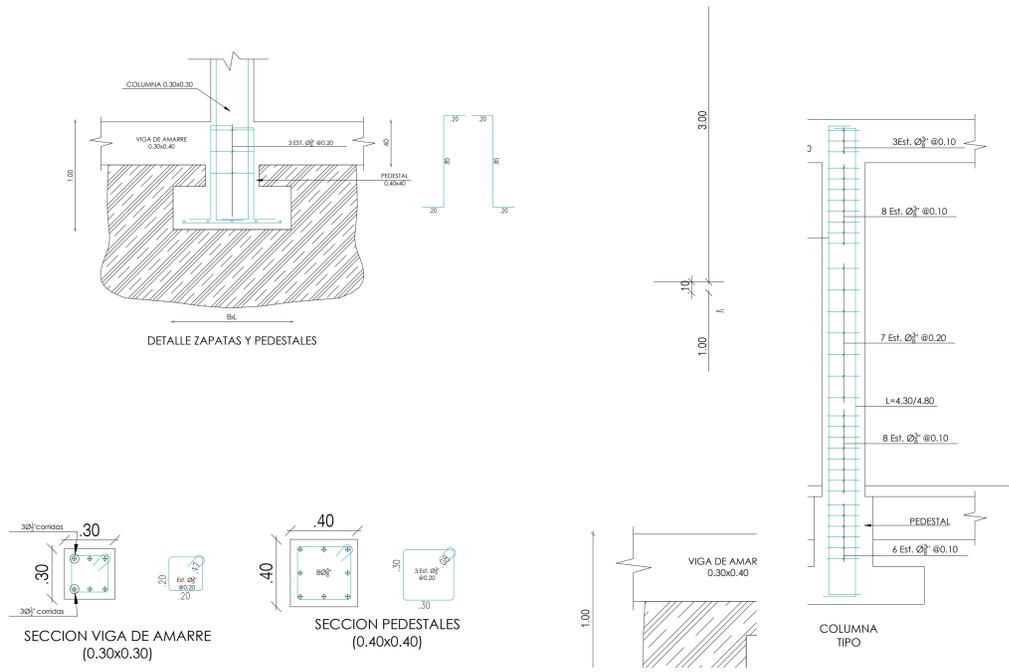
2. Protección: Contiene dispositivos de protección como interruptores automáticos y fusibles, que protegen tanto la instalación como los equipos conectados en caso de fallos, sobrecargas o cortocircuitos.
3. Control y monitoreo: Permite controlar y monitorear el funcionamiento de los diferentes circuitos eléctricos, ayudando a identificar posibles problemas o irregularidades.
4. Mantenimiento eficiente: Facilita el acceso para realizar mantenimientos y reparaciones, ya que centraliza toda la distribución eléctrica en un solo lugar.
5. Cumplimiento normativo: El cuadro de cargas está diseñado según las normativas de seguridad eléctrica, lo cual es esencial para garantizar el cumplimiento de la legislación vigente y la protección de las personas y bienes.

En resumen, el cuadro de cargas es vital para asegurar una instalación eléctrica segura, eficiente y conforme a las normativas.

CUADRO DE CARGAS INSTITUCIÓN EDUCATIVA INETRAM - SEDE WEPIAPAA MUNICIPIO DE DIBULLA, LA GUAJIRA										
TABLERO No.	CIRCUITO No.	ILUMINACIÓN LED		TOMAS DOBLES	VENTILADORES	CARGA (W)	CONDUCTOR Cu THHN-THWN 600V	ITM	DESCRIPCIÓN	
		AULAS	BAÑOS							
TD	C1			3			3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Tomas aula A	
	C2			3		600	3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Tomas aula B	
	C3			3			3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Tomas aula C	
	C4	2				72	3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Luces aula A	
	C5	2				72	3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Luces aula B	
	C6	2				72	3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Luces aula C	
	C7					2	160	3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Ventilador aula A
	C8					2	160	3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Ventilador aula B
	C9					2	160	3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Ventilador aula C
	C10		2				36	3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Baños
	C11									DISPONIBLES
	C12									DISPONIBLES
<b>TOTALES</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>1332</b>	Tablero de Distribución tipo Europeo 12 circuitos, monofasico tensión nominal 120 V barraje 65 Amps			



PLANTA ESTRUCTURAL DE CIMENTACIÓN



**PARÁMETROS DE DISEÑO**

- CÓDIGO DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL: REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE, EDICIÓN 2010.
- CARGA MUERTA SUPERPUESTA:
  - DESOLADOS Y DUCTOS (PLANTILLA Y PISOS): 30 Kg/m<sup>2</sup>
  - CIELO RASO: 20 Kg/m<sup>2</sup>
- CARGA VIVA MÁXIMA DE SERVICIO:
  - CARGA VIVA DE COBERTA: 50 Kg/m<sup>2</sup>
- PARÁMETROS SÍSMICOS:
  - ZONA DE AMENAZA SÍSMICA: INTERMEDIA
  - COEFICIENTE DE ACCELERACIÓN HORIZONTAL PICO EFECTIVA A<sub>h</sub>: 0.15
  - COEFICIENTE DE VELOCIDAD HORIZONTAL PICO EFECTIVA A<sub>v</sub>: 0.15
  - COEFICIENTE DE ACCELERACIÓN PICO EFECTIVA PARA EL UMBRAL DE DAÑO A<sub>d</sub>: 0.04
  - COEFICIENTE DE ACCELERACIÓN PICO EFECTIVA REDUCIDA A<sub>r</sub>: 0.08
  - PERFIL DEL SUELO: 0
  - TIPO DE SISTEMA ESTRUCTURAL: Pórticos de concreto resistentes o momento
  - GRADO DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA: 3
  - COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA: 5
  - COEFICIENTE DE SOBRESUPERSTENCIÓN: 3
  - MÉTODO DE ANÁLISIS EMPLEADO: ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL
- PARÁMETROS GEOTÉCNICOS:
  - CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO A NE=2.00: 14 Ton/m<sup>2</sup>
  - MÓDULO DE REACCIÓN DEL SUELO:
    - VERTICAL: 3000 psi
    - HORIZONTAL: 4000 psi

**NOTA IMPORTANTE:**  
 LA CARGA MUERTA SUPERPUESTA SERIALADA EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DEBERÁ SER RECTIFICADA EN OBRA POR EL CONSTRUCTOR Y/O CONTRATISTA DEL PROYECTO.  
 LA MÁXIMA CARGA VIVA DE SERVICIO QUE PODRÁ MANEJAR LA LOSA DE ENTREPISO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN ES 360 Kg/m<sup>2</sup> A LOS 28 DÍAS.

**NOTAS GENERALES**

- CÓDIGO PARA CONSTRUCCIÓN: REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE, EDICIÓN 2010 (NSR-10).
- ELEMENTOS EN CONCRETO ESTRUCTURAL: A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO:
  - RECUBRIMIENTO MÍNIMO A UTILIZAR EN CIMENTACIÓN: 75 mm
  - VIGAS: 50 mm
  - PEDESTALES: 50 mm
  - ZAPATAS: 75 mm
  - RECUBRIMIENTO MÍNIMO A UTILIZAR EN ESTRUCTURA:
    - VIGAS Y COLUMNAS: 40 mm
    - LOSAS O LOSAS O LO QUE SE INDIQUE: 20 mm
    - MUROS DE CORTANTE (SI LOS HAY): 20 mm
    - MUROS DE CONTENCIÓN (SI LOS HAY): 50 mm
- BARRAS DE REFUERZO: A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO:
  - DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO: SEGUN C.7.2. NSR-10
  - GANCHOS ESTÁNDAR O SÍMICOS: SEGUN C.7.2. NSR-10
  - TRASLAPOS: SEGUN PLANOS DE DESPIECE O DIBUJOS
- MALLAS ELECTROSOLDADAS:
  - TRASLAPOS: 300 mm
  - SOLDADOS: A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, TODOS LOS SOLDADOS TENDRÁN UN ESPESOR MÍNIMO DE 50 mm.

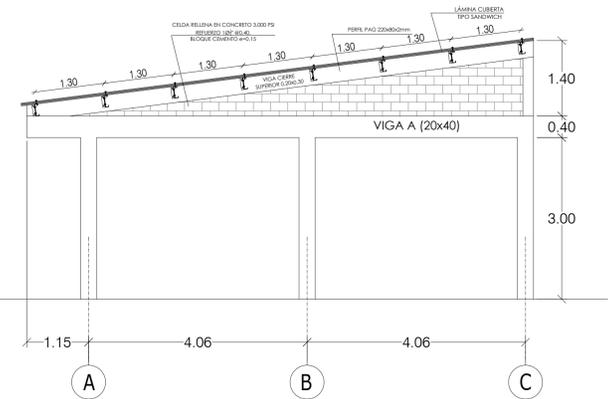
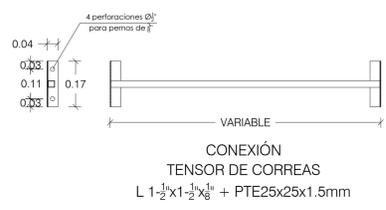
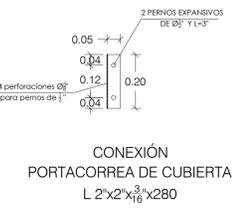
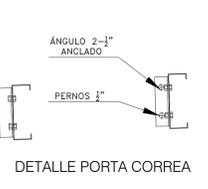
**MATERIALES**

- CONCRETO (DE PICO NOMINAL) A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO:
  - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A LOS 28 DÍAS SERÁ COMO SIGUE:
    - SOLDADO: 140 Kg/cm<sup>2</sup>
    - CIMENTACIÓN: 210 Kg/cm<sup>2</sup>
    - ESTRUCTURA: 4000 psi
    - ESTRUCTURA: 280 Kg/cm<sup>2</sup>
  - EL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO SERÁ DE 3/4" (SEGUN NORMA NTC 174)
  - SE RECOMIENDA QUE LA MÁXIMA RELACIÓN DE AGUA/CEMENTO EN EL CONCRETO SEA DE 0.45 Y QUE EL CONCRETO DE LOS MUROS SEA FLUIDO.
- BARRAS DE REFUERZO (SEGUN NORMA NTC 2289) A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO:
  - EL ESFUERZO DE FLUENCIA DE TODAS LAS BARRAS DE REFUERZO SERÁ DE 4200 Kg/cm<sup>2</sup> (80 ksi), INCLUYENDO LA BARRA DE 1/4"
  - TODAS LAS BARRAS DE REFUERZO SERÁN CORRUGADAS.
- MALLAS ELECTROSOLDADAS (SEGUN NORMA NTC 5805) A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, EL ESFUERZO DE FLUENCIA DE TODOS LOS ALAMBRES DE REFUERZO SERÁ DE 4850 Kg/cm<sup>2</sup> (70 ksi).

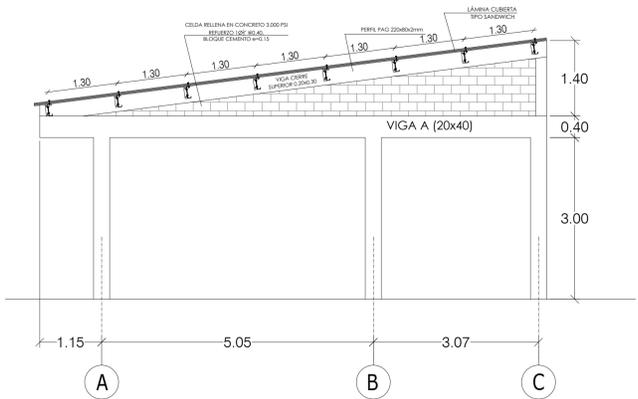
PROPIETARIO: <b>MUNICIPIO DE DIBULLA</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL: Ing. JESUS REDONDO MOSQUERA Mat. 44202-360082 G.J.A.	PROYECTO: REFORMA COLEGIOS DIBULLA - BLOQUE 3 AULAS EN CONCRETO	LOCALIZACIÓN: DIBULLA - LA GUAJIRA	CONTIENE: PLANTA DE CIMENTACIÓN, DESPIECE DE COLUMNAS Y DETALLES DE CIMENTACIÓN
		DIGITALIZO: Ing. JESUS REDONDO MOSQUERA	REVISO: Ing. JESUS REDONDO MOSQUERA	
		ESCALA: INDICADA	FECHA: FEBRERO 2025	
			PLANCHA: E 1 DE 3	



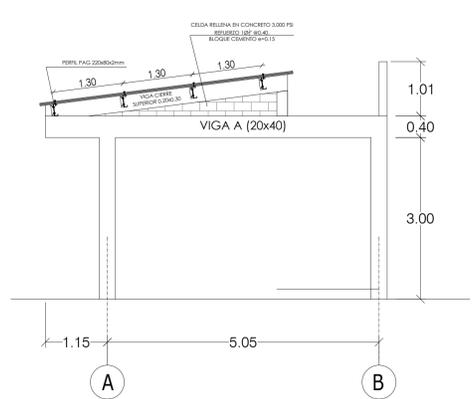
PLANTA ESTRUCTURAL ESTRUCTURA METÁLICA DE CUBIERTA



PÓRTICO EJES 1,2,3

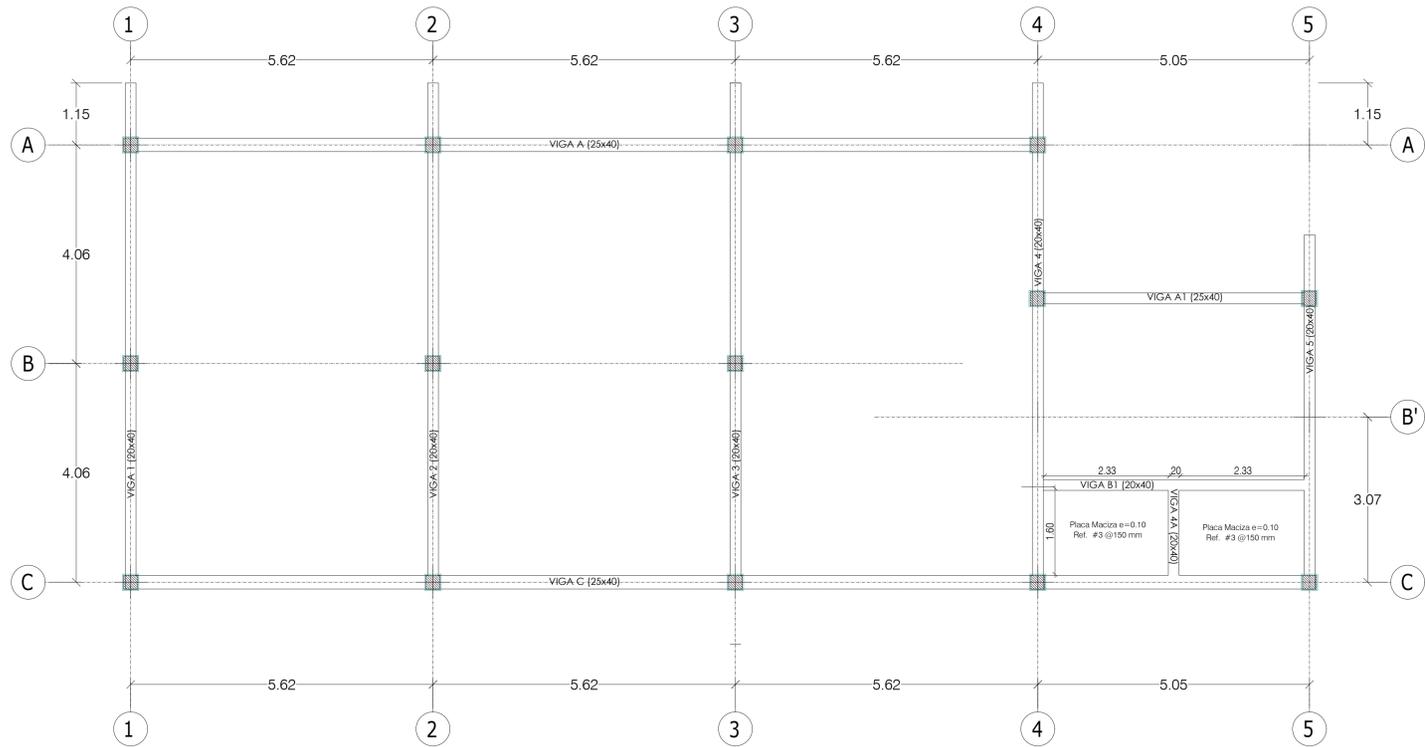


PÓRTICO EJE 4

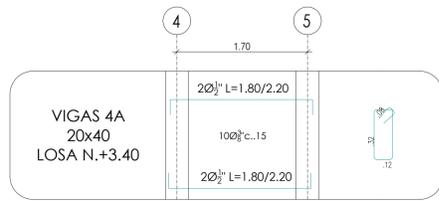
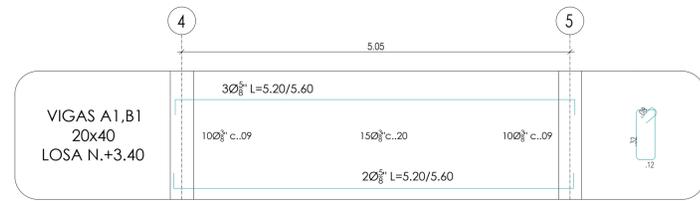
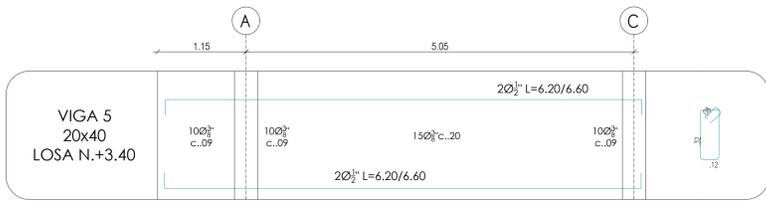
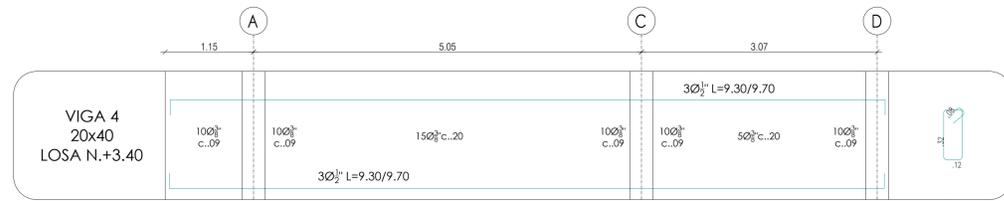
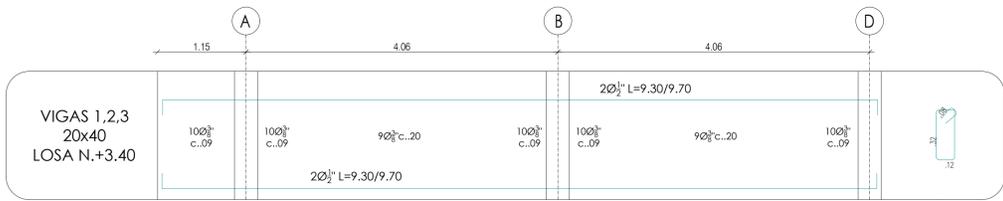
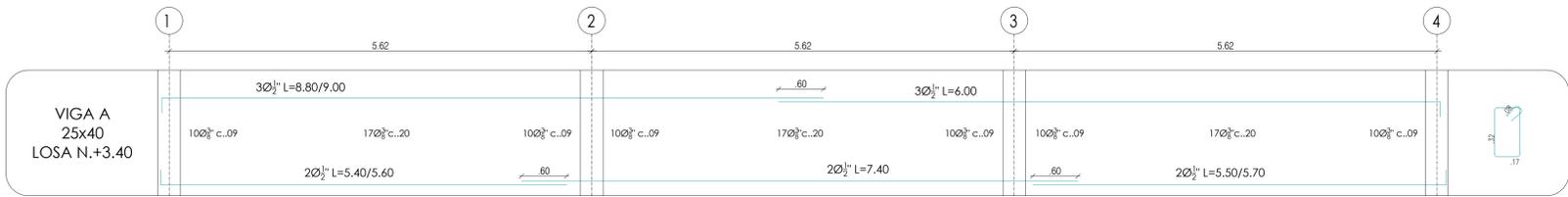
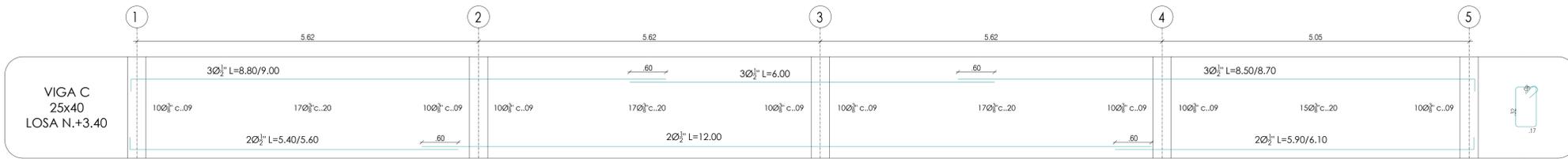
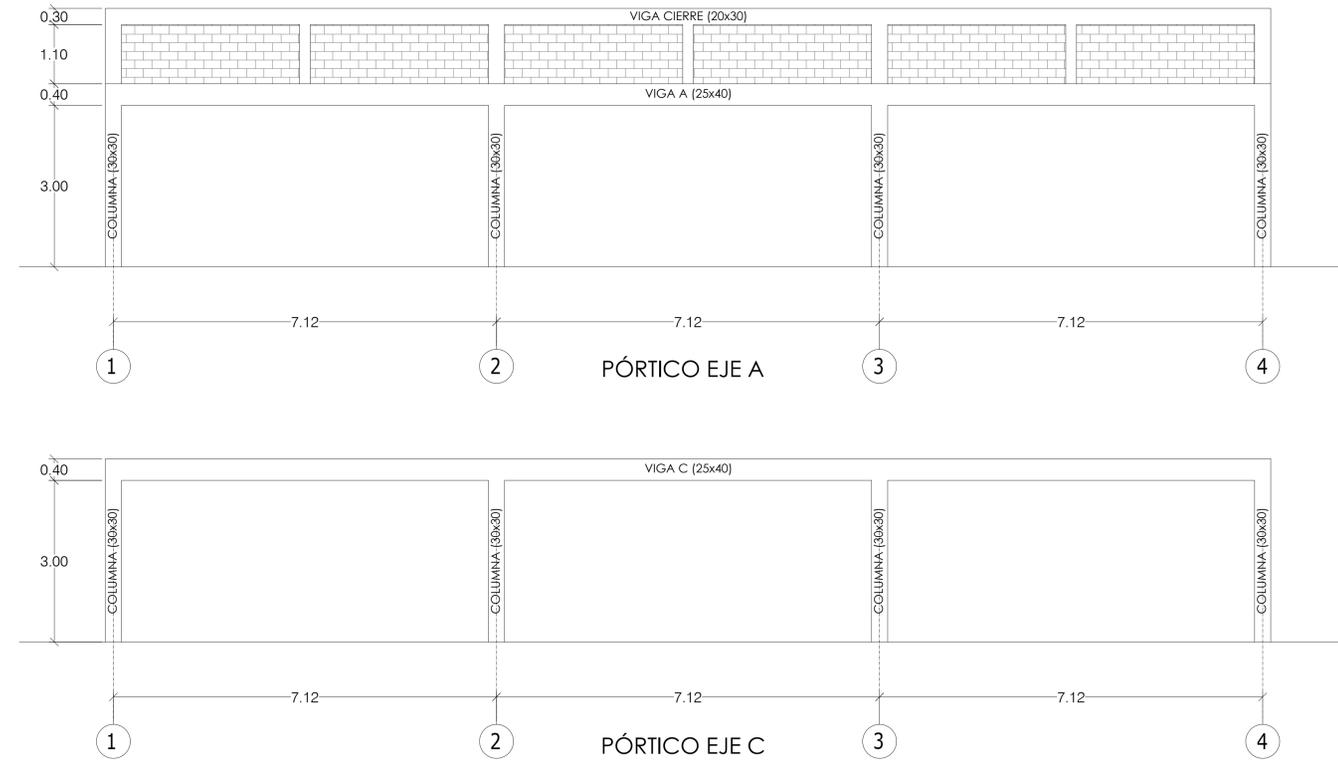


PÓRTICO EJE 5

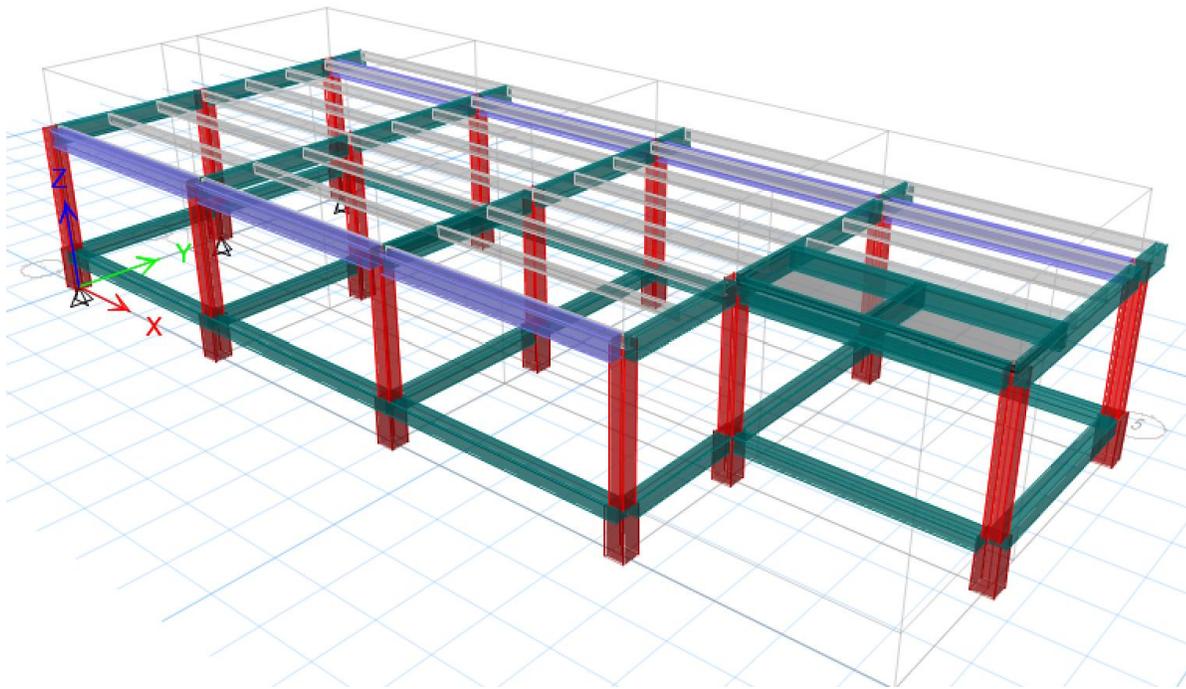
PROPIETARIO: MUNICIPIO DE DIBULLA	DISEÑO ESTRUCTURAL: Ing. JESUS REDONDO MOSQUERA Mat. 44202-360082 G.JA.	PROYECTO: REFORMA COLEGIOS DIBULLA - BLOQUE 3 AULAS EN CONCRETO	LOCALIZACIÓN: DIBULLA - LA GUAJIRA	CONTIENE : PLANTA ESTRUCTURAL DE CUBIERTA DETALLES DE CUBIERTA
		DIGITALIZO : Ing. JESUS REDONDO MOSQUERA	REVISO : Ing. JESUS REDONDO MOSQUERA	ESCALA : INDICADA
		FECHA : FEBRERO 2025	PLANCHA : E 3 DE 3	



PLANTA ESTRUCTURAL N.+3.40



PROPIETARIO: MUNICIPIO DE DIBULLA	DISEÑO ESTRUCTURAL: Ing. JESUS REDONDO MOSQUERA Mat. 44202-360082 G.JA.	PROYECTO: REFORMA COLEGIOS DIBULLA - BLOQUE 3 AULAS EN CONCRETO	LOCALIZACION: DIBULLA - LA GUAJIRA	CONTIENE : PLANTA ESTRUCTURAL LOSA N.+3.40 Y DESPIECE DE VIGAS
		DIGITALIZO : Ing. JESUS REDONDO MOSQUERA	REVISO : Ing. JESUS REDONDO MOSQUERA	ESCALA : INDICADA
		FECHA : FEBRERO 2025	PLANCHA : E 2 DE 3	



DISEÑO ESTRUCTURAL DE AULAS Y BAÑOS  
MEMORIAS DE CÁLCULO

## TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN .....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA.....	3
3. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES .....	6
3.1. CONCRETO.....	6
3.2. ACERO (Barras).....	6
3.3. ACERO (Perfiles) .....	6
3.4. ACERO (Platinas) .....	6
4. MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO .....	9
5. EVALUACIÓN DE CARGAS GRAVITACIONALES .....	9
5.1. CARGAS MUERTAS.....	10
5.2. CARGAS VIVAS .....	11
6. EVALUACIÓN DE CARGAS SISMICAS.....	13
7. COMBINACIONES DE CARGA .....	15
8. RESULTADOS DE DISEÑO .....	16
9. CHEQUEO DE ESTADOS DE SERVICIO .....	21
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	22

## PRESENTACIÓN

### GENERALIDADES

Presentación ..... Vivienda unifamiliar  
Ubicación ..... Dibulla, La Guajira  
Destinación ..... Pública  
Propietario ..... Municipio de Dibulla  
Número de niveles ..... 1  
Área de diseño ..... 346 m2

### MATERIALES

Concreto ..... Zapatas y vigas de amarre: 4000 Psi  
Pedestales y losa: 4000 Psi

Acero ..... Barras: A615Gr60 (60 Ksi)

Ingeniero diseñador..... Jesús Redondo Mosquera  
MAT. 44202-360082 GJA.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Se proyecta la construcción de 3 bloques que serán destinados como aulas de clase y baterías de baño ubicados en el municipio de Dibulla, La Guajira. Para tal efecto se requiere el diseño de la estructura que soportará el proyecto.

La estructura requiere estar siempre en servicio, bajo cualquier acción externa de la naturaleza. La estructura correspondiente al proyecto se diseñó como un sistema tradicional de pórticos compuesto por vigas de 25x40 cm, de 20x40 cm y perfiles metálicos para sostener la cubierta.

Esta edificación requiere estar siempre en servicio, bajo cualquier acción externa de la naturaleza (viento y sismo) como lo exigido en las Normas Colombianas de Construcciones Sismo Resistente NSR -10.

## **2. DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA**

- Las columnas corresponden a secciones rectangular de 0.30 x 0.30 m. Las columnas se diseñaron con una altura libre de 3.00 m.
- Se proyectaron vigas aéreas en concreto de 0.25 x 0.40 m y 0.20 x 0.40 m que componen el sistema de sismo resistencia. Para conformar la cubierta de la estructura se dispuso de perfiles PAG 220x80x2 mm sobre las cuales descansa una lámina termoacústica UPVC.
- La luz máxima entre columnas corresponde a 5.62 m en una dirección y 5.05 m en otra dirección.

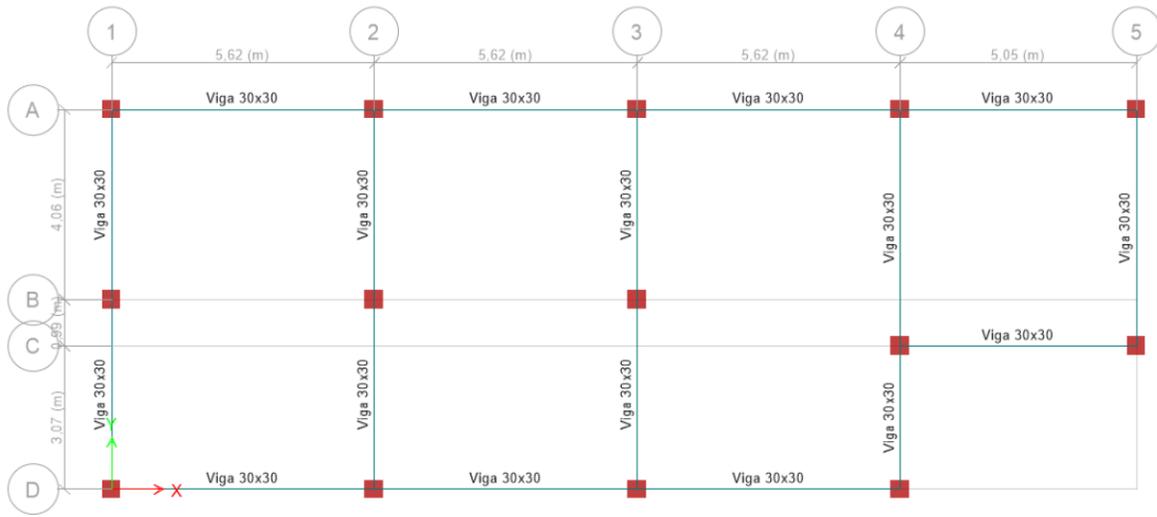


Figura 1. Configuración vigas de amarre y pedestales

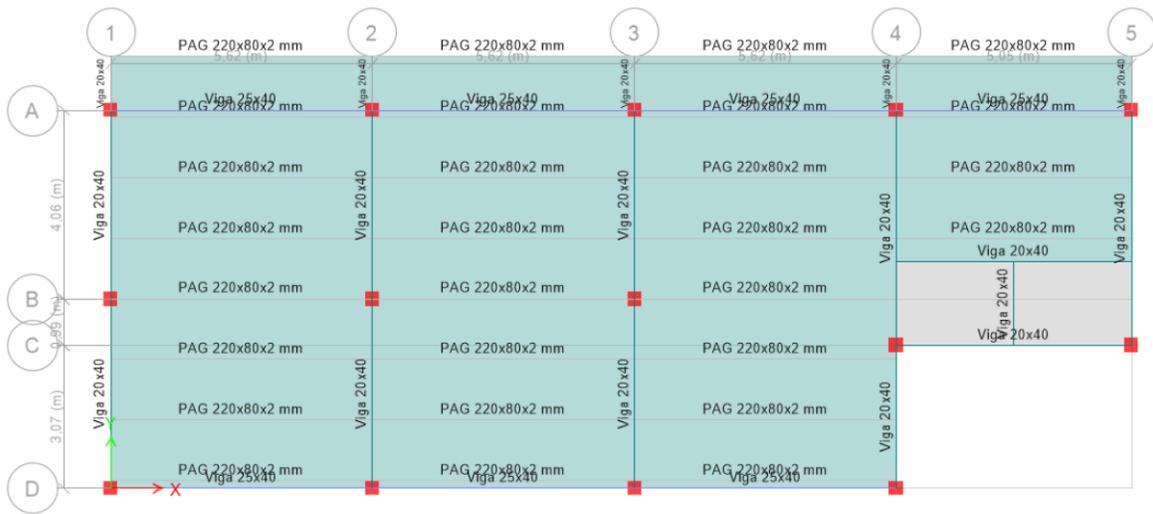


Figura 2. Configuración planta de cubierta

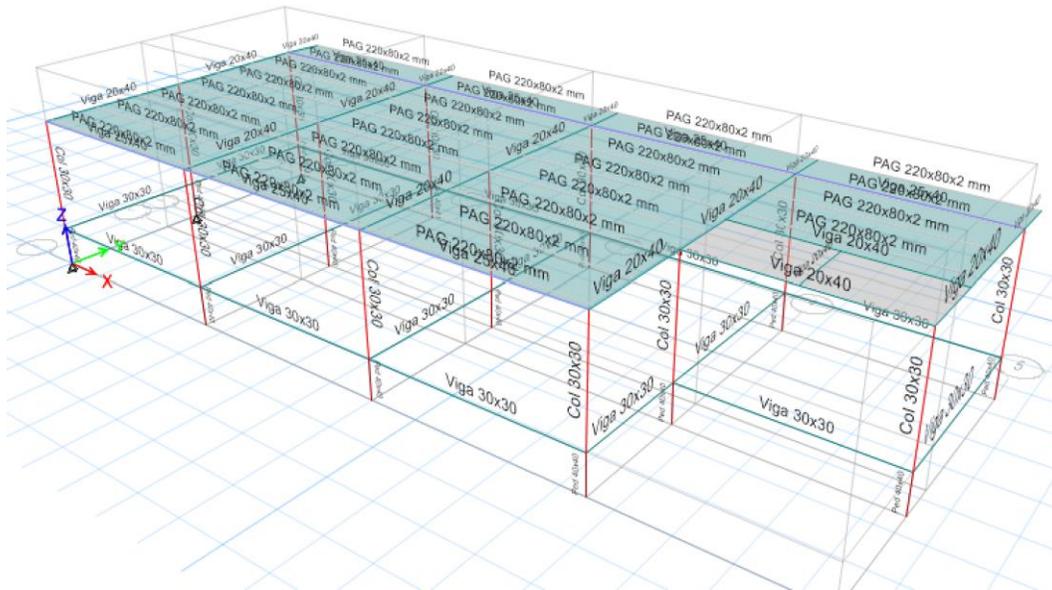


Figura 3. Modelo 3D de la estructura

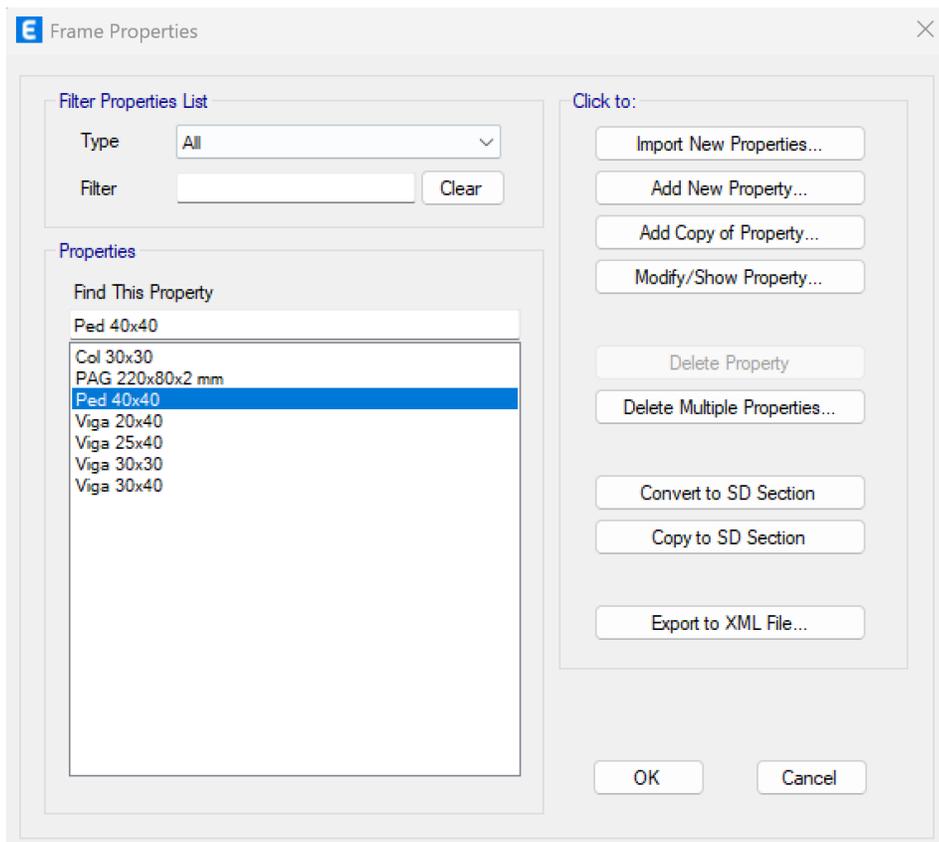


Figura 4. Elementos estructurales del modelo

### 3. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

#### 3.1. Concreto 4000 Psi

Resistencia a compresión .....  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$   
Peso Específico .....  $\gamma_m = 2400 \text{ Kg/m}^3$   
Módulo de Elasticidad .....  $E'c = 252903 \text{ kg/cm}^2$   
Módulo de corte .....  $Gc = 103376 \text{ kg/cm}^2$   
Módulo de poisson .....  $\nu = 0.20$

#### 3.2. Acero Grado 60 (barras corrugadas)

Resistencia a fluencia .....  $f_y = 4218 \text{ kg/cm}^2$   
Resistencia a rotura.....  $f_u = 6327 \text{ Kg/m}^3$   
Módulo de Elasticidad .....  $E'c = 2.038.902 \text{ kg/cm}^2$

#### 3.3. Perfiles: Acero ASTM-A992

Resistencia a fluencia .....  $f_y = 5.000 \text{ kg/cm}^2$   
Peso Específico .....  $\gamma_m = 7.850 \text{ Kg/m}^3$   
Módulo de Elasticidad .....  $E'c = 2.038.902 \text{ kg/cm}^2$

#### 3.4. Platinas: Acero ASTM-A36

Resistencia a fluencia .....  $f_y = 2.500 \text{ kg/cm}^2$   
Peso Específico .....  $\gamma_m = 7.850 \text{ Kg/m}^3$   
Módulo de Elasticidad .....  $E'c = 2.038.902 \text{ kg/cm}^2$

**E** Material Property Data ×

**General Data**

Material Name: A615Gr60

Material Type: Rebar

Directional Symmetry Type: Uniaxial

Material Display Color: [Color Swatch] Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 0.00785 kgf/cm<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume: 0.000008 kgf-s<sup>2</sup>/cm<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E: 2038901.92 kgf/cm<sup>2</sup>

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000117 1/C

**Design Property Data**

Modify/Show Material Property Design Data...

**Advanced Material Property Data**

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...

Time Dependent Properties...

OK Cancel

**E** Material Property Data
✕

---

**General Data**

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

---

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density
  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume:  kgf/cm<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume:  kgf-s<sup>2</sup>/cm<sup>4</sup>

---

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E:  kgf/cm<sup>2</sup>

Poisson's Ratio, U:

Coefficient of Thermal Expansion, A:  1/C

Shear Modulus, G:  kgf/cm<sup>2</sup>

---

**Design Property Data**

---

**Advanced Material Property Data**

---

**Modulus of Rupture for Cracked Deflections**

Program Default (Based on Concrete Slab Design Code)
  User Specified

#### 4. MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

Se adoptó el modelo estructural de pórticos en acero, con elementos conectados a nivel de losa actuando como diafragma rígido.

La fuerza sísmica se distribuye en forma de cortante a cada una de las columnas de acuerdo con su rigidez. Los nudos se consideran conectados rígidamente con los elementos. Las fuerzas sísmicas se aplicarán paralelas al plano que contiene el diafragma. Se tuvieron en cuenta los siguientes casos de carga:

- Peso propio (PP)
- Sobrecarga muerta (SCM)
- Carga Viva Losa (L)
- Carga Viva Cubierta (Lr)
- Fuerzas sísmicas por fuerza horizontal equivalente (FHE) en direcciones las direcciones principales. SX y SY
- Fuerzas máximas causadas por análisis espectral elástico FMOD X, FMOD Y

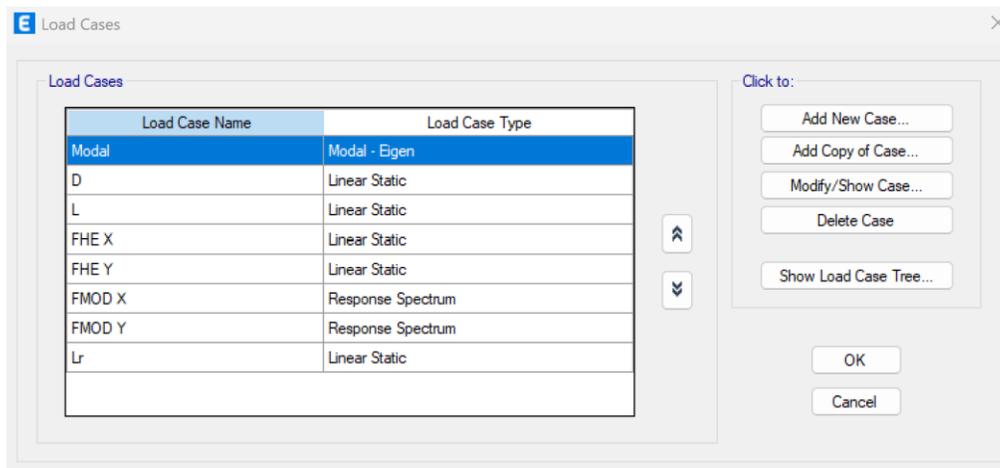


Figura 5. Casos de carga

#### 5. EVALUACIÓN DE CARGAS GRAVITACIONALES

Se definieron 3 patrones de cargas gravitacionales así:

- **Peso propio.** Carga muerta que corresponde al peso propio de la estructura.

- **Sobrecarga muerta.** Carga muerta que corresponde a todas aquellas cargas permanentes en la estructura diferente al peso propio.
- **Carga viva:** Son todas las producidas por el uso y ocupación de la edificación.

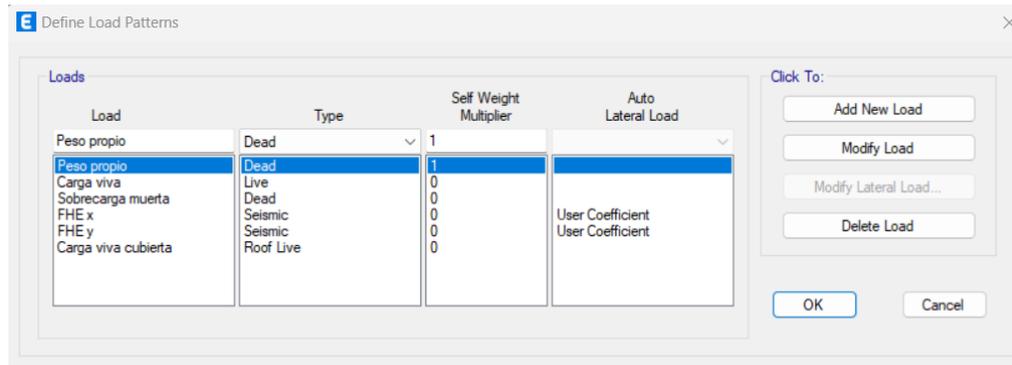


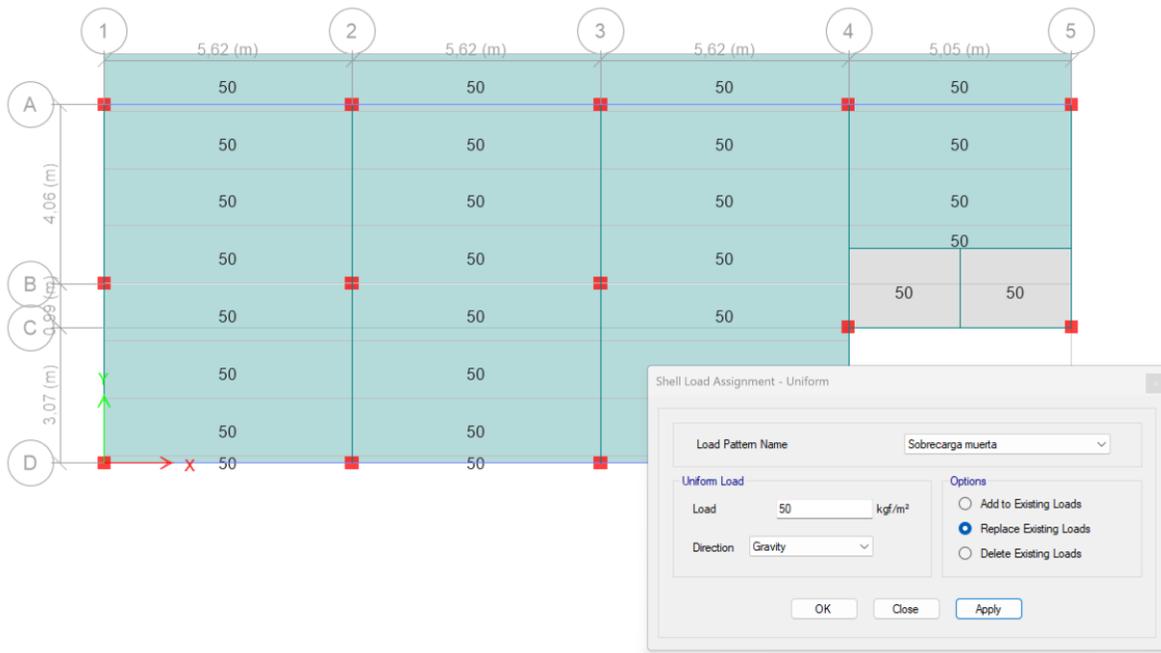
Figura 6. Patrones de carga

## 5.1. Cargas Muertas

Las cargas muertas cubren todas las cargas de elementos permanentes de construcción y todas aquellas causadas por la ocupación y uso de la edificación. Para calcular las cargas muertas se utilizaron como guía los valores dados en las NSR 10 en los numerales B.3.2, B3.3 y B.3.4 sobre las masas y pesos de los materiales, cargas de acabados, cargas muertas mínimas y elementos no estructurales respectivamente. Para las cargas muertas se definieron dos patrones de carga: El peso propio y la sobrecarga muerta. El peso propio de es evaluado de manera automática por el software utilizado para el diseño y análisis de la edificación.

### 5.1.1. Sobrecarga en cubierta

Descolgados y luminarias .....	30 Kg/m <sup>2</sup>
Cielo raso.....	20 kg/m <sup>2</sup>
Total sobrecarga .....	50 kg/m <sup>2</sup>



**Figura 7. Sobrecarga sobre cubierta**

## 5.2. Cargas Vivas

Son todas las producidas por el uso y ocupación de la edificación, incluyendo objetos móviles y las personas que tengan acceso a ella. Para calcular las cargas vivas se utilizaron como guía los valores dados en las NSR 10 en los numerales B.4.2.1 y B.3.4 sobre las cargas vivas mínimas. No se aplicó reducción de carga viva ni por área ni por número de pisos.

Para la losa que soportará los tanques elevados se consideraron tanques de 1000 L con un peso de 1000 Kg repartidos en 1 m<sup>2</sup> de superficie.

Carga viva cubierta ..... 50 kg/m<sup>2</sup>  
 Carga viva losa de tanques ..... 1000 kg/m<sup>2</sup>

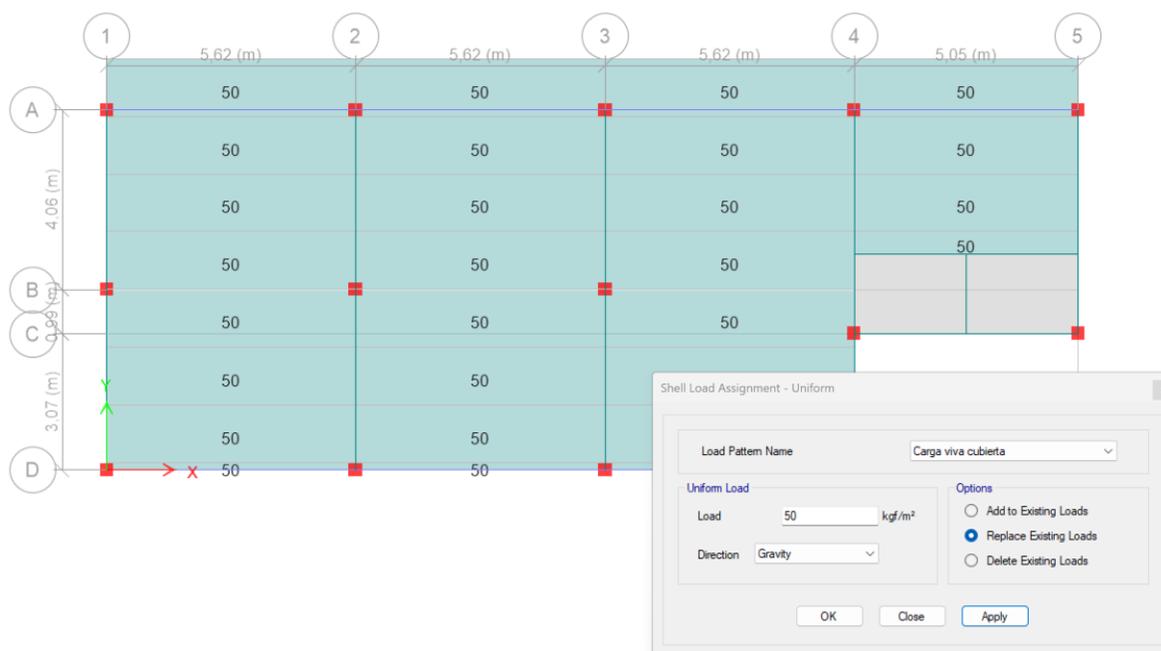


Figura 8. Carga viva sobre cubierta

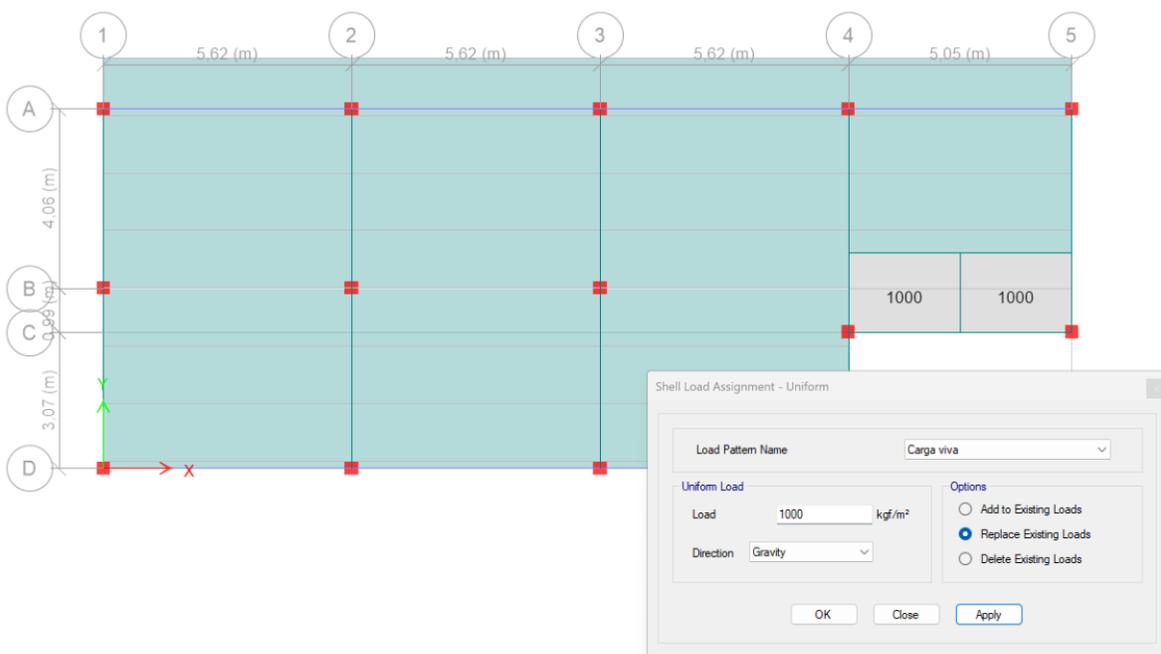


Figura 9. Carga viva sobre losa tanques

## 6. EVALUACIÓN DE FUERZAS SISMICAS

La estructura de la edificación se clasificó como **un sistema de pórticos** que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales. Se empleó el grado de capacidad de disipación mínima de energía (**DMO**). El valor asignado de **R** para estas características es **3.0** (Tabla A.3-3 NSR-10).

### 6.1. Movimiento sísmico de diseño

El movimiento sísmico de diseño se define para una probabilidad del diez por ciento de ser excedido en un lapso de cincuenta años en función de la aceleración pico efectivo  $A_a$  y la velocidad pico efectiva  $A_v$ . En el mapa de valores de  $A_a$  y  $A_v$ , Dibulla está ubicada en la **región 3** para la cual el valor de la aceleración pico efectiva es **0.15** y de la velocidad pico efectiva es **0.15** (Fig A.2-2 NSR-10).

### 6.2. Zona de amenaza sísmica

Atlántico se localiza dentro de la **Zona de amenaza sísmica intermedia** (Fig. A.2-1 NSR-10).

### 6.3. Efectos locales

#### 6.3.1. Tipo de perfil de suelo

El perfil del suelo del lugar en el que se construirá la edificación se ha clasificado como arena arcillosa color rojiza, SC.

#### 6.3.2. Coeficiente de amplificación.

Con valores de  $F_a = 1.5$  y  $F_v = 2.4$  La relación  $F_v / F_a = 1.50$ .

### 6.4. Coeficiente de importancia

#### 6.4.1. Grupo de uso

El proyecto se definió como una edificación de ocupación especial. Por tal motivo clasificamos su Grupo de uso II.

#### 6.4.2. Coeficiente de importancia

De acuerdo con la clasificación anterior (Grupo II) el coeficiente de importancia (I) es **1.10** (Tabla A.2-4 NSR-10).

### 6.5. Espectro de aceleraciones NSR-10

El efecto de las fuerzas sísmicas, obtenidas, correspondientes a cada nivel y aplicadas en su centro de masa, se evalúa por medio de un análisis realizado utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura el cual representa adecuadamente las características del sistema estructural.

Periodo aproximado  $T_a$ :

$$T_a = C_t h^\alpha = (0.047)(4.50)^{0.9} = 0.18 \text{ seg}$$

$$T_0 = 0.1 \frac{A_V F_V}{A_a F_a} = 0.1 \frac{(0.15)(2.4)}{(0.15)(1.5)} = 0.16 \text{ seg}$$

$$T_c = 0.48 \frac{A_V F_V}{A_a F_a} = 0.48 \frac{(0.15)(2.4)}{(0.15)(1.5)} = 0.76 \text{ seg}$$

$$T_0 = 2.4 F_V = (2.4)(2.4) = 5.76 \text{ seg}$$

Espectro de diseño  $S_a$ :

$$T_0 < T_a < T_c$$

$$S_a = 2.5 A_a F_a I = 2.5(0.15)(1.5)(1.10) = 0.61$$

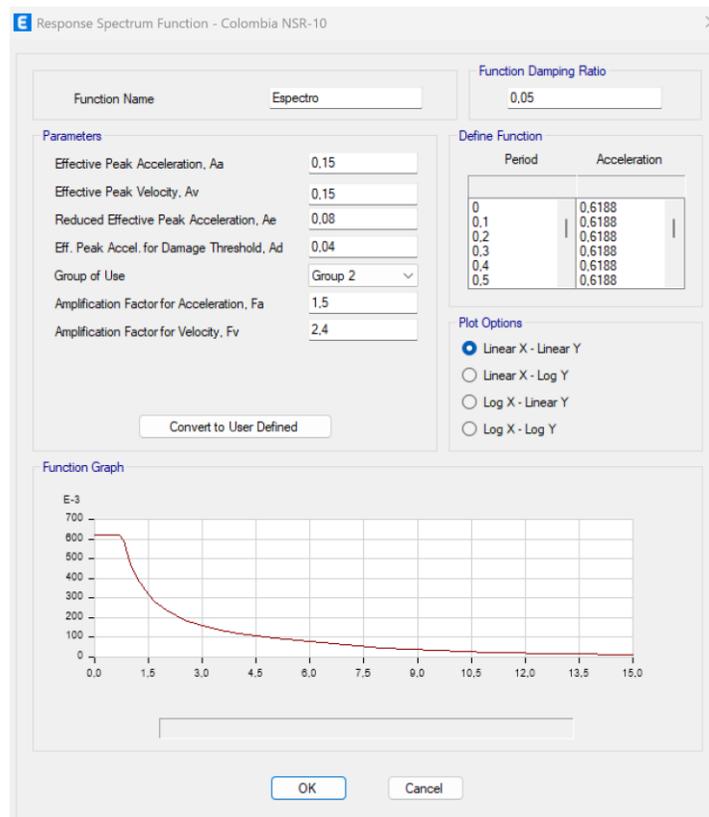


Figura 10. Espectro de diseño obtenido

## 7. COMBINACIONES DE CARGA

Según lo descrito en la NSR-10, se tuvieron en cuenta todas las cargas indicadas en la norma, actuando en las combinaciones que se dan. El diseño se realizó para la combinación de carga que produzca el efecto más desfavorable en la estructura, en su cimentación o en el elemento estructural bajo consideración. Este efecto desfavorable puede ocurrir cuando una o varias de las cargas no actúen. Así, se especifican las siguientes combinaciones de carga:

$D + F$	(B.2.3-1)
$D + H + F + L + T$	(B.2.3-2)
$D + H + F + (L_T \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.3-3)
$D + H + F + 0.75(L + T) + 0.75(L_T \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.3-4)
$D + H + F + W$	(B.2.3-5)
$D + H + F + 0.7E$	(B.2.3-6)
$D + H + F + 0.75W + 0.75L + 0.75(L_T \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.3-7)
$D + H + F + 0.75(0.7E) + 0.75L + 0.75(L_T \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.3-8)
$0.6D + W + H$	(B.2.3-9)
$0.6D + 0.7E + H$	(B.2.3-10)

Figura 11. Tabla B.2.3. Combinaciones de carga en estado límite de servicio.

$1.4(D + F)$	(B.2.4-1)
$1.2(D + F + T) + 1.6(L + H) + 0.5(L_T \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.4-2)
$1.2D + 1.6(L_T \text{ ó } G \text{ ó } L_e) + (L \text{ ó } 0.8W)$	(B.2.4-3)
$1.2D + 1.6W + 1.0L + 0.5(L_T \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.4-4)
$1.2D + 1.0E + 1.0L$	(B.2.4-5)
$0.9D + 1.6W + 1.6H$	(B.2.4-6)
$0.9D + 1.0E + 1.6H$	(B.2.4-7)

Figura 12. Tabla B.2.4. Combinaciones de carga mayoradas.

## 8. RESULTADOS DE DISEÑO

A continuación, se presentan todas las consideraciones, cálculos y resultados del software que se realizaron para el diseño de los elementos que componen la estructural del proyecto en estudio.

### 8.1. Vigas y columnas

Para este proyecto, se mostrarán los resultados del diseño estructural. Se muestra la cantidad de acero requerido en cada uno de los elementos que conforman el sistema de sismo resistencia (vigas y columnas):

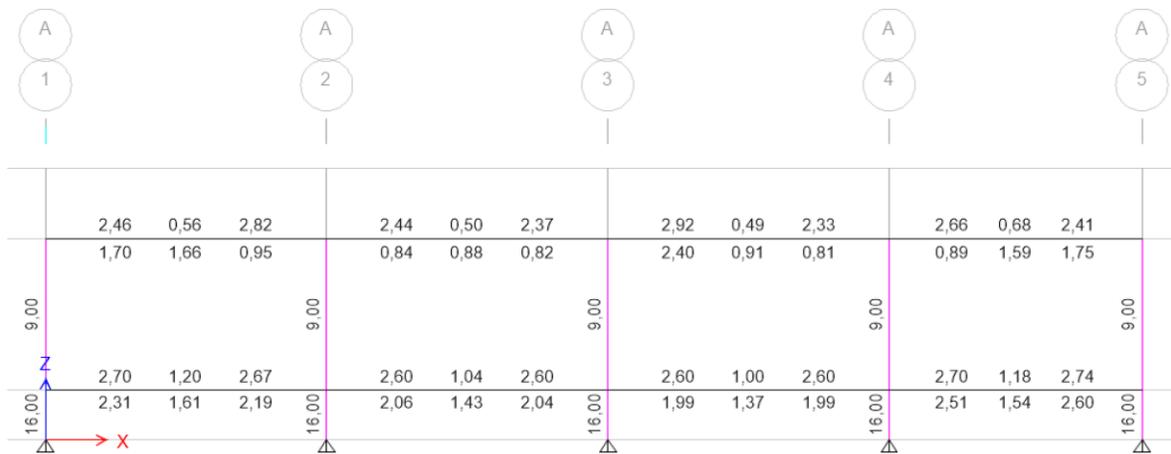


Figura 13. Acero requerido por columnas, pedestales y vigas del eje A en cm<sup>2</sup>

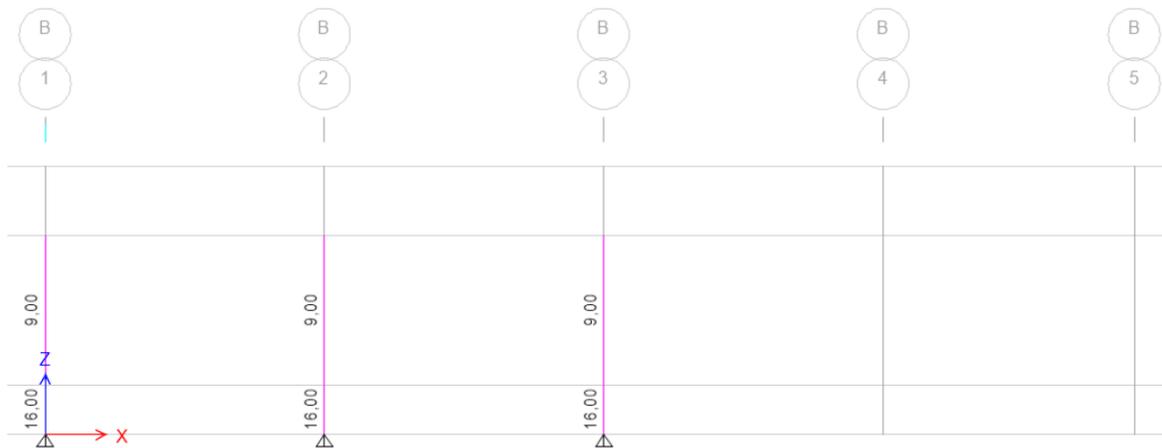


Figura 14. Acero requerido por columnas, pedestales y vigas del eje B (en cm<sup>2</sup>)

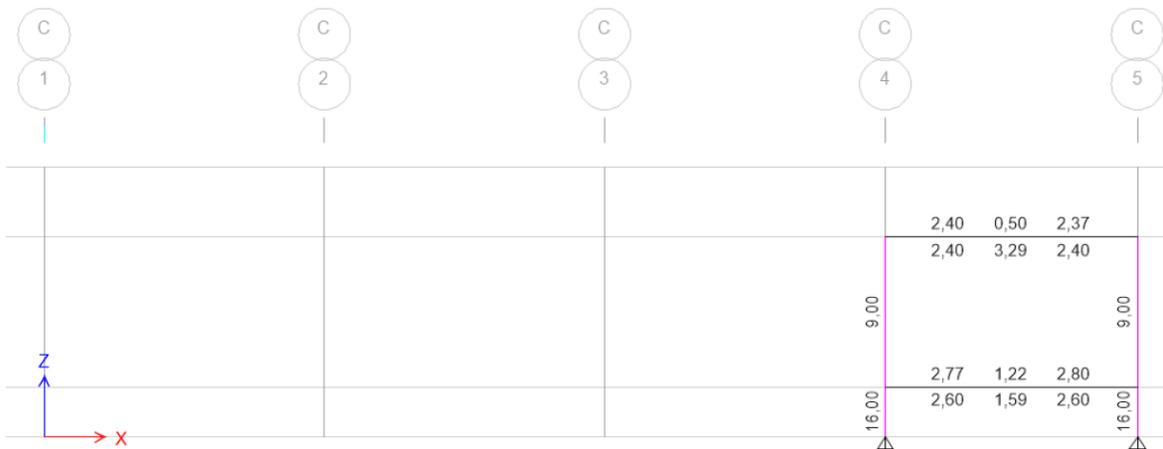


Figura 15. Acero requerido por columnas, pedestales y vigas del eje C (en cm<sup>2</sup>)

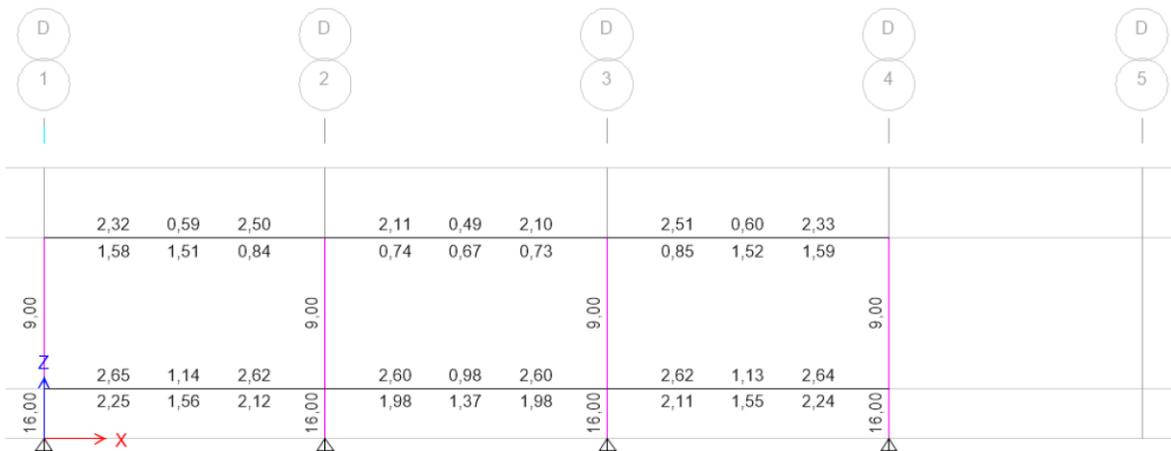


Figura 16. Acero requerido por columnas, pedestales y vigas del eje D (en cm<sup>2</sup>)

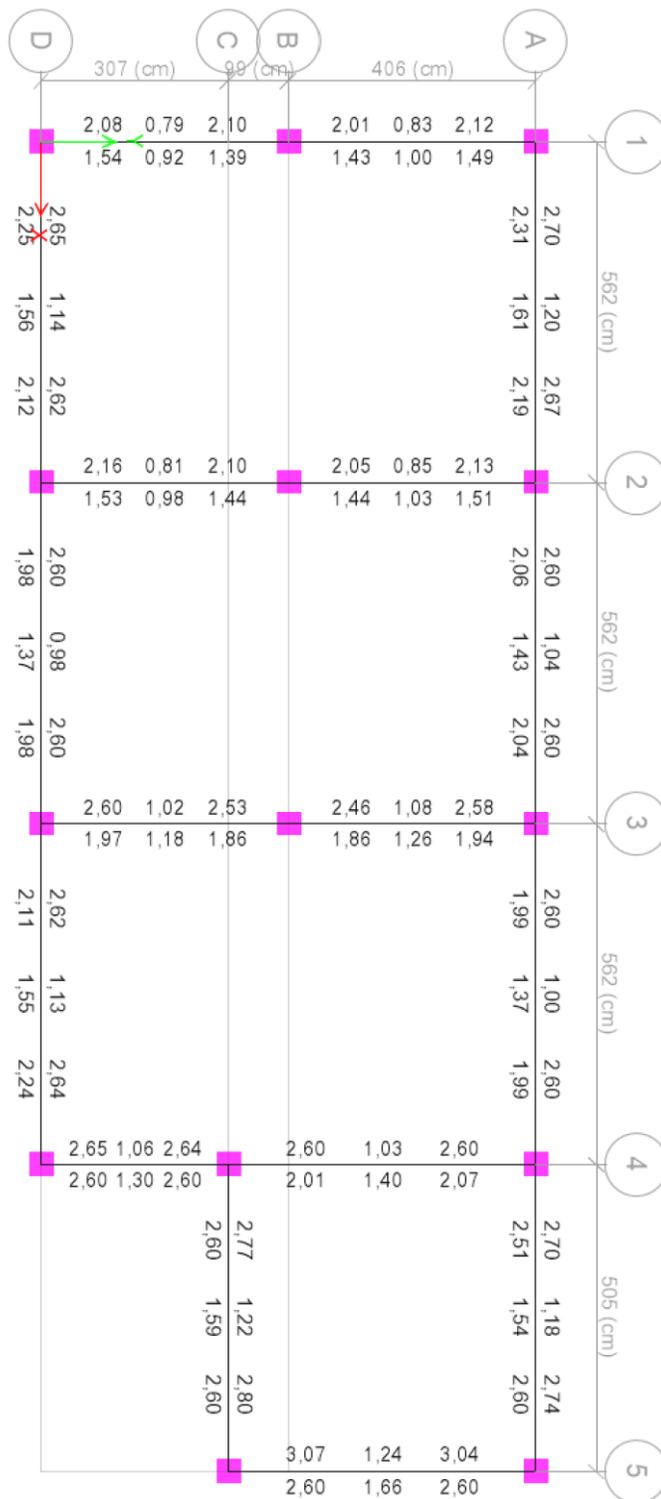


Figura 17. Acero requerido por vigas de amarre (en cm<sup>2</sup>)

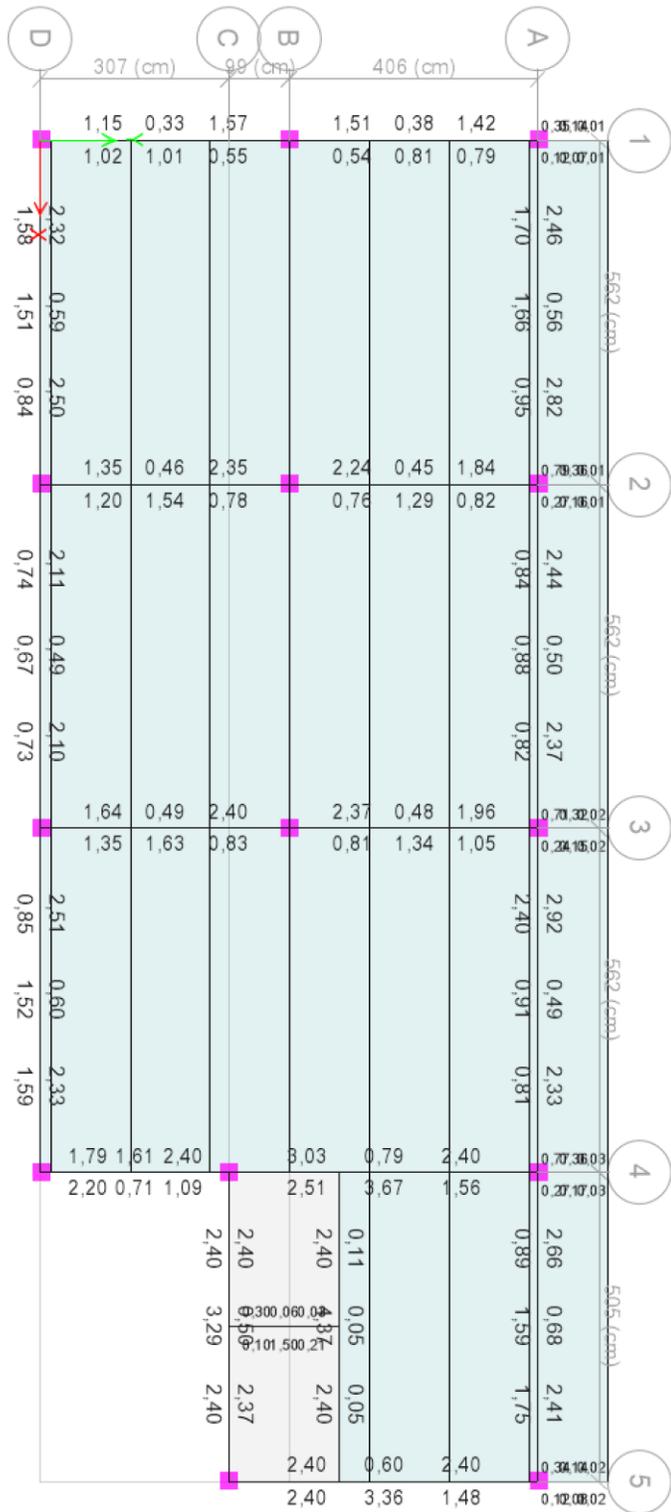


Figura 18. Acero requerido por vigas en cubiertas (en cm<sup>2</sup>)

## 8.2. Zapatas

A continuación, se presentan los resultados del diseño a flexión en zapatas. Se muestran las cargas recibidas por cada zapata, se determina el momento aplicado en cada una y se verifica que el acero suministrado proporcione un momento resistente mayor al actuante:

EJE ZAPATA	P kN	Área requerida m <sup>2</sup>	Dimensiones ecogidas zapata (m)			Área final m <sup>2</sup>	Dimensiones pedestal (m)		Lx (m)	Ly (m)	Wx (kN/m)	Wy (kN/m)	Mu x (Aplicado) (kN-m)	Mu y (Aplicado) (kN-m)
			B	L	H		B'	L'						
A1	70,00	0,500	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	70,00	70,00	3,15	3,15
A2	104,00	0,743	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	104,00	104,00	4,68	4,68
A3	100,00	0,714	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	100,00	100,00	4,50	4,50
A4	100,00	0,714	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	100,00	100,00	4,50	4,50
A5	68,00	0,486	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	68,00	68,00	3,06	3,06
B1	62,00	0,443	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	62,00	62,00	2,79	2,79
B2	116,00	0,829	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	116,00	116,00	5,22	5,22
B3	111,00	0,793	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	111,00	111,00	5,00	5,00
C4	93,00	0,664	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	93,00	93,00	4,19	4,19
C5	51,00	0,364	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	51,00	51,00	2,30	2,30
D1	78,00	0,557	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	78,00	78,00	3,51	3,51
D2	123,00	0,879	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	123,00	123,00	5,54	5,54
D3	123,00	0,879	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	123,00	123,00	5,54	5,54
D4	78,00	0,557	1	1	0,35	1,00	0,4	0,4	0,3	0,3	78,00	78,00	3,51	3,51

EJE ZAPATA	As_x				As_y				px	py	Mu x (Resistente) (kN-m)	Mu y (Resistente) (kN-m)	Chequeo dirección X	Chequeo dirección Y
	Cantidad	#	Cm2		Cantidad	#	Cm2							
A1	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
A2	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
A3	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
A4	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
A5	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
B1	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
B2	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
B3	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
C4	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
C5	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
D1	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
D2	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
D3	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok
D4	5	#	4	6,45	5	#	4	6,45	0,00184	0,00184	75,83	58,79	ok	ok

## 9. CHEQUEO DE ESTADOS DE SERVICIO

A continuación, se presentan todas las variables que miden el grado de serviciabilidad y permiten determinar el adecuado comportamiento de la estructura y su contenido.

### 9.1. Derivas.

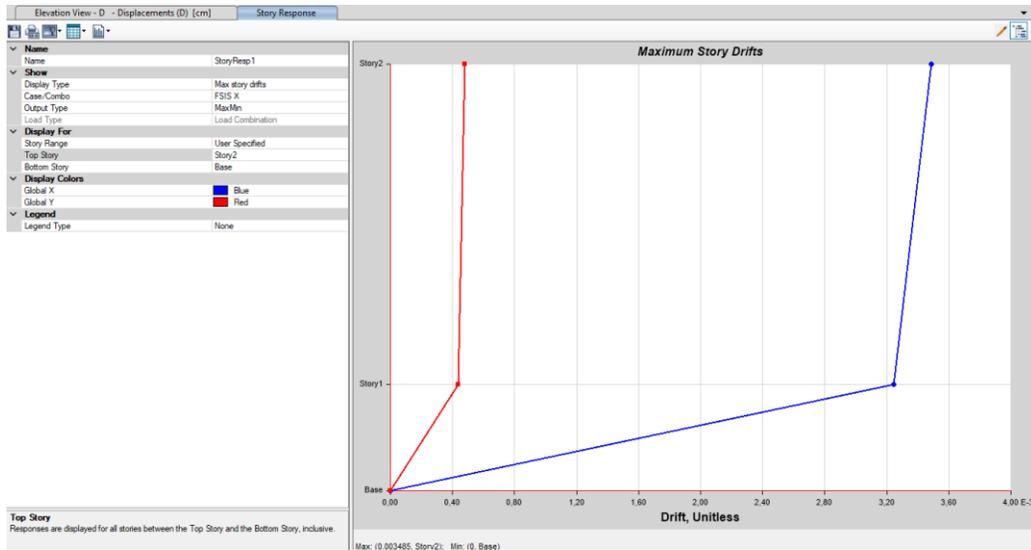


Figura 19. Derivas caso carga sísmica en X

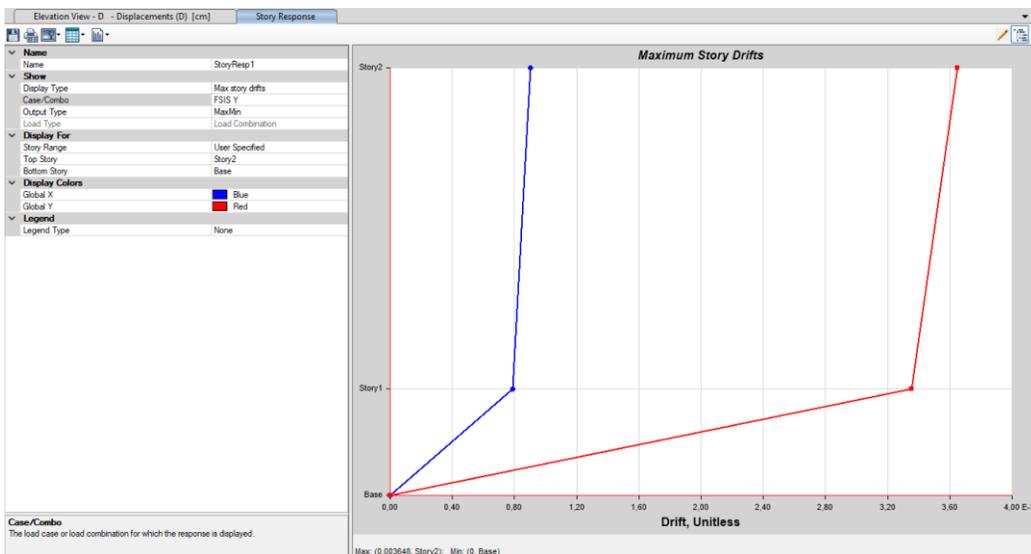


Figura 20. Derivas caso carga sísmica en y

## **10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Los proyectos de ingeniería que hacen parte de la rama de infraestructura tienen dos componentes muy importantes para su ejecución: la geotecnia y la estructura. Se deben seguir adecuadamente todas las recomendaciones y las acciones propuestas por el ingeniero geotecnista y por el ingeniero calculista para el éxito del proyecto.

Seguir adecuadamente todas las recomendaciones y consideraciones especificadas en el estudio de suelos del sitio.

Por parte de la parte estructural, se tiene lo siguiente:

- Esta memoria de cálculo se refiere al diseño estructural de bloques para aulas de clase y baterías de baños en el municipio de Dibulla, La Guajira.
- La estructura principal de la vivienda está compuesta por columnas y vigas de concreto reforzado que conforman pórticos resistentes a momentos.
- Los trabajos especificados se deben realizar con todos los materiales especificados y con personal especializado en las labores determinadas.
- Se debe cumplir con todos los lineamientos y requisitos de construcción especificados en el reglamento NSR-10.

Cualquier duda o comentario que se tenga sobre estas recomendaciones u otros procedimientos constructivos, se deben consultar a los profesionales especializados correspondientes.

DISEÑO DE SISTEMA SEPTICO  
INTEGRADO PARA EL PROYECTO DE  
MEJORAMIENTO y ADECUACIONES  
LOCATIVAS DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
TÉCNICA RURAL AGROPECUARIA DE  
MINGUEO SEDE WEPIAPA'A.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
2.1	Definición de sistema séptico integrado.....	4
2.2	Etapas del Sistema Séptico integrado.....	5
2.2.1	Etapa de Pretratamiento .....	5
2.2.2	Etapa de Tratamiento .....	5
2.2.3	Etapa de Postratamiento .....	6
<b>3</b>	<b>LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA SÉPTICO INTEGRADO.....</b>	<b>8</b>
4.1	Caudal de Diseño .....	8
4.2	Volumen Util del tanque .....	9
4.3	Dimensiones Sistema Séptico Integrado 4000 Litros.....	10
	.....	10
<b>5</b>	<b>DISEÑO DE CAMPO DE INFILTRACIÓN .....</b>	<b>11</b>
5.1	Caudal de Diseño.....	11
5.2	Longitud Util.....	12
5.3	Ancho y profundidad de Zanjas .....	12
<b>6</b>	<b>VISTA DE DISEÑO .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>15</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

A continuación, se presentan los aspectos técnicos y económicos del **sistema séptico integrado con filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA)** diseñado específicamente para las aulas en Weipapá. Este sistema ha sido concebido para atender un total de aproximadamente 80 a 100 personas. El sistema está diseñado para manejar un caudal de **4000 litros diarios**, considerando un nivel de complejidad medio y un tiempo de retención de lodos de hasta 3 años.

El diseño se ha realizado siguiendo los lineamientos establecidos en la norma colombiana **Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000**, en su **título E**, que regula los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Esto garantiza que el sistema cumpla con las especificaciones técnicas y directrices nacionales en cuanto al tratamiento eficiente de aguas residuales.

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Dadas las características específicas del proyecto y las facilidades a nivel constructivo, se recomienda que la unidad de disposición de aguas residuales esté compuesta por un Sistema Séptico Integrado. Este sistema se diseñará sobre una plantilla de nivelación, que servirá como base sólida y estable, y estará confinado en mampostería, asegurando así su durabilidad y resistencia.

El uso de un sistema séptico integrado permite una gestión eficiente de las aguas residuales generadas en las aulas de Weipapa. Este tipo de sistema no solo optimiza el tratamiento de efluentes, sino que también facilita la separación y el manejo adecuado de los sólidos y grasas presentes en las aguas residuales. La mampostería proporciona una estructura robusta que garantiza la integridad del sistema a lo largo del tiempo, minimizando el riesgo de filtraciones o colapsos que podrían comprometer tanto el funcionamiento del sistema como la salud ambiental circundante.

La plantilla de nivelación es un componente clave en este diseño, ya que asegura que el sistema esté correctamente alineado y nivelado desde el inicio. Esto es fundamental para el funcionamiento óptimo del sistema séptico, ya que permite un flujo adecuado de las aguas residuales hacia el tanque séptico y evita problemas relacionados con la acumulación de sedimentos o la obstrucción de tuberías. Cabe destacar que el material tratado en este sistema será vertido en campo de infiltración, lo que contribuye a prácticas sostenibles en la gestión del agua.

### 2.1 Definición de sistema séptico integrado

Un **sistema séptico integrado** es una infraestructura diseñada para el tratamiento eficiente de aguas residuales, combinando diferentes tecnologías y procesos que permiten la separación y el tratamiento de los efluentes domésticos. Este tipo de sistema generalmente incluye un tanque séptico y un filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA), lo que optimiza el proceso de tratamiento al permitir una mayor retención de sólidos y una mejor descomposición anaeróbica. La estructura está diseñada para adaptarse a las necesidades del terreno, lo que facilita su instalación en diversas condiciones geográficas.

## 2.2 Etapas del Sistema Séptico Integrado

El sistema séptico integrado está diseñado para tratar las aguas residuales generadas por viviendas, conjuntos residenciales o unidades habitacionales. Este proceso se divide en tres etapas clave, cada una con funciones específicas que garantizan un tratamiento efectivo y seguro de las aguas servidas.

### 2.2.1 Etapa de Pretratamiento

La etapa de pretratamiento es fundamental y recae en la responsabilidad del usuario del sistema. Esta fase implica el manejo adecuado de las aguas residuales antes de que ingresen al sistema séptico. Es crucial evitar la evacuación de fluidos o residuos no convencionales, tales como papel, arena, basura, productos químicos (como thinner, gasolina o residuos de pintura), que pueden dañar el sistema.

Además, esta etapa incluye la instalación de una cámara trampa de grasas, diseñada para capturar y acumular grasas y aceites. Estas grasas deben ser eliminadas periódicamente para prevenir su paso a la siguiente cámara, donde se lleva a cabo el tratamiento principal de las aguas residuales.

### 2.2.2 Etapa de Tratamiento

La etapa de tratamiento se lleva a cabo en la cámara séptica, donde las aguas residuales son recibidas y almacenadas. Esta cámara está diseñada para contener las aguas durante un tiempo mínimo de **0.75 días** (aproximadamente 18 horas). Durante este periodo, se producen procesos bioquímicos y físicos que permiten a las bacterias anaeróbicas descomponer la materia orgánica presente en las aguas.

Este proceso genera la formación de tres capas distintas dentro de la cámara:

- **Capa de lodo:** Se forma en el fondo y contiene los sólidos más pesados.
- **Capa de natas:** Flota en la superficie y está compuesta por grasas y otros materiales ligeros.
- **Capa líquida intermedia:** Este efluente es el que se dirige hacia la siguiente etapa del tratamiento.

### 2.2.3 Etapa de Postratamiento

La etapa de postratamiento se realiza en una cámara conocida **como Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA)**. En esta fase, las aguas tratadas en la cámara séptica son dirigidas hacia el FAFA, que contiene un material filtrante diseñado para fomentar la adherencia de bacterias que realizarán un filtrado biológico adicional.

En el FAFA, el efluente ingresa por la parte inferior y asciende lentamente a través del material filtrante. Durante este proceso, se llevan a cabo reacciones biológicas y físicas que mejoran aún más la calidad del agua antes de su disposición final. El efluente tratado puede ser utilizado para riego o ser infiltrado en el suelo.

### 3 LOCALIZACIÓN

El proyecto se desarrolla en el departamento de La Guajira, en el municipio de Dibulla, en la comunidad wepiapa'a.

En la imagen adjunta, se presenta una vista aérea de la comunidad Weipapa 'a, donde se pueden observar dos recuadros destacados: uno en **color amarillo** y otro en **color rojo**. El recuadro amarillo indica la zona donde



estará ubicado el sistema séptico integrado, mientras que el recuadro rojo señala el área destinada al campo de infiltración. Esta disposición ha sido cuidadosamente planificada para garantizar un manejo adecuado de las aguas residuales, optimizando así la eficiencia del sistema y contribuyendo

**Figura 1. Localización de Sistema séptico integrado y campo de infiltración**  
a la sostenibilidad ambiental de la comunidad.

## 4 DISEÑO DEL SISTEMA SÉPTICO INTEGRADO

DISEÑO DE SISTEMA SEPTICO INTEGRADO.	
Población de diseño:	80 personas
Tiempo de mantenimiento:	3 años

### 4.1 Caudal de Diseño

#### Caudal de diseño

Número de Personas contribuyentes por unidad de tratamiento, Nc (habitantes):

Nivel de complejidad del sistema. Ref B.2.3

Caudal de aporte promedio/unitario aguas residuales ref. Tabla B.2.3, Cp (l/hab-día):

Caudal promedio B.2.12 RAS 2000 actualizado, Qp (l/día):

Intervalo de limpieza N, donde: 1 años < N < 5 años:

Coefficiente del día de mayor consumo, k1:

Coefficiente de la hora de mayor consumo, k2:

Caudal Máximo Diario ref J.5.5.5.5 pag 95, QMD (l/día):

Factor de retorno (0,7<(Fr)<0,85) J.5.5.5.5 formula J.5.2:

Caudal de diseño, Qd (l/día):

Caudal de diseño, Qd (l/s):

40 hab
medio
95 l/hab-día
1235 l/día
3 años
1.3
1.5
3.318 l/día
85 %
3318 l/día
0.024 l/s

- **Para el cálculo del caudal de diseño, se ha considerado un número promedio de personas contribuyentes por unidad de tratamiento (Nc) de 40 habitantes, dado que la ocupación no es fija.**
- El diseño del sistema séptico integrado ha sido calculado considerando un caudal diario promedio y un caudal máximo diario estimado en **3,318 litros**, lo que asegura que el sistema podrá manejar adecuadamente las aguas residuales generadas por la población proyectada. Este enfoque garantiza un funcionamiento eficiente y cumple con las normativas establecidas para sistemas sépticos.

## 4.2 Volumen Util del tanque

$$Vu = 1000 + Nc * (Cp * T + K * Lf) \text{ RAS 2000 E.7.1}$$

Nc: Número de personas

C: Contribución de agua (L/día)

T: Tiempo de retención (día)

K: Tasa de acumulación de lodos(día)

Lf: Lodo fresco (L/día)

### Cálculo de Volumen útil (Vu)

Tiempo de retención, E.7.2 o calculo formula J.10.2, td (días):

Tiempo de retención (10 hr < td < 20 hr), E.7.2 o calculo formula J.10.2, td (horas):

Temperatura ambiente (t) en °C:

Coficiente para tasa de acumulación de lodos Tabla E.7.3, K1:

Contribución de lodo fresco, Lf (lt/día):

$$Vu = 1000 + Nc * (Cp * T + K * Lf) \text{ RAS 2000 E.7.1}$$

0.51 días
12 hr
mayor de 20°C
137
1 l/día
3.318 m3

Capacidad borde libre (20%) del VI=0,20\*Vu

0.664 m3
<b>3.982 m3</b>

### Volumen total, Vt (m3):

- Es importante destacar que el valor mínimo para el tiempo de retención establecido en **E.7.2 es de 0.33 días (8 horas)**, lo que indica que el diseño cumple completamente con la normativa vigente.
- el volumen útil calculado para el sistema séptico integrado es de **3.982 m³**. Sin embargo, por razones de diseño y considerando un borde libre del 20%, se recomienda un **volumen total de 4,000 m³**, asegurando así un funcionamiento eficiente y conforme a las regulaciones establecidas.

### 4.3 Dimensiones Sistema Séptico Integrado 4000 Litros

Altura Efectiva ref. E.3.4.3.5.3; (C):

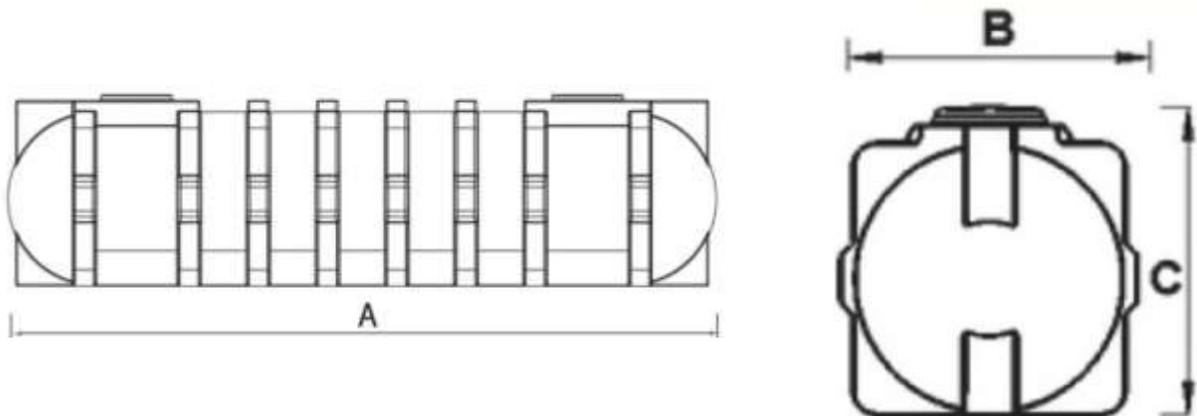
1.24 m
--------

Ancho de filtro, af = an (m)- (B):

1.08 m
--------

Largo total del sistema de tratamiento Séptico y filtro (A)

4.45 m
--------



**El sistema séptico integrado de 4000 litros** ha sido diseñado específicamente para satisfacer las necesidades de tratamiento de aguas residuales generadas por la batería sanitaria en aulas, asegurando un funcionamiento eficiente y conforme a las normativas ambientales vigentes. Este sistema incluye un tanque séptico y un filtro que trabajan en conjunto para garantizar un tratamiento efectivo.

Con una **altura efectiva de 1.24 m**, se favorece una adecuada sedimentación y descomposición anaeróbica, permitiendo un tiempo de retención óptimo que facilita la separación de sólidos. El **ancho del filtro, establecido en 1.08 m**, maximiza la superficie disponible para la filtración, mejorando así la eliminación de contaminantes y asegurando una calidad superior en el efluente tratado.

**La longitud total del sistema, que alcanza los 4.45 m**, permite un flujo uniforme y eficiente, minimizando riesgos de obstrucciones y garantizando una distribución homogénea del líquido en el filtro. Estas dimensiones no solo cumplen con las regulaciones sobre tratamiento de aguas residuales, sino que también están diseñadas considerando un uso estimado para 80 a 100 estudiantes, lo que asegura su eficacia en un entorno escolar.

Además, este diseño facilita el mantenimiento regular, contribuyendo a la durabilidad y sostenibilidad del sistema a largo plazo. De este modo, se protege tanto el medio ambiente como la salud pública, promoviendo un entorno seguro y saludable para estudiantes y personal educativo. Incluir

estos elementos ayudará a proporcionar una visión más completa y clara sobre el sistema séptico integrado.

## 5 DISEÑO DE CAMPO DE FILTRACIÓN

### 5.1 Caudal de Diseño.

#### Caudal de diseño

Número de Personas contribuyentes por unidad de tratamiento, Nc (habitantes):

Caudal de diseño, Qd (l/día):

Caudal de diseño, Qd (l/s):

Caudal de diseño, (m/d):

40 hab
95 l/día
3800.000 l/s
3.8 m/días

- Para optimizar el diseño del sistema séptico integrado, se ha establecido un caudal de diseño basado en la contribución de aguas residuales por habitante. Inicialmente, se consideró un caudal de 95 litros por día por persona, lo que resulta en un total de 3,800 litros por día para 40 habitantes. Sin embargo, para mejorar la eficiencia del diseño, se ha decidido utilizar un valor de 100 litros por día. Esto permitirá alcanzar un caudal total de 4,000 litros por día, utilizando así el 100% de la capacidad del sistema séptico integrado previamente diseñado:

#### Caudal de diseño

Número de Personas contribuyentes por unidad de tratamiento, Nc (habitantes):

Caudal de diseño, Qd (l/día):

Caudal de diseño, Qd (l/s):

Caudal de diseño, (m/d):

40 hab
100 l/día
4000.000 l/s
4 m/días

- Este ajuste en el caudal de diseño asegura que el sistema séptico integrado funcione a su máxima capacidad, optimizando así el tratamiento de las aguas residuales generadas en la comunidad.

## 5.2 Longitud Util

### Cálculo de Longitud útil (L)

tasa de infiltración (m/días):

0.25 m/días
-------------

Longitud Útil; (Caudal de diseño/Tasa de infiltración)

16.00 m
---------

La longitud útil de **16.00 m** asegura que el agua residual tratada se infiltre adecuadamente en el suelo sin causar saturación o desbordamiento, lo que podría comprometer la eficacia del sistema y afectar negativamente al medio ambiente.

## 5.3 Ancho y profundidad de Zanjas

### Ancho de Zanja para Campo de filtración

Ancho de Zanja, Mínimo recomendado

1.50 m
--------

### Profundidad de Zanja para tubería 4" pulgadas de diámetro

Profundidad de Zanja, Mínimo recomendado

0.45 m
--------

- *El ancho mínimo recomendado para las zanjas del campo de filtración es de 1.50 m. Este ancho permite una adecuada distribución del efluente a lo largo del lecho de grava, facilitando así la infiltración del agua residual en el suelo*
- *La profundidad mínima recomendada para las zanjas que albergarán tuberías de 4 pulgadas de diámetro es de 0.45 m. Esta profundidad asegura que las tuberías estén adecuadamente enterradas, protegiéndolas de posibles daños mecánicos y garantizando un flujo adecuado del efluente hacia el campo de filtración.*

## 6 VISTA DE DISEÑO



**Figura 2. Vista del Sistema Séptico Integrado para Aulas**

En esta vista, se pueden observar la ubicación y disposición de los diferentes componentes, como el tanque séptico, el campo de filtración. Esta representación es crucial para entender cómo se organiza el sistema dentro del terreno y su relación con otras infraestructuras circundantes.

Además, permite apreciar las entradas y salidas del sistema, destacando las conexiones entre el tanque séptico y el campo de filtración. Esta perspectiva es fundamental para comprender el flujo de aguas residuales y cómo se manejan los efluentes tratados.

## 7 RECOMENDACIONES

### 1. Recomendaciones de Mantenimiento para el Sistema Séptico Integrado:

- **Mantenimiento del Tanque Séptico:** El tanque séptico está diseñado para recibir limpieza y mantenimiento una vez cada 3 años. Este procedimiento consiste en la eliminación de lodos sedimentados y natas que puedan encontrarse en las cámaras del sistema.
- **Control de Olores:** En caso de que se presenten malos olores, se recomienda revisar el sistema para verificar si necesita mantenimiento. Además, se sugiere verter soluciones de microorganismos para pozos sépticos al menos una vez al año y líquidos desodorizantes cada 4 meses.
- **Responsabilidad del Mantenimiento:** Equilibrio Ingeniería y servicios S.A.S no es responsable por deterioros en la infraestructura diseñada o construida cuando no se han realizado los mantenimientos preventivos y correctivos pertinentes según las condiciones aquí expuestas.
- **Capacidad del Sistema:** La unidad ha sido diseñada para una capacidad máxima de 80 a 100 personas, por lo que no se debe exceder esta capacidad en ninguna situación. Superar este límite ocasionaría un llenado más rápido de lodos, mayores requerimientos de mantenimiento y un posible acortamiento de la vida útil del sistema.
- **Manejo de Lodos Residuales:** Los lodos y natas generados por el pozo deben ser manejados y dispuestos únicamente por personal capacitado. Estos residuos deben ser dispuestos en un relleno adecuado y nunca enterrados o dispuestos sobre el suelo sin la supervisión técnica de un ingeniero ambiental.
- **Precauciones al Abrir Registros:** Al abrir las tapas de los registros de inspección del pozo, se debe esperar un tiempo mínimo de una hora antes de realizar cualquier operación sobre este, permitiendo así que salgan los gases producidos por la digestión anaerobia.

## 8 REFERENCIAS

**Tabla B.2.3** Dotación neta por habitante según el clima y el Nivel de Complejidad del Sistema

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima l / hab día clima templado y frio	Dot neta máxima L/hab.día clima Cálido
Bajo	90	100
Medio	115	125
Medio Alto	125	135
Alto	140	150

**TABLA B.2.5** Coeficiente de consumo máximo diario, k1, según el Nivel de Complejidad del Sistema

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de consumo máximo diario - k1
Bajo	1.3
Medio	1.3
Medio alto	1.2
Alto	1.2

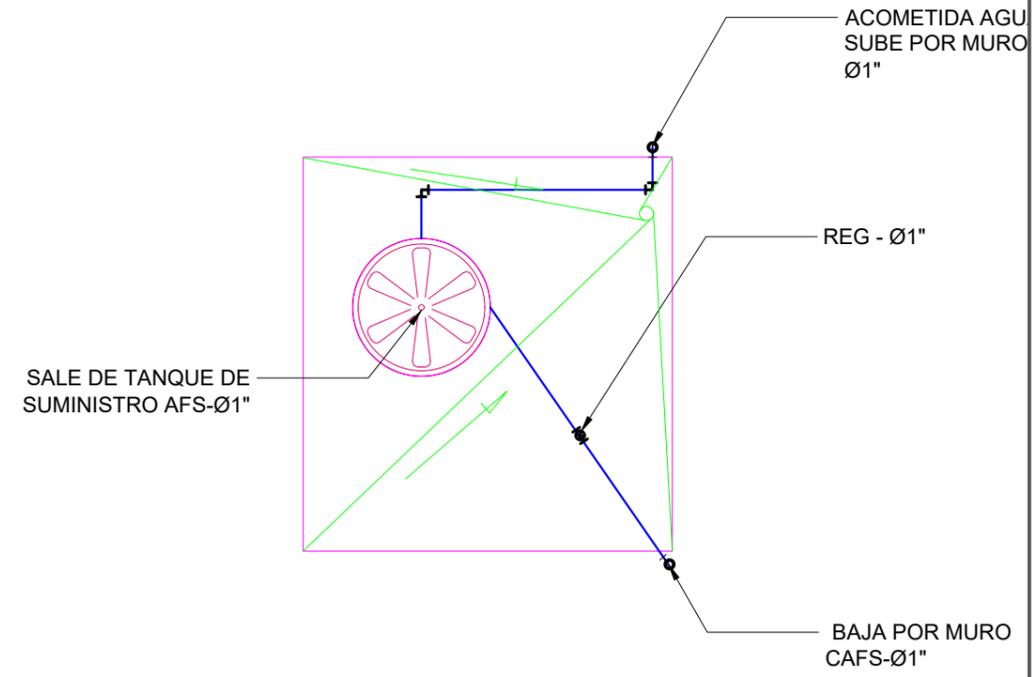
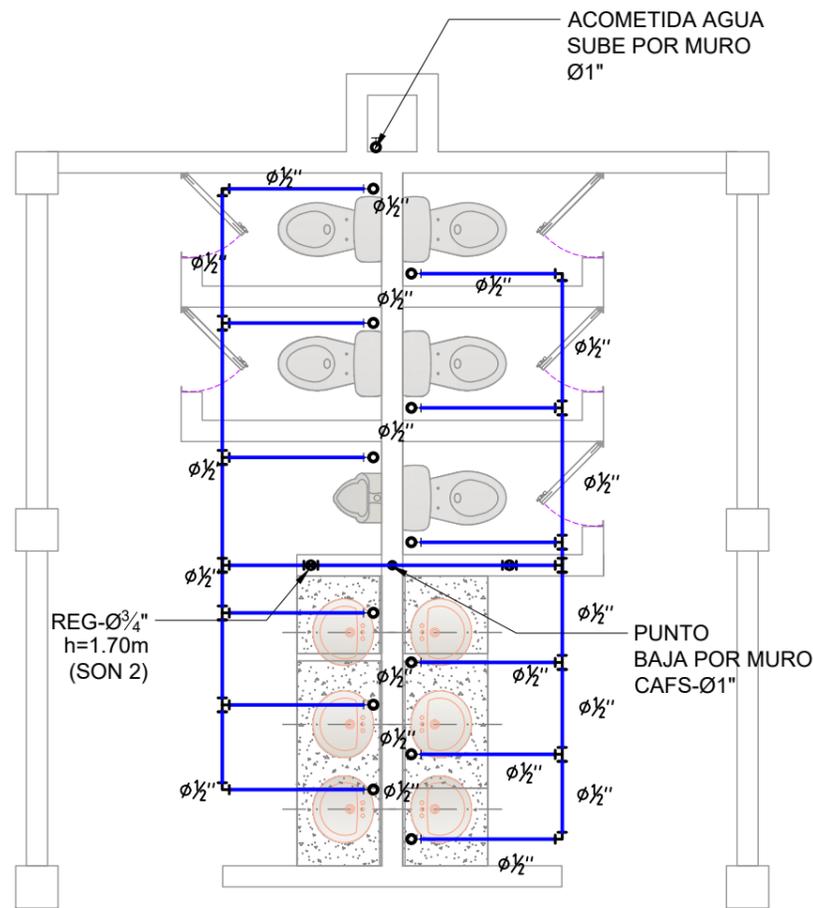
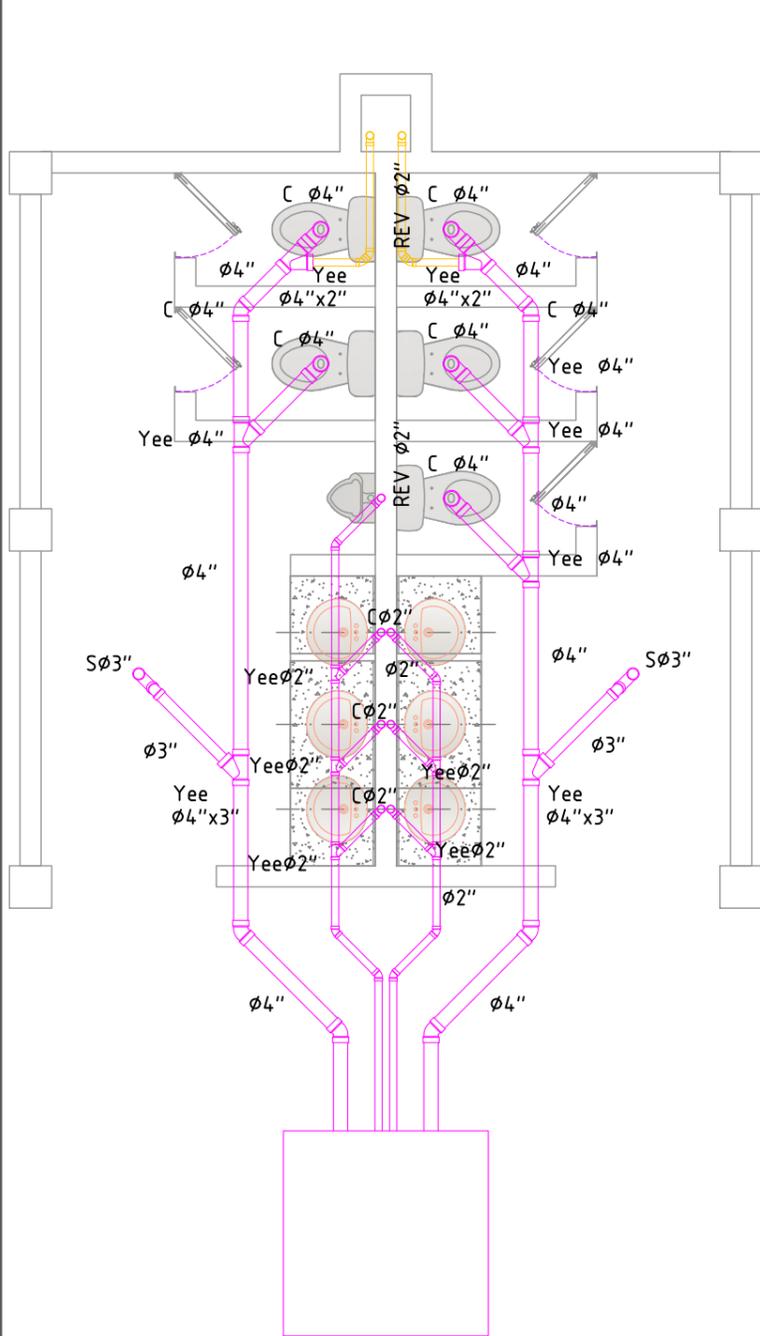
**TABLA E.7.3** Valores de tasa de acumulación de lodos digeridos

Intervalo de limpieza (años)	Valores de K por intervalo temperatura ambiente (t) en °C		
	t <= 10	10 <= t <= 20	t >= 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

TABLA 7.1 Contribución de aguas residuales por persona			
Predio	Unidades	Contribución de aguas residuales (C) y lodo fresco Lf (L / día)	
		C	Lf
<b>Ocupantes permanentes Residencia</b>			
Clase alta	persona	160	1
Clase media	persona	130	1
Clase baja	persona	100	1
Hotel (excepto lavandería y cocina)	persona	100	1
Alojamiento provisional	persona	80	1
<b>Ocupantes temporales</b>			
Fábrica en general	persona	70	0.30
Oficinas temporales	persona	50	0.20
Edificios públicos o comerciales	persona	50	0.20
Escuelas	persona	50	0.20
Bares	persona	6	0.10
Restaurantes	comida	25	0.01
Cines, teatros o locales de corta permanencia	local	2	0.02
Baños públicos	tasa sanitaria	480	4.0

TABLA 3 PROFUNDIDAD DE FOSAS SEPTICAS	
CAUDAL Q (lt/día)	h (m)
< = 750	1.00
750 - 2.225	1.20
2.225 - 3.000	1.40
3.000 - 4.500	1.75
4.500 - 6.000	2.10
6.000 - 7.000	2.50
> 7.000	2.54

TABLA E.7.2 Tiempos de retención		
Contribución diaria (lt)	Tiempo de retención	
	días	horas
Hasta 1.500	1.00	24
de 1.501 a 3.000	0.92	22
de 3.001 a 4.500	0.83	20
de 4.501 a 6.000	0.75	18
de 6.501 a 7.500	0.67	16
de 7.501 a 9.000	0.58	14
más de 9.000	0.50	12
Volumen Liquido para este diseño		



**PROYECTO**  
 CONSULTORIA TÉCNICA PARA  
 ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2)  
 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN  
 DIBULLA (LA GUAJIRA).

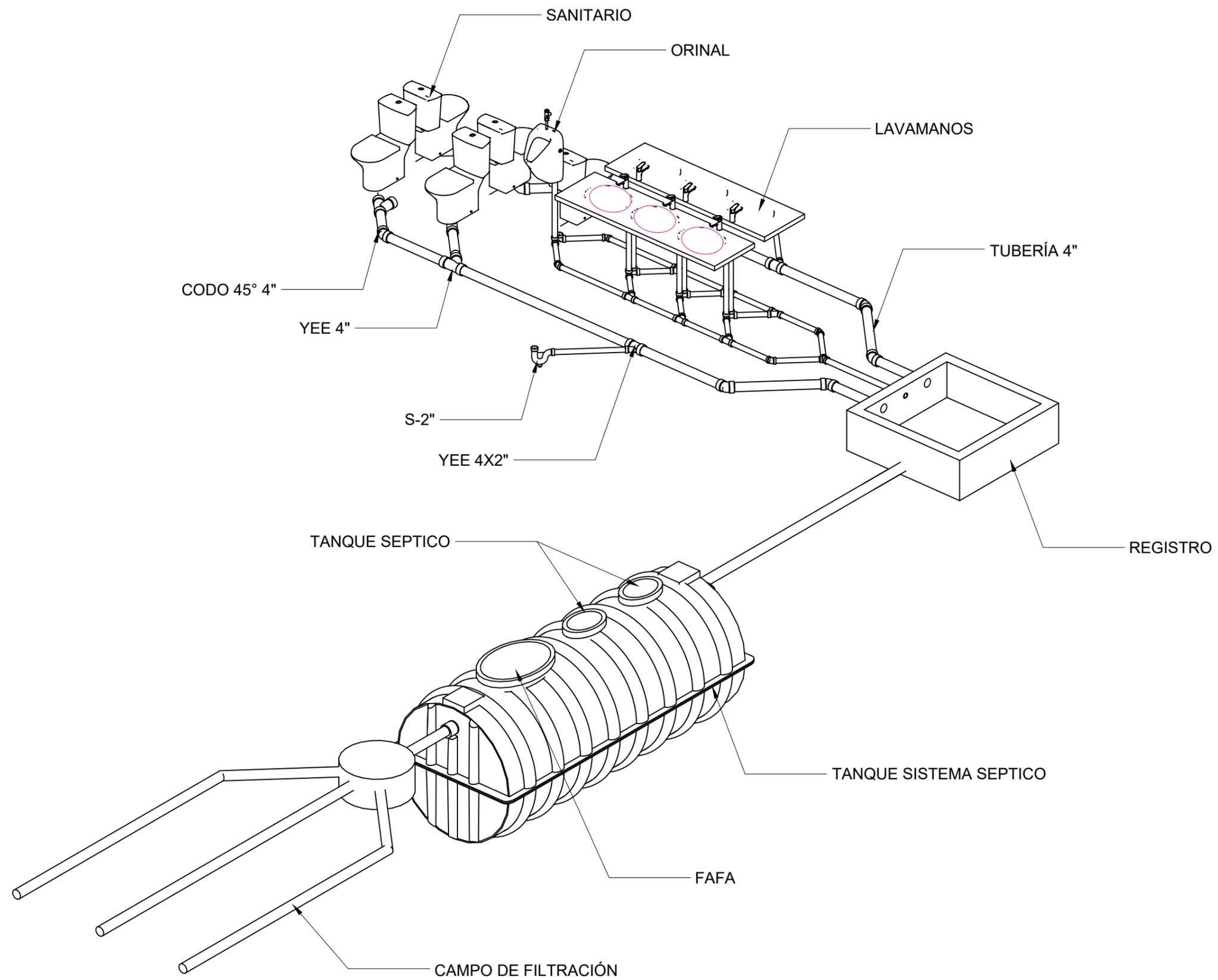
CONTRATISTA:  
  
 EQUILIBRIO INGENIERIA  
 Y SERVICIOS S.A.S.

CONTIENE:  
 PLANOS DISEÑO HIDROSANITARIO  
 SEDE WEPIAPA'A  
 ARCHIVO: AUTOCAD 2021  
 DIS-HS-BATERIA-SANITARIA.dwg

DISEÑO:  
 ARQ. EDUARD DAVID RUEDA MIRANDA  
 MP. A17552016-1140862164

DIBUJÓ:  
 JORGE D. AMARÍS THÓMAS  
 FECHA: 08/01/2025  
 ESCALA: 1:50

**HS-01**  
 TIPO PAPEL: A3 ( 420 x 297 mm )  
 ESCALA PLOTEO: 1: 1000  
 N° PLANO: 1/3



**PROYECTO**  
 CONSULTORIA TÉCNICA PARA  
 ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2)  
 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN  
 DIBULLA (LA GUAJIRA).

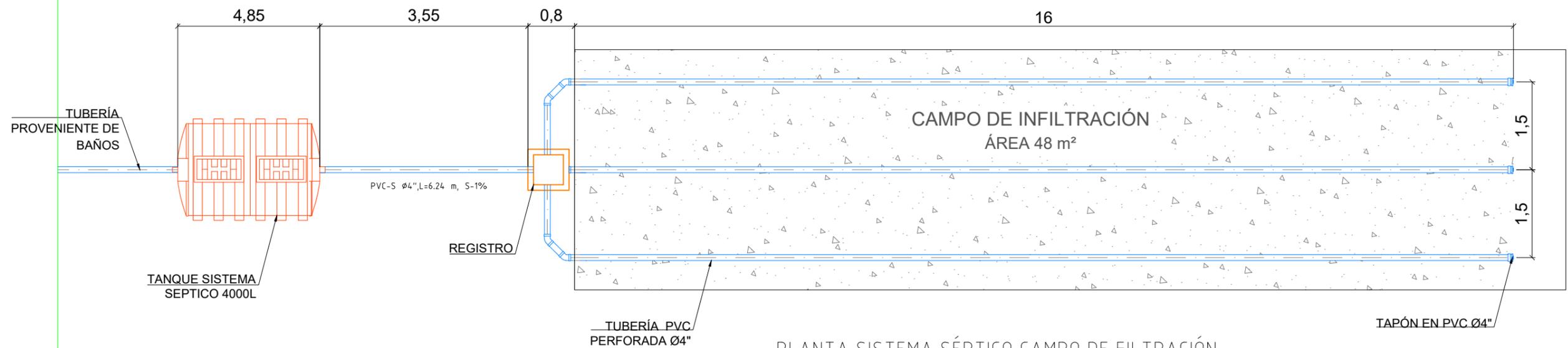
CONTRATISTA:  
  
 EQUILIBRIO INGENIERIA  
 Y SERVICIOS S.A.S.

CONTIENE:  
 PLANOS ISOMETRICOS SISTEMA  
 SÉPTICO SEDE WEPIAPA'A  
 ARCHIVO: AUTOCAD 2021  
 DIS-HS-BATERIA-SANITARIA.dwg

DISEÑO:  
 ARQ. EDUARD DAVID RUEDA MIRANDA  
 MP. A17552016-1140862164

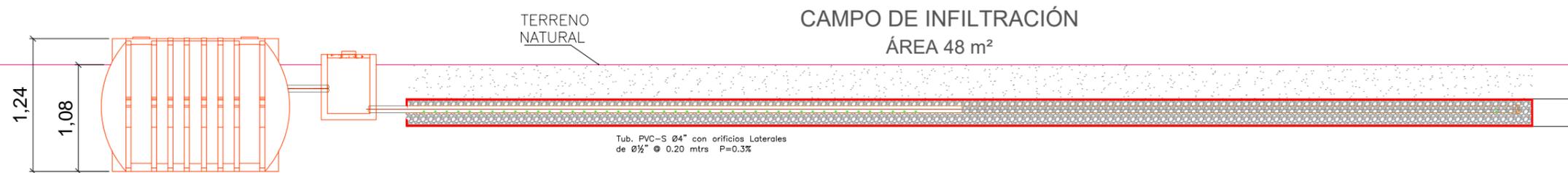
DIBUJÓ:  
 JORGE D. AMARÍS THÓMAS  
 FECHA: 08/01/2025  
 ESCALA: sin escala

**HS-03**  
 TIPO PAPEL: A3 ( 420 x 297 mm )  
 ESCALA PLOTEO: 1: 1000  
 N° PLANO: 3/3



PLANTA SISTEMA SÉPTICO CAMPO DE FILTRACIÓN  
BAÑOS

ESCALA: 1:50



CORTE SECCIÓN CAMPO DE FILTRACION

ESCALA: 1:50

PROYECTO

CONSULTORIA TÉCNICA PARA  
ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2)  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN  
DIBULLA (LA GUAJIRA).

CONTRATISTA:



CONTIENE:

DETALLE CAMPO DE FILTRACION

ARCHIVO: AUTOCAD 2021

DIS-HS-BATERIA-SANITARIA.dwg

DISEÑO:

ARQ. EDUARD DAVID RUEDA MIRANDA  
MP. A17552016-1140862164

DIBUJÓ:

JORGE D. AMARÍS THÓMAS

FECHA

08/01/2025

ESCALA

1:75

HS-02

TIPO PAPEL: A3 ( 420 x 297 mm )

ESCALA PLOTEO: N° PLANO:

1: 1000

2/3

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

EQUILIBRIO  
INGENIERÍA Y  
SERVICIOS S.A.S  
NIT. 901.548.939-1





**EQUILIBRIO INGENIERIA  
Y SERVICIOS S.A.S**



# **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONTRATO DE CONSULTORÍA  
OC J1057-01-574  
PETROBAS**

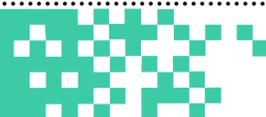
**VALORACIÓN TÉCNICA DE CONSULTORÍA TÉCNICA PARA  
ADECUACIONES LOCATIVAS EN DOS (2) INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN  
DIBULLA (LA GUAJIRA).**

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. LINEAMIENTOS .....	5
2.1. Alcance y Responsabilidad .....	5
2.2. Materiales y Estándares de Calidad .....	5
2.3. Medición y Forma de Pago .....	5
3. GENERALIDADES .....	6
3.1. Descripción .....	6
3.1.1. Sede Wepiapa'a .....	6
3.1.2. Sede Bachillerato .....	6
3.2. Materiales .....	7
3.3. Unidades de Medida .....	7
3.4. Ejecución de Obras .....	7
3.5. Procedimientos Constructivos .....	7
4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO .....	7
4.1. Equipos de protección personal (EPP) .....	8
4.2. Normativas de Seguridad en el trabajo .....	8
5. CONFIGURACIÓN DE ESPECIFICACIONES .....	9
5.1. Especificaciones Generales .....	9
5.2. Especificaciones Particulares .....	9
INETRAM SEDE WEPIAPA'A .....	11
CAPÍTULO 1: ADECUACIÓN DE VÍA DE ACCESO .....	12
1.1. CONFORMACIÓN DE CALZADA .....	12
CAPÍTULO 2: PROPUESTA BATERÍA SANITARIA .....	14
2.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS .....	14
2.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS .....	19
2.3. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS .....	27
2.4. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS .....	30
2.5. CARPINTERÍA METÁLICA .....	35



2.6. VIDRIOS .....	36
2.7. CUBIERTA .....	37
CAPÍTULO 3: SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE ELEVADO 1000 LT, CON ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA .....	40
3.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	40
3.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURA.....	41
3.3. INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	42
CAPÍTULO 4: RESERVORIO SUBTERRANEO TIPO ALBERCA EN MAMPOSTERÍA DE 4 m <sup>3</sup> , INCLUYE SISTEMA HIDRÁULICO .....	44
4.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS .....	44
4.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS .....	45
4.3. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS .....	48
4.4. INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	48
4.5. CARPINTERÍA METÁLICA .....	50
CAPÍTULO 5: SISTEMA SÉPTICO INTEGRADO DE 4000 LITROS, INCLUYE CAMPO DE FILTRACIÓN.....	51
5.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	51
5.2. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS .....	53
5.3. INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	54
5.4. SISTEMA SÉPTICO .....	55
CAPÍTULO 6: SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W .....	56
CAPÍTULO 7: DESMONTE Y DEMOLICIÓN DE AULA EXISTENTE.....	63
7.1. DEMOLICIÓN .....	63
CAPÍTULO 8: CONSTRUCCIÓN DE MÓDULO DE TRES AULAS, SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL.....	65
8.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS .....	65
8.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS .....	67
8.3. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS .....	68
8.4. CUBIERTA .....	68
8.5. CARPINTERÍA METÁLICA .....	70
8.6. ....	70





8.7. DOTACIÓN PARA AULAS .....	80
INETRAM SEDE BACHILLERATO .....	83
CAPÍTULO 1: PLACA HUELLA PARA LA ADECUACIÓN DE VÍA DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN.....	84
1.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	84
1.2. ACEROS Y CONCRETO PARA PLACA HUELLA .....	85
1.3. OBRAS HIDRÁULICAS .....	88
1.4. SEÑALIZACIÓN.....	91
CAPÍTULO 2: CONSTRUCCIÓN DE 2 AULAS ESCOLARES, MÉTODO CONSTRUCTIVO TRADICIONAL.....	92
2.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS .....	92
2.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS .....	95
2.3. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS .....	101
2.4. CUBIERTA .....	103
2.5. CARPINTERÍA METÁLICA .....	104
2.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	106
2.7. DOTACIÓN PARA AULAS.....	118
CAPÍTULO 3: DESMONTE, ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS Y ESTRUCTURAS EN MAL ESTADO.....	119
3.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	120
3.2. ESTRUCTURAS PARA CUBIERTAS.....	121





## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento establece los lineamientos generales y las especificaciones sugeridas para llevar a cabo las obras de construcción en dos sedes de la Institución Educativa Técnica Rural Agropecuaria de Mingueo – INETRAM ubicadas en el municipio de Dibulla, La Guajira.



Ilustración 1 Sede Bachillerato



Ilustración 2 Sede Wepiapa'a

## 2. LINEAMIENTOS

### 2.1. Alcance y Responsabilidad

Las especificaciones técnicas aquí contenidas complementan los estudios técnicos del proyecto, incluyendo levantamientos topográficos, estudios de suelo, diseños arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios y eléctricos. Estos lineamientos buscan orientar la correcta ejecución de la obra, sin sustituir la experiencia y criterio profesional de contratista.

### 2.2. Materiales y Estándares de Calidad

Todos los materiales empleados deberán ser de **primera calidad** y cumplir con las normativas nacionales e internacionales vigentes (ICONTEC, NTC, entre otras). En caso de que no existan estándares nacionales aplicables, se adoptarán normas internacionales para garantizar la calidad de los insumos y servicios utilizados.

Cualquier equipo o material mencionado por su marca o referencia específica se toma únicamente como un estándar mínimo de calidad. El Contratista podrá proponer materiales equivalentes o superiores, siempre que cuenten con la aprobación de la Interventoría y cumplan con los requisitos técnicos del proyecto.

El Contratista deberá presentar muestras de los materiales a utilizar para su validación, acompañadas de sus respectivas especificaciones técnicas y certificaciones de los fabricantes. Asimismo, será su responsabilidad garantizar que los fabricantes de elementos no estructurales proporcionen los anclajes adecuados conforme a la **Norma NSR-10**.

### 2.3. Medición y Forma de Pago

Cada ítem incluirá una sección de "Unidad de medida y pago", donde se detallará el método para cuantificar las obras ejecutadas y la forma de pago correspondiente. La ausencia de algún insumo, equipo o actividad en las especificaciones o presupuestos **no exime al Contratista** de su suministro e instalación si este es necesario para la correcta ejecución de la obra.

### 3. GENERALIDADES

#### 3.1. Descripción

El presente proyecto tiene como objetivo la ejecución de mejoras locativas en dos sedes educativas de la del municipio de Dibulla, La Guajira: la sede Wepiapa y la sede Bachillerato. Estas intervenciones buscan optimizar la infraestructura existente, mejorar la accesibilidad y garantizar condiciones adecuadas para el desarrollo educativo de los estudiantes.

##### 3.1.1. Sede Wepiapa'a

En esta sede se realizarán adecuaciones para mejorar el acceso y las condiciones sanitarias, así como la construcción de nuevas aulas con dotación completa. Las actividades incluyen:

- Adecuación de la vía de acceso mediante la extensión y compactación manual de material de fresado.
- Construcción de dos baterías sanitarias, utilizando mampostería convencional e incorporando instalaciones hidrosanitarias completas.
- Instalación de infraestructura para almacenamiento de agua, incluyendo un tanque elevado de 1000 litros con estructura de soporte, una alberca de 4 m<sup>3</sup> con sistema hidráulico y un sistema séptico integrado de 4000 litros con campo de filtración.
- Implementación de un sistema solar fotovoltaico de 3000 W, garantizando una fuente de energía sostenible.
- Desmonte y demolición de un aula existente para la construcción de tres nuevas aulas con sistema constructivo tradicional. Estas aulas estarán adosadas a una pared del baño y contarán con dotación completa para 25 estudiantes cada una.

##### 3.1.2. Sede Bachillerato

En esta sede, el enfoque está en el mantenimiento y ampliación de la infraestructura educativa y la mejora de la accesibilidad. Las actividades incluyen:

- Construcción de dos aulas escolares con el método constructivo tradicional, incluyendo instalaciones eléctricas y dotación completa para cada aula.
- Desmonte, adecuación y mantenimiento de cubiertas y estructuras en mal estado para garantizar la seguridad y funcionalidad de los espacios existentes.
- Adecuación de la vía de acceso mediante el método de "placa huella", asegurando un tránsito adecuado hacia la institución. La intervención incluirá

obras de drenaje y señalización para optimizar la movilidad y la seguridad en el entorno escolar.

### **3.2. Materiales**

Se especifican los materiales requeridos para cada una de las intervenciones, asegurando que cumplan con las normativas técnicas y estándares de calidad aplicables.

### **3.3. Unidades de Medida**

Se adoptan unidades de medida estandarizadas para cuantificar los insumos y actividades del proyecto, garantizando uniformidad y precisión en la ejecución.

### **3.4. Ejecución de Obras**

Se establecen los criterios generales para la correcta implementación de cada actividad, asegurando el cumplimiento de los plazos, la seguridad en obra y la calidad de los acabados.

### **3.5. Procedimientos Constructivos**

Se presentan de manera general los métodos y secuencias constructivas a emplear en las distintas actividades del proyecto. Sin embargo, cabe destacar que este documento proporciona un enfoque generalizado de los procedimientos constructivos, mientras que un documento complementario detalla en mayor profundidad los sistemas constructivos específicos para cada intervención.

Este enfoque garantiza que las especificaciones técnicas sirvan como una guía clara y estructurada, al mismo tiempo que permite una consulta detallada de los aspectos constructivos específicos en el documento adicional.

## **4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

La seguridad en el trabajo es un aspecto fundamental en la ejecución de cualquier proyecto de construcción, ya que garantiza la protección de los trabajadores frente a posibles accidentes y enfermedades laborales. El uso adecuado de los Equipos de Protección Personal (EPP) es esencial para minimizar los riesgos inherentes a las tareas que se realizan. Este capítulo detalla los EPP que deben utilizarse en el desarrollo de la obra, así como las prácticas y normativas que deben seguirse para garantizar un entorno de trabajo seguro.

#### 4.1. Equipos de protección personal (EPP)

Los siguientes EPP son obligatorios para todo el personal que trabaje en la obra, dependiendo de las actividades y riesgos asociados:

- **Casco de seguridad:** Protege la cabeza contra golpes, caídas de objetos y otros impactos. Debe ser de material resistente y cumplir con las normas de seguridad establecidas.
- **Guantes de protección:** Dependiendo de la tarea, los guantes pueden ser de materiales resistentes como cuero, goma o látex, para proteger las manos de cortes, abrasiones y productos químicos.
- **Botas de seguridad:** Las botas con puntera de acero o compuesta protegen los pies contra objetos pesados y perforaciones. Deben ser antideslizantes para prevenir caídas.
- **Protección ocular:** Gafas de seguridad para proteger los ojos de partículas voladoras, productos químicos o radiación ultravioleta, dependiendo de la actividad realizada.
- **Protección auditiva:** Protectores o tapones para los oídos que deben usarse en áreas donde los niveles de ruido sean altos y puedan causar daño auditivo.
- **Ropa de trabajo adecuada:** Ropa resistente, como overoles o chalecos, que deben ser de materiales duraderos y adecuados para las condiciones de la obra. Pueden incluir bandas reflectivas si es necesario.
- **Máscaras o respiradores:** Para proteger contra la inhalación de polvo, vapores, humos o sustancias químicas nocivas. Se debe usar dependiendo de la exposición al riesgo de inhalación.

#### 4.2. Normativas de Seguridad en el trabajo

Se deben cumplir todas las normativas locales, regionales e internacionales en materia de seguridad laboral, como las establecidas por la **Organización Internacional del Trabajo (OIT)** y las leyes nacionales de seguridad y salud en el trabajo. Algunas de las normas más relevantes incluyen:

- **Señalización de áreas de riesgo:** Las zonas peligrosas deben estar claramente señalizadas con carteles de advertencia, señales de tránsito y barreras físicas, si es necesario.
- **Capacitación continua:** Todos los trabajadores deben recibir inducción sobre el uso de los EPP, las prácticas de seguridad y cómo reaccionar en caso de emergencias.



- **Supervisión de seguridad:** Se deben asignar responsables de seguridad en el sitio de trabajo que garanticen el cumplimiento de las medidas de seguridad, la correcta utilización de los EPP y la identificación de riesgos en el entorno.
- **Planes de emergencia y primeros auxilios:** El sitio de trabajo debe contar con un plan de emergencias que incluya procedimientos de evacuación, primeros auxilios y puntos de encuentro seguros. Además, debe haber un botiquín de primeros auxilios accesible en todo momento.

La seguridad laboral es responsabilidad de todos los involucrados en el proyecto. El cumplimiento estricto de las normas de seguridad y el uso adecuado de los EPP no solo protegen la integridad física de los trabajadores, sino que también contribuyen al éxito y la eficiencia de la obra. Las medidas de seguridad deben ser parte integral de la cultura de trabajo en el proyecto y ser constantemente reforzadas durante todas las fases del mismo.

## 5. CONFIGURACIÓN DE ESPECIFICACIONES

### 5.1. Especificaciones Generales

Las especificaciones generales se refieren a la explicación detallada de los aspectos generales que abarcan cada uno de los capítulos del proyecto. Estas especificaciones sirven para proporcionar una visión integral de los requisitos y directrices que deben seguirse en el desarrollo del proyecto, de manera que cubran las características y condiciones generales que aplican a todos los elementos o actividades involucradas. Dependiendo del contexto, estas especificaciones pueden ser relevantes para asegurar que todos los aspectos del proyecto se alineen con las normativas, criterios de calidad, y expectativas definidas, garantizando su correcta ejecución y cumplimiento.

### 5.2. Especificaciones Particulares

Las especificaciones particulares hacen referencia a los detalles específicos relacionados con los ítems que conforman el presupuesto de construcción, basándose siempre en las especificaciones generales previamente establecidas. En algunos casos, también se relacionan con los planos constructivos u otros documentos técnicos que complementan la información necesaria para la correcta ejecución del proyecto. Estas especificaciones se componen de varios elementos fundamentales, tales como:



- **Descripción:** Es una explicación detallada de la actividad o proceso que se debe realizar en el proyecto. Esta descripción proporciona información precisa sobre lo que se espera hacer en cada etapa del trabajo.
- **Procedimiento de ejecución:** Son las instrucciones y métodos que deben seguirse para realizar una actividad de manera correcta y eficiente. Incluye las técnicas, secuencia de trabajo, y las prácticas recomendadas que aseguran la calidad del trabajo.
- **Ensayos:** Se refiere a las pruebas o controles que se deben realizar para verificar la calidad de los materiales, procesos o trabajos realizados. Los ensayos aseguran que los productos y procedimientos cumplan con los requisitos técnicos y normativos establecidos en el proyecto.
- **Material:** Son los recursos que se utilizarán en la obra, tales como cemento, acero, madera, o cualquier otro componente necesario para la construcción.
- **Herramienta y equipo:** Hace referencia a las herramientas manuales, maquinaria o equipos pesados necesarios para llevar a cabo las tareas específicas del proyecto. Esto puede incluir desde herramientas básicas hasta maquinaria especializada como grúas, mezcladoras de concreto, entre otros.
- **Ítem:** Es cada una de las partidas o unidades específicas dentro del presupuesto del proyecto. Cada ítem corresponde a una actividad o conjunto de actividades que se deben ejecutar, y tiene asignado un costo determinado que será utilizado para la facturación y el seguimiento financiero del proyecto.
- **Unidad de pago:** Es la unidad de medida que se utilizará para calcular el pago de los trabajos realizados. Dependiendo de la naturaleza del proyecto, estas unidades pueden incluir metros lineales (ML), metros cuadrados ( $m^2$ ), metros cúbicos ( $m^3$ ), unidades (UND), kilogramos (kg), entre otros. Es importante que la unidad de pago esté claramente definida para evitar confusiones en el proceso de facturación.
- **Desperdicios:** Son las pérdidas o sobrantes de materiales que se producen durante la ejecución de la obra. Estos desperdicios se incluyen en las especificaciones para asegurar que haya un margen adecuado de materiales extra para cubrir posibles fallos, roturas o errores en el uso de los recursos.
- **Mano de obra:** Se refiere al trabajo realizado por las personas encargadas de ejecutar las tareas del proyecto.





EQUILIBRIO INGENIERIA  
Y SERVICIOS S.A.S



ACDI VOCA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

# INETRAM

## SEDE WEPIAPA'A



# CAPÍTULO 1: ADECUACIÓN DE VÍA DE ACCESO

## OBJETO

La adecuación de la vía de acceso tiene como finalidad mejorar las condiciones de transitabilidad hacia la institución mediante la extensión y compactación manual de material de fresado. Esto garantizará una superficie estable y segura para el acceso peatonal y vehicular, optimizando la infraestructura vial del área de intervención.

## ALCANCE

Los trabajos incluyen la localización y replanteo de la vía, la instalación de cerramiento provisional y la conformación de calzada mediante la extensión y compactación manual del material de fresado.

### 1.1. CONFORMACIÓN DE CALZADA

La conformación de calzada comprende las actividades necesarias para la extensión y compactación manual de material de fresado en la vía de acceso a la institución. Su finalidad es mejorar la transitabilidad de la vía, garantizando una superficie estable y uniforme para el desplazamiento de peatones y vehículos. Las actividades a ejecutar:

**Preparación de la superficie:** Se realizará la limpieza y retiro de escombros, material suelto, vegetación u otros elementos que puedan afectar la estabilidad del material de fresado. Se corregirán desniveles o irregularidades que puedan comprometer la compactación y desempeño del material.

**Extensión del material de fresado:** El material se distribuirá manualmente de manera uniforme sobre la superficie preparada, asegurando un espesor adecuado según los requerimientos del proyecto.

Se evitará la segregación del material para garantizar una compactación homogénea.

**Riego de agua:** Se aplicará agua de forma controlada para mejorar la cohesión del material y facilitar la compactación. Se evitará la sobresaturación que pueda generar inestabilidad en la superficie.

**Compactación manual:** Se utilizarán herramientas manuales como pisones o rodillos ligeros para consolidar el material. La compactación se realizará por capas hasta alcanzar la densidad requerida, garantizando una superficie uniforme y resistente.



**Control de calidad:** Se verificará que la superficie compactada esté nivelada y libre de deformaciones. Se realizará una inspección visual para evitar acumulaciones irregulares de material y garantizar su adecuada compactación.

**Condiciones de seguridad y ambientales:** Se implementará señalización preventiva en la zona de trabajo. Se garantizará el uso de elementos de protección personal (EPP) adecuados, como guantes, botas y gafas de seguridad. Se minimizará la emisión de polvo mediante la aplicación de agua y la ejecución ordenada de los trabajos.

**Criterios de aceptación:** La superficie deberá estar compactada de manera uniforme, sin irregularidades ni desprendimientos. El espesor del material deberá cumplir con los parámetros establecidos. La vía deberá permitir un tránsito seguro sin afectaciones en la estabilidad del material.

1,1	CONFORMACION DE CALZADA		ITEM	1,1,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Extensión y Compactación Manual de Material de Fresado en Vía de Acceso a la Institución		<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	La actividad de extensión manual de material de fresado para vía de acceso a la institución consiste en distribuir y nivelar manualmente el material de fresado (residuos de asfalto triturado) sobre la superficie de la vía de acceso a la institución. Este proceso se realiza con herramientas manuales, como palas y rastrillos, para asegurar que el material se extienda de manera uniforme, cubriendo adecuadamente la calzada. El material de fresado mejora la estructura del camino, proporcionando una base más firme y adecuada para el tránsito, antes de una posible compactación o pavimentación.			
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p><b>1. Preparación del área:</b> Limpiar la vía y verificar que el terreno esté adecuado para recibir el material.</p> <p><b>2. Recepción y distribución:</b> Transportar el material de fresado y distribuirlo uniformemente a lo largo de la calzada.</p> <p><b>3. Nivelación:</b> Usar herramientas manuales (rastrillos y palas) para nivelar el material y garantizar una capa uniforme.</p> <p><b>4. Compactación (opcional):</b> Compactar el material con maquinaria o de forma manual si es necesario.</p> <p><b>5. Inspección y ajuste:</b> Revisar y ajustar la distribución del material para garantizar la calidad y nivelación.</p> <p><b>6. Finalización:</b> Limpiar el área de trabajo y asegurarse de que el material esté asentado adecuadamente.</p>			
<b>ENSAYOS:</b>	N/A			
<b>MATERIALES:</b>	Material de fresado (residuos de asfalto triturado)			
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Palas, rastrillos, carretillas, compactador manual o mecánico (si es necesario)			
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>



## CAPÍTULO 2: PROPUESTA BATERÍA SANITARIA

### OBJETO

La presente propuesta tiene como finalidad la construcción de dos baterías sanitarias mediante un sistema constructivo convencional. Estas estructuras estarán conformadas por muros de mampostería en bloque abusardado, adosados a la pared del baño existente, e incorporarán instalaciones hidrosanitarias completas para garantizar su adecuado funcionamiento.

### ALCANCE

El proyecto abarca la construcción de las baterías sanitarias desde su cimentación hasta su acabado final, incluyendo la instalación de muros de mampostería, redes hidrosanitarias, acabados interiores y exteriores, y la colocación de accesorios sanitarios. Asimismo, contempla las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

### 2.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS

El sub-capítulo de Preliminares incluye los trabajos y servicios necesarios para la correcta preparación y acondicionamiento del sitio de la obra antes de iniciar la ejecución de las actividades constructivas. Esta fase es fundamental para garantizar el desarrollo adecuado del proyecto, el cumplimiento de normativas legales, y la seguridad durante la ejecución de la obra.

Las actividades preliminares son esenciales para iniciar cualquier proyecto de construcción y comprenden todos los trabajos previos necesarios para permitir la correcta ejecución de la obra contratada. Estas actividades no forman parte de la construcción final, pero son cruciales para el funcionamiento adecuado de la obra. A continuación, se describen las principales actividades preliminares:

**Instalación y adecuación de las instalaciones del contratista:** Incluye la construcción de accesos provisionales, patios de almacenamiento, talleres, bodegas y campamentos, así como la instalación de los servicios públicos provisionales necesarios para el funcionamiento de la obra.

**Adecuación de las áreas de trabajo:** Se contempla la ejecución de trabajos como cerramientos, aislamientos de los espacios a intervenir, señalización y la instalación de barreras de protección para garantizar la seguridad del área de trabajo.



**Plano de localización:** El contratista deberá presentar a la interventoría un plano detallado que muestre la ubicación de las instalaciones, incluyendo el campamento, los accesos a la obra y las áreas destinadas al tránsito de peatones y vehículos dentro y fuera del perímetro de la obra.

**Separación de actividades:** Es fundamental que el diseño y la organización del espacio mantengan una clara separación entre los procesos de la obra y otras dependencias o áreas de trabajo del entorno. Además, se deben respetar los espacios públicos fuera de los límites del proyecto para evitar interferencias.

**Manejo de materiales:** El transporte, cargue, descargue y almacenamiento de los materiales se realizará conforme a las regulaciones locales y de acuerdo con las normativas de seguridad. Dado que muchas de estas instalaciones son temporales, se deben retirar una vez que la obra haya concluido, dejando las áreas limpias y despejadas.

2.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS		ITEM	2.1.1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Localización y replanteo	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Consiste en la delimitación y marcación del trazado de la vía de acceso, tomando como referencia los planos y especificaciones del proyecto. Se utilizarán herramientas topográficas para garantizar la precisión en la localización de ejes, niveles y cotas.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	1. Revisión de planos y normativas: - Analizar los planos del proyecto y verificar las coordenadas, cotas y alineamientos establecidos. - Identificar posibles interferencias en el terreno. 2. Ubicación de puntos de referencia: - Colocación de estacas y referencias en los puntos clave de la vía. - Marcar el eje de la vía con pintura o cintas de señalización. 3. Nivelación y verificación de cotas: - Uso de nivel topográfico, estación total o GPS para garantizar la correcta alineación y nivelación. - Ajuste de marcaciones en caso de ser necesario. 4. Revisión final: - Validación de los puntos replanteados con los planos de diseño. - Entrega del replanteo para continuar con las siguientes actividades de obra.		
<b>ENSAYOS:</b>	- Verificación topográfica mediante mediciones en campo. - Comparación de coordenadas y cotas con los planos del proyecto.		
<b>MATERIALES:</b>	- Estacas de madera o hierro. - Cinta de señalización y pintura en aerosol. - Clavos y cordeles de alineación.		



<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b> -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estación total o GPS de precisión.</li> <li>- Nivel óptico o láser.</li> <li>- Cinta métrica y jalones.</li> <li>- Martillo y brújula.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2.1 PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS		ITEM	2,1,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Limpieza y descapote</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Actividad que consiste en la remoción de vegetación, escombros, desechos y una capa superficial del suelo vegetal para preparar el terreno para la construcción.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y delimitar el área a limpiar según los planos.</li> <li>2. Retirar manual o mecánicamente los desechos, vegetación y restos orgánicos.</li> <li>3. Retirar la capa superficial del suelo (aproximadamente 20-30 cm) usando herramientas manuales o maquinaria.</li> <li>4. Trasladar los materiales removidos a una zona de disposición final o depósito temporal.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual del área limpia para verificar ausencia de vegetación, escombros y nivelación adecuada. Prueba de compactación (si se requiere en la etapa posterior).		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Herramientas manuales: pala, pica, rastrillo.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>



2.1 PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS		ITEM	2.1.3
<b>ACTIVIDAD:</b>	Cerramiento provisional en polisombra verde H=2,0 y madera rolliza cada m -2,5	<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Este ítem cubre la instalación de un cerramiento provisional utilizando poliéster verde y madera rolliza cada 2,5 metros cuadrados para delimitar la obra, garantizando la seguridad del sitio de trabajo.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalación de postes de madera rolliza con altura de 2 metros.</li> <li>2. Colocación de malla de poliéster verde, estirada y fijada a los postes mediante grampas.</li> <li>3. Inspección visual para asegurar que el cerramiento está firme y bien instalado.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS:</b>	N/A		
<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Malla de poliéster verde.</li> <li>- Madera rolliza.</li> </ul>		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Martillo.</li> <li>- Grampas.</li> <li>- Cuerda niveladora.</li> </ul>		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

2.1 PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS		ITEM	2.1.4
<b>ACTIVIDAD:</b>	Excavación manual en material común no clasificado	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Excavación realizada manualmente para remover material común (suelo no clasificado) sin la presencia de rocas grandes ni condiciones especiales. Incluye la disposición del material excavado en un lugar definido.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitar el área de excavación según los planos y niveles definidos.</li> <li>2. Retirar la capa superficial del terreno si no se ha hecho previamente.</li> <li>3. Realizar la excavación manual con herramientas adecuadas, asegurándose de alcanzar la profundidad y dimensiones requeridas.</li> <li>4. Depositar el material excavado en una zona temporal o transportarlo al área de disposición final indicada.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS A REALIZAR:</b>	Inspección visual para verificar las dimensiones y la limpieza de la excavación. - Nivelación del fondo de la excavación (uso de nivel óptico o láser).		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Herramientas manuales: pala, pica, azadón, carretilla. Cinta métrica o nivel óptico para verificar las dimensiones.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>



2.1 PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS		ITEM	2,1,5		
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro, compactación de relleno seleccionado	<b>UND</b>	m3		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro, transporte, colocación y compactación de material granular seleccionado, garantizando una densidad y resistencia adecuadas para la función requerida en el proyecto. El relleno será compactado en capas sucesivas hasta alcanzar las especificaciones técnicas del diseño.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Preparación del área:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar y nivelar el área donde se aplicará el relleno seleccionado.</li> <li>• Identificar y corregir posibles irregularidades en el terreno base antes de iniciar el relleno.</li> </ul> <p>2. Suministro y colocación del material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportar el material granular seleccionado al sitio de trabajo.</li> <li>• Colocar el material en capas uniformes con un espesor máximo de 20 cm antes de compactar.</li> </ul> <p>3. Compactación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactar cada capa con equipo mecánico (apisonadora vibratoria, rodillo liso o rodillo de pata de cabra, según el diseño).</li> <li>• Controlar la humedad del material para garantizar la compactación adecuada (humedad óptima según la Próctor estándar o modificado).</li> <li>• Verificar la densidad alcanzada en cada capa mediante ensayos de laboratorio o pruebas in situ.</li> </ul> <p>4. Acabado final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivelar y verificar la cota final del relleno compactado según las especificaciones del diseño.</li> </ul>				
<b>ENSAYOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba Próctor: Determinar la densidad máxima y humedad óptima del material seleccionado.</li> <li>• Ensayo de compactación in situ: Verificar que el relleno alcance al menos el 95% de la densidad máxima Próctor (estándar o modificado, según diseño).</li> <li>• Granulometría: Comprobar que el material cumple con los requisitos granulométricos definidos.</li> </ul>				
<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material granular seleccionado (arena, grava, recebo o equivalente).</li> <li>• Agua (para ajustar la humedad del material, si es necesario).</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vehículos de transporte (camiones volqueta).</li> <li>• Equipo de compactación (apisonadora vibratoria, rodillo liso, rodillo de pata de cabra).</li> <li>• Palas y herramientas manuales para ajustes locales.</li> <li>• Hidronivel o equipo topográfico para verificar niveles y cotas.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>



## 2.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS

La instalación de aceros y concretos para estructuras comprende las actividades necesarias para el armado, vaciado y curado de elementos estructurales de concreto reforzado. Su finalidad es garantizar la resistencia y estabilidad de la estructura cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad establecidos en el proyecto.

### Actividades a ejecutar:

**Preparación de la superficie:** Se realizará la limpieza y retiro de materiales sueltos, aceites, polvo u otros elementos que puedan afectar la adherencia del concreto. Se verificará la nivelación y alineación del área de vaciado.

**Armado del acero de refuerzo:** El acero se cortará y doblará según los planos estructurales. Se garantizará la correcta disposición de las armaduras, respetando los traslapes, recubrimientos y amarres especificados. Se evitará la contaminación del acero con óxidos o materiales extraños que puedan afectar su adherencia al concreto.

**Colocación del encofrado:** Se instalarán formaletas firmes y alineadas, asegurando la estabilidad durante el vaciado del concreto. Se verificará que las juntas estén selladas para evitar fugas del material.

**Vaciado del concreto:** El concreto será vertido de manera uniforme para evitar segregación. Se emplearán métodos de vibrado adecuados para garantizar una compactación homogénea y eliminar vacíos en la mezcla.

**Curado del concreto:** Se aplicarán métodos de curado como riego con agua, cubrimiento con mantas húmedas o aplicación de compuestos de curado, para prevenir fisuras y garantizar el desarrollo óptimo de resistencia en el material.

**Control de calidad:** Se realizarán inspecciones visuales y ensayos para verificar la correcta disposición del acero, compactación del concreto y cumplimiento de la resistencia especificada. Se controlará la alineación y nivelación de los elementos estructurales.

**Condiciones de seguridad y ambientales:** Se implementará señalización preventiva en la zona de trabajo. Se garantizará el uso de elementos de protección personal (EPP) adecuados, como guantes, botas, casco y gafas de seguridad. Se minimizará el desperdicio de materiales y se gestionarán los residuos de manera responsable.

**Criterios de aceptación:** Los elementos estructurales deberán cumplir con las especificaciones de diseño, sin defectos visibles ni desprendimientos. La resistencia del concreto deberá alcanzar los valores establecidos en el proyecto. La estructura deberá garantizar estabilidad y seguridad para su uso previsto.



2,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS			ITEM	2,2,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Acero de Refuerzo para Estructuras - fy: 60000 psi			<b>UND</b>	kg
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro, corte, doblado y colocación de barras de acero de refuerzo con un esfuerzo de fluencia (fy) de 60000 psi, de acuerdo con los planos estructurales y especificaciones técnicas.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recibir y almacenar el acero en un lugar protegido, evitando la exposición a la humedad.</li> <li>2. Cortar y doblar las barras de acero según las dimensiones y formas indicadas en los planos.</li> <li>3. Colocar las barras en su posición final, verificando la ubicación y separación según el diseño.</li> <li>4. Asegurar las barras con alambre recocado, garantizando la estabilidad durante el vaciado del concreto.</li> <li>5. Verificar el recubrimiento especificado entre el acero y las caras externas del concreto.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual para verificar cortes, dobleces y colocación. - Prueba de resistencia del acero (certificado de calidad del proveedor). - Medición de recubrimiento con herramientas específicas, si aplica.				
<b>MATERIALES:</b>	Barras de acero de refuerzo (fy: 60000 psi). - Alambre recocado para amarre.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cortadora y dobladora de barras. - Cinta métrica, escuadra, y marcador. - Tenazas para el amarre				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS			ITEM	2,2,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e Instalación de malla electrosoldada de 4mm			<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro, transporte, corte, y colocación de malla electrosoldada fabricada con acero de refuerzo de 4 mm de diámetro, conforme a los planos y especificaciones del diseño estructural. La malla será instalada en su posición definitiva, asegurando su correcta fijación y nivelación antes de cualquier procedimiento constructivo adicional.				



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Preparación del área:          - Verificar que la superficie donde se instalará la malla esté limpia, nivelada y en las condiciones adecuadas según el diseño.          - Identificar las dimensiones y áreas específicas a cubrir según los planos del proyecto.</p> <p>2. Corte y preparación de la malla:          - Cortar la malla electrosoldada de acuerdo con las dimensiones requeridas, utilizando herramientas adecuadas (cortadora de varilla o esmeril angular).          - Garantizar un solape mínimo entre piezas de malla (por lo general, entre 15 y 20 cm) en las uniones.</p> <p>3. Colocación de la malla:          - Posicionar la malla electrosoldada sobre separadores plásticos o de concreto para garantizar el recubrimiento adecuado (mínimo 2.5 cm, según diseño).          - Unir las piezas de malla con alambre recocido en los puntos de solape para asegurar estabilidad.</p> <p>4. Verificación final:          - Inspeccionar que la malla esté correctamente instalada, con la cobertura y nivelación requerida según el diseño estructural.</p>				
<b>ENSAYOS:</b>	<p>Verificación de diámetro y calidad del acero de la malla (ensayos de resistencia del acero, si aplica).          - Inspección visual para comprobar alineación, recubrimiento y fijaciones en las uniones.</p>				
<b>MATERIALES:</b>	<p>Malla electrosoldada de 4 mm (fabricada con acero grado 60 o equivalente, según norma técnica).          - Alambre recocido para amarres.          - Separadores plásticos o de concreto para garantizar el recubrimiento.</p>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<p>Cortadora de varilla o esmeril angular con disco de corte.          - Cinta métrica, nivel y escuadra para verificación de cortes y posiciones.          - Alicates para amarres de alambre.          - Equipo de protección personal (guantes, gafas, casco, botas de seguridad).</p>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURA	ITEM	2,2,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	Concreto con una resistencia de $f'c$ : 4000 psi para la construcción zapatas, incluye formaletas según sea necesario	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Fabricación, transporte, colocación y curado de concreto estructural de 3000 psi de resistencia, destinado a la construcción de elementos como vigas de cimentación. Incluye el uso de formaletas y andamios según las necesidades de la obra.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar los planos y especificaciones técnicas para definir las dimensiones y requisitos de los elementos.</li> <li>2. Preparar las áreas de trabajo, instalando formaletas y andamios cuando sea necesario.</li> <li>3. Mezclar el concreto en planta o en obra, asegurando la proporción de materiales según el diseño de mezcla (<math>f'c = 3000</math> psi).</li> <li>4. Transportar el concreto al sitio de vaciado, asegurando su homogeneidad.</li> <li>5. Colocar el concreto en los moldes, vibrándolo para eliminar burbujas y asegurar la compactación.</li> <li>6. Nivelar y dar el acabado superficial requerido según el elemento.</li> <li>7. Curar el concreto para evitar pérdida rápida de humedad y garantizar su resistencia.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	<p>Pruebas de asentamiento (slump test) durante el vaciado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de cilindros para ensayos de resistencia a compresión (cada 50 m<sup>3</sup> o según norma).</li> <li>- Inspección visual de acabados y limpieza.</li> </ul>				
<b>MATERIALES:</b>	<p>Cemento Portland.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arena (agregado fino).</li> <li>- Grava o piedra triturada (agregado grueso).</li> <li>- Agua potable.</li> <li>- Aditivos (plastificantes o retardantes, si se especifican).</li> <li>- Formaleta de madera o metálica.</li> <li>- Andamios (si aplica).</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<p>Mezcladora de concreto (si es en obra).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vibradores de concreto.</li> <li>- Baldes o tolvas para transporte.</li> <li>- Nivel óptico o láser.</li> <li>- Herramientas manuales: palas, llana, etc.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

<b>2,2 ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS</b>		<b>ITEM</b>	<b>2,2,4</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Concreto con una resistencia de <math>f'c</math>: 4000 psi para la construcción Vigas de cimentación, incluye formaletas según sea necesario</i>	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Este ítem contempla el suministro, mezclado, transporte, vaciado y curado de concreto con resistencia de 3000 psi (21 MPa) para la construcción de vigas de cimentación, incluyendo la instalación y retiro de formaletas cuando sea necesario.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Preparación del área: Excavación y nivelación del terreno según dimensiones especificadas en planos. Compactación del fondo de la excavación y colocación de una capa de concreto de limpieza si es necesario.</p> <p>2. Instalación de refuerzo y formaletas: Instalación del acero de refuerzo según el diseño estructural. Colocación de formaletas asegurando alineación, rigidez y dimensiones correctas. Colocación del concreto:</p> <p>3. Elaboración o suministro de concreto con resistencia de 3000 psi. Vaciado del concreto en las vigas de cimentación, garantizando su correcta distribución. Vibrado del concreto para mejorar la compactación y eliminar burbujas de aire.</p> <p>4. Curado y desencofrado: Mantener húmedo el concreto durante al menos 7 días para evitar fisuración. Retirar formaletas tras el tiempo mínimo requerido según diseño estructural (aproximadamente 48-72 horas).</p>				
<b>ENSAYOS:</b>	<p>Pruebas de asentamiento del concreto (Slump Test). Toma de cilindros de prueba para ensayos de resistencia a los 7 y 28 días. Inspección visual de la superficie del concreto.</p>				
<b>MATERIALES:</b>	<p>Concreto con <math>f'c = 3000</math> psi (cemento, agregados, agua y aditivos según diseño). Acero de refuerzo según planos estructurales. Formaletas de madera o metálicas.</p>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<p>Mezcladora de concreto (si es elaborado en obra). Vibrador de concreto. Nivel y escuadra para alineación. Palas, llanas y herramientas de acabado.</p>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	2,2,5
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Concreto con una resistencia de <math>f'c</math>: 4000 psi para la construcción de columnas incluyendo el uso de formaletas según sea necesario</i>	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<p>Consiste en el suministro, mezcla, transporte, vaciado, vibrado y curado de concreto con resistencia de 3000 psi (21 MPa) para la construcción de columnetas y vigas aéreas, asegurando la estabilidad estructural de las baterías sanitarias. Incluye el uso de formaletas según el diseño.</p>		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Preparación del área: - Verificación de alineación y nivelación de los puntos de ubicación de las columnetas y vigas. - Limpieza del área de vaciado y revisión de formaletas.</p> <p>2. Instalación de formaletas: - Colocación de formaletas metálicas o en madera con soportes adecuados. - Aplicación de desmoldante para facilitar el retiro posterior.</p> <p>3. Elaboración y colocación del refuerzo: - Ubicación del acero de refuerzo conforme a los planos estructurales. - Amarre con alambre recocado y aseguramiento de recubrimientos mínimos.</p> <p>4. Vaciado del concreto: - Mezcla y vaciado del concreto en capas uniformes. - Uso de vibrador para evitar la formación de burbujas y garantizar la compactación.</p> <p>5. Curado y desencofrado: - Aplicación de métodos de curado para evitar fisuras y mejorar la resistencia. - Retiro de formaletas una vez alcanzada la resistencia mínima requerida.</p>				
<b>ENSAYOS:</b>	<p>Ensayo de compresión en cilindros de concreto (según norma NTC 673). - Slump test para verificar la trabajabilidad de la mezcla.</p>				
<b>MATERIALES:</b>	<p>Cemento Portland tipo I o equivalente. - Arena y grava (agregados según NTC 174). - Agua potable (libre de impurezas). - Formaletas de madera o metálicas. - Acero de refuerzo según diseño estructural. - Aditivos (si es necesario, para mejorar la fluidez o resistencia).</p>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<p>Mezcladora de concreto o planta de concreto premezclado. - Vibrador de concreto. - Llana, pala y cubetas de medición. - Herramientas para corte y doblado de acero. - Elementos de protección personal (EPP).</p>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	2,2,6
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Piso en Concreto, e=0,30 m, resistencia de f'c: 3000 psi , incluye formaletas segun sea necesario</i>	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Colocación de una capa de mortero cemento-arena en proporción 1:4 para nivelar la superficie antes de la instalación de otros elementos constructivos, como pisos o mampostería.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Preparación de la superficie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza del área de aplicación.</li> <li>- Humectación del sustrato para evitar la absorción rápida del agua del mortero.</li> </ul> <p>2. Preparación del mortero 1:4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar 1 parte de cemento por 4 partes de arena con agua hasta obtener una consistencia plástica.</li> </ul> <p>3. Aplicación del mortero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extender el mortero en la superficie con una llana metálica.</li> <li>- Reglear para obtener el nivel deseado.</li> <li>- Compactar y alisar la superficie.</li> </ul> <p>4. Curado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener húmedo por al menos 24 horas para evitar fisuración.</li> </ul>				
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de nivelación con nivel de burbuja o láser.</li> <li>- Prueba de adherencia y compactación del mortero.</li> </ul>				
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento Portland tipo I.</li> <li>- Arena lavada.</li> <li>- Agua potable.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llana metálica.</li> <li>- Regla metálica.</li> <li>- Palustre.</li> <li>- Recipiente para mezcla.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

<b>2,2</b>	<b>ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS</b>	<b>ITEM</b>	<b>2,2,7</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<i>Concreto con una resistencia de f'c: 4000 psi para la construcción de vigas aéreas incluyendo el uso de formaletas según sea necesario</i>	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Consiste en el suministro, mezcla, transporte, vaciado, vibrado y curado de concreto con resistencia de 3000 psi (21 MPa) para la construcción de vigas aéreas, asegurando la estabilidad estructural de las baterías sanitarias. Incluye el uso de formaletas según el diseño.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Preparación del área:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de alineación y nivelación de los puntos de ubicación de las columnetas y vigas.</li> <li>- Limpieza del área de vaciado y revisión de formaletas.</li> </ul> <p>2. Instalación de formaletas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación de formaletas metálicas o en madera con soportes adecuados.</li> <li>- Aplicación de desmoldante para facilitar el retiro posterior.</li> </ul> <p>3. Elaboración y colocación del refuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación del acero de refuerzo conforme a los planos estructurales.</li> <li>- Amarre con alambre recocido y aseguramiento de recubrimientos mínimos.</li> </ul> <p>4. Vaciado del concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla y vaciado del concreto en capas uniformes.</li> <li>- Uso de vibrador para evitar la formación de burbujas y garantizar la compactación.</li> </ul> <p>5. Curado y desencofrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de métodos de curado para evitar fisuras y mejorar la resistencia.</li> <li>- Retiro de formaletas una vez alcanzada la resistencia mínima requerida.</li> </ul>					
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayo de compresión en cilindros de concreto (según norma NTC 673).</li> <li>- Slump test para verificar la trabajabilidad de la mezcla.</li> </ul>					
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento Portland tipo I o equivalente.</li> <li>- Arena y grava (agregados según NTC 174).</li> <li>- Agua potable (libre de impurezas).</li> <li>- Formaletas de madera o metálicas.</li> <li>- Acero de refuerzo según diseño estructural.</li> <li>- Aditivos (si es necesario, para mejorar la fluidez o resistencia).</li> </ul>					
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcladora de concreto o planta de concreto premezclado.</li> <li>- Vibrador de concreto.</li> <li>- Llana, pala y cubetas de medición.</li> <li>- Herramientas para corte y doblado de acero.</li> <li>- Elementos de protección personal (EPP).</li> </ul>					
<b>DESPERDICIOS</b>	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>MANO DE OBRA</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> </table>	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO
SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO		

2,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	2,2,8
<b>ACTIVIDAD:</b>	Concreto con una resistencia de $f'c$ : 3000 psi para la construcción de mesón de concreto, incluyendo el uso de formaletas según sea necesario	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro, mezcla, vaciado y curado de concreto $f'c$ : 3000 psi (21 MPa) para la construcción del mesón de concreto en las baterías sanitarias. Incluye formaletas y acabados según el diseño del proyecto.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Preparación del área:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección de planos y determinación de dimensiones del mesón.</li> <li>- Limpieza y nivelación del área de trabajo.</li> </ul> <p>2. Colocación de formaletas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de moldes de madera o metálicos para dar la forma al mesón.</li> <li>- Aplicación de desmoldante en las formaletas.</li> </ul> <p>3. Refuerzo estructural:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de malla electrosoldada o varillas de acero según diseño.</li> <li>- Amarre con alambre recocido y separación adecuada del recubrimiento.</li> </ul> <p>4. Vaciado del concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla y colocación del concreto en la formaleta.</li> <li>- Uso de vibrador para eliminar burbujas y garantizar una superficie homogénea.</li> </ul> <p>5. Curado y acabado final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento del concreto húmedo para evitar fisuras.</li> <li>- Retiro de formaletas y acabado con llana o pulido si es necesario.</li> </ul>			
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compresión en cilindros de concreto (según norma NTC 673).</li> <li>- Slump test para verificar la fluidez de la mezcla.</li> </ul>			
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento Portland tipo I.</li> <li>- Arena y grava (agregados según NTC 174).</li> <li>- Agua potable.</li> <li>- Formaletas de madera o metálicas.</li> <li>- Acero de refuerzo (malla electrosoldada o varillas).</li> <li>- Desmoldante y selladores de superficie (opcional).</li> </ul>			
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcladora de concreto o concreto premezclado.</li> <li>- Vibrador de concreto.</li> <li>- Llana, espátula y herramienta de acabado.</li> <li>- Cinta métrica, nivel y escuadra.</li> <li>- Elementos de protección personal (EPP).</li> </ul>			
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

### 2.3. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS

2,3	MAMPOSTERIA Y MORTEROS	ITEM	2,3,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Levante en mampostería sencillo tipo block Abujardado y mortero de pega tipo 1:4	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Construcción de muros en mampostería utilizando bloques No. 4 o abuzardados y mortero de pega en proporción 1:4 (cemento: arena).		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Replanteo y alineación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcar el trazado del muro con hilo y nivel.</li> <li>- Identificar y preparar las juntas de dilatación si son necesarias.</li> </ul> <p>2. Preparación del mortero 1:4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar 1 parte de cemento por 4 partes de arena con agua hasta obtener una consistencia adecuada.</li> </ul> <p>3. Colocación del block:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar una capa de mortero de 1-2 cm de espesor sobre la base.</li> <li>- Colocar los bloques alineados, nivelados y aplomados.</li> <li>- Rellenar las juntas con mortero y eliminar excedentes.</li> </ul> <p>4. Curado y limpieza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedecer la mampostería para evitar pérdida de humedad.</li> <li>- Mantener el curado durante 3 días.</li> </ul>			
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de aplome con plomada y nivel.</li> <li>- Ensayo de resistencia de la mampostería según normas técnicas.</li> </ul>			
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloques No. 15 o abujardados.</li> <li>- Cemento Portland tipo I.</li> <li>- Arena lavada.</li> <li>- Agua potable.</li> </ul>			
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plomada y nivel de burbuja.</li> <li>- Llana y palustre.</li> <li>- Cuerda y cinta métrica.</li> </ul>			
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

2,3	MAMPOSTERIA Y MORTEROS	ITEM	2,3,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Levante en mampostería sencillo tipo Ladrillo Calado y mortero de pega tipo 1:4</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Construcción de muros con block calado y mortero 1:4, utilizados principalmente para ventilación o efectos decorativos en la obra.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Replanteo y alineación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcar el trazado del muro con hilo y nivel.</li> <li>- Identificar y preparar las juntas de dilatación si son necesarias.</li> </ul> <p>2. Preparación del mortero 1:4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar 1 parte de cemento por 4 partes de arena con agua hasta obtener una consistencia adecuada.</li> </ul> <p>3. Colocación del block:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar una capa de mortero de 1-2 cm de espesor sobre la base.</li> <li>- Colocar los bloques alineados, nivelados y aplomados.</li> <li>- Rellenar las juntas con mortero y eliminar excedentes.</li> </ul> <p>4. Curado y limpieza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedecer la mampostería para evitar pérdida de humedad.</li> <li>- Mantener el curado durante 3 días.</li> </ul>		
<b>ENSAYOS</b>	N/A		
<b>MATERIALES</b>	<p>1. Cemento.</p> <p>2. Arena fina.</p> <p>3. Aditivo impermeabilizante.</p> <p>4. Agua potable.</p>		



<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	Herramientas manuales: llanas, plomada, nivel, baldes.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,3	MAMPOSTERIA Y MORTEROS			ITEM	2,3,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Pañete impermeabilizado, mortero 1:6 para paredes baño.</i>			<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Aplicación de pañete impermeabilizado en mortero 1:4 sobre paredes de baño, garantizando una superficie nivelada y protegida contra la humedad.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Preparación de la superficie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de la pared, eliminando polvo y residuos.</li> <li>- Humedecimiento de la superficie para mejorar adherencia.</li> </ul> <p>2. Preparación del mortero impermeabilizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar 1 parte de cemento y 4 partes de arena, adicionando un aditivo impermeabilizante en la proporción recomendada por el fabricante.</li> <li>- Agregar agua potable hasta obtener una consistencia plástica.</li> </ul> <p>3. Aplicación del mortero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar una primera capa delgada de mortero de adherencia con llana o palustre.</li> <li>- Aplicar el mortero en capas de 1.5 cm a 2 cm de espesor.</li> <li>- Reglear y fratar para lograr una superficie uniforme.</li> </ul> <p>4. Curado y acabado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener húmeda la superficie por al menos 3 días.</li> <li>- Aplicar un sellador o membrana impermeabilizante según especificaciones.</li> </ul>				
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de adherencia del pañete.</li> <li>- Prueba de nivelación con regla de aluminio.</li> <li>- Ensayo de absorción de agua (impermeabilidad).</li> </ul>				
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento Portland tipo I.</li> <li>- Arena lavada.</li> <li>- Aditivo impermeabilizante.</li> <li>- Agua potable.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	Herramientas manuales: llanas, plomada, nivel, baldes.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,3	MAMPOSTERIA Y MORTEROS			ITEM	2,3,4
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Enchape cerámico de diferentes formatos para piso y/o pared, incluye boquilla, zócalos.</i>			<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Instalación de enchape cerámico en pisos o paredes, incluyendo aplicación de boquilla, colocación de zócalos y remate de esquinas con win.				



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Preparación de la superficie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de la pared, eliminando polvo y residuos.</li> <li>- Humedecimiento de la superficie para mejorar adherencia.</li> </ul> <p>2. Preparación del mortero impermeabilizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar 1 parte de cemento y 4 partes de arena, adicionando un aditivo impermeabilizante en la proporción recomendada por el fabricante.</li> <li>- Agregar agua potable hasta obtener una consistencia plástica.</li> </ul> <p>3. Aplicación del mortero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar una primera capa delgada de mortero de adherencia con llana o palustre.</li> <li>- Aplicar el mortero en capas de 1.5 cm a 2 cm de espesor.</li> <li>- Reglear y fratar para lograr una superficie uniforme.</li> </ul> <p>4. Curado y acabado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener húmeda la superficie por al menos 3 días.</li> <li>- Aplicar un sellador o membrana impermeabilizante según especificaciones.</li> </ul>				
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de adherencia del pañete.</li> <li>- Prueba de nivelación con regla de aluminio.</li> <li>- Ensayo de absorción de agua (impermeabilidad).</li> </ul>				
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento Portland tipo I.</li> <li>- Arena lavada.</li> <li>- Aditivo impermeabilizante.</li> <li>- Agua potable.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	Herramientas manuales: llanas, plomada, nivel, baldes, palustres.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

## 2.4. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

2,4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	ITEM	2,4,1		
<b>ACTIVIDAD</b>	Tubería Pvc 4" sanitaria para desagues de fluidos de inodoros	<b>UND</b>	MI		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro e Instalación de tubería en PVC de 4" de diámetro para evacuación de aguas residuales de inodoros, asegurando una correcta pendiente y sellado hermético en las conexiones.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Excavación de la zanja y nivelación de base.</p> <p>2. Corte y unión de tubería mediante soldadura con adhesivo PVC.</p> <p>3. Instalación con la pendiente adecuada (mínimo 2%).</p> <p>4. Prueba de estanqueidad con agua antes de tapado.</p> <p>5. Relleno y compactación de la zanja.</p>				
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de inclinación y alineación.</li> <li>- Prueba de fugas con agua a presión.</li> </ul>				
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería PVC 4".</li> <li>- Cemento de pegado para PVC.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortadora de PVC.</li> <li>- Llana, pala y compactador.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>



2,4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			ITEM	2,4,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	Tubería Pvc 2" sanitaria para desagües de fluidos de Lavamanos			<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Instalación de tubería en PVC de 2" para la evacuación de aguas residuales de lavamanos.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	1. Corte y unión de tubería con adhesivo PVC. 2. Colocación de abrazaderas cada 50 cm en instalaciones aéreas. 3. Revisión de inclinación mínima del 2%. 4. Prueba de estanqueidad con agua.				
<b>ENSAYOS</b>	- Prueba de inclinación y alineación. - Prueba de fugas con agua.				
<b>MATERIALES</b>	- Tubería PVC 2". - Cemento de pegado PVC.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	- Cortadora de PVC. - Nivel y plomada.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			ITEM	2,4,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	Tubería PVC 1/2" Hidráulica para Inodoros y Orinales			<b>UND</b>	ML
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Este ítem comprende el suministro, instalación y conexión de tubería de PVC hidráulico de 1/2" de diámetro, utilizada para la alimentación de agua potable en inodoros y orinales, garantizando su adecuado funcionamiento y estanqueidad.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	1. Revisión de planos y planificación del recorrido de la tubería. 2. Corte y preparación de la tubería: Se cortará a la medida requerida utilizando herramientas adecuadas. 3. Limpieza y aplicación de adhesivo PVC en uniones y conexiones. 4. Instalación de la tubería: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocará siguiendo el diseño del sistema hidráulico.</li> <li>• Se fijará con abrazaderas o soportes según especificaciones</li> </ul> 5. Pruebas de presión y verificación de fugas.				
<b>ENSAYOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de presión con agua para verificar fugas.</li> <li>• Inspección visual de uniones y fijaciones.</li> </ul>				
<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubería de PVC hidráulico de 1/2".</li> <li>• Codos, uniones, adaptadores y accesorios PVC.</li> <li>• Adhesivo PVC y limpiador.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortadora de tubería PVC.</li> <li>• Lijadora y aplicador de pegamento.</li> <li>• Llaves de paso y herramientas de ajuste.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			ITEM	2,4,4
<b>ACTIVIDAD:</b>	Tubería Pvc 1/2" Hidráulica para lavamanos			<b>UND</b>	ML



<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Este ítem comprende el suministro, instalación y conexión de tubería de PVC hidráulico de 1/2" de diámetro para la conducción de agua potable hacia los lavamanos, garantizando estanqueidad y correcto funcionamiento del sistema.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de planos y planificación del recorrido de la tubería.</li> <li>2. Corte y preparación de la tubería: Se cortará a la medida requerida utilizando herramientas adecuadas.</li> <li>3. Limpieza y aplicación de adhesivo PVC en uniones y conexiones.</li> <li>4. Instalación de la tubería: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocará siguiendo el diseño del sistema hidráulico.</li> <li>• Se asegurarán los puntos de fijación con soportes o abrazaderas según especificaciones.</li> </ul> </li> <li>5. Pruebas de presión y verificación de fugas.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de presión con agua para verificar fugas.</li> <li>• Inspección visual de uniones y fijaciones.</li> </ul>				
<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubería de PVC hidráulico de 1/2".</li> <li>• Codos, uniones, adaptadores y accesorios PVC necesarios.</li> <li>• Adhesivo PVC y limpiador.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortadora de tubería PVC.</li> <li>• Lijadora y aplicador de pegamento.</li> <li>• Llaves de paso y herramientas de ajuste.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,4 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			ITEM	2,4,5	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Codo de 4" de diámetro, para conexiones de desagües		<b>UND</b>	Und	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Conexión en ángulo de 90° o 45° para unir tuberías de PVC de 4" en sistemas de desagüe.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte y limpieza de extremos de tubería.</li> <li>2. Aplicación de adhesivo PVC en tubería y codo.</li> <li>3. Ajuste y alineación de la conexión.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS</b>	N/A				
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Codo PVC 4".</li> <li>- Cemento de pegado PVC.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	N/A				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,4 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			ITEM	2,4,6
<b>ACTIVIDAD:</b>	Yee de 4" de diámetro, para conexiones de desagües		<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro e instalación de Yee de 4" en PVC			
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte y limpieza de extremos de tubería.</li> <li>2. Aplicación de adhesivo PVC en tubería y codo.</li> <li>3. Ajuste y alineación de la conexión.</li> </ol>			



ENSAYOS	N/A			
MATERIALES	- Yee PVC 4" - Cemento de pegado PVC			
EQUIPOS/ HERRAMIENTAS	N/A.			
DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI NO

2,4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	ITEM	2,4,7
ACTIVIDAD	Codo de 2" de diámetro para conexiones de desagües	UND	Und
DESCRIPCIÓN	Conexión en ángulo de 90° o 45° para unir tuberías de PVC de 2" en sistemas de desagüe.		
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Corte y limpieza de extremos de tubería. 2. Aplicación de adhesivo PVC en tubería y codo. 3. Ajuste y alineación de la conexión.		
ENSAYOS	N/A		
MATERIALES	- Codo PVC 2". - Cemento de pegado PVC.		
EQUIPOS/ HERRAMIENTAS	N/A.		
DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA SI NO

2,4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	ITEM	2,4,8
ACTIVIDAD	Yee de 2" de diámetro para conexiones de desagües	UND	Und
DESCRIPCIÓN	Suministro e instalación de Yee de 4" en PVC		
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Corte y limpieza de extremos de tubería. 2. Aplicación de adhesivo PVC en tubería y codo. 3. Ajuste y alineación de la conexión.		
ENSAYOS	N/A		
MATERIALES	- Yee PVC 2" - Cemento de pegado PVC		
EQUIPOS/ HERRAMIENTAS	N/A.		
DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA SI NO

2,4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	ITEM	2,4,9
ACTIVIDAD:	Punto Sanitario de 2 y/o 4 pulgadas para Inodoros, Lavamanos y/o Sifones	UND	Und
DESCRIPCIÓN	Instalación de salidas sanitarias para la conexión de inodoros, lavamanos y sifones.		





<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	1. Ubicación y trazado de puntos sanitarios. 2. Instalación de tubería y accesorios correspondientes. 3. Prueba de funcionamiento con agua.				
<b>ENSAYOS</b>	N/A				
<b>MATERIALES</b>	- Tubería PVC sanitaria de 2" y/o 4". - Codos y Yee de PVC de 2" y 4". - Cemento de pegado PVC.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	- Nivel láser. - Cortadora de PVC. - Llana y pala.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	ITEM	2,4,10
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Punto Hidráulico para inodoros y lavamanos.</i>	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro e instalación de tuberías de suministro de agua fría para inodoros y lavamanos.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	1. Instalación de tuberías en PVC presión. 2. Colocación de válvulas de control. 3. Conexión de accesorios según equipo a instalar.		
<b>ENSAYOS</b>	- Prueba de presión con manómetro. - Verificación de caudal en cada punto.		
<b>MATERIALES</b>	- Tubería PVC presión 1/2" o 3/4". - Válvulas de paso y accesorios de conexión.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	- Cortadora de PVC. - Manómetro. - Taladro percutor.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

2,4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	ITEM	2,4,11
<b>ACTIVIDAD</b>	<i>Suministro e instalación de inodoros</i>	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro y colocación de inodoro con descarga eficiente, incluye válvula de alimentación, sistema de descarga y asiento sanitario.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	1. Limpieza y nivelación del área de instalación. 2. Conexión al sistema sanitario y punto hidráulico. 3. Instalación de válvula de alimentación y prueba de funcionamiento.		
<b>ENSAYOS</b>	N/A		
<b>MATERIALES</b>	- Inodoro con sistema de descarga. - Válvula de alimentación.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	- Llave inglesa y destornillador. - Nivel de burbuja.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>



2,4		INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			ITEM	2,4,12
<b>ACTIVIDAD</b>	<i>Suministro e instalación de orinal incluye accesorios de instalación</i>				<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro e instalación de orinal con válvula de descarga y desagüe sanitario.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	1. Ubicación y fijación del orinal en muro. 2. Conexión al sistema sanitario y punto hidráulico. 3. Instalación de válvula de descarga.					
<b>ENSAYOS</b>	- Prueba de estanqueidad en el sistema séptico para garantizar que no haya fugas en las conexiones y paredes del tanque. - Verificación de la inclinación de las tuberías de entrada y salida. - Inspección visual de la plantilla de nivelación para asegurar la uniformidad y espesor adecuado.					
<b>MATERIALES</b>	- Orinal en porcelana con sifón. - Válvula de descarga y accesorios.					
<b>EQUIPOS</b>	N/A					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	

2,4		INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			ITEM	2,4,13
<b>ACTIVIDAD</b>	<i>Suministro e instalación de lavamanos (incluye grifo y accesorios de instalación)</i>				<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro e instalación de orinal con válvula de descarga y desagüe sanitario.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	1. Ubicación y fijación del lavamanos. 2. Instalación de grifo y desagüe sanitario. 3. Conexión a la red hidráulica y prueba de funcionamiento.					
<b>ENSAYO</b>	- Prueba de estanqueidad y presión de agua. - Prueba de flujo y evacuación.					
<b>MATERIALES</b>	- Lavamanos de porcelana con pedestal. - Grifería monomando. - Tubería de conexión y sifón PVC.					
<b>EQUIPOS</b>	N/A					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	

## 2.5. CARPINTERÍA METÁLICA



2,5		CARPINTERIA METALICA		ITEM	2,5,1
<b>ACTIVIDAD</b>	<i>Puerta metalica de diferentes formatos hasta 1,90 de altura y hasta 0,7 de ancho, incluye cerradura.</i>			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Fabricación, suministro e instalación de puerta metálica con dimensiones de hasta 1,90 m de altura y hasta 0,70 m de ancho, fabricada en lámina de acero, reforzada con estructura de ángulos metálicos o perfiles tubulares, con cerradura de seguridad.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medición y replanteo en el sitio de instalación.</li> <li>2. Corte y ensamblaje de la estructura metálica con perfiles de acero estructural.</li> <li>3. Soldadura de refuerzos y ensamblaje de la hoja de la puerta.</li> <li>4. Lijado, limpieza y aplicación de anticorrosivo.</li> <li>5. Instalación de bisagras y cerradura.</li> <li>6. Montaje y fijación en obra con anclajes metálicos.</li> <li>7. Ajuste y prueba de apertura y cierre.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de nivelación y plomado con nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Prueba de resistencia mecánica de la estructura mediante inspección visual de soldaduras.</li> <li>- Prueba de funcionamiento de la cerradura y bisagras.</li> </ul>				
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perfiles de acero estructural (ángulos, tubos rectangulares o cuadrados).</li> <li>- Lámina de acero calibre 18 o 20.</li> <li>- Bisagras reforzadas.</li> <li>- Cerradura de seguridad.</li> <li>- Pintura anticorrosiva y esmalte sintético.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soldador eléctrico (MIG o SMAW).</li> <li>- Cortadora de metales (esmeril angular).</li> <li>- Taladro percutor con brocas para metal.</li> <li>- Nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Metro y escuadra.</li> <li>- Brochas o pistola para pintura.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>		<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

## 2.6. VIDRIOS

2,6		VIDRIOS		ITEM	2,6,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e Instalación de Espejos para baños</i>			<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Este ítem comprende el suministro e instalación de espejos para baños en diferentes áreas sanitarias. Se incluyen todos los accesorios necesarios para su correcta fijación y seguridad, garantizando estabilidad y estética.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificación de planos y medidas del área de instalación.</li> <li>2. Revisión y preparación de la superficie donde se fijará el espejo.</li> <li>3. Suministro del espejo con bordes pulidos y sin imperfecciones.</li> <li>4. Fijación del espejo:</li> </ol>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación con adhesivos especiales o soportes mecánicos según el diseño.</li> <li>• Uso de anclajes adecuados para garantizar seguridad.</li> </ul>					
<b>ENSAYOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final y verificación de nivelación y alineación.</li> <li>• Inspección visual de fijaciones y estabilidad.</li> <li>• Prueba de adherencia y resistencia del sistema de sujeción.</li> </ul>					
<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espejos con bordes pulidos de dimensiones según diseño.</li> <li>• Adhesivo de montaje para espejos o soportes mecánicos.</li> <li>• Anclajes, tornillos y demás fijaciones según especificación.</li> </ul>					
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taladro y brocas para fijación.</li> <li>• Nivel de burbuja.</li> <li>• Espátula y adhesivo especial para espejos.</li> </ul>					
<b>DESPERDICIOS</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>SI</b></td> <td><b>NO</b></td> <td><b>MANO DE OBRA</b></td> <td><b>SI</b></td> <td><b>NO</b></td> </tr> </table>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>		

## 2.7. CUBIERTA

2.7	CUBIERTA	ITE M	2,7, 1
<b>ACTIVIDAD</b>	Suministro e Instalación de estructura metálica para soporte de cubierta	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro, fabricación e instalación de estructura metálica en perfiles de acero conformado en frío o caliente para soporte de cubierta, incluyendo cortes, ensamblaje, soldadura, pintura anticorrosiva y anclaje a la estructura existente.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Replanteo y medición del área de instalación.</li> <li>2. Corte y preparación de perfiles metálicos según planos.</li> <li>3. Soldadura y ensamblaje de vigas, correas y refuerzos estructurales.</li> <li>4. Limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva en toda la estructura.</li> <li>5. Anclaje y fijación de la estructura metálica en la obra.</li> <li>6. Verificación de niveles y alineación antes de la instalación de la cubierta.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección visual de soldaduras (continuidad y penetración).</li> <li>- Prueba de nivelación y alineación con nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Revisión de anclajes y fijaciones con pernos de expansión o soldadura estructural.</li> </ul>		
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perfiles metálicos estructurales (IPN, HSS, UPN o ángulos de acero).</li> <li>- Soldadura tipo E6011 o E7018.</li> <li>- Pintura anticorrosiva y esmalte de acabado.</li> <li>- Pernos de anclaje y fijaciones estructurales.</li> </ul>		



<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soldador eléctrico MIG o SMAW.</li> <li>- Cortadora de metales (esmeril angular).</li> <li>- Taladro percutor con brocas para metal.</li> <li>- Nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Metro, escuadra y plomada.</li> <li>- Brochas o pistola para pintura.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,7	CUBIERTA	ITEM	2,7,2		
<b>ACTIVIDAD</b>	Suministro e instalación de cubierta en lámina termoacustica, incluye kit de accesorios.	<b>UND</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro e instalación de láminas termoacústicas de acero galvanizado, recubiertas con material aislante de espuma de poliuretano o fibra de vidrio, fijadas sobre la estructura metálica mediante pernos autoperforantes con arandelas de neopreno.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificación de la estructura metálica y su correcta nivelación.</li> <li>2. Medición y corte de láminas termoacústicas según dimensiones requeridas.</li> <li>3. Alineación y fijación de las láminas a la estructura con pernos autoperforantes.</li> <li>4. Sellado de juntas y traslapes con cinta de butilo o sellador de poliuretano.</li> <li>5. Verificación de estabilidad y drenaje de agua para evitar filtraciones.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de anclaje y resistencia mecánica de la cubierta.</li> <li>- Inspección de juntas y traslapes para evitar filtraciones.</li> <li>- Verificación de alineación y pendiente para garantizar el drenaje adecuado.</li> </ul>				
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Láminas termoacústicas de acero galvanizado con núcleo de poliuretano o fibra de vidrio.</li> <li>- Pernos autoperforantes con arandelas de neopreno.</li> <li>- Cinta de butilo o sellador de poliuretano.</li> <li>- Remates metálicos para cubiertas.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taladro eléctrico con brocas para metal.</li> <li>- Atornillador de impacto.</li> <li>- Esmeril angular para cortes.</li> <li>- Nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Cinta métrica y escuadra.</li> <li>- Elementos de seguridad (arnés, guantes, gafas de protección).</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,7	CUBIERTA	ITEM	2,7,3
<b>ACTIVIDAD</b>	Suministro e Instalación de Viga Cinta para Protección contra Aguas Pluviales en Cubierta de Lámina Termoacústica	<b>UND</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Este ítem comprende la fabricación e instalación de una viga cinta de concreto reforzado, diseñada para evitar el escurrimiento de aguas pluviales en la cubierta de lámina termoacústica, garantizando estabilidad estructural y durabilidad.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de planos y replanteo del área donde se instalará la viga cinta.</li> <li>2. Excavación y preparación de la superficie si es necesario.</li> </ol>		



	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Fabricación de formaletas y colocación de refuerzo de acero según especificaciones.</li> <li>4. Vaciado de concreto con resistencia <math>f'c = 3,000</math> psi, asegurando vibrado y compactación adecuada.</li> <li>5. Curado del concreto para garantizar resistencia y evitar fisuras.</li> <li>6. Desencofrado y limpieza del área de trabajo.</li> <li>7. Instalación y sellado con la cubierta de lámina termoacústicas para garantizar la correcta evacuación del agua pluvial.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayo de resistencia del concreto a los 7 y 28 días.</li> <li>• Inspección visual de fisuras o defectos en la viga cinta.</li> </ul>				
<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concreto <math>f'c = 3,000</math> psi.</li> <li>• Acero de refuerzo según diseño estructural.</li> <li>• Formaletas de madera o metálicas. Adhesivo impermeabilizante y sellador para uniones con la cubierta.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezcladora de concreto o camión premezclado.</li> <li>• Vibrador de concreto.</li> <li>• Herramientas de corte y nivelación.</li> <li>• Taladro, tornillos y selladores para fijación con la cubierta.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>



## CAPÍTULO 3: SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE ELEVADO 1000 LT, CON ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA

### OBJETIVO

Garantizar el suministro y almacenamiento eficiente de agua mediante la instalación de un tanque elevado de **1000 litros** con su respectiva estructura de soporte, asegurando su estabilidad, funcionalidad y durabilidad. Este sistema permitirá mejorar la disponibilidad de agua en el área de intervención, optimizando su distribución y uso en las actividades requeridas.

### ALCANCE

- **Suministro del tanque elevado** de **1000 litros**, fabricado en material resistente y adecuado para almacenamiento de agua potable.
- **Construcción e instalación de la estructura de soporte**, considerando materiales adecuados (acero, concreto o madera, según especificaciones del proyecto) y cálculos estructurales para garantizar estabilidad.
- **Adecuación de la base de apoyo**, asegurando nivelación y resistencia para soportar el peso total del tanque lleno.
- **Instalación de tuberías de conexión** para la entrada y salida de agua, incluyendo válvulas de control y accesorios necesarios.
- **Pruebas de funcionamiento** para verificar la correcta instalación y operatividad del sistema.
- **Entrega del sistema en condiciones óptimas de uso**, cumpliendo con las normativas técnicas aplicables.

#### 3.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS

3,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	3,1,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Excavación manual en material común no clasificado</i>	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Remoción manual del material común no clasificado hasta la cota requerida en planos, sin uso de maquinaria pesada, para cimentaciones u otros elementos estructurales.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Replanteo y delimitación del área de excavación. Excavación manual utilizando herramientas adecuadas. Disposición del material excavado en botaderos aprobados. Verificación de profundidad y nivelación del fondo de la excavación.		
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual de profundidad y dimensiones. Verificación de compactación del fondo de la excavación si es requerido.		



<b>MATERIALES:</b>	N/A				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Pala, pico, barretón. Nivel láser o de burbuja. Carretillas para retiro de material.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

### 3.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURA

3,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTUR	ITEM	3,2,1		
<b>ACTIVIDAD:</b>	Acero de refuerzo fy:60000 psi	<b>UND</b>	kg		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro y colocación de acero estructural con límite de fluencia de 60000 psi para garantizar la resistencia mecánica en elementos de concreto armado.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y doblado del acero según planos estructurales. Armado y disposición del refuerzo en la estructura. Amarre con alambre recocido para evitar desplazamientos. Verificación de recubrimientos y alineación previo al vaciado del concreto.				
<b>ENSAYOS:</b>	Pruebas de tracción en laboratorio (si es requerido). Inspección visual de colocación y anclajes.				
<b>MATERIALES:</b>	Acero de refuerzo grado 60. Alambre recocido para amarre.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cizalla y dobladora de varilla.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

3,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTUR	ITEM	3,2,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	Concreto con una resistencia de f'c: 3000 psi para la construcción zapatas, incluye formaletas segun sea necesario	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro y colocación de concreto con resistencia a la compresión de f'c = 3000 psi para la construcción de zapatas, utilizando formaletas de madera o metálicas.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Replanteo y nivelación del área de cimentación. Instalación del acero de refuerzo dentro del área de la zapata. Colocación de formaletas asegurando alineación y dimensiones. Vaciado del concreto en capas homogéneas y vibrado adecuado. Curado del concreto para evitar fisuración y mejorar resistencia. Retiro de formaletas cuando el concreto haya alcanzado resistencia suficiente.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de asentamiento del concreto (Slump Test). Muestreo de cilindros de concreto para pruebas de resistencia.		



<b>MATERIALES:</b>	Concreto premezclado f'c = 3000 psi. Formaletas de madera o metálicas.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Vibrador de concreto. Nivel de burbuja y plomada.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

3,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTUR			ITEM 3,2,3	
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Concreto con una resistencia de f'c: 3000 psi para la construcción de Columna y placa base de tanque , incluyendo el uso de madera para encofrado</i>			<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro y vaciado de concreto f'c=3000 psi para la construcción de columnas y la placa base del tanque elevado, con el uso de encofrados de madera.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Ubicación y replanteo del área de cimentación y columnas. Instalación del acero de refuerzo en columna y base. Montaje y aseguramiento de formaletas de madera. Vaciado y vibrado del concreto en capas. Curado del concreto. Retiro de formaletas después del tiempo requerido.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de asentamiento del concreto (Slump Test). Ensayo de resistencia a la compresión en laboratorio.				
<b>MATERIALES:</b>	Concreto premezclado f'c = 3000 psi. Formaletas de madera.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Vibrador de concreto. Nivel láser, martillos y clavos.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

### 3.3. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

3,3	INSTALACIONES HIDRAULICAS			ITEM 3,3,1	
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e instalación de tanque elevado de 1000 LT</i>			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de un tanque elevado de polietileno de alta densidad (HDPE) con capacidad de 1000 litros, incluyendo soportes y accesorios.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Replanteo y nivelación del área. Construcción de la base de apoyo. Montaje del tanque sobre su soporte. Conexión de tuberías de entrada y salida. Pruebas de llenado y verificación de fugas.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de estanqueidad en todas las conexiones. Verificación de nivelación y estabilidad.				



<b>MATERIALES:</b>	Tanque de 1000 L en HDPE. Soportes metálicos o de concreto. Válvulas de control y accesorios de conexión.			
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Llaves de ajuste. Sellador de roscas y cinta teflón.			
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

<b>3,3</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>	<b>ITEM</b>	<b>3,3,2</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e instalación de acometida hidráulica para conexiones de tanque elevado.</i>	<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de tuberías y accesorios para la acometida hidráulica del tanque elevado.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Replanteo y excavación de zanjas para la tubería. Corte y unión de tuberías. Instalación de válvulas y accesorios. Prueba de presión.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de presión en tuberías. Inspección visual de uniones y fugas.		
<b>MATERIALES:</b>	Tubería PVC hidráulica de 1" a 2". Codos, tees y uniones PVC. Válvulas de control.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Llaves de ajuste. Cortadora de tubos. Pegamento PVC.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>



# CAPÍTULO 4: RESERVOIRIO SUBTERRANEO TIPO ALBERCA EN MAMPOSTERÍA DE 4 m<sup>3</sup>, INCLUYE SISTEMA HIDRÁULICO

## OBJETIVO

Construir un **reservorio subterráneo tipo alberca de 4 m<sup>3</sup> en mampostería** para el almacenamiento seguro y eficiente de agua, garantizando su disponibilidad para el abastecimiento continuo y optimizando la gestión del recurso hídrico. La obra incluirá un **sistema hidráulico** adecuado para su llenado, distribución y mantenimiento.

## ALCANCE

- **Excavación y adecuación del terreno** para la construcción del reservorio, asegurando estabilidad y compactación del suelo.
- **Construcción de la estructura en mampostería**, con materiales adecuados para garantizar impermeabilidad y resistencia estructural.
- **Aplicación de revestimientos internos** para evitar filtraciones y mejorar la durabilidad del reservorio.
- **Instalación del sistema hidráulico**, incluyendo tuberías de entrada y salida, válvulas de control, bomba de extracción (si aplica) y accesorios requeridos.
- **Pruebas de estanqueidad y funcionamiento** para verificar la correcta instalación y operatividad del sistema.
- **Entrega del reservorio en condiciones óptimas de uso**, cumpliendo con los estándares de calidad y normativas técnicas aplicables.

### 4.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS

4,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	4,1,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Localización y replanteo</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Marcado y delimitación del área de construcción según planos y especificaciones técnicas.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Ubicación de referencias y ejes conforme a planos. Marcado de áreas a intervenir con estacas y pintura. Verificación de niveles y alineación.		
<b>ENSAYOS:</b>	N/A		



<b>MATERIALES:</b>	Estacas de madera. Hilo de nylon. Pintura en aerosol.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cinta métrica. Nivel láser o de burbuja. Plomada.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

4,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	4,1,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Limpieza y descapote</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Remoción de vegetación, escombros y capa superficial del terreno antes de iniciar excavaciones.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y retiro de vegetación y escombros. Excavación superficial para eliminar la capa vegetal. Disposición del material en botaderos autorizados.		
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual del área limpia para verificar ausencia de vegetación, escombros y nivelación adelantada		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Pala, pico, barretón. Carretilla.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

4,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	4,1,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Excavación manual en material común no clasificado</i>	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Excavación manual del terreno para cimentaciones, sin clasificación de material.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Replanteo y delimitación del área a excavar. Remoción manual de material con herramientas adecuadas. Verificación de niveles y compactación si es requerida.		
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual para verificar las dimensiones y limpieza de la excavación		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Pala, pico, barretón. Nivel de burbuja. Carretilla para retiro de material.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

## 4.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS

4,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	4,2,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Acero de refuerzo fy:60000 psi</i>	<b>UND</b>	kg
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de acero estructural de alta resistencia para refuerzos de concreto.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y doblado del acero según diseño estructural. Colocación y amarre con alambre recocido. Verificación de separación y alineación antes del vaciado de concreto.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de resistencia a la tracción				
<b>MATERIALES:</b>	Acero de refuerzo grado 60. Alambre recocido.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cizalla y dobladora de varilla. Cinta métrica.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

4,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	4,2,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalacion de malla electrosoldada 4mm	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Colocación de malla electrosoldada para refuerzo en elementos estructurales.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y ajuste de la malla conforme a planos estructurales. Colocación y fijación con alambre recocido. Verificación de continuidad y traslape adecuado.		
<b>ENSAYOS:</b>	Verificación de calidad del acero según normativa.		
<b>MATERIALES:</b>	Malla electrosoldada de 4mm. Alambre recocido.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cortadora de malla. Cinta métrica.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

4,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	4,2,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	Concreto impermeabilizado de f'c: 2500 para la construcción de vigas, columnetas, columnas. Incluye formaleta.	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Concreto impermeabilizado para garantizar durabilidad en elementos estructurales.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Colocación de formaleta y refuerzo estructural. Preparación y vaciado del concreto. Curado del concreto para evitar fisuras y garantizar resistencia.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de resistencia a la compresión.		
<b>MATERIALES:</b>	Cemento Portland. Aditivo impermeabilizante. Arena y grava. Agua potable.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Mezcladora de concreto. Vibrador de concreto. Cubetas y palas.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

4,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	4,2,4
-----	------------------------------------	------	-------





<b>ACTIVIDAD:</b>	Placa piso en concreto impermeabilizado con una resistencia de $f'c$ : 2500 psi	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Construcción de placa de concreto impermeabilizado para pisos estructurales.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Preparación del terreno y compactación. Colocación de malla electrosoldada. Vaciado, nivelación y curado del concreto.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de resistencia a la compresión.		
<b>MATERIALES:</b>	Cemento Portland. Aditivo impermeabilizante. Arena y grava. Agua potable.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Regla vibratoria. Fratasadora mecánica.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

4,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	4,2,5
<b>ACTIVIDAD:</b>	Losa de concreto impermeabilizado con una resistencia de $f'c$ : 2500 psi	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Construcción de una losa de concreto reforzado con una resistencia de 2500 psi, con aditivos impermeabilizantes para reducir la absorción de agua y aumentar su durabilidad.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Preparación y limpieza del área de trabajo. Colocación de formaletas y refuerzo de acero según planos estructurales. Preparación del concreto con dosificación de 2500 psi y aditivo impermeabilizante. Vaciado y consolidación del concreto mediante vibrado mecánico. Acabado superficial con allanado y curado adecuado. Retiro de formaletas una vez alcanzada la resistencia mínima especificada.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de asentamiento (Slump Test). Ensayo de resistencia a la compresión (cilindros de prueba). Prueba de permeabilidad (si aplica).		
<b>MATERIALES:</b>	Cemento Portland. Arena y grava. Aditivo impermeabilizante. Acero de refuerzo. Agua potable.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Mezcladora de concreto. Vibrador de concreto. Nivel y regla metálica. Llana y espátula. Herramientas de carpintería para formaletas.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>





### 4.3. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS

4,3	MAMPOSTERIA Y MORTEROS	ITEM	4,3,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Levante en mampostería sencillo tipo bloque macizo de arcilla y mortero de pega tipo 1:4	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Construcción de muros en mampostería con bloques macizos de arcilla, asentados con mortero de pega en proporción 1:4 (cemento-arena).		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Replanteo y nivelación del área de trabajo. Preparación del mortero 1:4. Colocación de la primera hilada con nivelación precisa. Levantamiento de la mampostería con juntas alineadas y espesor uniforme. Replanteo de refuerzos verticales y horizontales según planos. Curado del mortero y limpieza de la superficie.		
<b>ENSAYOS:</b>	Resistencia del mortero a la compresión. Plomada y nivelación de muros.		
<b>MATERIALES:</b>	Bloques macizos de arcilla. Cemento Portland. Arena. Agua potable.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Palustre. Llana metálica. Plomada y nivel. Cortadora de bloques (si es necesario).		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
			<b>SI</b>
			<b>NO</b>

### 4.4. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

4,4	INSTALACIONES HIDRAULICAS	ITEM	4,4,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de válvula compuerta	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Instalación de válvula de compuerta para control de flujo en redes hidráulicas.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Verificación de especificaciones y ubicación de instalación. Corte y preparación de la tubería. Instalación de la válvula con sellado adecuado. Pruebas de operación y verificación de fugas.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de hermeticidad		
<b>MATERIALES:</b>	Válvula de compuerta. Sellos de goma.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Llave inglesa. Cinta teflón.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
			<b>SI</b>
			<b>NO</b>





4,4 INSTALACIONES HIDRAULICAS		ITEM 4,4,2	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de válvula check	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Colocación de válvula check para evitar el retroceso del flujo en la tubería. (incluye el suministro de dicha válvula)		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Ubicación de la válvula en el sistema hidráulico. Corte y ajuste de la tubería. Instalación de la válvula con conexiones seguras. Prueba de funcionamiento y ajuste.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de flujo en un solo sentido.		
<b>MATERIALES:</b>	Válvula check. Sellos de goma.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Llave inglesa. Cinta teflón.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

4,4 INSTALACIONES HIDRAULICAS		ITEM 4,4,3	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de tubería de 1/2" para succión de agua	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro y colocación de tubería de 1/2" para succión de agua en el sistema hidráulico.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y preparación de la tubería. Instalación y fijación en el sistema. Sellado de uniones y pruebas hidráulicas.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de presión y hermeticidad.		
<b>MATERIALES:</b>	Tubería de 1/2".		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cortadora de tubería. Llave de ajuste.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

4,4 INSTALACIONES HIDRAULICAS		ITEM 4,4,4	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de accesorio Tee	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Instalación de accesorio tipo Tee para derivación de tuberías.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte de la tubería en el punto de instalación. Instalación del accesorio con sellado adecuado. Verificación de flujo y ajuste de conexiones.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de fugas.		
<b>MATERIALES:</b>	Accesorio Tee.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Llave inglesa.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

4,4 INSTALACIONES HIDRAULICAS		ITEM 4,4,5	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de codo de 90° con diámetro de 1/2"	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Instalación de codo de 90° para cambios de dirección en la tubería de 1/2".		

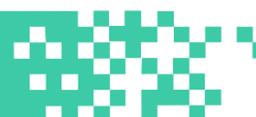


<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte de la tubería en el punto de unión. Instalación del codo con ajuste seguro. Prueba de hermeticidad.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de fugas.				
<b>MATERIALES:</b>	Codo de 90° de 1/2".				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Llave inglesa.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

4,4 INSTALACIONES HIDRAULICAS			ITEM 4,4,6		
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de accesorio Unión de tubería 1/2"	<b>UND</b>	und		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Instalación de unión roscada para tubería de 1/2".				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y preparación de la tubería. Instalación de la unión con sellado adecuado. Verificación de flujo y ajuste de conexiones.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de fugas.				
<b>MATERIALES:</b>	Unión de tubería de 1/2".				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Llave inglesa.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

#### 4.5. CARPINTERÍA METÁLICA

4,5 CARPINTERIA METALICA			ITEM 4,5,1		
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de tapa de alberca, galvanizada calibre 20, con medidas de 60X60 cm	<b>UND</b>	Und		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Instalación de tapa metálica para alberca, fabricada en lámina galvanizada calibre 20.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Fabricación de la tapa según especificaciones. Preparación de la zona de instalación. Instalación y aseguramiento de la tapa.				
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual de ajuste.				
<b>MATERIALES:</b>	Lámina galvanizada calibre 20.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Taladro. Llave de ajuste.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>





# CAPÍTULO 5: SISTEMA SÉPTICO INTEGRADO DE 4000 LITROS, INCLUYE CAMPO DE FILTRACIÓN

## OBJETIVO

Implementar un **sistema séptico integrado de 4000 litros** con su respectivo **campo de filtración**, garantizando el adecuado tratamiento y disposición de las aguas residuales. Este sistema permitirá reducir el impacto ambiental, prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de agua, y mejorar las condiciones sanitarias del área intervenida.

## ALCANCE

- **Suministro e instalación del tanque séptico de 4000 litros**, asegurando su correcta ubicación y nivelación.
- **Excavación y adecuación del terreno** para la instalación del sistema, considerando las condiciones del suelo y normativas ambientales.
- **Instalación de tuberías de entrada y salida**, incluyendo conexiones a la red sanitaria existente.
- **Construcción del campo de filtración**, utilizando materiales adecuados (grava, arena y tuberías perforadas) para garantizar una correcta absorción y dispersión de los efluentes tratados.
- **Pruebas de funcionamiento y verificación de estanqueidad** para garantizar el correcto desempeño del sistema.
- **Entrega del sistema en óptimas condiciones operativas**, cumpliendo con las normativas ambientales y sanitarias vigentes.

### 5.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS

5,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	5,1,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Localización y replanteo	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Marcado y delimitación del área de construcción según planos y especificaciones técnicas.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Ubicación de referencias y ejes conforme a planos. Marcado de áreas a intervenir con estacas y pintura. Verificación de niveles y alineación.		
<b>ENSAYOS:</b>	N/A		





<b>MATERIALES:</b>	Estacas de madera. Hilo de nylon. Pintura en aerosol.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cinta métrica. Nivel láser o de burbuja. Plomada.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

5,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	5,1,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Limpieza y descapote</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Remoción de vegetación, escombros y capa superficial del terreno antes de iniciar excavaciones.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y retiro de vegetación y escombros. Excavación superficial para eliminar la capa vegetal. Disposición del material en botaderos autorizados.		
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual del área limpia para verificar ausencia de vegetación, escombros y nivelación adelantada		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Pala, pico, barretón. Carretilla.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

5,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	5,1,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Cerramiento provisional en polisombra verde H=2,0 y madera rolliza cada m -2,5</i>	<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Instalación de cerramiento provisional para delimitar la zona de trabajo y garantizar la seguridad.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Instalación de postes de madera rolliza cada 2,5 metros. Fijación de la polisombra con alambre o bridas plásticas. Verificación de estabilidad y resistencia del cerramiento.		
<b>ENSAYOS:</b>	N/A		
<b>MATERIALES:</b>	Polisombra verde Madera rolliza Alambre o bridas		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Martillo Alicates Cinta métrica		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

5,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	5,1,4
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Excavación manual en material común no clasificado</i>	<b>UND</b>	m3



<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Excavación manual del área destinada a la instalación del tanque séptico y el campo de filtración.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Señalización y delimitación del área a excavar. Excavación manual con herramientas adecuadas. Retiro del material excavado y almacenamiento temporal.				
<b>ENSAYOS:</b>	Verificación de dimensiones				
<b>MATERIALES:</b>	N/A				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Pala Pico Carretilla				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

5,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	5,1,5		
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Relleno con Material triturado granular, como lecho filtrante para campo de filtración</i>	<b>UND</b>	m3		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Aplicación de material granular triturado para garantizar la filtración adecuada de los efluentes en el campo de filtración.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Distribución uniforme del material triturado en el área definida. Compactación del material para asegurar su estabilidad. Verificación del espesor de la capa de filtración.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de compactación				
<b>MATERIALES:</b>	Material granular triturado				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Pala Regla niveladora Compactador manual				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

## 5.2. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS

5,2	MAMPOSTERIA Y MORTEROS	ITEM	5,2,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Plantilla de nivelación en mortero 1:4</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Aplicación de una base de mortero en proporción 1:4 para nivelación y soporte del sistema séptico.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Mezclado del mortero en proporción 1:4. Aplicación uniforme de la plantilla sobre la base excavada. Nivelación y curado del mortero.		
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de nivelación		
<b>MATERIALES:</b>	Cemento Portland Arena gruesa Agua potable		





EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:	Palustre Llana Nivel				
DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO

### 5.3. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

5,3 INSTALACIONES HIDRAULICAS			ITEM	5,3,1	
ACTIVIDAD:	<i>Tubería Pvc 4" de diámetro para salida de fluidos hacia la caja de registro</i>			UND	ml
DESCRIPCIÓN:	Instalación de tubería PVC de 4" para la evacuación de aguas tratadas hacia la caja de registro.				
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Corte y preparación de tubería PVC. Conexión y sellado con adhesivo PVC. Verificación de pendientes y alineación.				
ENSAYOS:	Prueba de hermeticidad				
MATERIALES:	Tubería PVC 4" Adhesivo PVC				
EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:	Sierra para PVC Llave Stilson				
DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO

5,3 INSTALACIONES HIDRAULICAS			ITEM	5,3,2	
ACTIVIDAD:	<i>Tubería Pvc 4" de diámetro, perforada cada 15 cm, para campo de filtración</i>			UND	ml
DESCRIPCIÓN:	Colocación de tubería PVC perforada para la distribución uniforme del efluente en el campo de filtración.				
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Perforación de la tubería cada 15 cm. Instalación sobre el lecho filtrante. Conexión y sellado de uniones.				
ENSAYOS:	Prueba de nivelación				
MATERIALES:	Tubería PVC perforada Adhesivo PVC				
EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:	Taladro Sierra para PVC				
DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO

5,3 INSTALACIONES HIDRAULICAS			ITEM	5,3,3	
ACTIVIDAD:	<i>Tapón Pvc 4" de diámetro para campo de filtración</i>			UND	Und
DESCRIPCIÓN:					





<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>					
<b>ENSAYOS:</b>					
<b>MATERIALES:</b>					
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

#### 5.4. SISTEMA SÉPTICO

5,4	SISTEMA SEPTICO INTEGRADO	ITEM	5,4,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Tanque séptico integrado de 4000 litros, para tratamiento primario de aguas residuales	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de un tanque séptico integrado con capacidad de 4000 litros para el tratamiento primario de aguas residuales.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>			
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de nivelación Prueba de estanqueidad		
<b>MATERIALES:</b>	Tanque séptico de 4000 L Tubería PVC de 4" Conectores y accesorios		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Excavadora o herramientas manuales Nivel Llave Stilson		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
			<b>SI</b>
			<b>NO</b>



## CAPÍTULO 6: SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W

### OBJETIVO

Implementar un sistema solar fotovoltaico con capacidad de 3000W (3kW) para generar energía limpia y renovable, reduciendo la dependencia de la red eléctrica convencional y disminuyendo el impacto ambiental.

### ALCANCE

El alcance del sistema solar fotovoltaico de 3000W incluye el diseño y dimensionamiento según la demanda energética, el suministro e instalación de paneles solares, inversor, controlador de carga y demás componentes necesarios. Además, contempla la conexión y puesta en marcha del sistema, asegurando su correcto funcionamiento, junto con pruebas y ajustes para optimizar su rendimiento. Finalmente, se brinda una capacitación básica sobre el uso y mantenimiento del sistema.

6	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W	ÍTEM	6,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación y puesta en funcionamiento de Inversor Cargador (MPPT de 3000W 48V 80A, con potencia máxima de salida de 4500W)	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Está comprendido por el suministro, la instalación y puesta en funcionamiento de un inversor cargador de 3kW con MPPT y una potencia de arranque de 4,5kW			
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar la perforación de 6 agujeros con taladro y broca para muro usando la referencia del soporte que incluye el inversor y un nivel, en la pared interna de la caseta destinada para la ubicación de la planta fotovoltaica.</li> <li>Colocar los respectivos chazos, apoyar el inversor en la pared colocar los tornillos y atornillar para dejar bien sujeto y firme el inversor a la pared.</li> </ol>			
<b>ENSAYOS:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Verificar que el inversor haya quedado nivelado y con una sujeción firme a la pared donde este instalado.</li> <li>Que la ubicación de instalación permita su fácil manipulación, configuración y conexión.</li> </ol>			
<b>MATERIALES:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Inversor cargador de 3kW con MPPT</li> <li>Chazos ¼.</li> <li>Tornillo hexagonal ¼ x2".</li> </ol>			
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Roto-martillo + broca para muro.</li> <li>Llave o rache con dado para el tornillo.</li> <li>Nivel laser o de gota.</li> <li>Lápiz.</li> <li>Martillo.</li> </ol>			



DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO
--------------	----	----	--------------	----	----

6	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W			ÍTEM	6,2
---	----------------------------------	--	--	------	-----

<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de módulo PV monocristalino (500W c/u, Voc 45,59 - Isc 13,93)	UND	und
-------------------	--	-----	-----

**DESCRIPCIÓN:** Comprende el suministro e instalación de 6 paneles solares sobre estructura metálica soportada por tubo estructural de 4" de diámetro a 3 metros de altura sobre el nivel del suelo

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Instalar los sujetadores de los paneles como EDN CLAMP y los MID CLAMPS que se encargaran de mantener los módulos en su lugar.
2. Izar los módulos y reposarlos sobre los rieles, realizar el correcto anclaje con los accesorios antes descritos.
3. Realizar la conexión de los módulos de acuerdo a las especificaciones del inversor.

**ENSAYOS:**

1. Verificar que los módulos queden correctamente alineados unos con otros.
2. Cerciorarse de que hayan quedado sujetos firmemente a la estructura, y que no existan anclajes sueltos-
3. Verificar que el cristal y/o los marcos no se encuentren rayados u rotos.

**MATERIALES:**

1. Módulos fotovoltaicos monocristalino 500W.
2. Conectores MC4 3x1 hembra > macho
3. Conectores MC4 3x1 macho > hembra

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. Crimpadora para conector MC4.
2. Llave para conector MC4.
3. Juego de llaves Allen.
4. Escaleras.
5. EPP's para trabajo en alturas.

DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO
--------------	----	----	--------------	----	----

6	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W			ÍTEM	6,3
---	----------------------------------	--	--	------	-----

<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de estructura riel más accesorios para 6 módulos fotovoltaicos	UND	ml
-------------------	---	-----	----

**DESCRIPCIÓN:**

Esta actividad está comprendida por el suministro y la instalación de rieles y anclajes para el soporte de los módulos fotovoltaicos, los cuales serán instalados sobre una estructura metálica a 3 metros sobre el nivel del suelo.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar la respectiva instalación y sujeción de los rieles sobre la estructura metálica.

**ENSAYOS:**

1. Verificar que los rieles se encuentren correctamente alineados y firmemente sujetos a la estructura metálica.





**MATERIALES:**

1. Rieles para módulos fotovoltaicos.
2. Tornillería de sujeción.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. Escaleras.
2. EPP's
3. Taladro.
4. Juego de dados y rache.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

6	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W	ÍTEM	6,4
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de acometida de alimentación desde los módulos fotovoltaicos hasta el inversor cargador (incluye tubería, Cable unifilar de 6 mm <sup>2</sup> SOLAR PV de 1,5kV negro y rojo terminales y conectores MC4)	<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>			
Consiste en el suministro e instalación de acometida eléctrica en corriente directa desde los módulos fotovoltaicos hasta el inversor cargador por medio de cable solar de 6 mm <sup>2</sup> hasta 1.5kV respetando el código de colores en el RETIE con sus respectivos conectores MC4, canalizada en tubería Conduit PVC de ½ pesada.			
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar zanjado desde la caseta donde estará el inversor hasta la base de la estructura de los módulos fotovoltaicos, la excavación será de entre 0.10 y 0.15 m con una profundidad no menor a 0.30 m.</li> <li>2. Se procede al tendido de la tubería dentro de la zanja, y junto al tubo estructural de soporte de los módulos fotovoltaicos, sujetándolo firmemente, después proceder a rellenar la zanja hasta dejar el terreno nivelado correctamente.</li> <li>3. Después del tendido de la tubería se procede a sondear la tubería para canalizar el cableado solar y el de la puesta a tierra, y colocándole sus respectivas terminales y conectores.</li> </ol>			
<b>ENSAYOS:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que la tubería se encuentre sujeta firmemente al tubo estructural.</li> <li>2. Verificar la integridad del cable solar haciendo pruebas de voltaje una vez se haya hecho la conexión a los paneles solares.</li> <li>3. Verificar que los conectores MC4 hayan quedado bien instalados.</li> </ol>			
<b>MATERIALES:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cable solar 6 mm<sup>2</sup> – 1.5kV negro y rojo.</li> <li>2. Conector MC4 macho y hembra.</li> <li>3. Tubería Conduit PVC ½.</li> <li>4. Curva Conduit PVC ½ 90°.</li> <li>5. Conector Conduit PVC ½.</li> <li>6. Terminales para conexión al inversor.</li> </ol>			





**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. Escaleras.
2. EPP's
3. Crimpadora para MC4.
4. Llaves para conector MC4.
5. Sonda flexible pasacables.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

6	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W	ÍTEM	6,5
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de acometida desde el inversor cargador hasta el banco de baterías, incluye cable unifilar 50mm2 y accesorios para la conexión de las baterías	<b>UND</b>	ml

**DESCRIPCIÓN:** Consiste en el suministro e instalación de acometida eléctrica en corriente directa desde el banco de baterías hasta el inversor cargador por medio de cable unifilar RVK 50 mm2 respectando el código de colores en el RETIE.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar el respectivo corte del cable y ponchado de los terminales de ojo en el cable.
2. Realizar la sujeción de los terminales en los bornes de las baterías.
3. Realizar la conexión de los extremos del cable disponible a los bornes del inversor cargador.

**ENSAYOS:**

1. Verificar que las conexiones queden fuertemente fijas para evitar los puntos calientes.
2. Realizar pruebas de voltajes antes de conectar al inversor el banco de baterías y que se encuentren en parámetros.
3. Verificar que el cableado esté correctamente ponchado.

**MATERIALES:**

1. Cable RVK 50 mm2 rojo y negro.
2. Terminales de ojo para bornes de batería 50 mm2 bimetálico.
3. Terminales pin para cable de 50 mm2.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Ponchadora hidráulica para terminal de barril.
3. Crimpadora para terminal de pin.
4. Pela cables.
5. Alicata corta frío.
6. Llaves o juego de dados.
7. Destornilladores dieléctricos.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

6	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W	ÍTEM	6,6
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de acometida para puesta a tierra de inversor y paneles, incluye cableado, tuberías, y demás accesorios para su correcta instalación	<b>UND</b>	ml



**DESCRIPCIÓN:**

Consiste en la instalación de acometida desde el inversor y paneles hasta el registro de mampostería canalizada en tubería PVC conduit, para la protección del sistema fotovoltaico.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

Se inicia con excavación en el tramo comprendido entre la caseta de la planta fotovoltaica hasta el registro de puesta a tierra, realizando un zanjado de entre 0,3 a 0,4 m de profundidad y 0,1 a 0,15 de ancho, se realiza tendido de la tubería, la misma se cubre con el relleno extraído de la zanja, se procede a sondear la tubería para meter el cableado, y su respectiva conexión a las parte a proteger

**ENSAYOS: N/A**

**MATERIALES:**

1. cable para puesta a tierra #10 AWG.
2. Tubería PVC 1/2" Conduit.
3. Terminales de ojo bimetálico para cable #10 AWG.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pela cables.
3. Alicata corta frio.
4. Sonda.

DESPERDICIOS	SI		NO		MANO DE OBRA	SI		NO	
	SI	NO	SI	NO		SI	NO		

6	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W	ÍTEM	6,7
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de acometida desde el inversor cargador hasta el tablero de distribución (incluye cableado 2N° x 10 AWG respetando código de colores según RETIE, tubería PVC 1/2	<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Consiste en suministrar y realizar la instalación de acometida eléctrica que alimentará el tablero de distribución desde el inversor, utilizando cable 12 AWG basados en el código de colores según RETIE. este cableado debe ir dentro de tubería conduit PVC de 1/2"		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer una regata desde la caseta de la planta fotovoltaica hasta la ubicación del tablero de distribución el cual tiene una posición definida en el plano eléctrico.</li> <li>2. Colocar embebida la canalización en las regatas realizadas anteriormente, y cubrirlas con mortero.</li> <li>3. Realizar el respectivo sondeo para guiar los cables dentro de la canalización y posteriormente su conexión tanto al tablero como al inversor.</li> <li>4. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS:</b>	Verificar que las conexiones queden firmes para evitar puntos calientes.		
<b>MATERIALES:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cable THHN-THWN 10AWG 100% Cu negro.</li> <li>2. Cable THHN-THWN 10AWG 100% Cu blanco.</li> <li>3. Tubería PVC 1/2" conduit.</li> <li>4. Curva 90° PVC 1/2" conduit.</li> <li>5. Conector conduit PVC 1/2.</li> </ol>		



**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.
7. Sonda.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

6	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W		ÍTEM	6,8	
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e instalación de 4 baterías compatibles con el inversor cargador en voltaje y tipo de tecnología, de 250Ah para sistemas fotovoltaicos ciclo profundo</i>		<b>UND</b>	und	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en suministrar 4 baterías para sistemas fotovoltaicos de 12V y 250Ah compatibles con la tecnología del inversor, colocar dentro de la caseta y realizar la conexión a los bornes del cableado según sea el requerimiento del inversor y siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b> colocar dentro de la caseta y realizar la conexión a los bornes del cableado según sea el requerimiento del inversor y siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.					
<b>ENSAYOS:</b> Verificar que las tensiones de las baterías se encuentren igual en todas 4					
<b>MATERIALES:</b> Baterías para sistemas fotovoltaicos.					
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b> N/A					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

6	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO 3000W		ÍTEM	6,9
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e instalación de protecciones en DC para sistema fotovoltaico compuesto de (porta fusible y fusible 2x50A, DPS 500VDC 60kA. ITM 2X50A 125VDC - 10kA, ITM 2X40A 125VDC - 10kA) incluye tableros para su instalación</i>		<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en el suministro e instalación de todas las protecciones en DC para la planta fotovoltaica, todos los productor deben tener certificación RETIE				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar la instalación de los respectivos tableros que alojarán las protecciones, los cuales deben contar con certificación RETIE.</li> <li>2. Colocar todas las protecciones dentro de los tableros, y posteriormente realizar las conexiones de cada una de ellas.</li> <li>3. Instalar los fusibles seleccionados en sus respectivos portafusibles.</li> <li>4. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b> N/A				



**MATERIALES:**

1. Porta fusible 1000 VDC x2.
2. Fusible DC 50°.
3. Fusible DC 50°.
4. DPS 500VDC 60kA.
5. ITM 2X50A 125VDC - 10kA.
6. ITM 2X40A 125VDC - 10kA.
7. Tablero de riel para 8 circuitos.
8. Tablero de riel para 4 circuitos.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Taladro percutor con broca para muro.
3. Martillo.
4. destornilladores.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------



# CAPÍTULO 7: DESMONTE Y DEMOLICIÓN DE AULA EXISTENTE

## OBJETIVO

Realizar el **desmonte y demolición** de un aula existente de manera segura y controlada, garantizando la adecuada gestión de los escombros y el cumplimiento de normativas de seguridad, con el fin de preparar el área para futuras intervenciones o nuevas construcciones.

## ALCANCE

- **Desmonte de elementos no estructurales**, como puertas, ventanas, cubiertas, instalaciones eléctricas y mobiliario.
- **Demolición controlada de muros, columnas y demás elementos estructurales**, aplicando técnicas seguras y minimizando impactos en edificaciones o áreas contiguas.
- **Gestión y retiro de escombros**, asegurando su disposición adecuada conforme a normativas ambientales.
- **Nivelación y limpieza del terreno** para dejarlo en condiciones aptas para su siguiente fase constructiva.
- **Medidas de seguridad y mitigación de riesgos**, incluyendo el uso de equipos de protección personal (EPP) y delimitación de la zona de trabajo.

### 7.1. DEMOLICIÓN

7,1	DEMOLICION	ITEM	7,1,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Desmonte y/o demolición integral de salón artesanal (incluye cargue y retiro de escombros)</i>	<b>UND</b>	M2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Comprende la demolición total del salón artesanal existente, incluyendo la remoción de elementos estructurales y acabados, así como el cargue y disposición final de los escombros generados. Se ejecutará de acuerdo con los protocolos de seguridad establecidos y garantizando la correcta disposición de residuos.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Preparación: Señalización del área y evaluación de la estructura para una demolición segura. Retiro de elementos no estructurales: Desmontaje de puertas, ventanas, instalaciones eléctricas e hidráulicas. Demolición de la estructura: Derribo controlado de muros, cubierta y pisos con herramientas manuales o maquinaria. Cargue y retiro de escombros: Recolección, transporte y disposición final en un sitio autorizado.		



	Limpieza final: Barrido y remoción de residuos menores para dejar el área lista para nuevas intervenciones.				
<b>ENSAYOS:</b>	N/A				
<b>MATERIALES:</b>	N/A				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cortadora de concreto y discos de corte. Martillo demoledor eléctrico o neumático. Cinceles, palas y picos. Andamios y escaleras. Elementos de protección personal (EPP): casco, guantes, gafas, arnés, botas de seguridad.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>



# CAPÍTULO 8: CONSTRUCCIÓN DE MÓDULO DE TRES AULAS, SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL

## OBJETIVO

Construir un **módulo de tres aulas** utilizando un **sistema constructivo tradicional**, garantizando espacios seguros, funcionales y adecuados para el desarrollo educativo. La obra se realizará cumpliendo con las normativas técnicas y de accesibilidad, asegurando calidad y durabilidad en la infraestructura.

## ALCANCE

- **Trazo y nivelación del terreno**, asegurando una base estable para la construcción.
- **Cimentación**, considerando zapatas, vigas de amarre y elementos estructurales en concreto reforzado.
- **Levantamiento de muros en mampostería**, con materiales adecuados para resistencia estructural y confort térmico.
- **Cubierta**, instalación de estructura metálica o de concreto con tejas o losa de acuerdo con el diseño especificado.
- **Acabados internos y externos**, incluyendo pañete, estuco, pintura y revestimientos en pisos y paredes.
- **Instalaciones eléctricas e hidráulicas**, garantizando funcionalidad y seguridad.
- **Carpintería y cerramientos**, instalación de puertas, ventanas y elementos de ventilación.
- **Adecuación de accesos y entorno**, garantizando condiciones seguras y accesibles.
- **Entrega del módulo en condiciones óptimas de uso**, cumpliendo con normativas vigentes de construcción y seguridad.

### 8.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS

8,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	8,1,1
ACTIVIDAD:	Cerramiento provisional en polisombra verde H=2,0 y madera rolliza cada m -2,5	UND	ml
DESCRIPCIÓN:	Este ítem cubre la instalación de un cerramiento provisional utilizando poliéster verde y madera rolliza cada 2,5 metros cuadrados para delimitar la obra, garantizando la seguridad del sitio de trabajo.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Instalación de postes de madera rolliza con altura de 2 metros. Colocación de malla de poliéster verde, estirada y fijada a los postes mediante grampas. Inspección visual para asegurar que el cerramiento está firme y bien instalado.				
<b>ENSAYOS:</b>	N/A				
<b>MATERIALES:</b>	Malla de poliéster verde. Madera rolliza.				
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>	Martillo. Grampas. Cuerda niveladora.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

8,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	8,1,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Localización y replanteo</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Marcado y delimitación del área de construcción según planos y especificaciones técnicas.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Ubicación de referencias y ejes conforme a planos. Marcado de áreas a intervenir con estacas y pintura. Verificación de niveles y alineación.		
<b>ENSAYOS:</b>	N/A		
<b>MATERIALES:</b>	Estacas de madera. Hilo de nylon. Pintura en aerosol.		
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>	Cinta métrica. Nivel láser o de burbuja. Plomada.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

8,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	8,1,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Limpieza y descapote</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Remoción de vegetación, escombros y capa superficial del terreno antes de iniciar excavaciones.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y retiro de vegetación y escombros. Excavación superficial para eliminar la capa vegetal. Disposición del material en botaderos autorizados.		
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual del área limpia para verificar ausencia de vegetación, escombros y nivelación adelantada		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>	Pala, pico, barretón. Carretilla.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

8,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	8,1,4
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Excavación manual en material común sin clasificar</i>	<b>UND</b>	m3



<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Excavación manual del terreno para cimentaciones, sin clasificación de material.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Replanteo y delimitación del área a excavar. Remoción manual de material con herramientas adecuadas. Verificación de niveles y compactación si es requerida.				
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual para verificar las dimensiones y limpieza de la excavación				
<b>MATERIALES:</b>	N/A				
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>	Pala, pico, barretón. Nivel de burbuja. Carretilla para retiro de material.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

8,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	8,1,5		
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Relleno Compactado con Material de Calidad Seleccionado</i>	<b>UND</b>	m3		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Este ítem incluye el relleno de las excavaciones con material seleccionado de calidad, y su compactación adecuada para garantizar la estabilidad del terreno.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Transporte del material seleccionado de calidad al sitio de trabajo. Colocación del material en capas de 20 cm. Compactación de cada capa utilizando máquina compactadora. Inspección de la compactación con equipo de prueba (si es necesario).				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de compactación (Proctor normal) para asegurar la correcta densificación.				
<b>MATERIALES:</b>	Material de calidad seleccionado (arena, grava, etc.).				
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>	Retroexcavadora o cargador frontal. Compactadora.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

## 8.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS

8,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	8,2,1		
<b>ACTIVIDAD</b>	<i>Acero de refuerzo fy:60000 psi</i>	<b>UND</b>	kg		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de acero estructural de alta resistencia para refuerzos de concreto.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y doblado del acero según diseño estructural. Colocación y amarre con alambre recocido. Verificación de separación y alineación antes del vaciado de concreto.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de resistencia a la tracción				
<b>MATERIALES:</b>	Acero de refuerzo grado 60. Alambre recocido.				
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>	Cizalla y dobladora de varilla. Cinta métrica.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>





8,2 ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS		ITEM 8,2,2	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de malla electrosoldada 4mm	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Colocación de malla electrosoldada para refuerzo en elementos estructurales.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y ajuste de la malla conforme a planos estructurales. Colocación y fijación con alambre recocido. Verificación de continuidad y traslape adecuado.		
<b>ENSAYOS:</b>	Verificación de calidad del acero según normativa.		
<b>MATERIALES:</b>	Malla electrosoldada de 4mm. Alambre recocido.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cortadora de malla. Cinta métrica.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
			<b>SI</b> <b>NO</b>

### 8.3. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS

8,3 MAMPOSTERIA Y MORTEROS		ITEM 8,3,1	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Levante en mamposteria sencillo tipo block No 15 Abuzardado y mortero de pega tipo 1:4	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Construcción de muros con block de concreto No 15, uniendo las piezas con mortero de pega 1:4.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Verificación de la nivelación de la base. Preparación del mortero en proporción 1:4. Colocación de hilos guía y alineación inicial. Aplicación de mortero y colocación de los bloques. Verificación de la plomada y nivelación. Curado del mortero por 48 horas.		
<b>ENSAYOS:</b>	Resistencia a la compresión de los bloques y mortero.		
<b>MATERIALES:</b>	Block No 15, cemento, arena, agua.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Palustre, plomada, nivel, hilo guía.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
			<b>SI</b> <b>NO</b>

### 8.4. CUBIERTA

8,4 CUBIERTA		ITEM 8,4,1	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e Instalación de estructura metalica para soporte de cubierta	<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Montaje de estructuras metálicas para soporte de la cubierta.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Corte y soldadura de perfiles metálicos según diseño estructural. Aplicación de anticorrosivo. Instalación y fijación de los elementos metálicos.		



<b>ENSAYOS:</b>	Verificación de soldaduras y anclajes.				
<b>MATERIALES:</b>	Perfiles metálicos, soldadura, pintura anticorrosiva.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Soldadora, esmeril, taladro, llave de impacto.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

8,4	CUBIERTA	ITEM 8,4,2			
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministor e instalación de teja termoacustica de 2,5mm	<b>UND</b>	m2		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Colocación de tejas termoacústicas sobre la estructura metálica				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Colocación de tejas sobre la estructura metálica. Fijación con tornillos autoperforantes. Sellado de uniones para evitar filtraciones.				
<b>ENSAYOS:</b>	Verificación de alineación y fijación.				
<b>MATERIALES:</b>	Tejas termoacústicas, tornillería, sellante.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Taladro, destornillador eléctrico.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

8,4	CUBIERTA	ITEM 8,4,3			
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministor e instalación de rejilla metalica para ventilacion	<b>UND</b>	m2		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Colocación de rejillas metálicas en muros o estructuras para permitir la ventilación adecuada del espacio.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Medición y marcación de los puntos de instalación. Corte y ajuste de la rejilla según especificaciones. Fijación con anclajes o tornillos. Verificación de estabilidad y acabado.				
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual de la fijación y alineación.				
<b>MATERIALES:</b>	Rejilla metálica, anclajes, tornillería.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Taladro, sierra para metal, nivel.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>



## 8.5. CARPINTERÍA METÁLICA

8,5		CARPINTERIA METALICA		ITEM	8,5,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Puerta metalica de hasta 2,00 de altura y hasta 1,0 de ancho, incluye cerradura.</i>			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de puerta metálica con cerradura, de dimensiones especificadas.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Medición y preparación del marco de instalación. Fijación del marco en la abertura correspondiente. Instalación de la puerta con bisagras y nivelación. Colocación de la cerradura y elementos de seguridad.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de funcionamiento de apertura y cierre.				
<b>MATERIALES:</b>	Puerta metálica, bisagras, tornillos, cerradura.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Taladro, esmeril, nivel, llave de impacto.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

8,5		CARPINTERIA METALICA		ITEM	8,5,2
<b>ACTIVIDAD:</b>				<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Fabricación e instalación de ventanas en aluminio según dimensiones del proyecto.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Medición del vano para la ventana. Fabricación de marcos de aluminio. Instalación y nivelación del marco en el espacio designado. Colocación de vidrios y sellado de uniones.				
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección de nivelación y hermeticidad.				
<b>MATERIALES:</b>	Perfiles de aluminio, vidrio, sellante, anclajes.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Taladro, nivel, cortadora de aluminio.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

## 8.6.

8,6		INSTALACIONES ELECTRICAS		ÍTEM	8,6,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e instalación y puesta en funcionamiento de tablero de distribución tipo riel con espacio para 12 circuitos</i>			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Consiste en el suministro, instalación y conexión de un tablero de distribución tipo riel embebido en la pared de las aulas nuevas, para la distribución de los circuitos ramales.				



**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar un alvéolo en la pared definida en el plano eléctrico del tamaño en el cual quepa el tablero de distribución.
2. Proceder al empotramiento del tablero de distribución y fijarlo con mortero (el tablero debe de quedar empotrado según recomendaciones RETIE).
3. Después de instalada la acometida proceder a realizar la conexión de alimentación eléctrica.
4. (el tablero una vez instalado debe de estar totalmente limpio)
5. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.

**ENSAYOS: N/A**

**MATERIALES:**

1. Tablero tipo riel con certificación RETIE, espacio para 12 circuitos
2. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.

**DESPERDICIOS**

SI

NO

**MANO DE OBRA**

SI

NO

8,6

**INSTALACIONES ELECTRICAS**

**ÍTEM**

8,6,2

**ACTIVIDAD:** *Suministro e instalación de breaker para riel 10amp*

**UND**

und

**DESCRIPCIÓN: DESCRIPCIÓN:** Consiste en el suministro e instalación de las protecciones, todos los productor deben tener certificación RETIE

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar la instalación del respectivo tablero que alojará las protecciones.
2. Colocar todas las protecciones dentro del tablero, y posteriormente realizar las conexiones de cada una de ellas.
3. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.

**ENSAYOS: N/A**

**MATERIALES:MATERIALES:**

1. Breaker para riel 10A

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. destornilladores.
3. Pela cables.
4. Alicata corta frio.

**DESPERDICIOS**

SI

NO

**MANO DE OBRA**

SI

NO

8,6

**INSTALACIONES ELECTRICAS**

**ÍTEM**

8,6,3

**ACTIVIDAD:** *Salidas para tomacorriente doble monofasico, incluye caja PVC 4x2 y tomacorriente*

**UND**

und





**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de un punto eléctrico dentro de las aulas para alimentar pequeños aparatos como computadores, impresoras, etc.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar un alvéolo en la pared definida en el plano eléctrico del tamaño en el cual quepa la caja PVC 4x2.
2. Proceder al empotramiento de la caja PVC y fijarlo con mortero (la cajilla PVC debe de quedar empotrado según recomendaciones RETIE).
3. Después de instalada la acometida proceder a realizar la conexión de alimentación eléctrica.
4. (La cajilla una vez instalada debe de estar totalmente limpia con su tomacorriente)
5. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.

**ENSAYOS:** verificar la tensión correcta

**MATERIALES:**

1. Tomacorriente doble monopolar con puesta a tierra.
2. Caja conduit PVC 4x2.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
5. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
6. MORTERO 1:4 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS	ÍTEM	8,6,4
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Salidas para lamparas led, incluye caja PVC octagonal y lampara led hermetica 2x16W</i>	<b>UND</b>	Und

**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de un punto eléctrico dentro de las aulas para alimentar las lamparas led.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Sujetar la caja PVC octagonal a la viga metálica.
2. Empalmar el cable de alimentación de la lampara led al cableado del punto eléctrico.
3. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.

**ENSAYOS:** verificar la tensión correcta



**MATERIALES:**

1. Caja octagonal conduit PVC.
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
5. Lampara led hermético.
6. Cable uso rudo 3x14.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS			ÍTEM	8,6,5
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Salida para ventilador de techo, incluye caja octagonal</i>			<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la instalación de un punto electrico dentro de las aulas para alimentar los ventiladores.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sujetar la caja PVC octagonal a la viga metálica.</li> <li>2. Empalmar el cable de alimentación del ventilador al cableado del punto eléctrico.</li> <li>3. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.</li> </ol>					
<b>ENSAYOS:</b> verificar la tensión correcta					
<b>MATERIALES: MATERIALES:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caja octagonal conduit PVC.</li> <li>2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.</li> <li>3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .</li> <li>4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.</li> <li>5. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.</li> </ol>					
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EPP´s</li> <li>2. Taladro.</li> <li>3. destornilladores.</li> <li>4. Pela cables.</li> <li>5. Alicata corta frio.</li> </ol>					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS			ÍTEM	8,6,6
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Salida para interruptor doble, incluye caja PVC 4x2 e interruptor</i>			<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la instalación de un punto electrico dentro de las aulas para alimentar un interruptor doble.					



**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar un alvéolo en la pared definida en el plano eléctrico del tamaño en el cual quepa la caja PVC 4x2.
2. Proceder al empotramiento de la caja PVC y fijarlo con mortero (la cajilla PVC debe de quedar empotrado según recomendaciones RETIE).
3. Después de instalada la acometida proceder a realizar la conexión de alimentación eléctrica.
4. (La cajilla una vez instalada debe de estar totalmente limpia con su tomacorriente)
5. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.

**ENSAYOS:** verificar la tensión correcta

**MATERIALES:**

1. Interruptor doble.
2. Caja conduit PVC 4x2.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
5. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
6. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP´s
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS	ÍTEM	8,6,7
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e instalación de puesta a tierra, incluye varilla de 2,40m x 5/8 Cu, con conector certificado</i>	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la instalación de una varilla de puesta a tierra dentro de una caja de inspección en mampostería para la protección de las personas y la instalación eléctrica.			
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>			
1. Realizar excavación de aproximadamente 0.5 m de profundidad dentro del registro de inspección dedicado para la puesta a tierra, preparar el hidrosolta según recomendaciones del fabricante, agregar la mezcla preparada a la excavación previamente realizada, proceder a realizar la instalación de la varilla de puesta a tierra, dejando expuestos unos 0.1 m de varilla para su respectiva conexión y mantenimiento si se requiere.			
<b>ENSAYOS:</b> verificar que las conexiones esten firmes.			
<b>MATERIALES:</b>			
1. Varilla de puesta a tierra 2,4m x5/8 Cu con conector.			
2. Hidrosolta 15kg.			





**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Rotomartillo (si está disponible).
3. Martillo.
4. Palustre.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS			ÍTEM	8,6,8
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Salida para tomacorriente de electrobomba incluye caja conduit PVC 4x2 y tomacorriente</i>			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la instalación de un punto electrico para alimentar el tomacorriente de la electrobomba.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un alvéolo en la pared definida en el plano eléctrico del tamaño en el cual quepa la caja PVC 4x2.</li> <li>2. Proceder al empotramiento de la caja PVC y fijarlo con mortero (la cajilla PVC debe de quedar empotrado según recomendaciones RETIE).</li> <li>3. Después de instalada la acometida proceder a realizar la conexión de alimentación eléctrica.</li> <li>4. (La cajilla una vez instalada debe de estar totalmente limpia con su tomacorriente)</li> <li>5. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.</li> </ol>					
<b>ENSAYOS: N/A</b>					
<b>"MATERIALES:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomacorriente doble monopolar con puesta a tierra.</li> <li>2. Caja conduit PVC 4x2.</li> <li>3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.</li> <li>4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .</li> <li>5. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.</li> <li>6. MORTERO 1:4 HECHO EN OBRA."</li> </ol>					
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EPP's</li> <li>2. Pulidora.</li> <li>3. Martillo y cincel.</li> <li>4. Palustre.</li> <li>5. Pela cables.</li> <li>6. Alicata corta frio.</li> </ol>					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS			ÍTEM	8,6,9
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Acometida electrica para tomacorriente desde el Tablero de distribución hasta lugar definido en plano de distribución</i>			<b>UND</b>	ml



**DESCRIPCIÓN:**

Consiste en la instalación de una acometida eléctrica que va desde el tablero de distribución hasta la salida para tomacorriente canalizada en tubería PVC la cual será embebida en muro de mampostería.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar regata en muro de mampostería (si aplica) desde el tablero de distribución hasta la salida de tomacorriente debidamente especificada en plano eléctrico.
2. Colocar la tubería conduit embebida en la regata cumpliendo los requerimientos exigidos en el RETIE, y proceder a cubrir con mortero la misma.
3. Sondear y cablear la canalización con los cables requeridos para la instalación eléctrica.

**ENSAYOS:**

**MATERIALES:**

1. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro .
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
4. Tubería conduit PVC ½.
5. Curva conduit PVC ½.
6. Conector PVC ½.
7. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO
--------------	----	----	--------------	----	----

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS	ÍTEM	8,6,10
-----	--------------------------	------	--------

<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Acometida electrica para lampara led desde el Tablero de distribucción hasta lugar definido en plano de distribucción</i>	<b>UND</b>	ml
-------------------	--	------------	----

**DESCRIPCIÓN:**

Consiste en la instalación de una acometida eléctrica que va desde el tablero de distribución hasta la salida para luces led canalizada en tubería PVC, la cual será embebida en muro de mampostería (si aplica).

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar regata en muro de mampostería (si aplica) desde el tablero de distribución hasta la salida de luces led debidamente especificada en plano eléctrico.
2. Colocar la tubería conduit embebida en la regata cumpliendo los requerimientos exigidos en el RETIE, y proceder a cubrir con mortero la misma.
3. Sondear y cablear la canalización con los cables requeridos para la instalación eléctrica.

**ENSAYOS:**



**MATERIALES:**

1. Caja conduit PVC octagonal.
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
5. Tubería conduit PVC ½.
6. Curva conduit PVC ½.
7. Conector PVC ½.
8. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora y/o taladro.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS	ÍTEM	8,6,11
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Acometida electrica para ventilador de pared desde el Tablero de distribución hasta lugar definido en plano de distribución</i>	<b>UND</b>	ml

**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de una acometida eléctrica que va desde el tablero de distribución hasta la salida para ventiladores de techo canalizada en tubería PVC, la cual será embebida en muro de mampostería (si aplica).

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar regata en muro de mampostería (si aplica) desde el tablero de distribución hasta la salida de ventiladores de techo debidamente especificada en plano eléctrico.
2. Colocar la tubería conduit embebida en la regata cumpliendo los requerimientos exigidos en el RETIE, y proceder a cubrir con mortero la misma.
3. Sondear y cablear la canalización con los cables requeridos para la instalación eléctrica.

**ENSAYOS:**

**MATERIALES:**

1. Caja conduit PVC octagonal.
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
5. Curva conduit PVC ½.
6. Conector PVC ½.



**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora y/o taladro.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS	ÍTEM	8,6,12
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Acometida para puesta a tierra desde el tablero hasta el registro, incluye materiales</i>	<b>UND</b>	ml

**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de una acometida eléctrica que va desde el tablero de distribución hasta la caja de inspección canalizada en tubería PVC, la cual será embebida en muro de mampostería (si aplica).

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar regata en muro de mampostería desde el tablero de distribución hasta donde exista muro y/o piso de mampostería o concreto, de ahí continuar en el suelo con zanjado con una profundidad no menor a 0,4 m para realizar el tendido de la tubería PVC conduit.
2. Colocar la tubería conduit embebida en la regata cumpliendo los requerimientos exigidos en el RETIE, y proceder a cubrir con mortero la misma.
3. Sondear y cablear la canalización con los cables requeridos para la instalación eléctrica.

**ENSAYOS:**

**MATERIALES:**

1. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
2. Tubería conduit PVC ½.
3. Curva conduit PVC ½.
4. Conector PVC ½.
5. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre y pala.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS	ÍTEM	8,6,13
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Acometida electrica para tomacorriente desde el tablero de distribución hasta la electrobomba, definido en plano electrico</i>	<b>UND</b>	ml



**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de una acometida eléctrica que va desde el tablero de distribución hasta la salida para tomacorriente de la electrobomba canalizada en tubería PVC la cual será embebida en muro de mampostería.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar regata en muro de mampostería desde el tablero de distribución hasta donde exista muro y/o piso de mampostería o concreto, de ahí continuar en el suelo con zanjado con una profundidad no menor a 0,4 m para realizar el tendido de la tubería PVC conduit hasta donde se encuentre el punto para la electrobomba.
2. Colocar la tubería conduit embebida en la regata cumpliendo los requerimientos exigidos en el RETIE, y proceder a cubrir con mortero la misma.
3. Sondear y cablear la canalización con los cables requeridos para la instalación eléctrica.

**ENSAYOS:**

**MATERIALES:**

1. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
4. Tubería conduit PVC ½.
5. Curva conduit PVC ½.
6. Conector PVC ½.
7. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO
--------------	----	----	--------------	----	----

8,6	INSTALACIONES ELECTRICAS	ÍTEM	8,6,14
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro e instalación de electrobomba 1/2 hp 120VAC	UND	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en el suministro e instalación de una electrobomba de 1/2hp a 120VAC para llevar el agua desde la alberca hasta el tanque elevado sobre la batería sanitaria.			
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>			
1. Realizar la respectiva conexión de la electrobomba al sistema hidraulico, usando los accesorios dispuestos para la misma, despues realizar la conexión al tomacorriente para alimentar el equipo.			
<b>ENSAYOS:</b> Realizar prueba de funcionamiento de la electrobomba, verificando su correcto funcionamiento y verificando que no existan fugas de aguas.			



**MATERIALES:**

1. Electrobomba 1/2hp - 120 VAC.
2. Cable encauchetado uso rudo 3x12AWG.
3. Clavija macho 120V 15A con polo a tierra estándar USD.
4. Cheque vertical plástico 1".
5. Tubo PVC presión 1".
6. Codo PVC presión 1".
7. Unión universal 1" soldar.
8. Adaptador macho 1".
9. Buje 1 a ¾.
10. Tubo PVC presión ¾.
11. Tee PVC presión ¾.
12. Codo PVC presión ¾.
13. Unión universal 3/4. soldar.
14. Llave de paso ¾.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Segueta.
3. Metro.
4. Pinzas.
5. Pelacables.
6. Destornillador.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

**8.7. DOTACIÓN PARA AULAS**

8,7 DOTACIÓN PARA AULAS			ITEM 8,7,1		
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro de pupitre para uso escolar con porta libros			<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro de mobiliario adecuado para el uso en aulas educativas, fabricado en materiales resistentes.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Verificación de especificaciones del pupitre (dimensiones, material, resistencia). Transporte y entrega en el sitio indicado. Revisión de calidad y estado del mobiliario.				
<b>ENSAYOS:</b>	N/A				
<b>MATERIALES:</b>	Pupitres				
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>	N/A				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

8,7 DOTACIÓN PARA AULAS			ITEM 8,7,2		
<b>ACTIVIDAD:</b>	Sumistro de tablero acrílico blanco de 1,20X1,60 cm			<b>UND</b>	Und



<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro de tablero de acrílico blanco, adecuado para escritura con marcadores de borrado en seco.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Transporte y entrega del tablero en el sitio designado. Instalación en la pared con anclajes adecuados. Prueba de estabilidad y funcionalidad.				
<b>ENSAYOS:</b>	N/A				
<b>MATERIALES:</b>	Tablero acrílico, tornillería, soportes de fijación.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Taladro, nivel, destornillador.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

<b>8,7 DOTACIÓN PARA AULAS</b>		<b>ITEM 8,7,3</b>			
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro de ventilador industrial de techo</i>	<b>UND</b>	Und		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de ventilador industrial de techo con potencia y tamaño adecuados para espacios educativos.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Verificación del punto de instalación y disponibilidad eléctrica. Montaje del ventilador y conexión a la red eléctrica. Prueba de funcionamiento.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de encendido y control de velocidad.				
<b>MATERIALES:</b>	entilador industrial, anclajes, cableado eléctrico.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Taladro, destornillador, tester eléctrico.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

<b>8,7 DOTACIÓN PARA AULAS</b>		<b>ITEM 8,7,4</b>			
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro de escritorio</i>	<b>UND</b>	Und		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro de escritorios de dimensiones estándar para actividades escolares o administrativas.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Transporte y entrega en el lugar designado. Ensamblaje si es requerido. Verificación de estabilidad y acabado.				
<b>ENSAYOS:</b>	N/A				
<b>MATERIALES:</b>	Escritorio				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	N/A				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

<b>8,7 DOTACIÓN PARA AULAS</b>		<b>ITEM 8,7,5</b>	
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Silla de escritorio - Ejecutiva</i>	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Silla con respaldo ergonómico, apoyabrazos y altura regulable, ideal para docentes o personal administrativo.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Transporte y entrega en el sitio indicado. Ensamblaje según instrucciones del fabricante. Prueba de ajuste y estabilidad.				
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual y prueba de ajuste de altura.				
<b>MATERIALES:</b>	Silla ejecutiva				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	N/A				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>



EQUILIBRIO INGENIERIA  
Y SERVICIOS S.A.S



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

# INETRAM

## SEDE

# BACHILLERATO



# CAPÍTULO 1: PLACA HUELLA PARA LA ADECUACIÓN DE VÍA DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN

## OBJETIVO

Mejorar la accesibilidad y transitabilidad de la vía de acceso a la institución mediante la construcción de una placa huella en concreto reforzado, garantizando estabilidad, resistencia y seguridad para peatones y vehículos, especialmente en terrenos con alta pendiente o condiciones adversas.

## ALCANCE

El proyecto incluye la preparación del terreno, excavación y conformación de la base, suministro e instalación de la placa huella en concreto reforzado, asegurando su durabilidad y funcionalidad. Además, contempla la ejecución de sistemas de drenaje si son necesarios, el acabado superficial para mejorar la adherencia y la señalización adecuada. Finalmente, se llevarán a cabo pruebas de calidad y verificación de la obra para garantizar su correcto desempeño y seguridad.

### 1.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS

1,1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	1,1,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Rocería y Limpieza con guadaña</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Consiste en la limpieza y despeje del área de intervención mediante el uso de guadaña mecánica, eliminando maleza, arbustos y residuos orgánicos para permitir la correcta ejecución de los trabajos posteriores.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspección del área de trabajo.</li> <li>2. Corte de la vegetación con guadaña mecánica.</li> <li>3. Recolección y disposición de residuos.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS:</b>	N/A		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Guadaña mecánica, rastrillos, bolsas para residuos.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
			<b>SI</b> <b>NO</b>

1.1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	1,1,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Excavación manual en material común no clasificado</i>	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Excavación realizada manualmente para remover material común (suelo no clasificado) sin la presencia de rocas grandes ni condiciones especiales. Incluye la disposición del material excavado en un lugar definido.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitar el área de excavación según los planos y niveles definidos.</li> <li>2. Retirar la capa superficial del terreno si no se ha hecho previamente.</li> <li>3. Realizar la excavación manual con herramientas adecuadas, asegurándose de alcanzar la profundidad y dimensiones requeridas.</li> <li>4. Depositar el material excavado en una zona temporal o transportarlo al área de disposición final indicada.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS A REALIZAR:</b>	Inspección visual para verificar las dimensiones y la limpieza de la excavación. - Nivelación del fondo de la excavación (uso de nivel óptico o láser).				
<b>MATERIALES:</b>	N/A				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Herramientas manuales: pala, pica, azadón, carretilla. Cinta métrica o nivel óptico para verificar las dimensiones.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

1.1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	1,1,3		
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro, colocación y compactación de material para relleno, adecuación de vía</i>	<b>UND</b>	m3		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Consiste en el suministro, transporte, extendido y compactación de material granular en capas de 20 cm, hasta alcanzar la resistencia y densidad requeridas para la estabilización de la vía y garantizar su adecuada transitabilidad.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Preparación del terreno:</b> Verificación de la cota y delimitación del área de intervención.</li> <li>2. <b>Suministro y transporte:</b> Cargue y traslado del material desde la fuente de abastecimiento hasta el sitio de obra.</li> <li>3. <b>Extendido del material:</b> Distribución uniforme en capas no mayores a 20 cm de espesor.</li> <li>4. <b>Compactación:</b> Uso de rodillo vibratorio o placa compactadora hasta alcanzar la densidad especificada.</li> <li>5. <b>Verificación final:</b> Inspección visual y ensayos de compactación para garantizar la calidad del trabajo.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS A REALIZAR:</b>	Prueba de compactación Próctor y densidad in situ.				
<b>MATERIALES:</b>	Material granular tipo subbase.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Rodillo vibratorio, placa compactadora, nivel topográfico.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

## 1.2. ACEROS Y CONCRETO PARA PLACA HUELLA

1,2	ACEROS Y CONCRETO PARA PLACA HUELLA	ITEM	1,2,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Acero de refuerzo fy:60000 psi</i>	<b>UND</b>	Kg



<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro, corte, doblado y colocación de barras de acero de refuerzo con un esfuerzo de fluencia (fy) de 60000 psi, de acuerdo con los planos estructurales y especificaciones técnicas.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recibir y almacenar el acero en un lugar protegido, evitando la exposición a la humedad.</li> <li>2. Cortar y doblar las barras de acero según las dimensiones y formas indicadas en los planos.</li> <li>3. Colocar las barras en su posición final, verificando la ubicación y separación según el diseño.</li> <li>4. Asegurar las barras con alambre recocado, garantizando la estabilidad durante el vaciado del concreto.</li> <li>5. Verificar el recubrimiento especificado entre el acero y las caras externas del concreto.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual para verificar cortes, dobleces y colocación. - Prueba de resistencia del acero (certificado de calidad del proveedor). - Medición de recubrimiento con herramientas específicas, si aplica. Verificación de compactación del fondo de la excavación si es requerido.				
<b>MATERIALES:</b>	Barras de acero de refuerzo (fy: 60000 psi). Alambre recocado para amarre.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cortadora y dobladora de barras. Cinta métrica, escuadra, y marcador. Tenazas para el amarre.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

1,2	ACEROS Y CONCRETO PARA PLACA HUELLA	ITEM	1,2,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	Sub Base Granular, incluye Suministro, extendido, Humedecimiento y compactación.	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro y colocación de acero estructural con límite de fluencia de 60000 psi para garantizar la resistencia mecánica en elementos de concreto armado.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explotación y elaboración de materiales: Obtención de los materiales granulares, que pueden ser naturales o procesados.</li> <li>2. Preparación de la superficie existente: Preparar la superficie sobre la cual se colocará la sub-base granular.</li> <li>3. Transporte y colocación del material: Disponer los materiales granulares mediante vehículos de carga pesada.</li> <li>4. Extendido del material: Extender los materiales granulares utilizando motoniveladoras. Si el espesor de la sub-base compactada es superior a 200 mm, el material se deberá colocar en dos o más capas, procurando que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a 100 mm.</li> <li>5. Humedecimiento o aireación: Humedecer el material granular para llevarlo a su humedad óptima de compactación.</li> <li>6. Conformación: Conformar el material extendido ajustándose a los alineamientos y secciones típicas del proyecto.</li> <li>7. Compactación: Compactar el material con el equipo aprobado hasta alcanzar la densidad seca especificada. Verificar los niveles y realizar la compactación final, realizando el número de repeticiones necesarias para alcanzar la densidad requerida.</li> <li>8. Terminado: Dar el terminado final a la sub-base granular, asegurando una superficie uniforme y compacta</li> </ol>		
<b>ENSAYOS:</b>	N/A		



<b>MATERIALES:</b>	1. Material granular: Suelos naturales o en combinación con agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado. Se definen tres clases de sub-base granular en función de la calidad de los agregados (clases A, B y C).			
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	1. Equipos para la explotación de los materiales: Para la obtención de los materiales granulares. 2. Planta de trituración (eventual): Para el procesamiento de los materiales granulares. 3. Vehículos de carga pesada: Para el transporte de los materiales granulares. 4. Motoniveladoras: Para la extensión de los materiales granulares. 5. Equipo de compactación: Para la compactación del material granular.			
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI NO</b>

<b>1,2 ACEROS Y CONCRETO PARA PLACA HUELLA</b>		<b>ITEM</b>	<b>1,2,3</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	Concreto reforzado, con una resistencia de 3000 psi, para estructura de la vía, incluye placa huella, bordillos, riostras	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro y colocación de concreto reforzado con una resistencia a la compresión de 3000 psi, utilizado para la construcción de diversos elementos de la estructura de la vía, tales como placas huella, bordillos y riostras, de acuerdo con las especificaciones técnicas y planos del proyecto.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nivelar, compactar y conformar el terreno según las dimensiones y pendientes especificadas en los planos. En el caso de las placas huella, preparar una base granular compactada.</li> <li>Construir los encofrados para las placas huella, bordillos y riostras, asegurando que tengan las dimensiones, formas y alineamientos correctos.</li> <li>Cortar, doblar y colocar el acero de refuerzo según los planos y especificaciones, asegurando el recubrimiento adecuado.</li> <li>Mezclar y transportar el concreto al lugar de colocación, vertiéndolo de manera uniforme dentro de los encofrados. Vibrar el concreto para eliminar burbujas de aire y asegurar una correcta compactación.</li> <li>Mantener el concreto húmedo durante el período de curado (al menos 7 días), rociándolo con agua o cubriéndolo con lonas húmedas.</li> <li>Retirar los encofrados una vez que el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente, según lo indicado en las especificaciones técnicas.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar pruebas de revenimiento para verificar la consistencia del concreto fresco.</li> <li>Tomar muestras de concreto fresco y realizar pruebas de resistencia a la compresión a los 7 y 28 días para verificar que se alcanza la resistencia especificada de 3000 psi.</li> </ol>		
<b>MATERIALES:</b>	Cemento: Utilizar cemento Portland tipo I o cemento que cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto. <ol style="list-style-type: none"> <li>Utilizar agregados finos (arena) y agregados gruesos (grava o piedra triturada) que cumplan con las especificaciones de granulometría y limpieza establecidas en las normas.</li> <li>Utilizar agua potable o agua que cumpla con las especificaciones de calidad para la mezcla de concreto.</li> <li>Utilizar varillas de acero corrugado que cumplan con las especificaciones de resistencia y diámetro establecidas en los planos y normas.</li> </ol>		



<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	1. Mezcladora de concreto Para mezclar los ingredientes del concreto de manera homogénea. 2. Vibrador de concreto Para compactar el concreto y eliminar burbujas de aire. 3. Palas, picos, carretillas, llanas, palustres, niveles, plomadas. 4. Cizallas, dobladoras de varilla. 5. Madera, metal u otros materiales para la construcción de los encofrados.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

### 1.3. OBRAS HIDRÁULICAS

1,3	OBRAS HIDRULICAS			ITEM	1,3,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e Instalación de Tubería PVC de 6" de Diámetro en Zonas Críticas para Drenaje de Aguas Pluviales en Terreno Natural</i>			<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro en áreas críticas para el drenaje de aguas pluviales en terreno natural, cumpliendo con las especificaciones técnicas y normativas vigentes. La tubería se utilizará para transportar aguas residuales domésticas, industriales, aguas lluvia y ventilación.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	1. Realizar la excavación de la zanja con las dimensiones y pendientes adecuadas para la instalación de la tubería, considerando las características del terreno y el caudal a transportar. 2. Nivelar y compactar el fondo de la zanja para proporcionar una base estable para la tubería. En terrenos inestables, puede ser necesario colocar una cama de arena o grava. 3. Colocar la tubería de PVC de 6 pulgadas en la zanja, uniéndolos mediante campana y espigo con hidrosello de caucho. Asegurar la correcta alineación y pendiente de la tubería. 4. Rellenar la zanja con material seleccionado, compactando cuidadosamente las capas para evitar daños a la tubería y asegurar su estabilidad.				
<b>ENSAYOS:</b>	1. Realizar una prueba de presión hidrostática para verificar la estanqueidad de la tubería y las uniones. 2. Verificar la correcta instalación de la tubería, la alineación, la pendiente y la calidad de las uniones.				
<b>MATERIALES:</b>	1. Tubería PVC De 6 pulgadas de diámetro, que cumpla con las normas NTC 3722-3 o NTC 5055 y sea resistente a la corrosión y abrasión. 2. Material seleccionado que cumpla con las especificaciones técnicas para asegurar la protección de la tubería y la estabilidad del terreno. 3. Accesorios de unión como Campanas, espigos, sellos de caucho y otros accesorios necesarios para la unión de los tramos de tubería.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	1. Herramientas de excavación: Pala, pico, retroexcavadora (si aplica) 2. Herramientas de nivelación: Nivel, plomada, cinta métrica. 3. Herramientas de corte: Sierra o cortatubos para cortar la tubería PVC. 4. Herramientas de compactación: Compactadora manual o rodillo compactador				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

1,3	OBRAS HIDRULICAS			ITEM	1,3,2
-----	------------------	--	--	------	-------



<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e Instalación de Tubería PVC de 6" de Diámetro en Zonas Críticas de la vía en placa huella</i>			<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro en áreas críticas para el drenaje de aguas pluviales en terreno natural, cumpliendo con las especificaciones técnicas y normativas vigentes. La tubería se utilizará para transportar aguas residuales domésticas, industriales, aguas lluvia y ventilación.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar la excavación de la zanja con las dimensiones y pendientes adecuadas para la instalación de la tubería, considerando las características del terreno y el caudal a transportar.</li> <li>Nivelar y compactar el fondo de la zanja para proporcionar una base estable para la tubería. En terrenos inestables, puede ser necesario colocar una cama de arena o grava.</li> <li>Colocar la tubería de PVC de 6 pulgadas en la zanja, uniendo los tramos mediante campana y espigo con hidrosello de caucho. Asegurar la correcta alineación y pendiente de la tubería.</li> <li>Rellenar la zanja con material seleccionado, compactando cuidadosamente las capas para evitar daños a la tubería y asegurar su estabilidad.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar una prueba de presión hidrostática para verificar la estanqueidad de la tubería y las uniones.</li> <li>Verificar la correcta instalación de la tubería, la alineación, la pendiente y la calidad de las uniones.</li> </ol>				
<b>MATERIALES:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tubería PVC De 6 pulgadas de diámetro, que cumpla con las normas NTC 3722-3 o NTC 5055 y sea resistente a la corrosión y abrasión.</li> <li>Material seleccionado que cumpla con las especificaciones técnicas para asegurar la protección de la tubería y la estabilidad del terreno.</li> <li>Accesorios de unión como Campanas, espigos, sellos de caucho y otros accesorios necesarios para la unión de los tramos de tubería.</li> </ol>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Herramientas de excavación: Pala, pico, retroexcavadora (si aplica)</li> <li>Herramientas de nivelación: Nivel, plomada, cinta métrica.</li> <li>Herramientas de corte: Sierra o cortatubos para cortar la tubería PVC.</li> <li>Herramientas de compactación: Compactadora manual o rodillo compactador</li> </ol>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

1,3	<b>OBRAS HIDRULICAS</b>	ITEM	1,3,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Acondicionamiento de los márgenes de la vía en placa huella mediante la aplicación de una capa de 5 cm de abono orgánico y la siembra de semillas de grama de rápido crecimiento para la estabilización del suelo, prevención de la erosión, mejora del drenaje y reintegración paisajística del área.</i>		<b>UND</b> ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Acondicionamiento de los márgenes de la vía en placa huella mediante la aplicación de una capa de 5 cm de abono orgánico y la siembra de semillas de grama de rápido crecimiento para la estabilización del suelo, prevención de la erosión, mejora del drenaje y reintegración paisajística del área.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nivelar los márgenes de la vía y remover cualquier material no deseado. Asegurar una superficie uniforme para la aplicación del abono.</li> <li>2. Distribuir uniformemente una capa de 5 cm de abono orgánico sobre los márgenes preparados.</li> <li>3. : Sembrar semillas de grama de rápido crecimiento sobre la capa de abono orgánico. Asegurar una distribución uniforme de las semillas.</li> <li>4. Regar suavemente los márgenes sembrados para asegurar la humedad necesaria para la germinación de las semillas.</li> <li>5. Mantener la humedad del suelo durante el período de germinación y crecimiento inicial de la grama. Realizar riegos periódicos según sea necesario.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar la correcta aplicación del abono orgánico y la distribución uniforme de las semillas de grama.</li> <li>2. Monitorear la germinación de las semillas y el crecimiento inicial de la grama.</li> </ol>				
<b>MATERIALES:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abono orgánico Compost vegetal, estiércol compostado o humus de lombriz.</li> <li>2. Semillas de grama de rápido crecimiento, adecuadas para el clima y tipo de suelo de la zona.</li> </ol>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rastrillo, pala.</li> <li>2. Sembradora manual o a voleo.</li> <li>3. Manguera con rociador</li> </ol>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

1,3	OBRAS HIDRULICAS			ITEM	1,3,4
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro y sembrado de arbol ubicado en la rotonda del tramo final de la via</i>			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro y siembra de un árbol en la rotonda del tramo final de la vía, con el objetivo de mejorar la estética del entorno, proporcionar sombra, reducir la contaminación del aire y mejorar la seguridad vial al hacer de la intersección un punto focal				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excavar un hoyo de dimensiones adecuadas para el tamaño del cepellón del árbol. Asegurar un buen drenaje y remover cualquier piedra o escombros.</li> <li>2. Colocar el árbol en el hoyo, asegurando que la parte superior del cepellón quede al nivel del suelo. Rellenar el hoyo con tierra abonada, compactando suavemente.</li> <li>3. Regar abundantemente el árbol después de la siembra.</li> <li>4. Colocar un tutor para asegurar el crecimiento vertical del árbol y protegerlo de daños.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar riegos periódicos, fertilización y poda según las necesidades del árbol.</li> <li>2. Verificar que el árbol esté sano y libre de plagas o enfermedades.</li> <li>3. Asegurar que el árbol esté firmemente plantado y no presente riesgo de caída.</li> </ol>				
<b>MATERIALES:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Árbol</li> <li>2. Tierra abonada</li> </ol>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pala, pico.</li> <li>2. Carretilla, pala, rastrillo.</li> <li>3. Manguera con rociador</li> </ol>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>



## 1.4. SEÑALIZACIÓN

1,4	SEÑALIZACION			ITEM	1,4,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Señal vertical de tránsito Grupo I, dimensiones 75x75 con lamina retrorreflectiva tipo, Preventiva, informativa y reglamentaria (SP, SI, SR)			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de señales verticales de tránsito del Grupo I, con dimensiones de 75x75 cm, lámina retrorreflectiva y clasificación SP (Preventiva), SI (Informativa) y SR (Reglamentaria). Estas señales cumplen con la función de regular el tránsito y mejorar la seguridad vial al comunicar restricciones, advertencias e información relevante a los usuarios de la vía.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elegir la señal adecuada según su función (preventiva, informativa o reglamentaria) y el mensaje que se desea transmitir. Las señales preventivas advierten sobre riesgos, las informativas guían a los usuarios y las reglamentarias informan sobre prioridades, prohibiciones y obligaciones.</li> <li>2. Determinar la ubicación óptima de la señal, considerando su visibilidad, el ángulo de visión de los conductores y posibles obstáculos. La ubicación puede variar según si la vía es urbana o rural.</li> <li>3. Instalar la señal vertical utilizando un sistema de soporte adecuado (postes). Asegurar que la señal esté firme, nivelada y orientada correctamente.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que la señal cumpla con las dimensiones especificadas (75x75 cm), que la lámina retrorreflectiva sea de alta calidad y que el mensaje sea claro y legible.</li> <li>2. Realizar una prueba de retrorreflexión para asegurar que la señal sea visible tanto de día como de noche</li> </ol>				
<b>MATERIALES:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Señal vertical: Del Grupo I, con dimensiones de 75x75 cm, fabricada con materiales duraderos y resistentes a la intemperie.</li> <li>2. Lámina retrorreflectivas</li> <li>3. Sistema de soporte</li> </ol>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cinta métrica, nivel.</li> <li>2. Pala, pico (según sea necesario).</li> <li>3. Llaves, destornilladores.</li> </ol>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>



## CAPÍTULO 2: CONSTRUCCIÓN DE 2 AULAS ESCOLARES, MÉTODO CONSTRUCTIVO TRADICIONAL

### OBJETIVO

Construir dos aulas escolares utilizando el método constructivo tradicional, garantizando espacios seguros, funcionales y adecuados para el aprendizaje, cumpliendo con las normativas de infraestructura educativa y asegurando durabilidad y confort para los estudiantes y docentes.

### ALCANCE

El proyecto incluye la preparación del terreno, cimentación, levantamiento de muros en mampostería, instalación de cubierta, acabados interiores y exteriores, sistemas eléctricos e hidrosanitarios, y ventilación adecuada. Además, contempla la instalación de puertas, ventanas y mobiliario básico, junto con pruebas de calidad y verificación estructural para garantizar la seguridad y funcionalidad de las aulas.

### 2.1. PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS

2.1.	PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	ITEM	2.1.1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Localización y replanteo	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Consiste en la delimitación y marcación del trazado de la vía de acceso, tomando como referencia los planos y especificaciones del proyecto. Se utilizarán herramientas topográficas para garantizar la precisión en la localización de ejes, niveles y cotas.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de planos y normativas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los planos del proyecto y verificar las coordenadas, cotas y alineamientos establecidos.</li> <li>- Identificar posibles interferencias en el terreno.</li> </ul> </li> <li>2. Ubicación de puntos de referencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación de estacas y referencias en los puntos clave de la vía.</li> <li>- Marcar el eje de la vía con pintura o cintas de señalización.</li> </ul> </li> <li>3. Nivelación y verificación de cotas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de nivel topográfico, estación total o GPS para garantizar la correcta alineación y nivelación.</li> <li>- Ajuste de marcaciones en caso de ser necesario.</li> </ul> </li> <li>4. Revisión final: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validación de los puntos replanteados con los planos de diseño.</li> <li>- Entrega del replanteo para continuar con las siguientes actividades de obra.</li> </ul> </li> </ol>		



<b>ENSAYOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación topográfica mediante mediciones en campo.</li> <li>- Comparación de coordenadas y cotas con los planos del proyecto.</li> </ul>			
<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estacas de madera o hierro.</li> <li>- Cinta de señalización y pintura en aerosol.</li> <li>- Clavos y cordeles de alineación.</li> </ul>			
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estación total o GPS de precisión.</li> <li>- Nivel óptico o láser.</li> <li>- Cinta métrica y jalones.</li> <li>- Martillo y brújula.</li> </ul>			
<b>DESPERDICIOS</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>SI</b></td> <td><b>NO</b></td> </tr> </table>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>SI</b>	<b>NO</b>			
	<table border="1"> <tr> <td><b>MANO DE OBRA</b></td> <td><b>SI</b></td> <td><b>NO</b></td> </tr> </table>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>		

<b>2.1 PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>		<b>ITEM</b>	<b>2,1,2</b>			
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Limpieza y descapote</i>	<b>UND</b>	m2			
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Actividad que consiste en la remoción de vegetación, escombros, desechos y una capa superficial del suelo vegetal para preparar el terreno para la construcción.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y delimitar el área a limpiar según los planos.</li> <li>2. Retirar manual o mecánicamente los desechos, vegetación y restos orgánicos.</li> <li>3. Retirar la capa superficial del suelo (aproximadamente 20-30 cm) usando herramientas manuales o maquinaria.</li> <li>4. Trasladar los materiales removidos a una zona de disposición final o depósito temporal.</li> </ol>					
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual del área limpia para verificar ausencia de vegetación, escombros y nivelación adecuada. Prueba de compactación (si se requiere en la etapa posterior).					
<b>MATERIALES:</b>	N/A					
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Herramientas manuales: pala, pica, rastrillo.					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>MANO DE OBRA</b></td> <td><b>SI</b></td> <td><b>NO</b></td> </tr> </table>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>				



2.1 PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS		ITEM	2.1.3
<b>ACTIVIDAD:</b>	Cerramiento provisional en polisombra verde H=2,0 y madera rolliza cada m -2,5	<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Este ítem cubre la instalación de un cerramiento provisional utilizando poliéster verde y madera rolliza cada 2,5 metros cuadrados para delimitar la obra, garantizando la seguridad del sitio de trabajo.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Instalación de postes de madera rolliza con altura de 2 metros.</li> <li>5. Colocación de malla de poliéster verde, estirada y fijada a los postes mediante grampas.</li> <li>6. Inspección visual para asegurar que el cerramiento está firme y bien instalado.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS:</b>	N/A		
<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Malla de poliéster verde.</li> <li>- Madera rolliza.</li> </ul>		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Martillo.</li> <li>- Grampas.</li> <li>- Cuerda niveladora.</li> </ul>		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

2.1 PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS		ITEM	2.1,4
<b>ACTIVIDAD:</b>	Excavación manual en material común no clasificado	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Excavación realizada manualmente para remover material común (suelo no clasificado) sin la presencia de rocas grandes ni condiciones especiales. Incluye la disposición del material excavado en un lugar definido.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitar el área de excavación según los planos y niveles definidos.</li> <li>2. Retirar la capa superficial del terreno si no se ha hecho previamente.</li> <li>3. Realizar la excavación manual con herramientas adecuadas, asegurándose de alcanzar la profundidad y dimensiones requeridas.</li> <li>4. Depositar el material excavado en una zona temporal o transportarlo al área de disposición final indicada.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS A REALIZAR:</b>	Inspección visual para verificar las dimensiones y la limpieza de la excavación. - Nivelación del fondo de la excavación (uso de nivel óptico o láser).		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Herramientas manuales: pala, pica, azadón, carretilla. Cinta métrica o nivel óptico para verificar las dimensiones.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>

2.1 PRELIMINARES, EXCAVACIONES Y RELLENOS		ITEM	2.1,5
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro, compactación de relleno seleccionado	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro, transporte, colocación y compactación de material granular seleccionado, garantizando una densidad y resistencia adecuadas para la función requerida en el proyecto. El relleno será compactado en capas sucesivas hasta alcanzar las especificaciones técnicas del diseño.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Preparación del área:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar y nivelar el área donde se aplicará el relleno seleccionado.</li> <li>• Identificar y corregir posibles irregularidades en el terreno base antes de iniciar el relleno.</li> </ul> <p>2. Suministro y colocación del material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportar el material granular seleccionado al sitio de trabajo.</li> <li>• Colocar el material en capas uniformes con un espesor máximo de 20 cm antes de compactar.</li> </ul> <p>3. Compactación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactar cada capa con equipo mecánico (apisonadora vibratoria, rodillo liso o rodillo de pata de cabra, según el diseño).</li> <li>• Controlar la humedad del material para garantizar la compactación adecuada (humedad óptima según la Próctor estándar o modificado).</li> <li>• Verificar la densidad alcanzada en cada capa mediante ensayos de laboratorio o pruebas in situ.</li> </ul> <p>4. Acabado final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivelar y verificar la cota final del relleno compactado según las especificaciones del diseño.</li> </ul>					
<b>ENSAYOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba Próctor: Determinar la densidad máxima y humedad óptima del material seleccionado.</li> <li>• Ensayo de compactación in situ: Verificar que el relleno alcance al menos el 95% de la densidad máxima Próctor (estándar o modificado, según diseño).</li> <li>• Granulometría: Comprobar que el material cumple con los requisitos granulométricos definidos.</li> </ul>					
<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material granular seleccionado (arena, grava, recebo o equivalente).</li> <li>• Agua (para ajustar la humedad del material, si es necesario).</li> </ul>					
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vehículos de transporte (camiones volqueta).</li> <li>• Equipo de compactación (apisonadora vibratoria, rodillo liso, rodillo de pata de cabra).</li> <li>• Palas y herramientas manuales para ajustes locales.</li> <li>• Hidronivel o equipo topográfico para verificar niveles y cotas.</li> </ul>					
<b>DESPERDICIOS</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>SI</b></td> <td><b>NO</b></td> <td><b>MANO DE OBRA</b></td> <td><b>SI</b></td> <td><b>NO</b></td> </tr> </table>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>		

## 2.2. ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS

<b>2,2</b>	<b>ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS</b>	<b>ITEM</b>	<b>2,2,1</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	Acero de Refuerzo para Estructuras - fy: 60000 psi	<b>UND</b>	kg
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro, corte, doblado y colocación de barras de acero de refuerzo con un esfuerzo de fluencia (fy) de 60000 psi, de acuerdo con los planos estructurales y especificaciones técnicas.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Recibir y almacenar el acero en un lugar protegido, evitando la exposición a la humedad.</p> <p>2. Cortar y doblar las barras de acero según las dimensiones y formas indicadas en los planos.</p> <p>3. Colocar las barras en su posición final, verificando la ubicación y separación según el diseño.</p>		



	4. Asegurar las barras con alambre recocido, garantizando la estabilidad durante el vaciado del concreto. 5. Verificar el recubrimiento especificado entre el acero y las caras externas del concreto.			
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual para verificar cortes, dobleces y colocación. - Prueba de resistencia del acero (certificado de calidad del proveedor). - Medición de recubrimiento con herramientas específicas, si aplica.			
<b>MATERIALES:</b>	Barras de acero de refuerzo (fy: 60000 psi). - Alambre recocido para amarre.			
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cortadora y dobladora de barras. - Cinta métrica, escuadra, y marcador. - Tenazas para el amarre			
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

<b>2,2</b>	<b>ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS</b>	<b>ITEM</b>	<b>2,2,2</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e Instalación de malla electrosoldada de 4mm</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro, transporte, corte, y colocación de malla electrosoldada fabricada con acero de refuerzo de 4 mm de diámetro, conforme a los planos y especificaciones del diseño estructural. La malla será instalada en su posición definitiva, asegurando su correcta fijación y nivelación antes de cualquier procedimiento constructivo adicional.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Preparación del área:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que la superficie donde se instalará la malla esté limpia, nivelada y en las condiciones adecuadas según el diseño.</li> <li>- Identificar las dimensiones y áreas específicas a cubrir según los planos del proyecto.</li> </ul> <p>2. Corte y preparación de la malla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortar la malla electrosoldada de acuerdo con las dimensiones requeridas, utilizando herramientas adecuadas (cortadora de varilla o esmeril angular).</li> <li>- Garantizar un solape mínimo entre piezas de malla (por lo general, entre 15 y 20 cm) en las uniones.</li> </ul> <p>3. Colocación de la malla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionar la malla electrosoldada sobre separadores plásticos o de concreto para garantizar el recubrimiento adecuado (mínimo 2.5 cm, según diseño).</li> <li>- Unir las piezas de malla con alambre recocido en los puntos de solape para asegurar estabilidad.</li> </ul> <p>4. Verificación final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeccionar que la malla esté correctamente instalada, con la cobertura y nivelación requerida según el diseño estructural.</li> </ul>		
<b>ENSAYOS:</b>	Verificación de diámetro y calidad del acero de la malla (ensayos de resistencia del acero, si aplica). - Inspección visual para comprobar alineación, recubrimiento y fijaciones en las uniones.		



<b>MATERIALES:</b>	Malla electrosoldada de 4 mm (fabricada con acero grado 60 o equivalente, según norma técnica). - Alambre recocido para amarres. - Separadores plásticos o de concreto para garantizar el recubrimiento.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Cortadora de varilla o esmeril angular con disco de corte. - Cinta métrica, nivel y escuadra para verificación de cortes y posiciones. - Alicates para amarres de alambre. - Equipo de protección personal (guantes, gafas, casco, botas de seguridad).				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURA			ITEM	2,2,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	Concreto con una resistencia de f'c: 4000 psi para la construcción zapatas, incluye formaletas según sea necesario			<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Fabricación, transporte, colocación y curado de concreto estructural de 3000 psi de resistencia, destinado a la construcción de elementos como vigas de cimentación. Incluye el uso de formaletas y andamios según las necesidades de la obra.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar los planos y especificaciones técnicas para definir las dimensiones y requisitos de los elementos.</li> <li>2. Preparar las áreas de trabajo, instalando formaletas y andamios cuando sea necesario.</li> <li>3. Mezclar el concreto en planta o en obra, asegurando la proporción de materiales según el diseño de mezcla (f'c = 3000 psi).</li> <li>4. Transportar el concreto al sitio de vaciado, asegurando su homogeneidad.</li> <li>5. Colocar el concreto en los moldes, vibrándolo para eliminar burbujas y asegurar la compactación.</li> <li>6. Nivelar y dar el acabado superficial requerido según el elemento.</li> <li>7. Curar el concreto para evitar pérdida rápida de humedad y garantizar su resistencia.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	Pruebas de asentamiento (slump test) durante el vaciado. - Toma de cilindros para ensayos de resistencia a compresión (cada 50 m <sup>3</sup> o según norma). - Inspección visual de acabados y limpieza.				
<b>MATERIALES:</b>	Cemento Portland. - Arena (agregado fino). - Grava o piedra triturada (agregado grueso). - Agua potable. - Aditivos (plastificantes o retardantes, si se especifican). - Formaleta de madera o metálica. - Andamios (si aplica).				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Mezcladora de concreto (si es en obra). - Vibradores de concreto. - Baldes o tolvas para transporte. - Nivel óptico o láser. - Herramientas manuales: palas, llana, etc.				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>



2,2 ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS		ITEM	2,2,4
<b>ACTIVIDAD:</b>	Concreto con una resistencia de f'c: 4000 psi para la construcción Vigas de cimentación, incluye formaletas según sea necesario	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Este ítem contempla el suministro, mezclado, transporte, vaciado y curado de concreto con resistencia de 3000 psi (21 MPa) para la construcción de vigas de cimentación, incluyendo la instalación y retiro de formaletas cuando sea necesario.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Preparación del área: Excavación y nivelación del terreno según dimensiones especificadas en planos. Compactación del fondo de la excavación y colocación de una capa de concreto de limpieza si es necesario.</p> <p>2. Instalación de refuerzo y formaletas: Instalación del acero de refuerzo según el diseño estructural. Colocación de formaletas asegurando alineación, rigidez y dimensiones correctas.</p> <p>3. Colocación del concreto: 3. Elaboración o suministro de concreto con resistencia de 3000 psi. Vaciado del concreto en las vigas de cimentación, garantizando su correcta distribución.</p> <p>4. Vibrado del concreto para mejorar la compactación y eliminar burbujas de aire.</p> <p>4. Curado y desencofrado: Mantener húmedo el concreto durante al menos 7 días para evitar fisuración. Retirar formaletas tras el tiempo mínimo requerido según diseño estructural (aproximadamente 48-72 horas).</p>		
<b>ENSAYOS:</b>	Pruebas de asentamiento del concreto (Slump Test). Toma de cilindros de prueba para ensayos de resistencia a los 7 y 28 días. Inspección visual de la superficie del concreto.		
<b>MATERIALES:</b>	Concreto con f'c = 3000 psi (cemento, agregados, agua y aditivos según diseño). Acero de refuerzo según planos estructurales. Formaletas de madera o metálicas.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Mezcladora de concreto (si es elaborado en obra). Vibrador de concreto. Nivel y escuadra para alineación. Palas, llanas y herramientas de acabado.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
			<b>SI</b>
			<b>NO</b>

2,2 ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS		ITEM	2,2,5
<b>ACTIVIDAD:</b>	Concreto con una resistencia de f'c: 4000 psi para la construcción de columnas incluyendo el uso de formaletas según sea necesario	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Consiste en el suministro, mezcla, transporte, vaciado, vibrado y curado de concreto con resistencia de 3000 psi (21 MPa) para la construcción de columnetas y vigas aéreas, asegurando la estabilidad estructural de las baterías sanitarias. Incluye el uso de formaletas según el diseño.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Preparación del área: - Verificación de alineación y nivelación de los puntos de ubicación de las columnetas y vigas. - Limpieza del área de vaciado y revisión de formaletas.</p> <p>2. Instalación de formaletas: - Colocación de formaletas metálicas o en madera con soportes adecuados. - Aplicación de desmoldante para facilitar el retiro posterior.</p> <p>3. Elaboración y colocación del refuerzo: - Ubicación del acero de refuerzo conforme a los planos estructurales. - Amarre con alambre recocado y aseguramiento de recubrimientos mínimos.</p> <p>4. Vaciado del concreto: - Mezcla y vaciado del concreto en capas uniformes. - Uso de vibrador para evitar la formación de burbujas y garantizar la compactación.</p> <p>5. Curado y desencofrado: - Aplicación de métodos de curado para evitar fisuras y mejorar la resistencia. - Retiro de formaletas una vez alcanzada la resistencia mínima requerida.</p>				
<b>ENSAYOS:</b>	<p>Ensayo de compresión en cilindros de concreto (según norma NTC 673). - Slump test para verificar la trabajabilidad de la mezcla.</p>				
<b>MATERIALES:</b>	<p>Cemento Portland tipo I o equivalente. - Arena y grava (agregados según NTC 174). - Agua potable (libre de impurezas). - Formaletas de madera o metálicas. - Acero de refuerzo según diseño estructural. - Aditivos (si es necesario, para mejorar la fluidez o resistencia).</p>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<p>Mezcladora de concreto o planta de concreto premezclado. - Vibrador de concreto. - Llana, pala y cubetas de medición. - Herramientas para corte y doblado de acero. - Elementos de protección personal (EPP).</p>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,2	ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS	ITEM	2,2,6
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Piso en Concreto, e=0,30 m, resistencia de f'c: 3000 psi , incluye formaletas segun sea necesario</i>	<b>UND</b>	m3
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Colocación de una capa de mortero cemento-arena en proporción 1:4 para nivelar la superficie antes de la instalación de otros elementos constructivos, como pisos o mampostería.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Preparación de la superficie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza del área de aplicación.</li> <li>- Humectación del sustrato para evitar la absorción rápida del agua del mortero.</li> </ul> <p>2. Preparación del mortero 1:4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar 1 parte de cemento por 4 partes de arena con agua hasta obtener una consistencia plástica.</li> </ul> <p>3. Aplicación del mortero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extender el mortero en la superficie con una llana metálica.</li> <li>- Reglear para obtener el nivel deseado.</li> <li>- Compactar y alisar la superficie.</li> </ul> <p>4. Curado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener húmedo por al menos 24 horas para evitar fisuración.</li> </ul>				
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de nivelación con nivel de burbuja o láser.</li> <li>- Prueba de adherencia y compactación del mortero.</li> </ul>				
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento Portland tipo I.</li> <li>- Arena lavada.</li> <li>- Agua potable.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llana metálica.</li> <li>- Regla metálica.</li> <li>- Palustre.</li> <li>- Recipiente para mezcla.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

<b>2,2</b>	<b>ACEROS Y CONCRETO PARA ESTRUCTURAS</b>	<b>ITEM</b>	<b>2,2,7</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<i>Concreto con una resistencia de f'c: 4000 psi para la construcción de vigas aéreas incluyendo el uso de formaletas según sea necesario</i>	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Consiste en el suministro, mezcla, transporte, vaciado, vibrado y curado de concreto con resistencia de 3000 psi (21 MPa) para la construcción de vigas aéreas, asegurando la estabilidad estructural de las baterías sanitarias. Incluye el uso de formaletas según el diseño.		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Preparación del área:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de alineación y nivelación de los puntos de ubicación de las columnetas y vigas.</li> <li>- Limpieza del área de vaciado y revisión de formaletas.</li> </ul> <p>2. Instalación de formaletas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación de formaletas metálicas o en madera con soportes adecuados.</li> <li>- Aplicación de desmoldante para facilitar el retiro posterior.</li> </ul> <p>3. Elaboración y colocación del refuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación del acero de refuerzo conforme a los planos estructurales.</li> <li>- Amarre con alambre recocido y aseguramiento de recubrimientos mínimos.</li> </ul> <p>4. Vaciado del concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla y vaciado del concreto en capas uniformes.</li> <li>- Uso de vibrador para evitar la formación de burbujas y garantizar la compactación.</li> </ul> <p>5. Curado y desencofrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de métodos de curado para evitar fisuras y mejorar la resistencia.</li> <li>- Retiro de formaletas una vez alcanzada la resistencia mínima requerida.</li> </ul>					
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayo de compresión en cilindros de concreto (según norma NTC 673).</li> <li>- Slump test para verificar la trabajabilidad de la mezcla.</li> </ul>					
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento Portland tipo I o equivalente.</li> <li>- Arena y grava (agregados según NTC 174).</li> <li>- Agua potable (libre de impurezas).</li> <li>- Formaletas de madera o metálicas.</li> <li>- Acero de refuerzo según diseño estructural.</li> <li>- Aditivos (si es necesario, para mejorar la fluidez o resistencia).</li> </ul>					
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcladora de concreto o planta de concreto premezclado.</li> <li>- Vibrador de concreto.</li> <li>- Llana, pala y cubetas de medición.</li> <li>- Herramientas para corte y doblado de acero.</li> <li>- Elementos de protección personal (EPP).</li> </ul>					
<b>DESPERDICIOS</b>	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>MANO DE OBRA</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> </table>	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO
SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO		

### 2.3. MAMPOSTERÍA Y MORTEROS

2,3	MAMPOSTERIA Y MORTEROS	ITEM	2,3,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Levante en mampostería sencillo tipo block Abujardado y mortero de pega tipo 1:4</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Construcción de muros en mampostería utilizando bloques No. 4 o abuzardados y mortero de pega en proporción 1:4 (cemento: arena).		



<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>1. Replanteo y alineación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcar el trazado del muro con hilo y nivel.</li> <li>- Identificar y preparar las juntas de dilatación si son necesarias.</li> </ul> <p>2. Preparación del mortero 1:4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar 1 parte de cemento por 4 partes de arena con agua hasta obtener una consistencia adecuada.</li> </ul> <p>3. Colocación del block:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar una capa de mortero de 1-2 cm de espesor sobre la base.</li> <li>- Colocar los bloques alineados, nivelados y aplomados.</li> <li>- Rellenar las juntas con mortero y eliminar excedentes.</li> </ul> <p>4. Curado y limpieza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedecer la mampostería para evitar pérdida de humedad.</li> <li>- Mantener el curado durante 3 días.</li> </ul>			
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de aplome con plomada y nivel.</li> <li>- Ensayo de resistencia de la mampostería según normas técnicas.</li> </ul>			
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloques No. 15 o abujardados.</li> <li>- Cemento Portland tipo I.</li> <li>- Arena lavada.</li> <li>- Agua potable.</li> </ul>			
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plomada y nivel de burbuja.</li> <li>- Llana y palustre.</li> <li>- Cuerda y cinta métrica.</li> </ul>			
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

<b>2,3</b>	<b>MAMPOSTERIA Y MORTEROS</b>	<b>ITEM</b>	<b>2,3,2</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Piso tablon para piso, incluye boquilla, piedra china y zocalos.</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de piso tablón, incluyendo boquilla, piedra china y zócalos. Este tipo de piso es adecuado para diversas áreas y proporciona un acabado estético y funcional		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<p>1. Preparación de La superficie donde se instalará el tablón debe estar perfectamente nivelada o contar con los desniveles necesarios antes de iniciar la colocación. En superficies de recebo, el apisonado debe estar firme y parejo.</p> <p>2. Preparación de los tablonces, Por efectos de la fabricación, los tablonces vienen unidos en piezas de a 2, que facilitan su fabricación y su transporte. Estas piezas deben separarse en obra antes de su colocación con la ayuda de un palustre.</p> <p>3. Colocar maestras en el extremo donde se va a iniciar la colocación, instalar un tablón y nivelar, tendiendo un hilo hasta el siguiente extremo.</p> <p>4. Luego de colocado el tablón de gres, dejar fraguar el piso por espacio de 24 horas y continuar con el procedimiento. Aplicar a toda la superficie una capa de A.C.P.M. para evitar que se pegue el cemento al momento de la emboquillada.</p> <p>5. Instalación de la piedra china, se instala después del piso tablón como un elemento decorativo o funcional en áreas específicas.</p> <p>6. Instalación de zócalos, instalan después del piso tablón para proteger la pared y proporcionar un acabado estético.</p>		
<b>ENSAYOS:</b>	Verificar que la superficie esté perfectamente nivelada antes de iniciar la colocación.		



<b>MATERIALES:</b>	1. Piso tablón 2. Boquilla Para rellenar las juntas entre los tablonces. 3. Piedra china Para decoración o funcionalidad en áreas específicas. 4. Zócalos Para proteger la pared y proporcionar un acabado estético. 5. Mortero Para pegar el tablón se utiliza un mortero con una proporción de 1:6. Pegacor® Tablón y Gres es un adhesivo en polvo de color gris, premezclado en fábrica con aditivos tipo látex y de base cementosa			
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	1. Cinta métrica, nivel. 2. Cortadora manual o de piso 3. Llana, palustre			
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b> <b>NO</b>

## 2.4. CUBIERTA

2,4	CUBIERTA	ITEM	2,4,1
<b>ACTIVIDAD</b>	Suministro e Instalación de estructura metálica para soporte de cubierta	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro, fabricación e instalación de estructura metálica en perfiles de acero conformado en frío o caliente para soporte de cubierta, incluyendo cortes, ensamblaje, soldadura, pintura anticorrosiva y anclaje a la estructura existente.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	1. Replanteo y medición del área de instalación. 2. Corte y preparación de perfiles metálicos según planos. 3. Soldadura y ensamblaje de vigas, correas y refuerzos estructurales. 4. Limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva en toda la estructura. 5. Anclaje y fijación de la estructura metálica en la obra. 6. Verificación de niveles y alineación antes de la instalación de la cubierta.		
<b>ENSAYOS</b>	- Inspección visual de soldaduras (continuidad y penetración). - Prueba de nivelación y alineación con nivel láser o de burbuja. - Revisión de anclajes y fijaciones con pernos de expansión o soldadura estructural.		
<b>MATERIALES</b>	- Perfiles metálicos estructurales (IPN, HSS, UPN o ángulos de acero). - Soldadura tipo E6011 o E7018. - Pintura anticorrosiva y esmalte de acabado. - Pernos de anclaje y fijaciones estructurales.		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	- Soldador eléctrico MIG o SMAW. - Cortadora de metales (esmeril angular). - Taladro percutor con brocas para metal. - Nivel láser o de burbuja. - Metro, escuadra y plomada. - Brochas o pistola para pintura.		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b> <b>SI</b> <b>NO</b>



2,4 CUBIERTA		ITEM	2,4,2
<b>ACTIVIDAD</b>	Suministro e instalación de cubierta en lámina termoacustica, incluye kit de accesorios.	<b>UND</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro e instalación de láminas termoacústicas de acero galvanizado, recubiertas con material aislante de espuma de poliuretano o fibra de vidrio, fijadas sobre la estructura metálica mediante pernos autoperforantes con arandelas de neopreno.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificación de la estructura metálica y su correcta nivelación.</li> <li>2. Medición y corte de láminas termoacústicas según dimensiones requeridas.</li> <li>3. Alineación y fijación de las láminas a la estructura con pernos autoperforantes.</li> <li>4. Sellado de juntas y traslapes con cinta de butilo o sellador de poliuretano.</li> <li>5. Verificación de estabilidad y drenaje de agua para evitar filtraciones.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de anclaje y resistencia mecánica de la cubierta.</li> <li>- Inspección de juntas y traslapes para evitar filtraciones.</li> <li>- Verificación de alineación y pendiente para garantizar el drenaje adecuado.</li> </ul>		
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Láminas termoacústicas de acero galvanizado con núcleo de poliuretano o fibra de vidrio.</li> <li>- Pernos autoperforantes con arandelas de neopreno.</li> <li>- Cinta de butilo o sellador de poliuretano.</li> <li>- Remates metálicos para cubiertas.</li> </ul>		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taladro eléctrico con brocas para metal.</li> <li>- Atornillador de impacto.</li> <li>- Esmeril angular para cortes.</li> <li>- Nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Cinta métrica y escuadra.</li> <li>- Elementos de seguridad (arnés, guantes, gafas de protección).</li> </ul>		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
			<b>SI</b> <b>NO</b>

## 2.5. CARPINTERÍA METÁLICA

2,5 CARPINTERIA METALICA		ITEM	2,5,1
<b>ACTIVIDAD</b>	Puerta metalica de diferentes formatos hasta 2,20 de altura y hasta 1,10 de ancho, incluye cerradura.	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Fabricación, suministro e instalación de puerta metálica con dimensiones de hasta 1,90 m de altura y hasta 0,70 m de ancho, fabricada en lámina de acero, reforzada con estructura de ángulos metálicos o perfiles tubulares, con cerradura de seguridad.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medición y replanteo en el sitio de instalación.</li> <li>2. Corte y ensamblaje de la estructura metálica con perfiles de acero estructural.</li> <li>3. Soldadura de refuerzos y ensamblaje de la hoja de la puerta.</li> <li>4. Lijado, limpieza y aplicación de anticorrosivo.</li> <li>5. Instalación de bisagras y cerradura.</li> <li>6. Montaje y fijación en obra con anclajes metálicos.</li> <li>7. Ajuste y prueba de apertura y cierre.</li> </ol>		



<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de nivelación y plomado con nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Prueba de resistencia mecánica de la estructura mediante inspección visual de soldaduras.</li> <li>- Prueba de funcionamiento de la cerradura y bisagras.</li> </ul>				
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perfiles de acero estructural (ángulos, tubos rectangulares o cuadrados).</li> <li>- Lámina de acero calibre 18 o 20.</li> <li>- Bisagras reforzadas.</li> <li>- Cerradura de seguridad.</li> <li>- Pintura anticorrosiva y esmalte sintético.</li> </ul>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soldador eléctrico (MIG o SMAW).</li> <li>- Cortadora de metales (esmeril angular).</li> <li>- Taladro percutor con brocas para metal.</li> <li>- Nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Metro y escuadra.</li> <li>- Brochas o pistola para pintura.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

<b>2,5</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		<b>ITEM</b>	<b>2,5,2</b>	
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro de ventanería en aluminio</i>		<b>UND</b>	m2	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro de ventanería en aluminio, incluyendo perfiles de aluminio, accesorios, vidrio y herrajes necesarios para la fabricación e instalación de ventanas de alta calidad.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La instalación de la ventanería debe ser realizada por personal certificado para asegurar un correcto funcionamiento y sellado.</li> <li>2. Se deben seguir los procedimientos y normas técnicas para garantizar la estanqueidad, el aislamiento acústico y térmico, y la seguridad de la instalación.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	1. Se deben realizar pruebas de calidad para verificar que los materiales y la fabricación cumplan con las especificaciones técnicas y normas aplicables. Estas pruebas pueden incluir ensayos de resistencia estructural, estanqueidad al agua y al aire, aislamiento acústico y térmico, y durabilidad.				
<b>MATERIALES:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se utilizan perfiles de aluminio de diferentes formas y dimensiones, según el sistema de ventanería elegido.</li> <li>2. Vidrio 4mm</li> <li>3. Se incluyen accesorios como burletes, selladores, herrajes (bisagras, manillas, cierres), tornillería y otros elementos necesarios para el correcto funcionamiento y sellado de la ventanería.</li> </ol>				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herramientas de medición Cinta métrica, nivel, escuadra.</li> <li>2. Herramientas de instalación Taladro, atornillador, remachadora, selladora.</li> </ol>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>





## 2.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2,6	INSTALACIONES ELECTRICAS			ÍTEM	2,6,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro y tendido de acometida electrica subterranea, incluye empalme a red existente, cable concentrico monofasico 1x6+6 Al y conectores dentados e instalación de tuberia conduit PVC de 1" desde el bajante en IMC hasta el tablero de distribucción			<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b> consiste en tender el cableado de acometida desde el poste hasta el tablero de distribucción dentro de la canalización y su respectiva conexión a la red.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>					
1. Realizar tendido del cableado dentro de la canalización la cual está compuesta por el bajante en tubería IMC y la subterránea en tubería PVC, pasando por las cajas de inspección. El cableado debe ir desde el poste hasta el tablero de distribución.					
2. Realizar la respectiva conexión en el tablero de distribución teniendo la precaución de que las protecciones se encuentren en OFF.					
3. Realizar la conexión de la acometida con sus respectivos conectores a la red eléctrica de la institución que se encuentra en un poste cercano a las aulas.					
<b>ENSAYOS:</b> Verificar pruebas de aislamiento y realizar inspección visual					
<b>MATERIALES:</b>					
1. Cable concéntrico monofásico 1x6+6 Al.					
2. Conector de tornillo de perforación chaqueta aislada.					
3. Tubería PVC conduit 1".					
4. Adaptador macho conduit PVC 1".					
5. Curva conduit PVC de 1".					
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>					
1. EPP.					
2. Escalera telescópica.					
3. Arnés.					
4. Herramientas dieléctricas: pinzas, destornillador, llaves.					
5. Pela cables.					
6. Sonda.					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,6	INSTALACIONES ELECTRICAS			ÍTEM	2,6,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	Bajante para acometida electrica subterranea en tuberia IMC de 1" de diametro, incluye capacete y accesorios			<b>UND</b>	ml





**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de un bajante en tubería IMC para la protección de la acometida

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Selección de la tubería IMC: Seleccionar tubería IMC de 1" que cumpla con las especificaciones técnicas y normativas vigentes (ej., Artículo 20.6 y 20.6.1 del RETIE y la sección 345 de la norma NTC).
2. Fijación de la tubería: Sujetar fuertemente la tubería al poste con cinta de acero inoxidable de 5/8".
3. Instalación del capacete: Instalar un capacete de aluminio fundido en el extremo superior de la tubería para evitar la entrada de agua y otros elementos. El capacete debe cumplir con la especificación técnica ET6051.
4. Conexión a la red: Realizar la conexión de los conductores de la acometida a la red de distribución, siguiendo las normas y procedimientos establecidos por la empresa de energía.

**ENSAYOS:** N/A

**MATERIALES:**

1. Tubo IMC 1".
2. Capacete emt 1".
3. cinta Bandit 1/2".
4. Hebilla para cinta Bandit.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

2,6	INSTALACIONES ELECTRICAS	ÍTEM	2,6,3
<b>ACTIVIDAD:</b>	Construcción de caja de inspección en mampostería de 30x30x50 cm con fondo de gravilla 3/4 para acometida subterránea, incluye tapa de 8cm de espesor en concreto debidamente marcada.	<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> consiste en la construcción de caja de inspección eléctrica.			



**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Excavación: Realizar la excavación para la caja de inspección, asegurando las dimensiones especificadas (30x30x50 cm).
2. Construcción de la mampostería: Levantar los muros de la caja de inspección utilizando bloques. Asegurarse de que los muros queden nivelados y aplomados.
3. Acabado interior: Revocar las paredes interiores de la caja con mortero para proteger la mampostería y proporcionar una superficie lisa.
4. Fabricación de la tapa: Construir una tapa de concreto de 8 cm de espesor que se ajuste a las dimensiones de la caja. Reforzar la tapa con varillas de acero para mayor resistencia. Marcar la tapa de forma visible para identificar su función (ej., "Acometida Eléctrica").
5. Preparación de la base: Compactar el fondo de la excavación y colocar una capa de gravilla de 3/4" para facilitar el drenaje del agua y evitar la acumulación de humedad.

**ENSAYOS:**

1. Prueba de dimensiones: Verificar que las dimensiones internas de la caja (30x30x50 cm) sean correctas.
2. Prueba de nivelación: Asegurarse de que la tapa de concreto esté nivelada y se ajuste correctamente a la caja.
3. Prueba de resistencia: Evaluar la resistencia de la tapa de concreto a cargas verticales, simulando el peso de personas o vehículos que puedan pasar por encima.
4. Inspección visual: Verificar que la mampostería esté bien construida, sin grietas ni fisuras, y que el acabado interior sea liso y uniforme.

**MATERIALES:**

1. Bloque 40x20x10.
2. Varilla 1/4 completa.
3. MORTERO 1:4 HECHO EN OBRA.
4. CONCRETO 2.500 PSI HECHO EN OBRA.
5. Gravilla 3/4.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. Herramientas de excavación: Pala, pico.
2. Herramientas de albañilería: Nivel, plomada, palustre, llana.
3. Herramientas para mezclar mortero y concreto: Carretilla, pala, mezcladora (opcional).
4. Herramientas de medición: Cinta métrica.
5. Equipo de protección personal: Guantes, gafas de seguridad, casco.

DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO
--------------	----	----	--------------	----	----



<p><b>ACTIVIDAD:</b> <i>Construcción de caja de inspección en mampostería de 30x30x50 cm con fondo de gravilla 3/4 para sistema de puesta a tierra, incluye tapa de 8cm de espesor en concreto debidamente marcada.</i></p>	<p><b>UND</b> und</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> consiste en la construcción de caja de inspección eléctrica.</p>	
<p><b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Excavación: Realizar la excavación para la caja de inspección, asegurando las dimensiones especificadas (30x30x50 cm).</li><li>2. Construcción de la mampostería: Levantar los muros de la caja de inspección utilizando bloques. Asegurarse de que los muros queden nivelados y aplomados.</li><li>3. Acabado interior: Revocar las paredes interiores de la caja con mortero para proteger la mampostería y proporcionar una superficie lisa.</li><li>4. Fabricación de la tapa: Construir una tapa de concreto de 8 cm de espesor que se ajuste a las dimensiones de la caja. Reforzar la tapa con varillas de acero para mayor resistencia. Marcar la tapa de forma visible para identificar su función (ej., "Acometida Eléctrica").</li><li>5. Preparación de la base: Compactar el fondo de la excavación y colocar una capa de gravilla de 3/4" para facilitar el drenaje del agua y evitar la acumulación de humedad.</li></ol>	
<p><b>ENSAYOS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Prueba de dimensiones: Verificar que las dimensiones internas de la caja (30x30x50 cm) sean correctas.</li><li>2. Prueba de nivelación: Asegurarse de que la tapa de concreto esté nivelada y se ajuste correctamente a la caja.</li><li>3. Prueba de resistencia: Evaluar la resistencia de la tapa de concreto a cargas verticales, simulando el peso de personas o vehículos que puedan pasar por encima.</li><li>4. Inspección visual: Verificar que la mampostería esté bien construida, sin grietas ni fisuras, y que el acabado interior sea liso y uniforme.</li></ol>	
<p><b>MATERIALES:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bloque 40x20x10.</li><li>2. Varilla 1/4 completa.</li><li>3. MORTERO 1:4 HECHO EN OBRA.</li><li>4. CONCRETO 2.500 PSI HECHO EN OBRA.</li><li>5. Gravilla ¾.</li></ol>	
<p><b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Herramientas de excavación: Pala, pico.</li><li>2. Herramientas de albañilería: Nivel, plomada, palustre, llana.</li><li>3. Herramientas para mezclar mortero y concreto: Carretilla, pala, mezcladora (opcional).</li><li>4. Herramientas de medición: Cinta métrica.</li><li>5. Equipo de protección personal: Guantes, gafas de seguridad, casco.</li></ol>	





DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO
--------------	----	----	--------------	----	----

2,6	INSTALACIONES ELECTRICAS			ÍTEM	2,6,5
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e instalación y conexión de tablero monofásico de distribución 8 circuitos con tapa más protecciones</i>			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en el suministro, instalación y conexión de un tablero de distribución de 8 circuitos, con tapa embebido en la pared de las aulas nuevas más las protecciones, para la distribución de los circuitos ramales.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un alvéolo en la pared definida en el plano eléctrico del tamaño en el cual quepa el tablero de distribución.</li> <li>2. Proceder al empotramiento del tablero de distribución y fijarlo con mortero (el tablero debe de quedar empotrado según recomendaciones RETIE).</li> <li>3. Instalar las protecciones disúestas para el tablero, después de instalada la acometida proceder a realizar la conexión de alimentación eléctrica.</li> <li>4. (el tablero una vez instalado debe de estar totalmente limpio)</li> <li>5. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.</li> </ol>					
<b>ENSAYOS:</b> N/A					
<b>MATERIALES:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tablero monofásico con tapa para 8 circuitos.</li> <li>2. Breaker 15A enchufable.</li> <li>3. Breaker 20A enchufable.</li> <li>4. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.</li> </ol>					
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EPP's</li> <li>2. Pulidora.</li> <li>3. Martillo y cincel.</li> <li>4. Palustre.</li> </ol>					
DESPERDICIOS	SI	NO	MANO DE OBRA	SI	NO





2,6		INSTALACIONES ELECTRICAS		ÍTEM 2,6,6	
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Suministro e instalación de puesta a tierra, incluye varilla de 2,40m x 5/8 Cu, con conector certificado</i>			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la instalación de una varilla de puesta a tierra dentro de una caja de inspección en mampostería para la protección de las personas y la instalación eléctrica.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b> 1. Realizar excavación de aproximadamente 0.5 m de profundidad dentro del registro de inspección dedicado para la puesta a tierra, preparar el hidrosolta según recomendaciones del fabricante, agregar la mezcla preparada a la excavación previamente realizada, proceder a realizar la instalación de la varilla de puesta a tierra, dejando expuestos unos 0.1 m de varilla para su respectiva conexión y mantenimiento si se requiere.					
<b>ENSAYOS:</b> verificar que las conexiones estén firmes.					
<b>MATERIALES:</b> 1. Varilla de puesta a tierra 2,4m x5/8 Cu con conector. 2. Hidrosolta 15kg.					
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b> 1. EPP's 2. Rotomartillo (si está disponible). 3. Martillo. 4. Palustre.					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,6		INSTALACIONES ELECTRICAS		ÍTEM 2,6,7	
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Salidas para tomacorriente doble monofasico, incluye caja PVC 4x2 y tomacorriente</i>			<b>UND</b>	und
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la instalación de un punto eléctrico para tomacorriente dentro de las aulas para alimentar pequeños aparatos como computadores, impresoras, etc.					





**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar un alvéolo en la pared definida en el plano eléctrico del tamaño en el cual quepa la caja PVC 4x2.
2. Proceder al empotramiento de la caja PVC y fijarlo con mortero (la cajilla PVC debe de quedar empotrado según recomendaciones RETIE).
3. Después de instalada la acometida proceder a realizar la conexión de alimentación eléctrica.
4. (La cajilla una vez instalada debe de estar totalmente limpia con su tomacorriente)
5. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.

**ENSAYOS:** verificar la tensión correcta

**MATERIALES:**

1. Tomacorriente doble monopolar con puesta a tierra.
2. Caja conduit PVC 4x2.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
5. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
6. MORTERO 1:4 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

<b>2,6</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>ÍTEM</b>	<b>2,6,8</b>
------------	---------------------------------	-------------	--------------

<b>ACTIVIDAD:</b> <i>Salidas para lamparas led, incluye caja PVC octagonal y lampara led 2x16W</i>	<b>UND</b>	und
--	------------	-----

**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de un punto electrico dentro de las aulas para alimentar las lamparas led.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Sujetar la caja PVC octagonal a la viga metálica.
2. Empalmar el cable de alimentación de la lampara led al cableado del punto eléctrico.
3. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.

**ENSAYOS:** verificar la tensión correcta



**MATERIALES:**

1. Caja octagonal conduit PVC.
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
5. Lampara led hermético.
6. Cable uso rudo 3x14.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

<b>2,6</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>ÍTEM</b>	<b>2,6,9</b>
------------	---------------------------------	-------------	--------------

**ACTIVIDAD:** Salida para ventilador de techo, incluye caja octagonal

**UND** und

**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de un punto electrico dentro de las aulas para alimentar los ventiladores.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Sujetar la caja PVC octagonal a la viga metálica.
2. Empalmar el cable de alimentación del ventilador al cableado del punto eléctrico.
3. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.

**ENSAYOS:** verificar la tensión correcta

**MATERIALES: MATERIALES:**

1. Caja octagonal conduit PVC.
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
5. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Taladro.
3. destornilladores.
4. Pela cables.
5. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------



2,6		INSTALACIONES ELECTRICAS		ÍTEM 2,6,10	
<b>ACTIVIDAD:</b> Salida para interruptor doble, incluye caja PVC 4x2 e interruptor			<b>UND</b>	und	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la instalación de un punto electrico dentro de las aulas para alimentar un interruptor doble.					
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un alvéolo en la pared definida en el plano eléctrico del tamaño en el cual quepa la caja PVC 4x2.</li> <li>2. Proceder al empotramiento de la caja PVC y fijarlo con mortero (la cajilla PVC debe de quedar empotrado según recomendaciones RETIE).</li> <li>3. Después de instalada la acometida proceder a realizar la conexión de alimentación eléctrica.</li> <li>4. (La cajilla una vez instalada debe de estar totalmente limpia con su tomacorriente)</li> <li>5. Todo esto siguiendo la normatividad RETIE y NTC 2050.</li> </ol>					
<b>ENSAYOS:</b> verificar la tensión correcta					
<b>MATERIALES:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interruptor doble.</li> <li>2. Caja conduit PVC 4x2.</li> <li>3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.</li> <li>4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .</li> <li>5. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.</li> <li>6. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.</li> </ol>					
<b>EQUIPOS/HERRAMIENTAS:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EPP's</li> <li>2. Pulidora.</li> <li>3. Martillo y cincel.</li> <li>4. Palustre.</li> <li>5. Pela cables.</li> <li>6. Alicata corta frio.</li> </ol>					
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

2,6		INSTALACIONES ELECTRICAS		ÍTEM 2,6,11	
<b>ACTIVIDAD:</b> Acometida electrica para tomacorriente desde el Tablero de distribucción hasta lugar definido en plano de distribucción			<b>UND</b>	ml	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>					
Consiste en la instalación de una acometida eléctrica que va desde el tablero de distribución hasta la salida para tomacorriente canalizada en tubería PVC la cual será embebida en muro de mampostería.					



**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar regata en muro de mampostería (si aplica) desde el tablero de distribución hasta la salida de tomacorriente debidamente especificada en plano eléctrico.
2. Colocar la tubería conduit embebida en la regata cumpliendo los requerimientos exigidos en el RETIE, y proceder a cubrir con mortero la misma.
3. Sondear y cablear la canalización con los cables requeridos para la instalación eléctrica.

**ENSAYOS:**

**MATERIALES:**

1. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro .
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
4. Tubería conduit PVC ½.
5. Curva conduit PVC ½.
6. Conector PVC ½.
7. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

2,6	INSTALACIONES ELECTRICAS	ÍTEM	2,6,12
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Acometida electrica para lampara led desde el Tablero de distribución hasta lugar definido en plano de distribución</i>	<b>UND</b>	ml

**DESCRIPCIÓN:**

Consiste en la instalación de una acometida eléctrica que va desde el tablero de distribución hasta la salida para luces led canalizada en tubería PVC, la cual será embebida en muro de mampostería (si aplica).

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar regata en muro de mampostería (si aplica) desde el tablero de distribución hasta la salida de luces led debidamente especificada en plano eléctrico.
2. Colocar la tubería conduit embebida en la regata cumpliendo los requerimientos exigidos en el RETIE, y proceder a cubrir con mortero la misma.
3. Sondear y cablear la canalización con los cables requeridos para la instalación eléctrica.

**ENSAYOS:**



**MATERIALES:**

1. Caja conduit PVC octagonal.
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
5. Tubería conduit PVC ½.
6. Curva conduit PVC ½.
7. Conector PVC ½.
8. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP´s
2. Pulidora y/o taladro.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

<b>2,6</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>ÍTEM 2,6,13</b>
------------	---------------------------------	--------------------

**ACTIVIDAD:** *Acometida eléctrica para ventilador de pared desde el Tablero de distribución hasta lugar definido en plano de distribución* **UND** ml

**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de una acometida eléctrica que va desde el tablero de distribución hasta la salida para ventiladores de techo canalizada en tubería PVC, la cual será embebida en muro de mampostería (si aplica).

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar regata en muro de mampostería (si aplica) desde el tablero de distribución hasta la salida de ventiladores de techo debidamente especificada en plano eléctrico.
2. Colocar la tubería conduit embebida en la regata cumpliendo los requerimientos exigidos en el RETIE, y proceder a cubrir con mortero la misma.
3. Sondear y cablear la canalización con los cables requeridos para la instalación eléctrica.

**ENSAYOS:**

**MATERIALES:**

1. Caja conduit PVC octagonal.
2. Cable 12AWG THHN-THWN Cu negro.
3. Cable 12AWG THHN-THWN Cu blanco .
4. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
5. Curva conduit PVC ½.
6. Conector PVC ½.





**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora y/o taladro.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------

<b>2,6</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>ÍTEM 2,6,14</b>
------------	---------------------------------	--------------------

**ACTIVIDAD:** Acometida para puesta a tierra desde el tablero hasta el registro, incluye materiales **UND** ml

**DESCRIPCIÓN:** Consiste en la instalación de una acometida eléctrica que va desde el tablero de distribución hasta la caja de inspección canalizada en tubería PVC, la cual será embebida en muro de mampostería (si aplica).

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Realizar regata en muro de mampostería desde el tablero de distribución hasta donde exista muro y/o piso de mampostería o concreto, de ahí continuar en el suelo con zanjado con una profundidad no menor a 0,4 m para realizar el tendido de la tubería PVC conduit.
2. Colocar la tubería conduit embebida en la regata cumpliendo los requerimientos exigidos en el RETIE, y proceder a cubrir con mortero la misma.
3. Sondear y cablear la canalización con los cables requeridos para la instalación eléctrica.

**ENSAYOS:**

**MATERIALES:**

1. Cable 12AWG THHN-THWN Cu verde o verde-amarillo.
2. Tubería conduit PVC ½.
3. Curva conduit PVC ½.
4. Conector PVC ½.
5. MORTERO 1:6 HECHO EN OBRA.

**EQUIPOS/HERRAMIENTAS:**

1. EPP's
2. Pulidora.
3. Martillo y cincel.
4. Palustre y pala.
5. Pela cables.
6. Alicata corta frio.

<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
---------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------	-----------



## 2.7. DOTACIÓN PARA AULAS

2,7 DOTACIÓN PARA AULAS		ITEM 2,7,1			
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro de pupitre para uso escolar con porta libros	UND	Und		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro de mobiliario adecuado para el uso en aulas educativas, fabricado en materiales resistentes.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Verificación de especificaciones del pupitre (dimensiones, material, resistencia). Transporte y entrega en el sitio indicado. Revisión de calidad y estado del mobiliario.				
<b>ENSAYOS:</b>	N/A				
<b>MATERIALES:</b>	Pupitres				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	N/A				
<b>DESPERDICIOS</b>		SI	NO	MANO DE OBRA	SI NO

2,7 DOTACIÓN PARA AULAS		ITEM 2,7,2			
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro de tablero acrílico blanco de 1,20X1,60 cm	UND	Und		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro de tablero de acrílico blanco, adecuado para escritura con marcadores de borrado en seco.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Transporte y entrega del tablero en el sitio designado. Instalación en la pared con anclajes adecuados. Prueba de estabilidad y funcionalidad.				
<b>ENSAYOS:</b>	N/A				
<b>MATERIALES:</b>	Tablero acrílico, tornillería, soportes de fijación.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Taladro, nivel, destornillador.				
<b>DESPERDICIOS</b>		SI	NO	MANO DE OBRA	SI NO

2,7 DOTACIÓN PARA AULAS		ITEM 2,7,3			
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro de ventilador industrial de pared	UND	Und		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro e instalación de ventilador industrial de techo con potencia y tamaño adecuados para espacios educativos.				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Verificación del punto de instalación y disponibilidad eléctrica. Montaje del ventilador y conexión a la red eléctrica. Prueba de funcionamiento.				
<b>ENSAYOS:</b>	Prueba de encendido y control de velocidad.				
<b>MATERIALES:</b>	ventilador industrial, anclajes, cableado eléctrico.				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	Taladro, destornillador, tester eléctrico.				
<b>DESPERDICIOS</b>		SI	NO	MANO DE OBRA	SI NO



2,7 DOTACIÓN PARA AULAS		ITEM 2,7,4	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Suministro de escritorio	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Suministro de escritorios de dimensiones estándar para actividades escolares o administrativas.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Transporte y entrega en el lugar designado. Ensamblaje si es requerido. Verificación de estabilidad y acabado.		
<b>ENSAYOS:</b>	N/A		
<b>MATERIALES:</b>	Escritorio		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	N/A		
<b>DESPERDICIOS</b>	SI	NO	MANO DE OBRA SI NO

2,7 DOTACIÓN PARA AULAS		ITEM 2,7,5	
<b>ACTIVIDAD:</b>	Silla de escritorio - Ejecutiva	<b>UND</b>	Und
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Silla con respaldo ergonómico, apoyabrazos y altura regulable, ideal para docentes o personal administrativo.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	Transporte y entrega en el sitio indicado. Ensamblaje según instrucciones del fabricante. Prueba de ajuste y estabilidad.		
<b>ENSAYOS:</b>	Inspección visual y prueba de ajuste de altura.		
<b>MATERIALES:</b>	Silla ejecutiva		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	N/A		
<b>DESPERDICIOS</b>	SI	NO	MANO DE OBRA SI NO

## CAPÍTULO 3: DESMONTE, ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS Y ESTRUCTURAS EN MAL ESTADO

### OBJETIVO

Realizar el desmonte, adecuación y mantenimiento de cubiertas y estructuras en mal estado para mejorar la seguridad, funcionalidad y durabilidad de las edificaciones, garantizando condiciones óptimas de protección y confort.

### ALCANCE

El proyecto abarca el desmonte de elementos deteriorados, la adecuación de la estructura de soporte, el reemplazo o reparación de cubiertas, y la aplicación de tratamientos de protección contra filtraciones y corrosión. Además, incluye la instalación de nuevos materiales si es necesario, la optimización del sistema de



drenaje pluvial y la verificación final para garantizar la estabilidad y resistencia de la estructura.

### 3.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

3 ACTIVIDADES PRELIMINARES		ITEM	3,1,1
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Desmante de cubierta en teja. (Incluye estructura, cargue y retiro)</i>	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Desmante de cubierta en teja, incluyendo la estructura de soporte, el cargue y el retiro de todos los materiales resultantes a un botadero autorizado. Este trabajo se realiza para demoler cubiertas existentes y preparar el área para nuevas obras o adecuaciones.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consultar y cumplir las normas para disposición de escombros.</li> <li>2. Estudiar la posibilidad de reutilizar los materiales.</li> <li>3. Prever y ejecutar medidas que garanticen la estabilidad de los elementos que se conservan.</li> <li>4. Desmontar instalaciones eléctricas que interfieran con el área de trabajo.</li> <li>5. Desmontar elementos de carpintería que intervengan en el área de trabajo</li> <li>6. Desmontar acabados reutilizables que interfieran en el área de trabajo.</li> <li>7. Realizar la demolición manualmente o con el equipo mecánico.</li> <li>8. Cortar acero de refuerzo si existe.</li> <li>9. Adecuar zonas de demolición para iniciar el proceso constructivo.</li> <li>10. Retirar sobrantes y escombros.</li> <li>11. Desmante la estructura precaución, envolver las tejas en plástico resistente para su correcta disposición final.</li> <li>12. Transportar material de desecho a los lugares dispuestos para ello.</li> <li>13. Si la cubierta es de asbesto, capacitar al personal encargado con elementos de protección personal adecuados, Humedecer la cubierta antes de retirarla y utilizar plataformas para transitar sobre los techos.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS:</b>	1. verificar que el área demolida este completamente limpia después de la demolición y que el retiro de los escombros se realice a un lugar autorizado		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andamio metálico tubular.</li> <li>2. Tablones</li> <li>3. Pala de borde cuadrado o herramienta tipo pala modificada para arrancar tejas.</li> <li>4. Rodillo magnético/barredor para recoger clavos sueltos.</li> </ol>		
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
			<b>SI</b>
			<b>NO</b>

3 ACTIVIDADES PRELIMINARES		ITEM	3,1,2
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Desmante de cubierta en teja. (Incluye estructura, cargue y retiro)</i>	<b>UND</b>	ml
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Desmante y retiro de flanches, canales y bajantes existentes, incluyendo el cargue y transporte del material de desecho a un sitio de disposición final autorizado. Este trabajo se realiza para eliminar elementos en mal estado,		



	preparar el área para nuevas instalaciones o realizar mejoras en el sistema de recolección de aguas lluvias.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los sitios de ejecución de la actividad.</li> <li>2. Implementar los parámetros de seguridad industrial.</li> <li>3. Elaborar inventario de elementos desmontados durante el proceso de demolición.</li> <li>4. Protección de áreas aledañas al sitio de intervención.</li> <li>5. Desmonte de puntos de fijación de canal.</li> <li>6. Desinstalar puntos de fijación de los Perlines.</li> <li>7. Desmontar Perlines de arriba hacia abajo.</li> <li>8. Taponar salida agua lluvia.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS:</b>	Verificar que el área demolida este completamente limpia después de la demolición y que el retiro de los escombros se realice a un lugar autorizado.		
<b>MATERIALES:</b>	N/A		
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andamio metálico tubular.</li> <li>2. elementos de proteccion personal</li> <li>3. Equipo para manejo de alturas</li> </ol>		
<b>DESPERDICIOS</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>SI</b></td> <td><b>NO</b></td> </tr> </table>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>SI</b>	<b>NO</b>		
<b>MANO DE OBRA</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>SI</b></td> <td><b>NO</b></td> </tr> </table>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>SI</b>	<b>NO</b>		

### 3.2. ESTRUCTURAS PARA CUBIERTAS

2,7	CUBIERTA	ITE M	2,7, 1
<b>ACTIVIDAD</b>	Suministro e Instalación de estructura metálica para soporte de cubierta	<b>UND</b>	m2
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Suministro, fabricación e instalación de estructura metálica en perfiles de acero conformado en frío o caliente para soporte de cubierta, incluyendo cortes, ensamblaje, soldadura, pintura anticorrosiva y anclaje a la estructura existente.		
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Replanteo y medición del área de instalación.</li> <li>2. Corte y preparación de perfiles metálicos según planos.</li> <li>3. Soldadura y ensamblaje de vigas, correas y refuerzos estructurales.</li> <li>4. Limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva en toda la estructura.</li> <li>5. Anclaje y fijación de la estructura metálica en la obra.</li> <li>6. Verificación de niveles y alineación antes de la instalación de la cubierta.</li> </ol>		
<b>ENSAYOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección visual de soldaduras (continuidad y penetración).</li> <li>- Prueba de nivelación y alineación con nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Revisión de anclajes y fijaciones con pernos de expansión o soldadura estructural.</li> </ul>		
<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perfiles metálicos estructurales (IPN, HSS, UPN o ángulos de acero).</li> <li>- Soldadura tipo E6011 o E7018.</li> <li>- Pintura anticorrosiva y esmalte de acabado.</li> <li>- Pernos de anclaje y fijaciones estructurales.</li> </ul>		



<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soldador eléctrico MIG o SMAW.</li> <li>- Cortadora de metales (esmeril angular).</li> <li>- Taladro percutor con brocas para metal.</li> <li>- Nivel láser o de burbuja.</li> <li>- Metro, escuadra y plomada.</li> <li>- Brochas o pistola para pintura.</li> </ul>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

3,2	<b>ESTRUCTURAS PARA CUBIERTAS</b>	ITEM	3,2,2		
<b>ACTIVIDAD:</b>	<i>Mantenimiento de estructuras metálicas existentes</i>	<b>UND</b>	ml		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<p>mantenimiento de estructuras metálicas existentes es crucial para garantizar su durabilidad, seguridad y funcionalidad a largo plazo. Implica una serie de acciones preventivas y correctivas para detectar, prevenir y reparar daños, protegiendo la inversión y asegurando la seguridad de las personas y el entorno</p>				
<b>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar inspecciones visuales y detalladas al menos una vez al año, o con mayor frecuencia en ambientes agresivos o con alta carga mecánica.</li> <li>2. Buscar signos de oxidación, corrosión, fisuras, grietas, deformaciones, y fallos en uniones y soldaduras.</li> <li>3. Mantener las estructuras limpias para que los revestimientos protectores permanezcan en las mejores condiciones y favorecer su durabilidad.</li> <li>4. Reparar daños menores de inmediato mediante sustitución o incorporación de refuerzos.</li> <li>5. Reaplicar periódicamente recubrimientos protectores como pintura o galvanizado, dependiendo de la exposición y las condiciones ambientales.</li> <li>6. Lubricar los componentes móviles para asegurar su correcto funcionamiento.</li> <li>7. Evitar que la estructura entre en contacto con agua, cuidar los revestimientos protectores, evitar soldar, taladrar o adherir objetos a la estructura, y no exceder su capacidad de carga.</li> </ol>				
<b>ENSAYOS:</b>	Realizar inspección visual para identificar óxido, grietas o fisuras.				
<b>MATERIALES:</b>	N/A				
<b>EQUIPOS/ HERRAMIENTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herramientas manuales: Martillos, llaves, destornilladores, alicates, cinceles.</li> <li>2. Herramientas eléctricas: Taladros, sierras.</li> <li>3. Herramientas para unión: Soldadora eléctrica, soldadora MIG/MAG, remachadora, pistola de tornillos</li> <li>4. Herramientas para medición y control: Nivel láser, teodolito, calibrador digital, flexómetro.</li> <li>5. Herramientas de seguridad: Gafas de seguridad, guantes de seguridad, casco de seguridad, zapatos de seguridad.</li> <li>6. Equipos para dar forma al metal: Prensas y martillos hidráulicos</li> </ol>				
<b>DESPERDICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

**RENDERS**

**Asunto:** Requerimiento de cotización de servicio “Construcción de un módulo de 3 aulas, batería sanitaria, Tanque elevado y estructura de soporte, Aljibe y Sistema de tratamiento de aguas servidas en la I.E INETRAM sede Wepiapaa” ubicada en Mingueo, corregimiento de Dibulla - Guajira

A continuación, se realiza un registro de renders:

**RENDER AULAS WEPIAPAA - VISTA FACHADA**



**RENDER AULAS WEPIAPAA - VISTA FACHADA 2**



**RENDER AULAS WEPIAPAA - VISTA FRONTAL FACHADA**



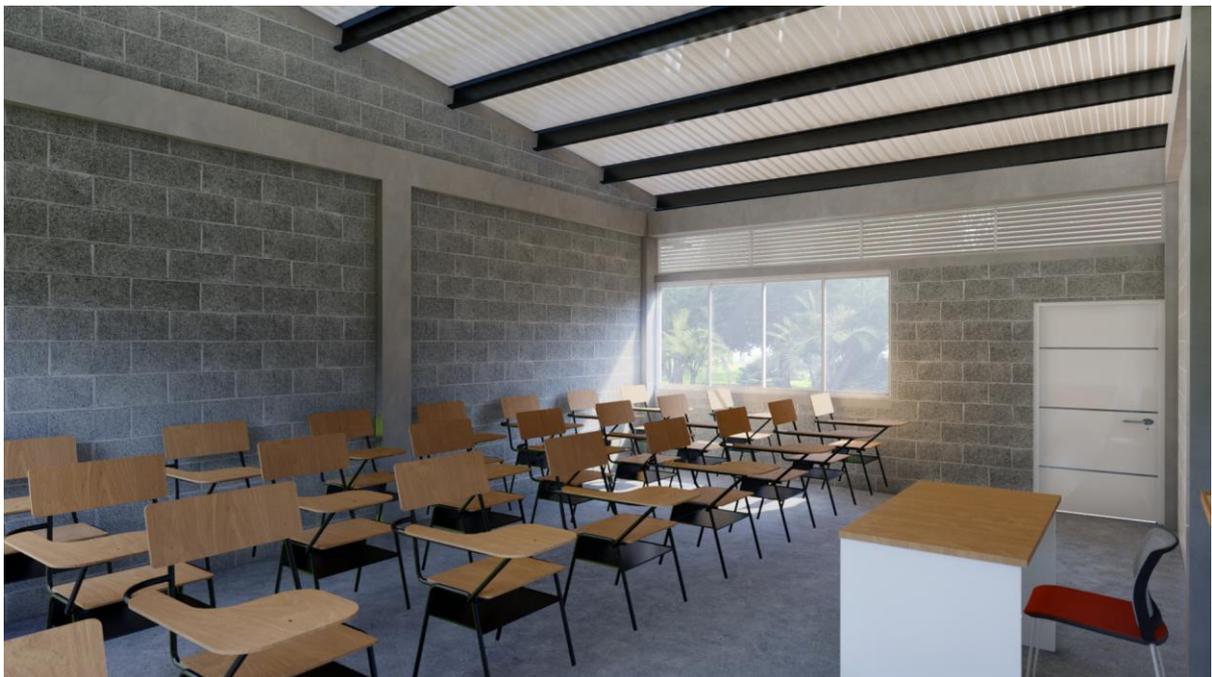
**RENDER AULAS WEPIAPAA - VISTA FRONTAL FACHADA 2**



**RENDER AULAS WEPIAPAA - VISTA INTERNA**



**RENDER AULAS WEPIAPAA - VISTA INTERNA 2**



**RENDER BAÑOS - VISTA INTERNA**



**RENDER BAÑOS - VISTA INTERNA 2**



**RENDER VISTA GENERAL DE MEJORAS Y ADECUACIONES**



**RENDER VISTA GENERAL DE MEJORAS Y ADECUACIONES 2**



**RENDER VISTA AEREA DE MEJORAS Y ADECUACIONES**



**RENDER SISTEMA FAFA**





**REQUERIMIENTO DE COTIZACIÓN  
(RDC)**

Código: AD-F-005

Versión: 2

Fecha de vigencia: 26-02-2025