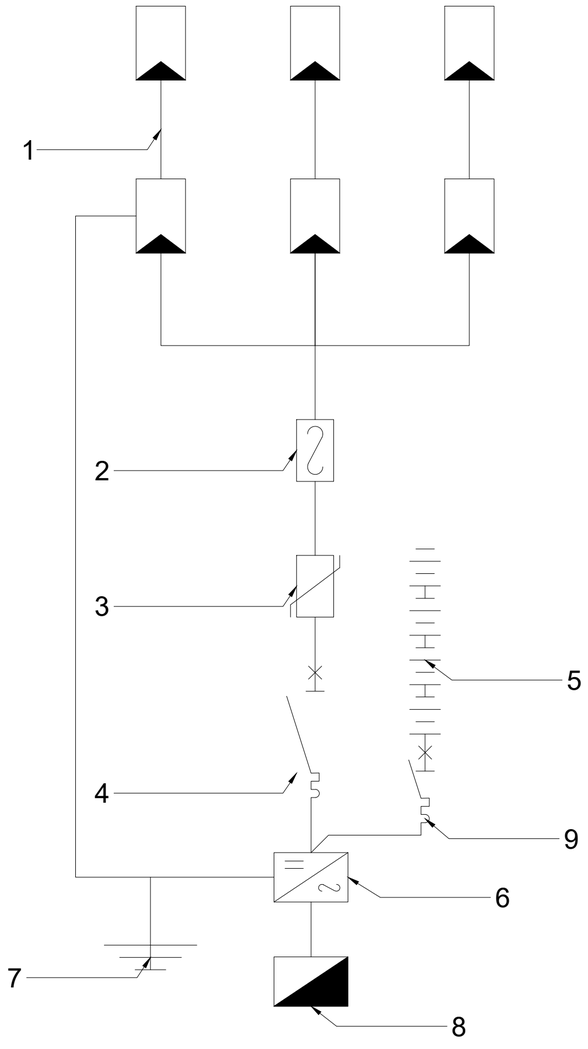
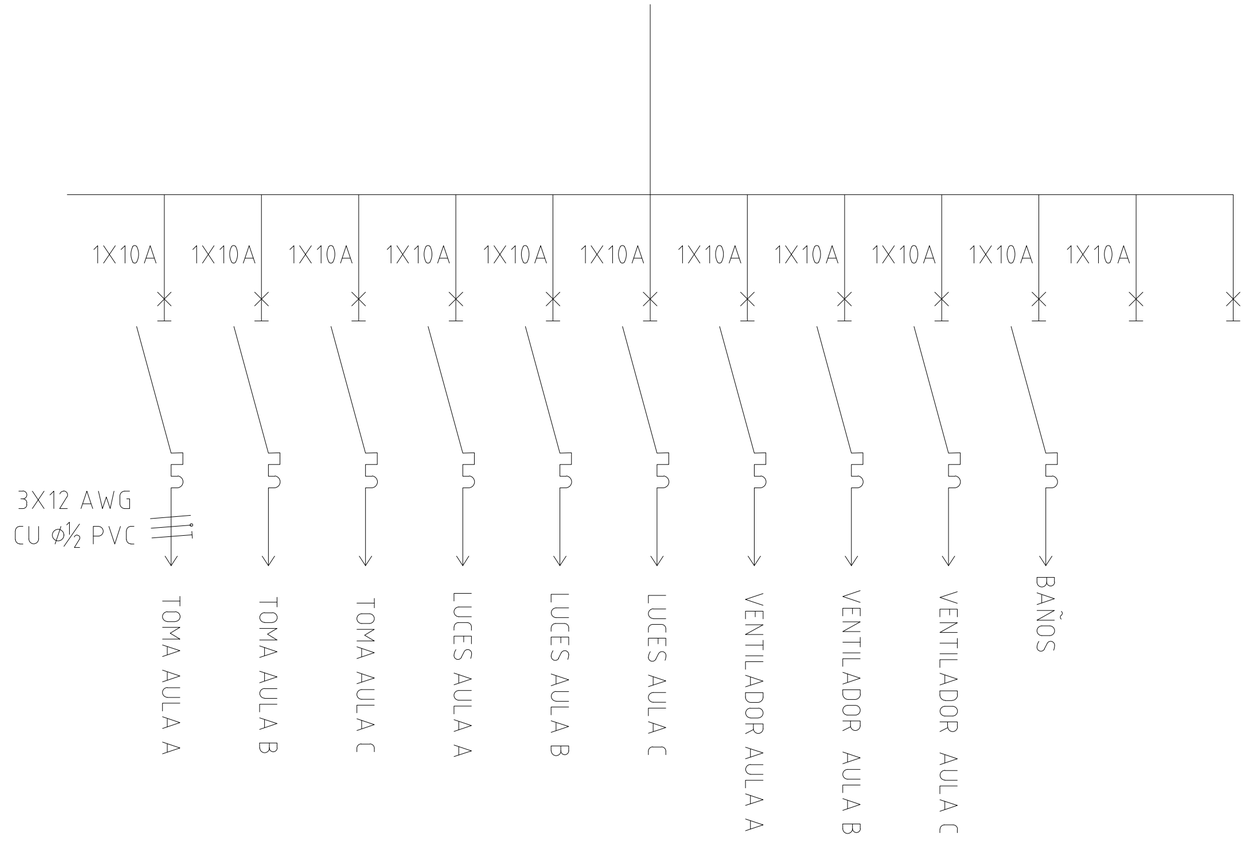
DIAGRAMA UNIFILAR TIPO III

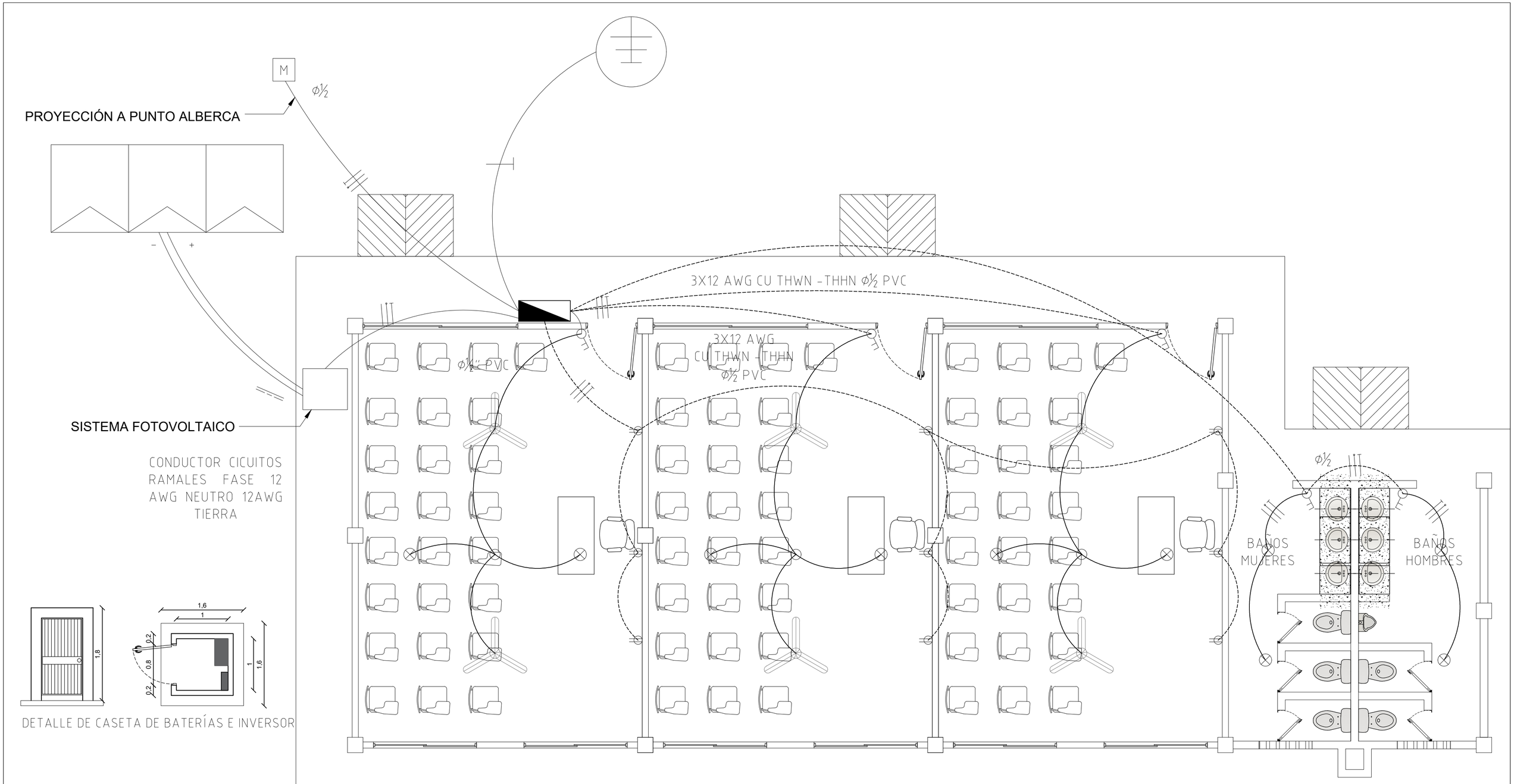


1. 6 paneles fotovoltaicos mono cristalino de 500 Wp C/U. Conexión: 3 lazos conectados en paralelo, y cada lazo está compuesto por dos paneles en série. Potencia total 3.000 WP
2. Fusible 2x50A.
3. DPS 500 VDC 60kA.
4. ITMA 2X50A 125 VDC - 10kA.
5. 4 baterías de gel 12V 250Ah.
6. Inversor cargador de 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 N° PLANO: 2/2

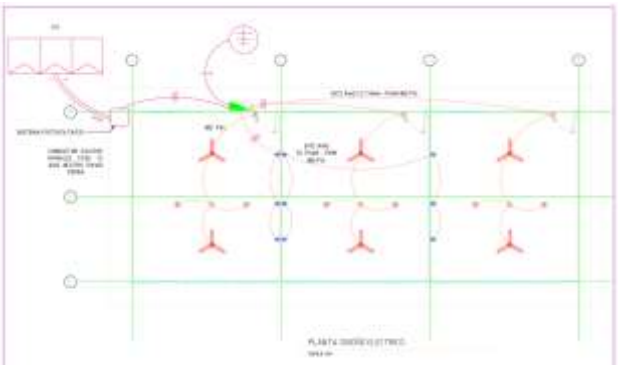


DETALLE DE CASETA DE BATERÍAS E INVERSOR

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.

EQUILIBRIO INGENIERIA
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

EQUILIBRIO INGENIERIA
Y SERVICIOS S.A.S

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.

EQUILIBRIO INGENIERIA
Y SERVICIOS S.A.S

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.

EQUILIBRIO INGENIERIA
Y SERVICIOS S.A.S

EQUILIBRIO INGENIERIA
Y SERVICIOS S.A.S

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
TOTALES	**716**		**1296**		**10752**		**10,75**		**322,56**

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 panes sobre mástil a una altura que evite las sombras permanentes sobre los paneles solares.

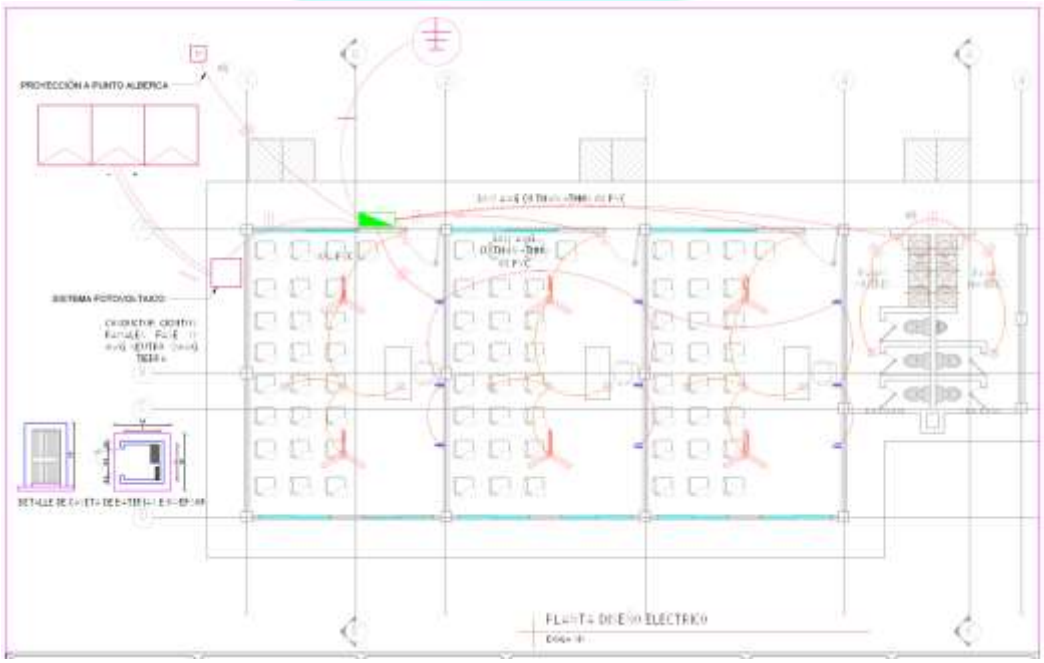
DIMENSIONAMIENTO

En este paso, el más importante ya que dé 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.

CUADRO DE CARGAS

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		600	3 X No. 12 AWG Cu	1 x 10A	Tomas aula A
	C2			3			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**
TOTALES		**6**	**2**	**9**	**6**	**1332**	**Tablero de Distribución tipo Europero 12 circuitos, monofasico tensión nominal 120 V barraje 65 Amps**		

EQUILIBRIO INGENIERIA
Y SERVICIOS S.A.S