CONTRATO CONSULTORÍA No. 2024-0518

OBJETO: ELABORAR ESTUDIOS Y DISEÑOS TIPO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA, EDUCATIVA, PRODUCTIVA Y SOCIAL, EN EL MARCO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No ICCU-228-2024 (FONDECUN 24-014), SUSCRITO ENTRE EL INSTITUTO DE INFRAESTRUCTURA Y CONCESIONES DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA "ICCU" Y EL FONDO DE DESARROLLO DE PROYECTOS DE CUNDINAMARCA – FONDECÚN

MEMORIAS DE CÁLCULO PARA EL SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CENTRO DIA INFANTIL

FECHA DE PRESENTACIÓN
25 DE JUNIO DE 2025

CONSORCIO EL PASO Nit: 901.881.259-8
CR 9 # 115-06 – OFIC 1104 / PBX: (601) 492 5000
E-mail: consorcioelpaso@gmail.com
BOGOTÁ – COLOMBIA

CONSORCIO EL PASO

ELABORÓ	ELABORÓ
ING MAURICIO ZULUAGA CORREA	**ING ALFONSO ALVAREZ BOBADILLA**
ESPECIALISTA CONSULTORÍA CONSORCIO EL PASO	**DIRECTOR CONSULTORÍA CONSORCIO EL PASO**
Fecha: 25-06-2025	Fecha: 25-06-2025

CONSORCIO INTER EDIFICACIONES 2024

REVISO	APROBÓ:
CESAR AGUSTO BOLAÑOS TAFUR	ANDRÉS FELIPE MACKENZIE
INTERVENTORÍA CONSORCIO INTER EDIFICACIONES 2024	**DIRECTOR DE INTERVENTORÍA CONSORCIO INTER EDIFICACIONES 2024**
Fecha: 07-07-2025	Fecha: 07-07-2025

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Versión No.	Fecha de Modificación	Observaciones
1	27/05/2025	Memorias del Sistema Solar Fotovoltaico
2	07/07/2025	Se incluye nombre del especialista de la Interventoria
3		
4		
5		

TABLA DE CONTENIDO

1. GLOSARIO Y DEFINICIONES 4
2. DESCRIPCIÓN 5
3. CRITERIOS DE DISEÑO 5
4. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO 6
4.1 CÁLCULO DE CONSUMO ENERGÉTICO 6
4.2 SELECCIÓN DE CONDUCTORES 6
5. ESPECIFICACIONES Y EQUIPOS 7
6. CABLEADO Y CANALIZACIONES 8
7. CANTIDADES DE OBRA 9
8. DOCUMENTOS DISEÑADOR 10
CÉDULA 10
CONSTANCIA DE VIGENCIA MATRICULA PROFESIONAL 11
CERTIFICADO DE MATRICULA PROFESIONAL 12
DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO RETIE 13

1. GLOSARIO Y DEFINICIONES

- **Panel Solar (Módulo Fotovoltaico):** Dispositivo que convierte la radiación solar en electricidad en corriente continua (CC) mediante células fotovoltaicas semiconductoras.
- **Célula Fotovoltaica:** Elemento semiconductor que genera corriente eléctrica cuando recibe luz solar, base del panel solar.
- **Corriente Continua (CC):** Tipo de corriente eléctrica generada por los paneles solares, con flujo unidireccional de electrones.
- **Corriente Alterna (CA):** Tipo de corriente eléctrica utilizada por la mayoría de los dispositivos eléctricos, con flujo alterno; generada en el sistema mediante el inversor.
- **Inversor Híbrido:** Equipo que convierte la corriente continua generada y almacenada en corriente alterna para consumo, y que además permite la conexión y respaldo con la red eléctrica.
- **Controlador de Carga (Regulador de Carga):** Dispositivo que regula la carga y descarga de las baterías para protegerlas de sobrecargas o sobredescargas, optimizando su vida útil.
- **Batería de Energía Solar:** Sistema de almacenamiento eléctrico que acumula la energía generada por los paneles para uso nocturno o en ausencia de sol.
- **Banco de Baterías:** Conjunto de baterías conectadas en serie y/o paralelo para alcanzar el voltaje y capacidad necesarios.
- **Conexión en Serie:** Unión de paneles o baterías sumando voltajes mientras la corriente permanece igual, usada para alcanzar el voltaje requerido.
- **Conexión en Paralelo:** Unión de paneles o baterías sumando corrientes mientras el voltaje permanece igual, usada para aumentar la capacidad o corriente.
- **Sistema Fotovoltaico Autónomo (Off-Grid):** Sistema que funciona sin conexión a la red eléctrica, utilizando baterías para almacenamiento.
- **Sistema Fotovoltaico Híbrido:** Sistema que combina generación solar, almacenamiento en baterías y conexión a la red eléctrica para respaldo.
- **Estructura de Montaje:** Soportes físicos para instalar y orientar los paneles solares adecuadamente hacia el sol.
- **Cableado Fotovoltaico:** Cables especializados con resistencia a rayos UV y condiciones ambientales para conectar los componentes del sistema.
- **Punto de Máxima Potencia (MPPT):** Tecnología en controladores e inversores que optimiza la captación de energía solar ajustando la carga eléctrica.
- **Red Eléctrica:** Sistema de suministro eléctrico público que puede actuar como respaldo o fuente de energía en sistemas híbridos.
- **Profundidad de Descarga (DoD):** Porcentaje de la capacidad total de la batería que se puede utilizar sin dañarla.
- **Sobredimensionamiento:** Diseño con capacidad superior a la demanda para compensar pérdidas y variaciones climáticas.

- **Malla de Puesta a Tierra:** Sistema de seguridad eléctrica para proteger a las personas y equipos, fundamental en instalaciones fotovoltaicas.

2. DESCRIPCIÓN

El edificio CENTRO DIA INFANTIL, es un proyecto para ampliar y mejorar la cobertura de la población infantil cercana al Centro DIA, ubicado en el municipio del departamento de Cundinamarca.

El proyecto se desarrollará en una etapa de construcción. Ésta constará de un bloque que comprende espacios pedagógicos, cocina, comedor, atención infantil y oficinas administrativas.

3. CRITERIOS DE DISEÑO

- CRITERIO DE IMPLEMENTACIÓN

Se determina cuatro criterios básicos para el desarrollo del sistema solar fotovoltaico:

- Radiación solar y condiciones climáticas.
- Espacio disponible y configuración de ubicación de los paneles solares.
- Tipo de sistema, en este caso autónomo.
- Consideración de las cargas eléctricas a atender.

- NORMATIVIDAD

- Ley 1715 de 2014.
- Ley 2099 de 2021.
- NTC 2050. Código Eléctrico Colombiano.
- RETIE 2013. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.
- NFPA-72

- CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La edificación se clasifica como pública de uso pedagógico infantil.

4. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

4.1 CÁLCULO DE CONSUMO ENERGÉTICO

Para dimensionar correctamente nuestro sistema, debemos calcular la energía diaria requerida:

- Potencia de consumo: 500W (iluminación exterior)
- Tiempo estimado de funcionamiento: 12 horas (toda la noche)
- Consumo diario: 500W × 12h = 6.000Wh = 6kWh/día

Considerando el rendimiento más bajo registrado en la región (4,93 kWh por kW instalado) y un factor de pérdidas del 25% (incluye pérdidas en cableado, eficiencia del inversor y otros factores), calculamos la potencia necesaria de paneles:

- Potencia teórica: 6kWh ÷ 4,93HSP = 1.217W
- Potencia ajustada: 1.217W ÷ 0,75 = 1.623W

4.2 SELECCIÓN DE CONDUCTORES

Tramo del Sistema	Tipo de Cable Seleccionado	Sección Aproximada	Canalización Proyectada
Paneles solares → Controlador MPPT	Cable fotovoltaico unipolar 1500 V	6 mm² 8 AWG	Bandeja portacables o canal PVC
Controlador MPPT → Banco de baterías	Cable fotovoltaico unipolar 1500 V	10 mm² 6 AWG	Canalización protegida (bandeja o tubo)
Banco de baterías → Inversor	Cable fotovoltaico unipolar 1500 V	10 mm² 6 AWG	Canalización protegida
Inversor → Transferencia manual (120 V AC)	Cable estándar para CA (cobre)	4 mm² 12 AWG	Canalización eléctrica estándar
Conexión a red eléctrica (respaldo)	Cable estándar para CA (cobre)	4 mm² 12 AWG	Canalización eléctrica estándar

5. ESPECIFICACIONES Y EQUIPOS

PÁNELES SOLARES

Se seleccionan 5 paneles solares policristalinos EcoGreen de 340W, que proporcionan una potencia total instalada de 1.700W. Estos paneles presentan las siguientes características:



- Potencia máxima: 340W
- Tensión en el punto máximo (Vmp): 38,37V
- Corriente de máxima potencia (Imp): 8,86A
- Eficiencia: 17,52%
- Dimensiones: 1956mm × 992mm × 40mm

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Para garantizar el funcionamiento durante la noche, necesitamos baterías con capacidad suficiente:

- Energía necesaria: 6kWh
- Considerando una profundidad de descarga del 50% (para prolongar la vida útil)
- Capacidad requerida: 6.000Wh ÷ 24V ÷ 0,5 = 500Ah

Seleccionamos 5 baterías de gel GreenPoint de 24V y 100Ah, que ofrecen:



- Capacidad nominal: 100Ah @ 10HR
- Ciclos de vida: 1.300-1.400 ciclos (con 50% de descarga a 25°C)
- Máxima corriente de carga: 25A
- Dimensiones: 207mm × 215mm × 530mm

INVERSOR HÍBRIDO

Para convertir la energía DC almacenada en las baterías a AC (120V) y permitir la interconexión con la red eléctrica, seleccionamos un inversor híbrido:



- Inversor Híbrido 24V 1200W con MPPT integrado de 60A, salida 120VAC
- Potencia: 1.200W (más que suficiente para la carga de 500W)

CONTROLADOR DE CARGA

El sistema requiere un controlador que regule la carga de las baterías:



- Controlador Regulador de Carga MPPT de 60A SRNE
- Capacidad para gestionar la corriente generada por los 5 paneles solares

TRANSFERENCIA MANUAL

Conmutador de 2 Polos, tres posiciones, 20A



6. CABLEADO Y CANALIZACIONES

CONECTORES



- MC4.
- IP67.
- Certificación bajo RETIE 2013.

BANDEJA PORTACABLE



- Tipo malla galvanizada.
- Longitud 3 metros por unidad.
- 20 cm de ancho.
- Certificación bajo RETIE 2013.

CABLE



- PV 1.5KV.
- Resistente a la intemperie.
- Flexible y de alta resistencia mecánica
- Certificado bajo RETIE 2013.

7. CANTIDADES DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VLR/UNIT	VLR/TOTAL
1.0	**SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO**				
1.1	Paneles solares monocristalinos de 340 Wp, 24 V Eficiencia >15%, marco de aluminio, conector MC4	U	5		
1.2	Estructura soporte metálica para paneles solares (incl. tornillería) Inclinación fija 10°, orientación sur, aluminio o galvanizado	U	5		
1.3	Cable THHN 4 mm²(12 AWG) Cu, 600 V, blanco/negro. Desde inversor a la transferencia manual (fase, neutro y tierra)	ML	16		
1.4	Cable solar PV 6 mm²(8 AWG) Cu, 1000 V, rojo/negro, UV resistente Desde paneles al controlador (ida y retorno)	ML	6		
1.5	Cable solar PV 10 mm²(6 AWG) Cu, 1000 V, rojo/negro, UV resistente Desde controlador a banco de baterías (ida y retorno) Desde banco de baterías a inversor (ida y retorno)	ML	5		
1.6	Conectores MC4 Para conexión de páneles y ramales	PAR	6		
1.7	Batería de litio ($LiFePO_4$) 24 V, 100 Ah	U	5		
1.8	Cable de batería 25 mm² con terminales tipo ojal	ML	6		
1.9	Controlador de carga MPPT 60 A, 150 V, 24 V	U	1		
1.10	Inversor onda senoidal pura 24 VDC/120 VAC, 1200 W Frecuencia 60 Hz, eficiencia >90%, protección contra sobrecarga	U	1		
1.11	Interruptor termomagnético DC 1P, 70 A Ubicado entre batería y MPPT, y entre batería e inversor	U	2		
1.12	Interruptor termomagnético DC 1P, 40 A Entre paneles y controlador MPPT	U	1		
1.13	Interruptor termomagnético AC 1P+N, 20 A, 120 V Protección para la carga en el lado de salida del inversor	U	1		
1.14	Transferencia manual AC 1P+N, 20 A, 120 V En caja sobrepuesta	U	1		
1.15	Cable cobre desnudo #8 AWG para tierra	ML	10		
1.16	Canaleta plástica o tubo PVC ¾" Para canalización del cableado AC y DC	ML	25		
1.17	Bandeja metálica tipo malla 20x8 cm Para canalización del cableado AC y DC	ML	25		
1.18	Caja de registro plástica 20x20 cm	U	2		
1.19	Instalación de estructura y paneles Incluye montaje, fijación, orientación	GB	1		
1.20	Instalación de baterías y cableado DC Incluye configuración serie, protecciones, pruebas	GB	1		
1.21	Instalación de controlador e inversor Incluye configuración, ajustes y protecciones	GB	1		
1.22	Pruebas y puesta en marcha Verificación completa de funcionamiento	GB	1		

8. DOCUMENTOS DISEÑADOR

CÉDULA



CONSTANCIA DE VIGENCIA MATRICULA PROFESIONAL

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

Referencia: .

EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERíAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONESAFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO 1873 DE 1996

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Mauricio ZULUAGA CORREA**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **10289844** de **Manizales (Caldas)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **CL205-4537** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **CALDAS** mediante resolución No. **CL-4 de 1992** el día **29** de **Octubre** de **1992** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-40 de 1992**.

2. La matrícula profesional No. **CL205-4537**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Veinte (20) días del mes de Junio de Dos Mil Veinticinco (2025)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines
Código de Validación:**999901890181. Vence el 20-Diciembre-2025**
Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez

MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

CERTIFICADO DE MATRICULA PROFESIONAL



EL PRESIDENTE Y EL SECRETARIO DEL CONSEJO

ORIGINAL

PROFESIONAL SECCIONAL DE INGENIERIAS ELECTRICA, MECANICA

Y PROFESIONES AFINES DE CALDAS

CERTIFICAN:

Que MAURICIO ZULUAGA CORREA

fué matriculado como INGENIERO ELECTRICISTA

al tenor de lo ordenado en la Resolución que en lo pertinente se copia enseguida:

RESOLUCION NUMERO 004 DE 19 92

(OCTUBRE 29)

MATRICULA NUMERO CL205—4537

EL CONSEJO PROFESIONAL SECCIONAL DE INGENIERIAS ELECTRICA, MECANICA Y PROFESIONES AFINES

DE CALDAS

RESUELVE:

Decretar como en efecto DECRETA la matrícula DEFINITIVA DE MAURICIO ZULUAGA CORREA

, natural de MANIZALES vecino de MANIZALES

con C. de C. No. 10 289 844 de MANIZALES y Libreta Militar

No. 10289844 del [illegible] de BOGOTA , para que pueda ejercer

la profesión de INGENIERO ELECTRICISTA

en cuanto se refiere a su nomenclatura y definición, en todo el territorio de la República de Colombia, de

acuerdo con la Ley 51 de 1.9[illegible] y el Decreto Reglamentario 1[illegible] de 1.98[illegible]

En constancia fírmasele en el Libro de Matrículas y expídasele el correspondiente certificado, una vez consul-

tada y confirmada por el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines.

Dada en Manizales dentro de la sesión del día 29 de OCTUBRE de 1992

(Fdo.) ARTURO ABDALA AGUDELO Presidente. (Fdo.) JUAN DAVID

AGUILAR GOMEZ Secretario.

Confirmada por el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, mediante

resolución No. 040 de 1992 (NOVIEMBRE 11)

Expedida en Manizales, a los 25 días del mes de Enero de mil novecientos

noventa y tres.

Presidente

Secretario

DISEÑO ELÉCTRICO
CENTRO DIA INFANTIL
CUNDINAMARCA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO RETIE

ELECTROTECNIA
Carrera 116B 70A - 54 Int 14-104 – Bogotá
3105620604
mauricio.zuluaga@mte.com.co
mte.com.co

Declaración No.25062003

Bogotá D.C., junio 20 de 2025

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE DISEÑOS ELÉCTRICOS ENTREGADOS EN MEDIO MAGNÉTICO

Yo **MAURICIO ZULUAGA CORREA** mayor de edad y domiciliado en **BOGOTÁ**, identificado con la CC. N°. **10.289.844** en mi condición de ingeniero electricista, portador de la matricula profesional N°**CL205-4537**, expedida por el **Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines**, declaro bajo la gravedad del juramento, que los **diseños, memorias de cálculo y los demás documentos relacionados a continuación,** son de mi responsabilidad, y cumplen con todos y cada uno de los requisitos establecidos en la NTC 2050, con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE, y corresponden a la obra **CENTRO DIA INFANTIL** ubicada en **CUNDINAMARCA**:

En constancia se firma en **BOGOTÁ** a los **20** días del mes **JUNIO** de **2025**.

Firma

Nombre: MAURICIO ZULUAGA CORREA
Dir: CRA. 116B 70A 54 INT. 14-104 Bogotá D.C.
Tel: 3105620604

Relación de documentos anexos:

1. Memorias de cálculo eléctrico
2. Planos de instalaciones eléctricas
3. Certificado de vigencia de matrícula professional
4. Matrícula profesional