



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

DOCUMENTO SOPORTE DE DECISIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO:
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

YACIMIENTO: AÑELO, NEUQUÉN

Agosto de 2024

<i>Revisión</i>	<i>Fecha</i>	<i>Descripción</i>	<i>Páginas</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha</i>
Emisor:			Revisado y Aprobado:			



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

INDICE

1.	NOMBRE DEL NEGOCIO	5
2.	NOMBRE DEL ACTIVO	5
3.	NOMBRE DEL PROYECTO.....	5
4.	TIPO DE PROYECTO	5
1.1.	Fluido	5
1.2.	Tipo	5
5.	RESPONSABLES DEL PROYECTO.....	5
5.1.	Gerente Regional:	5
5.2.	Gerente de Negocio:.....	6
5.3.	Gerente de Activo:	6
5.4.	Gerente de Desarrollo:	6
5.5.	Responsable del Proyecto:.....	6
5.6.	Referentes técnicos por especialidad por proyecto	6
6.	DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	7
6.1.	Introducción	7
1.1.	Condiciones previas.....	8
1.2.	Descripción de la instalación	9
2.	ALCANCES DE LOS TRABAJOS	11
3.	PROCESOS DE CAMBIO DE INGENIERÍA.....	Error! Bookmark not defined.
4.	Consideraciones de Diseño	Error! Bookmark not defined.
4.1.	Características técnicas generales	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Características Técnicas Particulares	12
4.2.1.	Anclaje de Estructuras	12
4.2.2.	Estructuras Soporte	Error! Bookmark not defined.
4.2.3.	Módulos Fotovoltaicos	13
4.2.4.	Inversores de Corriente.....	13
4.3.	Cableado y Canalizaciones.....	13
4.4.	Protecciones Eléctricas	14
4.5.	Puesta a Tierra	Error! Bookmark not defined.
4.6.	Elementos de Medida, Monitorización y Control	14
4.7.	Condiciones previas.....	Error! Bookmark not defined.
4.8.	Descripción de la instalación	Error! Bookmark not defined.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

5.	ALCANCES DE LOS TRABAJOS	Error! Bookmark not defined.
6.	PROCESOS DE CAMBIO DE INGENIERÍA.....	Error! Bookmark not defined.
7.	Consideraciones de Diseño	Error! Bookmark not defined.
7.1.	Características técnicas generales	Error! Bookmark not defined.
7.2.	Características Técnicas Particulares	Error! Bookmark not defined.
7.2.1.	Anclaje de Estructuras	Error! Bookmark not defined.
7.2.2.	Estructuras Soporte	Error! Bookmark not defined.
7.2.3.	Módulos Fotovoltaicos	Error! Bookmark not defined.
7.2.4.	Inversores de Corriente.....	Error! Bookmark not defined.
7.3.	Cableado y Canalizaciones.....	Error! Bookmark not defined.
7.4.	Protecciones Eléctricas	Error! Bookmark not defined.
7.5.	Puesta a Tierra	Error! Bookmark not defined.
7.6.	Elementos de Medida, Monitorización y Control	Error! Bookmark not defined.
6.2.	<i>Antecedentes</i>	14
6.3.	<i>Ubicación física y geográfica</i>	14
6.4.	<i>Alcance</i>	14
8.	INTRODUCCIÓN	15
8.1.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	Error! Bookmark not defined.
9.	OBJETO.....	15
10.	CÓDIGOS Y ESTÁNDARES	15
10.1.	NORMAS INTERNACIONALES	15
10.2.	SISTEMA DE UNIDADES.....	16
11.	DIMENSIONAMIENTO DE LOS GENERADORES FOTOVOLTAICOS	16
11.1.	GENERADOR 01	16
11.1.1.	CONFIGURACIÓN DE LAS CADENAS	16
11.1.2.	CONFIGURACIÓN DE LAS MATRICES	17
11.1.3.	CONFIGURACIÓN DEL GENERADOR	18
11.2.	GENERADOR 02	18
11.2.1.	CONFIGURACIÓN DE LAS CADENAS	19
11.2.2.	CONFIGURACIÓN DE LAS MATRICES	20
11.2.3.	CONFIGURACIÓN DEL GENERADOR	21
11.2.4.	RESUMEN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO BASE AÑELO.....	22
12.	EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO	23
12.1.	RENDIMIENTO DE LOS COMPONENTES	23



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

12.1.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	23
12.1.2. INVERSORES DE CORRIENTE	23
12.1.3. CONDUCTORES ELÉCTRICOS	23
12.1.4. SOMBRAS.....	24
12.1.5. PÉRDIDAS DE ENERGÍA INTERVINIENTES.....	24
12.2. INDICADORES ENERGÉTICOS CONSIDERADOS.....	24
12.2.1. ENERGÍA ANUAL	24
12.2.2. FACTOR DE CAPACIDAD	25
12.2.3. RENDIMIENTO ENERGÉTICO	25
12.2.4. RAZÓN DE CALIDAD O RELACIÓN DE RENDIMIENTO.....	25
12.3. ENERGÍA DISPONIBLE	26
OBJETIVO	29
DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	29
NORMAS DE APLICACIÓN	29
MATERIALES	29
OBRA CIVIL	30
<i>ESTRUCTURA PARKING SOLAR.....</i>	<i>30</i>
1.1.1. DESCRIPCIÓN	30
1.1.2. BASES DE DISEÑO	32
<i>ESTRUCTURA SOPORTE FV SOBRE TECHO DE OFICINAS</i>	<i>36</i>
1.1.3. DESCRIPCIÓN	36
1.1.4. VINCULACIÓN A ESTRUCTURA EXISTENTE.....	37
<i>CENTRO DE INVERSORES</i>	<i>39</i>
1.1.5. DESCRIPCIÓN	39
1.1.6. BASES DE DISEÑO	40



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

1. NOMBRE DEL NEGOCIO

Negocio Añelo, Neuquén

2. NOMBRE DEL ACTIVO

Aguada Pichana Oeste

3. NOMBRE DEL PROYECTO

Cementación a bajas temperaturas

4. TIPO DE PROYECTO

1.1. Fluido

☐ Petróleo

☒ Gas

1.2. Tipo

☐ Proyecto Recuperación Primaria.

☐ Proyecto Recuperación Secundaria.

☐ Proyecto Recuperación Terciaria.

☐ Proyecto Tight Gas

☐ Proyecto Reparaciones.

☒ Proyecto Infraestructura.

☐ Proyecto Medio Ambiente y Seguridad.

☐ Proyecto Adecuación a Normativa.

☐ Otros.

5. RESPONSABLES DEL PROYECTO

5.1. Gerente Regional:

Jorge Moreno



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

5.2. Gerente de Negocio:

Mauricio Garay

5.3. Gerente de Activo:

Diego Comellas

5.4. Gerente de Desarrollo:

-

5.5. Responsable del Proyecto:

Grupo 3

5.6. Referentes técnicos por especialidad por proyecto

A definir por el equipo de proyecto

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

6. DESCRIPCION DEL PROYECTO

6.1. Introducción

El proyecto contempla la ejecución y puesta en marcha de una instalación fotovoltaica en la base operativa que SERVICIOS S.R.L. posee en la localidad de Añelo, Provincia de Neuquén.

La potencia nominal del lado de Corriente Alterna (AC) propuesta para el sistema es de 55 kW_{AC}. El área disponible para el proyecto se estableció en el sector de oficinas, comedor y sanitarios ubicados en el sector de ingreso a la base;

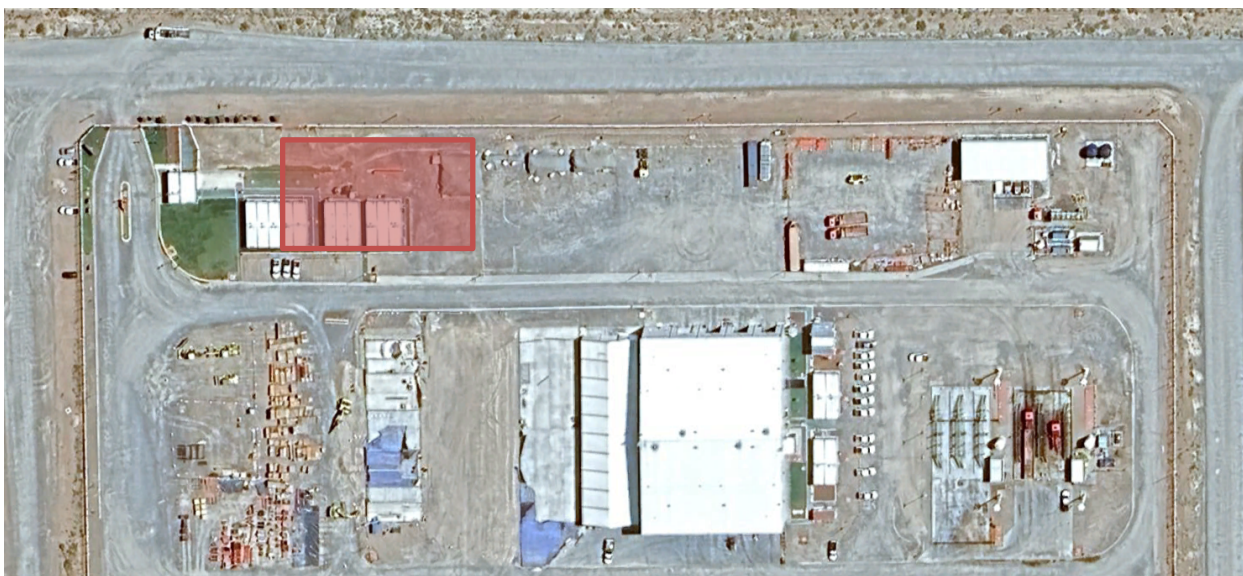


Imagen 1 – Sector disponible para el proyecto

La instalación pretende aprovechar el espacio disponible en la cubierta de dichas construcciones más la construcción de una pérgola de estacionamiento (Parking Solar) para cubrir con paneles.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

1.1. Condiciones previas

Los edificios que comprenden el proyecto son del tipo construcción seca modular:

- Chasis: UPN 140
- Estructura: Laterales Caño estructural 150x50mm + 50x50mm + 50x30mm
Techo Caño estructural 80x40mm
Piso plegados de chapa N° 12
- Piso: Doble placa superboard de 15 + 10mm con solado de goma Indeval 3mm.
- Revestimiento interior: Placa de durlock de 12,5mm + pintura látex interiores
- Zócalo: aluminio de 5 x 60mm.
- Revestimiento exterior: Paredes: Placa OSB 11mm + superboard 8mm + pintura tarquini.
Techo: Chapa sinusoidal N°25
Piso: Chapa Galvanizada N°25
- Aislación térmica: Paredes y techo: Rolac plata 50mm y 35 kg/m3
Piso: lana mineral de 50mm. y 35kg/m3.

El sector de estacionamiento, está conformado por suelo estabilizado y compactado, sin ningún tipo de estructura existente. En lo que respecta a servicios eléctricos, los mismos están resueltos mediante conducciones bajo piso por cañeros de PVC y cámaras de pase de Hormigón.

La base cuenta con suministro eléctrico propio, mediante generación Diesel de las siguientes características:

- 2 (dos) unidades gemelas de 330KVA

Modelo:	C330 D5
Frecuencia:	50 Hz
Combustible:	Diesel

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

Fuel consumption	Standby				Prime			
	kVA (kW)				kVA (kW)			
Ratings	330 (264)				300 (240)			
Load	1/4	1/2	3/4	Full	1/4	1/2	3/4	Full
gph	4.4	7.9	12.1	16.5	3.7	6.8	10.1	13.8
L/hr	20.0	36.0	55.0	75.0	17.0	31.0	46.0	63.0

Engine	Standby rating	Prime rating
Engine manufacturer	Cummins	
Engine model	QSL9-G5	
Configuration	4 cycle; in-line; 6 cylinder diesel	
Aspiration	Turbocharged and charge air-cooled	
Gross engine power output, kWm	310	268
BMEP at set rated load, kPa	2785	2413
Bore, mm	114	
Stroke, mm	145	
Rated speed, rpm	1500	
Piston speed, m/s	7.2	
Compression ratio	16.8:1	
Lube oil capacity, L	26.5	
Overspeed limit, rpm	1800 ± 50	
Regenerative power, kW	27	
Governor type	Electronic	
Starting voltage	24 Volts DC	

Fuel flow	
Maximum fuel flow, L/hr	165
Maximum fuel inlet restriction, mm Hg	203
Maximum fuel inlet temperature, °C	70

1.2. Descripción de la instalación

La instalación se planteará dividida en dos sectores:


- Sobre techo de módulos (Sector 1)
- Cubierta de estacionamiento (Sector 2)


CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024



Referencias:

 Sector 1- Generador 01

 Sector 2- Generador 02

Cada una contará con su propio inversor/inversores contemplando que ambas instalaciones se realizarán en etapas diferentes.

Contará con un recinto para centralización de los inversores. A partir de este punto y mediante cañeros de PVC enterrados y cámaras de pase de hormigón se realizará la instalación del conductor de CA hasta el tablero de transferencia en la sala de tableros general de la base.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

Como se indica el punto de vinculación a la red eléctrica de la base será el existente tablero de transferencia, cuyo actual uso es comandar la inyección de energía eléctrica del generador diesel 01 o 02 hacia el tablero general de la base (TGBT).

1.3. Alcances de los trabajos

En el alcance de los servicios se debe considerar todo lo detallado a continuación:

- Revisión de la ingeniería de licitación proporcionada.
- Ingeniería de detalle y Proyecto ejecutivo; cálculos, planos de detalles y conforme a obra; Todo lo anterior firmado por un Ingeniero matriculado.
- Provisión del equipamiento, materiales y mano de obra.
- Montaje integral del sistema fotovoltaico:
 - Instalaciones mecánicas, montaje de estructuras y módulos fotovoltaicos.
 - Instalación de inversores, protecciones eléctricas, cableados, canalizaciones y todos los componentes e infraestructuras eléctricas necesarias en corriente continua y alterna vinculadas al proyecto.
 - Toda obra civil asociada al sistema fotovoltaico.
- Puesta en servicio de las instalaciones.
- Estudios complementarios, Ensayos y Pruebas.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Instalaciones temporarias (provisión de agua, internet, luz de obra, fuerza motriz, obrador, vestuarios, baños químicos, seguridad de obra, etc.).
- Limpieza periódica y final de Obra.
- Equipos de traslado e izaje.
- Estructuras auxiliares (vallas, pasarelas, baliza, etc.), herramientas, accesorios, insumos y materiales de Obra.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

- Transporte de equipos y materiales a Obra.
- Representante Técnico y de Seguridad e Higiene con presencia permanente durante la ejecución de la obra.
- Cartelería y señalización de HSE.

1.4. Características Técnicas Particulares

El “Sistema Fotovoltaico Base Añelo” propuesto es mostrado en este documento. Este indica a grandes rasgos la disposición de los componentes que conforman el sistema fotovoltaico.

El dimensionamiento del Sistema Fotovoltaico se puede consultar en el documento **MC-003-S3-00 Cálculo del generador fotovoltaico**, donde se obtuvo las condiciones de funcionamiento y rendimiento de la instalación fotovoltaica.

1.4.1. Anclaje de Estructuras

Los anclajes de las estructuras de sujeción de los módulos fotovoltaicos serán diseñados según las Normas CIRSOC, de acuerdo con los vientos, la sismicidad de la zona de emplazamiento y a las características resistentes del suelo en el que se ubicará la instalación, según recomendación del estudio de suelos que se realizará oportunamente y serán dimensionados teniendo en cuenta las cargas transmitidas por las estructuras ancladas a ellas. La utilización de los materiales constructivos de los mismos garantizará la calidad de los anclajes durante su periodo de vida útil, de al menos 30 años.

Las estructuras serán calculadas de modo que pueden soportar, además del peso propio de los módulos, las cargas provocadas por sismos y niveles de viento existentes en la zona de ubicación de la instalación.

El criterio de diseño para las estructuras que componen el proyecto responderá a sistemas estructurales totalmente ensamblables y abulonados, con elementos galvanizados, sin soldaduras en obra.

Particularmente para el parking solar el diseño además deberá contemplar la mayor superficie cubierta posible para el mismo respecto del área de estacionamiento existente.

El montaje de los módulos fotovoltaicos será del tipo fijo, con una inclinación óptima para la localización del emplazamiento.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

1.4.2. Módulos Fotovoltaicos

El Sistema Fotovoltaico Base Añelo propuesto tiene una potencia nominal del lado de Corriente Alterna de 55 Kw_{AC} y una potencia instalada en módulos fotovoltaicos (lado de CC) de 68,75 kWp (con tolerancias de 0/+10 W).

Los módulos fotovoltaicos son constituidos por celdas de silicio monocristalino con un rendimiento mayor o igual a 21 %. Todos los módulos cuentan con un certificado de cumplimiento de las Normas IEC 61215-2016.

1.4.3. Inversores de Corriente

Los inversores de Corriente Continua a Corriente Alterna (DC/AC), garantizando estos una potencia trifásica variable a 50 Hz de frecuencia con capacidad de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico proporcione a lo largo del día, cuya tensión de salida de AC es de 380/400 V. El equipamiento inversor seleccionado cuenta con seguimiento del punto de máxima potencia (“Maximum Power Point Tracking” - MPPT).

El equipo seleccionado junto con el sistema de protecciones y control contarán en conjunto protección electrónica y mecánica frente a polarizaciones inversas, sobretensiones/sub-tensiones transitorias en entrada y salida, fallos de aislamiento y fugas a tierra de la tensión DC, sobre temperatura, así como protección contra funcionamiento en isla (anti-isla).

El equipamiento seleccionado deberá cumplir con los estándares:

- **Normas de Seguridad, Compatibilidad Electromagnética (EMC) y Normas Ambientales:** IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, IEC 61683, EN 50530, IEC 60068-2-1,2,14,30, EN 60529.
- **Certificaciones para Conexión a la Red:** VDE-0126-1-1, UTE C15-712-1, VDE-AR-N 4105, BDEW, IEC 61727, IEC 62116, G59/3, PEA, MEA.
- **Normativa Ambiental Particular:** RoHS, REACH and 4K4H.

1.5. Cableado y Canalizaciones

Las canalizaciones principales que comprenden este proyecto se indican en **LA-100-S3-00 Lay-out Sistema fotovoltaico**.

Las referencias al cableado tanto del lado de corriente continua como del lado de corriente alterna se indican en los documentos **LA-101-S3-00 Diagrama unifilar**, **FT-008-S3-00 PDTG de Conductores de CC** y **FT-009-S3-00 PDTG de Conductores de CA**.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

1.5.1. Protecciones Eléctricas

La instalación estará diseñada de modo que el sistema de protecciones cumpla con los requisitos de las normativas de aplicación.

Las protecciones eléctricas del lado de corriente continua se calcularán y especificarán según los requerimientos particulares del estándar IEC 62548.

1.5.2. Elementos de Medida, Monitorización y Control

La instalación contará con un sistema de medición de la energía generada y un sistema que permita monitorizar y controlar la producción de energía eléctrica de cada generador, así como detectar posibles fallas de funcionamiento y visualizar parámetros de utilidad para la operación de la instalación.

El proyecto contempla la ejecución y puesta en marcha de una instalación fotovoltaica en la base operativa que SERVICIOS S.R.L. posee en la localidad de Añelo, Provincia de Neuquén.

La potencia nominal del lado de Corriente Alterna (AC) propuesta para el sistema es de 55 kW_{AC}.

La instalación pretende aprovechar el espacio disponible en la cubierta de dichas construcciones más la construcción de una pérgola de estacionamiento (Parking Solar) para cubrir con paneles.

2. Antecedentes

La empresa desea reemplazar el consumo de diesel, producir ahorros significativos en los costos de operación y bajar las emisiones de efecto invernadero.

3. Ubicación física y geográfica

Añelo.

4. Alcance

La provisión incluye la ingeniería, provisión, construcción, y la Puesta en Marcha (PEM) de la instalación solar fotovoltaica. Adicionalmente incluye el servicio de Operación y mantenimiento de las instalaciones.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

ANEXOS – INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL

5. INTRODUCCIÓN

El presente documento ha sido desarrollado por Creative PMO Internacional S.A. en el marco en el marco del Desarrollo de la Ingeniería Básica del -Sistema Fotovoltaico Base Añelo- Para SERVICIOS Argentina S.R.L.

6. OBJETO

El presente documento tiene como objeto detallar el dimensionamiento del -Sistema Fotovoltaico Base Añelo- en la Provincia de Neuquén, Argentina.

7. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

El sistema fotovoltaico está diseñado según los estándares internacionales indicados en el apartado “3.1 NORMAS INTERNACIONALES”. El diseño especificado sigue un estricto apego a los requerimientos de seguridad, salud y legales indicados en las normas vigentes.

7.1. NORMAS INTERNACIONALES

El sistema dimensionado en el presente proyecto cumple con la siguiente normativa de diseño, fabricación y otros.

- IEC International Electrotechnical Commission
 - IEC 62548 – Photovoltaic (PV) Array – Design Requirement
 - IEC 61730-1-2004 - Photovoltaic (PV) Module Safety Qualification - Part 1 and 2
 - IEC 61215-2005 - Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules – Design Qualification and Type Approval
 - IEC 62109-1:2010 - Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Part 1: General requirements
 - IEC 62109-2:2011 - Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Part 2: Particular requirements for inverters
 - IEC 62116:2014 - Utility-interconnected photovoltaic inverters – Test procedure of islanding prevention measures



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

- IEC 61727 - Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility interface

7.2. SISTEMA DE UNIDADES

En el desarrollo de la ingeniería se utilizarán unidades del Sistema Internacional.

8. DIMENSIONAMIENTO DE LOS GENERADORES FOTOVOLTAICOS

El Sistema Fotovoltaico para desarrollar está compuesto por 2 (dos) generadores independientes:

-GENERADOR 01: Corresponde a la instalación sobre las cubiertas de los módulos de oficinas conformado por 1 (un) inversor y 47 (cuarenta y siete) módulos fotovoltaicos.

-GENERADOR 02: Corresponde a la instalación sobre un parking solar conformado por 2 (dos) inversores y 78 (setenta y ocho) módulos fotovoltaicos.

A continuación, se realizará el cálculo y dimensionamiento de los Generadores Fotovoltaicos que componen el Sistema Fotovoltaico Base Añelo.

8.1. GENERADOR 01

Las características técnicas del inversor se han especificado en el documento **FT-007-S3-00 PDTG de Inversores de Corriente**.

Por otro lado, las características del módulo fotovoltaicos se han especificado en **FT-006-S3-00 PDTG Módulos Fotovoltaicos**.

8.1.1. CONFIGURACIÓN DE LAS CADENAS

Se utilizarán para formar las cadenas dos configuraciones, una de 15 (quince) módulos fotovoltaicos (1 cadena) y otra de 16 (Dieciséis) módulos fotovoltaicos (2 cadenas).

Según esta conformación y bajo las condiciones expuestas como estándar (SCT, $I_T = 1000 \text{ W/m}^2$; $T_{\text{cell}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $AM = 1.5$) se obtienen las siguientes características de operación de cada cadena:



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

16 módulos:

Tensión de vacío SCT de la cadena	793,9	V
Tensión de operación SCT de la cadena	654,4	V
Corriente de cortocircuito SCT de la cadena	14,03	A
Corriente de operación SCT de la cadena	13,45	A
Potencia SCT de la cadena	8800	W
Cantidad de módulos en la cadena	16	unidades

15 módulos:

Tensión de vacío SCT de la cadena	744,3	V
Tensión de operación SCT de la cadena	613,8	V
Corriente de cortocircuito SCT de la cadena	14,03	A
Corriente de operación SCT de la cadena	13,45	A
Potencia SCT de la cadena	8250	W
Cantidad de módulos en la cadena	15	unidades

La tensión de vacío bajo estas condiciones, no supera la tensión de control del MPPT.

8.1.2. CONFIGURACIÓN DE LAS MATRICES

Cada matriz estará compuesta por 1 (una) cadena, de forma tal que las condiciones para la entrada del inversor (con control de MPPT) serán:

Matriz 16 módulos:

Tensión de vacío SCT de la cadena	793,9	V
Tensión de operación SCT de la cadena	654,4	V
Corriente de cortocircuito SCT de la cadena	14,03	A
Corriente de operación SCT de la cadena	13,45	A
Potencia SCT de la cadena	8800	W



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

Cantidad de módulos en la cadena 16 unidades

Matriz 15 módulos:

Tensión de vacío SCT de la cadena	744,3	V
Tensión de operación SCT de la cadena	613,8	V
Corriente de cortocircuito SCT de la cadena	14,03	A
Corriente de operación SCT de la cadena	13,45	A
Potencia SCT de la cadena	8250	W

Cantidad de módulos en la cadena 15 unidades

Estas condiciones verifican la tensión de máxima del inversor, el rango de operación del MPPT y los límites de corriente de cortocircuito y potencia de la entrada del inversor.

8.1.3. CONFIGURACIÓN DEL GENERADOR

El generador estará compuesto por 3 (tres) matrices de forma tal que las condiciones eléctricas del generador fotovoltaicos son:

Tensión de vacío SCT del generador	793,9	V
Tensión de operación SCT del generador	654,4	V
Corriente de cortocircuito SCT del generador	14,03	A
Corriente de operación SCT del generador	13,45	A
Potencia SCT del generador	25850	W

Cantidad de módulos del generador 47 unidades

Estas condiciones verifican la tensión de máxima del inversor, el rango de operación del MPPT y los límites de corriente de cortocircuito y potencia de la entrada del inversor.

8.2. GENERADOR 02

Las características técnicas del inversor se han especificado en el documento **FT-007-S3-00 PDTG de Inversores de Corriente**.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

Por otro lado, las características del módulo fotovoltaicos se han especificado en **FT-006-S3-00 PDTG Módulos Fotovoltaicos**.

El Generador 02 estará compuesto por dos inversores cuyas configuraciones se detallan a continuación:

8.2.1. CONFIGURACIÓN DE LAS CADENAS

INVERSOR 1

Se utilizarán para formar la cadena 16 (Dieciséis) módulos fotovoltaicos. Según esta conformación y bajo las condiciones expuestas como estándar (SCT, $I_T = 1000 \text{ W/m}^2$; $T_{\text{cell}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; AM = 1.5) se obtienen las siguientes características de operación de cada cadena:

Tensión de vacío SCT de la cadena	793,9	V
Tensión de operación SCT de la cadena	654,4	V
Corriente de cortocircuito SCT de la cadena	14,03	A
Corriente de operación SCT de la cadena	13,45	A
Potencia SCT de la cadena	8800	W
Cantidad de módulos en la cadena	16	unidades

La tensión de vacío bajo estas condiciones, no supera la tensión de control del MPPT.

INVERSOR 2

Se utilizarán para formar la cadena 15 (Quince) módulos fotovoltaicos. Según esta conformación y bajo las condiciones expuestas como estándar (SCT, $I_T = 1000 \text{ W/m}^2$; $T_{\text{cell}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; AM = 1.5) se obtienen las siguientes características de operación de cada cadena:

Tensión de vacío SCT de la cadena	744,3	V
Tensión de operación SCT de la cadena	613,5	V
Corriente de cortocircuito SCT de la cadena	14,03	A
Corriente de operación SCT de la cadena	13,45	A
Potencia SCT de la cadena	8250	W
Cantidad de módulos en la cadena	15	unidades



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

La tensión de vacío bajo estas condiciones, no supera la tensión de control del MPPT.

8.2.2. CONFIGURACIÓN DE LAS MATRICES

INVERSOR 1

Cada matriz estará compuesta por 1 (una) cadena, de forma tal que las condiciones para la entrada del inversor (con control de MPPT) serán:

Tensión de vacío SCT de la matriz	793,9	V
Tensión de operación SCT de la matriz	654,4	V
Corriente de cortocircuito SCT de la matriz	14,03	A
Corriente de operación SCT de la matriz	13,45	A
Potencia SCT de la matriz	8800	W
Cantidad de módulos en la matriz	16	unidades

Estas condiciones verifican la tensión de máxima del inversor, el rango de operación del MPPT y los límites de corriente de cortocircuito y potencia de la entrada del inversor.

INVERSOR 2

Cada matriz estará compuesta por 1 (una) cadena, de forma tal que las condiciones para la entrada del inversor (con control de MPPT) serán:

Tensión de vacío SCT de la matriz	744,3	V
Tensión de operación SCT de la matriz	613,5	V
Corriente de cortocircuito SCT de la matriz	14,03	A
Corriente de operación SCT de la matriz	13,45	A
Potencia SCT de la matriz	8250	W
Cantidad de módulos en la matriz	15	unidades

Estas condiciones verifican la tensión de máxima del inversor, el rango de operación del MPPT y los límites de corriente de cortocircuito y potencia de la entrada del inversor.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

8.2.3. CONFIGURACIÓN DEL GENERADOR

INVERSOR 1

El generador estará compuesto por 3 (tres) matrices, de forma tal que las condiciones eléctricas del generador fotovoltaicos son:

Tensión de vacío SCT del generador	793,9	V
Tensión de operación SCT del generador	654,4	V
Corriente de cortocircuito SCT del generador	14,03	A
Corriente de operación SCT del generador	13,45	A
Potencia SCT del generador	26400	W
Cantidad de módulos del generador	48	unidades

Estas condiciones verifican la tensión de máxima del inversor, el rango de operación del MPPT y los límites de corriente de cortocircuito y potencia de la entrada del inversor.

INVERSOR 2

El generador estará compuesto por 2 (dos) matrices, de forma tal que las condiciones eléctricas del generador fotovoltaicos son:

Tensión de vacío SCT del generador	744,3	V
Tensión de operación SCT del generador	613,5	V
Corriente de cortocircuito SCT del generador	14,03	A
Corriente de operación SCT del generador	13,45	A
Potencia SCT del generador	16500	W
Cantidad de módulos del generador	30	unidades

Estas condiciones verifican la tensión de máxima del inversor, el rango de operación del MPPT y los límites de corriente de cortocircuito y potencia de la entrada del inversor.

Todos los generadores se encuentran conectados a la misma barra de distribución de salida del TPSFV, comparten el mismo conductor de evacuación de la energía producida por el SFV



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

completo hasta alcanzar el Tablero de Medición TPM, por lo tanto las condiciones eléctricas finales son:

Tensión de Nominal de Operación del SFV	380,0	V
Corriente de Nominal de Operación del SFV	79.7	A
Potencia SCT del SFV	55	kWac
Cantidad de Generadores del SFV	2	unidades

8.2.4. RESUMEN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO BASE AÑELO

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO BASE AÑELO (Condiciones STC *)					
Parámetro	Nomen.	Unidad	Mínimo	Nominal	Máximo
Cantidad Total de Inversores del Generador	$N_{Inv.}$	Adim.	-	3	-
Potencia de Placa DC (con $\cos\phi = 1$)	$P_{NPI.DCr}$	kW_{DC}	-	68,750	-
Potencia Máxima DC dada por Inversores (con $\cos\phi = 1$)/Potencia Asignada DC del Generador	$P_{Gen.DCr}$	kW_{DC}	-	102.5	-
Potencia Máxima AC (con $\cos\phi = 1$)/Potencia Asignada AC del Generador	$P_{Gen.ACr}$	kW_{AC}	-	55	-
Cantidad Total de Módulos Fotovoltaicos del Generador	N_{MFV}	Adim.	-	125	-
Potencia Máxima Módulo Fotovoltaico	P_{mp}	Wp	-	550	-
Cantidad Total de Cadenas del Generador	N_{StrT}	Adim.	-	8	-
Cantidad de Módulos Fotovoltaicos por Cadena	N_{MFV_StrT}	Adim.	-	15/16	-
Relación DC/AC	$R_{DC/AC}$	Adim.	-	1,25	-
Área Total Ocupada por los Módulos Fotovoltaicos (uno al lado del otro en forma horizontal)	A_{MFV}	m^2	-	285	-
Energía Anual Generada (Condición STC)	E_{Gen}	kWh	-	99.312	-
		MWh	-	99,312	-

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

* **STC (Standard Test Conditions):** 1.000 W/m² de irradiancia, 25°C de temperatura de célula, espectro AM 1.5g conforme a EN 60904-3. Reducción media de la eficiencia relativa de 3,3% a 200 W/m² según EN 60904-1.

9. EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO

El estudio de rendimiento del sistema es importante para una correcta evaluación de sus componentes y su configuración. Para esto se realiza un estudio que contempla el rendimiento de cada uno de los componentes del sistema, el ángulo óptimo de inclinación de los módulos, la energía disponible y la energía capaz de ser colectada.

Para realizar esta evaluación se utilizó el modelo System Advisor Model (SAM) (System Advisor Model Version 2021.12.2. National Renewable Energy Laboratory. Golden, CO. Accessed October 02, 2022. <https://sam.nrel.gov>) (Blair et al. (2018), System Advisor Model (SAM) General Description (Version 2017.9.5), NREL/TP-6A20-70414) y la base de datos se obtuvo a partir del programa Meteotest 7.2 de la firma suiza Meteotest.

9.1. RENDIMIENTO DE LOS COMPONENTES

9.1.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El rendimiento de los módulos fotovoltaicos es calculado a partir de las condiciones de temperatura esperadas en el sitio evaluado y de las especificaciones técnicas establecidas en **FT-006-S3-00 PDTG Módulos Fotovoltaicos**.

9.1.2. INVERSORES DE CORRIENTE

El rendimiento de los inversores es calculado a partir de las condiciones de temperatura esperadas en el sitio evaluado y de las especificaciones técnicas establecidas en **FT-007-S3-00 PDTG de Inversores de Corriente**.

9.1.3. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

La caída de tensión producida por los cables se especifica en un 1% para el lado de Corriente Continua (DC) y de 1,5% para el lado de Corriente Alterna (AC).

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

9.1.4. SOMBRAS

Se consideran las edificaciones colindantes del lugar de implantación del proyecto. Adoptando un Ángulo de Altura Solar de 26° dentro del rango de $15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$, se logra que no exista autosombreado entre las distintas filas de módulos fotovoltaicos.

La inclinación de los módulos se ha tomado, luego de un estudio del ángulo óptimo para el sitio de emplazamiento, en 30° con un ángulo de azimut de 0° (mirando hacia el norte) y una separación entre las filas de módulos de 1 metro.

9.1.5. PÉRDIDAS DE ENERGÍA INTERVINIENTES

A continuación, en la Tabla N° 1, se detallan las pérdidas de energía consideradas para la simulación:

Pérdida	Valor
Solar Azimuth by-altitude beam irradiance shading losses	-0,5%
Beam Irradiance Shading Losses by Time Step	-1,5%
Constant Sky Diffuse Shading Loss	-2,0%
Average Soiling Losses	-5,0%
Mismatch	-2,0%
Pérdida óhmica del cableado CC	-1,0%
Pérdida óhmica del cableado CA	-1,5%
Pérdidas en la transmisión	-1,5%
Indisponibilidad del Sistema	-0,5%
Pérdidas en diodos y conexiones del módulo	-0,5%
Pérdida FV debido al nivel de irradiancia	-0,5%
Pérdida FV debido a Temperatura	-6,0%
LID	-2,0%
Pérdida del inversor durante la operación	-2,5%
Consumo Nocturno	-1,0%

Tabla N° 1. Pérdidas de Energía Consideradas

9.2. INDICADORES ENERGÉTICOS CONSIDERADOS

9.2.1. ENERGÍA ANUAL

$$Energía\ Anual \left[\frac{kWh}{año} \right] = \sum_{i=365}^{i=1} Energía\ Colectada [kWh]$$

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

9.2.2. FACTOR DE CAPACIDAD

$$\text{Factor de Capacidad}[\text{adim}] = \frac{\text{Energía Anual Neta} \left[\frac{\text{kWh}_{\text{AC}}}{\text{año}} \right]}{\text{Capacidad del Sistema} [\text{kW}_{\text{DC}}] \times 8760 \frac{\text{hr}}{\text{año}}}$$

9.2.3. RENDIMIENTO ENERGÉTICO

$$\text{Rendimiento Energético} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{kW}} \right] = \frac{\text{Energía Anual Neta} [\text{kWh}]}{\text{Capacidad de Placa Característica} [\text{kW}]}$$

9.2.4. RAZÓN DE CALIDAD O RELACIÓN DE RENDIMIENTO

$$\text{Relación de Rendimiento}[\text{adim}] = \frac{\text{Energía Anual} [\text{kWh}]}{\text{Radiación Total Anual}_{\text{POA}} [\text{kWh}] \times \text{Eficiencia del Módulo FV} [\%]}$$

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

9.3. ENERGÍA DISPONIBLE

Para lograr una estimación de la energía que producirá el sistema propuesto, se tuvieron en cuenta todas las consideraciones realizadas en los puntos anteriores.

A continuación, en la Tabla N° 2 y Gráfico N° 1, se observa la generación de energía a lo largo del año, dada para el primer año de operación.

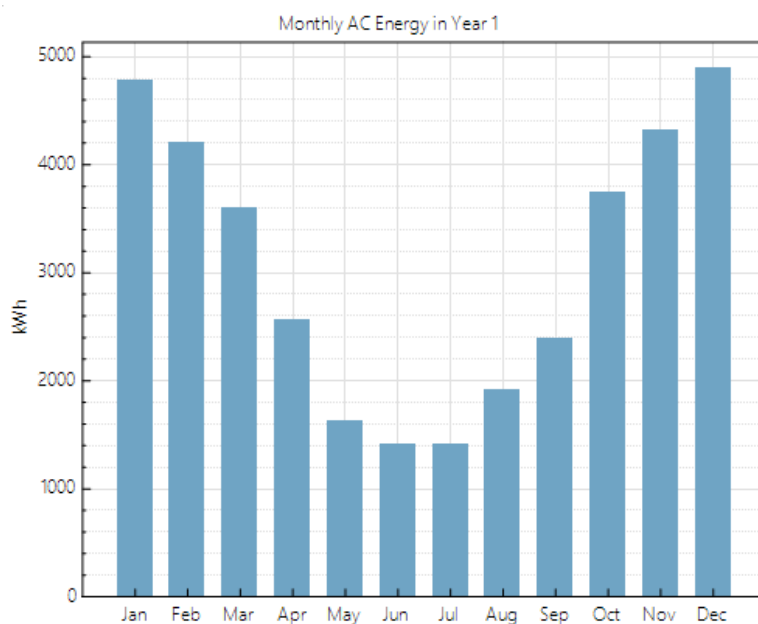
Energía Generada **				INV 01	INV 02	INV03
Enero	E _{Gen_Mes}	kWh/Mes		4.784,87	3.067,07	4.532,71
Febrero				4.195,89	2.645,89	4.224,1
Marzo				3.602,59	2.262,12	3.900,2
Abril				2.562,55	1.601,21	3.080,97
Mayo				1.620,83	1.012,17	2.094,02
Junio				1.407,53	878,857	1.907,38
Julio				1.412,65	882,068	1.838,39
Agosto				1.916,63	1.197,09	2.337,1
Septiembre				2.395,32	1.496,39	2.674,99
Octubre				3.738,45	2.347,3	3.869,6
Noviembre				4.320,94	2.769,94	4.158,96
Diciembre				4.889,82	3.102,57	4.582,75
Energía Anual Generada Total (Condición STC)	E _{gen_Año}	kWh	99.312	36.848	23.263	39.201
		MWh	99,312	36,848	23,263	39,201
Relación DC/AC	R _{DC/AC}	Adim.	1,25	-	-	-
Factor de Capacidad (Año 1)	-	%	16,4%	15,9%	16,1%	17,3%
Rendimiento Energético (Año 1)	-	kWh/kW	1.536,00	1.395,00	1.410,00	1.516,00
Razón de Calidad (Año 1)	-	Adim.	79,67%	79%	79%	81%

Tabla N° 2. Generación de Energía Anual, paso mensual. Año 1.

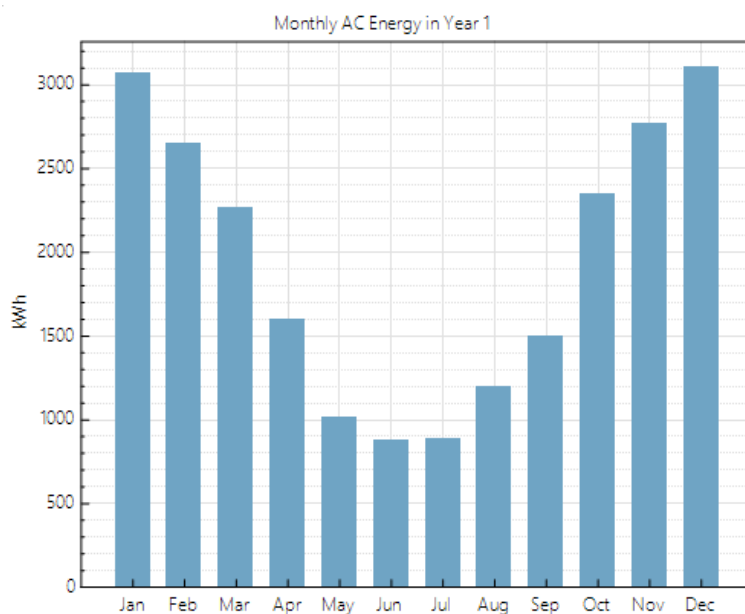
Inversor 01:

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024



Inversor 02:



Inversor 03:



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

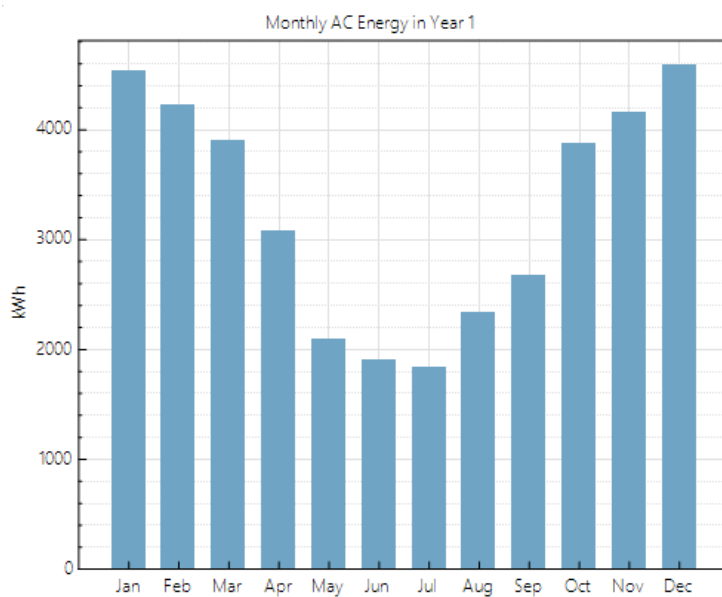


Gráfico N° 1. Generación de Energía Anual, paso mensual. Año 1.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

ANEXO II - ESPECIFICACIÓN ESTRUCTURAS SISTEMA FOTOVOLTAICO BASE AÑELO

OBJETIVO

El objetivo del presente documento es la descripción técnica de las estructuras que comprenden el proyecto “Sistema Fotovoltaico Base Añelo” a realizar en la base que SERVICIOS posee en Añelo, Provincia de Neuquén.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- CPMO-26-5042-GEN-AÑE-XX-MD-002-S3-00 - Memoria descriptiva
- CPMO-26-5042-ICF-AÑE-XX-MC-003-S3-00- Cálculo Generador fotovoltaico
- CPMO-26-5042-ICF-AÑE-XX-LA-101-S3-00- Diagrama Unifilar

NORMAS DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación para el diseño de las estructuras que comprenden el proyecto es la correspondiente al Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles de argentina “CIRSOC”.

- CIRSOC 101- "Carga y Sobrecargas para el Cálculo de las Estructuras de Edificio"
- CIRSOC 102 – Reglamento Argentino De Acción Del Viento Sobre Las Construcciones (Julio 2005)
- INPRES-CIRSOC 103 - Reglamento Argentino Para Construcciones Sismorresistentes. Parte I Construcciones En General (septiembre 2013)
- CIRSOC 201 - Reglamento Argentino De Estructuras De Hormigón (noviembre 2005)
- Reglamento CIRSOC 301 - "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras Metálicas"

MATERIALES

Para las estructuras metálicas, vigas y columnas se utilizará acero F24, con una tensión defluencia 2.4 ton/cm^2 (240 MPa). Además, deberán cumplir con las Normas IRAM e IRAM- IAS según corresponda.

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

OBRA CIVIL

En este ítem se describen las tipologías estructurales que servirán de fijación para el proyecto fotovoltaico que esta dividido en tres sectores.

ESTRUCTURA PARKING SOLAR

1.1.1. DESCRIPCIÓN

El proyecto consta de la construcción de una pérgola para estacionamiento la cual tendrá una doble tarea, no solo servirá para proveer un estacionamiento y resguardo adecuado para los vehículos livianos, sino que también la cubierta de la pérgola estará formada por paneles solares que servirán para dar energía a ciertos sectores de la base.

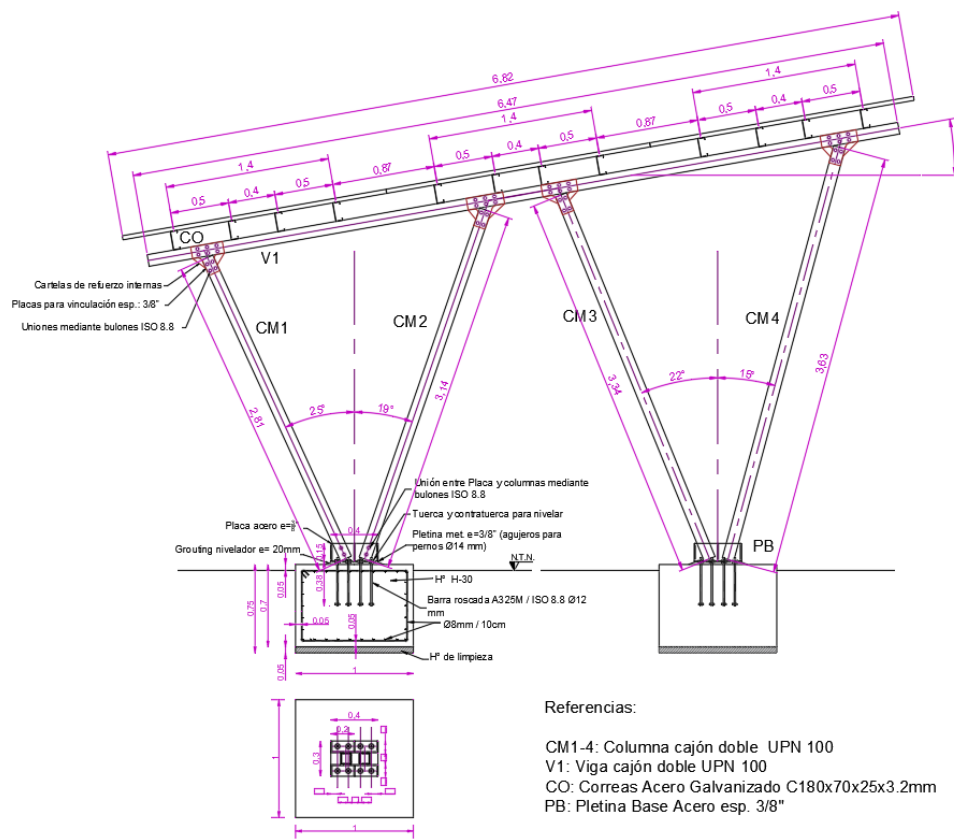


Fig. 1: Vista transversal Pérgola.

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

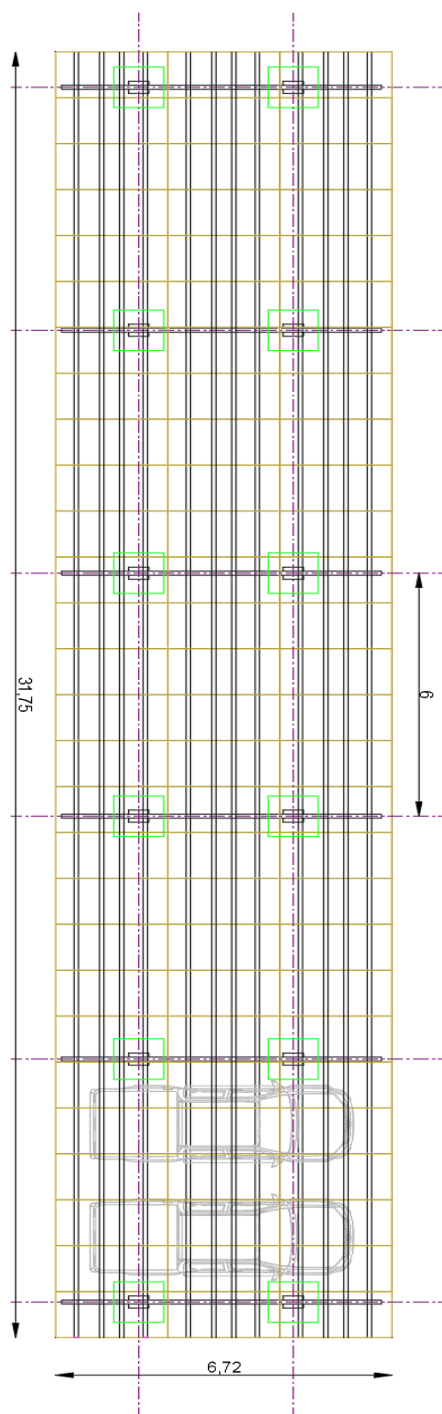


Fig. 2: Vista en planta Pérgola.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

La estructura de la pérgola tendrá una capacidad para dar resguardo a 10 vehículos livianos, con unas dimensiones en planta de 6,70 x 31,75 m.

La cubierta en sí estará formada por los paneles solares que se fijaran a las correas de la pérgola. Según el diseño propuesto, se utilizaron paneles solares de 2,27x1,13m distribuidos en 3 filas.

La cantidad de paneles fotovoltaicos puede variar según el modelo definitivo del mismo y del diseño del sistema fotovoltaico en general. En todo caso debe prevalecer el criterio de máxima ocupación de la superficie del parking existente.

Cada fila de paneles estará fijada a 4 correas de perfiles tipo C galvanizadas, las dos correas interiores estarán separadas cada 0,40m y las dos correas exteriores estarán separadas 1,40 m, esto se da así por la disposición de agujeros para la fijación que presenta cada panel de fábrica.

La estructura principal de la pérgola estará formada por 6 pórticos separados 6,0 m uno del otro. Las vigas y columnas del pórtico se construirán con 2 perfiles UPN tipo cajón.

Cada pórtico estará fijado al suelo por bases aisladas rectangulares y anclado por pletinas y bulones.

1.1.2. BASES DE DISEÑO

Correas

Las correas estarán simplemente apoyadas sobre las vigas de los pórticos (unión mediante bulones) y se usaran perfiles de chapa conformados en frío tipo C galvanizada de 180x70x25x3,2mm.

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

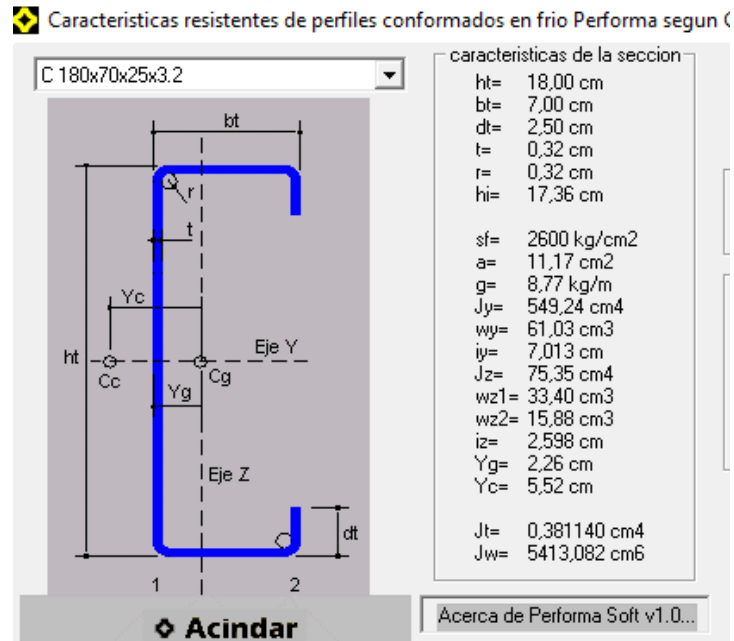


Fig. 3: Características geométricas perfil C.

Pórticos.

Para formar las vigas y columnas de los pórticos se usarán 2 perfiles UPN 100 soldados en sus uniones formando una sección cerrada tipo cajón.

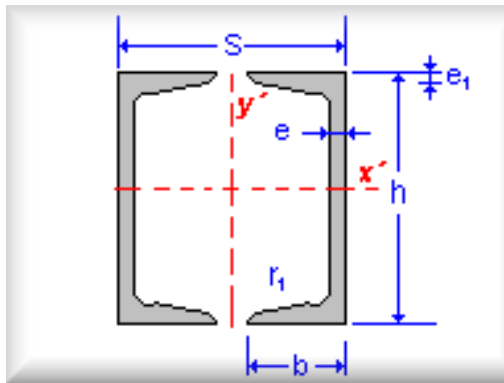


Fig. 4: Sección transversal típica.

Se presentan las características geométricas de la sección compuesta por los dos perfiles UPN 100.

CÁTEDRA "ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS"

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

S Property Data

Section Name

CM/VM

Properties

Cross-section (axial) area	26,96	Section modulus about 3 axis (top)	82,8046
Moment of Inertia about 3 axis	414,0229	Section modulus about 3 axis (bottom)	82,8046
Moment of Inertia about 2 axis	361,9819	Section modulus about 2 axis (left)	72,3964
Product of Inertia about 2-3	0,	Section modulus about 2 axis (right)	72,3964
Torsional constant	562,3756	Warping Constant (Cw)	0,
Shear area in 2 direction	12,	Plastic modulus about 3 axis	98,442
Shear area in 3 direction	17,	Plastic modulus about 2 axis	89,312
CG offset in 3 direction	0,	Radius of Gyration about 3 axis	3,9188
CG offset in 2 direction	0,	Radius of Gyration about 2 axis	3,6642
Shear Center Offset (x3)*	0,	* Value is not used in analysis	
Shear Center Offset (x2)*	0,		

Fig. 5: Características geométricas en cm.

Las uniones entre las vigas y columnas serán mediante cartelas y placas de $e=3/8"$ y bulones ISO 8.8

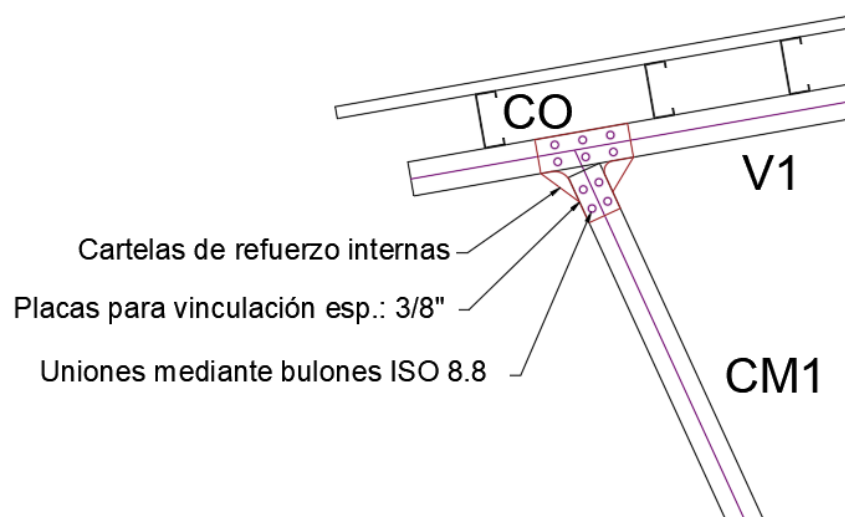


Fig. 6: Unión Viga-columna.

CÁTEDRA "ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS"

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

Las uniones entre las columnas y la fundación se materializarán mediante cartelas y pletinas de 3/8" de espesor y bulones ISO 8.8 $\varnothing 12$ mm embebidos en la fundación.

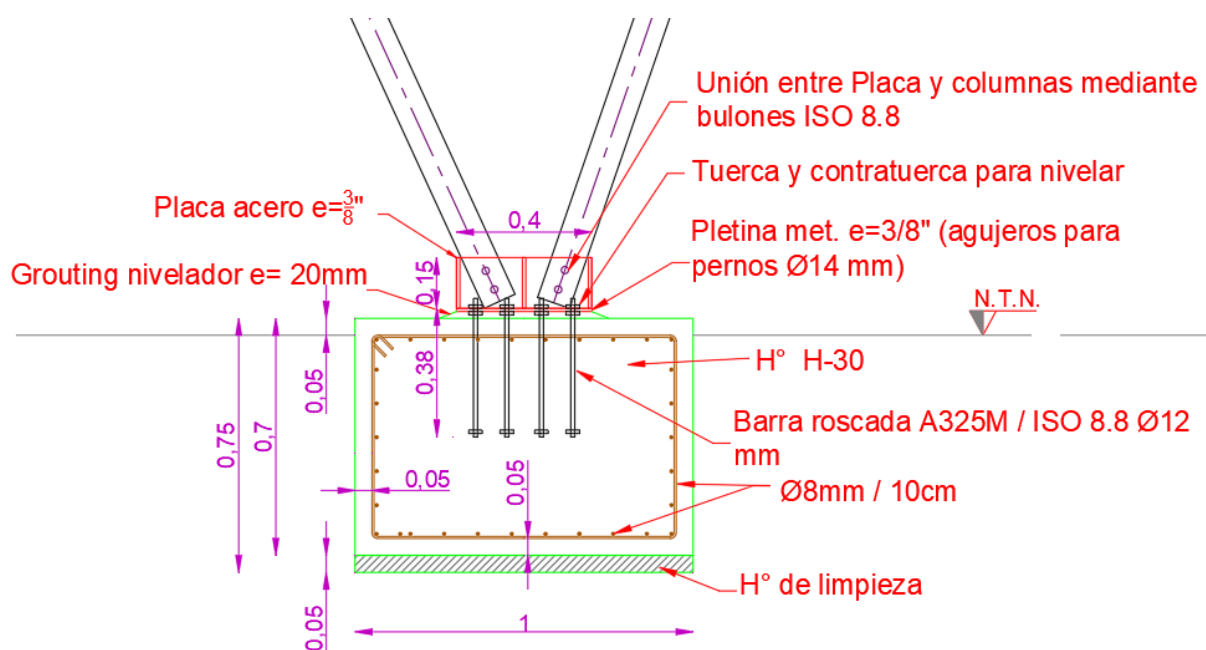


Fig. 7: Corte unión columna-base.

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

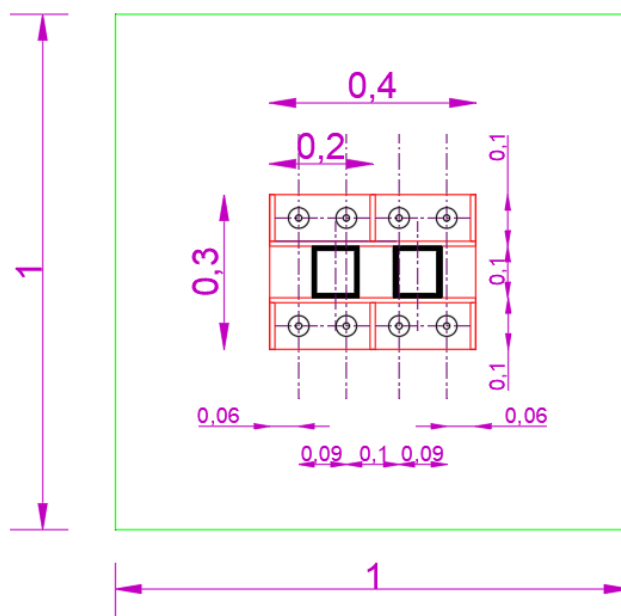


Fig. 8: Planta unión columna-base.

Fundaciones.

Las fundaciones estarán formadas por bases aisladas de 1,0x1,0x0,70 m de hormigón H-30. Las mismas tendrán un refuerzo tipo canasto formadas por $\varnothing 8$ mm /10cm y un recubrimiento en todas las caras de 5cm. Además, se colocará un hormigón de limpieza de $e=5$ cm. También se deberán dejar embebidas las barras roscadas para las uniones de la pletina y las columnas.

ESTRUCTURA SOPORTE FV SOBRE TECHO DE OFICINAS

1.1.3. DESCRIPCIÓN

El proyecto consta de la construcción de una estructura (viga) auxiliar en la cubierta de módulos de oficinas para poder instalar una serie de paneles solares.

En total se van a colocar vigas sobre las cubiertas de 3 módulos de oficinas.

- ✓ El módulo 1 tiene dimensiones en planta de 16,45 x 12m.
- ✓ El módulo 2 tiene dimensiones en planta de 9,45 x 12m.
- ✓ El módulo 3 tiene dimensiones en planta de 9,45 x 12m.

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

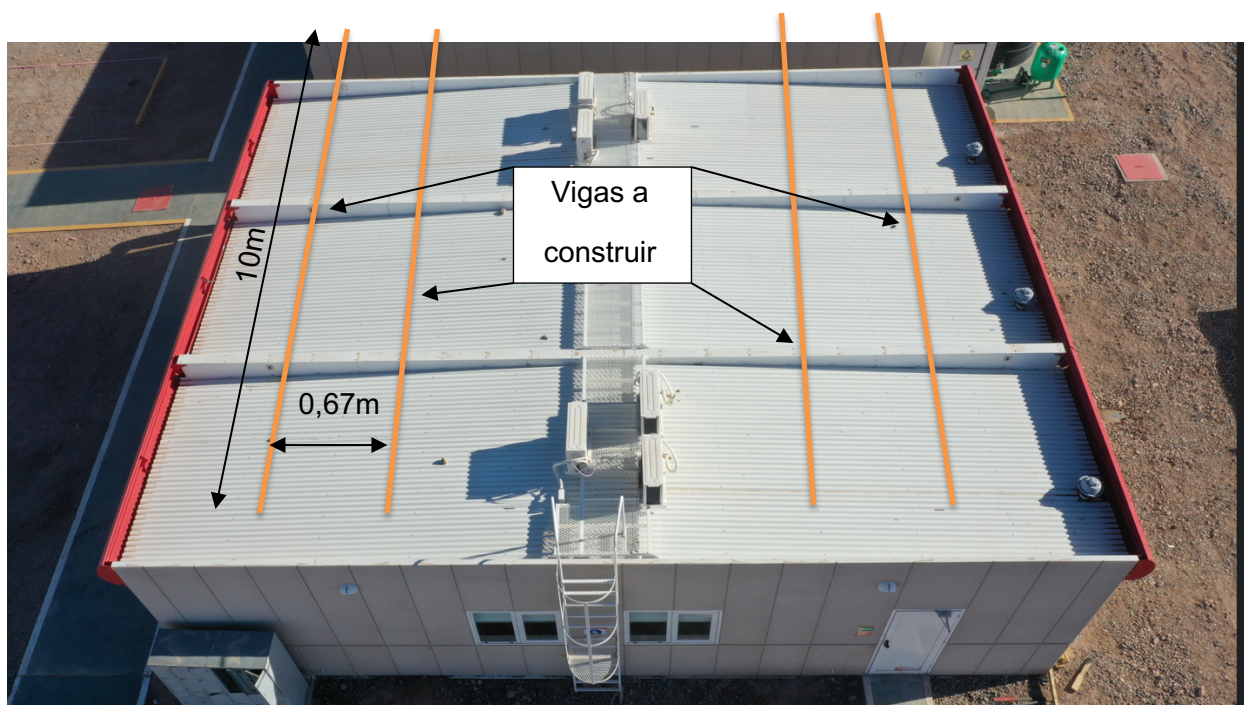


Fig. 9: Foto módulos de oficina.

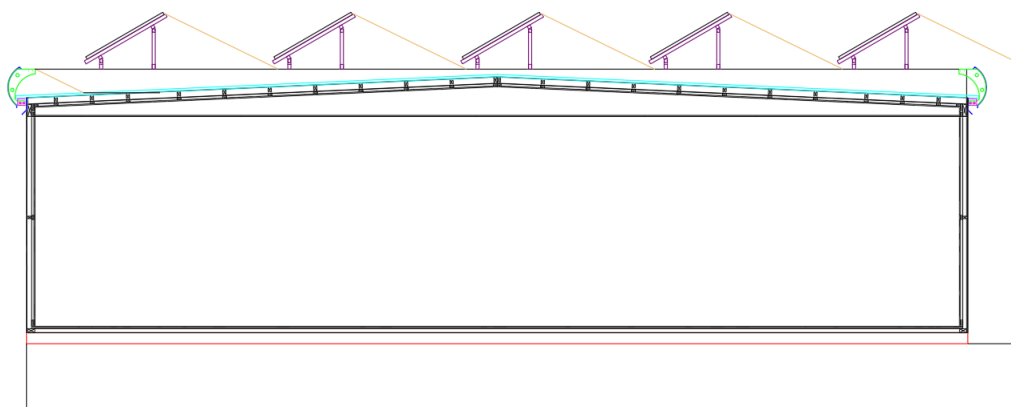


Fig. 10: Vista corte nódulos oficinas.

1.1.4. VINCULACIÓN A ESTRUCTURA EXISTENTE

Para poder materializar la colocación de los paneles solares se colocarán en la cubierta de los módulos 2 perfiles rectangulares galvanizados de 80x40x2,5mm separados 0,67m en la parte central.

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

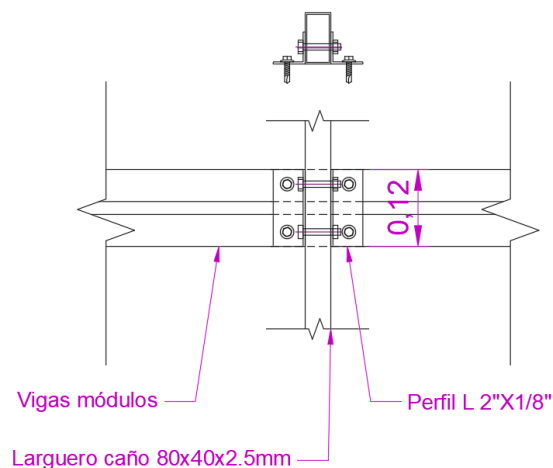
PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

S Property Data

Section Name		Larguero	
Properties			
Cross-section (axial) area	5,75	Section modulus about 3 axis (top)	11,9049
Moment of Inertia about 3 axis	47,6198	Section modulus about 3 axis (bottom)	11,9049
Moment of Inertia about 2 axis	15,8698	Section modulus about 2 axis (left)	7,9349
Product of Inertia about 2-3	0,	Section modulus about 2 axis (right)	7,9349
Torsional constant	36,723	Warping Constant (Cw)	0,
Shear area in 2 direction	4,	Plastic modulus about 3 axis	14,7813
Shear area in 3 direction	2,	Plastic modulus about 2 axis	9,0313
CG offset in 3 direction	0,	Radius of Gyration about 3 axis	2,8778
CG offset in 2 direction	0,	Radius of Gyration about 2 axis	1,6613
Shear Center Offset (x3)*	0,	* Value is not used in analysis	
Shear Center Offset (x2)*	0,		

Fig. 11: Características geométricas.

La fijación de dichos perfiles a las vigas de los módulos se realizará mediante perfiles L 2"x1/8" y bulonería ISO 8.8



Para más detalles ver plano CPMO-26-5042-EST-AÑE-XX-LA-102-S0-00

CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

La estructura específica para fijación de los paneles se materializará mediante caños galvanizados 40x40x2.5mm y perfiles roma 44x44x1.6mm. También se utilizarán grampas para fijación de los paneles a los perfiles roma.

Para más detalles ver plano CPMO-26-5042-EST-AÑE-XX-LA-102-S0-00

CENTRO DE INVERSORES

1.1.5. DESCRIPCIÓN

El centro de inversores esta compuesto por una estructura aporticada que sirve de cobertura para los inversores y tableros eléctricos del presente proyecto.

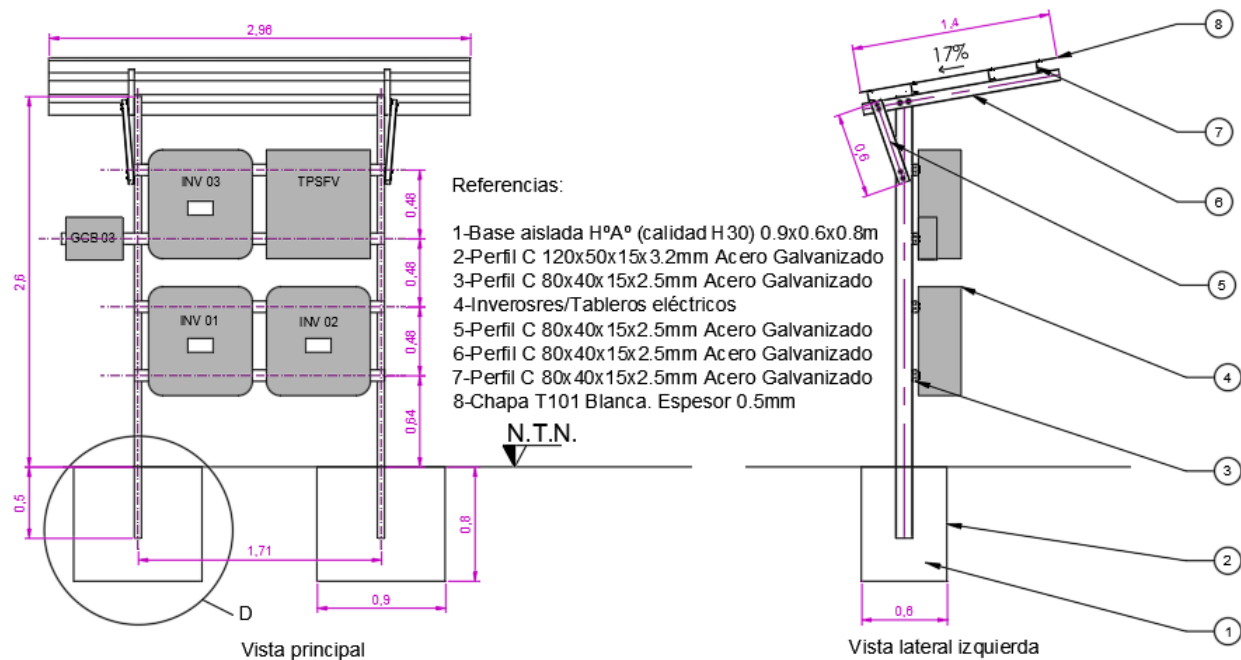


Fig. 12: Centro de inversores.

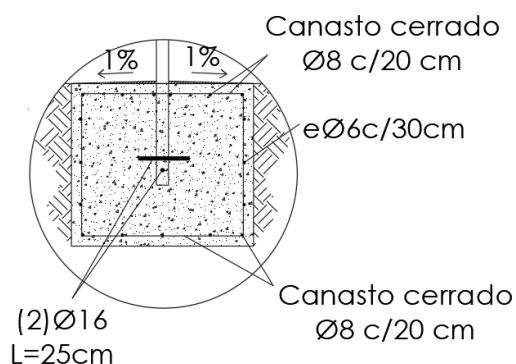
CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

1.1.6. BASES DE DISEÑO

Pórtico.

- ✓ Las columnas de los pórticos estarán formadas por perfiles tipo C galvanizados de 120x50x15x3,2mm separadas 1,70m. Además, se empotrarán en la fundación 0,5m.
- ✓ Las columnas estarán vinculadas por 4 vigas separadas 0,48m de perfil tipo C galvanizados de 80x40x15x2,5mm que a su vez se utilizarán para la fijación de los inversores y tableros.
- ✓ Para la cubierta se utilizarán perfiles tipo C galvanizados de 80x40x15x2,5mm formando un pequeño reticulado y con una pendiente de 1,7% para permitir el escurrimiento del agua de lluvia.
- ✓ La chapa para la cubierta será tipo T101 Blanca e=0,5mm.
- ✓ Todas las uniones se realizarán con bulones ISO 8.8 $\varnothing 12$ mm.
- ✓ Las fundaciones estarán formadas por bases aisladas de 0,90x0,60x0,80 m de hormigón H-30. Las mismas tendrán un refuerzo tipo canasto formadas por $\varnothing 8$ mm /20cm y $\varnothing 6$ mm/30 cm. El canasto tendrá un recubrimiento en todas las caras de 5cm. Además, se colocará un hormigón de limpieza de e=5cm.





CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2024

Fig. 13: Detalle de base aislada.

Para más detalles ver plano CPMO-26-5042-EST-AÑE-XX-LA-102-S0-00