

**Empresa**  
**País**  
**Proyecto**  
**Descripción**

Solek Chile Service SpA  
Chile  
Parque Fotovoltaico Quilmo  
Informe de Potencia Máxima



**CÓDIGO DE PROYECTO** EE-2023-110  
**CÓDIGO DE INFORME** EE-EN-2023-1595  
**REVISIÓN** B

**29 ene. 24**



Este documento **EE-EN-2023-1595-RB** fue preparado para Solek Chile Service SpA por el Grupo Estudios Eléctricos.

Para consultas técnicas respecto del contenido del presente comunicarse con:

**Ing. Andrés Capalbo**  
Sub-Gerente Dpto. Ensayos  
[andres.capalbo@estudios-electricos.com](mailto:andres.capalbo@estudios-electricos.com)

**Ing. Claudio Celman**  
Sub-Gerente Dpto. Ensayos  
[claudio.celman@estudios-electricos.com](mailto:claudio.celman@estudios-electricos.com)

**Ing. Pablo Rifrani**  
Gerente Dpto. Ensayos  
[pablo.rifrani@estudios-electricos.com](mailto:pablo.rifrani@estudios-electricos.com)

Informe realizado en colaboración con todas las empresas del grupo: **Estudios Eléctricos S.A., Estudios Eléctricos Chile, Estudios Eléctricos Colombia y Electrical Studies Corp.**

Este documento contiene 28 páginas y ha sido guardado por última vez el 29/01/2024 por Fernando Montecinos; sus versiones y firmantes digitales se indican a continuación:

<b>Revisión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Realizó</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
<b>A</b>	14.12.2023	Para presentar	FM	CiC	AC
<b>B</b>	26.01.2024	Conforme a observaciones recibidas por el CEN	JE	CiC	AC

Todas las firmas digitales pueden ser validadas y autenticadas a través de la web de Estudios Eléctricos; <http://www.estudios-electricos.com/certificados>.



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
	1.1 Fecha ensayo y personal auditor .....	5
	1.2 Medidores utilizados .....	5
	1.3 Nomenclatura Utilizada.....	6
<b>2</b>	<b>ASPECTOS NORMATIVOS</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PARQUE</b> .....	<b>9</b>
	3.1 Diagrama unilineal .....	9
	3.2 Datos de los paneles fotovoltaicos .....	13
	3.3 Datos de los inversores .....	15
	3.4 Datos de los transformadores de bloque.....	17
	3.5 Datos de consumos de SSAA de planta .....	18
<b>4</b>	<b>DETERMINACIÓN DE POTENCIA MÁXIMA</b> .....	<b>19</b>
	4.1 Ensayo de Potencia Máxima.....	20
	4.2 Potencia bruta.....	23
	4.3 Potencia de Servicios Auxiliares .....	23
	4.4 Potencia de Pérdidas en la Central.....	24
	4.5 Potencia Neta .....	25
	4.6 Resultados.....	25
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>27</b>
	6.1 Certificado de calibración del medidor de energía.....	27



# 1 Introducción

El presente Informe Técnico documenta el procedimiento y los resultados obtenidos al determinar la Potencia Máxima del Parque Fotovoltaico Quilmo de acuerdo con lo establecido en el “Anexo Técnico: Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadores”, cuyos aspectos más relevantes se destacan en la Sección 2.

El Parque Fotovoltaico Quilmo contará con una potencia final de 9 MW y se encuentra ubicado en la región de Ñuble, emplazado a unos 16 km al sur de la ciudad de Chillan. El parque se vinculará al SEN a través de la S/E Quilmo mediante una nueva línea de transmisión, propia del proyecto, de aproximadamente 40 m de longitud.

La central en si misma se conformará por 39 inversores marca SUNGROW modelo SG250HX con capacidad de 0.2/0.25 MVA (@50°C/30°C) operando a 800 V de tensión nominal. La totalidad de los inversores se encuentra distribuida entre 2 transformadores de dos devanados que elevan su tensión a 33kV a fin de que la potencia pueda ser inyectada a la red colectora de media tensión. Esta última estará conformada por cables subterráneos, donde aquel que está relacionado con el transformador más lejano acometerá a la barra del transformador más cercano y a partir de allí, un cable subterráneo de 40m de longitud conectará el proyecto con la S/E Quilmo 33 kV para su posterior vinculación con el SEN.

Los inversores se encuentran comandados por un control conjunto de planta (PPC) el cual permite el control de las variables eléctricas en su punto de interconexión.

Desde el controlador conjunto de planta la consigna de potencia del parque queda limitada a un valor máximo de 9.0 MW por su condición de PMG.



## 1.1 Fecha ensayo y personal auditor

Personal	Fecha de ensayo
Ing. Fernando Montecinos	21 de noviembre 2023

Tabla 1.1 – Personal participante

## 1.2 Medidores utilizados

Denominación	Marca	Modelo	Precisión
Adquisidor de datos	Janitza	UMG 512	±0.2

Tabla 1.2 – Equipos utilizados

Además de lo mostrado en la Tabla 1.2, se cuenta con datos complementarios del adquiridos mediante el SCADA de la central el cual cuenta con una tasa de muestreo de 1 minuto para todas las mediciones.



### 1.3 Nomenclatura Utilizada

La Figura 1.1 muestra un sistema equivalente de conexión de un parque fotovoltaico, el cual nos permite identificar y definir los siguientes elementos:

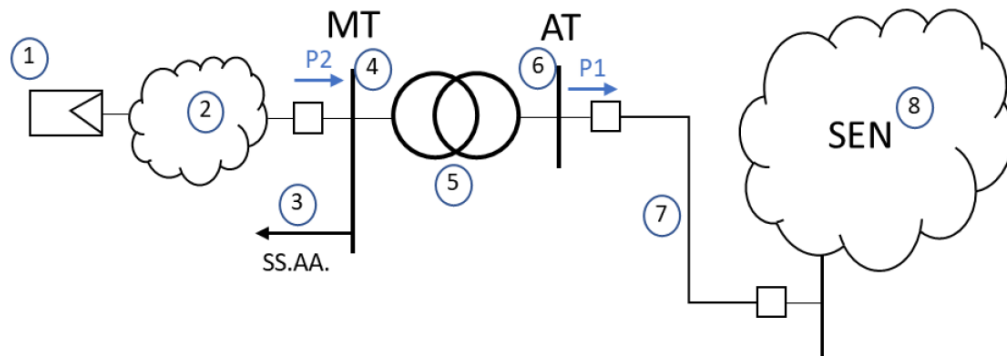


Figura 1.1 – Sistema equivalente parque fotovoltaico.

- 1) **Generador equivalente:** Corresponde a la suma de los aportes distribuidos de potencia activa alterna de cada inversor del parque fotovoltaico.
- 2) **Pérdidas en sistema colector del parque (Pcolector):** Corresponde a las pérdidas del sistema colector del parque fotovoltaico, principalmente en cables de baja y media tensión, y en los transformadores colectores que elevan de baja a media tensión.
- 3) **Servicios Auxiliares de la central (SS.AA.).**
- 4) **Barra de media tensión (MT):** Corresponde a la tensión en el lado de baja tensión del transformador de poder del parque fotovoltaico.
- 5) **Transformador de Poder:** Equipo elevador presente en la subestación de salida del parque fotovoltaico.
- 6) **Barra de alta tensión (AT):** Corresponde a la tensión en el lado de alta tensión del transformador de poder del parque fotovoltaico.
- 7) **Línea dedicada de la central:** Línea de alta tensión que vincula el parque fotovoltaico con el sistema eléctrico.
- 8) **Sistema Eléctrico Nacional (SEN).**



A partir de las definiciones anteriores, el presente informe considera la siguiente nomenclatura:

- ✓ **P1:** Potencia activa inyectada en la barra de alta tensión (AT) del parque [MW].
- ✓ **P2:** Potencia activa inyectada en la barra de media tensión (MT) del parque [MW].
- ✓ **Pperd:** Pérdidas de potencia activa en línea de transmisión [MW].
- ✓ **Ptrafo:** Pérdidas activas en el transformador de poder del parque [kW].
- ✓ **SS.AA.:** Servicios Auxiliares del parque [kW].
- ✓ **Pcolector:** Pérdidas en el sistema colector del parque [kW].
- ✓ **IR:** Irradiancia.
- ✓ **Tamb:** Temperatura ambiente.
- ✓ **Tp:** Temperatura de panel.
- ✓ **Pneta,med:** Potencia neta sin corregir.
- ✓ **Pbruta,med:** Potencia bruta sin corregir.
- ✓ **Pbruta,ir:** Potencia bruta corregida por irradiancia.
- ✓ **Pbruta,corr:** Potencia bruta corregida por irradiancia y temperatura de operación del panel.



## 2 ASPECTOS NORMATIVOS

El “**Anexo Técnico: Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras**” establece las metodologías y procesos para efectuar los ensayos de verificación del máximo valor de potencia activa bruta que puede sostener un sistema de generación.

El **Artículo 39** es el que corresponde considerar para el caso en cuestión debido a que se trata de una central cuya fuente es renovable no convencional sin capacidad de regulación (no hay almacenamiento de energía). Éste establece que el valor de Potencia Máxima deberá ser obtenido a partir de registros de operación y mediciones de los recursos naturales que inciden en la operación de estas tecnologías, especificándose las metodologías, cálculos y todos los antecedentes y aspectos técnicos usados para la obtención de dicho valor.





## 3 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE

El Parque Fotovoltaico Quilmo se ubica en la comuna de Quilmo, región de Ñuble, concretamente a unos 16 km desde la localidad de Chillán hacia el sur, cuyo acceso se realiza desde la carretera N-59-Q.

Está constituido por 39 inversores marca Sungrow, modelo SG250HX, de 0.2/0.25 MVA de capacidad nominal (@50°C/30°C) y 800 V de tensión de operación nominal. Estos inversores se distribuyen entre 2 transformadores de 2 devanados. La red colectora está compuesta por dos (2) circuitos colectores en MT, donde la disposición de los Centros de Transformación dentro de dichos circuitos es la siguiente:

- Circuito N°1: Centros de Transformación CT-01.
- Circuito N°2: Centros de Transformación CT-02.

### 3.1 Diagrama unilineal

La red colectora del Parque Fotovoltaico Quilmo está compuesta por dos (2) alimentadores en 33 kV que colecta la potencia generada por los paneles del parque.

En la Figura 3.1 se presenta el diagrama unifilar general del Parque Fotovoltaico Quilmo. Mientras que la barra principal de 33 kV y S/E Quilmo se aprecian en la Figura 3.2. Se presenta el diagrama unifilar que especifica los consumos auxiliares de planta en la Figura 3.3.

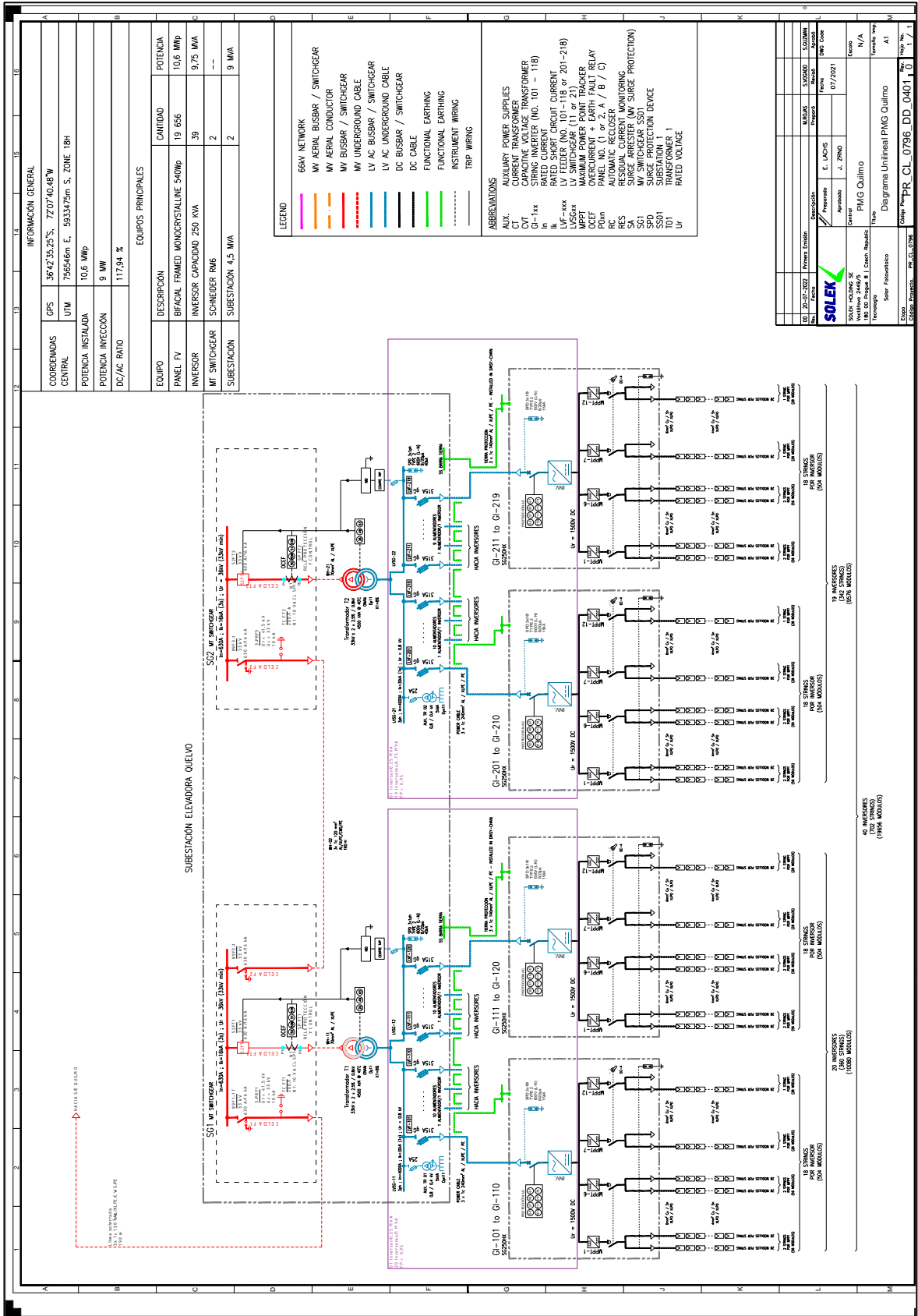


Figura 3.1 – Diagrama unilineal PFV Quilmo



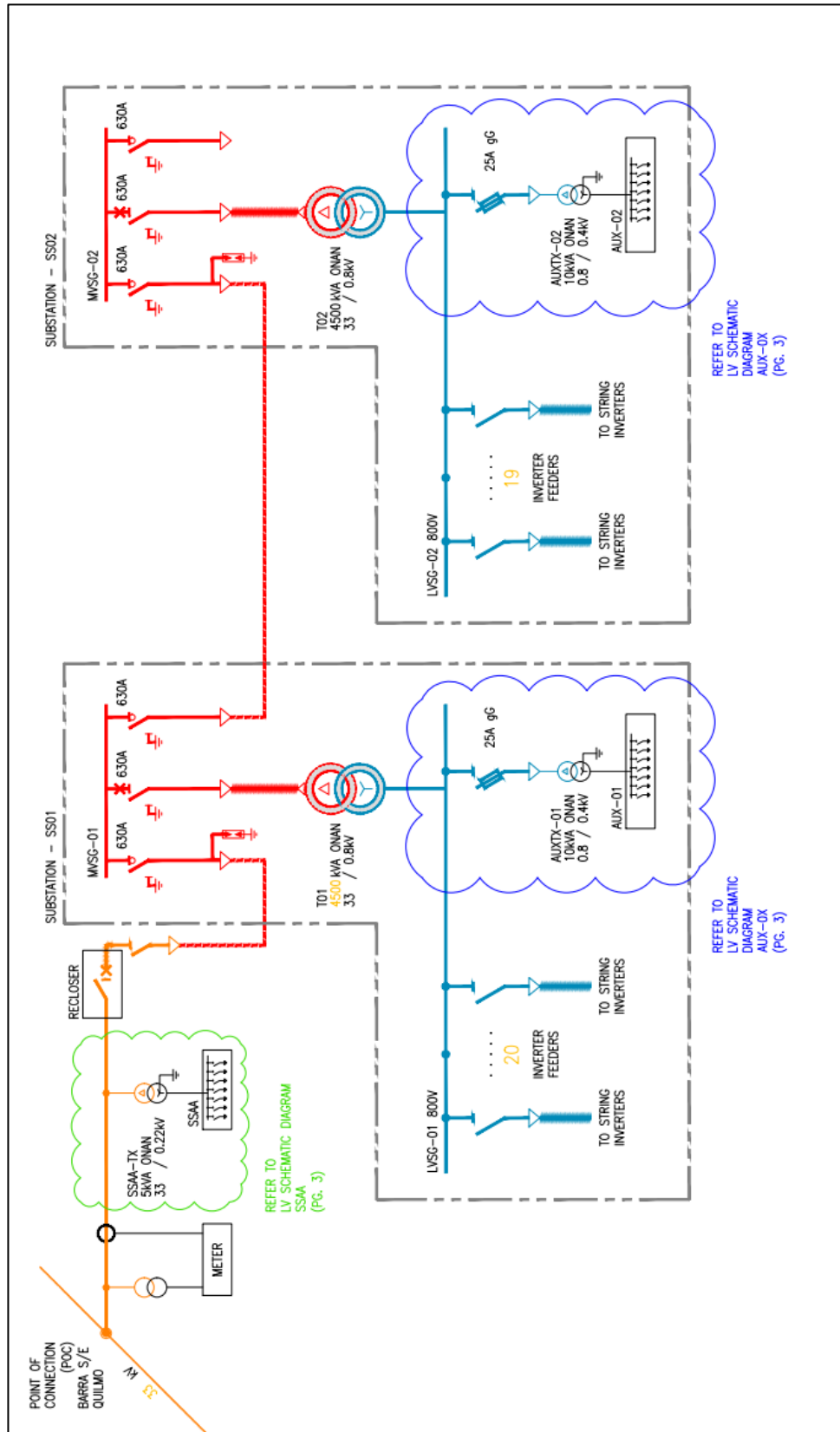


Figura 3.3 – Diagrama unilineal de PMG Quilmo y especificación de SSAA



### 3.2 Datos de los paneles fotovoltaicos

Los paneles fotovoltaicos del Parque Fotovoltaico Quilmo son paneles bifaciales de marca Risen Solar modelo RSM144-9-520BMDG-540BMDG. Sus principales características se presentan en la Figura 3.4 y cálculo de potencia instalada en Figura 3.5.

<b>ELECTRICAL DATA (STC)</b>					
Model Number	RSM144-9-520BMDG	RSM144-9-525BMDG	RSM144-9-530BMDG	RSM144-9-535BMDG	RSM144-9-540BMDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	520	525	530	535	540
Open Circuit Voltage-Voc(V)	49.20	49.30	49.40	49.50	49.60
Short Circuit Current-Isc(A)	13.35	13.45	13.55	13.64	13.73
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	41.55	41.65	41.75	41.87	41.99
Maximum Power Current-Impp(A)	12.52	12.61	12.70	12.79	12.88
Module Efficiency (%) *	20.1	20.3	20.5	20.6	20.8

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.  
Bifacial factor: 70%±5 \* Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

<b>Electrical characteristics with 10% rear side power gain</b>					
Total Equivalent power-Pmax (Wp)	572	578	583	589	594
Open Circuit Voltage-Voc(V)	49.20	49.30	49.40	49.50	49.60
Short Circuit Current-Isc(A)	14.69	14.80	14.91	15.00	15.10
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	41.55	41.65	41.75	41.87	41.99
Maximum Power Current-Impp(A)	13.77	13.87	13.97	14.06	14.17

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

<b>ELECTRICAL DATA (NMOT)</b>					
Model Number	RSM144-9-520BMDG	RSM144-9-525BMDG	RSM144-9-530BMDG	RSM144-9-535BMDG	RSM144-9-540BMDG
Maximum Power-Pmax (Wp)	389.4	393.2	397.1	400.9	404.8
Open Circuit Voltage-Voc (V)	46.25	46.34	46.44	46.53	46.62
Short Circuit Current-Isc (A)	10.95	11.03	11.11	11.18	11.26
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	38.40	38.50	38.60	38.70	38.80
Maximum Power Current-Impp (A)	10.14	10.21	10.29	10.35	10.43

NMOT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

<b>MECHANICAL DATA</b>	
Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	144 cells (6×12×6×12)
Module dimensions	2285×1134×30mm
Weight	32.5kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm <sup>2</sup> (12AWG), Positive(+)350mm, Negative(-)350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

<b>TEMPERATURE &amp; MAXIMUM RATINGS</b>	
Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.27%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.045%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.35%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	30A
Limiting Reverse Current	30A

<b>PACKAGING CONFIGURATION</b>	
	40ft(HQ)
Number of modules per container	700
Number of modules per pallet	35
Number of pallets per container	20
Packaging box dimensions (LxWxH) in mm	2350×1130×1275
Box gross weight[kg]	1200

Figura 3.4 – Hoja de Datos – Panel Solar



INFORMACIÓN GENERAL			
COORDENADAS CENTRAL	GPS	36°42'35.25"S, 72°07'40.48"W	
	UTM	756546m E, 5933475m S, ZONE 18H	
POTENCIA INSTALADA	10,6 MWp		
POTENCIA INYECCIÓN	9 MW		
DC/AC RATIO	117,94 %		
EQUIPOS PRINCIPALES			
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	POTENCIA
PANEL FV	BIFACIAL FRAMED MONOCRYSTALLINE 540Wp	19 656	10,6 MWp
INVERSOR	INVERSOR CAPACIDAD 250 KVA	39	9,75 MVA
MT SWITCHGEAR	SCHNEIDER RM6	2	--
SUBESTACIÓN	SUBESTACIÓN 4,5 MVA	2	9 MVA

Figura 3.5 – Información general de disposición de paneles y cálculo de potencia instalada



### 3.3 Datos de los inversores

El Parque Fotovoltaico Quilmo cuenta con inversores marca SunGrow, modelo SG250HX. Los inversores son de 250/225/200 kVA (@30°/45°/50°C) de potencia aparente nominal y sus principales características se presentan en la Figura 3.6.

Type designation	SG250HX
<b>Input (DC)</b>	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 500 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	500 V - 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V - 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	30 A * 12
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
<b>Output (AC)</b>	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 - 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 - 55 Hz, 60 Hz / 55 - 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I <sub>n</sub>
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading - 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
<b>Efficiency</b>	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
<b>Protection</b>	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
<b>General Data</b>	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 - 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm <sup>2</sup> , optional 10mm <sup>2</sup> )
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm <sup>2</sup> )
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

Figura 3.6 – Hoja de Datos – Inversor

Se aprecia en la Figura 3.7 , que el máximo consumo de potencia en operación es de 196 W en máxima carga y se considerará dicho valor en el cálculo de consumos de Servicios Auxiliares del parque.



C		Efficiency
1	Max Efficiency	99.00%
2	Euro Efficiency	98.70%
3	Internal Consumption	196W at full power
4	Night/Standby consumption	<2W

Figura 3.7 - Detalle de consumos propios de los inversores.

La curva de capacidad de los inversores cumple con la forma mostrada en la Figura 3.8 y Figura 3.9.

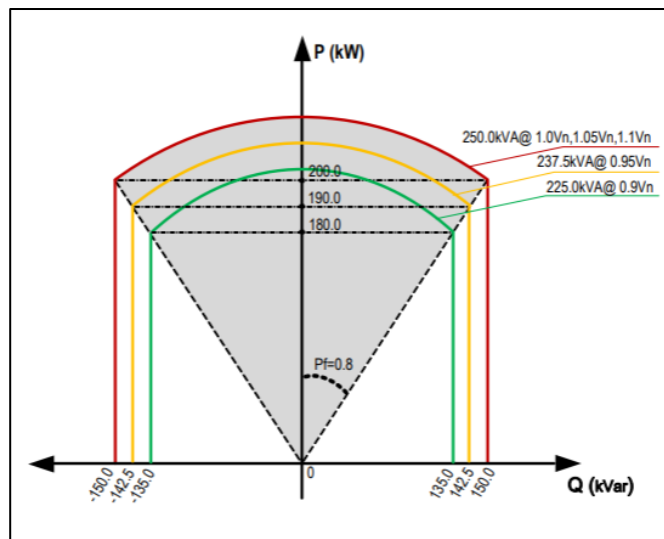


Figura 3.8 – Curva de capacidad del inversor PF mode

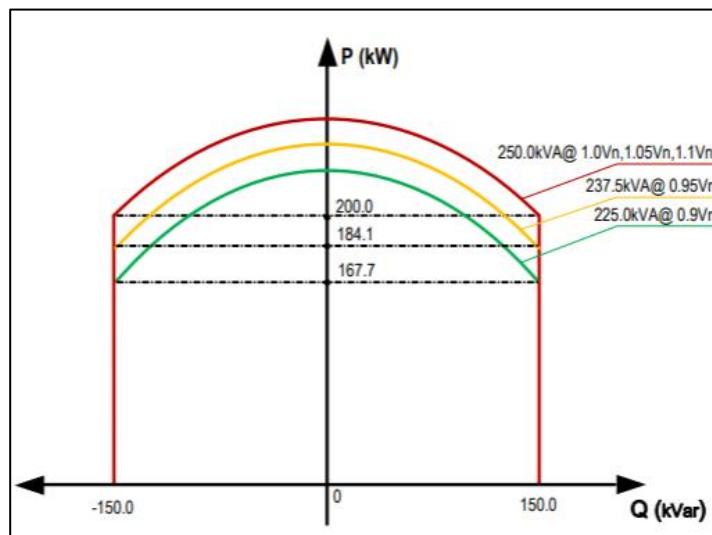


Figura 3.9 – Curva de capacidad del inversor – Q(t) mode





### 3.4 Datos de los transformadores de bloque

El Parque Fotovoltaico Quilmo cuenta con dos (2) transformadores de bloque de 4.5 MVA de potencia aparente nominal cada uno. Posee un devanado de baja tensión que permite la interconexión en 800 V y un devanado de media tensión que permite la inyección de potencia en la red de 33 kV. Los transformadores cuentan con cambiador de tomas el cual no puede ser operado bajo carga.

Los datos característicos de los mismos se muestran en la Tabla 3.1.

Parámetro	Valor
Potencia nominal	4.5 MVA
Refrigeración	ONAN
Tensión nominal lado HV	33 kV
Tensión nominal lado LV	0.8 kV
Grupo de conexión	Dy11
Impedancia	7.94%
Pérdidas en carga	25 kW
Pérdidas en vacío	3.885 kW

Tabla 3.1 - Datos de los transformadores de bloque



### 3.5 Datos de consumos de SSAA de planta

Se presenta a continuación el detalle de consumos auxiliares del parque a través de la documentación "00 - Diagrama Unilineal Baja PMG Quilmo TE-1\_9.0MW (2SS-complete) Full.pdf".

Consumo por fase	[W]
L1	1496.0
L2	0.0
L3	0.0

Tabla 3.2 - Dimensionamiento de los SSAA

Tipo de Carga	[W]
L1	4506.0
L2	506.0
L3	6.0

Tabla 3.3 - Dimensionamiento de los consumos AUX01

Tipo de Carga	[W]
L1	700.0
L2	6.0
L3	6.0

Tabla 3.4 - Dimensionamiento de los consumos AUX02

Se aprecia a través de la Tabla 3.2, Tabla 3.3 y Tabla 3.4 un consumo total de 7.226 kW correspondiente a las cargas esenciales y permanentes.



## 4 DETERMINACIÓN DE POTENCIA MÁXIMA

La Potencia Máxima corresponde al máximo valor de potencia activa bruta que puede sostener un sistema de generación y deberá ser obtenido a partir de registros de operación y mediciones de los recursos naturales que inciden en la operación de estas tecnologías.

Para el caso del Parque Fotovoltaico Quilmo se cuenta con la medición de la potencia generada por los inversores por medio del sistema de adquisición de datos del PPC y de la Potencia Neta registrada en el POI.

Para la prueba de Potencia Máxima realizada, se reportan los valores de potencia según se desglosan en la siguiente tabla de resultados, las definiciones se encuentran a continuación.

Parque Fotovoltaico	Potencia Bruta [MW]	Consumos propios [MW]	Pérdidas en la central [MW]	Potencia Neta [MW]
Quilmo	(1)	(2)	(3)	(4)

Tabla 4.1 – Tabla resumen de valores a presentar

- (1) **Potencia Bruta:** Corresponde a la potencia medida directamente en bornes de la unidad de generación.
- (2) **Potencia de SS. AA:** Corresponde a la suma de los consumos propios promedio de cada inversor estimados en kW x Cantidad de inversores (considerando todos los inversores en servicio), más los SS.AA. de la central
- (3) **Pérdidas en la central:** Corresponde a las pérdidas en el sistema colector de media tensión.
- (4) **Potencia Neta del parque:** Potencia inyectada en la Subestación Quilmo.



## 4.1 Ensayo de Potencia Máxima

El día 21 de noviembre de 2023 se realizó el ensayo de Potencia Máxima con la totalidad del Parque Fotovoltaico Quilmo.

Se presentan a continuación los registros correspondientes. En la Figura 4.1 se muestra la potencia neta medida ( $P_{neta,med}$ ) en el periodo de pruebas y en la Figura 4.2 se muestra la potencia sumada medida de todos los inversores ( $P_{INV}$ ).

En la Figura 4.3 se muestra la temperatura ambiente ( $T_{amb}$ ) y el registro de irradiancia horizontal en sitio ( $I_{r,med}$ ).

Finalmente, en la Figura 4.4 se muestra el registro de irradiancia del día completo del ensayo de Potencia Máxima.

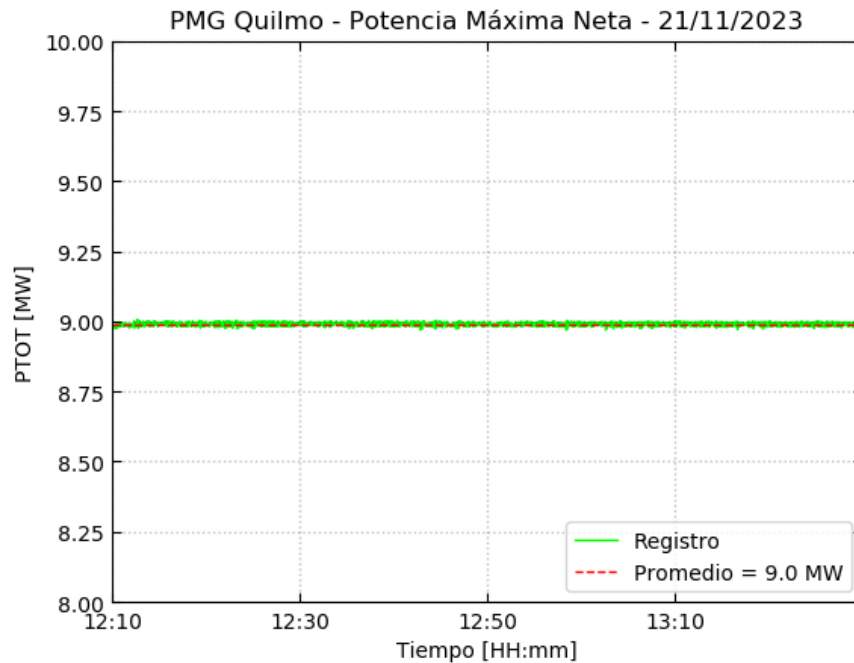


Figura 4.1 – Ensayo de Potencia Máxima – PNETA

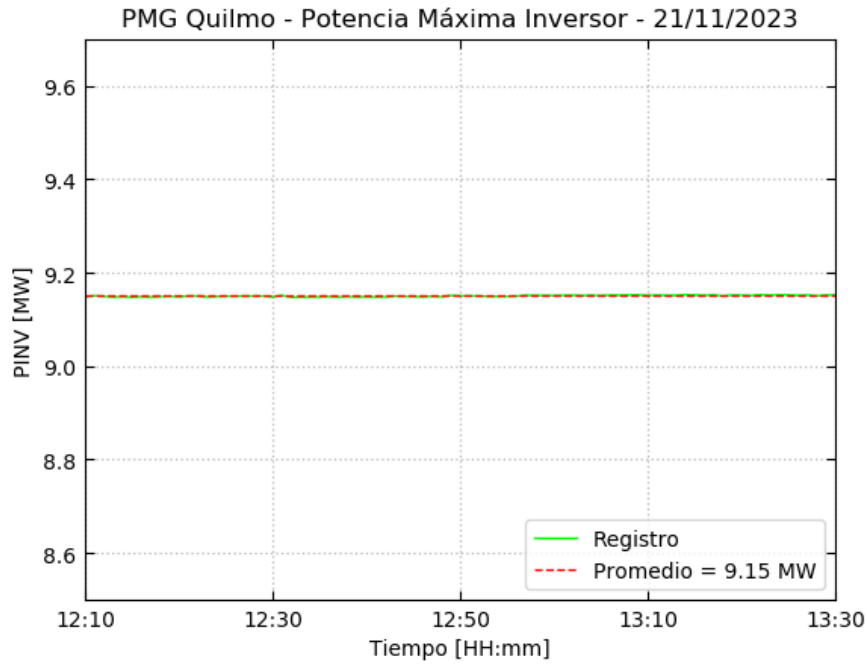


Figura 4.2 – Ensayo de Potencia Máxima – PINV

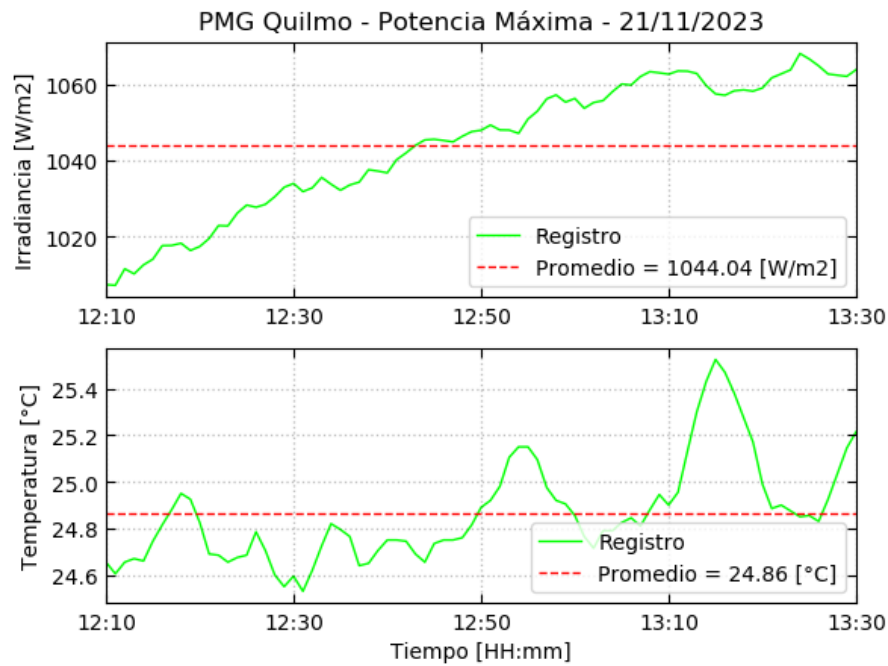


Figura 4.3 – Ensayo de Potencia Máxima – Datos Meteorológicos

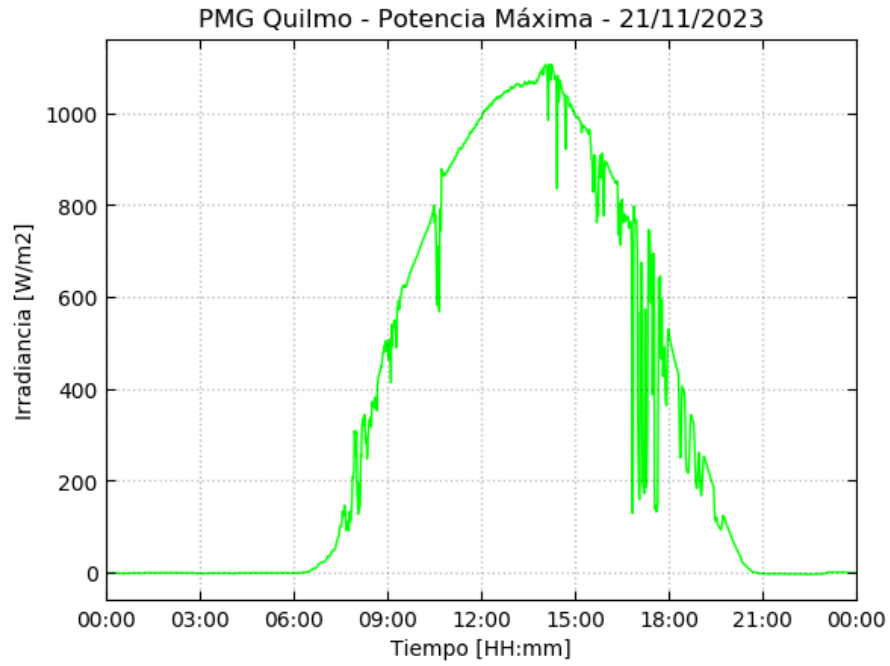


Figura 4.4 – Ensayo de Potencia Máxima – Irradiancia día 21/11/2023



## 4.2 Potencia bruta

La medición de potencia del inversor presentada en la Figura 4.2 se realiza en bornes del equipo y ya se encuentran descontados los consumos propios del inversor. Estos consumos se estiman en 196 W, según se observa en la Figura 3.7. El valor de **Potencia Bruta** se obtiene según la siguiente expresión.

$$P_{bruta} = P_{INV, bornes} + N^{\circ} INV \times Consumos Propios$$

$$P_{bruta} = 9.15 MW + 39 \times 196 W = 9.1576 MW$$

$$P_{bruta} = 9.1576 MW$$

## 4.3 Potencia de Servicios Auxiliares

La Potencia de Servicios Auxiliares corresponde a la suma de los consumos propios de cada inversor estimados en kW x Cantidad de inversores (considerando todos los inversores en servicio), más los Servicios Auxiliares de la central.

Según se observa en la Figura 3.7, el consumo interno de cada inversor se estima en 196 W. Adicionalmente, en base a lo presentado en la sección 3.5, se ha estimado el consumo de potencia de servicios auxiliares en 7.226 kW.

En base a estos datos se procede a calcular la **Potencia de Servicios Auxiliares**.

$$P_{SSAA} = N^{\circ} INV \times Consumos Propios + P_{tr.SSAA}$$

$$P_{SSAA} = 39 \times 196 W + 7.226 kW = 14.87 kW$$

$$P_{SSAA} = 0.01487 MW$$



#### 4.4 Potencia de Pérdidas en la Central

La Potencia de Pérdidas en la central corresponde en este caso a la suma de las pérdidas de los transformadores de bloque y de las pérdidas en el sistema colector de media tensión.

En base a las mediciones realizadas durante el ensayo de Potencia Máxima, el cálculo de la Potencia de Pérdidas en la central se realiza considerando la diferencia entre la potencia medida en los inversores (ver Figura 4.2) y la **Potencia Neta Medida** ( $P_{neta,med}$ , ver Figura 4.1). Además, se debe considerar el valor de potencia del transformador de servicios auxiliares, estimados en 7.226 kW.

La expresión para el cálculo de **Potencia de Pérdidas en la central medida** ( $P_{perd,central,med}$ ) se presenta a continuación.

$$P_{perd,central,med} = PINV - P_{tr,SSAA} - P_{neta,med}$$

$$P_{perd,central,med} = 9.15 \text{ MW} - 7.226 \text{ kW} - 9.0 \text{ MW} = 142.774 \text{ kW}$$

Cabe mencionar que el parque no cuenta con un transformador principal de salida, por lo tanto, la **Potencia de Pérdidas en la central** se deben únicamente a los elementos de red colectora de media tensión (circuitos colectores, transformadores de bloque y línea línea 1x33kV de vinculación a S/E Quilmo).

El valor de **Potencia de Pérdidas en la central** es:

$$P_{perd,central,med} = 0.1428 \text{ MW}$$





## 4.5 Potencia Neta

La **Potencia Neta Ensayada** registrada del Parque Fotovoltaico Quilmo se obtuvo a partir de la medida en el punto de interconexión, según la Figura 4.1 este valor es:

$$P_{neta} = 9.0 \text{ MW}$$

## 4.6 Resultados

En base a los cálculos presentados en las secciones precedentes y los registros operacionales, se muestra a continuación la tabla resumen de resultados. Se presentan los resultados para las condiciones de ensayo del Parque Fotovoltaico Quilmo.

Parque Fotovoltaico	Potencia Bruta [MW]	SS.AA. [MW]	Pérdidas en la central [MW]	Potencia Neta [MW]
Quilmo	9.1576	0.0148	0.1428	9.0

Tabla 4.2 – Potencia Máxima – Parque Fotovoltaico Quilmo – Resumen de Cálculos

Según se observa en la Tabla 4.2 la **Potencia Bruta Máxima Ensayada** calculada está dentro de lo esperado en base a los registros de potencia disponibles de los inversores.



## 5 CONCLUSIONES

En el presente informe, se ha determinado la Potencia Máxima del Parque Fotovoltaico Quilmo.

Se demuestra que la central posee una potencia bruta máxima de 9.1576 MW resultando en una inyección de 9.0 MW en el POI.

La Tabla 5.1 resume los resultados obtenidos.

Parque Fotovoltaico	Potencia Bruta [MW]	SS.AA. [MW]	Pérdidas en la central [MW]	Potencia Neta [MW]
Quilmo	9.1576	0.0148	0.1428 <sup>1</sup>	9.0

Tabla 5.1 – Potencia Máxima – Parque Fotovoltaico Quilmo

<sup>1</sup> Desglosados en 50 kW de pérdidas en los transformadores de bloque y 92.774 kW en la red colectora de media tensión.



## 6 ANEXOS

### 6.1 Certificado de calibración del medidor de energía

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN			
 <b>ESTUDIOS ELECTRICOS</b>			
Estudios Eléctricos declara que el instrumento:			
Instrumento	Número de Serie:	Última Calibración	
JANITZA UMG 512 Pro	4201/5361	9/5/2023	
<p>Fue calibrado siguiendo los lineamientos establecidos en el procedimiento EE-MP-2009-156_05 Control de Equipos habiéndose encontrado conforme y quedando habilitado para su uso.</p> <p>Para la calibración se emplearon los siguientes instrumentos patrón:</p>			
Instrumento Patrón	Número de Serie:	Última calibración	Próxima calibración
Valija de Inyección OMICRON CMC 256-6	JG677S	29/10/2021	29/10/2024
Fecha de evaluación: 9/5/2023 Certificado número: EE-CI-2023-0604		Nombre Inspector: Leiss, Jorge Firma: 	

Figura 6.1 – Certificado de medidor de potencia neta



Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.