

**INFORME DE POTENCIA MAXIMA
CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV****KDM ENERGÍA S.A.****389-OT005-IPPM-01-3**

C	23-02-2020	INCORPORA OBERVACIONES DEL CEN	ABM	ABM	AKH	AKH
B	21-12-2019	INCORPORA OBERVACIONES DEL CEN	ABM	ABM	AKH	AKH
A	16-09-2019	ENTREGA AL CEN	ABM	ABM	JAS	JAS
REV	FECHA	DESCRIPCION	PROY	EJEC	REV	APR

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 2 de 15

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	3
RESPUESTAS A OBSERVACIONES CARTA DE00258-20	3
RESPUESTAS A OBSERVACIONES GENERALES.....	4
RESPUESTAS A OBSERVACIONES PARTICULARES.....	5
ANTECEDENTES TECNICOS DE DISEÑO	6
DETERMINACION DE POTENCIA MAXIMA	8
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	8
REGISTRO DE PRUEBA	9
CALCULOS.....	12
POTENCIA MAXIMA NETA MEDIDA (PNm)	12
TRATAMIENTO DE LOS SERVICIOS AUXILIARES.....	12
POTENCIA MAXIMA BRUTA (PB)	12
PRESENTACION DE RESULTADOS	13

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 3 de 15

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe Técnico determina los parámetros asociados a la Prueba de Potencia Máxima de Central Fotovoltaica Loma Los Colorados, en adelante CLLC-PV, de acuerdo al “**ANEXO TECNICO: Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras**”, el cual establece metodologías y procesos para efectuar pruebas que permiten verificar la Potencia Máxima de una unidad generadora.

La **potencia máxima** de **CLLC-PV** es el máximo valor de potencia activa bruta obtenido en función de registros de operación y mediciones de la radiación solar incidente y la temperatura de los módulos fotovoltaicos.

Se incluyen los antecedentes, cálculos y la metodología utilizada para determinar los parámetros asociados a la Prueba de Potencia Máxima:

- Potencia máxima bruta medida
- Potencia máxima neta medida

Es parte integrante de este Informe Técnico el archivo digital ANEXO IPM CLLC-PV VERSION 3.

RESPUESTAS A OBSERVACIONES CARTA DE00258-20

- a) En los registros de prueba se indica que la irradiancia solar es cercana a la nominal, pero esto no concuerda con el valor obtenido de 750 kW. Si es que existe otra condición que no le permite al parque operar a valores cercanos a su nominal debe estar explícito en el informe.

RESPUESTA: El inversor, compuesto por cuatro (4) módulos de potencia, al día de la prueba presenta LIMITACION DE POTENCIA de uno (1) de sus módulos impidiendo que opere a su máxima potencia.

Esta situación queda explícita en la **DESCRIPCION DE LA PRUEBA** (ver página N° 8).

- b) Las Pérdidas que se indican para el transformador de poder de 1,25 MVA son muy bajas (365 W). Se utilizó modelo DigSilent, pero este no refleja ni siquiera las pérdidas en vacío. Se solicita corregir.

RESPUESTA: El modelo DigSilent fue revisado y corregido.

Se corrigen las pérdidas del cobre de acuerdo a la FICHA TECNICA del transformador de poder 1,25 MVA (VER DOCUMENTO CARACTERISTICAS EQUIPOS PRINCIPALES CLLC-PV) de 1,4 [kW] a 14 [kW].

Se incorporan las pérdidas en vacío, 2,1 [kW], de acuerdo a la FICHA TECNICA del transformador de poder 1,25 MVA (VER DOCUMENTO CARACTERISTICAS EQUIPOS PRINCIPALES CLLC-PV).

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 4 de 15

RESPUESTAS A OBSERVACIONES GENERALES

- a) Se solicita especificar si los valores de irradiancia incluidos en el informe técnico son medidos en superficie o plano horizontal.

RESPUESTA: Los valores de irradiancia incluidos en el informe técnico están medidos en superficie.

- b) Se solicita incorporar al informe técnico los valores de pérdidas en la central especificados en Anexo 1 de la Minuta de Observaciones al Informe Técnico de Potencia Máxima de Central Fotovoltaica Loma Los Colorados (Ver documento OBSERVACIONES IPM CLLC-PV). Del mismo modo, se solicita indicar el punto físico del parque fotovoltaico en donde se mide la potencia neta/de inyección de la central, y el valor de los SS.AA. de la central.

RESPUESTA: Se incorporan en esta nueva versión los valores de pérdidas de CLLC-PV.

Ptrafo: Pérdidas activas en el transformador de poder 1250 [kVA] 23/0,4 [kV] de CLLC-PV (VER DOCUMENTO 102014-4123-M1-06_ESQUEMA UNIFILAR CLLC-PV).

SS/AA: Consumo de SS/AA CLLC-PV (VER DOCUMENTO 102014-4123-M1-06_ESQUEMA UNIFILAR CLLC-PV).

Pcolector: Pérdidas en línea de 23 [kV], longitud 1200 [m] (VER DOCUMENTO 102014-4123-M1-06_ESQUEMA UNIFILAR CLLC-PV).

El punto físico de inyección de CLLC-PV es la BARRA N° 4 de S/E Loma Los Colorados a través de un paño de 23 [Kv] compuesto por un (1) reconector Q2.1, dos (2) seccionadores S2.1 y S2.2, un (1) compacto de medida CP-2 y un (1) medidor ION-7650.

El medidor ION 7650 registra la potencia neta o potencia de inyección de CLLC-PV.

CLLC-PV no cuenta con un medidor de consumo de SS/AA por tanto el valor de los SS/AA se infiere como el valor máximo absorbido registrado por el medidor ION 7650 (consumo nocturno) durante los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre del año 2019 (ver en ANEXO N° 2 los documentos: KDM_AGO_2019_CLLC-PV, KDM_SEP_2019_CLLC-PV, KDM_OCT_2019_CLLC-PV y KDM_NOV_2019_CLLC-PV) ya que este medidor cuenta con la capacidad de registro de la potencia en los cuatro cuadrantes.

Los parámetros **Ptrafo** y **Pcolector** están referidos a la condición de operación a potencia máxima.

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 5 de 15

- c) Respecto a los valores de potencia neta corregida y potencia bruta corregida contenidos en el informe técnico, se indica que esta corrección no es adecuada porque corrige los valores medidos a condiciones de laboratorio. Se solicita omitir corrección de las potencias medidas, o en su defecto corregir a condiciones de sitio o normales de operación.

Estas condiciones de sitio deberán ser coherentes, por ejemplo, no es válido corregir el nivel de irradiancia de verano con la temperatura ambiente de invierno. En caso de efectuar correcciones a condiciones de sitio, deberá incorporar al informe los supuestos y metodologías utilizadas.

RESPUESTA: En esta nueva versión se omite la corrección de las potencias medidas.

RESPUESTAS A OBSERVACIONES PARTICULARES

- a) Página 3, Antecedentes Técnicos de Diseño, respecto a los módulos fotovoltaicos de silicio policristalino marca RISEN, se solicita corregir el valor nominal consignado en 305 [kWp]. Se entiende este valor debiese ser 305 [Wp].

RESPUESTA: En esta nueva versión se indica que la potencia nominal de los módulos fotovoltaicos de silicio policristalino marca RISEN, modelo SYP305S es 305 [Wp].

- b) Página 5, Instrumentos utilizados. Se solicita corregir fecha de verificación (calibración) del Medidor de energía Schneider Electric, ION 7650, consignada para el 21 de diciembre de 2019. En Anexo N° 2 del informe se indica que esta verificación se realizó el 21/12/2018.

RESPUESTA: En esta nueva versión se corrige fecha de verificación (calibración) del Medidor de energía Schneider Electric ION 7650 la cual se consigna para el 21 de Diciembre de 2018 en concordancia con el documento CERTIFICADO DE EXACTITUD_ION 7650_CLLC-PV.

- c) Respecto a los registros de la prueba (Potencia Activa, Nivel de irradiancia, temperatura ambiente y en módulos) correspondientes al 22 de octubre de 2015. Se solicita incorporar datos de operación de la central actualizados, es decir, del presente año.

RESPUESTA: Se incorporan en esta nueva versión registros/antecedentes de operación de CLLC-PV correspondientes al año 2019.

Ver en ANEXO N° 2 los documentos:

_KDM_AGO_2019_CLLC-PV
_KDM_SEP_2019_CLLC-PV
_KDM_OCT_2019_CLLC-PV
_KDM_NOV_2019_CLLC-PV

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 6 de 15

- d) Se solicita incorporar un diagrama unifilar de central FV Loma Los Colorados en donde se detalle ubicación de los medidores de servicios auxiliares (SS.AA.) y de los medidores de potencia activa de la central.

Adicionalmente, se solicita reemplazar los diagramas unilineales del Anexo 1 del informe técnico, páginas 12 y 13 del informe, por unos con mayor resolución que permitan leer la leyenda de las instalaciones contenidas.

RESPUESTA: En esta nueva versión se incorpora al diagrama unifilar de CLLC-PV (Ver 102014-4123-M1-06_ESQUEMA UNIFILAR CLLC-PV).

De acuerdo al documento 102014-4123-M1-06_ESQUEMA UNIFILAR CLLC-PV el medidor ION 7650 está localizado en el paño de conexión en 23 [kV] al interior de S/E Loma Los Colorados y registra la potencia neta o potencia de inyección de CLLC-PV.

CLLC-PV no cuenta con un medidor de consumo de SS/AA por tanto el valor de los SS/AA se infiere como el valor máximo absorbido registrado por el medidor ION 7650 (consumo nocturno) durante los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre del año 2019 (ver en ANEXO N° 2 los documentos: KDM_AGO_2019_CLLC-PV, KDM_SEP_2019_CLLC-PV, KDM_OCT_2019_CLLC-PV y KDM_NOV_2019_CLLC-PV) ya que este medidor cuenta con la capacidad de registro de la potencia en los cuatro cuadrantes.

Adicionalmente se reemplazaron los diagramas unilineales: 50389-E-EU-005-0 DU COMPLEJO LOMA LOS COLORADOS y 10193A0ELEUNI01R2_DU SE LOMA LOS COLORADOS_AS BUILT por unos con mayor resolución que permiten leer la leyenda de las instalaciones contenidas.

ANTECEDENTES TECNICOS DE DISEÑO

CLLC-PV se ubica al interior del Fundo Las Bateas S/N ruta G-105 en la localidad de Montenegro, comuna de Til Til en el KM 52 de la panamericana norte (VER ANEXO N° 1 EMPLAZAMIENTO CLLC-PV_01), tiene las siguientes características:

_Módulos fotovoltaicos de silicio policristalino marca RISEN, modelo SYP305S, de 305 [Wp], agrupados en 196 strings de 18 módulos cada uno.

_3528 módulos fotovoltaicos totalizando una potencia peak instalada de 1076,04 [kWp] en condición estándar.

_Los módulos fotovoltaicos orientados en un ángulo de 30° respecto a la horizontal son soportados por una estructura metálica de acero galvanizado apernada a zapatas corridas empotradas dentro de una capa de mejora de terreno mediante relleno estructural compactado.

_Un (1) inversor marca INGETEAM, modelo INGECON SUN POWERMAX 1000TL X400 DCAC OUTDOOR, 1019,8 [kVA], Voltaje Máximo por String 1050 [Vcc], Voltaje de Operación 581-820 [Vcc], Voltaje de Salida 400 [V].

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 7 de 15

_Un (1) transformador 0,42/23 [kV], Potencia Nominal 1250 [kVA], Grupo de conexión Dyn11.

_Tendido aéreo de 23 [kV] y 1200 [m] de extensión que conecta la salida del transformador con el PAÑO 23 kV CLLC-PV localizado en S/E LOMA LOS COLORADOS (Ver Figura N° 1_Diagrama Unilineal Conexión CLLC-PV a S/E Loma Los Colorados).

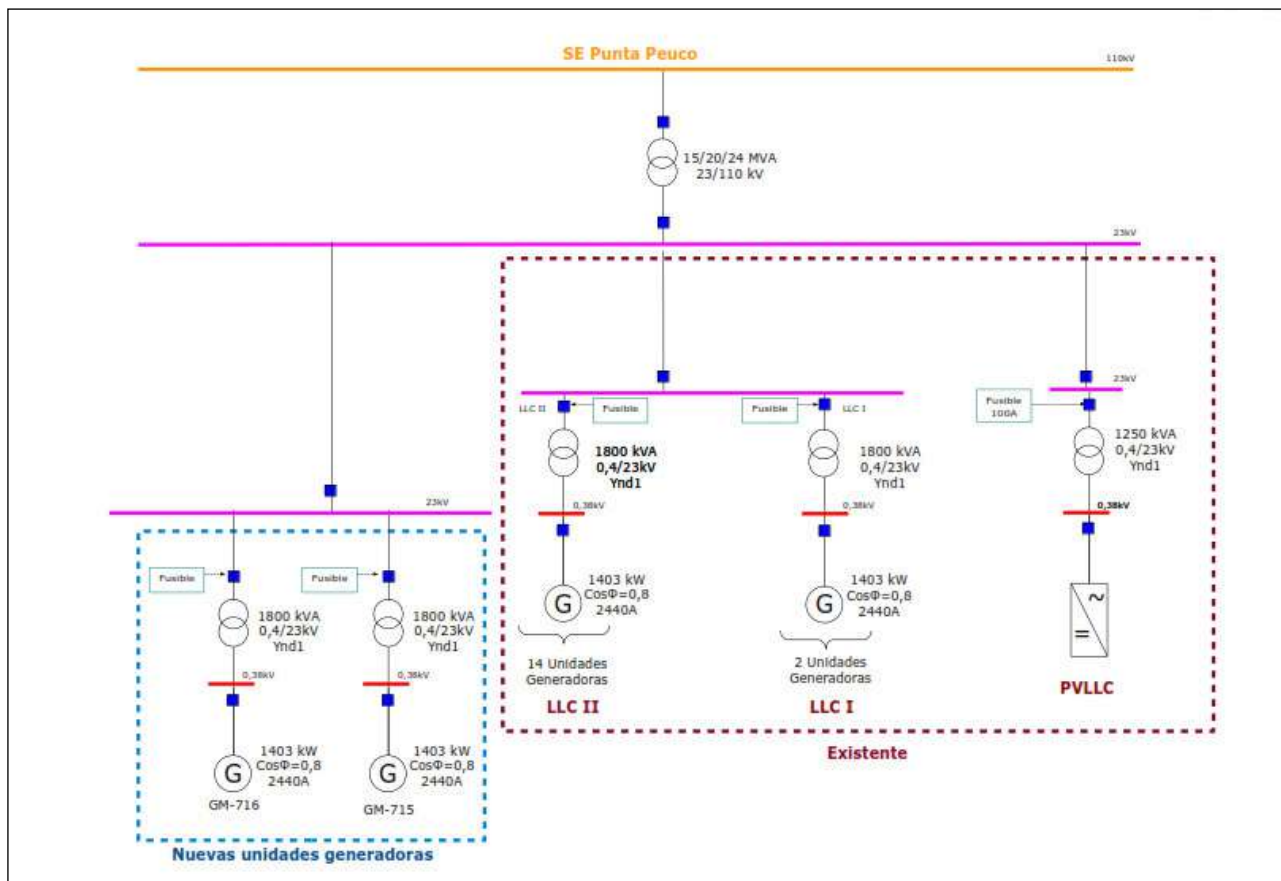


Figura N° 1_Diagrama Unilineal Conexión CLLC-PV a S/E Loma Los Colorados.

_Ver en ANEXO N° 1 para mayor detalle

- 50389-E-EU-005-0 DU COMPLEJO LOMA LOS COLORADOS
- 10193A0ELEUNI01R2_DU SE LOMA LOS COLORADOS_AS BUILT
- 102014-4123-M1-06_ESQUEMA UNIFILAR CLLC-PV
- CARACTERISTICAS EQUIPOS PRINCIPALES CLLC-PV
- INVERSOR INGECON SUN POWERMAX 1000TL M400 DCAC OUTDOOR_DATASHEET
- CARTA DE06275-19 OBSERVACIONES CEN IPM CLLC-PV_25112019.
- OBSERVACIONES IPM CLLC-PV
- CARTA DE00258-20 OBSERVACIONES CEN IPM CLLC-PV_20012020
- Anexo_Carta_DE00258-20_-_COR-GO-DCO-PMAX-_FV_LL_C-V2

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 8 de 15

DETERMINACION DE POTENCIA MAXIMA

DESCRIPCION DE LA PRUEBA

Registro de variables: Potencia Activa evacuada por CLLC-PV en barra de 23 [kV] localizada en S/E Loma Los Colorados (Punto de Conexión al sistema), Irradiancia y Temperatura de Módulos Fotovoltaicos.

Instrumentos utilizados:

_Medidor de energía Schneider Electric, ION 7650, N° de Serie PJ-1111A463-02, verificado el 21 de Diciembre de 2018 de acuerdo al documento CERTIFICADO DE EXACTITUD_ION 7650_CLLC-PV (Ver ANEXO N° 2).

_Sensor de radiación SPEKTRON 210, S/N X02214002894, valor calibrado 76,28 [mV] a 1000 [W/m2].

_Sensores de Temperatura PT100.

Registros obtenidos el día martes 17 de septiembre de 2019, paneles limpios y cielo despejado.

LIMITACION: El inversor, compuesto por cuatro (4) módulos de potencia, al día de la prueba presenta **LIMITACION DE POTENCIA** de uno (1) de sus módulos impidiendo que opere a su máxima potencia.

REGISTRO DE PRUEBA

Se obtiene el grafico de los registros de la prueba (Ver Figura N° 2_Registros Potencia Evacuada [kW]_17 de septiembre_2019_CLLC-PV).

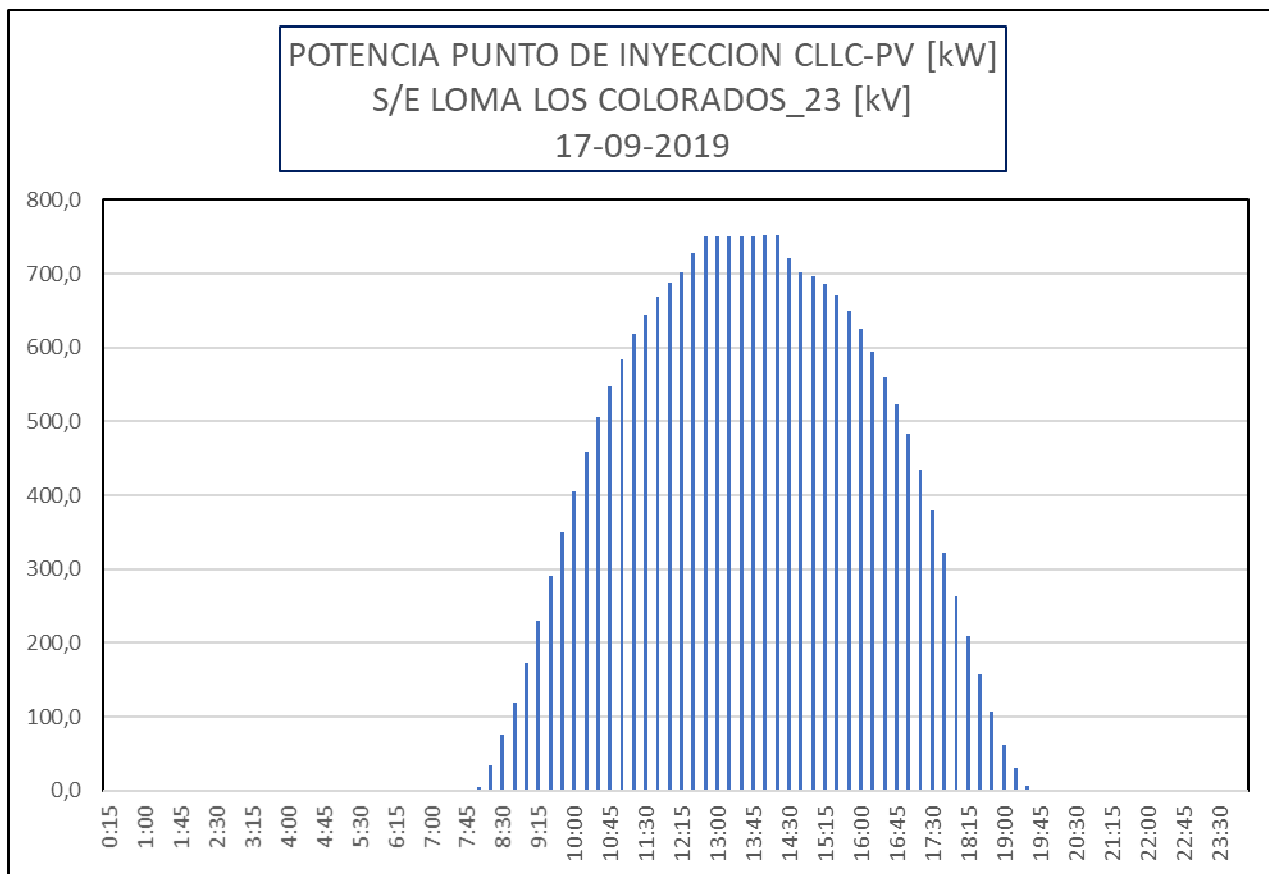


Figura N° 2_Registros Potencia Evacuada [kW]_17 de septiembre_2019_CLLC-PV

A continuación, se muestra los registros en Tabla N° 1_Registros_17 de septiembre_2019_CLLC-PV.

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 10 de 15

REGISTROS 17 DE SEPTIEMBRE 2019			
HORA	IRRADIANCIA EN SUPERFIE DEL PANEL	TEMPERATURA PANEL	POTENCIA EN PUNTO DE INYECCIÓN AL SISTEMA
	[W/m2]	[°C]	S/E LOMA LOS COLORADOS 23 [kW]
0:15	0,000	10,9	0,0
0:30	0,000	10,9	0,0
0:45	0,000	10,8	0,0
1:00	0,000	10,6	0,0
1:15	0,000	10,6	0,0
1:30	0,000	10,1	0,0
1:45	0,000	9,9	0,0
2:00	0,000	10,0	0,0
2:15	0,000	10,0	0,0
2:30	0,000	10,1	0,0
2:45	0,000	10,5	0,0
3:00	0,000	10,4	0,0
3:15	0,000	10,4	0,0
3:30	0,000	10,6	0,0
3:45	0,000	10,7	0,0
4:00	0,000	10,8	0,0
4:15	0,000	10,7	0,0
4:30	0,000	10,8	0,0
4:45	0,000	10,6	0,0
5:00	0,000	10,5	0,0
5:15	0,000	10,4	0,0
5:30	0,000	10,6	0,0
5:45	0,000	10,4	0,0
6:00	0,000	10,5	0,0
6:15	0,000	10,5	0,0
6:30	0,000	10,5	0,0
6:45	0,000	10,6	0,0
7:00	0,000	10,6	0,0
7:15	0,000	10,5	0,0
7:30	0,088	10,6	0,0
7:45	0,000	10,1	0,0
8:00	5,104	9,9	5,1
8:15	26,752	10,3	34,7
8:30	106,392	11,5	75,2
8:45	143,792	12,5	119,9
9:00	323,312	13,3	173,0
9:15	403,568	14,0	230,3
9:30	481,888	14,7	291,0
9:45	551,144	15,1	349,0
10:00	614,680	15,5	405,8
10:15	676,808	15,3	459,9
10:30	730,312	15,4	505,2
10:45	782,848	15,8	548,2
11:00	831,512	16,3	583,6
11:15	873,752	16,0	618,4
11:30	908,864	16,1	644,4
11:45	942,040	16,5	669,1
12:00	969,320	16,6	687,4
12:15	995,104	17,0	702,5

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV

Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3

Rev: C

Fecha: 23-02-2020

Pág: 11 de 15

REGISTROS 17 DE SEPTIEMBRE 2019			
HORA	IRRADIANCIA EN SUPERFIE DEL PANEL	TEMPERATURA PANEL	POTENCIA EN PUNTO DE INYECCIÓN AL SISTEMA
	[W/m2]	[°C]	S/E LOMA LOS COLORADOS 23 [kW]
12:30	1010,240	17,1	728,3
12:45	1023,968	17,2	750,3
13:00	1028,632	17,5	750,8
13:15	1030,216	17,5	750,7
13:30	1027,224	17,9	750,7
13:45	1014,112	18,3	750,4
14:00	997,216	18,3	751,9
14:15	975,216	18,3	752,7
14:30	951,720	18,5	720,3
14:45	921,360	18,4	702,3
15:00	887,920	18,3	696,7
15:15	848,320	18,0	686,1
15:30	806,872	17,8	671,1
15:45	758,032	18,0	650,4
16:00	711,128	18,0	626,3
16:15	656,128	18,1	595,2
16:30	596,904	18,2	559,3
16:45	537,416	18,0	523,7
17:00	470,184	18,0	482,6
17:15	401,456	17,6	435,6
17:30	333,696	17,3	379,6
17:45	266,816	16,7	322,6
18:00	202,224	16,4	263,9
18:15	143,880	15,9	208,9
18:30	97,152	15,5	156,7
18:45	58,872	15,1	107,2
19:00	33,704	14,5	62,3
19:15	18,920	13,9	29,9
19:30	5,808	13,1	6,1
19:45	0,000	12,7	0,0
20:00	0,000	12,4	0,0
20:15	0,000	12,2	0,0
20:30	0,000	11,9	0,0
20:45	0,000	11,5	0,0
21:00	0,000	11,5	0,0
21:15	0,000	11,6	0,0
21:30	0,000	11,4	0,0
21:45	0,000	11,4	0,0
22:00	0,000	11,7	0,0
22:15	0,000	11,8	0,0
22:30	0,000	11,7	0,0
22:45	0,000	11,3	0,0
23:00	0,000	11,2	0,0
23:15	0,000	11,1	0,0
23:30	0,000	11,1	0,0
23:45	0,088	11,0	0,0
0:00	0,000	10,9	0,0

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 12 de 15

CALCULOS

POTENCIA MAXIMA NETA MEDIDA (PNm)

La **Potencia Máxima Neta Medida (PNm)** es el promedio de los registros de potencia obtenidos durante las horas de máxima irradiancia.

De acuerdo a la Tabla N° 1_Registros_17 de septiembre_2019_CLLC-PV las horas de máxima irradiancia corresponden a las comprendidas entre las 12:30 y 14:15 horas.

Es posible afirmar que:

$$\text{Potencia Máxima Neta Medida} = \text{PNm} = \frac{750,3+750,8+750,7+750,7+750,4+751,9+752,7}{7} = 751,075 \text{ [kW]}$$

A la Irradiancia Promedio (Ip):

$$\text{Irradiancia Promedio} = \text{Ip} = \frac{1023,968+1028,632+1030,216+1027,224+1014,112+997,216+975,216}{7} = 1013,798 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

A la Temperatura Promedio de Módulos (Tp):

$$\text{Temperatura Promedio} = \text{Tp} = \frac{17,227+17,467+17,480+17,947+18,253+18,28+18,3}{7} = 17,85 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

TRATAMIENTO DE LOS SERVICIOS AUXILIARES

De acuerdo al documento 102014-4123-M1-06_ESQUEMA UNIFILAR CLLC-PV el medidor ION 7650 está localizado en el paño de conexión en 23 [kV] al interior de S/E Loma Los Colorados y registra la potencia neta o potencia de inyección de CLLC-PV.

CLLC-PV no cuenta con un medidor de consumo de SS/AA por tanto el valor de los SS/AA se infiere como el valor máximo absorbido registrado por el medidor ION 7650 (consumo nocturno) durante los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre del año 2019 (ver en ANEXO N° 2 los documentos: KDM_AGO_2019_CLLC-PV, KDM_SEP_2019_CLLC-PV, KDM_OCT_2019_CLLC-PV y KDM_NOV_2019_CLLC-PV) ya que este medidor cuenta con la capacidad de registro de la potencia en los cuatro cuadrantes.

El valor máximo de potencia de los SS/AA de CLLC-PV es 4,954 [kW] y se registró a las 5:00 horas del jueves 22 de Agosto del 2019.

POTENCIA MAXIMA BRUTA (PB)

La **Potencia Máxima Bruta (PB)** es la potencia evacuada por el INVERSOR medida en terminales de baja tensión del transformador 0,42/23 [kV], Potencia Nominal 1250 [kVA], Grupo de conexión Dyn11.

La **PB** es la potencia de despacho de CLLC-PV que hace que en barra de 23 [kV] de S/E Loma Los Colorados, considerando las pérdidas por el transformador (Ptraf), el cable de media tensión (Pcolector), consumos propios del INVERSOR y consumo de SS/AA, la potencia medida sea 751,075 [kW]

INFORME DE POTENCIA MAXIMA CENTRAL LOMA LOS COLORADOS-PV			
Doc. N°: 389-OT005-IPPM-01-3	Rev: C	Fecha: 23-02-2020	Pág: 14 de 15

ANEXO N° 1

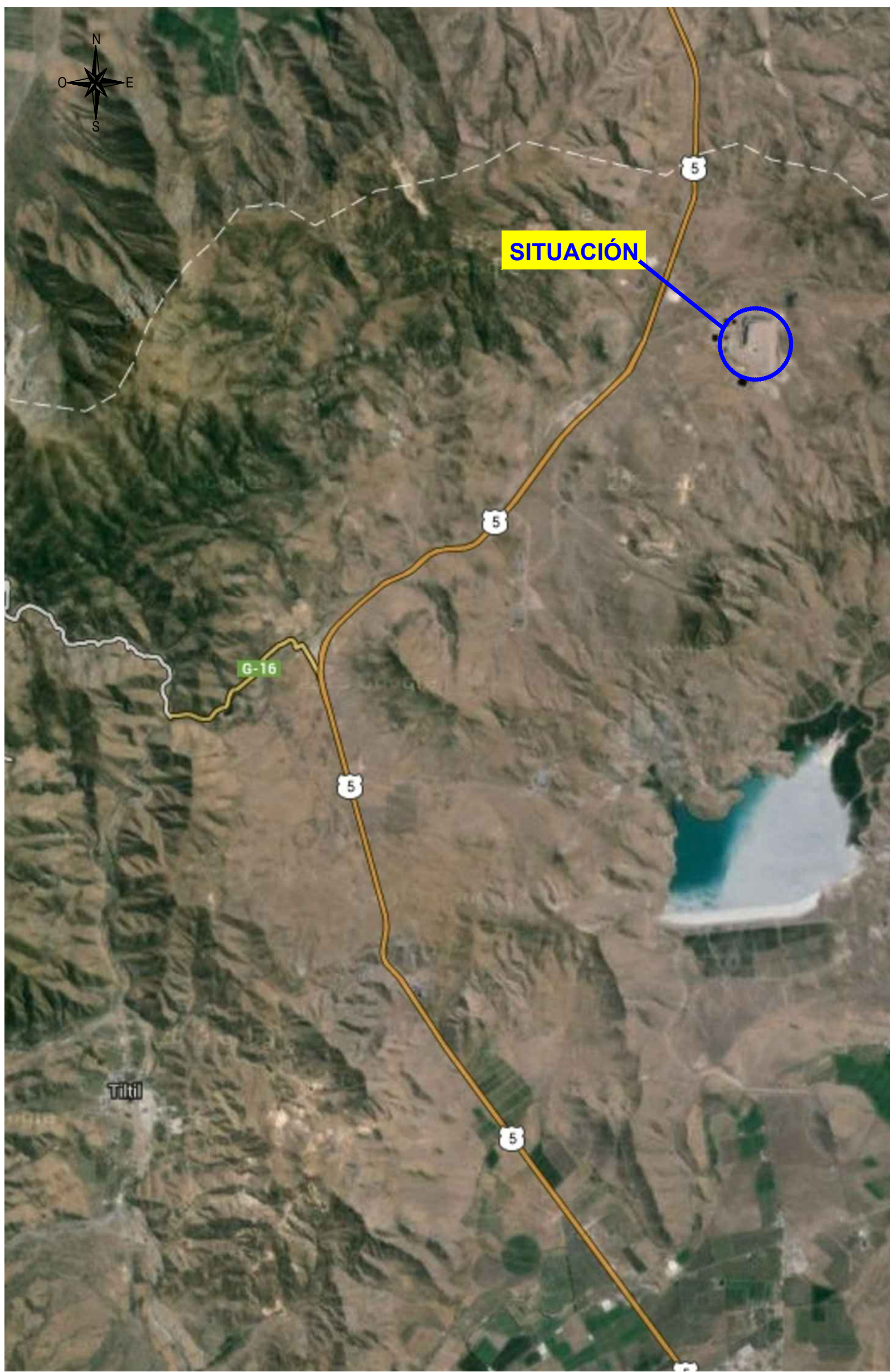
_EMPLAZAMIENTO CLLC-PV_01
 _50389-E-EU-005-0 DU COMPLEJO LOMA LOS COLORADOS
 _10193A0ELEUNI01R2_DU SE LOMA LOS COLORADOS_AS BUILT
 _102014-4123-M1-06_ESQUEMA UNIFILAR CLLC-PV
 _CARACTERISTICAS EQUIPOS PRINCIPALES CLLC-PV
 _INVERSOR INGECON SUN POWERMAX 1000TL M400 DCAC
 OUTDOOR_DATASHEET

 _CARTA DE06275-19 OBSERVACIONES CEN IPM CLLC-PV_25112019
 _OBSERVACIONES IPM CLLC-PV

 _CARTA DE00258-20 OBSERVACIONES CEN IPM CLLC-PV_20012020
 _Anexo_Carta_DE00258-20_-_COR-GO-DCO-PMAX-_FV_LL_C-V2



SITUACIÓN RESPECTO DEL PAIS



SITUACIÓN E:1/50.000

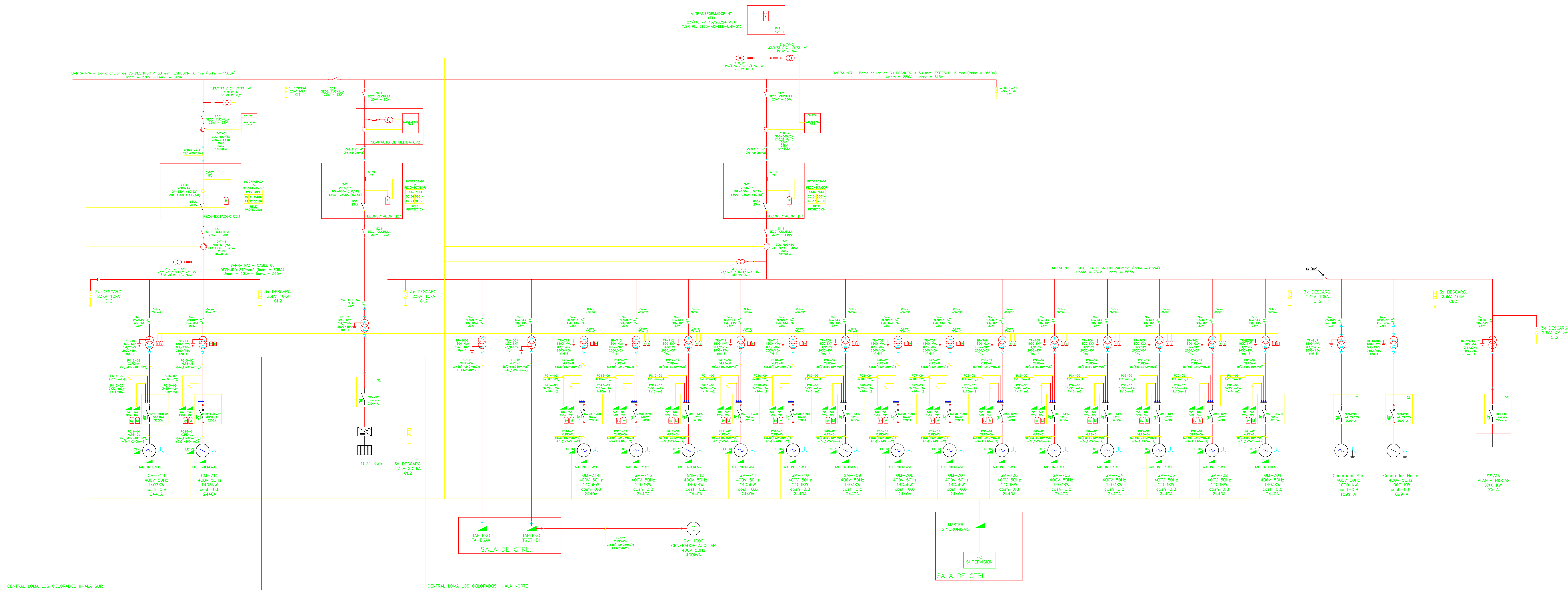


SITUACIÓN E:1/10.000



SITUACIÓN E:1/1.000.000

PROYECTO		01	
NOMBRE DE PROYECTO: PROYECTO 1 MW KDM TIL TIL			
SITUACIÓN: TIL TIL, CHILR		FECHA: Junio 2014	
PROMOTOR: KDM Energía		EXPEDIENTE: 4123	
PLANO DE: SITUACION		TIPO DE PLANO: A1	
VERSION: 06/2014-1		SUSTITUYE: --	
ESCALA: VARIAS			
ELABORADO POR:		EL INGENIERO:	
AUTORIZADO POR:		AUTORIZADO POR:	
PROYECTO DE: SANTIAGO DE CHILE		PROYECTO DE: SANTIAGO DE CHILE	
TEL. Cel. + 56 99440582		TEL. Cel. + 56 99440582	
		AVD 11 DE SEPTIEMBRE PROVIDENCIA TEL Cel. + 56 99476852	



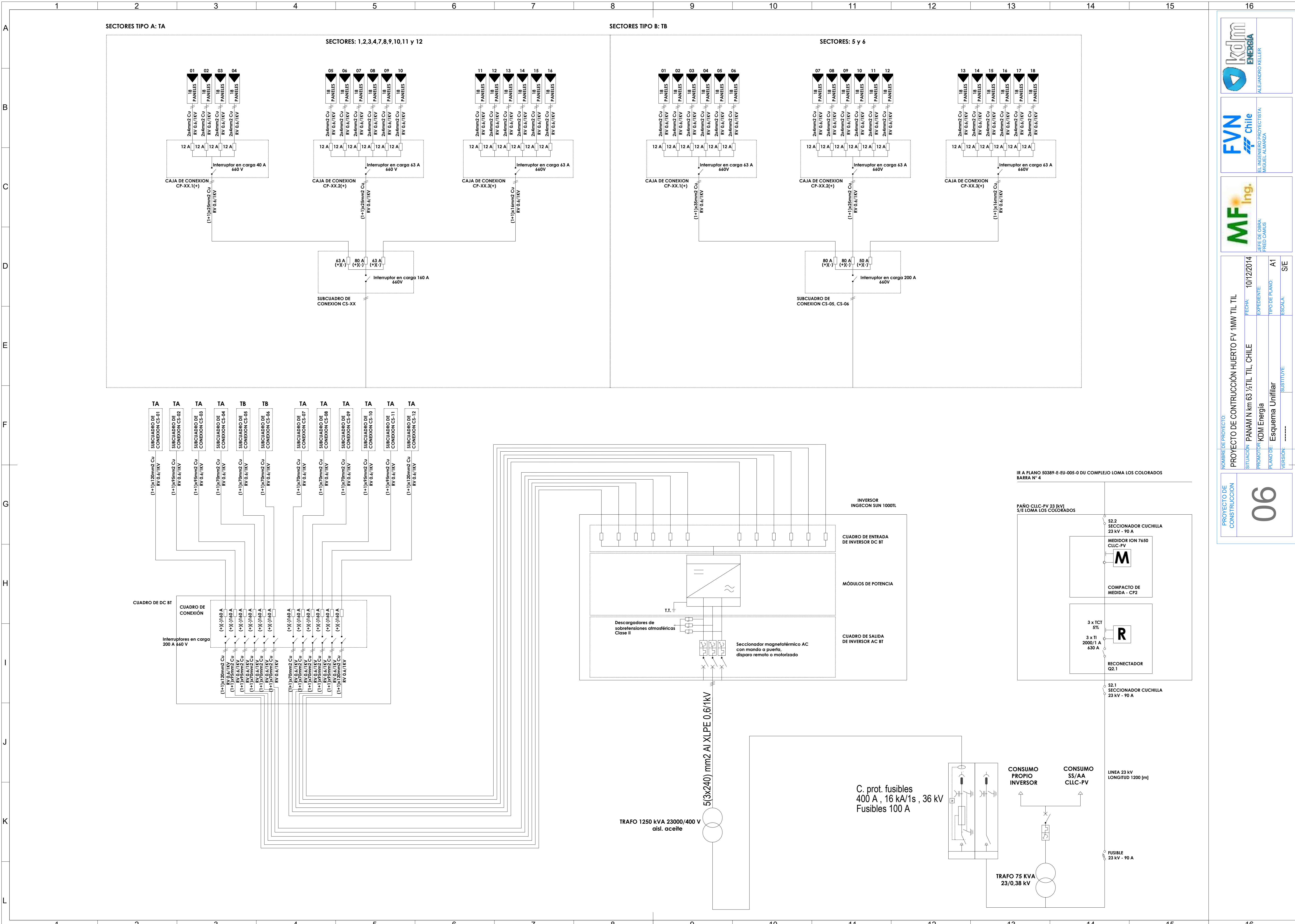
PLANO Nº	TÍTULO
	PLANOS DE REFERENCIA

NOTAS GENERALES:
1. RECONEXION DISPONIBLE EN CASO DE FUTURA PROGRAMACION.

2	31.08.11	AS BULE	K.C.P.	U.B.V.	E.S.R.	Y.L.
1	09.04.11	REVISION GENERAL	K.C.P.	U.B.V.	E.S.R.	Y.L.
0	19.03.11	IMPON PARA CONTRATO	K.C.P.	U.B.V.	E.S.R.	Y.L.
0	12.01.11	SE INCORPORAN CEMENTARIOS	K.C.P.	U.B.V.	E.S.R.	Y.L.
C	22.12.10	SE INCORPORAN CEMENTARIOS	K.C.P.	E.S.R.	R.M.A.N.	Y.L.
B	17.12.10	IMPON PARA REVISION CEMENTARIOS	K.C.P.	E.S.R.	R.M.A.N.	Y.L.
A	22.11.10	IMPON AUTOSOPON	K.C.P.	E.S.R.	R.M.A.N.	Y.L.
No.	FEDSA	DESCOPON	D.B.	REV.	REV.	REV.
REVISIONES			PROGNOSEA			
			REVISO			
			APROBO			
			APROBACION - CLIENTE			
			REVISO			
			APROBO			
			APROBACION - CLIENTE			



10193-A0-ELE-UNI-01		INGENIERIA	
ESCALA 1/1		DEBIDO A K. CONTRERAS	22.12.12
		PROYECTO E. SANTANDER R.	07.12.12
		REVISO R. MACCHIAVELLO	07.12.12
		APROBO Y. LOBOS S.	07.12.12
2 REVISION N°	OT-10193 N° PROYECTO	10193A0ELEUNI01R2 N° PLANO	



KOLM ENERGÍA ALEJANDRO KELLER	
EVN Chile INGENIERO PROYECTISTA: MIGUEL ALMAGRA	
MF Ing. JEFE DE OBRA: FRED GARCIA	
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN HUERTO FV 1MW TIL	
SITUACIÓN	PANAM N km 63 ½ TIL, CHILE
FECHA	10/12/2014
PROMOTOR	KOLM Energía
EXPEDIENTE	
PLANO DE	Esquema Unifilar
TIPO DE PLANO	A1
VERSION	-----
SUBSTITUYE	
ESCALA	S/E
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	
06	

INFORME DE RECEPCIÓN CONFORME DE INVERSOR Y TRANSFORMADOR
"MF Ingeniería"

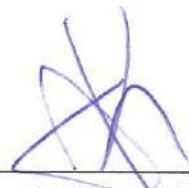
Descripción	Unidades
Transformador Trifásico	1
Potencia Nominal Asignada : 1250	
Tensión en Vacío : 2300W	
Instalación : Exterior	
Dimensiones (mm)LxAnxAI: 2130x1200x1880	
Peso Aprox: 3200Kg.	
Inversor Ingecon Sun Power	1
Temperatura funcionamiento : -20°C a + 65°C	
Humedad Relativa: 0-95%	
Corriente Máxima: 11472A(DC) - 1472A(AC)	

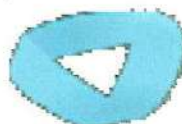
Recibo conforme el transformador y el Inversor detallada en este documento anexando sus características Técnicas.


Miguel Almarza
Ing. Eléctrico
FVN


Carlos Escobar
ITO KDM

23/01/2015


Alejandro Keller
Subgerente de Operaciones
KDM

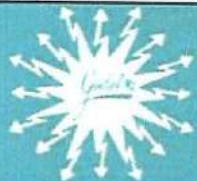


kdm
ENERGÍA

AB

Alvaro Bustos Merino
Ingeniero de Proyectos
KDM Energía S.A.

CARACTERÍSTICAS GENERALES



Gedelsa

FICHA TÉCNICA Tranformador trifasico 1250 kVA 23000V 420V

Características Técnicas		Valores
Tipo		1250/36/23-0,42 O PA
Potencia nominal asignada (kVA)		1250
Normas de fabricación fundamental		IEC 60076
Número de fases		3
Tensión de arrollamiento primero (Tension en vacío)		23000V
Escalones de tensión		5
Tensión de arrollamiento primero entre fases y neutro (vacío)		no neutro en AT
Tensión de arrollamiento segundo (Tension vacío)		420 V
Regulación arrollamiento primario (maniobrable sin tensión)		±2,5±5%
Grupo de conexión		Dyn11
Método de refrigeración		ONAN
Frecuencia asignada		50 Hz
Máxima temperatura ambiente		40°C
Pérdidas en vacío al 100 % de Un		2100w
Perdidas debidas a la carga a 75 °C y posicion nominal		14000w
Impedancia de cortocircuito a 75 °C en posicion nominal primario		6%
Ensayo de tensión aplicada, 50 Hz 60 s		70kV(eff)
Ensayo de impulso, F.O. 1,2/50 pico s secundario		170kV(pic)
Ensayo de tensión aplicada, 50 Hz 60 s		10kV(eff)
Ensayo de impulso, F.O. 1,2/50 picos		30kV(pic)
Clase de aislamiento arrollamientos (Tipo)		A
Sistema de expansion (Transformador Hermetico)		llenado integral
Sumergido en Baño de		Aceite
Instalacion		exterior
Altitud máxima de trabajo		1000 m <=
Calentamiento arrollamientos/liquido aislante		65/60 K
Color de acabado en		
DIMENSIONES TOTALES APROXIMADAS SIN CAJA CUBREBORNAS		
Largo (mm)		2130mm
Ancho (mm)		1200mm
Alto (mm) SIN RUEDAS		1880 mm
Distancia entre ejes ruedas (mm)		670 mm
Diámetro de las ruedas (mm)		Ø125
Ancho llanta rueda (mm)		40mm
Masa total aproximado (kg)		3.200
Volumen aproximado del aceite (L)		800
Accesorios		Equipado
Placa de Características	UNE-EN-60076	SI
Dos ternales de puesta a tierra	UNE-EN 50216-4	SI
Indicador de nivel de aceite	UNE-EN 50216-5	NO
Valvula de Vaciado y Toma muestras	UNE-EN 50216-4	SI
Cuatro ruedas	UNE-EN 50216-4	SI
Deposito de Expansion	S/P T. GEDELSA	NO
Caja cubrebornas		SI
Termometro de Esfera dos contactos	wec S11-M11	SI
Pantalla electrostatica entre AT y BT		SI
Bloque de Proteccion DGPT2	EN 50216-3	No

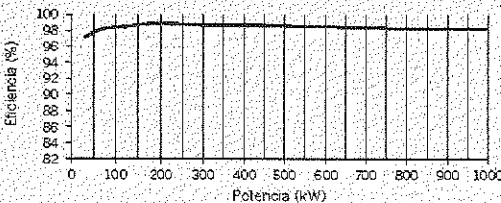
REVISADO Y APROBADO

DPTO TECNICO

	500TL M400 DCAC Outdoor	750TL M400 DCAC Outdoor	1000TL M400 DCAC Outdoor
Valores de Entrada (DC)			
Rango pot. campo FV recomendado ⁽¹⁾	518 - 673 kWp	776 - 1.009 kWp	1.036 - 1.347 kWp
Rango de tensión MPP	578 - 820 V	578 - 820 V	578 - 820 V
Tensión máxima ⁽²⁾	1.000 V	1.000 V	1.000 V
Corriente máxima	900 A	1.350 A	1.800 A
Nº entradas con porta-fusibles	6 (ampliable hasta 8)	9 (ampliable hasta 12)	12 (ampliable hasta 16)
Dimensiones fusibles ⁽³⁾	Fusibles de 125 A / 1.000 V a 250 A / 1.000 V para corriente máx. de 100 a 200 A, en los polos positivo y negativo		
Tipo de conexión	Conexión a las barras de cobre de los portafusibles. El cable entra desde el suelo a través de prensaestopos M40 (máx. diámetro: 40 mm)		
Bloques de potencia	2	3	4
MPPT ⁽⁴⁾	2	3	4
Protecciones de Entrada			
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC tipo 2 (por cada MPPT)		
Interruptor DC	Seccionador DC manual con mando a puerta (por cada MPPT)		
Contacto DC	Contacto DC para desconexión automática del campo FV (por cada MPPT)		
Otras protecciones	Hasta 16 pares de fusibles DC, monitorización de aislamiento DC con alarma, seta de emergencia		
Valores de Salida (AC)			
Potencia nominal ⁽⁵⁾	510 kW	764 kW	1.019 kW
Corriente máxima	736 A	1.104 A	1.472 A
Tensión nominal	400 V Sistema IT	400 V Sistema IT	400 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Coseno Phi ⁽⁶⁾	1	1	1
Coseno Phi ajustable	Si. Smáx=510 kVA	Si. Smáx=764 kVA	Si. Smáx=1.019 kVA
THD (Distorsión Armónica Total) ⁽⁷⁾	<3%	<3%	<3%
Protecciones de Salida			
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas AC tipo 2		
Interruptor AC	Opcional seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta, disparo remoto o motorizado		
Protección anti-isla	Si, con desconexión automática (por cada bloque de potencia)		
Otras protecciones	Fusibles AC, cortocircuitos y sobrecargas AC (por cada bloque de potencia)		
Prestaciones			
Eficiencia máxima	98,9%	98,9%	98,9%
Euroeficiencia	98,7%	98,7%	98,7%
CEC	98,2%	98,2%	98,2%
Consumo en stand-by ⁽⁸⁾	60 W	90 W	120 W
Consumo nocturno	60 W	90 W	120 W
Datos Generales			
Temperatura de funcionamiento	-20°C a +65°C	-20°C a +65°C	-20°C a +65°C
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%
Grado de protección	IP54	IP54	IP54
Altitud máxima ⁽⁹⁾	3.000 m	3.000 m	3.000 m
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada con control térmico (suministro de 230 V fase + neutro)		
Caudal de aire	2.670 m³/h (consumo: 1.000 VA)	4.640 m³/h (consumo: 1.300 VA)	5.340 m³/h (consumo: 1.500 VA)
Emisión acústica	< 55 dB (A) a 4 m. y < 67 dB (A) a 1 m. con ventiladores funcionando a la potencia máxima		
Certificación	CE		
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 50178, EN 62109-1, EN 62109-2, FCC Part 15, IEE1547, IEE1547.1		
Normativa de conexión a red	IEC 62116, RD1699/2011, DIN V VDE V 0126-1-1, CEI 0-16, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie 2011, A70 Terna, P.O.12.3, South Africa Grid code, IEEE929, IEC 61727		

Notas: ⁽¹⁾ Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica. Datos para condiciones STC. ⁽²⁾ Considerar el aumento de tensión de los paneles "Voc" a bajas temperaturas. ⁽³⁾ Para otras configuraciones consultar con Ingeteam. ⁽⁴⁾ Los MPPT conectados a un mismo transformador a través de inversores TL deberán tener la misma configuración de tensión. ⁽⁵⁾ Potencia AC hasta 45°C de temperatura ambiente. Por cada 10 de incremento, la potencia de salida se reducirá un 1,3%. ⁽⁶⁾ Para Pcos>25% de la potencia nominal. ⁽⁷⁾ Para Pcos>25% de la potencia nominal y tensión según IEC 61000-3-4. ⁽⁸⁾ Consumo desde el campo fotovoltaico. ⁽⁹⁾ Por encima de 1.000 m, la temperatura para potencia nominal (45°C) se reduce a razón de 4,5°C por cada 1.000 m adicionales.

Rendimiento INGECON® SUN 1000TL M400 Vdc = 660 V





CONSTRUCCIONES MARACOF SL

Periodista Fernando Gómez de la Cruz, número
17, 2ª Planta, - Granada (Granada)
Tfno: +34 958 172 854
Web: www.maracof.com



ORDEN DE COMPRA

Obra: Planta Solar Fotovoltaica Tilt
Referencia: OC.01031
Fecha: 17/10/2014

INFORMACIÓN

Asunto: Suministro CIF Valparaíso (Chile). Modulo de inversores
Proveedor: INGTEAM
Contacto: Óscar González Mateos
Teléfono: 948 288 000
Mail: Oscar.Gonzalez@ingteam.com
Fax: 948 288 001

DIRECCIÓN DE ENTREGA

Att:
Dirección: Puerto de Valparaíso
Localidad: Valparaíso
Provincia: Valparaíso
País: Chile

Producto	Cantidad	Unidad
Inversor: INGECON SUN PowerMax 1000TL X400 DCAC Outdoor	1,00	Ud



OTROS DATOS

Forma de pago : Carta de credito 90 días entrega en Valparaíso
Oferta de referencia : 10006440_rev I de fecha 17/10/2014
Observaciones : Accesorios incluidos: • 12 pares de porta-fusibles lado DC • Seccionador magneto-térmico AC • Kit Comunicación RS485 - Ethernet TCP para el Display (escritura) • Kit Comunicación RS485 - Ethernet TCP para el bloque (lectura) • Kit para soportar huecos de tensión • Embalaje para contenedor marítimo.

RECEPCIÓN

F. estimada: 08/12/2014 / **F. entrega:** --
Inspección

☐ Conforme:
☐ NO conforme - Parte NC-AC-AP:

Responsable:

INVERSORES CENTRALES SIN TRANSFORMADOR CON CONFIGURACIÓN MAESTRO-ESCLAVO

500TL X400 DCAC Outdoor / 750TL X400 DCAC Outdoor / 1000TL X400 DCAC Outdoor

El inversor central con configuración Maestro-Esclavo, en cualquiera de sus modalidades, presenta dos, tres o cuatro bloques de potencia conectados en paralelo al mismo generador fotovoltaico y al mismo transformador de media tensión.

Acometidas DC y AC en el mismo armario

Las acometidas de entrada y de salida están integradas en el mismo armario, lo cual facilita las labores de mantenimiento y reparación.

Protección máxima

Estos equipos trifásicos disponen de un seccionador DC de apertura en carga motorizado para desacoplar el generador fotovoltaico del inversor. Opcionalmente, pueden incorporar un seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta, así como fusibles, kit de puesta a tierra y monitorización de corrientes de entrada.

Máximos valores de eficiencia

El uso de novedosas topologías de conversión electrónica permite alcanzar valores de eficiencia de hasta el 98,8%. Un avanzado algoritmo

de control determina los módulos que deben funcionar en cada momento, repartiendo la carga de trabajo en función de la potencia fotovoltaica disponible y el número de horas de funcionamiento de cada módulo. De esta forma se maximiza la eficiencia y la vida útil del equipo. En los periodos de baja irradiancia se aumenta el rendimiento hasta en 1,8 puntos.

Múltiples equipos para múltiples proyectos

Versiones disponibles:

- Inversores de interior con armario integrado DCAC.
- Inversores de interior con armario DC.
- Inversores de intemperie con armario integrado DCAC.
- Inversores de interior simétricos con el armario de acometidas en el lado opuesto, para facilitar la colocación de dos inversores enfrentados con punto de acometida común.

Prestaciones mejoradas

La nueva gama de inversores INGECON® SUN PowerMax presenta una calderería renovada y mejorada que, junto a un novedoso sistema de refrigeración por aire, permite un aumento de la temperatura ambiente de trabajo, entregando su potencia nominal hasta 45°C.



500TL X400 DCAC Outdoor / 750TL X400 DCAC Outdoor / 1000TL X400 DCAC Outdoor

Diseño duradero

El diseño de estos equipos, junto a las pruebas de estrés a las que son sometidos, permite garantizar una vida útil de más de 20 años.

Soporte de red

La familia INGECON® SUN PowerMax está preparada para cumplir los requerimientos de conexión a red de los diferentes países, contribuyendo a la calidad y estabilidad del sistema eléctrico. Así, por ejemplo, son capaces de soportar huecos de tensión, inyectar potencia reactiva incluso por la noche y controlar la potencia activa inyectada a la red.

Fácil mantenimiento

Bloques de potencia modulares fácilmente reemplazables que reducen el tiempo de mantenimiento.

Manejo sencillo

Los inversores INGECON® SUN PowerMax disponen de una pantalla LCD que permite visualizar de forma sencilla y cómoda el estado del inversor, así como diferentes variables internas. Además, el display dispone de varios LEDs que indican el estado de funcionamiento del inversor y avisan de cualquier incidencia mediante una indicación luminosa, lo cual simplifica y facilita las tareas de mantenimiento del equipo.

Monitorización y comunicación

Permite monitorizar las variables internas de funcionamiento (alarmas, producción en tiempo real, etc.) así como el histórico de datos de producción a través de diferentes medios como RS-485, Ethernet, GSM / GPRS o Bluetooth. Incluye sin coste las aplicaciones INGECON® SUN Manager, INGECON® SUN Monitor y su versión para smartphone iSun Monitor para la monitorización y registro de datos del inversor a través de internet.

PROTECCIONES

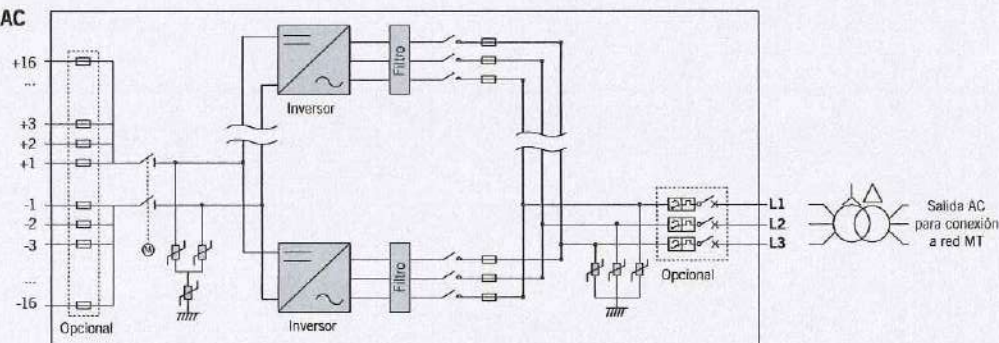
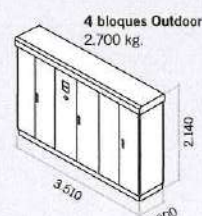
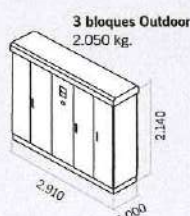
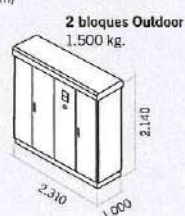
- Polarización inversa DC.
- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Anti-isla con desconexión automática.
- Vigilante de aislamiento DC.
- Seccionador en carga DC.
- 12 pares de porta-fusibles para los equipos de 3 y 4 bloques de potencia, y 8 pares de porta-fusibles para los equipos de 2 bloques de potencia.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC y AC, tipo 2.
- Seccionador DC motorizado para desconectar el inversor del campo FV.

ACCESORIOS OPCIONALES

- Seccionador magneto-térmico AC
- Kit de motorización del seccionador magneto-térmico AC.
- Comunicación entre inversores mediante Ethernet, Bluetooth o GSM / GPRS.
- Vigilante de aislamiento AC.
- Kit de puesta a tierra.
- Kit para trabajar hasta -30°C de temperatura ambiente.
- Fusibles DC.
- Detector de fusible fundido en la entrada DC.
- Monitorización de las corrientes de agrupación de la entrada DC.
- Disparo remoto de la protección AC.
- Vatímetro en el lado AC.
- Kit para soportar huecos de tensión.
- Ampliable hasta 16 pares de porta-fusibles por equipo.

VENTAJAS MAESTRO-ESCLAVO

- Mayor rendimiento.
- En caso de avería de un bloque, la potencia se reparte entre el resto.
- Piezas de recambio más ligeras que permiten reducir los plazos de entrega.
- Permite aterrar el campo fotovoltaico.

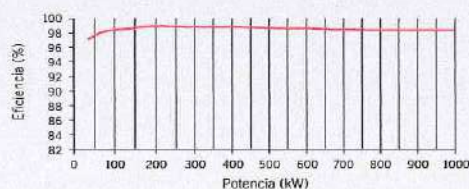
PowerMax X DCAC**Dimensiones y peso (mm)**



	500TL X400 DCAC Outdoor	750TL X400 DCAC Outdoor	1000TL X400 DCAC Outdoor
Valores de Entrada (DC)			
Rango pot. campo FV recomendado ⁽¹⁾	518 - 673 kWp	776 - 1.009 kWp	1.036 - 1.347 kWp
Rango de tensión MPP	578 - 820 V	578 - 820 V	578 - 820 V
Tensión máxima ⁽²⁾	1.000 V	1.000 V	1.000 V
Corriente máxima	900 A	1.350 A	1.800 A
Nº entradas con porta-fusibles	6 (ampliable hasta 16)	12 (ampliable hasta 16)	12 (ampliable hasta 16)
Dimensiones fusibles	Fusibles de 125 A / 1.000 V a 250 A / 1.000 V para corriente máx. de 100 a 200 A, en los polos positivo y negativo		
Tipo de conexión	Conexión a las barras de cobre de los portafusibles. El cable entra desde el suelo a través de prensaestopas M40 (máx. diámetro: 40 mm)		
Bloques de potencia	2	3	4
MPPT	1	1	1
Corriente por entrada	de 100 a 200 A	de 100 a 200 A	de 100 a 200 A
Protecciones de Entrada			
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC tipo 2 (por cada MPPT)		
Interruptor DC	Seccionador de apertura en carga DC motorizado		
Otras protecciones	Hasta 16 pares de fusibles DC, monitorización de aislamiento DC con alarma, seta de emergencia		
Valores de Salida (AC)			
Potencia nominal ⁽³⁾	510 kW	764 kW	1.019 kW
Corriente máxima	736 A	1.104 A	1.472 A
Tensión nominal	400 V Sistema IT	400 V Sistema IT	400 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Coseno Phi ⁽⁴⁾	1	1	1
Coseno Phi ajustable	Sí. Smáx=510 kVA	Sí. Smáx=764 kVA	Sí. Smáx=1.019 kVA
THD (Distorsión Armónica Total) ⁽⁵⁾	<3%	<3%	<3%
Protecciones de Salida			
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas AC tipo 2		
Interruptor AC	Opcional seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta, disparo remoto o motorizado		
Protección anti-isla	Sí, con desconexión automática (por cada bloque de potencia)		
Otras protecciones	Fusibles AC, cortocircuitos y sobrecargas AC (por cada bloque de potencia)		
Prestaciones			
Eficiencia máxima	98,9%	98,9%	98,9%
Euroeficiencia	98,7%	98,7%	98,7%
CEC	98,2%	98,2%	98,2%
Consumo en stand-by ⁽⁶⁾	60 W	90 W	120 W
Consumo nocturno	60 W	90 W	120 W
Datos Generales			
Temperatura de funcionamiento	-20°C a +65°C	-20°C a +65°C	-20°C a +65°C
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%
Grado de protección	IP54	IP54	IP54
Altitud máxima ⁽⁷⁾	3.000 m	3.000 m	3.000 m
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada con control térmico (suministro de 230 V fase + neutro)		
Caudal de aire	2.670 m³/h (consumo: 1.000 VA)	4.640 m³/h (consumo: 1.300 VA)	5.340 m³/h (consumo: 1.500 VA)
Emisión acústica	< 55 dB (A) a 4 m y < 67 dB (A) a 1 m con ventiladores funcionando a la potencia máxima		
Certificación	CE		
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 50178, EN 62109-1, EN 62109-2, FCC Part 15, IEEE1547, IEEE1547.1		
Normativa de conexión a red	IEC 62116, RD1699/2011, DIN V VDE V 0126-1-1, CEI 0-16, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, A70 Terna, P.O.12.3, South Africa Grid code, IEEE929, IEC61727		

Notas: ⁽¹⁾ Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica. Datos para condiciones STC. ⁽²⁾ Considerar el aumento de tensión de los paneles "Voc" a bajas temperaturas. ⁽³⁾ Potencia AC hasta 45°C de temperatura ambiente. Por cada °C de incremento, la potencia de salida se reducirá un 1,8%. ⁽⁴⁾ Para P_{ac}>25% de la potencia nominal. ⁽⁵⁾ Para P_{ac}>25% de la potencia nominal y tensión según IEC 61000-3-4. ⁽⁶⁾ Consumo desde el campo fotovoltaico. ⁽⁷⁾ Por encima de 1.000 m, la temperatura para potencia nominal (45°C) se reduce a razón de 4,5°C por cada 1.000 m adicionales.

Rendimiento INGECON® SUN 1000TL X400 V_{dc} = 625 V





INFORME DE RECEPCIÓN CONFORME DE PANELES Fv
"MF Ingeniería"

Module color	Blue
Pallet No.	(Todas)

Fecha 20-01-2015

Especificaciones del Producto

Detalles del Producto	Número de Parte	SYP305S
	Fabricante	Risen Energy
	Descripción	MODULO POLY CRYSTALLINE
Características Eléctricas	Energía	305W
	Tolerancia Energía	0/+3%
	Voltaje Circuito Abierto	44,92 V
	Voltaje	36,2 V
Características Mecánicas	Dimensiones	1956x992x40mm
	Peso	23 Kg
	Cable	Diametro, 900mm Longitud
	Marco	40 mm
Otros	Temperatura de Funcionam.	-40°C a 85°C

DEFINICIONES

Pmax:	Potencia Máxima
Vpm:	Max. Voltaje de Alimentación
Voc:	Voltaje de Circuito Abierto
Isc:	Corriente Corto Circuito
Imp:	Max Power Actual



**CHUBB
INSURANCE**



SYP285S~SYP320S

POLYCRYSTALLINE MODULE 72x6"

Characteristics & Performance

- Use of only certified materials at highest quality standards.
- The process of cell and module production is fully automated with 100% quality control and product traceability.
- Heavy load mechanical resistance: TÜV certified (5400Pa tested against snow and 2400Pa test against wind)
- Excellent performances even during low solar radiation
- Guaranteed positive tolerance 0 to +3% of power for each module

Certifications for Incentives

- **Quality, Environment, Health & Safety**
ISO9001:2008, ISO14001:2004, OHSAS18001:2007
Full Member PV Cycle Association AISBL
- **Product Certifications**
Quality and Robustness: IEC61215:2005
Safety: IEC61730 -1/-2, MCS, CEC, UL
Resistance to salt corrosion (salt fog): IEC61701:2000
Resistance to ammonia fumes: Ammonia Resistance Test

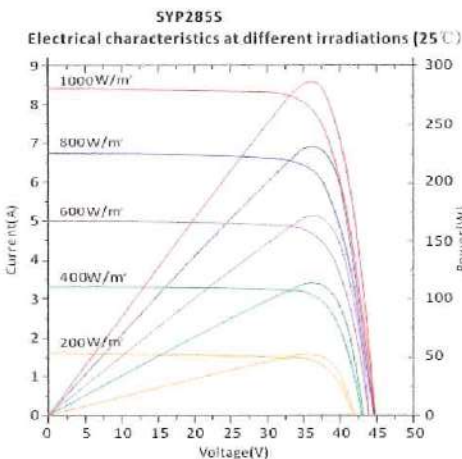
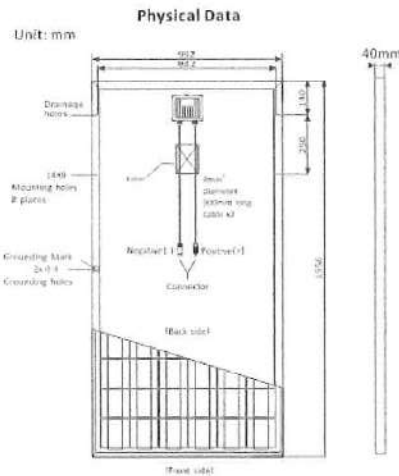
25 Year Linear Power Guarantee

- **Commercial**
12 years on material and manufacturing defects
- **Performance**
Power not less than 90% of power peak during the first 12 years
Power not less than 82% of power peak during the subsequent 13 years.

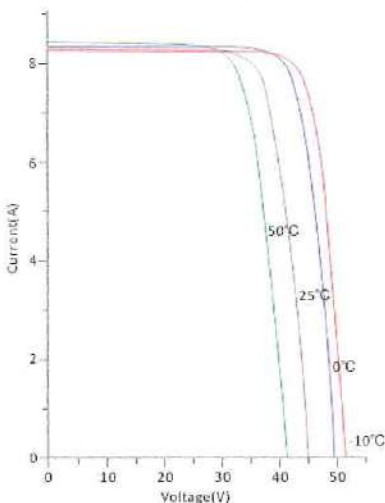


RISEN ENERGY CO., LTD.
Tashan Industry Zone, Meilin, Ninghai
315609, Ningbo | China
T +86 574 59953215
F +86 574 65173959
info@risenenergy.com
www.risenenergy.com





I-V characteristics at different cell temperatures (AM1.5, 1000W/m²)



Electrical Characteristics at STC

Type		SYP285S	SYP290S	SYP295S	SYP300S	SYP305S	SYP310S	SYP315S	SYP320S
Maximum Power	Pmax(W)	285W	290W	295W	300W	305W	310W	315W	320W
Tolerance Value for Power	%	0~+3%	0~+3%	0~+3%	0~+3%	0~+3%	0~+3%	0~+3%	0~+3%
Maximum Power Voltage	Vmpp(V)	35.32	35.41	35.60	35.90	36.20	36.40	36.60	36.80
Maximum Power Current	Impp(A)	8.07	8.19	8.29	8.36	8.43	8.52	8.61	8.70
Open Circuit Voltage	Voc(V)	44.80	44.80	44.80	44.90	44.92	44.94	44.96	45.02
Short Circuit Current	Isc(A)	8.48	8.63	8.70	8.85	8.95	9.15	9.25	9.34
Module Efficiency	η	>14.68%	>14.94%	>15.20%	>15.46%	>15.72%	>15.98%	>16.24%	>16.49%

Performance at STC: Irradiance of 1000W/m², Module temperature 77±3.6°F (25±2°C)
AM 1.5 Power measurement tolerance: ±3%

Electrical Characteristics at NOCT

Type		SYP285S	SYP290S	SYP295S	SYP300S	SYP305S	SYP310S	SYP315S	SYP320S
Maximum Power	Pmax[W]	207.95	212.95	216.74	220.70	224.13	227.85	231.25	235.91
Maximum Power Voltage	Vmpp[V]	32.15	32.24	32.35	32.65	32.96	33.13	33.32	33.51
Maximum Power Current	Impp[A]	6.47	6.61	6.70	6.73	6.80	6.87	6.94	7.01
Open Circuit Voltage	Voc[V]	40.60	40.72	41.01	41.38	41.76	42.02	42.29	42.52
Short Circuit Current	Isc[A]	6.91	7.06	7.37	7.42	7.48	7.55	7.68	7.71

Performance at NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient temperature 20°C, Wind speed 1m/s
Power measurement tolerance: ±3%

Temperature Coefficients(Tc)

NOCT(Nominal Operating Cell temperature)	45±2°C
Temperature Coefficient of VOC(β)	-0.32%/°C
Temperature Coefficient of ISC(α)	+0.034%/°C
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.40%/°C

Permissible Operating Conditions

Maximum System Voltage	1000 V
Operating Temperature Range	-40°C ~ +85°C
Maximum Surface Load Capacity	Test up to 5400Pa according to IEC61215 (Advanced test)
Resistance Against Hail	Maximum diameter of 1in.(25mm) impact speed of 51.5mph(23m/s)

Mechanical specifications

Cells	Polycrystalline cell with 3-busbars,6"(6x12)
Junction Box	IP67,combined with 3 by-pass diodes
Front Glass Thickness	4.0mm
Connecting Cable/Connector	MC4 compatible connector/4mm diameter, 900mm length
Frame Dimension	1956x992x40mm
Weight	23KG

Packing Features

Frame Height	40mm
Qty/Pallet (PCS)	28
Qty/40HC container (PCS)	672



CONSTRUCCIONES MARACOF SL

Periodista Fernando Gómez de la Cruz, número
17, 2ª Planta, - Granada (Granada)
Tfno: +34 958 172 854
Web: www.maracof.com



ORDEN DE COMPRA

Obra: Planta Solar Fotovoltaica TITIL
Referencia: OC.01022
Fecha: 14/10/2014

INFORMACIÓN

Asunto: Suministro CIF San Antonio. Módulos fotovoltaicos.

Proveedor: RISEN ENERGY

Contacto: Carlos Artal

Teléfono: +56 9 8928 1705

Mail: carlos@risenenergy.com

Fax:

DIRECCIÓN DE ENTREGA

Att:

Dirección: EN RELLENO SANITARIO - LOMA LOS COLORADOS TIL TIL

Localidad: MONTENEGRO

Provincia: REGIÓN METROPOLITANA SANTIAGO DE CHILE

País: Chile

Producto	Cantidad	Unidad
305 W Polycrystalline PV-Module. Model: RSM72-6-305P	3600,00	Ud



OTROS DATOS

Forma de pago : 5% Depósito por transferencia + 95% Crédito documentario

Oferta de referencia : PI-20141009ca07

Observaciones :

RECEPCIÓN

F. estimada: 25/11/2014 / **F. entrega:** --

Inspección

☐ Conforme:

☐ NO conforme - Parte NC-AC-AP:

Responsable:

TRANSFORMERLESS MULTI-MPPT CENTRAL INVERTERS

500TL M400 DCAC Outdoor / 750TL M400 DCAC Outdoor / 1000TL M400 DCAC Outdoor

The central multi-MPPT inverter model, in any of its configurations, can be supplied with either two, three or four independent power blocks. Each of these modules has its own maximum power point tracking system (MPPT), delivering optimum power output levels in each specific case.

It is also possible to connect up to two inverters, with four power blocks each, to the same medium voltage transformer winding.

DC and AC supplies in the same cabinet

The input and output lines are integrated into the same cabinet, facilitating maintenance and repair work, whilst still maintaining the highest level of safety.

Maximum protection

These three phase inverters are equipped with a manual DC load break switch and a DC automatic contactor for each power block, in order to decouple the PV generator from the inverter. Optionally, the inverters can be supplied with an AC thermal magnetic breaker with door control, in addition to fuses and current monitoring.

Enhanced functionality

This new INGECON® SUN PowerMax range features a revamped, improved enclosure which, together with its innovative air cooling system, makes it possible to increase the ambient operating temperature to deliver its rated power up to 45 °C.

Maximum efficiency values

Through the use of innovative electronic conversion topologies, efficiency values of up to 98.8% can be achieved. Furthermore, an advanced MPPT algorithm makes it possible to harness the maximum energy from the PV array at all times, even in difficult situations, such as scattered clouds and partial shading.

A complete range of equipment for all types of projects

Versions available:

- Indoor inverters with integrated DCAC cabinet.
- Indoor inverters with DC cabinet.
- Outdoor inverters with integrated DCAC cabinet.
- Symmetrical indoor inverters, with the connection cabinet on the opposite side, to make it possible to install two inverters facing each other, with a common power supply point.



500TL M400 DCAC Outdoor / 750TL M400 DCAC Outdoor / 1000TL M400 DCAC Outdoor

Long-lasting design

The inverters have been designed to guarantee a service life of more than 20 years, as demonstrated by the stress tests they are subjected to. Standard 5 year warranty, extendable for up to 25 years.

Grid support

The INGECON® SUN PowerMax family has been designed to comply with the grid connection requirements in different countries, contributing to the quality and stability of the electricity system. These inverters therefore feature a low voltage ride-through capability, and can deliver reactive power and control the active power delivered to the grid.

Ease of maintenance

Easily replaceable modular power blocks for shorter maintenance times.

Easy to operate

The INGECON® SUN PowerMax inverters feature an LCD screen for the simple and convenient monitoring of the inverter status and a range of internal variables. The display also includes a number of LEDs to show the inverter operating status with warning lights to indicate any incidents. All this helps to simplify and facilitate maintenance tasks.

Monitoring and communication

RS-485 communications supplied as standard. Ethernet, Bluetooth and GSM / GPRS are also available. The following applications are included at no extra cost: INGECON® SUN Manager, INGECON® SUN Monitor and its Smartphone version iSun Monitor, available on the App Store. These applications are used for monitoring and recording the inverter's internal operating variables through the Internet (alarms, real time production, etc.), in addition to the historical production data.

PROTECTIONS

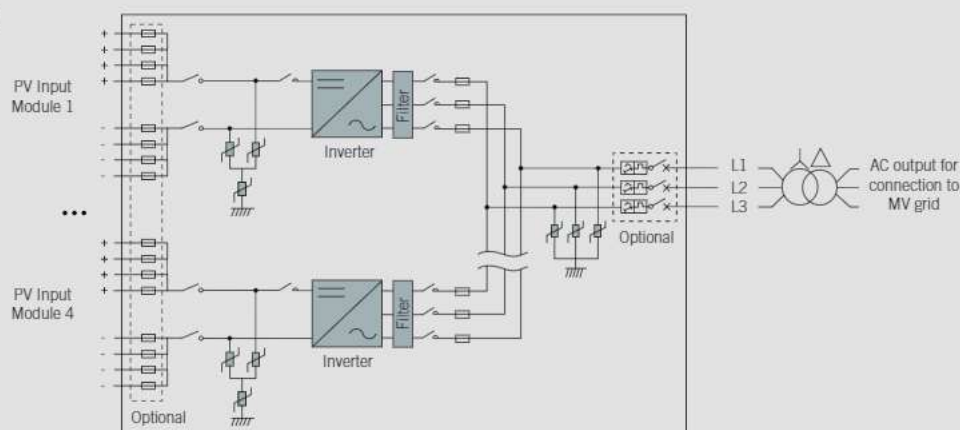
For each power module:

- Reverse polarity.
- Short-circuits and overloads at the output.
- Anti-islanding system with automatic disconnection.
- DC load breaker with door control.
- DC isolation monitor.
- 3 pairs of DC fuse-holders per power block.
- DC and AC surge arresters, type 2.
- DC contactor for the automatic disconnection of the inverter from the PV array.

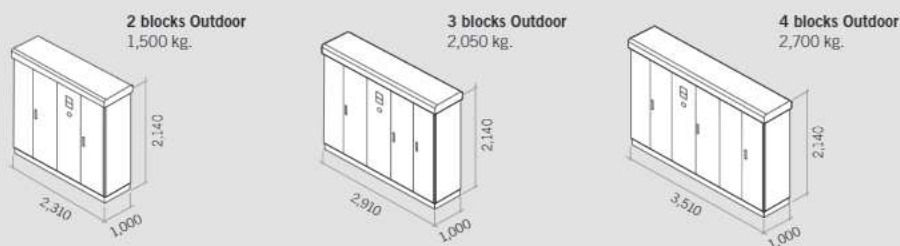
OPTIONAL ACCESSORIES

- AC circuit breaker with door control.
- AC circuit breaker monitoring kit.
- Inter-inverter communication via Ethernet, Bluetooth or GSM / GPRS.
- Insulation failure AC.
- Kit for operating at ambient temperatures of -30 °C.
- Monitoring of the group currents at the DC input.
- Remote tripping of the AC protection.
- DC fuses.
- Wattmeter on the AC side.
- Low voltage ride-through kit.
- Extendable up to 4 pairs of fuse holders per power block.

PowerMax M DCAC

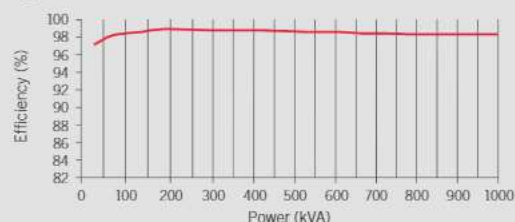


Size and weight (mm)



	500TL M400 DCAC Outdoor	750TL M400 DCAC Outdoor	1000TL M400 DCAC Outdoor
Input (DC)			
Recommended PV array power range ⁽¹⁾	515.8 - 662.9 kWp	773.7 - 994.4 kWp	1,031.6 - 1,325.7 kWp
Voltage Range MPP	581 - 820 V	581 - 820 V	581 - 820 V
Maximum voltage ⁽²⁾	1,050 V	1,050 V	1,050 V
Maximum current	900 A	1,350 A	1,800 A
N° inputs with fuse holders	8	12 (extendable up to 16)	12 (extendable up to 16)
Fuse dimensions ⁽³⁾	63 A / 1,000 V to 400 A / 1,000 V fuses		
Type of connection	Connection to copper bars		
Power blocks	2	3	4
MPPT ⁽⁴⁾	2	3	4
Max. current at each input	From 40 A to 260 A for positive and negative poles		
Input protections			
Overvoltage protections	Type 2 surge arresters		
DC switch	Yes, manual DC switch with door control and automatic DC contactor		
Other protections	Reverse polarity / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection		
Output (AC)			
Power @30 °C / @45 °C ⁽⁵⁾	554.3 kVA / 509.9 kVA	831.4 kVA / 764.9 kVA	1,108.5 kVA / 1,019.8 kVA
Current @30 °C / @45 °C	800 A / 736 A	1,200 A / 1,104 A	1,600 A / 1,472 A
Rated voltage	400 V IT System	400 V IT System	400 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Phi Cosine ⁽⁶⁾	1	1	1
Phi Cosine adjustable	Yes. Smax=554.3 kVA	Yes. Smax=831.4 kVA	Yes. Smax=1,108.5 kVA
THD (Total Harmonic Distortion) ⁽⁷⁾	<3%	<3%	<3%
Output protections			
Overvoltage protections	Type 2 surge arresters		
AC breaker	Optional AC circuit breaker with door control, motorized or remote trip		
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection (for each power stage)		
Other protections	AC short circuits and overloads		
Features			
Maximum efficiency	99.1%	99.1%	99.1%
Euroefficiency	98.7%	98.7%	98.7%
Stand-by consumption ⁽⁸⁾	60 W	90 W	120 W
Consumption at night	60 W	90 W	120 W
General Information			
Ambient temperature	-20 °C to +55 °C	-20 °C to +55 °C	-20 °C to +55 °C
Relative humidity (non-condensing)	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%
Protection class	IP20	IP20	IP20
Maximum altitude ⁽⁹⁾	3,000 m	3,000 m	3,000 m
Cooling system	Air forced with temperature control (230 V phase + neutral power supply)		
Air flow	2,670 m³/h (fans: 1,000 VA)	4,640 m³/h (fans: 1,300 VA)	5,340 m³/h (fans: 1,500 VA)
Acoustic emission	< 67 dB (A) at 1 m with fans working at maximum power		
Marking	CE		
EMC and security standards	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100		
Grid connection standards	IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Romanian Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, IEEE 929, Thailand MEA & PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid Code, Jordan Grid Code		

Notes: ⁽¹⁾ Depending on the type of installation and geographical location. Data for STC conditions ⁽²⁾ Consider the voltage increase of the "Voc" at low temperatures ⁽³⁾ For other configurations, consult with Ingeteam ⁽⁴⁾ The MPPT connected to the same transformer-throughout TL inverters must have the same voltage configuration ⁽⁵⁾ For each °C of increase between 30 °C and 45 °C, the output power will be reduced at the rate of 0.57% / °C. Over 45 °C, the output power will be reduced at the rate of 1.8% / °C ⁽⁶⁾ For P_{out}>25% of the rated power ⁽⁷⁾ For P_{out}>25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4 ⁽⁸⁾ Consumption from PV field ⁽⁹⁾ Over 1,000 m temperature for rated power is reduced at the rate of 4.5 °C for each 1,000 m.

Efficiency INGECON® SUN 1000TL M400 V_{dc} = 650 V




Ingeteam

Ingeteam Power Technology, S.A.
Avda. Ciudad de la Innovación, 13
31621 SARRIGUREN (Navarra) - Spain
Tel.: +34 948 288 000 / Fax: +34 948 288 001
e-mail: solar.energy@ingetteam.com

Ingeteam S.r.l.
Via Emilia Ponente, 232
48014 CASTEL BOLOGNESE (RA) - Italy
Tel.: +39 0546 651 490 / Fax: +39 054 665 5391
e-mail: italia.energy@ingetteam.com

Ingeteam GmbH
Herzog-Heinrich-Str. 10
80336 MUNICH - Germany
Tel.: +49 89 99 65 38 0 / Fax: +49 89 99 65 38 99
e-mail: solar.de@ingetteam.com

Ingeteam SAS
La Naurouze B - 140 rue Carmin
31670 Labège - France
Tel.: +33 (0)5 61 25 00 00 / Fax: +33 (0)5 61 25 00 11
e-mail: france@ingetteam.com

Ingeteam INC.
5201 Great American Parkway, Suite 320
SANTA CLARA, CA 95054 - USA
Tel.: +1 (415) 450 1869 / +1 (408) 524 2929 / Fax: +1 (408) 824 1327
e-mail: solar.us@ingetteam.com

Ingeteam INC.
3550 W. Canal St.
MILWAUKEE, WI 53208 - USA
Tel.: +1 (414) 934 4100 / +1 (855) 821 7190 / Fax: +1 (414) 342 0736
e-mail: solar.us@ingetteam.com

Ingeteam, a.s.
Technologická 371/1
70800 OSTRAVA - PUSTKOVEC
Czech Republic
Tel.: +420 59 732 6800 / Fax: +420 59 732 6899
e-mail: czech@ingetteam.com

Ingeteam Shanghai, Co. Ltd.
Shanghai Trade Square, 1105
188 Si Ping Road
200086 SHANGHAI - P.R. China
Tel.: +86 21 65 07 76 36 / Fax: +86 21 65 07 76 38
e-mail: shanghai@ingetteam.com

Ingeteam, S.A. de C.V.
Ave. Revolución, nº 643, Local 9
Colonia Jardín Español - MONTERREY
64820 - NUEVO LEÓN - México
Tel.: +52 81 8311 4858 / Fax: +52 81 8311 4859
e-mail: northamerica@ingetteam.com

Ingeteam Ltda.
Estrada Duffio Beltrami, 6975
Chácara São Bento
13278-078 VALINHOS SP - Brazil
Tel.: +55 19 3037 3773 / Fax: +55 19 3037 3774
e-mail: brazil@ingetteam.com

Ingeteam Pty Ltd.
Unit 2 Alphen Square South
16th Road, Randjespark, Midrand 1682 - South Africa
Tel.: +2711 314 3190 / Fax: +2711 314 2420
e-mail: southafrica@ingetteam.com

Ingeteam SpA
Cerro El Plomo 5630, Piso 9, Oficina 901
7560742 Las Condes - Santiago de Chile - Chile
Tel.: +56 2 26664370
e-mail: chile@ingetteam.com

Ingeteam Power Technology India Pvt. Ltd.
2nd Floor, 431
Udyog Vihar, Phase III
122016 Gurgaon (Haryana) - India
Tel.: +91 124 420 6491-5 / Fax: +91 124 420 6493
e-mail: india@ingetteam.com

Ingeteam Sp. z o.o.
Ul. Koszykowa 60/62 m 39
00-673 Warszawa - Poland
Tel.: +48 22 821 9930 / Fax: +48 22 821 9931
e-mail: polska@ingetteam.com

Ingeteam Australia Pty Ltd.
Suite 112, Level 1, Mike Codd Building 232
Innovation Campus, Squires Way
North Wollongong, NSW 2500 - Australia
Tel.: +61 499 988 022
e-mail: australia@ingetteam.com

Santiago, 25 de noviembre de 2019

DE 06275-19

Señor
José Arroyo S.
Encargado Titular
KDM Energía S.A.
Presente

Ref.: Informe Técnico de Potencia Máxima Parque Fotovoltaico Loma Los Colorados.

[1] Carta DE 05365-19, Ref.: "Informe Técnico de Potencia Máxima Central Fotovoltaica Loma Los Colorados", de fecha 3 de octubre de 2019.

De mi consideración:

En relación con la materia de la Ref. y en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 23 del Anexo Técnico "Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras" de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, adjunto a la presente se encuentran observaciones al Informe Técnico de Potencia Máxima del Parque Fotovoltaico Loma Los Colorados, publicado en la página web del Coordinador Eléctrico Nacional mediante comunicación de Ref. [1].

Considerando lo indicado, solicito a usted incorporar al informe los antecedentes solicitados y enviar una nueva versión mediante carta y con copia al correo anexos_dco@coordinador.cl, a más tardar el día lunes 9 de diciembre de 2019.

Cualquier duda en relación a las observaciones adjuntas favor dirigirlas a la misma dirección de correo electrónico indicada.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



Rodrigo Espinoza V.

**Subgerente Aseguramiento de la Operación
Coordinador Eléctrico Nacional**

Incl.: Lo indicado

c.c.: Sr. Alejandro Keller H. – Encargado Suplente KDM Energía S.A.
SGA/DCO

Observaciones al Informe Técnico de Potencia Máxima de Central Fotovoltaica Loma Los Colorados

Autor	Departamento de Control de la Operación		
Fecha	25 de noviembre de 2019		
Código	COR-GO-DCO-PMAX-FV LLC-V1	Versión	1
Emitido por	Eglis Hernández S.		
Revisado por	Cristian Reyes V.		
Aprobado por	Gretchen Zbinden V. - Rodrigo Espinoza V.		
Actividad	Informe Técnico de Potencia Máxima de Central Fotovoltaica Loma Los Colorados		

1. ALCANCE

En conformidad al Artículo 39 del Anexo Técnico “Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras”, las empresas generadoras propietarias de centrales cuya fuente es renovable no convencional sin capacidad de regulación, deberán entregar un informe técnico emitido por un experto técnico, especificando las metodologías, cálculos utilizados y todos los antecedentes y aspectos técnicos que fueron utilizados para la obtención del valor de potencia máxima informado. El valor de Potencia Máxima informado deberá ser obtenido en función de registros de operación y mediciones de los recursos naturales que inciden en la operación de estas tecnologías.

En el presente documento se presentan observaciones al informe técnico indicado en la Ref. [1], propiedad del Coordinado KDM Energía S.A., en conformidad al Artículo 23 del Anexo Técnico en aplicación.

El coordinado KDM Energía S.A. deberá atender las observaciones contenidas en el presente documento, e incorporar al informe técnico las modificaciones que resulten del actual proceso de revisión.

2. DOCUMENTACIÓN

[1]. Documento “Informe de Potencia Máxima Central Loma Los Colorados-PV”, N° documento: 389-OT005-IPPM-01-1, Rev. A, fecha documento: 16-09- 2019.

3. OBSERVACIONES

A continuación, se indican las observaciones del Coordinador Eléctrico Nacional al Informe Técnico de la Ref. [1]:

3.1 Observaciones Generales

- Se solicita especificar si los valores de irradiancia incluidos en el informe técnico son medidos en superficie o plano horizontal.

- b) Se solicita incorporar al informe técnico los valores de pérdidas en la central especificados en Anexo 1 de la presente minuta. Del mismo modo, se solicita indicar el punto físico del parque fotovoltaico en donde se mide la potencia neta/de inyección de la central, y el valor de los SS.AA. de la central.
- c) Respecto a los valores de potencia neta corregida y potencia bruta corregida contenidos en el informe técnico, se indica que esta corrección no es adecuada porque corrige los valores medidos a condiciones de laboratorio. Se solicita omitir corrección de las potencias medidas, o en su defecto corregir a condiciones de sitio o normales de operación.

Estas condiciones de sitio deberán ser coherentes, por ejemplo, no es válido corregir el nivel de irradiancia de verano con la temperatura ambiente de invierno. En caso de efectuar correcciones a condiciones de sitio, deberá incorporar al informe los supuestos y metodologías utilizadas.

3.2 Observaciones Particulares

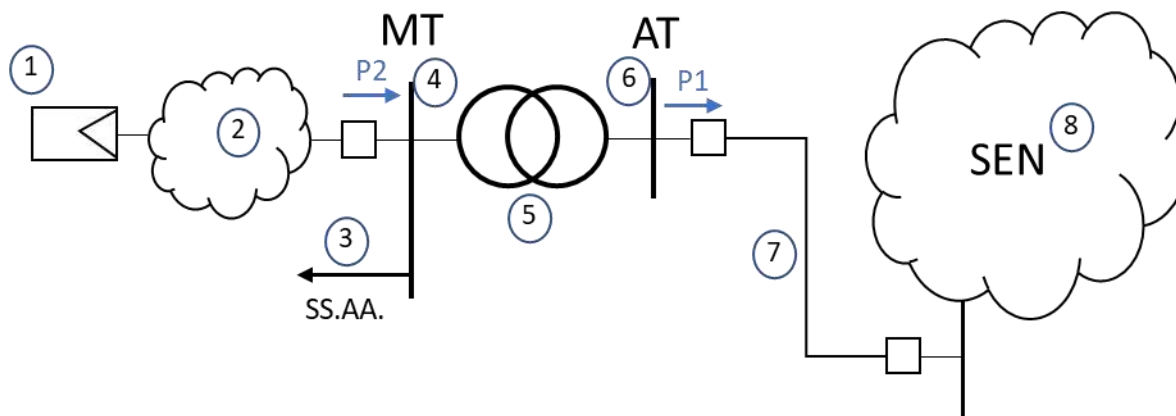
- a) Página 3, Antecedentes Técnicos de Diseño, respecto a los módulos fotovoltaicos de silicio policristalino marca RISEN, se solicita corregir el valor nominal consignado en 305 [kWp]. Se entiende este valor debiese ser 305 [Wp].
- b) Página 5, Instrumentos utilizados. Se solicita corregir fecha de verificación (calibración) del Medidor de energía Schneider Electric, ION 7650, consignada para el 21 de diciembre de 2019. En Anexo N° 2 del informe se indica que esta verificación se realizó el 21/12/2018.
- c) Respecto a los registros de la prueba (Potencia Activa, Nivel de irradiancia, temperatura ambiente y en módulos) correspondientes al 22 de octubre de 2015. Se solicita incorporar datos de operación de la central actualizados, es decir, del presente año.
- d) Se solicita incorporar un diagrama unifilar de central FV Loma Los Colorados en donde se detalle ubicación de los medidores de servicios auxiliares (SS.AA.) y de los medidores de potencia activa de la central.

Adicionalmente, se solicita reemplazar los diagramas unilineales del Anexo 1 del informe técnico, páginas 12 y 13 del informe, por unos con mayor resolución que permitan leer la leyenda de las instalaciones contenidas.

Anexo 1: Parámetros requeridos de potencia activa y pérdidas en Parques ERNC

A continuación, se describe un sistema equivalente que representa un parque ERNC¹ solar fotovoltaico o un parque eólico conectado al Sistema Eléctrico Nacional (SEN):

Figura 1: Sistema Equivalente parque ERNC (Solar o Eólico)



Los componentes del parque ERNC son los siguientes:

1. Generador equivalente: Corresponde a la suma de los aportes distribuidos de potencia activa alterna de cada inversor del parque ERNC.
2. Pérdidas en sistema colector del parque: Corresponde a las pérdidas del sistema colector del parque ERNC, principalmente en cables de baja y media tensión, y en los transformadores colectores que elevan de baja a media tensión.
3. Servicios Auxiliares (SS.AA.) de la central.
4. Barra de media tensión (MT): Corresponde a la tensión en el lado de baja tensión del transformador de poder de la central.
5. Transformador de Poder: Equipo elevador presente en la subestación de salida del parque ERNC.
6. Barra de alta tensión (AT): Corresponde a la tensión en el lado de alta tensión del transformador de poder de la central.
7. Línea dedicada de la central: Línea de alta tensión que vincula el parque ERNC con el sistema eléctrico.
8. Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
9. P1: Potencia inyectada por el parque ERNC en la barra de alta tensión de su subestación de salida.
10. P2: Potencia inyectada por el parque ERNC en la barra de media tensión de su subestación de salida.

Considerando la descripción anterior, se solicita enviar e incorporar al informe técnico la siguiente información:

- a) **P1**: Potencia activa inyectada en la barra de alta tensión (AT) de la central [MW].

¹ Energía Renovable no convencional.

- b) **P2**: Potencia activa inyectada en la barra de media tensión (MT) de la central [MW].
- c) **Ptrafo**: Pérdidas activas en el transformador de poder de la central [kW].
- d) **SS.AA.**: Servicios Auxiliares de la central [kW].
- e) **Pcolector**: Pérdidas en el sistema colector del parque ERNC [kW].

Finalmente, la Potencia Máxima Activa Bruta (PMax bruta) de la central quedará definido por:

$$PMax\ bruta = P1 + Ptrafo + SS.AA. + Pcolector$$

ó

$$PMax\ bruta = P2 + Pcolector$$

Y la Potencia Máxima Activa Neta (PMax neta) de la central quedará definido por:

$$PMax\ neta = P1$$

ó

$$PMax\ neta = P2 - SS.AA. - Ptrafo$$

Santiago, 20 de enero de 2020

DE 00258-20

Señor
Alejandro Keller
Encargado Titular
KDM Energía S.A.
Presente

Ref.: Informe Técnico de Potencia Máxima
Parque Fotovoltaico Loma Los Colorados.
[1] Carta KDM ENERGÍA S.A. N°38/2019,
Ref.: "Entrega Informe Revisión B sobre
parámetros de Potencia Máxima Central
Solar Loma Los Colorados", de fecha 27 de
diciembre de 2019. Ingreso DE11735-19.

De nuestra consideración:

En relación con la materia de la Ref. y en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 23 del Anexo Técnico "Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras" de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, adjunto a la presente se encuentran observaciones al Informe Técnico de Potencia Máxima del Parque Fotovoltaico Loma Los Colorados Revisión B, recibido mediante comunicación de la Ref. [1].

Considerando lo indicado, solicitamos a usted incorporar al informe los antecedentes solicitados y enviar una nueva versión mediante carta y con copia al correo anexos_dco@coordinador.cl, a más tardar el día lunes 3 de febrero de 2020.

Cualquier duda en relación a las observaciones adjuntas favor dirigirlas a la misma dirección de correo electrónico indicada.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



Rodrigo Espinoza V.
Subgerente Estudios y Soporte Operacional
Coordinador Eléctrico Nacional

Incl.: Lo indicado

c.c.: SGESO/DCO

Observaciones al Informe Técnico de Potencia Máxima de Central Fotovoltaica Loma Los Colorados

Autor	Departamento de Control de la Operación		
Fecha	20 de enero de 2020		
Código	COR-GO-DCO-PMAX-FV LLC-V2	Versión	2
Emitido por	Jorge Da costa LI.		
Revisado por	Gretchen Zbinden V.		
Aprobado por	Gretchen Zbinden V. - Rodrigo Espinoza V.		
Actividad	Informe Técnico de Potencia Máxima de Central Fotovoltaica Loma Los Colorados		

1. ALCANCE

En conformidad al Artículo 39 del Anexo Técnico “Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras”, las empresas generadoras propietarias de centrales cuya fuente es renovable no convencional sin capacidad de regulación, deberán entregar un informe técnico emitido por un experto técnico, especificando las metodologías, cálculos utilizados y todos los antecedentes y aspectos técnicos que fueron utilizados para la obtención del valor de potencia máxima informado. El valor de Potencia Máxima informado deberá ser obtenido en función de registros de operación y mediciones de los recursos naturales que inciden en la operación de estas tecnologías.

En el presente documento se presentan observaciones al informe técnico indicado en la Ref. [1], propiedad del Coordinado KDM Energía S.A., en conformidad al Artículo 23 del Anexo Técnico en aplicación.

El coordinado KDM Energía S.A. deberá atender las observaciones contenidas en el presente documento, e incorporar al informe técnico las modificaciones que resulten del actual proceso de revisión.

2. DOCUMENTACIÓN

[1]. Documento “Informe de Potencia Máxima Central Loma Los Colorados-PV”, N° documento: 389-OT005-IPPM-01-2, Rev. B, fecha documento: 21-12- 2019.

3. OBSERVACIONES

A continuación, se indican las observaciones del Coordinador Eléctrico Nacional al Informe Técnico de la Ref. [1]:

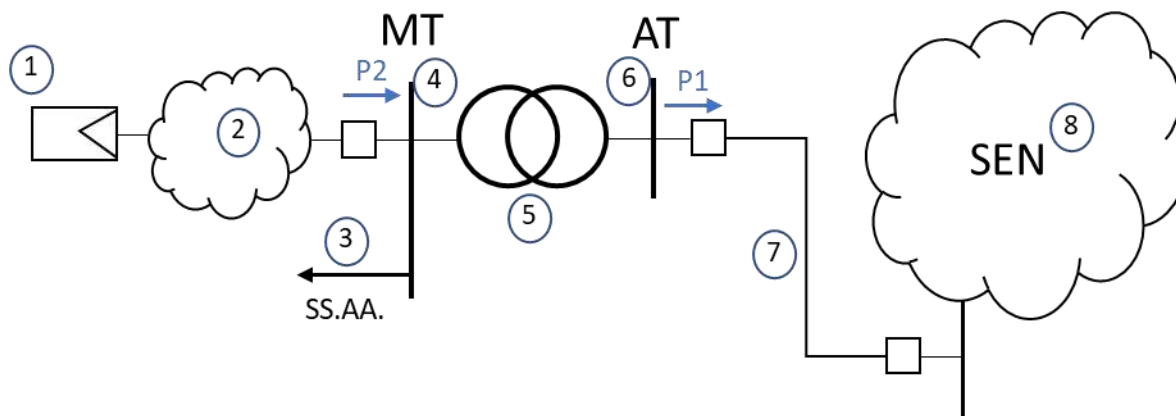
3.1 Observaciones

- a) En los registros de prueba se indica que la irradiancia solar es cercana a la nominal, pero esto no concuerda con el valor obtenido de 750 kW. Si es que existe otra condición que no le permite al parque operar a valores cercanos a su nominal debe estar explícito en el informe.
- b) Las Pérdidas que se indican para el transformador de poder de 1,25 MVA son muy bajas (365 W). Se utilizó modelo DigSilent pero este no refleja ni siquiera las pérdidas en vacío. Se solicita corregir.

Anexo 1: Parámetros requeridos de potencia activa y pérdidas en Parques ERNC

A continuación, se describe un sistema equivalente que representa un parque ERNC¹ solar fotovoltaico o un parque eólico conectado al Sistema Eléctrico Nacional (SEN):

Figura 1: Sistema Equivalente parque ERNC (Solar o Eólico)



Los componentes del parque ERNC son los siguientes:

1. Generador equivalente: Corresponde a la suma de los aportes distribuidos de potencia activa alterna de cada inversor del parque ERNC.
2. Pérdidas en sistema colector del parque: Corresponde a las pérdidas del sistema colector del parque ERNC, principalmente en cables de baja y media tensión, y en los transformadores colectores que elevan de baja a media tensión.
3. Servicios Auxiliares (SS.AA.) de la central.
4. Barra de media tensión (MT): Corresponde a la tensión en el lado de baja tensión del transformador de poder de la central.
5. Transformador de Poder: Equipo elevador presente en la subestación de salida del parque ERNC.
6. Barra de alta tensión (AT): Corresponde a la tensión en el lado de alta tensión del transformador de poder de la central.
7. Línea dedicada de la central: Línea de alta tensión que vincula el parque ERNC con el sistema eléctrico.
8. Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
9. P1: Potencia inyectada por el parque ERNC en la barra de alta tensión de su subestación de salida.
10. P2: Potencia inyectada por el parque ERNC en la barra de media tensión de su subestación de salida.

Considerando la descripción anterior, se solicita enviar e incorporar al informe técnico la siguiente información:

- a) **P1**: Potencia activa inyectada en la barra de alta tensión (AT) de la central [MW].

¹ Energía Renovable no convencional.

- b) **P2**: Potencia activa inyectada en la barra de media tensión (MT) de la central [MW].
- c) **Ptrafo**: Pérdidas activas en el transformador de poder de la central [kW].
- d) **SS.AA.**: Servicios Auxiliares de la central [kW].
- e) **Pcolector**: Pérdidas en el sistema colector del parque ERNC [kW].

Finalmente, la Potencia Máxima Activa Bruta (PMax bruta) de la central quedará definido por:

$$PMax\ bruta = P1 + Ptrafo + SS.AA. + Pcolector$$

ó

$$PMax\ bruta = P2 + Pcolector$$

Y la Potencia Máxima Activa Neta (PMax neta) de la central quedará definido por:

$$PMax\ neta = P1$$

ó

$$PMax\ neta = P2 - SS.AA. - Ptrafo$$

ANEXO N° 2

_CERTIFICADO DE EXACTITUD_ION 7650_CLLC-PV
_MODELO CLLC-PV DIGSILENT

Ver archivo digital ANEXO IPM CLLC-PV VERSION 3:

_Anexo-NT-PRUEBAS-DE-POTENCIA-MÁXIMA-EN-UNIDADES-
GENERADORAS

_PES-de-UUGG-Aplicación-de-Anexos-Técnicos

_KDM_AGO_2019_CLLC-PV
_KDM_SEP_2019_CLLC-PV
_KDM_OCT_2019_CLLC-PV
_KDM_NOV_2019_CLLC-PV



KDM20181200003

CERTIFICADO DE EXACTITUD DEL MEDIDOR

FECHA SERVICIO	21/12/2018	IDENTIFICACIÓN DEL MEDIDOR	
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE		Marca	SCHNEIDER ELECTRIC
Nombre	KDM ENERGÍA	Tipo	ION 7650
Sub Estación O Central	LOMA LOS COLORADOS	Número de Serie	PJ-1111A463-02
PATRÓN DE REFERENCIA		Ubicación	PLANTA FOTOVOLTAICA
Consola	MTE PTS 3.3C	N° Serie	35111
Clase de Exactitud	+/- 0,05	Clase de Exactitud	0,2
		Estado	USADO

CONDICIONES DE LA MEDIDA	
Tipo de Medida	ESTRELLA
Tensión Aplicada	3 x 138,5 (240) [V] 50 [Hz]
Corriente Nominal	3 X 5 (10) [A]
Constante Medidor	1,8 [Wh/Imp]
Temperatura	AMBIENTE
N° de Elementos	3E - 4H
Conexión	DIRECTA

RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN

Componente Activa

N°	Fase	Cte. [%]	Factor	Error [%]	Límite Norma [%]
1	123	100	1,0	0,11	+/- 0,2
2	123	100	0,5	0,086	+/- 0,3
3	123	10	1,0	0,043	+/- 0,2
4	1	100	1,0	-0,027	+/- 0,3
5	2	100	1,0	0,278	+/- 0,3
6	3	100	1,0	-0,05	+/- 0,3
7	1	100	0,5	-0,037	+/- 0,4
8	2	100	0,5	0,294	+/- 0,4
9	3	100	0,5	0,035	+/- 0,4

Componente Reactiva

N°	Fase	Cte. [%]	Factor	Error [%]	Límite Norma [%]
1	123	100	1,0	0,083	+/- 2,0
2	123	100	0,5	0,061	+/- 2,0
3	123	10	1,0	0,045	+/- 2,0
4	1	100	1,0	-0,08	+/- 3,0
5	2	100	1,0	0,265	+/- 3,0
6	3	100	1,0	-0,03	+/- 3,0
7	1	100	0,5	-0,016	+/- 3,0
8	2	100	0,5	0,198	+/- 3,0
9	3	100	0,5	0,013	+/- 3,0

Cumple Clausula 8.1 Norma IEC 62053-22 Clase 0,2

Cumple Clausula 8.1 Norma IEC 62053-23 Clase 2

Energía en Display Tipo de Display ELECTRONICO

CONCLUSIONES

El medidor cumple con la cláusula 8.1 de la Norma IEC 62053-22 referente a los límites de error para su clase de exactitud, en la componente Activa.

El medidor cumple con la cláusula 8.1 de la Norma IEC 62053-23 referente a los límites de error para su clase de exactitud, en la componente Reactiva.



KDM20181200003

FECHA SERVICIO	21/12/2018			IDENTIFICACIÓN DEL MEDIDOR	
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE				Marca	SCHNEIDER ELECTRIC
Nombre	KDM ENERGÍA			Tipo	ION 7650
Sub Estación o Central	LOMA LOS COLORADOS			Número de Serie	PJ-1111A463-02
PATRÓN DE REFERENCIA				Ubicación	PLANTA FOTOVOLTAICA
Consola	MTE PTS 3.3C	N° Serie	35111	Clase de Exactitud	0,2
Clase de Exactitud	+/- 0,05			Estado	USADO

CONDICIONES DE LA MEDIDA					
Tipo de Medida	ESTRELLA			Constante Medidor	1,8 [Wh/Imp]
Tensión Aplicada	3 x 138,5 (240) [V] 50 [Hz]			Temperatura	AMBIENTE
Corriente Nominal	3 X 5 (10) [A]			N° de Elementos	3E - 4H
RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN				Conexión	REVERSA

Componente Activa						Componente Reactiva					
N°	Fase	Cte. [%]	Factor	Error [%]	Límite Norma [%]	N°	Fase	Cte. [%]	Factor	Error [%]	Límite Norma [%]
1	123	100	1,0	0,037	+/- 0,2	1	123	100	1,0	0,045	+/- 2,0
2	123	100	0,5	0,107	+/- 0,3	2	123	100	0,5	0,056	+/- 2,0
3	123	10	1,0	0,107	+/- 0,2	3	123	10	1,0	0,046	+/- 2,0
4	1	100	1,0	-0,024	+/- 0,3	4	1	100	1,0	0,041	+/- 3,0
5	2	100	1,0	0,0276	+/- 0,3	5	2	100	1,0	0,262	+/- 3,0
6	3	100	1,0	-0,05	+/- 0,3	6	3	100	1,0	0,03	+/- 3,0
7	1	100	0,5	-0,04	+/- 0,4	7	1	100	0,5	-0,019	+/- 3,0
8	2	100	0,5	0,313	+/- 0,4	8	2	100	0,5	0,166	+/- 3,0
9	3	100	0,5	0,043	+/- 0,4	9	3	100	0,5	0,21	+/- 3,0

Cumple Clausula 8.1 Norma IEC 62053-22 Clase 0,2

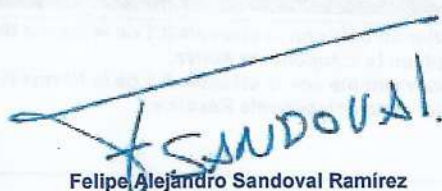
Cumple Clausula 8.1 Norma IEC 62053-23 Clase 2

CONCLUSIONES

El medidor cumple con la cláusula 8.1 de la Norma IEC 62053-22 referente a los límites de error para su clase de exactitud, en la componente Activa.

El medidor cumple con la cláusula 8.1 de la Norma IEC 62053-23 referente a los límites de error para su clase de exactitud, en la componente Reactiva.

Certificado emitido por CAM Chile S.A.
Equipos Certificados y Verificados con Patrones bajo laboratorio


Felipe Alejandro Sandoval Ramírez
Especialista en Medidas
Unidad SS/EE y Monitoreos

MODELO CLLC-PV DIGSILENT

MODELO DIGSILENT transformador 0,42/23 [kV], Potencia Nominal 1250 [kVA], Grupo de conexión Dyn11

2-Winding Transformer Type - Equipment Type Library\04-Chilectra\2e Trf ERNC\Trafo LLC S1.TypTr2

Basic Data

Name: Trafo LLC S1

Technology: Three Phase Transformer

Rated Power: 1,25 MVA

Nominal Frequency: 50, Hz

Rated Voltage:

HV-Side: 23, kV

LV-Side: 0,42 kV

Vector Group:

HV-Side: D

LV-Side: YN

Phase Shift: 11, *30deg

Name: Dyn11

Positive Sequence Impedance:

Short-Circuit Voltage uk: 6, %

Copper Losses: 14, kW

Zero Sequence Impedance:

Short-Circuit Voltage uk0: 6, %

SHC-Voltage (Re(uk0)) uk0r: 0,168 %

OK

Cancel

MODELO CLLC-PV DIGSILENT

MODELO DIGSILENT transformador 0,42/23 [kV], Potencia Nominal 1250 [kVA], Grupo de conexión Dyn11

2-Winding Transformer Type - Equipment Type Library\04-Chilectra\2e Trf ERNC\Trafo LLC S1.TypTr2 *

Basic Data
Description
Version
Load Flow
Short-Circuit VDE/IEC
Short-Circuit Complete
Short-Circuit ANSI
Short-Circuit IEC 61363
Short-Circuit DC
Simulation RMS
Simulation EMT
Protection
Power Quality/Harmonics
Reliability
Optimal Power Flow

General Tap Changer Saturation Advanced

Magnetising Impedance

No Load Current 0, %

No Load Losses 2,1 kW

Distribution of Leakage Reactances (p.u.)

x_{Pos.Seq. HV-Side} 0,5

x_{Pos.Seq. LV-Side} 0,5

Distribution of Leakage Resistances (p.u.)

r_{Pos.Seq. HV-Side} 0,5

r_{Pos.Seq. LV-Side} 0,5

OK

Cancel

MODELO CLLC-PV DIGSILENT

MODELO DIGSILENT transformador 0,4/23 [kV], Potencia Nominal 75 [kVA]

2-Winding Transformer Type - Equipment Type Library\Trafo SSAA LLC.TypTr2 *

Basic Data

Name: Trafo SSAA LLC

Technology: Three Phase Transformer

Rated Power: 0,075 MVA

Nominal Frequency: 50, Hz

Rated Voltage

HV-Side: 23, kV

LV-Side: 0,42 kV

Vector Group

HV-Side: D

LV-Side: YN

Phase Shift: 11, *30deg

Name: Dyn11

Positive Sequence Impedance

Short-Circuit Voltage uk: 6, %

Copper Losses: 1,4 kW

Zero Sequence Impedance

Short-Circuit Voltage uk0: 6, %

SHC-Voltage (Re(uk0)) uk0r: 2,8 %

OK

Cancel

MODELO CLLC-PV DIGSILENT

MODELO DIGSILENT Línea 23 [kV] y 1200 [m] de extensión que conecta la salida del transformador con el PAÑO 23 kV CLLC-PV localizado en S/E LOMA LOS COLORADOS

Line - 04-Enel Distribución\Linea Conexion PVLLC.ElmLne

Basic Data

Name:

Terminal i: ... I Distribución\Lomas Los Colorados 23kV\Cub_7 Lomas Los Coloradi

Terminal j: 04-Enel Distribución\BA 23kV(1)\Cub_3 BA 23kV(1)

Zone: ...

Area: ...

☐ Out of Service

Number of parallel Lines:

Parameters

Length of Line: km

Line Model

☒ Lumped Parameter (PI)

☐ Distributed Parameter

Resulting Values

Rated Current (act.)	0,24 kA
Pos. Seq. Impedance, Z1	0,7741588 Ohm
Pos. Seq. Impedance, Angle	33,7991 deg
Pos. Seq. Resistance, R1	0,6433207 Ohm
Pos. Seq. Reactance, X1	0,4306511 Ohm
Zero Seq. Resistance, R0	0,8170958 Ohm
Zero Seq. Reactance, X0	1,887701 Ohm
Earth-Fault Current, Ice	0,06275802 A
Earth Factor, Magnitude	0,6318154
Earth Factor, Angle	49,39964 deg

MODELO CLLC-PV DIGSILENT

MODELO DIGSILENT Estructuras Linea 23 [kV] y 1200 [m] de extensión que conecta la salida del transformador con el PAÑO 23 kV CLLC-PV localizado en S/E LOMA LOS COLORADOS

Tower Type - Equipment Type Library\Tower Type.TypTow

Basic Data

Description

Version

Load Flow

Short-Circuit VDE/IEC

Short-Circuit Complete

Short-Circuit ANSI

Short-Circuit IEC 61363

Short-Circuit DC

Simulation RMS

Simulation EMT

Power Quality/Harmonics

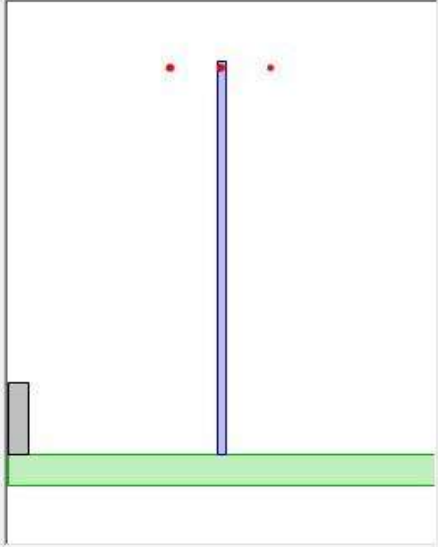
Reliability

Optimal Power Flow

General Geometry

Coordinate of Line Circuits [m]:

	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
► Circuit 1	1,2	0,	-1,2	9,6	9,6	9



OK

Cancel

Calculate