

	MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA PLANTA FV IMSA PLASTICS	Proyecto:  IMSA PLASTICS
--	--	---

MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA PV IMSA PLASTICS S.A. DE C.V.

FECHA EDICIÓN: 29.08.23
 CÓDIGO: PV-IMSA-GR-001-Memoria Técnico-
 Descriptiva del Proyecto
 CLIENTE: IMSA PLASTICS S.A. DE C.V.
 NIQUEL #9210, COL. COMPLEJO INDUSTRIAL MITRAS, GARCIA,
 C.P. 66633, NUEVO LEON.
 Generación Fotovoltaica
 CD: 614.4 kW
 CA: 480 kW

0	29.08.23	Versión preliminar	J.M.R.R		
Rev.	Fecha	Propósito / Descripción	Realizado	Revisado	Aprobado
		HECTOR MARIO CARRANZA GARZA	Código del Documento: PV-IMSA-GR-001		
Proyecto:	IMSA PLASTICS S.A. DE C.V.				Rev: 1

CONTENIDO

- **OBJETIVO..... 3**
- 1.1 UBICACIÓN 3
- **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (GENERACIÓN DISTRIBUIDA)..... 4**
- **CARACTERISTICAS DE INTERCONEXIÓN 9**
- 1.2 CONDUCTOR SOLAR CD..... 10
- 1.2.1 DIMENSIONAMIENTO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE..... 10
- 1.2.2 DIMENSIONAMIENTO por caída de tensión..... 10
- 1.2.3 FICHA TECNICA CABLE DE BAJA TENSION SOLAR..... 11
- 1.3 CABLEADO CA..... 13
- **DIMENSIONAMIENTO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN 15**
- 1.4 DIMENSIONAMIENTO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE..... 15
- 1.5 Dimensionamiento por caída de tensión. 18
- 1.6 Cuadro de ALIMENTADORES EN cORRIENTE ALTERNA..... 20
- 1.7 selección de interruptores 21
- 1.8 Fichas tecnicas iNterruptores y tablero 23
- **PUESTA A TIERRA 23**
- **SOPORTERÍA..... 27**

- **OBJETIVO**

El objeto de esta memoria descriptiva es definir los aspectos técnicos del proyecto Fotovoltaico IMSA PLASTICS UBICADO EN GARCIA NUEVO LEON.

Dicha planta fotovoltaica, utilizará la energía solar, generando energía eléctrica por medio de generadores fotovoltaicos sobre estructuras fija tipo coplanar, interconectada al a red eléctrica.

1.1 UBICACIÓN

La planta fotovoltaica PV IMSA PLASTICS estará ubicada en la ciudad de García, Nuevo León, concretamente en los puntos: 25.789298068951116, -100.43572992589714

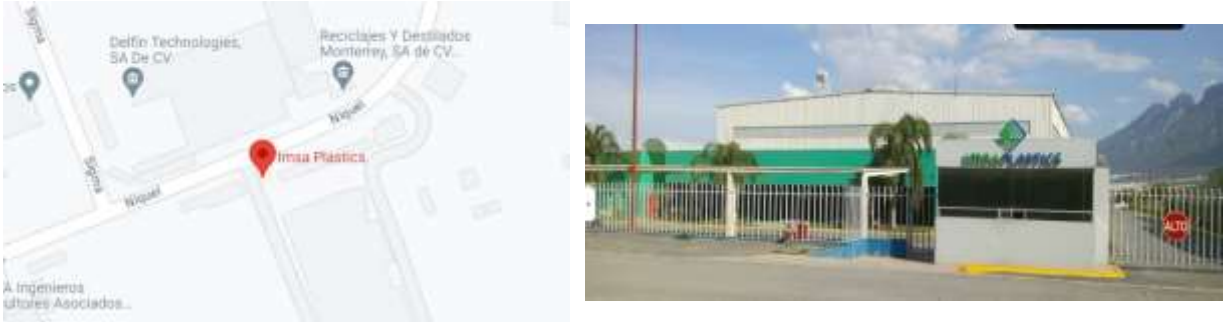


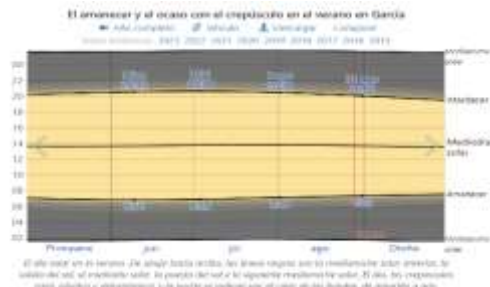
Figura 4. Ubicación Geográfica.

Características del sitio:

Altitud (m.s.n.m.)	540
Temperatura máxima extrema (°C)	34
Temperatura mínima extrema (°C)	9
Valor máximo de humedad relativa media (%)	22%
Intensidad de lluvia anual (mm)	91
Velocidad máxima del viento (km/hr)	15
Área representada para el proyecto (m ²)	2,870

Tabla 1. Características de sitio.

<https://es.weatherspark.com/s/5152/1/Tiempo-promedio-en-el-verano-en-Ramos-Arizpe-M%C3%A9xico#Figures-Humidity>



• DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (GENERACIÓN DISTRIBUIDA)

El punto de interconexión entre el sistema actual de la planta a la planta fotovoltaica para el caso de la PLANTA, la interconexión se realiza en dos subestaciones, 1 y 2, con conexión en tableros “TG-01 TIPO I-LINE,3F,4H,480V.2000 A” Y en “TG-02 TIPO I-LINE,3F,4H,480V.2000 A” respectivamente.



FIGURA 5. Tablero I-LINE SQUARE D, EN CADA SUBESTACION.

El proyecto PV IMSA PLASTICS tendrá una potencia pico de 614 kWp, con una potencia nominal de 480 kW.

CUADRO DE GENERACION CD		
No. INVERSOR	CANTIDAD DE PANELES	PRODUCCION (W)/MFV 550W
1	56	31,900
2	56	31,900
3	56	31,900
4	56	31,900
5	56	31,900
6	56	31,900
7	56	31,900
8	56	31,900
9	56	31,900
10	56	31,900
11	56	31,900
12	56	31,900
13	56	31,900
14	56	31,900
15	56	31,900
16	56	31,900
17	56	31,900
18	42	23,900
19	42	23,900
20	42	23,900
TOTAL	1078	614,000

CUADRO DE GENERACION CA		
No. INVERSOR	MODELO INVERSOR	PRODUCCION (W)
1	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-3	24,000
2	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-4	24,000
3	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-5	24,000
4	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-6	24,000
5	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-7	24,000
6	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-8	24,000
7	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-9	24,000
8	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-10	24,000
9	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-11	24,000
10	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-12	24,000
11	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-13	24,000
12	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-14	24,000
13	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-15	24,000
14	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-16	24,000
15	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-17	24,000
16	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-18	24,000
17	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-19	24,000
18	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-20	24,000
19	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-21	24,000
20	FRONIUS SYMO ADVANCED 24.0-22	24,000
TOTAL		480,000

Para un total de 1,078 Paneles Solares del proyecto

- Módulos fotovoltaicos LONGI, modelo: LR5-72HTH-570M, 570W

Colocados sobre estructura NAVE 2 en la siguiente distribución, inversores 1 a 17, cuentan con la misma distribución:

INVERSORES 1-17				
PANELES/STRING	CTE VOC	CTE ISC	VOC STRING	ISC STRING
14	51.91	14.07	726.74	196.98
14	51.91	14.07	726.74	196.98
14	51.91	14.07	726.74	196.98
14	51.91	14.07	726.74	196.98

INVERSORES 1-17		
PANELES	WATTS	POTENCIA
14	570	7980
14	570	7980
14	570	7980
14	570	7980

INVERSORES 1-17		
STRINGS	POTENCIA	SUBTOTAL
1	7,980	7980
1	7,980	7980
1	7,980	7980
1	7,980	7980

TOTAL **31.92** kW

56 paneles

Colocados sobre estructura NAVE 1 en la siguiente distribución, inversores 18-20, cuentan con la misma distribución:

INVERSOR 18-20				
PANELES/STRING	CTE VOC	CTE ISC	VOC STRING	ISC STRING
14	51.91	14.07	726.74	196.98
14	51.91	14.07	726.74	196.98
14	51.91	14.07	726.74	196.98

INVERSOR 18-20		
PANELES	WATTS	POTENCIA
14	570	7980
14	570	7980
14	570	7980

INVERSOR 18-20		
STRINGS	POTENCIA	SUBTOTAL
1	7980	7980
1	7980	7980
1	7980	7980

TOTAL **23.94** kW

42 paneles

**MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA
PLANTA FV IMSA PLASTICS S.A. DE C.V.**

Proyecto: 
IMSA PLASTICS

Para los paneles se realizaron los siguientes cálculos de asociación, el máximo y mínimo número de paneles propuestos en una cadena ubicados en nave 1:
14 respectivamente los paneles expresados a continuación junto con las características eléctricas del panel.

NAVE 1								
Inversor 18-20	Strings							
24,000	1	2	3	4	5	6	7	8
cantidad de panel	14	14	14					
capacidad de panel 570W	570							
total de KWp	7980	7980	7980					
Voc	716.66	716.66	716.66					
Delta Voc	82.77423	82.77423	82.77423					
Voc (-10°C)	799.43423	799.43423	799.43423					

Para los paneles se realizaron los siguientes cálculos de asociación, el máximo y mínimo número de paneles propuestos en una cadena ubicados en nave 2:
14 respectivamente los paneles expresados a continuación junto con las características eléctricas del panel.

Inversor 1-17	Strings						
24,000	1	2	3	4	5	6	7
cantidad de panel	14	14	14	14			
capacidad de panel 550W	570						
total de KWp	7980	7980	7980	7980			
Voc	726.74	726.74	726.74	726.74			
Delta Voc	83.93847	83.93847	83.93847	83.93847			
Voc (-10°C)	810.67847	810.67847	810.67847	810.67847			

RESUMEN

CANTIDAD DE PANELES INVERSORES 18-20
 kWp
 % sobredimensionamiento

CANTIDAD DE PANELES INVERSORES 1-17
 kWp
 % sobredimensionamiento

**MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA
PLANTA FV IMSA PLASTICS S.A. DE C.V.**

CALCULO ASOCIACION PANELES POR STRING			
CARACTERISTICAS TECNICAS MODULO FOTOVOLTAICO			
Potencia de Modulo	Pmax=	570	Wp
Tensión máxima potencia	Vmp(25°C)	43.76	V
Corriente máxima potencia	Imp(25°C)	13.03	A
Tensión circuito abierto	Voc(25°C)	51.91	V
Corriente de Corto Circuito	Isc(25°C)	14.07	A
Coeficiente de Tensión	(Voc)	-0.25	%/°C
Coeficiente de Intensidad	(Isc)	0.04	%/°C
VALORES DE TEMPERATURA DE CELULA			
Temperatura máxima (°C)		85	
Temperatura mínima (°C)		40	
CALCULO DE TENSIONES			
Tensión Máxima OC	Voc	51.91	
Tensión Máxima mpp	Vmp	43.76	
Comprobación asociación serie de panes			
Cantidad de panel por string		14	
capacidad de panel		570	W
total de KWp		7980	kWp
Voc por String	727	V	
Delta Voc	84		
Voc (-10°C)	811	V	

FIGURA 6 Calculo de Asociación Paneles por Strings de 14 paneles

El resto de los elementos que conforman el sistema son:

- 24 inversores FRONIUS, SYMO ADVANCED 24.0-3 480
- Los Inversores son de las siguientes capacidades de 24kW tienen las siguientes características

DATOS DE ENTRADA CD	SYMO 15.0-3 480	SYMO 20.0-3 480	SYMO 22.7-3 480	SYMO 24.0-3 480
Potencia FV Recomendada (kWp)	12.0 - 19.5	16.0 - 26.0	18.0 - 29.5	19.0 - 31.0
Máxima corriente de entrada nominal (MPPT1/MPPT2)			33.0 A / 25.0 A	
Máxima corriente (MPPT 1 + MPPT 2)			51 A	
Máxima corriente de entrada de corto circuito admisible (MPPT 1/MPPT 2)			49.5 A / 37.5 A	
Tensión nominal de entrada	480 V	665 V	710 V	720 V
Rango de tensión de operación			200-1000 V	
Tensión de puesta en marcha			200 V	
Rango de tensión MPP	350-800 V	450-800 V		500-800 V
Tensión máxima de entrada			1000 V	
Máximo conductor admisible en CD			6 AWG cobre, o 4 AWG aluminio, 2 AWG cobre o aluminio con peizeta de distribución	
Portafusibles integrados en CD			6- y 6+	
Corriente máxima de entrada de corto circuito por terminal	33A		15A	
Número de MPPT			2	

* Se requiere Fronius Shade Cover para montaje en ángulo menor a 15° en exterior.

DATOS DE SALIDA CA		SYMO 15.0-3 480	SYMO 20.0-3 480	SYMO 22.7-3 480	SYMO 24.0-3 480
Potencia Máxima de salida	480 V	14995 VA	19995 VA	22727 VA	23995 VA
Configuración de salida		480 V WYE			
Rango de frecuencia (ajustable)		45-65 Hz			
Frecuencia nominal de operación		50 y 60 Hz			
Tamaño de conductor de CA admisible		AWG 14-AWG 6			
Distorsión armónica total		<1.5 %	<1.0 %	<1.25 %	<1.0 %
Factor de potencia (cos phi)		Ajustable (0 - 1 ind./cap.)			
Máxima corriente de salida	480 V	15.0 A	24.0 A	27.3 A	28.9 A
OCPD / Interruptor CA recomendado	480 V	25 A	30 A	35 A	40 A
Máxima eficiencia		98.0 %			
Eficiencia CEC	480 V	97.0 %	97.5 %	97.5 %	97.5 %

Figura 8 Especificaciones Inversor

• CARACTERISTICAS DE INTERCONEXIÓN

1. Conexión de Módulos Fotovoltaicos a Inversor NAVE 01 y 02 :

El cableado será con conductor del tipo solar Fotovoltaico PV, XLPE 2000 V, 90°C de Corriente Continua de 5.260 mm², para la parte de D.C, el conductor irá en charola tipo malla 30", manguera licuatite 2":

CABLE VIAKON® FOTOVOLTAICO PV, XLPE, 2000 V, 90°C						
Calibre	Área nominal de la sección transversal	Número de hilos	Espesor nominal del aislamiento	Diámetro total aproximado	Peso total aproximado	Amperaje
AWG / kcmil	mm ²		mm	mm	kg / 100m	
12	3.307	19	1.91	6.6	7	40
10	5.260	19	1.91	7.2	9	55
8	8.367	19	2.16	8.5	14	80

NOTA: Las dimensiones y pesos están sujetos a tolerancias de manufactura.

2. Conexión de Inversores a Tablero de interconexión y protección:

Debido a la configuración del inversor, el cual tiene la capacidad de recibir directamente los alimentadores de los módulos solares, la conexión se hará directa, sin necesidad de cajas de combinación. La salida del inversor es trifásica debido a eso saldrán 3 conductores, fabricado con recubrimiento para exteriores. EL calibre será 8 AWG (8.37mm²) todos los cables serán de COBRE.

	MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA PLANTA FV IMSA PLASTICS S.A. DE C.V.	Proyecto:  IMSA PLASTICS
--	---	--

3. Conexión del tablero de interconexión a tableros principales.

La conexión al tablero principal se hará por medio de un conductor calibre 4/0 AWG (107mm²) XLP THHW-LS 600V de COBRE a 2 hilos por fase, para la nave 02.

La conexión al tablero principal se hará por medio de un conductor calibre 500 KCM (253mm²) XLP THHW-LS 600V de COBRE a cinco hilos por fase, para nave 01.

1.2 CONDUCTOR SOLAR CD

1.2.1 DIMENSIONAMIENTO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Este criterio se basa en la pérdida de voltaje a lo largo de un conductor debido al efecto de su propia impedancia, estableciendo un valor máximo que no debe ser superado. La caída de tensión se calculará a partir de los valores de conductividad correspondientes a la temperatura de funcionamiento estimada de los conductores.

Para obtener el cálculo de caída de tensión en primer término se debe hacer el respectivo cálculo de la capacidad de corriente de la siguiente manera.

$$I = \frac{W}{V_{fn} f_p}$$

Donde:

- W : Potencia Nominal (W).
- V_{fn} : Tension (V).
- f_p : Factor de Potencia (1).

Con la siguiente formula se puede realizar el cálculo de caída de tensión de los paneles de 570W.

$$I = \frac{(7,980)}{(612.64)(1)}$$

$$I = 13.02 A$$

Con la corriente calcula de 13.02 A se establece que el cable Solar fotovoltaico kV c.c. de 5.26 mm² es el indicado para este proyecto ya que tiene una ampacidad de 52 A en canalización.

1.2.2 DIMENSIONAMIENTO POR CAIDA DE TENSIÓN.

Con base en el resultado obtenido podemos calcular la caída de tensión con la siguiente fórmula.

$$S = \frac{4IL}{\%_e V_{fn}}$$

- I : Corriente eléctrica (A).
- V_{fn} : Tension (V).

- %_e: Caída de tensión máxima permisible (%) (2% para circuito alimentadores).
- L: Longitud.

En este caso utilizaremos la distancia más larga considerada como máxima que es de 30 m para los paneles de 570W.

$$S = \frac{4(13.02)(30)}{(.22 * 612.64)}$$

$$S = 11.59 \text{ mm}^2$$

Con base en los resultados podemos recomendar el uso de cable cuyo diámetro sea mayor a 2.97 mm² por lo que consideramos que un cable calibre 10 AWG de 5.26 mm² cumple con lo anterior.

Para reducir la pérdida de energía por lo que se recomienda para el proyecto la utilización del **calibre 10AWG/ kcmil, 5.260mm² área nominal de la sección transversal.**

1.2.3 FICHA TECNICA CABLE DE BAJA TENSION SOLAR.

El cable a usar para CC Cable de Cobre, Fotovoltaico PV, XLPE, 2000 V, 90°C y tiene las siguientes características.



**Cable de Cobre,
Fotovoltaico PV,
XLPE, 2000 V, 90°C**



<p>Descripción general</p> <p>Cable formado por un conductor de cobre suave, con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLPE).</p> <p>Especificaciones</p> <p>UL 4703 Outline of Investigation for Photovoltaic Wire</p> <p>UL 44 Rubber-Insulated wires and cables, for cables rated RHW-2 or RHH</p> <p>Principales aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Están diseñados para alimentar circuitos de baja tensión en instalaciones de energía solar fotovoltaica, en donde se requieren características de resistencia a la intemperie. • Pueden instalarse en charolas o tubería conduit y en instalaciones subterráneas o expuestas a la luz solar, en lugares húmedos o secos. 	<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensión máxima de operación: 600 ó 2 000 V. • Temperatura máxima de operación en el conductor: 90°C en ambiente seco o mojado. • Se fabrican en calibres de 2.082 a 506.7 mm² (14 AWG a 1 000 kcmil). • Cable con características de no propagación de la flama. • Aislamiento de polietileno de cadena cruzada libre de metales pesados (RoHS) y resistente a la luz ultravioleta. • Disponible en varios colores. <p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los conductores son cables de cobre suave lo cual facilita su manejo e instalación dándoles mayor flexibilidad durante su uso. • Satisface la prueba de resistencia a la propagación del incendio especificada por UL como tipo Charola Vertical (UL 1685) en calibres 53.48 mm² (1/0 AWG) y mayores. • Listado con UL como tipo PV y RHW-2. • Listado con c(UL)us como tipo RW90. • Gran resistencia a la gasolina y aceites. • Resistente a la luz solar. • Pueden instalarse directamente enterrado.
--	---

Figura 9 Especificaciones del Conductor Solar

MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA PLANTA FV IMSA PLASTICS

Proyecto: 
IMSA PLASTICS

Inversor 1-17:

DIMENSIONADO DE CABLEADO CORRIENTE DIRECTA																				
DATOS DEL MODULO PV						DATOS DEL PANEL		No. INVERSOR	K1 1.56	K2 1.25	TEMP. AMBIENTE (°C)	TEMP. MAX COND. (°C)	NOMBRE DEL PROYECTO							
MARCA	MODELO	P (W)	Vmp	Imp	Isc	STRING's	MODULOS	01 17			43	85	IMSA PLASTICS							
LONGI	LR5-72HTH-570M	570	43.76	13.03	14.07	14	56													
MEMORIA DE CALCULO CORRIENTE DIRECTA																				
No. STRING	DENOMINACION	No. DE MODULOS	Pmax (W)	Vmax (V)	Imax (A)	L (m)	I. DISEÑO		I. FUSIBLE (A)	TEMP. COND. (°C)	MATERIAL	SECCIÓN TRANSVERSAL (mm²)	I. MAX ADM (A)	COEF. TEMP.	COEF. AGRUP.	CORRIENTE CORREGIDA	ΔV TOTAL (%)	TUBO CONDUIT	CUMPLE K1	CUMPLE K2
							I K1 (A)	I K2 (A)												
1	S.S.1.1+	14	7980	612.6	13.03	20	1.56	1.25	0	43	Cu	10 AWG / 5.26 mm²	40	1	1	13.03	0.35%	1" / 27 mm	CUMPLE	CUMPLE
	S.S.1.1-						1.56	1.25												
2	S.S.1.2+	14	7980	612.6	13.03	20	1.56	1.25	0	43	Cu	10 AWG / 5.26 mm²	40	1	1	13.03	0.35%	1" / 27 mm	CUMPLE	CUMPLE
	S.S.1.2-						1.56	1.25												
3	S.S.2.3+	14	7980	612.6	13.03	20	1.56	1.25	0	43	Cu	10 AWG / 5.26 mm²	40	1	1	13.03	0.35%	1" / 27 mm	CUMPLE	CUMPLE
	S.S.2.3-						1.56	1.25												
4	S.S.2.4+	14	7980	612.6	13.03	20	1.56	1.25	0	43	Cu	10 AWG / 5.26 mm²	40	1	1	13.03	0.35%	1" / 27 mm	CUMPLE	CUMPLE
	S.S.2.4-						1.56	1.25												

Inversor 18-20:

DIMENSIONADO DE CABLEADO CORRIENTE DIRECTA																				
DATOS DEL MODULO PV						DATOS DEL PANEL		No. INVERSOR	K1 1.56	K2 1.25	TEMP. AMBIENTE (°C)	TEMP. MAX COND. (°C)	NOMBRE DEL PROYECTO							
MARCA	MODELO	P (W)	Vmp	Imp	Isc	STRING's	MODULOS	18 20			43	85	IMSA PLASTICS							
LONGI	LR5-72HTH-570M	570	43.76	13.03	14.07	14	42													
MEMORIA DE CALCULO CORRIENTE DIRECTA																				
No. STRING	DENOMINACION	No. DE MODULOS	Pmax (W)	Vmax (V)	Imax (A)	L (m)	I. DISEÑO		I. FUSIBLE (A)	TEMP. COND. (°C)	MATERIAL	SECCIÓN TRANSVERSAL (mm²)	I. MAX ADM (A)	COEF. TEMP.	COEF. AGRUP.	CORRIENTE CORREGIDA	ΔV TOTAL (%)	TUBO CONDUIT	CUMPLE K1	CUMPLE K2
							I K1 (A)	I K2 (A)												
1	S.S.1.1+	14	7980	612.6	13.03	20	1.56	1.25	0	43	Cu	10 AWG / 5.26 mm²	40	1	1	13.03	0.35%	1" / 27 mm	CUMPLE	CUMPLE
	S.S.1.1-						1.56	1.25												
2	S.S.1.2+	14	7980	612.6	13.03	20	1.56	1.25	0	43	Cu	10 AWG / 5.26 mm²	40	1	1	13.03	0.35%	1" / 27 mm	CUMPLE	CUMPLE
	S.S.1.2-						1.56	1.25												
3	S.S.2.3+	14	7980	612.6	13.03	20	1.56	1.25	0	43	Cu	10 AWG / 5.26 mm²	40	1	1	13.03	0.35%	1" / 27 mm	CUMPLE	CUMPLE
	S.S.2.3-						1.56	1.25												

1.3 CABLEADO CA

El cable proyectado, desde el inversor al tablero de interconexión, así como del tablero de interconexión al punto de inyección, tendrá las siguientes características.

- Cable unipolar.
- Aluminio.
- Aislamiento XLPE – THHW-LS.
- Temperatura en servicio: 90°C.
- Calibre 8 AWG desde inversores de 24kW al tablero de interconexión
- Calibre 4/0 AWG del tablero de interconexión nave 02 al punto de inyección 2 hilos por fase.
- Calibre 500 KCM del tablero de interconexión nave 01 al punto de inyección 5 hilos por fase.
- Los cálculos para dichos conductores se encuentran en el punto 5 de esta memoria y llevan el nombre de 5. (DIMENSIONAMIENTO DE CABLES BAJA TENSIÓN)

**MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA
PLANTA FV IMSA PLASTICS**

Proyecto: 
IMSA PLASTICS

Calibre	Área nominal de sección transversal	Número de hilos	Espesor nominal del aislamiento	Diámetro total aproximado	Peso total aproximado
AWG / kcmil	mm ²		mm	mm	kg / 100m
6	13.3	7	1.91	8.6	10
4	21.15	7	1.91	9.8	13
2	33.62	7	1.91	11.2	18
1	42.41	19	2.41	13.1	23
1/0	53.48	19	2.41	14	27
2/0	67.43	19	2.41	15	32
3/0	85.01	19	2.41	16.2	38
4/0	107.2	19	2.41	17.5	46
250	126.7	37	2.79	19.5	55
300	152	37	2.79	20.8	64
350	177.3	37	2.79	22	72
400	202.7	37	2.79	23.1	81
500	253.4	37	2.79	25	97
600	304	61	3.18	27.8	117
750	380	61	3.18	30.2	141

- **DIMENSIONAMIENTO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN**

1.4 DIMENSIONAMIENTO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Este criterio se basa en la pérdida de voltaje a lo largo de un conductor debido al efecto de su propia impedancia, estableciendo un valor máximo que no debe ser superado. La caída de tensión se calculará a partir de los valores de conductividad correspondientes a la temperatura de funcionamiento estimada de los conductores.

Para obtener el cálculo de caída de tensión en primer término se debe hacer el respectivo cálculo de la capacidad de corriente de la siguiente manera.

$$I = \frac{W}{V_{fn}fp\sqrt{3}}$$

Donde:

- W : Potencia Nominal (W).
- V_{fn} : Tension (V).
- fp : Factor de Potencia (.95).
- I : Corriente de salida en CA

Con la siguiente formula y se puede realizar el cálculo de caída de tensión.

De inversores de 24kW a tablero fotovoltaico.

$$I = \frac{(24,000)}{(480)(0.99)\sqrt{3}}$$
$$I = 28.86$$

De tablero fotovoltaico a punto de interconexión Nave 02:

$$I = \frac{(408,000)}{(480)(0.99)\sqrt{3}}$$
$$I = 490.76A$$

De tablero fotovoltaico a punto de interconexión Nave 01:

$$I = \frac{(72000)}{(480)(0.99)\sqrt{3}}$$
$$I = 86.7A$$

Paso 2: Una vez calculada la corriente debemos realizar el cálculo de la corriente corregida.

$$I_c = \frac{(I_{ma} * k1 * k2)}{(k3 * k4)}$$

Donde:

- *I_{ma}*: Corriente máxima admisible del conductor a 90°C, conforma a la tabla 310-15(b)(16) de la NOM-001-SEDE-2012
- *K1*: Factor de temperatura

Tabla 310-15(b)(2)(a).- Factores de Corrección basados en una temperatura ambiente de 30 °C.

Para temperaturas ambiente distintas de 30 °C, multiplique las anteriores ampacidades permisibles por el factor correspondiente de los que se indican a continuación:

Temperatura ambiente (°C)	Rango de temperatura del conductor		
	60 °C	75 °C	90 °C
10 o menos	1.28	1.20	1.15
11-15	1.22	1.15	1.12
16-20	1.15	1.11	1.08
21-25	1.08	1.05	1.04
26-30	1.00	1.00	1.00
31-35	0.91	0.94	0.90
36-40	0.82	0.86	0.91
41-45	0.71	0.82	0.87
46-50	0.58	0.75	0.82
51-55	0.41	0.67	0.76
56-60	-	0.58	0.71
61-65	-	0.47	0.65
66-70	-	0.33	0.58
91-75	-	-	0.50
76-80	-	-	0.41
81-85	-	-	0.29

- K2: Factor de agrupamiento.

Tabla 310-15(b)(3)(a).- Factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable

Número de conductores ¹	Porcentaje de los valores en las tablas 310-15(b)(16) a 310-15(b)(19), ajustadas para temperatura ambiente, si es necesario.
4-6	80
7-9	70
10-20	50
21-30	45
31-40	40
41 y más	35

¹Es el número total de conductores en la canalización o cable ajustado de acuerdo con 310-15(b)(5) y (6).

K3: Factor de tipo de carga

	K3
Para motores	1.25
Para otras cargas	1.0

K4: Factor de reserva: 1

Conociendo los valores en el sistema, donde $k_1 = .82$, $k_2 = .8$, $K_3 = 1$ y $k_4 = 1$. Podemos realizar el respectivo calculo.

1.5 DIMENSIONAMIENTO POR CAÍDA DE TENSIÓN.

Finalmente procedemos a calcular la caída de tensión con la siguiente formula.

$$e\% = \frac{\sqrt{3} \times I_n \times L \times 100}{V_{f-f} \times 1000} (X(\text{sen}\theta) + (R\text{cos}\theta))$$

Donde:

- I_n = Corriente eléctrica.
- L = Longitud.
- $e\%$ = Caída de tensión.
- X : Reactancia eléctrica del conductor.
- R : Resistividad eléctrica del conductor.
- $\phi = 0$ (FP=.95)
- V_{f-f} = Voltaje entre fases

Para obtener la resistencia y reactancia utilizaremos la Tabla 9 del capítulo 10 de la NOM-001-SEDE-2012.

MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA PLANTA FV IMSA PLASTICS

Proyecto:



Tabla 9.- Resistencia y reactancia en corriente alterna para los cables para 600 volts, 3 fases a 60 Hz y 75 °C.
Tres conductores individuales en un tubo conduit.

Area mm ²	Tamaño (AWG o kcmil)	X _L (Reactancia) para todos los conductores		Resistencia en corriente alterna para conductores de cobre sin recubrimiento			Resistencia en corriente alterna para conductores de aluminio						Z eficaz a FP = 0.85 para conductores de cobre sin recubrimiento			Z eficaz a FP = 0.85 para conductores de aluminio		
		Omita el neutro por kilovoltios		Resistencia en corriente alterna para conductores de aluminio			Z eficaz a FP = 0.85 para conductores de cobre sin recubrimiento			Z eficaz a FP = 0.85 para conductores de aluminio								
		Conduit de PVC o Aluminio	Conduit de acero	Conduit de PVC	Conduit de Aluminio	Conduit de Acero	Conduit de PVC	Conduit de Aluminio	Conduit de Acero	Conduit de PVC	Conduit de Aluminio	Conduit de Acero	Conduit de PVC	Conduit de Aluminio	Conduit de Acero			
2.08	14	0.190	0.240	10.2	10.2	10.2	—	—	—	9.9	9.9	9.9	—	—	—			
3.31	12	0.177	0.223	8.8	8.8	8.8	—	—	—	5.8	5.8	5.8	—	—	—			
5.26	10	0.164	0.212	7.3	7.3	7.3	—	—	—	3.9	3.9	3.9	—	—	—			
8.36	8	0.151	0.203	5.9	5.9	5.9	—	—	—	2.9	2.9	2.9	—	—	—			
13.30	6	0.137	0.192	4.5	4.5	4.5	2.65	2.65	2.65	1.94	1.94	1.94	2.31	2.31	2.31			
21.15	4	0.124	0.187	3.2	3.2	3.2	1.67	1.67	1.67	0.95	0.95	0.95	1.51	1.51	1.51			
35.67	3	0.114	0.184	2.2	2.2	2.2	1.31	1.35	1.31	0.75	0.79	0.79	1.21	1.21	1.21			
55.62	2	0.108	0.187	1.6	1.6	1.6	1.05	1.05	1.05	0.62	0.62	0.62	0.98	0.98	0.98			
83.41	1	0.101	0.187	1.1	1.1	1.1	0.83	0.85	0.82	0.52	0.52	0.52	0.79	0.79	0.82			
124.49	1/0	0.104	0.190	0.8	0.8	0.8	0.66	0.68	0.66	0.43	0.43	0.43	0.62	0.62	0.66			
187.45	3/0	0.101	0.177	0.6	0.6	0.6	0.52	0.52	0.52	0.36	0.36	0.36	0.52	0.52	0.52			
281.01	2/0	0.108	0.171	0.5	0.5	0.5	0.43	0.43	0.43	0.28	0.30	0.30	0.43	0.43	0.46			
421.2	1/0	0.125	0.187	0.4	0.4	0.4	0.33	0.36	0.33	0.24	0.26	0.26	0.36	0.36	0.36			
631	3/0	0.135	0.171	0.3	0.3	0.3	0.27	0.29	0.26	0.21	0.23	0.23	0.30	0.30	0.33			
921	2/0	0.135	0.167	0.2	0.2	0.2	0.23	0.24	0.23	0.19	0.20	0.21	0.26	0.26	0.28			
1341	3/0	0.131	0.164	0.15	0.15	0.15	0.18	0.19	0.17	0.14	0.16	0.16	0.21	0.21	0.22			
1981	2/0	0.14	0.16	0.1	0.1	0.1	0.14	0.14	0.14	0.11	0.11	0.11	0.16	0.16	0.17			
2881	3/0	0.138	0.157	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11	0.11	0.09	0.09	0.09	0.14	0.14	0.14			
4241	2/0	0.128	0.157	0.06	0.06	0.06	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.11	0.11	0.11			
6181	3/0	0.128	0.157	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.10	0.10	0.10			
8941	2/0	0.125	0.157	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.09	0.09	0.09			
1294	3/0	0.121	0.151	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08			

MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA PLANTA FV IMSA PLASTICS

Proyecto: 
IMSA PLASTICS

1.6 CUADRO DE ALIMENTADORES EN CORRIENTE ALTERNA.

MEMORIA DE ALIMENTADORES

Proyecto, Propuesta o Descripción:
IMSA PLASTICS S.A. DE C.V.
Nombre Documento:
MEMORIA ALIMENTADORES B.T.
Fecha:
29-ago-23
Revisión:
01

DESCRIPCION DEL CIRCUITO			CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL EQUIPO							TIPO DE CONDUCTOR							CALIBRE POR CONDUCCION		CALIBRE POR AMPACIDAD			CALIBRE POR CAIDA DE TENSION							
Nº DE CIRCUITO	DESCRIPCION DE CIRCUITO	LONG. CIRC.	POTENCIA	FASES	VOLTAJE NOMINAL	FACTOR DE POTENCIA	EFICIENCIA	FACTOR DE DEMANDA	TEMP. AMB.	FACTOR DE TEMP.	FACTOR DE AGRUP.	MATE-RIAL	Nº DE C. P. F.	AISLA-MIENTO	TEMP. DE OPERACION	VOLTAJE OPERACION	CORRIENTE NOMINAL	CALIBRE	CORRIENTE POR AMP.	CALIBRE	CALIBRE	RCA	X	CONSTANTE CAIDA VOLT. (Zc)	CAIDA DE VOLTAJE	CALIBRE SELECCIONADO	INTERRUPTOR	CABLE DE TIERRAS	CANALIZACION
1	TSF-01	35 MTS	408.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	2	THHW	75 °C	600 V	491.30 A	4/0	646.45	4/0	4/0	0.2070	0.1670	0.2620	0.29	6C#4/0 AWG (2XF)	3x600A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
2	TD-02	35 MTS	126.55 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	5	THHW	75 °C	600 V	86.70 A	500	114.08	500	500	0.0950	0.1570	0.1640	0.21	15C#500 KCM (5XF)	3x1600A	1C#4/0 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
3	INV 1	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
3	INV 2	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
4	INV 3	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
5	INV 4	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
7	INV 5	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
8	INV 6	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
9	INV 7	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
10	INV 8	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
11	INV 9	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
12	INV 10	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
13	INV 11	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
14	INV 12	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
15	INV 13	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
16	INV 14	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
17	INV 15	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
18	INV 16	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
19	INV 17	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
20	INV 18	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
21	INV 19	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"
22	INV 20	30 MTS	24.00 KVA	3	480V	0.99	1	1.00	35.0 °C	0.95	1.00	Cu	1	THHW	75 °C	600 V	28.90 A	8	38.03	8	8	2.5600	0.2130	2.3000	0.75	1C#8 AWG (1XF) + 1N #8 AWG	3x40A	1C#10 AWG(T) Dsn	TC.PG. 1" (27MM) - LICUATITE 2"

1.7 SELECCIÓN DE INTERRUPTORES

Con la siguiente formula procedemos a realizar la selección de interruptores.

Para obtener el cálculo de caída de tensión en primer término se debe hacer el respectivo cálculo de la capacidad de corriente de la siguiente manera.

$$I = \frac{W}{V_{fn}fp\sqrt{3}}$$

Donde:

- W : Potencia Nominal (W).
- V_{fn} : Tension (V).
- fp : Factor de Potencia (1).
- I : Corriente de salida en CA
- 1.25: 125% de corriente nominal para cálculo de dispositivo de protección

Cálculo del interruptor de protección en la zona del inversor a tablero.

De inversores de 24 kWn a tablero fotovoltaico.

$$I = \frac{(24000)}{(480)(.99)\sqrt{3}}$$
$$I = 29.15A$$
$$I = (29.15) (1.25) = 36.43 A$$

El interruptor seleccionado es el inmediato superior al cálculo realizado.

Por tratarse de un elemento instantáneo se recomienda el mínimo tiempo posible.

Ajustar a: $T_{lo}=0.02$ seg

Cálculo del interruptor de protección en la zona del tablero **nave 02** al punto de inyección

$$I = \frac{(408,000)}{(480)(.99)\sqrt{3}} = 490.76 A$$
$$I = (490.76)(1.25) = 613.45A$$

El interruptor seleccionado es el de 600 A que es el inmediato superior para tableros ILINE

Por tratarse de un elemento instantáneo se recomienda el mínimo tiempo posible. Ajustar a:

$T_{lo}=0.02$ seg

Cálculo del interruptor de protección en la zona del tablero **Nave 01** al punto de inyección

$$I = \frac{(72,000)}{(480)(.99)\sqrt{3}} = 86.7A$$

$$I = (86.7)(1.25) = 108.37A$$

El interruptor seleccionado es el de 1600 A que es el inmediato superior para tableros ILINE

Por tratarse de un elemento instantáneo se recomienda el mínimo tiempo posible. Ajustar a:

$$T_{lo} = 0.02 \text{ seg}$$

1.8 FICHAS TECNICAS INTERRUPTORES Y TABLERO

● PUESTA A TIERRA

La instalación deberá disponer de un sistema de puesta a tierra, diseñado de tal forma que, en ningún punto normalmente accesible de la instalación eléctrica, las personas puedan estar sometidas a una tensión peligrosa, durante cualquier defecto, todo esto de acuerdo con la NOM-001-SEDE-2012.

La puesta a tierra general de la planta estará formada por una red radial, que unirá las estructuras con un conductor de cobre desnudo, bajando a la subestación general de la planta. Dicho conductor será de Calibre 4/0AWG. En la zona de inversores se instalará conductor de cobre desnudo Calibre 10 AWG de acuerdo al siguiente dimensionamiento.

De acuerdo con la NOM-001-SEDE-2012 en su artículo 690-45 "Tamaño de conductor de puesta a tierra" los conductores deben estar dimensionados de acuerdo a la tabla 250-122 con base a su dispositivo de protección contra sobre corrientes.

Por lo tanto, es necesario un conductor de puesta a tierra acorde a la siguiente tabla, se determinó el máximo inmediato superior a la tabla como medida de seguridad.

TABLA 250-122.- Tamaño mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc., sin exceder de: (amperes)	Tamaño			
	Cobre		Cable de aluminio o aluminio con cobre	
	mm ²	AWG o kcmil	mm ²	AWG o kcmil
15	2.08	14	—	—
20	3.31	12	—	—
60	6.28	10	—	—
100	8.37	8	—	—
200	13.30	6	21.20	4
300	21.20	4	33.60	2
400	33.60	2	42.40	1
500	33.60	2	53.50	1/0
600	42.40	1	67.40	2/0
800	53.50	1/0	85.00	3/0
1000	67.40	2/0	107	4/0
1200	85.00	3/0	127	250
1600	107	4/0	177	350
2000	127	250	203	400
2500	177	350	304	600
3000	203	400	304	600
4000	253	500	380	750
5000	355	700	608	1200
6000	405	800	608	1200

Para cumplir con lo establecido en 250-4(a)(5) o (b)(4), el conductor de puesta a tierra de equipos podría ser de mayor tamaño que lo especificado en esta Tabla.
*Véase 250-120 para restricciones de instalación.

El conductor cable de cobre desnudo semiduro 4/0, 1/0, 10 AWG CU-600V AC, Marca: Viakon o similar.

Las especificaciones del fabricante del inversor determinan las siguientes especificaciones el tipo de arreglo que utilizamos y sus correspondientes corrientes de corto circuito

Cable Specifications		Copper-Core Cable	Copper-Clad Aluminum Cable or Aluminum Alloy Cable
Conductor cross-sectional area	Value range	6-2/0 AWG	4-2/0 AWG
	Recommended value	4 AWG	2 AWG
Cable outer diameter		6.3-12.1 mm (0.25-0.48 in.)	

ALAMBRES Y CABLES DE COBRE DESNUDO

DESEMPEÑO
SUPERIOR



DESCRIPCIÓN

Alambre o cable concéntrico de cobre electrolítico de 99.9% de pureza en tres temple:

- Duro
- Semiduro
- Suave

Los cables están disponibles en varias clases de cableado:

- A
- AA
- B
- C

APLICACIONES

Dependiendo su temple y construcción, los cables desnudos de cobre pueden ser utilizados:

- Sobre aisladores en líneas aéreas de distribución eléctrica.
- Como cables de puesta a tierra de equipos y sistemas eléctricos.
- Para conexiones de neutros.

CARACTERÍSTICAS

- Alta conductividad eléctrica.
- Alta ductilidad.
- Resistencia a la tracción y a la fatiga según su grado de temple.
- Alta resistencia a la corrosión en ambientes salinos contaminados.
- Fácil de soldar.

DATOS TÉCNICOS

Tensión máxima de operación:

Depende de los aisladores que soporten la línea.

Temp. máx. preferente de operación:

75°C

Empaque:

- Rollos.
- Carretas de madera.

Normas y registros:

- NOM-063-SCFI
- NMX-J-002-ANCE
- NMX-J-012-ANCE
- NMX-J-015-ANCE
- NMX-J-036-ANCE
- CFE-E0000-12
- ASTM B1
- ASTM B2
- ASTM B3
- ASTM B8

Rango de fabricación:

Alambres:

- Temple duro: 18 AWG a 2 AWG
- Temple semiduro: 18 AWG a 2 AWG
- Temple suave: 34 AWG a 2 AWG

Cables:

- Temple duro: 4 AWG a 1000 kcmil
- Temple semiduro: 4 AWG a 1000 kcmil
- Temple suave: 20 AWG a 1000 kcmil

KOBREX

ALAMBRES DE COBRE DESNUDO

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS										
Calibre	Área sección transversal	Diámetro nominal del alambre	Peso teórico	Temple duro		Temple semiduro		Temple suave		Capacidad conducción corriente (2)
				Carga a la ruptura	Resistencia eléctrica CD a 20°C (1)	Carga a la ruptura	Resistencia eléctrica CD a 20°C (1)	Carga a la ruptura	Resistencia eléctrica CD a 20°C (1)	
AWG/kcmil	mm ²	mm	kg/km	kg	ohm/km	kg	ohm/km	kg	ohm/km	amperes
34	0,020	0,16	0,179	-	-	-	-	-	858	-
33	0,025	0,18	0,226	-	-	-	-	-	679	-
32	0,032	0,20	0,287	-	-	-	-	-	534	-
31	0,040	0,23	0,359	-	-	-	-	-	427	-
30	0,051	0,25	0,450	-	-	-	-	-	340	-
29	0,065	0,29	0,580	-	-	-	-	-	266	-
28	0,080	0,32	0,720	-	-	-	-	-	214	-
27	0,102	0,36	0,910	-	-	-	-	-	169	-
26	0,128	0,40	1,140	-	-	-	-	-	135	-
25	0,163	0,46	1,440	-	-	-	-	-	106	-
24	0,205	0,51	1,820	-	-	-	-	-	84,2	-
23	0,259	0,57	2,300	-	-	-	-	7	66,6	-
22	0,325	0,64	2,880	-	-	-	-	9	53,2	-
21	0,412	0,72	3,660	-	-	-	-	11	41,9	-
20	0,519	0,81	4,610	-	-	-	-	14	33,2	-
19	0,653	0,91	5,810	-	-	-	-	18	26,4	-
18	0,824	1,02	7,320	39	21,80	31	21,69	22	21,0	-
17	1,04	1,15	9,240	49	17,30	39	17,19	28	16,6	-
16	1,31	1,29	11,60	61	13,70	48	13,62	35	13,2	-
15	1,65	1,45	14,70	77	10,90	60	10,83	45	10,4	-
14	2,08	1,63	18,50	97	8,63	80	8,60	56	8,28	-
13	2,63	1,83	23,40	122	6,82	95	6,79	71	6,56	-
12	3,31	2,05	29,40	153	5,41	119	5,38	89	5,21	-
11	4,17	2,30	37,10	192	4,30	148	4,27	113	4,14	-
10	5,26	2,59	46,80	240	3,41	186	3,39	142	3,28	-
9	6,63	2,91	58,90	300	2,70	233	2,69	173	2,60	-
8	8,37	3,26	74,40	375	2,14	292	2,13	218	2,06	90
7	10,6	3,67	93,80	468	1,70	366	1,69	275	1,63	110
6	13,3	4,12	118,2	581	1,35	458	1,34	346	1,30	120
5	16,8	4,62	149,0	722	1,07	538	1,06	436	1,03	140
4	21,2	5,19	188,0	894	0,848	718	0,843	550	0,815	170
3	26,7	5,83	237,0	1107	0,673	900	0,669	694	0,647	190
2	33,6	6,54	299,0	1363	0,533	1111	0,531	875	0,513	220

Nota: Las dimensiones y pesos están sujetos a tolerancias de manufactura.
(1) Estos valores se dan como referencia ya que la NOM-063 no los especifica.
(2) Calculada para una temperatura del conductor de 75°C, una temp. amb. de 25°C, velocidad del viento de 0,61 m/s, con una emisividad relativa de la superficie del conductor de 0,5 y expuesto al sol.









www.kobrex.com

Figura 13 Especificaciones del Cable de puesta a tierra.

Se conectará a tierra toda pieza conductora, que pertenezca a la instalación fotovoltaica, para evitar tensiones de contacto peligrosas. Las uniones entre los conductores de puesta a tierra y/o los electrodos de puesta a tierra, se harán mediante zapatas bimetálicas. Los materiales empleados en estas uniones y su forma de ejecución serán resistentes a la corrosión.

• **SOPORTERÍA**

El tipo de soportaría utilizado para la instalación es de tipo COPLANAR BASICO que consta de los siguientes accesorios

RANURADOS		APLICACIONES Todo tipo y dimensiones de módulo FV y térmico. Todo tipo de cubiertas y edificios. Inclinación 0°
INTERFACES		VENTAJAS Durabilidad Ligereza Resistencia Facilidad de montaje Rapidez de montaje Estanqueidad Sencillez de soluciones Perflería Polivalente
FIJACIONES		MATERIALES Perflería de aluminio Tornillería Acero Inoxidable Estanqueidad EPDM Anclajes de Acero Inoxidable
TORNILLERÍA		CÁLCULOS CTE EUROCÓDIGO
ESTANQUEIDAD		SUMINISTRO Plazos rápidos de entrega Suministro en obra o almacén Servicio Postventa Asesoramiento técnico Planos personalizados y mediciones detalladas incluidos.
ANCLAJES		GARANTÍA 12 años

[*] CONSULTAR DISPONIBILIDAD

Para la toma de tierra de la estructura se utilizarán los siguientes componentes que aseguran la continuidad de la tierra en toda la estructura.

ACCESORIOS



CLIP TOMA TIERRA para perfiles RB0.84, RR1.15 e ISA0.65



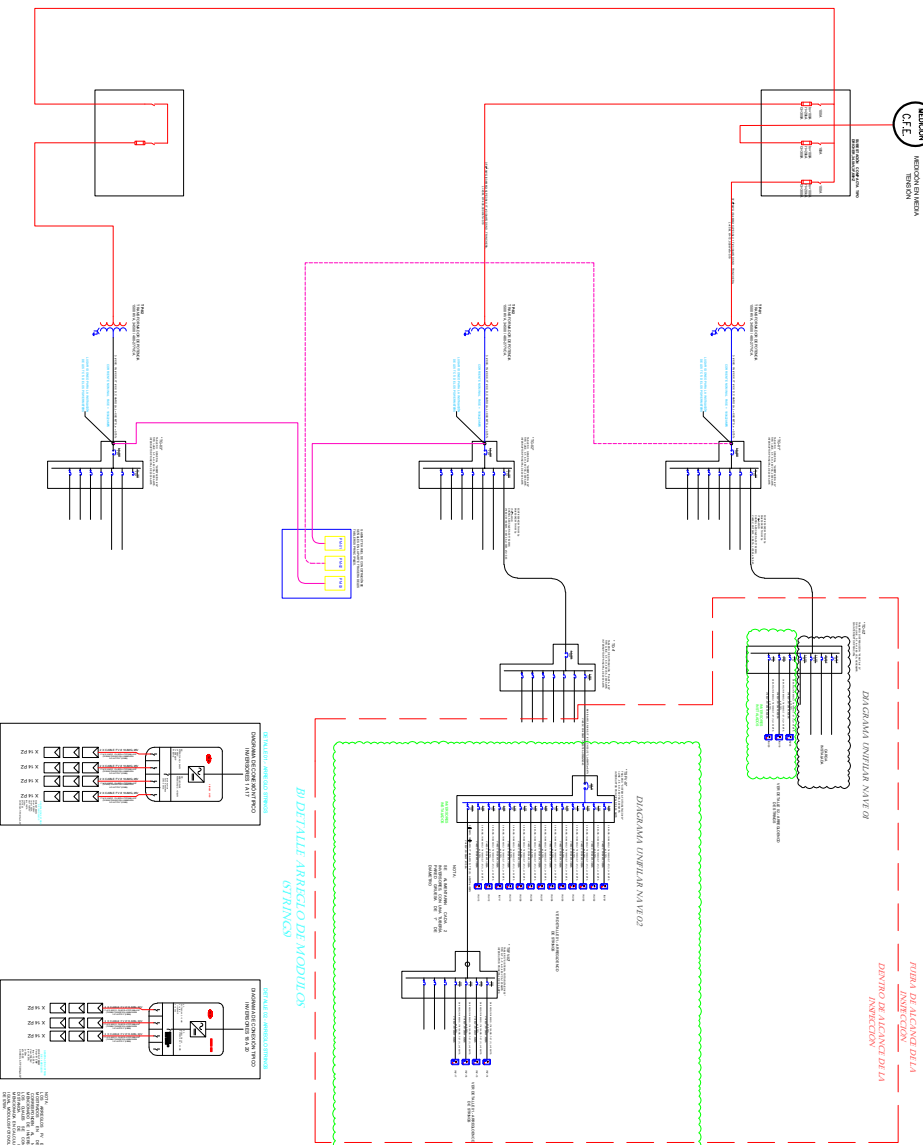
LUG TOMA TIERRA para perfiles RB0.84, RR1.15 e ISA0.65



PINZA SUJETA CABLES

DIAGRAMA UNIFILAR CONEXIÓN CA-CD

A DIAGRAMA UNIFILAR



C CUADROS DE GENERACION CD/C1

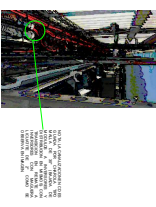
No. INYECTOR	CANTIDAD DE INYECTORES	PRODUCCION (KW/MY)
1	56	13,800
2	56	13,800
3	56	13,800
4	56	13,800
5	56	13,800
6	56	13,800
7	56	13,800
8	56	13,800
9	56	13,800
10	56	13,800
11	56	13,800
12	56	13,800
13	56	13,800
14	56	13,800
15	56	13,800
16	56	13,800
17	56	13,800
18	42	13,800
19	42	13,800
20	42	13,800
TOTAL	3078	634,660

No. INYECTOR	MODULO INYECTOR	PRODUCCION (W)
1	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
2	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
3	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
4	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
5	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
6	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
7	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
8	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
9	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
10	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
11	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
12	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
13	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
14	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
15	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
16	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
17	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
18	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
19	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
20	RMU005 SWAYO AVANZADO	24,000
TOTAL		480,000

D LISTADO MATERIALES Y EQUIPOS

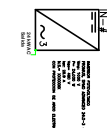
CANTIDAD	DESCRIPCION
20	INYECCION RMU005 SWAYO AVANZADO
1,078	MODULO LONGI (L5672H1H-570M, 570V)
20	ITM 3X400, 150M
1	ITM 3X254, 150M
1	ITM 3X600, 800M
2	ITM 3X1600, 200M

B DETALLE TRANSICION DE CANTABILIZACION EN CD



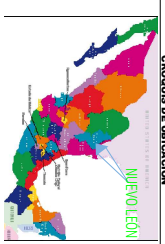
CANTIDAD	DESCRIPCION
>200m	RE ANCHO (E-37mm) 210WV CU
>100m	RE ANCHO (E-37mm) 150WV CU
>20m	RE ANCHO (E-37mm) 75WV CU
>10m	RE ANCHO (E-37mm) 45WV CU
>5m	RE ANCHO (E-37mm) 210WV CU
>50m	RE ANCHO (E-37mm) 150WV CU
>100m	RE ANCHO (E-37mm) 75WV CU
>100m	RE ANCHO (E-37mm) 45WV CU
>100m	RE ANCHO (E-37mm) 210WV CU
>100m	RE ANCHO (E-37mm) 150WV CU
>100m	RE ANCHO (E-37mm) 75WV CU
>100m	RE ANCHO (E-37mm) 45WV CU

SIMBOLOGIA

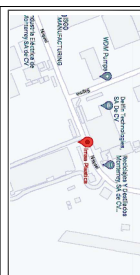


DATOS DEL PROYECTO

CLIENTE: MESA PLASTICS S.A. DE C.V.
DOMICILIO: NIQUEL NO. 9210 COL. COMPLEJO INDUSTRIAL MITRAS, GARCIA, NUEVO LEON, C.P. 66633
COORDENADAS: 25.78939248479494, -100.4370919078978



CROQUIS DE LOCALIZACION



DESCRIPCION DE LA OBRA
DIAGRAMA UNIFILAR DISEÑO SISTEMA MESA PLASTICS
CLASIFICACION DE CENTRAL ELECTRICA EN BASE A GENERACION NETA
TIPO MTZ

DATOS DE CONTACTO:
 Correo: aidel@erly.mx
 Tel. 81 2748 7429

ELABORO: Dpto de Ingeniería
AUTORIZO: ING. JOSÉ MARGARITO RINCÓN ROBLES, CED. PROF. 4310080
FECHA: 10/08/2023
PLANO: 1 / 1

LAS POTENCIAS, VOC E ISC EXPRESADOS EN EL DIAGRAMA SON VALORES POR STRING, NO POR ARREGLO.



FRONIUS SYMO ADVANCED

Energizando proyectos trifásicos - ahora con PLC SunSpec integrado



/ Proceso de
reemplazo de tarjetas



/ Tecnología de
montaje
SnapInverter



/ Comunicación
de datos
Integrados



/ Diseño
Superflex



/ Preparado para
redes inteligentes
Smart Grid



/ Certificado
SunSpec y Fronius
Rapid Shutdown



Con seis modelos de potencia desde 10kW a 24kW, Fronius Symo Advanced es el inversor ideal para aplicaciones comerciales. Fronius Symo Advanced combina los beneficios de Fronius Symo con un valor adicional para instalaciones con requisitos de Module Level Rapid Shutdown. Fronius Symo Advanced está integrado con un transmisor PLC que cumple el estándar de comunicación SunSpec Rapid Shutdown que a su vez cumple con la norma NEC pre-2014, 2014 y 2017, además de beneficios como montaje de inclinación cero, peso ligero y accesibilidad de servicio en el campo.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (VERSIONES 208-240V)

DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3 208-240	SYMO 12.0-3 208-240
Potencia FV recomendada (kWp)	8.0 - 13.0	9.5 - 15.5
Máxima corriente de entrada nominal (MPPT1/MPPT 2)		25.0 A / 16.5 A
Máxima corriente (MPPT 1 + MPPT 2)		41.5 A
Máxima corriente de entrada de corto circuito admisible (MPPT1/MPPT2)		37.5 A / 24.8 A
Tensión nominal de entrada	208 V	350 V
	240 V	370 V
Rango de tensión de operación		200-600 V
Tensión de arranque en CD		200 V
Rango de tensión MPP		300-500 V
Tensión máxima en CD		600 V
Máximo conductor admisible en CD	6 AWG cobre, 6 AWG aluminio, 2 AWG cobre o aluminio con peineta de distribución	
Portafusibles integrados en CD	NA	
Corriente máxima de entrada de corto circuito por terminal	33 A	
Número de MPPT	2	

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3 208-240	SYMO 12.0-3 208-240
Potencia máxima de salida	208 V	11995 VA
	240 V	11995 VA
Configuración de salida	208/240 V	
Rango de frecuencia (ajustable)	45-65 Hz	
Frecuencia nominal de operación	50 y 60 Hz	
Tamaño de conductor de CA admisible	AWG 14 - AWG 6	
Distorsión armónica total	<1.5 %	<1.75 %
Factor de potencia (cos phi)	Ajustable (0 - 1 ind./ cap.)	
Máxima corriente de salida	208 V	33.3 A
	240 V	28.9 A
OCPD / Interruptor CA recomendado	208 V	45 A
	240 V	40 A
Máxima Eficiencia	97.0 %	
Eficiencia CEC	208 V	96.5 %

DATOS TÉCNICOS DE FRONIUS SYMO (VERSIONES DE 208-240V)

DATOS GENERALES	ESTÁNDAR PARA TODOS LOS MODELOS SYMO
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	51.1 x 72.4 x 22.6 cm
Grado de protección	NEMA 4X
Consumo nocturno	< 1 W
Tecnología del inversor	Sin transformador
Enfriamiento	Ventilador de velocidad variable
Instalación	Interior y exterior, inclinación desde 0° a 90°
Temperatura ambiente admisible	-40 a +60 °C
Humedad relativa admisible	0 - 100 % (sin condensación)
Máxima altura sobre nivel del mar	600 VCD a 3400 m
Terminales de conexión CD	6x DC+ y 6x DC- terminales de tornillo para cobre
Terminales de conexión CA	Terminales de tornillo 14-6 AWG
Certificaciones y cumplimiento de estándares	UL 1741-2010 Segunda Edición (incl. UL1741 Supplement SA 2016-09 for California Rule 21 and Hawaiian Electric Code Rule 14H), UL1998 (para funciones: AFCI, RCMU y monitorización de aislamiento), IEEE 1547-2003, IEEE 1547a-2014, IEEE 1547.1-2003, ANSI/IEEE C62.41, FCC Part 15 A & B, NEC 2017 Artículo 690, C22. 2 No. 107.1-16, UL1699B Issue 2 -2013, CSA TIL M-07 Issue 1 -2013

DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3 208-240	SYMO 12.0-3 208-240
PESO	41 KG	

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN	DISPONIBLE CON TODOS LOS MODELOS FRONIUS SYMO
Polaridad inversa CD	Sí
Anti isla	Interna, de acuerdo con UL 1741-2010, IEEE 1547-2003 y NEC
Sobretensión	Reducción de potencia de salida / enfriamiento activo
AFCI	Sí
Cumplimiento de Rapid Shutdown	Sí
Interrupción de falla a tierra por monitorización de aislamiento	Sí
Desconexión de CD	Sí

INTERFACES	DISPONIBLE CON TODOS LOS MODELOS FRONIUS SYMO
USB (Socket tipo A)	Registro de datos y actualización de firmware vía USB
2x RS422 (RJ45 socket)	Fronius Solar Net
DISPONIBLE CON LA TARJETA FRONIUS DATAMANAGER 2.0 (SOLO SE NECESITA UNA TARJETA PARA HASTA 100 INVERSORES)	
Wi-Fi /Ethernet / Datalogger and servidor web	Estándar inalámbrico 802.11 b/g/n / Fronius Solar.web, SunSpec Modbus TCP, JSON / SunSpec Modbus RTU
6 entradas digitales configurables + 4 entradas digitales	Gestión de cargas eléctricas; encendido de señales, I/O multipropósito
Comunicación mediante línea de potencia (PLC)	Sí – Comunicación estándar SunSpec Rapid Shutdown
Compatibilidad con electrónica de nivel modular	Tigo TS4-F basado en SunSpec PLC (prueba pendiente)

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (VERSIONES 480V)

DATOS DE ENTRADA CD	SYMO 15.0-3 480	SYMO 20.0-3 480	SYMO 22.7-3 480	SYMO 24.0-3 480
Potencia FV Recomendada (kWp)	12.0 – 19.5	16.0 - 26.0	18.0 - 29.5	19.0 - 31.0
Máxima corriente de entrada nominal (MPP1/MPP2)	33.0 A / 25.0 A			
Maxima corriente (MPPT 1 + MPPT 2)	51 A			
Máxima corriente de entrada de corto circuito admisible (MPPT 1/MPPT 2)	49.5 A / 37.5 A			
Tensión nominal de entrada	480 V	685 V	710 V	720 V
Rango de tensión de operación	200-1000 V			
Tensión de puesta en marcha	200 V			
Rango de tensión MPP	350-800 V	450-800 V	500-800 V	
Tensión máxima de entrada	1000 V			
Máximo conductor admisible en CD	6 AWG cobre, 6 AWG aluminio, 2 AWG cobre o aluminio con peinetas de distribución			
Portafusibles integrados en CD	6- y 6+			
Corriente máxima de entrada de corto circuito por terminal	33A	15A		
Número de MPPT	2			

* Se requiere Fronius Shade Cover para montaje en ángulo menor a 15° en exterior.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (VERSIONES 480)

DATOS DE SALIDA CA		SYMO 15.0-3 480	SYMO 20.0-3 480	SYMO 22.7-3 480	SYMO 24.0-3 480
Potencia Máxima de salida	480 V	14995 VA	19995 VA	22727 VA	23995 VA
Configuración de salida		480 V WYE			
Rango de frecuencia (ajustable)		45-65 Hz			
Frecuencia nominal de operación		50 y 60 Hz			
Tamaño de conductor de CA admisible		AWG 14-AWG 6			
Distorsión armónica total		<1.0 %	<1.0 %	<1.25 %	<1.0 %
Factor de potencia (cos phi)		Ajustable (0 - 1 ind./cap.)			
Máxima corriente de salida	480 V	18.0 A	24.0 A	27.3 A	28.9 A
OCPD / Interruptor CA recomendado	480 V	25 A	30 A	35 A	40 A
Máxima eficiencia		98.0 %			
Eficiencia CEC	480 V	97.0 %	97.5 %	97.5 %	97.5 %

DATOS GENERALES	DISPONIBLE EN TODOS LOS MODELOS SYMO				
Dimensiones (ancho x alto x largo)	51.1 x 72.4 x 22.6 cm				
Envolvente	NEMA 4X				
Consumo nocturno	< 1 W				
Tecnología del inversor	Sin Transformador				
Enfriamiento	Ventilador de velocidad variable				
Instalación	Interior y exterior, inclinación desde 0 a 90 grados *				
Temperatura ambiente admisible	-40 - +60 °C				
Humedad relativa admisible	0 - 100 % (sin condensación)				
Elevación	Hasta 2000 m sin restricciones *para mayor información consultar el manual de usuario*				
Terminales de conexión CD	6x CD+ y 6x CD- terminales de tornillo para cobre				
Terminales de conexión CA	Terminales de tornillo 14-6 AWG				
Certificaciones y cumplimiento de estándares	UL 1741-2010 Segunda Edición (incl. UL1741 Supplement SA 2016-09 for California Rule 21 and Hawaiian Electric Code Rule 14H), UL1998 (para funciones: AFCI, RCMU y monitorización de aislamiento), IEEE 1547-2003, IEEE 1547a-2014, IEEE 1547.1-2003, ANSI/IEEE C62.41, FCC Part 15 A & B, NEC 2017 Artículo 690, C22. 2 No. 107.1-16, UL1699B Issue 2 -2013, CSA TIL M-07 Issue 1 -2013				

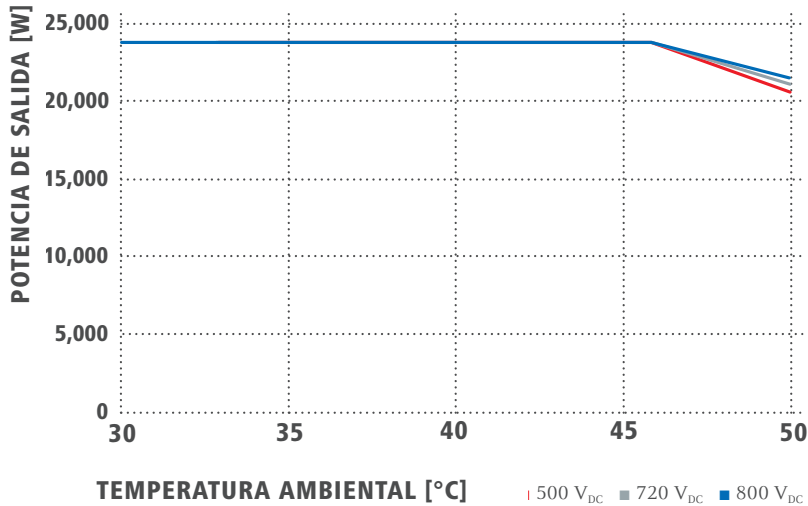
DATOS GENERALES	SYMO 15.0-3 480	SYMO 20.0-3 480	SYMO 22.7-3 480	SYMO 24.0-3 480
Peso	43.4 kg			

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN	DISPONIBLE EN TODOS LOS MODELOS SYMO				
Polaridad inversa CD	Sí				
Anti isla	Interna, de acuerdo con UL 1741-2010, IEEE 1547-2003 y NEC				
Sobretensión	Reducción de potencia de salida / enfriamiento activo				
AFCI	Sí				
Cumplimiento de Rapid Shutdown	Sí				
Interrupción de falla a tierra por monitorización de aislamiento	Sí				
Desconexión de CD	Sí				

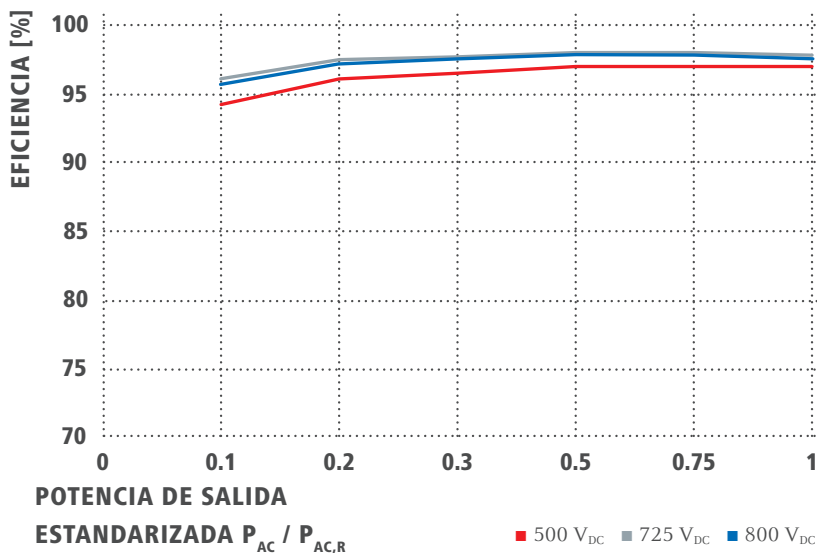
INTERFACES	DISPONIBLE EN TODOS LOS MODELOS SYMO				
USB (Socket TIPO A)	Registro de datos y actualización de firmware via USB				
2x RS422 (RJ45 socket)	Fronius Solar.Net				
DISPONIBLE CON LA TARJETA DATAMANAGER 2.0 (SOLO SE NECESITA UNA TARJETA PARA HASTA 100 INVERSORES)					
Wi-Fi* / Ethernet / Datalogger y servidor web	Estandar inalámbrico 802.11 b/g/n Fronius Solar.web, SunSpec Modbus TCP, JSON / SunSpec Modbus RTU				
6 entradas digitales configurables + 4 entradas digitales	Gestión de cargas eléctricas; encendido de señales, E/S multipropósito				
Comunicación mediante línea de potencia (PLC)	Sí – Comunicación estándar SunSpec Rapid Shutdown				
Compatibilidad con electrónica de nivel modular	Tigo TS4-F basado en SunSpec PLC (prueba pendiente)				

* Se requiere Fronius Shade Cover para montaje en ángulo menor a 15° en exterior.

FRONIUS SYMO 24.0-3 480 CURVA DE REDUCCIÓN DE TEMPERATURA



FRONIUS SYMO 24.0-3 480 CURVA DE EFICIENCIA CEC



/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

SOMOS TRES UNIDADES DE NEGOCIO CON UN MISMO OBJETIVO: ESTABLECER LOS ESTÁNDARES MEDIANTE EL AVANCE TECNOLÓGICO.

/ Lo que comenzó en 1945 como una operación unipersonal ahora establece estándares tecnológicos en los campos de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. Hoy la compañía tiene alrededor de 3.800 empleados en todo el mundo y 1.242 patentes para el desarrollo de productos muestran el espíritu innovador dentro de la empresa. El desarrollo sostenible significa para nosotros implementar aspectos ambientales relevantes y sociales por igual con los factores económicos. Nuestro objetivo se ha mantenido constante durante todo el tiempo para ser el líder de innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo, visite www.fronius.mx



Redes Sociales

Froniusmexico

24horasdesol.mx

Fronius Solar Energy MX

Fronius México Solar Energy

Fronius México



Fronius México S.A. de C.V.
Fronius Monterrey
 Carretera Monterrey Saltillo 3279
 Privadas de Santa Catarina
 66367 Santa Catarina, N.L.
 México
 Teléfono +52 81 8882 8200
 pv-sales-mexico@fronius.com
 www.fronius.mx

Hi-MO 6

Explorer

LR5-72HTH 560~575M

- Suitable for distributed projects
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability

15

15-year Warranty for
Materials and Processing

25

25-year Warranty for Extra
Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGI



22.3%
MAX MODULE
EFFICIENCY

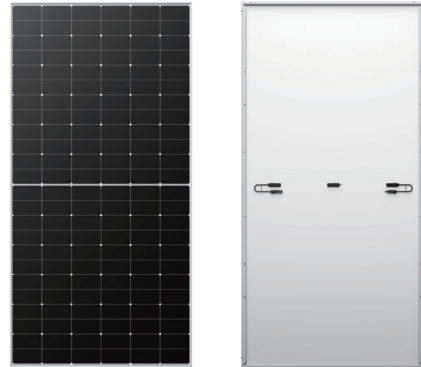
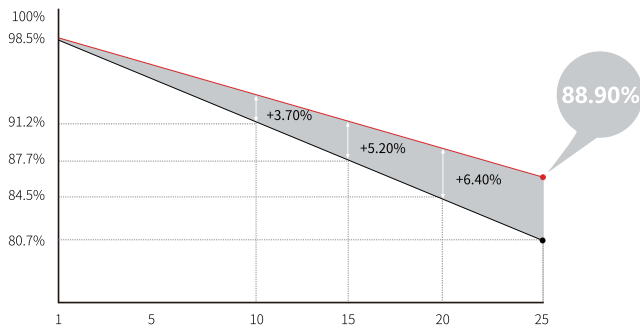
0~3%
POWER
TOLERANCE

<1.5%
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

0.40%
YEAR 2-25
POWER DEGRADATION

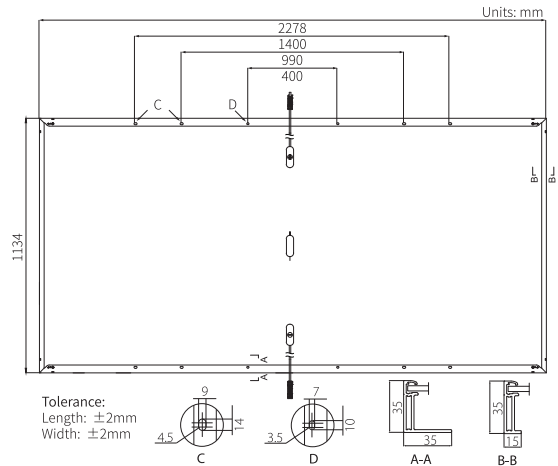
Additional Value

25-Year Power Warranty



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m² 25°C

NOCT : AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s

Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR5-72HTH-560M		LR5-72HTH-565M		LR5-72HTH-570M		LR5-72HTH-575M	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	560	418	565	422	570	426	575	430
Open Circuit Voltage (Voc/V)	51.61	48.46	51.76	48.60	51.91	48.74	52.06	48.88
Short Circuit Current (Isc/A)	13.94	11.26	14.01	11.31	14.07	11.36	14.14	11.42
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	43.46	39.66	43.61	39.79	43.76	39.93	43.91	40.07
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.89	10.55	12.96	10.61	13.03	10.67	13.10	10.72
Module Efficiency(%)	21.7		21.9		22.1		22.3	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.290%/°C