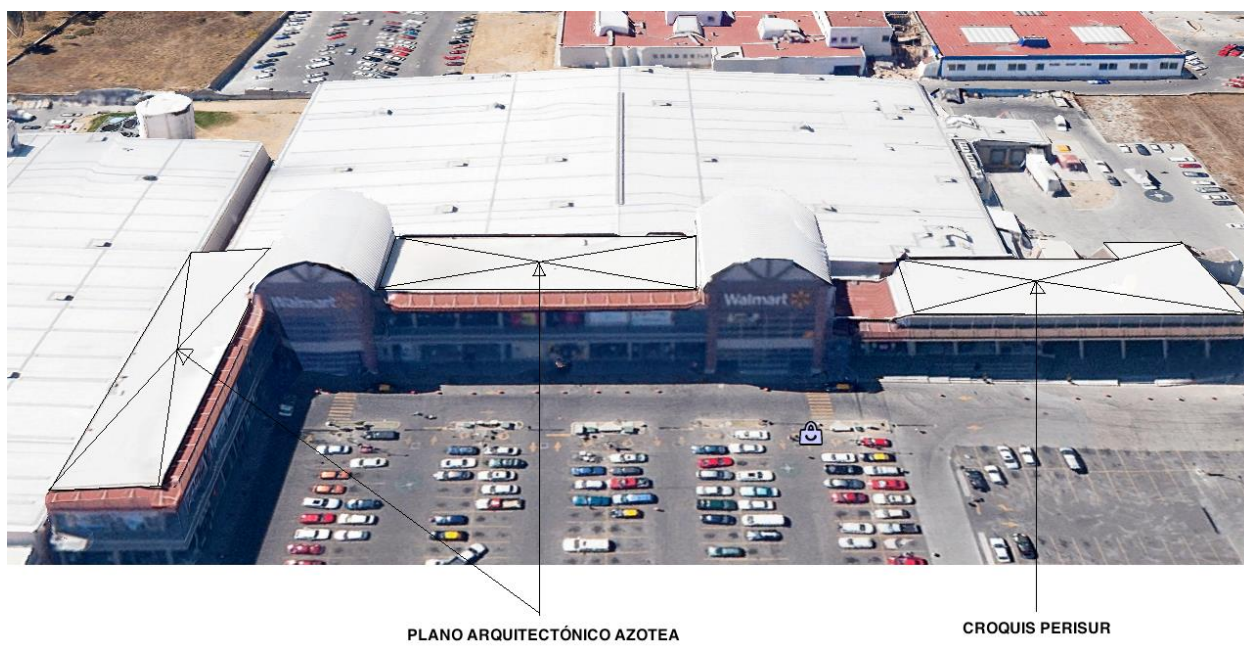


# Peri-Plaza



## 1 CONTENIDO

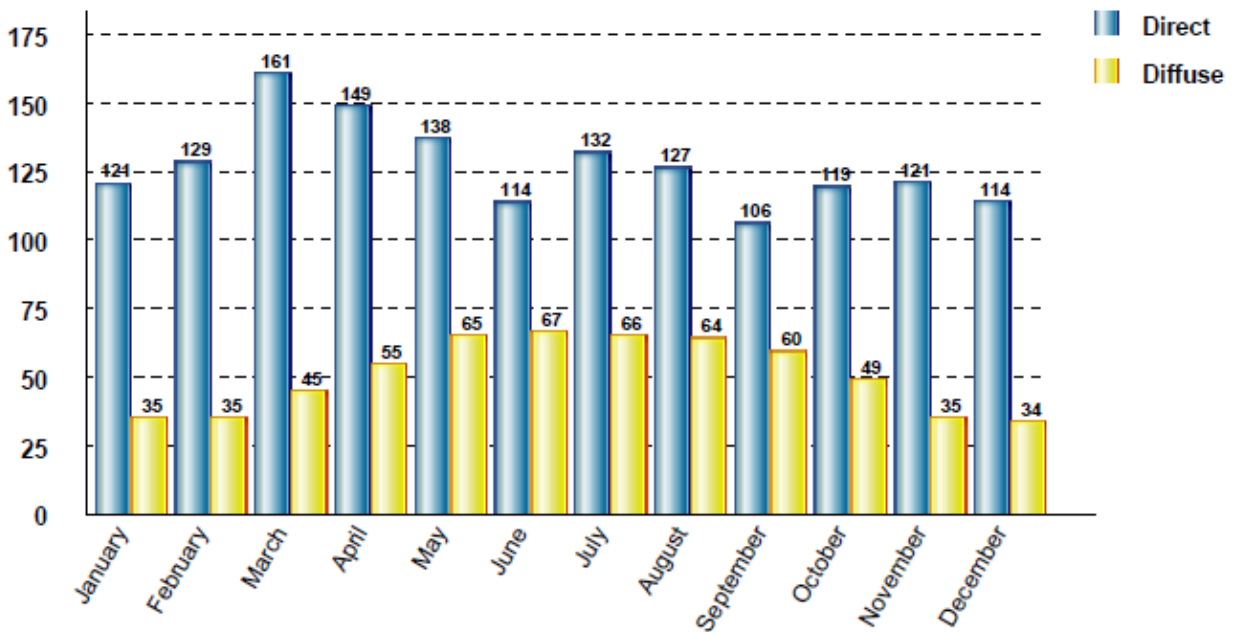
2	Datos Meteorológicos.....	2
3	Consumo/Demanda Energética .....	3
4	Descripción Técnica .....	4
4.1	Config: 14s 9p 250W .....	5
4.2	Config: 14s 12p 250W .....	10
5	Comentarios.....	15

## 2 DATOS METEOROLÓGICOS

**Referencias Climáticas:** Para los cálculos también usé el índice de fracción solar, “link turbidity”, temperatura del aire y velocidad del viento. La información de los datos meteorológicos provienen de la NASA del siguiente sitio web: <https://eosweb.larc.nasa.gov/sse/>

<b>Site name</b>	Puebla
<b>Latitude (°)</b>	18.99
<b>Longitude (°)</b>	-98.24
<b>Altitude (m)</b>	1632
<b>Annual solar irradiation</b>	
<b>Horizontal without mask (kWh/m<sup>2</sup>/yr)</b>	2143
<b>Horizontal with mask (kWh/m<sup>2</sup>/yr)</b>	2143
<b>Shadow Factor</b>	1.00

Irradiación Solar horizontal (kWh/m<sup>2</sup>)



# CONSUMO/DEMANDA ENERGÉTICA

Las necesidades eléctricas según el recibo de la CFE:



Av. Paseo de la Reforma Num. 164  
Col. Juárez, México, D.F. 06600  
RFC: CFE370814-QIO

Nombre y Domicilio:

POWERMALL DEL SUR SA DE CV  
9 SUR 11302  
PERIFERICO Y 9 SUR  
SAN BARTOLO COATEPEC  
PUEBLA, PUE.

Ruta

78DV08E017833850

Periodo

29 ABR 14 A 28 MAY 14

Función	No. Medidor	Lectura actual	Lectura anterior	Diferencia	Totales
kWh	02H62T	52888	48309	4579	4,579
kW	02H62T	26	0	26	26
kVArh	02H62T	12032	11313	719	719

	Días de mes	Consumo prom. diario	Energía kWh	Precios \$/kWh	Importe \$
ABR 14	01	157.8952	158	1.424	224.84
MAY 14	28	157.8966	4,421	1.394	6,163.02

Mes	Factor de proporción	Demanda máxima kW	Precios \$/kWh	Importe \$	Factor de potencia
ABR 14	0.0333	26	165.20	143.03	
MAY 14	0.9032	26	165.41	3,884.35	98.79

## Avisos Importantes

- Corte a partir de 13 JUN 14.
- Apagar el aire acondicionado cuando no se necesite, disminuye el costo de tu factura eléctrica... ¡Ahórrate una luz!
- Nos transformamos para servirte mejor.
- Servicio a Clientes Teléfono 071.



Datos Fiscales del Receptor  
PSU 091022T91

Serie: VG Folio: 000011744805  
Folio Fiscal: 16FB0058-8DA3-4913-B6FB-0BDF5F3E7C19  
N. Certificado del SAT: 00001000000300494998  
No. certificado del CSD: 00001000000300470059  
Fecha y Hora de certificación: 2014-05-29T17:44:01  
Unidad de medida: No Aplica  
Forma de pago: No Identificado  
Régimen Fiscal: TÍTULO III DEL RÉGIMEN DE LAS PERSONAS MORALES CON FINES NO LUCRATIVOS

Número de servicio:

258 110 501 495

Total a pagar:

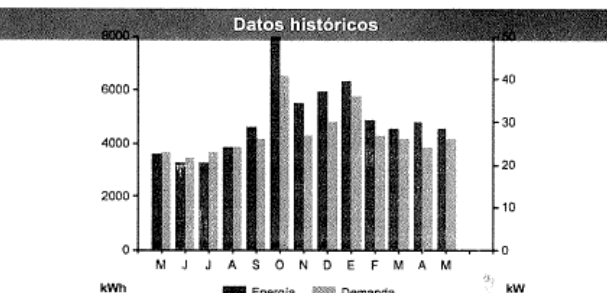
\$12,261.00

(DOCE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN PESOS 00/100 M.N.)

Fecha límite de pago:

12 JUN 14

Tarifa OM	Carga conectada kW	Demanda contratada kW	Multiplicador
	49	45	1



Mes	Demanda máxima kW	Consumo total kWh	F.P. %	F.C. %	Precio medio
MAY 13	23	3,628	99.81	21	2,440.0
JUN 13	22	3,272	99.58	21	2,448.4
JUL 13	23	3,286	99.49	21	2,396.0
AGO 13	24	3,852	98.81	21	2,387.8
SEP 13	26	4,620	99.22	25	2,230.4
OCT 13	41	7,980	99.87	25	2,233.2
NOV 13	27	5,534	99.35	28	2,192.0
DIC 13	30	5,946	99.52	28	2,214.7
ENE 14	36	6,355	99.64	23	2,380.3
FEB 14	27	4,901	98.81	25	2,412.2
MAR 14	26	4,547	98.80	25	2,293.9
ABR 14	24	4,799	99.05	26	2,293.5
MAY 14	26	4,579	98.79	25	2,269.1

Conceptos	Estado de cuenta	Importe \$
Energía		6,387.86
Demanda Máxima		4,027.81
2% Baja Tensión		208.31
Bonificación Factor de Potencia		-233.72
Subtotal		10,390.26
IVA 16%		1,662.44
Facturación del Periodo		12,052.70
Derecho de Alumbrado Público		207.80
Adeudo Anterior		12,987.57
Su Pago		-12,987.00
<b>Total</b>		<b>\$12,261.07</b>

Carga conectada	49 kW
Carga Contratada	45 kW
Consumo promedio diario	158 kWh
Consumo Jun13-May14	59 671kWh
Lectura actual de recibo	52 888 kWh

### Detalles de cálculo de consumo energético:

En base al consumo presentado en el recibo, simulé mensualmente los gastos del centro comercial con una precisión muy minuciosa (recibo CFE 59671kWh simulación 59671.22kWh). El análisis corresponde al periodo de junio 2013 a mayo 2014. Los datos se encuentran a continuación:

Electrical devices	Max power (W)	Number	Total year needs (kWh)
PeriPlaza	49000.00	1	59671.22

Total year needs (kWh/year)	59671.22
Need day mean (Ah/d)	743.10
Month of maximum day needs	October
Day needs maximum value (Ah/day)	1162.64

## 3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Habiendo definido de tal manera la demanda energética de la plaza, calculé dos configuraciones:

- **Config: 14s 9p 250W:** consta de 14 Módulos de 250W conectados en serie y 9 conexiones en paralelo del conjunto de conexiones en serie. Esta configuración es la versión más económica y ocupa menos área.

Módulos	Inversores	Área mínima	Producción AC	Costos
126 (14x9)	3	205.2m <sup>2</sup>	53 838 kWh/yr	27 585€ (34 637USD)

- **Config: 14s 12p 250W:** consta de 14 Módulos de 250W conectados en serie y 12 conexiones en paralelo del conjunto de conexiones en serie. Esta configuración satisface la demanda energética en gran medida.

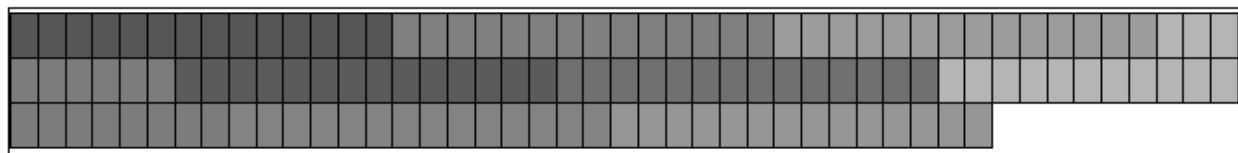
Módulos	Inversores	Área mínima	Producción AC	Costos
168 (14x12)	4	273.3m <sup>2</sup>	71 784 kWh/yr	36 344€ (45 635USD)

### 3.1 CONFIG: 14s 9p 250W

Field name	Config: 14s 9p 250W
<b>Modules</b>	
- Manufacturer	ReneSola
- Model	ReneSola - Virtus II JC250M-24-Bb
- Technology	multicrystalline (mc-Si)
- STC power (Wp)	250.0
- Vpmax (V)	30.1
- Isc (A)	8.83
- STC efficiency (%)	15.3
- Modus count	126
- String modules	14
- Modules branches	9
- Installed power (kWp)	31.50
- Surface (m <sup>2</sup> )	205.0
- Surfacic mass (kg/m <sup>2</sup> )	11.3
- Total mass (kg)	2 331.0

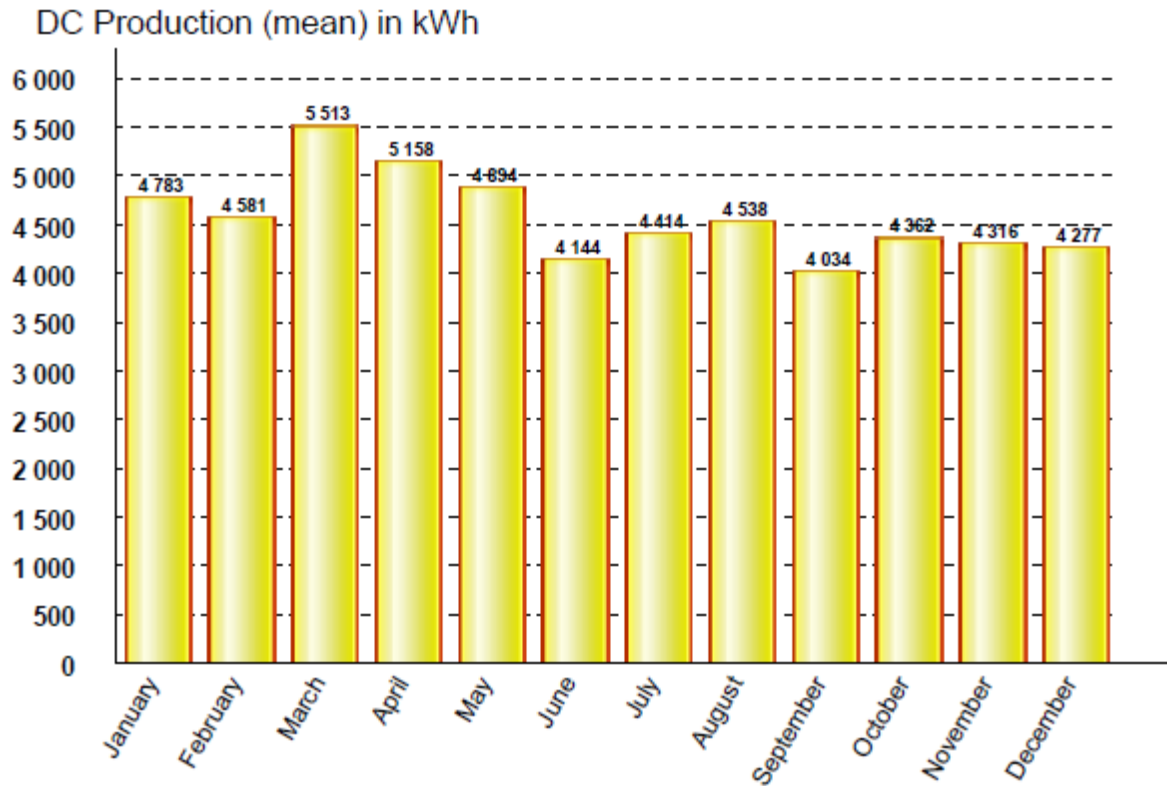
<b>Inverter</b>	
-Manufacturer	ReneSola
-Model	10kW 480V 60Hz
-Reference	Replus 10000TL3B-US_3515046
-Nominal power (W)	10 000
-Max input voltaje (V)	600
-Inverters count	3
-Total power (kW)	30
-Maximum efficiency (%)	97
-Weight per unit (kg)	46
<b>Geometry</b>	
-Length (m)	44.79
-Width (m)	20.10
-Horizontal spacing (mm)	50
-Vertical spacing (mm)	50
Tracking type:	Steady
Orientation (°)	-2 (South)
Overall Slope (°)	21

El conjunto de módulos requiere un área mínima de: 205.2 m<sup>2</sup>:



*\*Para evitar que la sombra de los módulos o del edificio interfieran con la irradiación solar incrementará el área requerida.*

## Producción DC:



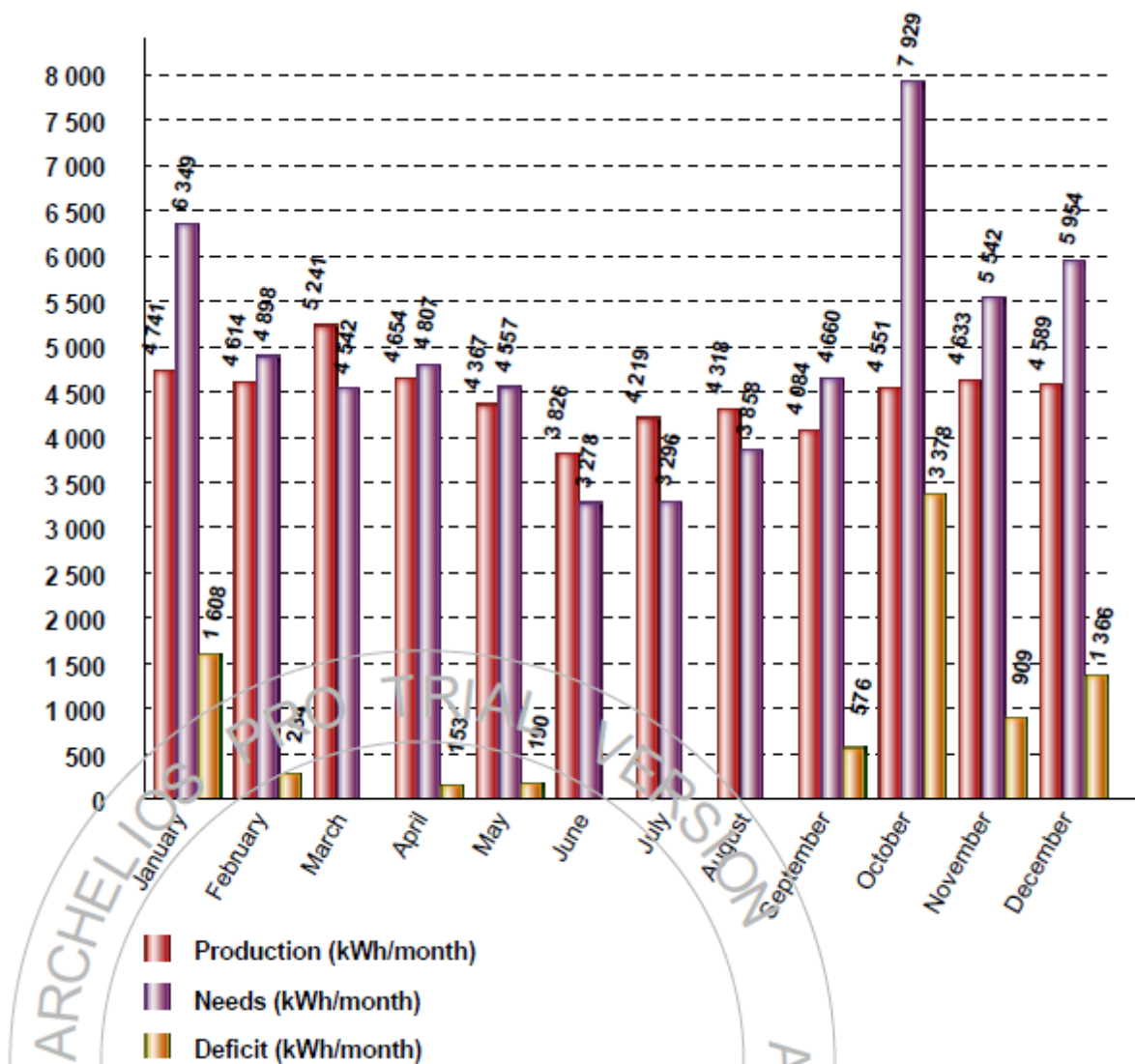
## Indicadores del Sistema Fotovoltaico:

	Status	Value	Mini	Maxi
- Project - Open circuit voltage (-10°C)	OK	578.5		1 000.0
- Inverter - Open circuit voltage (-10°C)	OK	578.5		600.0
Maximum power voltage Vmp (70°C)	OK	364.5	250.0	
Isc (A)	OK	26.4		32.0
Nominal inverters P / P peak ratio (%)	OK	0.95	0.70	1.10

# Resultados

Total module count	126
Peak power (kWp)	31.5
Year DC production (kWh)	58 430
Year AC production (kWh)	53 838
Year needs (kWh)	59 671
DC specific production (kWh/kWp)	1 855
AC specific production (kWh/kWp)	1 709
Mean* performance ratio (%)	75.40
Initial performance ratio** (%)	78.99

Demanda/Consumo Energético (kWh AC)



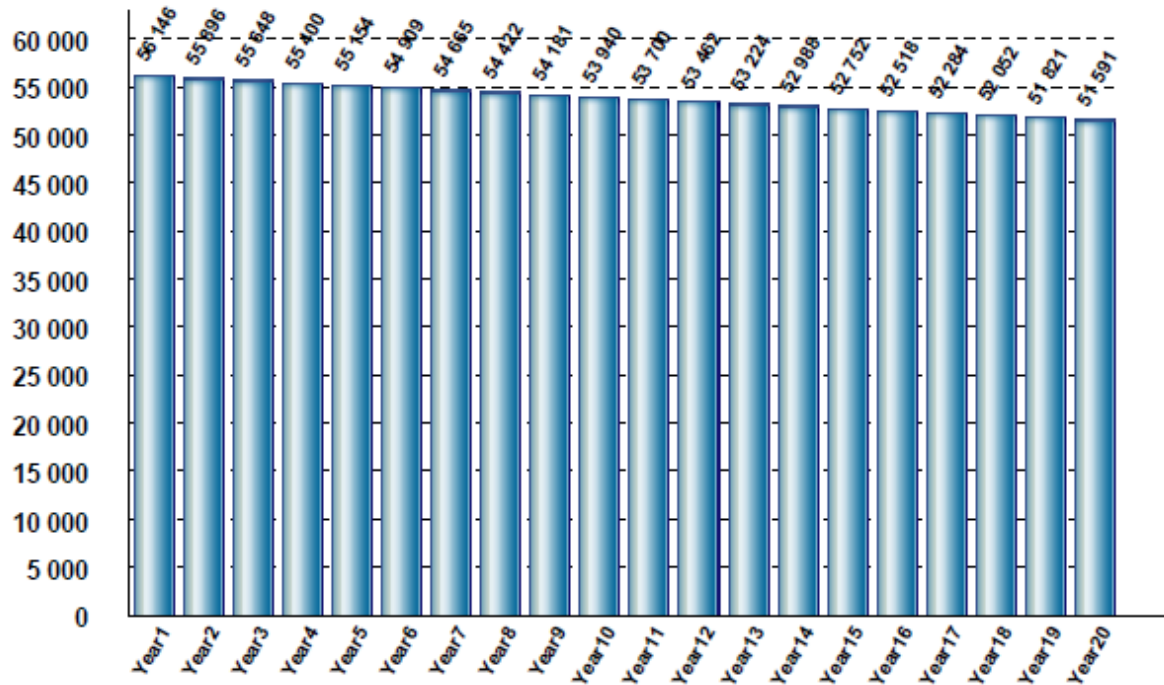
**Inversión y Costos iniciales:**

<b>MATERIAL INVESTMENT</b>	<b>Total (€)</b>	<b>€/Wp</b>
<b>MODULES</b>		
Modules	17 703	0.56
<b>BALANCE OF SYSTEM</b>		
Inverters	4 952	0.15
Cables	0	0.00
Electric boxes	0	0.00
Electric protections	0	0.00
Structures	0	0.00
Installation	0	0.00
<b>BALANCE OF SYSTEM</b>	4 952	0.15
<b>SUMMARY</b>	<b>Total (€)</b>	<b>€/Wp</b>
Total investment (net of tax)	23 780	0.75
VAT rate (%) :	16.0	--
Investment ATI (€)	27 585	0.87



Producción energética aproximada con grado de degradación de 0.44% de los módulos fotovoltaicos en un periodo de 20 años:

Annual AC productions (kWh):



### 3.2 CONFIG: 14s 12p 250W

Modules	
- Manufacturer	ReneSola
- Model	ReneSola - Virtus II JC250M-24-Bb
- Technology	multicrystalline (mc-Si)
- STC power (Wp)	250.0
- Vpmax (V)	30.1
- Isc (A)	8.83
- STC efficiency (%)	15.3
- Modus count	168
- String modules	14
- Modules branches	12
- Installed power (kWp)	42.00
- Surface (m <sup>2</sup> )	273.3
- Surfacic mass (kg/m <sup>2</sup> )	11.3
- Total mass (kg)	3 108.0

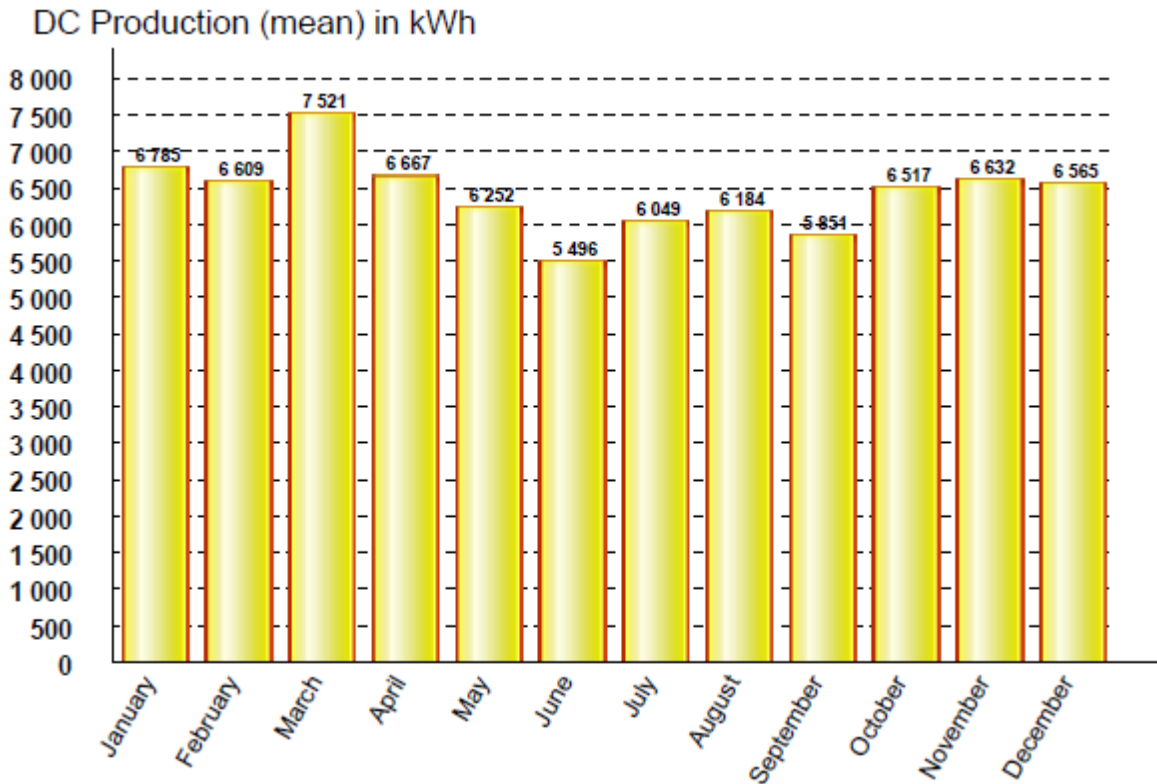
Inverter	
-Manufacturer	ReneSola
-Model	10kW 480V 60Hz
-Reference	Replus 10000TL3B-US_3515046
-Nominal power (W)	10 000
-Max input voltaje (V)	600
-Inverters count	3
-Total power (kW)	30
-Maximum efficiency (%)	97
-Weight per unit (kg)	46
Geometry	
-Length (m)	44.79
-Width (m)	20.10
-Horizontal spacing (mm)	50
-Vertical spacing (mm)	50
Tracking type:	Steady
Orientation (°)	-2 (South)
Overall Slope (°)	21

El conjunto de módulos requiere un área mínima de: 273.3 m<sup>2</sup>:



*\*Para evitar que la sombra de los módulos o del edificio interfieran con la irradiación solar incrementará el área requerida.*

## Producción DC:



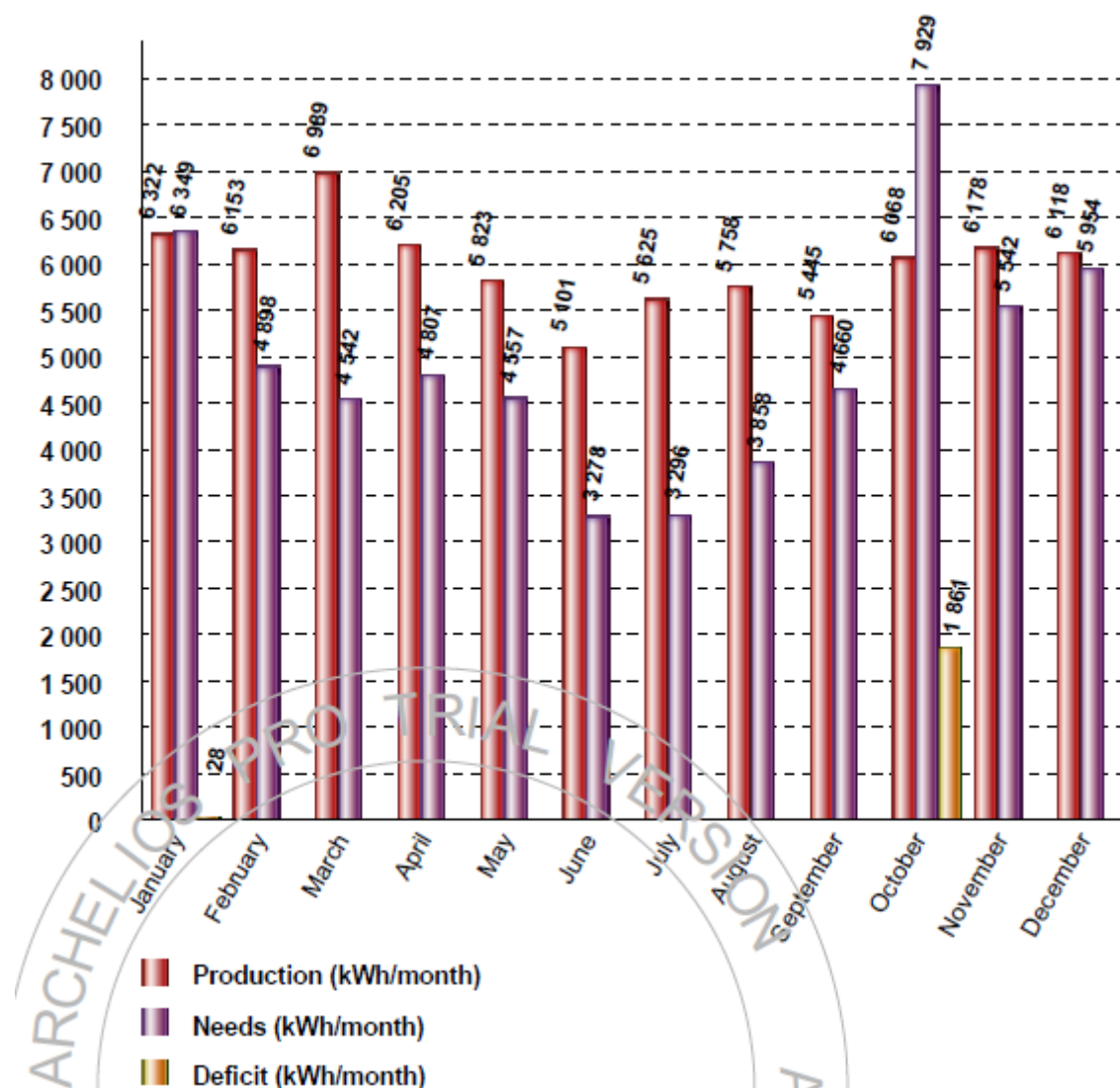
## Indicadores del Sistema Fotovoltaico:

	Status	Value	Mini	Maxi
- Project - Open circuit voltage (-10°C)	OK	578.5		1 000.0
- Inverter - Open circuit voltage (-10°C)	OK	578.5		600.0
Maximum power voltage Vmp (70°C)	OK	364.5	250.0	
Isc (A)	OK	26.4		32.0
Nominal inverters P / P peak ratio (%)	OK	0.95	0.70	1.10

# Resultados

Total module count	168
Peak power (kWp)	42.0
Year DC production (kWh)	77 906
Year AC production (kWh)	71 784
Year needs (kWh)	59 671
DC specific production (kWh/kWp)	1 855
AC specific production (kWh/kWp)	1 709
Mean* performance ratio (%)	75.40
Initial performance ratio** (%)	78.99

Demanda/Consumo Energético (kWh AC)

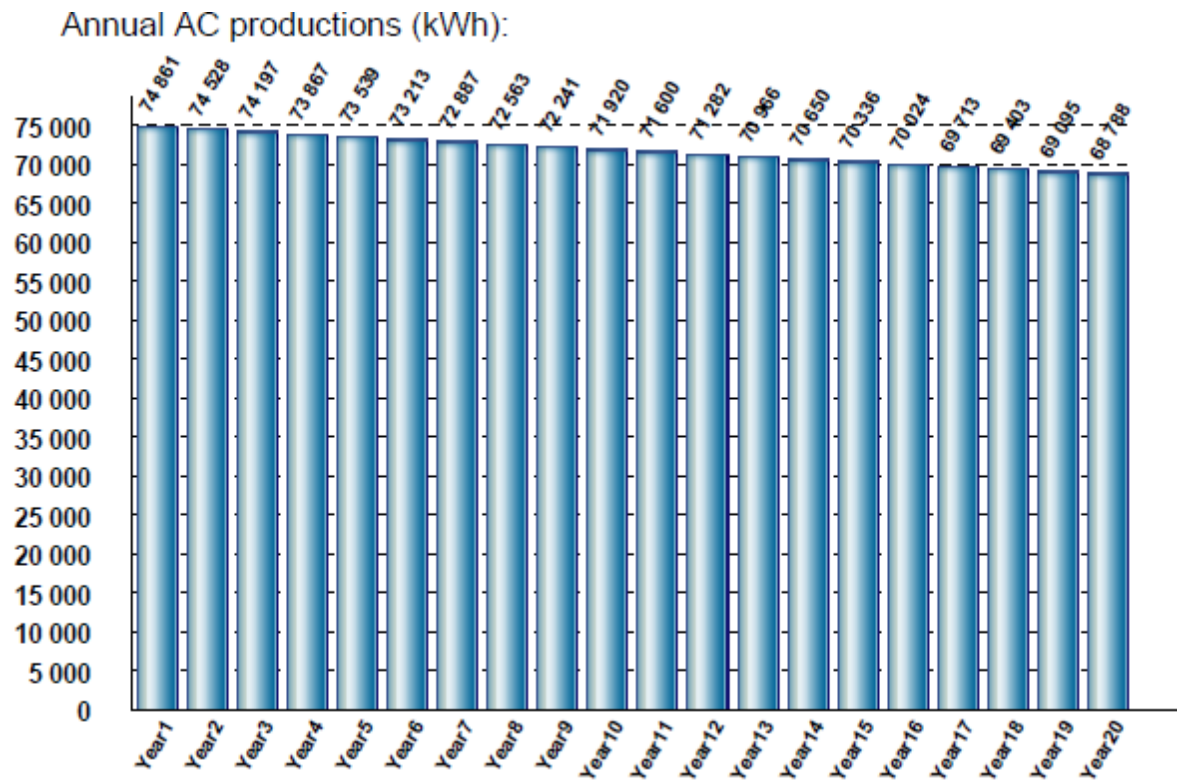


## Inversión y Costos iniciales:

MATERIAL INVESTMENT	Total (€)	€/Wp
<b>MODULES</b>		
Modules	23 604	0.56
<b>BALANCE OF SYSTEM</b>		
Inverters	6 602	0.15
Cables	0	0.00
Electric boxes	0	0.00
Electric protections	0	0.00
Structures	0	0.00
Installation	0	0.00
<b>BALANCE OF SYSTEM</b>	6 602	0.15

SUMMARY	Total (€)	€/Wp
Total investment (net of tax)	31 331	0.74
VAT rate (%) :	16.0	—
Investment ATI (€)	36 344	0.86

Producción energética aproximada con grado de 0.44% de degradación de los módulos fotovoltaicos en un periodo de 20 años:



## 4 COMENTARIOS

---

Ambas configuraciones propuestas deberían de servir como umbral inferior (Config: 14s 9p 250W) y como umbral superior (Config: 14s 12p 250W) para dimensionar el proyecto con el objetivo de cubrir únicamente la demanda del establecimiento con módulos poli-cristalinos.