

PROYECTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
PARA AUTOCONSUMO EN UN
CENTRO DE SALUD

Alumna: Eva Revert Olmos

Grado: Ingeniería Eléctrica

Director de proyecto: Juan Ángel Saiz

Índice

1.	OBJETO	3
2.	ANTECEDENTES	4
2.1.	EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO.....	4
2.2.	DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA INSTALACIÓN	5
3.	MAQUINARIA	6
4.	ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	7
4.1.	MODULOS SOLARES	7
4.2.	INVERSOR	9
5.	DETERMINACIÓN DEL ÁNGULO ÓPTIMO	10
6.	CURVAS DE IRRADIANCIA MENSUAL PARA EL ÁNGULO ÓPTIMO.....	12
7.	ESTUDIO DE CONSUMO PARA LOS DISTINTOS DÍAS DE LA SEMANA.....	16
7.1.	CURVAS DE POTENCIA.....	21
7.2.	ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN REAL.....	61
8.	CABLEADO	73
8.1.	CABLEADO DE CORRIENTE CONTINUA.....	73
8.2.	CABLEADO DE CORRIENTE ALTERNA.....	77
9.	PROTECCIONES.....	80
9.1.	PROTECCIONES CONTRA CORTOCIRCUITOS	80
9.1.1.	FUSIBLES	80
9.1.2.	INTERRUPTORES.....	81
10.	DISPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS	84
10.1.	PLACAS	84
10.2.	INVERSOR	84
11.	DISTANCIA ENTRE PANELES	85
12.	SOPORTES.....	87
13.	COSTE DE LA INSTALACIÓN	89
14.	AMORTIZACIÓN.....	92
15.	PLANOS.....	93
15.1.	ESQUEMA UNIFILAR	93
15.2.	PLANTA DEL EDIFICIO	94
15.3.	DISTRIBUCIÓN PLACAS E INVERSOR.....	95
15.4.	CABLEADO PLANTA CORRIENTE CONTINUA	96
15.6.	PLANO SITUACIONAL.....	98

1. OBJETO

El objeto de este proyecto es el diseño de una instalación solar fotovoltaica para autoconsumo conectada a red en un Centro de Salud con el propósito de ahorrar la máxima energía posible y ver la rentabilidad de esta.

Para ello se van plantear tres posibles soluciones, para las cuales dispondremos de diferentes números de paneles solares con el fin obtener un proyecto lo más eficiente y beneficioso posible, entre las cuales estudiaremos el caso para noventa, cincuenta y seis y treinta placas, valores estimados a partir de las gráficas de consumos y potencia de las placas.

Posteriormente se optará por colocar 30 placas, debido a que las gráficas y los cálculos realizados así nos lo indican, ya que con las otras combinaciones la energía perdida es muy superior. Por otro lado, la combinación de instalar 30 placas no es la más óptima ni la más recomendada, por lo cual utilizaremos la composición 18x2, es decir, dieciocho placas en serie por dos filas en paralelo, colocando un total de 36 placas.

Además se realizará el diseño de la planta de tal manera que se obtenga, en diferentes condiciones ambientales, una eficiencia energética óptima para este tipo de instalaciones y así conseguir la máxima rentabilidad con la construcción de la instalación respecto a la inversión necesaria para construirla. Para conseguir dicho diseño los módulos fotovoltaicos estarán orientados hacia el sur y su inclinación será la misma durante todo el año, sin ningún tipo de seguimiento, ya se encuentren funcionando en temporada invernal o veraniega.

Finalmente veremos como la instalación se rentabiliza al año 7, lo cual es un dato positivo y dentro de la media en estos casos.

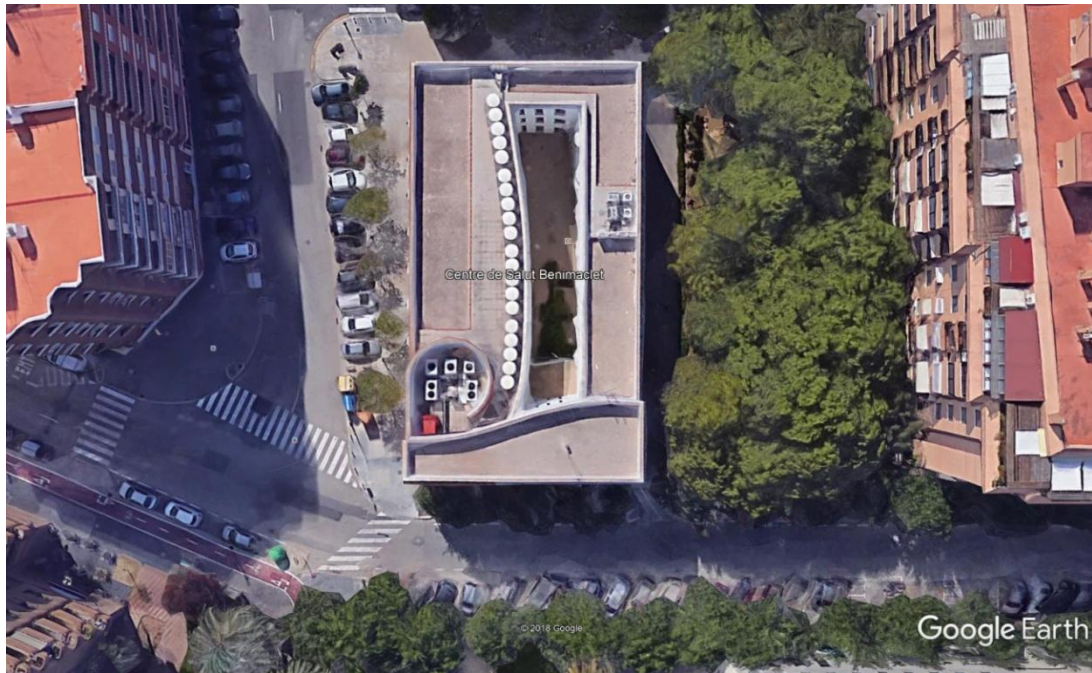
2. ANTECEDENTES

2.1. EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO

El Centro de Salud se sitúa en la Calle Guardia Civil nº 13 en Valencia. Cuyas coordenadas son:

- Latitud: 39º 28' 58,8" N
- Longitud: 0º 21' 28,8" O





El centro dispone de 1.075.58 m², de los cuales 419.16m² son válidos para la colocación de los paneles solares. Estos se colocarán en la azotea.

2.2. DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA INSTALACIÓN

La potencia fotovoltaica a Instalar teniendo en cuenta que optaremos por colocar 36 placas es de 9.900 Wp.

El campo fotovoltaico será ubicado sobre la cubierta del edificio existente. Al igual que el resto de equipamientos, no siendo necesaria ninguna construcción adicional.

3. MAQUINARIA

En cuanto a la maquinaria que compone este centro disponemos de los siguientes elementos y sus potencias, los cuales se basan en luminarias y sistemas de climatización:

Descripción	Número	Potencia (Kw)
E27	81	1,94
Tubos fluorescentes	120	2,16
Tubos fluorescentes	96	5,57
Ojo de buey	84	0,67
Emergencias	111	0,67
Consultas	256	14,85
Hitecasa	2	69,00
Airwell	1	28,00
Ciatesa G	3	45,00
Ciatesa M	1	11,10
Ciatesa P	2	16,00
Matachana	1	2,80


Debemos tener en cuenta el horario del centro, el cual abre de lunes a viernes de 8:00h a 21:00h y los sábados de 9:00h a 17:00h.

4. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

4.1. MODULOS SOLARES

Los paneles solares son el elemento de generación eléctrica y se pueden disponer en serie y/o paralelo para obtener la tensión nominal requerida en cada caso. Estos paneles están formados por un nº determinado de células que están protegidas por un vidrio, encapsuladas sobre un material plástico y todo el conjunto enmarcado con un perfil metálico.

El modulo seleccionado tanto por sus características como por su buena relación calidad precio es el modelo CSUN275-60P.



CSUN275-60P

Standard residential offer

Module Fire Performance: Type 1 (UL 1703)
Fire Resistance Rating: Class C (IEC 61730)

CSUN275-60P	CSUN270-60P
CSUN265-60P	CSUN260-60P
CSUN255-60P	

16.94%
Module efficiency

275 W
Highest power output

10 years
Material & workmanship warranty

25 years
Linear power output warranty

- Industry leading conversion efficiency
- Positive tolerance offer
- Passed salt mist & ammonia corrosion, blowing sand and hail testing
- Certificated to withstand wind (2400 Pa) and snow load (5400 Pa)
- Excellent performance under weak light condition
- Good temperature coefficient enables better output in hot climates

Presentan una vida útil de 25 años con una pérdida de potencia que indica el siguiente gráfico:



Las características fundamentales del modulo CSUN275-60P, son las siguientes:

- Parámetros eléctricos
 - Potencia máxima (Pmax) 275 Wp
 - Tensión en circuito abierto (Voc) 38 V
 - Tensión en el punto de máxima potencia (Vpmp) 30,9 V
 - Corriente de cortocircuito (Isc) 9.15 A
 - Corriente en el punto de máxima potencia (Ipmp) 8,91 A
 - Eficiencia (%) 16,94%
 - Tolerancia de potencia (%Pmax) $\pm 3\%$

- Parámetros dimensionales
 - Dimensiones 1640 x 990 x 35 mm
 - Peso 18,3 Kg

4.2. INVERSOR

El inversor es una pieza fundamental en la instalación eléctrica fotovoltaica, ya que permite la conversión de la energía generada por los paneles fotovoltaicos de corriente continua a corriente alterna.

El inversor escogido es el Danfoss 10, entre algunas características del inversor nos encontramos:

- Potencia = 10 Kw
- Tensión de entrada máxima = 1000 V
- Tensión PMP = 800 V



35 kg

El peso de 6 a 15 kW

Garantiza la instalación de inversores de alto rendimiento de modo sencillo y sin incidencias

Serie de inversores TLX trifásicos de elevado rendimiento y sin transformador, con una eficiencia del 98 % genera máxima energía en todas las condiciones.

Flexibilidad

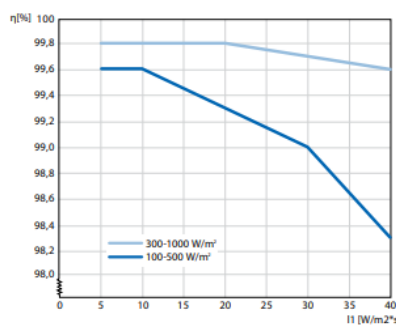
Al integrar 1000 V_{cc} a la entrada, un intervalo del MPP de 250-800 V y las múltiples entradas de CC en cada uno de los seguidores MPP individuales, permite más módulos en serie y cadenas más largas, mientras que proporciona una mayor flexibilidad en la configuración FV.

Sencillez

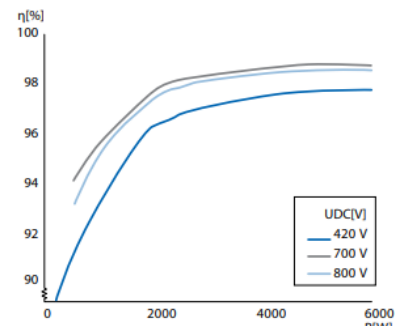
La serie TLX Pro incluye tecnología de inversor maestro capaz de controlar hasta 100 inversores desde un único inversor. Del mismo modo, el servidor web integrado permite controlar, monitorizar y ajustar su propio sistema FV desde cualquier dispositivo conectado a internet.

Mil seiscientos millones de horas de experiencia

La serie TLX se ha instalado en todo el mundo tanto en sistemas residenciales de 6 kW como en grandes plantas de generación FV de hasta 100 MW.



Eficiencia MPP



Rendimiento de la serie TLX (15 kW)

5. DETERMINACIÓN DEL ÁNGULO ÓPTIMO

Para el desarrollo de esta instalación deberemos conocer el ángulo óptimo de inclinación para obtener un mayor aprovechamiento de la radiación y así obtener unos mejores resultados.

Para ellos deberemos acceder a la página web de PvGIS, mediante la cual podremos obtener de forma precisa los datos de radiación de la zona a estudiar, en nuestro caso Valencia.

The screenshot shows the PvGIS web interface. At the top, there are logos for JRC (European Commission) and CM SAF (Copernicus Monitoring System for Air Quality). The main title is "Sistema de Información geográfica fotovoltaica - mapa interactivo". Navigation links include "EUROPA > CE > CCI > IET > RE > SOLAREC > PVGIS > Mapa interactivo > Europa". There are also links for "Contacto" and "Aviso jurídico importante".

The interface includes a search bar with a "Buscar" button and a "Va a lat/lon" button. A map of Europe is displayed with various countries labeled. A configuration panel on the right side contains the following sections:

- NEW: PVGIS 5 release candidate. Read about it here and try it out!**
- Buttons for "Estimación FV", "Radiación mensual" (selected), "Radiación diaria", and "FV autónomo".
- Datos irradiación global mensual**
 - Base de datos de radiación: [dropdown]
 - Irradiación horizontal
 - Irradiación con el ángulo óptimo
 - Irradiación directa normal
 - Irradiación sobre el ángulo seleccionado: 90 grados
 - Turbidez de Linke
 - Radiación dif./global
 - Ángulo de inclinación óptimo
- Datos de temperatura ambiente mensual**
 - Temperatura media del día
 - Media diaria de temperatura
 - Número de grados día de calefacción
- Formatos de salida**
 - Mostrar gráficas
 - Mostrar el horizonte
 - Página web
 - Fichero de texto
 - PDF
- Calcular** button and a [\[ayuda\]](#) link.

A continuación colocaremos nuestra posición (centro de salud Benimaclet) y a su vez seleccionaremos "ángulo de inclinación óptimo" en la pestaña de radiación mensual.

JRC EUROPEAN COMMISSION CM SAF Sistema de Información geográfica fotovoltaica - mapa interactivo

EUROPA > CE > CCI > IET > RE > SOLAREC > PVGIS > Mapa interactivo > Europa Contacto Aviso jurídico importante

Por ejemplo, "Ispra, Italy" "45.256N, 16.9589E"
centro de salud benimaclet

posición del cursor: 39.586, -0.195
 posición elegida: 39.483, -0.358

Latitud: Longitud:

NEW: PVGIS 5 release candidate. Read about it here and try it out!

Estimación FV **Radiación mensual** Radiación diaria FV autónomo

Datos irradiación global mensual

Base de datos de radiación: Climate-SAF PVGIS ▾

- Irradiación horizontal
- Irradiación con el ángulo óptimo
- Irradiación directa normal
- Irradiación sobre el ángulo seleccionado: grados
- Turbidez de Linke
- Radiación dif./global
- Ángulo de inclinación óptimo

Datos de temperatura ambiente mensual

- Temperatura media del día
- Media diaria de temperatura
- Número de grados día de calefacción

Formatos de salida

- Mostrar gráficas
- Mostrar el horizonte
- Página web
- Fichero de texto
- PDF

[\[ayuda\]](#)

Radiación solar Temperatura Otros mapas

Obteniendo así la siguiente tabla de valores:

Irradiación solar mensual

PVGIS estimaciones de las medias mensuales a largo plazo

Lugar: 39°28'57" Norte, 0°21'30" Oeste, Elevación: 15 m.s.n.m.

Base de datos de radiación solar empleada: PVGIS-CMSAF

El ángulo de inclinación óptimo es: **36 grados**

Irradiación anual perdida a causa de las sombras (horizontal): 0.0 %

Mes	H_{opt}	I_{opt}
Ene	4230	63
Feb	5150	56
Mar	6220	43
Abr	6470	29
Mayo	6730	14
Jun	7000	7
Jul	7190	11
Ago	6870	22
Sep	6230	38
Oct	5460	51
Nov	4460	61
Dic	3850	65
Año	5820	36

H_{opt} : Irradiación sobre un plano con la inclinación óptima (Wh/m²/día)
 I_{opt} : Inclinación óptima (grados)

Por lo que podemos afirmar que el ángulo de inclinación óptimo para nuestra instalación es de 36°, valor aceptable puesto que para Valencia se suelen utilizar entre 30-36°.

6. CURVAS DE IRRADIANCIA MENSUAL PARA EL ÁNGULO ÓPTIMO

Finalmente hemos obtenido como ángulo óptimo para la instalación 36º, por lo que a continuación deberemos obtener las curvas de irradiancia mensual para este ángulo.

Para ello accederemos al PvGIS y seleccionaremos la radiación diaria para cada mes con los correspondientes 36º, y nos fijaremos en la irradiancia media global. Obteniendo la siguiente tabla para enero y para los meses siguientes:

Hora	G
07:37	103
07:52	163
08:07	218
08:22	271
08:37	322
08:52	371
09:07	417
09:22	459
09:37	499
09:52	535
10:07	568
10:22	596
10:37	621
10:52	642
11:07	659
11:22	671
11:37	680
11:52	684
12:07	684
12:22	680
12:37	671
12:52	659
13:07	642
13:22	621
13:37	596
13:52	568
14:07	535
14:22	499
14:37	459
14:52	417
15:07	371
15:22	322
15:37	271
15:52	218
16:07	163
16:22	31
16:37	20

The screenshot shows the PvGIS web interface. On the left is a map of Valencia, Spain, with a red pin indicating the location of 'centro de salud benimaclet'. The map includes various roads and landmarks. On the right is a configuration panel with the following elements:

- NEW: PvGIS 5 release candidate. Read about it here and try it out!**
- Navigation tabs: Estimación FV, Radiación mensual, **Radiación diaria**, FV autónomo.
- Irradiancia solar media diaria**
- Base de datos de radiación: Climate-SAF PvGIS
- Seleccionar mes: Enero
- Irradiancia sobre un plano fijo**
- Inclinación [0;90]: 36 grados (horizontal=0)
- Orientación [-180;180]: 0 grados (este=-90, sur=0)
- Options:
 - Irradiancia media global
 - Irradiancia global cielo claro
 - Irradiancia directa normal
- Irradiancia sobre un plano con seguimiento a dos ejes**
- Options:
 - Irradiancia global media, seguimiento a 2 ejes
 - Irradiancia global cielo claro, seguimiento a 2 ejes
 - Temperatura durante el día
- Fichero del horizonte: Seleccionar archivo (Ningún archivo seleccionado)
- Formatos de salida**
- Options:
 - Mostrar gráficas
 - Mostrar el horizonte
 - Página web
 - Fichero de texto
 - PDF
- Calcular** button
- [\[ayuda\]](#) link

ENERO (36*)		FEBRERO (36*)		MARZO (36*)		ABRIL (36*)		MAYO (36*)		JUNIO (36*)		JULIO (36*)		AGOSTO (36*)		SEPTIEMBRE (36*)		OCTUBRE (36*)		NOVIEMBRE (36*)		DICIEMBRE (36*)	
Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€
5:07:00	0	5:07:00	0	5:07:00	0	5:07:00	0	5:07:00	0	5:07:00	30	5:07:00	22	5:07:00	0	5:07:00	0	5:07:00	0	5:07:00	0	5:07:00	0
5:22:00	0	5:22:00	0	5:22:00	0	5:22:00	0	5:22:00	34	5:22:00	42	5:22:00	34	5:22:00	0	5:22:00	0	5:22:00	0	5:22:00	0	5:22:00	0
5:37:00	0	5:37:00	0	5:37:00	0	5:37:00	0	5:37:00	48	5:37:00	54	5:37:00	45	5:37:00	27	5:37:00	0	5:37:00	0	5:37:00	0	5:37:00	0
5:52:00	0	5:52:00	0	5:52:00	0	5:52:00	34	5:52:00	61	5:52:00	65	5:52:00	56	5:52:00	40	5:52:00	0	5:52:00	0	5:52:00	0	5:52:00	0
6:07:00	0	6:07:00	0	6:07:00	0	6:07:00	56	6:07:00	83	6:07:00	88	6:07:00	78	6:07:00	62	6:07:00	26	6:07:00	0	6:07:00	0	6:07:00	0
6:22:00	0	6:22:00	0	6:22:00	41	6:22:00	90	6:22:00	120	6:22:00	124	6:22:00	115	6:22:00	96	6:22:00	54	6:22:00	0	6:22:00	0	6:22:00	0
6:37:00	0	6:37:00	0	6:37:00	81	6:37:00	131	6:37:00	161	6:37:00	166	6:37:00	157	6:37:00	136	6:37:00	90	6:37:00	0	6:37:00	0	6:37:00	0
6:52:00	0	6:52:00	0	6:52:00	126	6:52:00	176	6:52:00	205	6:52:00	210	6:52:00	204	6:52:00	181	6:52:00	133	6:52:00	72	6:52:00	0	6:52:00	0
7:07:00	0	7:07:00	83	7:07:00	177	7:07:00	224	7:07:00	252	7:07:00	258	7:07:00	253	7:07:00	230	7:07:00	181	7:07:00	125	7:07:00	0	7:07:00	0
7:22:00	0	7:22:00	139	7:22:00	230	7:22:00	273	7:22:00	300	7:22:00	307	7:22:00	305	7:22:00	282	7:22:00	232	7:22:00	176	7:22:00	80	7:22:00	0
7:37:00	103	7:37:00	193	7:37:00	285	7:37:00	324	7:37:00	349	7:37:00	357	7:37:00	358	7:37:00	335	7:37:00	285	7:37:00	229	7:37:00	138	7:37:00	68
7:52:00	163	7:52:00	248	7:52:00	340	7:52:00	375	7:52:00	398	7:52:00	408	7:52:00	412	7:52:00	389	7:52:00	339	7:52:00	283	7:52:00	191	7:52:00	118
8:07:00	218	8:07:00	302	8:07:00	395	8:07:00	425	8:07:00	447	8:07:00	458	8:07:00	466	8:07:00	442	8:07:00	392	8:07:00	336	8:07:00	244	8:07:00	176
8:22:00	271	8:22:00	355	8:22:00	449	8:22:00	474	8:22:00	494	8:22:00	508	8:22:00	519	8:22:00	495	8:22:00	445	8:22:00	388	8:22:00	296	8:22:00	228
8:37:00	322	8:37:00	407	8:37:00	501	8:37:00	522	8:37:00	540	8:37:00	556	8:37:00	570	8:37:00	547	8:37:00	496	8:37:00	438	8:37:00	346	8:37:00	279
8:52:00	371	8:52:00	456	8:52:00	550	8:52:00	567	8:52:00	584	8:52:00	602	8:52:00	620	8:52:00	597	8:52:00	546	8:52:00	486	8:52:00	394	8:52:00	328
9:07:00	417	9:07:00	503	9:07:00	597	9:07:00	610	9:07:00	625	9:07:00	646	9:07:00	667	9:07:00	644	9:07:00	593	9:07:00	531	9:07:00	439	9:07:00	373
9:22:00	459	9:22:00	546	9:22:00	641	9:22:00	651	9:22:00	664	9:22:00	688	9:22:00	712	9:22:00	689	9:22:00	637	9:22:00	573	9:22:00	481	9:22:00	416
9:37:00	499	9:37:00	586	9:37:00	682	9:37:00	688	9:37:00	701	9:37:00	726	9:37:00	754	9:37:00	730	9:37:00	678	9:37:00	612	9:37:00	519	9:37:00	456
9:52:00	535	9:52:00	623	9:52:00	719	9:52:00	722	9:52:00	734	9:52:00	762	9:52:00	792	9:52:00	768	9:52:00	716	9:52:00	648	9:52:00	555	9:52:00	492
10:07:00	568	10:07:00	656	10:07:00	752	10:07:00	753	10:07:00	763	10:07:00	794	10:07:00	827	10:07:00	803	10:07:00	750	10:07:00	680	10:07:00	586	10:07:00	525
10:22:00	596	10:22:00	686	10:22:00	782	10:22:00	780	10:22:00	790	10:22:00	822	10:22:00	858	10:22:00	834	10:22:00	781	10:22:00	708	10:22:00	614	10:22:00	553
10:37:00	621	10:37:00	711	10:37:00	807	10:37:00	804	10:37:00	813	10:37:00	847	10:37:00	885	10:37:00	860	10:37:00	807	10:37:00	733	10:37:00	639	10:37:00	578
10:52:00	642	10:52:00	732	10:52:00	829	10:52:00	824	10:52:00	832	10:52:00	868	10:52:00	907	10:52:00	883	10:52:00	829	10:52:00	753	10:52:00	659	10:52:00	599
11:07:00	659	11:07:00	750	11:07:00	846	11:07:00	840	11:07:00	847	11:07:00	885	11:07:00	926	11:07:00	901	11:07:00	847	11:07:00	770	11:07:00	675	11:07:00	616
11:22:00	671	11:22:00	762	11:22:00	859	11:22:00	852	11:22:00	859	11:22:00	897	11:22:00	939	11:22:00	914	11:22:00	860	11:22:00	782	11:22:00	687	11:22:00	628
11:37:00	680	11:37:00	771	11:37:00	868	11:37:00	860	11:37:00	867	11:37:00	906	11:37:00	949	11:37:00	923	11:37:00	869	11:37:00	791	11:37:00	696	11:37:00	637
11:52:00	684	11:52:00	775	11:52:00	872	11:52:00	864	11:52:00	871	11:52:00	910	11:52:00	953	11:52:00	928	11:52:00	873	11:52:00	795	11:52:00	700	11:52:00	641
12:07:00	684	12:07:00	775	12:07:00	872	12:07:00	864	12:07:00	871	12:07:00	910	12:07:00	953	12:07:00	928	12:07:00	873	12:07:00	795	12:07:00	700	12:07:00	641
12:22:00	680	12:22:00	771	12:22:00	868	12:22:00	860	12:22:00	867	12:22:00	906	12:22:00	949	12:22:00	923	12:22:00	869	12:22:00	791	12:22:00	696	12:22:00	637
12:37:00	671	12:37:00	762	12:37:00	859	12:37:00	852	12:37:00	859	12:37:00	897	12:37:00	939	12:37:00	914	12:37:00	860	12:37:00	782	12:37:00	687	12:37:00	628
12:52:00	659	12:52:00	750	12:52:00	846	12:52:00	840	12:52:00	847	12:52:00	885	12:52:00	926	12:52:00	901	12:52:00	847	12:52:00	770	12:52:00	675	12:52:00	616
13:07:00	642	13:07:00	732	13:07:00	829	13:07:00	824	13:07:00	832	13:07:00	868	13:07:00	907	13:07:00	883	13:07:00	829	13:07:00	753	13:07:00	659	13:07:00	599
13:22:00	621	13:22:00	711	13:22:00	807	13:22:00	804	13:22:00	813	13:22:00	847	13:22:00	885	13:22:00	860	13:22:00	807	13:22:00	733	13:22:00	639	13:22:00	578
13:37:00	596	13:37:00	686	13:37:00	782	13:37:00	780	13:37:00	790	13:37:00	822	13:37:00	858	13:37:00	834	13:37:00	781	13:37:00	708	13:37:00	614	13:37:00	553
13:52:00	568	13:52:00	656	13:52:00	752	13:52:00	753	13:52:00	763	13:52:00	794	13:52:00	827	13:52:00	803	13:52:00	750	13:52:00	680	13:52:00	586	13:52:00	525
14:07:00	535	14:07:00	623	14:07:00	719	14:07:00	722	14:07:00	734	14:07:00	762	14:07:00	792	14:07:00	768	14:07:00	716	14:07:00	648	14:07:00	555	14:07:00	492
14:22:00	499	14:22:00	586	14:22:00	682	14:22:00	688	14:22:00	701	14:22:00	726	14:22:00	754	14:22:00	730	14:22:00	678	14:22:00	612	14:22:00	519	14:22:00	456
14:37:00	459	14:37:00	546	14:37:00	641	14:37:00	651	14:37:00	664	14:37:00	688	14:37:00	712	14:37:00	689	14:37:00	637	14:37:00	573	14:37:00	481	14:37:00	416
14:52:00	417	14:52:00	503	14:52:00	597	14:52:00	610	14:52:00	625	14:52:00	646	14:52:00	667	14:52:00	644	14:52:00	593	14:52:00	531	14:52:00	439	14:52:00	373
15:07:00	371	15:07:00	456	15:07:00	550	15:07:00	567	15:07:00	584	15:07:00	602	15:07:00	620	15:07:00	597	15:07:00	546	15:07:00	486	15:07:00	394	15:07:00	328
15:22:00	322	15:22:00	407	15:22:00	501	15:22:00	522	15:22:00	540	15:22:00	556	15:22:00	570	15:22:00	547	15:22:00	496	15:22:00	438	15:22:00	346	15:22:00	279
15:37:00	271	15:37:00	355	15:37:00	449	15:37:00	474	15:37:00	494	15:37:00	508	15:37:00	519	15:37:00	495	15:37:00	445	15:37:00	388	15:37:00	296	15:37:00	228
15:52:00	218	15:52:00	302	15:52:00	395	15:52:00	425	15:52:00	447	15:52:00	458	15:52:00	466	15:52:00	442	15:52:00	392	15:52:00	336	15:52:00	244	15:52:00	176
16:07:00	163	16:07:00	248	16:07:00	340	16:07:00	375	16:07:00	398	16:07:00	408	16:07:00	412	16:07:00	389	16:07:00	339	16:07:00	283	16:07:00	191	16:07:00	118
16:22:00	31	16:22:00	193	16:22:00	285	16:22:00	324	16:22:00	349	16:22:00	357	16:22:00	358	16:22:00	335	16:22:00	285	16:22:00	229	16:22:00	138	16:22:00	23
16:37:00	20	16:37:00	139	16:37:00	230	16:37:00	273	16:37:00	300	16:37:00	307	16:37:00	305	16:37:00	282	16:37:00	232	16:37:00	176	16:37:00	28	16:37:00	12
16:52:00	0	16:52:00	83	16:52:00	177	16:52:00	224	16:52:00	252	16:52:00	258	16:52:00	253	16:52:00	230	16:52:00	181	16:52:00	125	16:52:00	16	16:52:00	0
17:07:00	0	17:																					

Una vez obtenidas las tablas de radiación diaria de cada mes, observamos como el PvGIS trabaja con horas solares, y por tanto deberemos adecuar esta tabla a nuestra situación horaria. Por tanto entre los meses enero-marzo y octubre-diciembre deberemos sumar una hora. Y para los meses de abril-septiembre sumaremos dos horas. Obteniendo así la siguiente tabla:

ENERO (36*)		FEBRERO (36*)		MARZO (36*)		ABRIL (36*)		MAYO (36*)		JUNIO (36*)		JULIO (36*)		AGOSTO (36*)		SEPTIEMBRE (36*)		OCTUBRE (36*)		NOVIEMBRE (36*)		DICIEMBRE (36*)	
Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€	Hora	€
6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0	6:07.00	0
6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0	6:22.00	0
6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0	6:37.00	0
6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0	6:52.00	0
7:07.00	0	7:07.00	0	7:07.00	0	7:07.00	0	7:07.00	0	7:07.00	30	7:07.00	22	7:07.00	0	7:07.00	0	7:07.00	0	7:07.00	0	7:07.00	0
7:22.00	0	7:22.00	0	7:22.00	41	7:22.00	0	7:22.00	34	7:22.00	42	7:22.00	34	7:22.00	0	7:22.00	0	7:22.00	0	7:22.00	0	7:22.00	0
7:37.00	0	7:37.00	0	7:37.00	81	7:37.00	0	7:37.00	48	7:37.00	54	7:37.00	45	7:37.00	27	7:37.00	0	7:37.00	0	7:37.00	0	7:37.00	0
7:52.00	0	7:52.00	0	7:52.00	126	7:52.00	34	7:52.00	61	7:52.00	65	7:52.00	56	7:52.00	40	7:52.00	0	7:52.00	72	7:52.00	0	7:52.00	0
8:07.00	0	8:07.00	83	8:07.00	177	8:07.00	56	8:07.00	83	8:07.00	88	8:07.00	78	8:07.00	62	8:07.00	26	8:07.00	125	8:07.00	0	8:07.00	0
8:22.00	0	8:22.00	139	8:22.00	230	8:22.00	90	8:22.00	120	8:22.00	124	8:22.00	115	8:22.00	96	8:22.00	54	8:22.00	176	8:22.00	90	8:22.00	0
8:37.00	103	8:37.00	193	8:37.00	285	8:37.00	131	8:37.00	161	8:37.00	166	8:37.00	157	8:37.00	136	8:37.00	90	8:37.00	229	8:37.00	138	8:37.00	68
8:52.00	163	8:52.00	248	8:52.00	340	8:52.00	176	8:52.00	205	8:52.00	210	8:52.00	204	8:52.00	181	8:52.00	133	8:52.00	283	8:52.00	191	8:52.00	118
9:07.00	218	9:07.00	302	9:07.00	395	9:07.00	224	9:07.00	252	9:07.00	258	9:07.00	253	9:07.00	230	9:07.00	181	9:07.00	336	9:07.00	244	9:07.00	176
9:22.00	271	9:22.00	355	9:22.00	449	9:22.00	273	9:22.00	300	9:22.00	307	9:22.00	305	9:22.00	282	9:22.00	232	9:22.00	388	9:22.00	296	9:22.00	228
9:37.00	322	9:37.00	407	9:37.00	501	9:37.00	324	9:37.00	349	9:37.00	357	9:37.00	358	9:37.00	335	9:37.00	285	9:37.00	438	9:37.00	346	9:37.00	279
9:52.00	371	9:52.00	456	9:52.00	550	9:52.00	375	9:52.00	398	9:52.00	408	9:52.00	412	9:52.00	389	9:52.00	339	9:52.00	486	9:52.00	394	9:52.00	328
10:07.00	417	10:07.00	503	10:07.00	597	10:07.00	425	10:07.00	447	10:07.00	458	10:07.00	466	10:07.00	442	10:07.00	392	10:07.00	531	10:07.00	439	10:07.00	373
10:22.00	459	10:22.00	546	10:22.00	641	10:22.00	474	10:22.00	494	10:22.00	508	10:22.00	519	10:22.00	495	10:22.00	445	10:22.00	573	10:22.00	481	10:22.00	416
10:37.00	499	10:37.00	586	10:37.00	682	10:37.00	522	10:37.00	540	10:37.00	556	10:37.00	570	10:37.00	547	10:37.00	496	10:37.00	612	10:37.00	519	10:37.00	456
10:52.00	535	10:52.00	623	10:52.00	719	10:52.00	567	10:52.00	584	10:52.00	602	10:52.00	620	10:52.00	597	10:52.00	546	10:52.00	648	10:52.00	555	10:52.00	492
11:07.00	568	11:07.00	656	11:07.00	752	11:07.00	610	11:07.00	625	11:07.00	646	11:07.00	667	11:07.00	644	11:07.00	593	11:07.00	680	11:07.00	586	11:07.00	525
11:22.00	596	11:22.00	686	11:22.00	782	11:22.00	651	11:22.00	664	11:22.00	688	11:22.00	712	11:22.00	689	11:22.00	637	11:22.00	708	11:22.00	614	11:22.00	553
11:37.00	621	11:37.00	711	11:37.00	807	11:37.00	688	11:37.00	701	11:37.00	726	11:37.00	754	11:37.00	730	11:37.00	678	11:37.00	733	11:37.00	639	11:37.00	578
11:52.00	642	11:52.00	732	11:52.00	829	11:52.00	722	11:52.00	734	11:52.00	762	11:52.00	792	11:52.00	768	11:52.00	716	11:52.00	753	11:52.00	659	11:52.00	599
12:07.00	659	12:07.00	750	12:07.00	846	12:07.00	753	12:07.00	763	12:07.00	794	12:07.00	827	12:07.00	803	12:07.00	750	12:07.00	770	12:07.00	675	12:07.00	616
12:22.00	671	12:22.00	762	12:22.00	859	12:22.00	780	12:22.00	790	12:22.00	822	12:22.00	858	12:22.00	834	12:22.00	781	12:22.00	782	12:22.00	687	12:22.00	628
12:37.00	680	12:37.00	771	12:37.00	868	12:37.00	804	12:37.00	813	12:37.00	847	12:37.00	885	12:37.00	860	12:37.00	807	12:37.00	791	12:37.00	696	12:37.00	637
12:52.00	684	12:52.00	775	12:52.00	872	12:52.00	824	12:52.00	832	12:52.00	868	12:52.00	907	12:52.00	883	12:52.00	829	12:52.00	795	12:52.00	700	12:52.00	641
13:07.00	684	13:07.00	775	13:07.00	872	13:07.00	840	13:07.00	847	13:07.00	885	13:07.00	926	13:07.00	901	13:07.00	847	13:07.00	795	13:07.00	700	13:07.00	641
13:22.00	680	13:22.00	771	13:22.00	868	13:22.00	852	13:22.00	859	13:22.00	897	13:22.00	939	13:22.00	914	13:22.00	860	13:22.00	791	13:22.00	696	13:22.00	637
13:37.00	671	13:37.00	762	13:37.00	859	13:37.00	860	13:37.00	867	13:37.00	906	13:37.00	949	13:37.00	923	13:37.00	869	13:37.00	782	13:37.00	687	13:37.00	628
13:52.00	659	13:52.00	750	13:52.00	846	13:52.00	864	13:52.00	871	13:52.00	910	13:52.00	953	13:52.00	928	13:52.00	873	13:52.00	770	13:52.00	675	13:52.00	616
14:07.00	642	14:07.00	732	14:07.00	829	14:07.00	864	14:07.00	871	14:07.00	910	14:07.00	953	14:07.00	928	14:07.00	873	14:07.00	753	14:07.00	659	14:07.00	599
14:22.00	621	14:22.00	711	14:22.00	807	14:22.00	860	14:22.00	867	14:22.00	906	14:22.00	949	14:22.00	923	14:22.00	869	14:22.00	733	14:22.00	639	14:22.00	578
14:37.00	596	14:37.00	686	14:37.00	782	14:37.00	852	14:37.00	859	14:37.00	897	14:37.00	939	14:37.00	914	14:37.00	860	14:37.00	708	14:37.00	614	14:37.00	553
14:52.00	568	14:52.00	656	14:52.00	752	14:52.00	840	14:52.00	847	14:52.00	885	14:52.00	926	14:52.00	901	14:52.00	847	14:52.00	680	14:52.00	586	14:52.00	525
15:07.00	535	15:07.00	623	15:07.00	719	15:07.00	824	15:07.00	832	15:07.00	868	15:07.00	907	15:07.00	883	15:07.00	829	15:07.00	648	15:07.00	555	15:07.00	492
15:22.00	499	15:22.00	586	15:22.00	682	15:22.00	804	15:22.00	813	15:22.00	847	15:22.00	885	15:22.00	860	15:22.00	807	15:22.00	612	15:22.00	519	15:22.00	456
15:37.00	459	15:37.00	546	15:37.00	641	15:37.00	780	15:37.00	790	15:37.00	822	15:37.00	858	15:37.00	834	15:37.00	781	15:37.00	573	15:37.00	481	15:37.00	416
15:52.00	417	15:52.00	503	15:52.00	597	15:52.00	753	15:52.00	763	15:52.00	794	15:52.00	827	15:52.00	803	15:52.00	750	15:52.00	531	15:52.00	439	15:52.00	373
16:07.00	371	16:07.00	456	16:07.00	550	16:07.00	722	16:07.00	734	16:07.00	762	16:07.00	792	16:07.00	768	16:07.00	716	16:07.00	486	16:07.00	394	16:07.00	328
16:22.00	322	16:22.00	407	16:22.00	501	16:22.00	688	16:22.00	701	16:22.00	726	16:22.00	754	16:22.00	730	16:22.00	678	16:22.00	438	16:22.00	346	16:22.00	279
16:37.00	271	16:37.00	355	16:37.00	449	16:37.00	651	16:37.00	664	16:37.00	688	16:37.00	712	16:37.00	689	16:37.00	637	16:37.00	388	16:37.00	296	16:37.00	228
16:52.00	218	16:52.00	302	16:52.00	395	16:52.00	610	16:52.00	625	16:52.00	646	16:52.00	667	16:52.00	644	16:52.00	593	16:52.00	336	16:52.00	244	16:52.00	176
17:07.00	163	17:07.00	248	17:07.00	340	17:07.00	567	17:07.00	584	17:07.00	602	17:07.00	620	17:07.00	597	17:07.00	546	17:07.00	283	17:07.00	191	17:07.00	118
17:22.00	31	17:22.00	193	17:22.00	285	17:22.00	522	17:22.00	540	17:22.00	556	17:22.00	570	17:22.00	547	17:22.00	496	17:22.00	229	17:22.00	138	17:22.00	23
17:37.00	20	17:37.00	139	17:37.00	230	17:37.00	474	17:37.00	494	17:37.00	508	17:37.00	519	17:37.00	495	17:37.00	445	17:37.00	176	17:37.00	28	17:37.00	12
17:52.00	0	17:52.00	83	17:52.00	177	17:52.00	425	17:52.00	447	17:52.00	458	17:52.00	466	17:52.00	442	17:52.00	392	17:52.00	125	17:52.00	16	17:52.00	0
18:07.00	0	18:																					

7. ESTUDIO DE CONSUMO PARA LOS DISTINTOS DÍAS DE LA SEMANA

Vamos a realizar el estudio de consumo de lunes a viernes y los sábados. Debemos tener en cuenta el horario mostrado anteriormente siendo de lunes a viernes de 8:00 a 21:00h y los sábados de 9:00 a 17:00h.

Para ello deberemos tener en cuenta que el PVGIS trabaja en periodos cuarto horarios, por lo que tendremos que multiplicar la potencia de cada elemento por 0,25 (que equivale a $\frac{1}{4}$ de hora). Así obtendremos la energía que consume cada elemento y podremos realizar una tabla con los consumos diarios de estos.

Descripción	Número	Potencia (kW)	Consumo 1/4 hora
E27	81	1,94	0,486
Tubos fluorescentes	120	2,16	0,54
Tubos fluorescentes	96	5,57	1,392
Ojo de buey	84	0,67	0,168
Emergencias	111	0,67	0,1665
Consultas	256	14,85	3,712
Hitecasa	2	69,00	17,25
Airwell	1	28,00	7
Ciatesa G	3	45,00	11,25
Ciatesa M	1	11,10	2,775
Ciatesa P	2	16,00	4
Matachana	1	2,80	0,7

A continuación deberemos establecer las horas de utilización de cada elemento, siendo estas aproximadamente de 4-5 horas diarias, a excepción de las luminarias que estarán en constante funcionamiento.

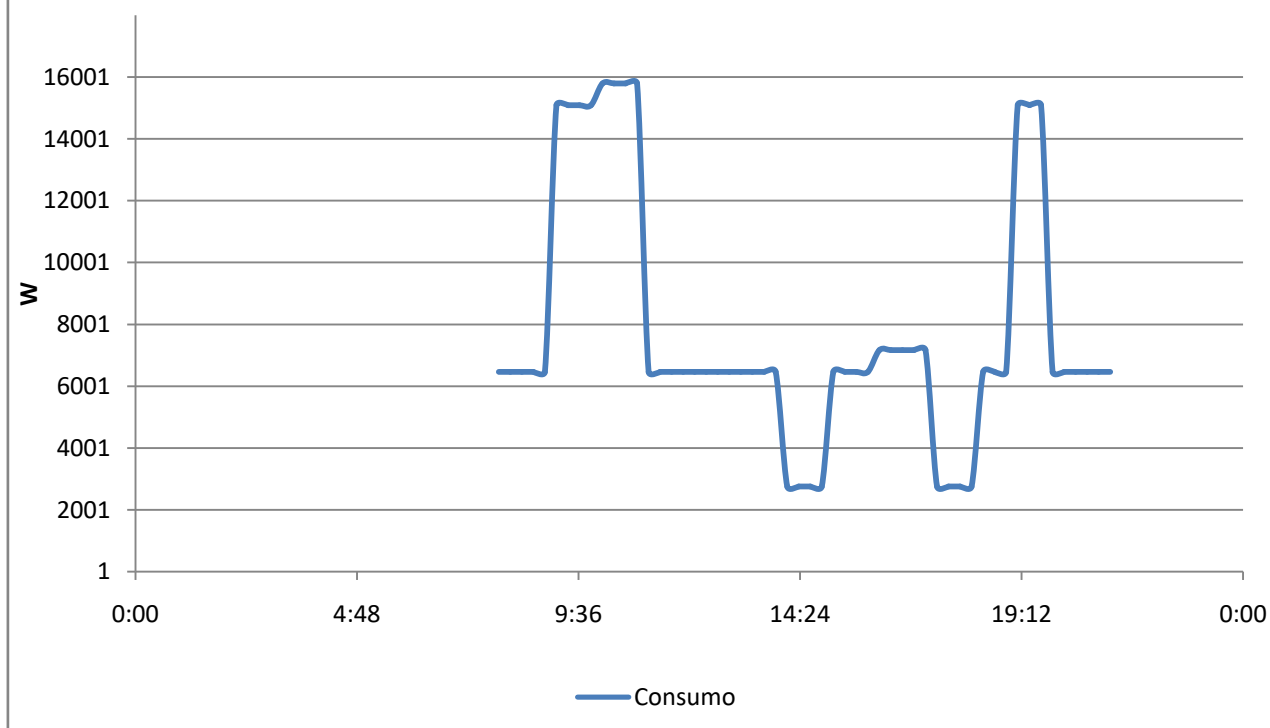
Por tanto para poder observar las gráficas de consumo de cada día, deberemos sumar el consumo total cada cuarto horario de cada elemento y teniendo en cuenta las horas de funcionamiento del centro obtendremos las siguientes gráficas, las cuales variarán a lo largo de los meses. Para el mes de enero tenemos el siguiente consumo:

Lunes-Viernes																				
Descripción	Número	Potencia (kW)	Consumo 1/4 hora	7:52:00	8:07:00	8:22:00	8:37:00	8:52:00	9:07:00	9:22:00	9:37:00	9:52:00	10:07:00	10:22:00	10:37:00	10:52:00	11:07:00	11:22:00	11:37:00	
E27	81	1,94	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486
Tubos fluorescentes	120	2,16	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Tubos fluorescentes	96	5,57	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392
Ojo de buey	84	0,67	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168
Emergencias	111	0,67	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665
Consultas	256	14,85	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712
Hitecasa	2	69,00	17,25						8,625	8,625	8,625	8,625	8,625	8,625	8,625	8,625				
Airwell	1	28,00	7																	
Ciasesa G	3	45,00	11,25																	
Ciasesa M	1	11,10	2,775																	
Ciasesa P	2	16,00	4																	
Matachana	1	2,80	0,7																	
CONSUMOS TOTALES			197,76	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	15,0895	15,0895	15,0895	15,0895	15,7895	15,7895	15,7895	15,7895	6,4645	6,4645	6,4645	

11:52:00	12:07:00	12:22:00	12:37:00	12:52:00	13:07:00	13:22:00	13:37:00	13:52:00	14:07:00	14:22:00	14:37:00	14:52:00	15:07:00	15:22:00	15:37:00	15:52:00	16:07:00	16:22:00	16:37:00	16:52:00	17:07:00	17:22:00	17:37:00	17:52:00	18:07:00				
0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486				
0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54				
1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392				
0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168				
0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665				
3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712					3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712								
																	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7								
6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	2,7525	2,7525	2,7525	2,7525	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	7,1645	7,1645	7,1645	7,1645	7,1645	2,7525	2,7525	2,7525	2,7525				

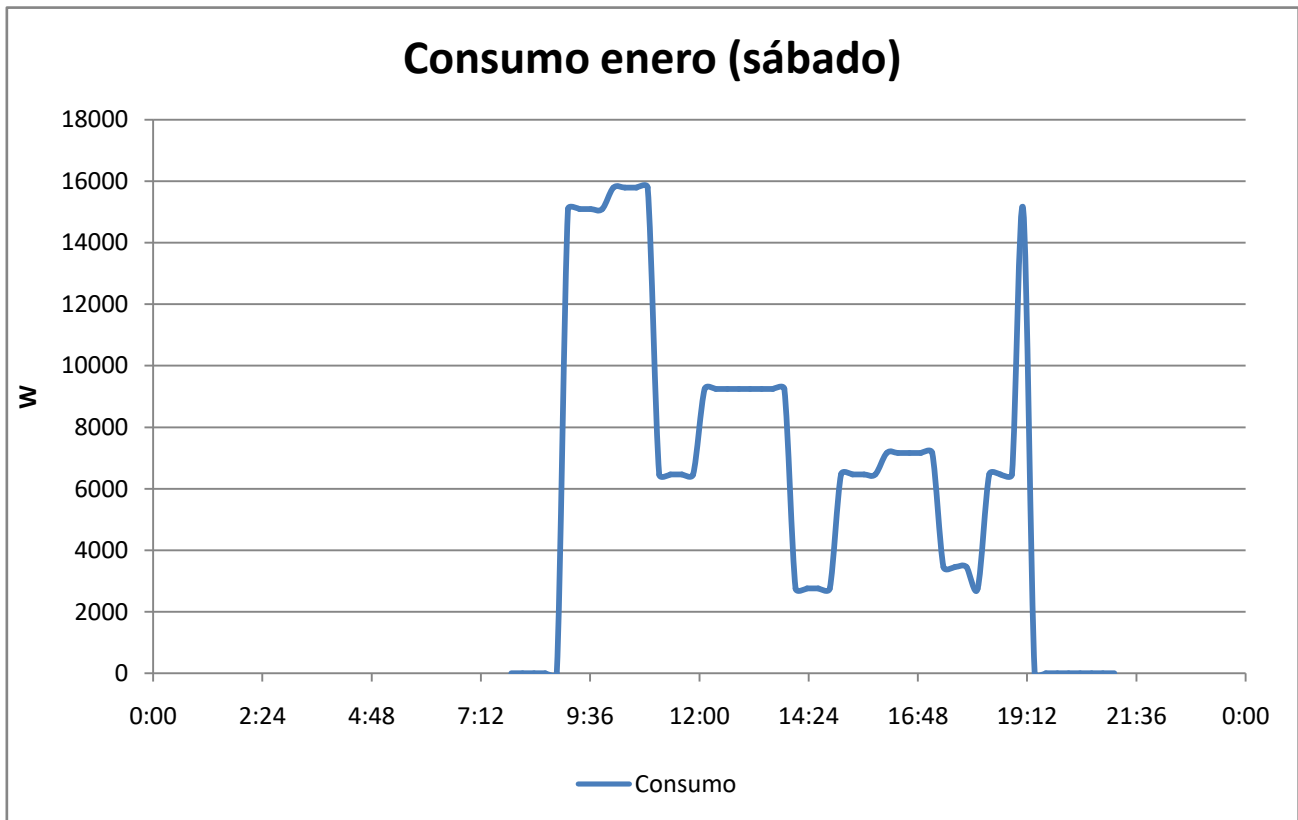
18:22:00	18:37:00	18:52:00	19:07:00	19:22:00	19:37:00	19:52:00	20:07:00	20:22:00	20:37:00	20:52:00
0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486
0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392
0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168
0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665	0,1665
3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712	3,712
		8,625	8,625	8,625						
6,4645	6,4645	6,4645	15,0895	15,0895	15,0895	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645	6,4645

Consumo enero (lunes-viernes)



Podemos observar como el consumo es variable y hay caídas importantes de consumo sobre todo alrededor de las 14:00 y a las 18:00, horas de descanso para los trabajadores. Así como picos de consumo a primera hora de la mañana y última de la tarde, provocados por la puesta en marcha de elementos de climatización.

A continuación realizaremos el mismo procedimiento pero para el sábado, teniendo en cuenta que el horario es diferente y por tanto los consumos también.



En este caso podemos observar como la gráfica presenta subidas y bajadas de consumo, producidas por horarios de descanso para los trabajadores y debido a la conexión y desconexión de sistemas de climatización.

7.1. CURVAS DE POTENCIA

A continuación deberemos calcular las curvas de potencia de una placa para cada día tipo.

Para ellos tendremos que tener en cuenta la siguiente fórmula matemática:

$$Potencia = \frac{Irradiancia * P. pico placa}{1000}$$

Debemos recordar que la potencia pico de nuestra placa son 275W. Y que la irradiancia la hemos obtenido anteriormente en las tablas de cada mes con el correspondiente ángulo óptimo (36°).

Por tanto, para el mes de enero y los siguientes dispondríamos de las siguientes tablas:

ENERO (36°)		
Hora	G	Potencia
6:07:00	0	0
6:22:00	0	0
6:37:00	0	0
6:52:00	0	0
7:07:00	0	0
7:22:00	0	0
7:37:00	0	0
7:52:00	0	0
8:07:00	0	0
8:22:00	0	0
8:37:00	103	28,325
8:52:00	163	44,825
9:07:00	218	59,95
9:22:00	271	74,525
9:37:00	322	88,55
9:52:00	371	102,025
10:07:00	417	114,675
10:22:00	459	126,225
10:37:00	499	137,225
10:52:00	535	147,125
11:07:00	568	156,2
11:22:00	596	163,9
11:37:00	621	170,775
11:52:00	642	176,55
12:07:00	659	181,225
12:22:00	671	184,525
12:37:00	680	187
12:52:00	684	188,1
13:07:00	684	188,1
13:22:00	680	187
13:37:00	671	184,525
13:52:00	659	181,225
14:07:00	642	176,55
14:22:00	621	170,775
14:37:00	596	163,9
14:52:00	568	156,2
15:07:00	535	147,125
15:22:00	499	137,225
15:37:00	459	126,225
15:52:00	417	114,675
16:07:00	371	102,025
16:22:00	322	88,55
16:37:00	271	74,525
16:52:00	218	59,95
17:07:00	163	44,825
17:22:00	31	8,525
17:37:00	20	5,5
17:52:00	0	0
18:07:00	0	0
18:22:00	0	0
18:37:00	0	0
18:52:00	0	0
19:07:00	0	0
19:22:00	0	0
19:37:00	0	0
19:52:00	0	0
20:07:00	0	0
20:22:00	0	0
20:37:00	0	0
20:52:00	0	0
21:07:00	0	0

FEBRERO (36#)			MARZO (36#)			ABRIL (36#)			MAYO (36#)			JUNIO(36#)			JULIO(36#)			AGOSTO(36#)		
Hora	G	Potencia	Hora	G	Potencia	Hora	G	Potencia	Hora	G	Potencia	Hora	G	Potencia	Hora	G	Potencia	Hora	G	Potencia
6:07:00	0	0	6:07:00	0	0	6:07:00	0	0	6:07:00	0	0	6:07:00	0	0	6:07:00	0	0	6:07:00	0	0
6:22:00	0	0	6:22:00	0	0	6:22:00	0	0	6:22:00	0	0	6:22:00	0	0	6:22:00	0	0	6:22:00	0	0
6:37:00	0	0	6:37:00	0	0	6:37:00	0	0	6:37:00	0	0	6:37:00	0	0	6:37:00	0	0	6:37:00	0	0
6:52:00	0	0	6:52:00	0	0	6:52:00	0	0	6:52:00	0	0	6:52:00	0	0	6:52:00	0	0	6:52:00	0	0
7:07:00	0	0	7:07:00	0	0	7:07:00	0	0	7:07:00	0	0	7:07:00	30	8,25	7:07:00	22	6,05	7:07:00	0	0
7:22:00	0	0	7:22:00	41	11,275	7:22:00	0	0	7:22:00	34	9,35	7:22:00	42	11,55	7:22:00	34	9,35	7:22:00	0	0
7:37:00	0	0	7:37:00	81	22,275	7:37:00	0	0	7:37:00	48	13,2	7:37:00	54	14,85	7:37:00	45	12,375	7:37:00	27	7,425
7:52:00	0	0	7:52:00	126	34,65	7:52:00	34	9,35	7:52:00	61	16,775	7:52:00	65	17,875	7:52:00	56	15,4	7:52:00	40	11
8:07:00	83	22,825	8:07:00	177	48,675	8:07:00	56	15,4	8:07:00	83	22,825	8:07:00	88	24,2	8:07:00	78	21,45	8:07:00	62	17,05
8:22:00	139	38,225	8:22:00	230	63,25	8:22:00	90	24,75	8:22:00	120	33	8:22:00	124	34,1	8:22:00	115	31,625	8:22:00	96	26,4
8:37:00	193	53,075	8:37:00	285	78,375	8:37:00	131	36,025	8:37:00	161	44,275	8:37:00	166	45,65	8:37:00	157	43,175	8:37:00	136	37,4
8:52:00	248	68,2	8:52:00	340	93,5	8:52:00	176	48,4	8:52:00	205	56,375	8:52:00	210	57,75	8:52:00	204	56,1	8:52:00	181	49,775
9:07:00	302	83,05	9:07:00	395	108,625	9:07:00	224	61,6	9:07:00	252	69,3	9:07:00	258	70,95	9:07:00	253	69,575	9:07:00	230	63,25
9:22:00	355	97,625	9:22:00	449	123,475	9:22:00	273	75,075	9:22:00	300	82,5	9:22:00	307	84,425	9:22:00	305	83,875	9:22:00	282	77,55
9:37:00	407	111,925	9:37:00	501	137,775	9:37:00	324	89,1	9:37:00	349	95,975	9:37:00	357	98,175	9:37:00	358	98,45	9:37:00	335	92,125
9:52:00	456	125,4	9:52:00	550	151,25	9:52:00	375	103,125	9:52:00	398	109,45	9:52:00	408	112,2	9:52:00	412	113,3	9:52:00	389	106,975
10:07:00	503	138,325	10:07:00	597	164,175	10:07:00	425	116,875	10:07:00	447	122,925	10:07:00	458	125,95	10:07:00	466	128,15	10:07:00	442	121,55
10:22:00	546	150,15	10:22:00	641	176,275	10:22:00	474	130,35	10:22:00	494	135,85	10:22:00	508	139,7	10:22:00	519	142,725	10:22:00	495	136,125
10:37:00	586	161,15	10:37:00	682	187,55	10:37:00	522	143,55	10:37:00	540	148,5	10:37:00	556	152,9	10:37:00	570	156,75	10:37:00	547	150,425
10:52:00	623	171,325	10:52:00	719	197,725	10:52:00	567	155,925	10:52:00	584	160,6	10:52:00	602	165,55	10:52:00	620	170,5	10:52:00	597	164,175
11:07:00	656	180,4	11:07:00	752	206,8	11:07:00	610	167,75	11:07:00	625	171,875	11:07:00	646	177,65	11:07:00	667	183,425	11:07:00	644	177,1
11:22:00	686	188,65	11:22:00	782	215,05	11:22:00	651	179,025	11:22:00	664	182,6	11:22:00	688	189,2	11:22:00	712	195,8	11:22:00	689	189,475
11:37:00	711	195,525	11:37:00	807	221,925	11:37:00	688	189,2	11:37:00	701	192,775	11:37:00	726	199,65	11:37:00	754	207,35	11:37:00	730	200,75
11:52:00	732	201,3	11:52:00	829	227,975	11:52:00	722	198,55	11:52:00	734	201,85	11:52:00	762	209,55	11:52:00	792	217,8	11:52:00	768	211,2
12:07:00	750	206,25	12:07:00	846	232,65	12:07:00	753	207,075	12:07:00	763	209,825	12:07:00	794	218,35	12:07:00	827	227,425	12:07:00	803	220,825
12:22:00	762	209,55	12:22:00	859	236,225	12:22:00	780	214,5	12:22:00	790	217,25	12:22:00	822	226,05	12:22:00	858	235,95	12:22:00	834	229,35
12:37:00	771	212,025	12:37:00	868	238,7	12:37:00	804	221,1	12:37:00	813	223,575	12:37:00	847	232,925	12:37:00	885	243,375	12:37:00	860	236,5
12:52:00	775	213,125	12:52:00	872	239,8	12:52:00	824	226,6	12:52:00	832	228,8	12:52:00	868	238,7	12:52:00	907	249,425	12:52:00	883	242,825
13:07:00	775	213,125	13:07:00	872	239,8	13:07:00	840	231	13:07:00	847	232,925	13:07:00	885	243,375	13:07:00	926	254,65	13:07:00	901	247,775
13:22:00	771	212,025	13:22:00	868	238,7	13:22:00	852	234,3	13:22:00	859	236,225	13:22:00	897	246,675	13:22:00	939	258,225	13:22:00	914	251,35
13:37:00	762	209,55	13:37:00	859	236,225	13:37:00	860	236,5	13:37:00	867	238,425	13:37:00	906	249,15	13:37:00	949	260,975	13:37:00	923	253,825
13:52:00	750	206,25	13:52:00	846	232,65	13:52:00	864	237,6	13:52:00	871	239,525	13:52:00	910	250,25	13:52:00	953	262,075	13:52:00	928	255,2
14:07:00	732	201,3	14:07:00	829	227,975	14:07:00	864	237,6	14:07:00	871	239,525	14:07:00	910	250,25	14:07:00	953	262,075	14:07:00	928	255,2
14:22:00	711	195,525	14:22:00	807	221,925	14:22:00	860	236,5	14:22:00	867	238,425	14:22:00	906	249,15	14:22:00	949	260,975	14:22:00	923	253,825
14:37:00	686	188,65	14:37:00	782	215,05	14:37:00	852	234,3	14:37:00	859	236,225	14:37:00	897	246,675	14:37:00	939	258,225	14:37:00	914	251,35
14:52:00	656	180,4	14:52:00	752	206,8	14:52:00	840	231	14:52:00	847	232,925	14:52:00	885	243,375	14:52:00	926	254,65	14:52:00	901	247,775
15:07:00	623	171,325	15:07:00	719	197,725	15:07:00	824	226,6	15:07:00	832	228,8	15:07:00	868	238,7	15:07:00	907	249,425	15:07:00	883	242,825
15:22:00	586	161,15	15:22:00	682	187,55	15:22:00	804	221,1	15:22:00	813	223,575	15:22:00	847	232,925	15:22:00	885	243,375	15:22:00	860	236,5
15:37:00	546	150,15	15:37:00	641	176,275	15:37:00	780	214,5	15:37:00	790	217,25	15:37:00	822	226,05	15:37:00	858	235,95	15:37:00	834	229,35
15:52:00	503	138,325	15:52:00	597	164,175	15:52:00	753	207,075	15:52:00	763	209,825	15:52:00	794	218,35	15:52:00	827	227,425	15:52:00	803	220,825
16:07:00	456	125,4	16:07:00	550	151,25	16:07:00	722	198,55	16:07:00	734	201,85	16:07:00	762	209,55	16:07:00	792	217,8	16:07:00	768	211,2
16:22:00	407	111,925	16:22:00	501	137,775	16:22:00	688	189,2	16:22:00	701	192,775	16:22:00	726	199,65	16:22:00	754	207,35	16:22:00	730	200,75
16:37:00	355	97,625	16:37:00	449	123,475	16:37:00	651	179,025	16:37:00	664	182,6	16:37:00	688	189,2	16:37:00	712	195,8	16:37:00	689	189,475
16:52:00	302	83,05	16:52:00	395	108,625	16:52:00	610	167,75	16:52:00	625	171,875	16:52:00	646	177,65	16:52:00	667	183,425	16:52:00	644	177,1
17:07:00	248	68,2	17:07:00	340	93,5	17:07:00	567	155,925	17:07:00	584	160,6	17:07:00	602	165,55	17:07:00	620	170,5	17:07:00	597	164,175
17:22:00	193	53,075	17:22:00	285	78,375	17:22:00	522	143,55	17:22:00	540	148,5	17:22:00	556	152,9	17:22:00	570	156,75	17:22:00	547	150,425
17:37:00	139	38,225	17:37:00	230	63,25	17:37:00	474	130,35	17:37:00	494	135,85	17:37:00	508	139,7	17:37:00	519	142,725	17:37:00	495	136,125
17:52:00	83	22,825	17:52:00	177	48,675	17:52:00	425	116,875	17:52:00	447	122,925	17:52:00	458	125,95	17:52:00	466	128,15	17:52:00	442	121,55
18:07:00	20	5,5	18:07:00	126	34,65	18:07:00	375	103,125	18:07:00	398	109,45	18:07:00	408	112,2	18:07:00	412	113,3	18:07:00	389	106,975
18:22:00	0	0	18:22:00	81	22,275	18:22:00	324	89,1	18:22:00	349	95,975	18:22:00	357	98,175	18:22:00	358	98,45	18:22:00	335	92,125
18:37:00	0	0	18:37:00	31	8,525	18:37:00	273	75,075	18:37:00	300	82,5	18:37:00	307	84,425	18:37:00	305	83,875	18:37:00	282	77,55
18:52:00	0	0	18:52:00	13	3,575	18:52:00	224	61,6	18:52:00	252	69,3	18:52:00	258	70,95	18:52:00	253	69,575	18:52:00	230	63,25
19:07:00	0	0	19:07:00	0	0	19:07:00	176	48,4	19:07:00	205	56,375	19:07:00	210	57,75	19:07:00	204	56,1	19:07:00	181	49,775
19:22:00	0	0	19:22:00	0	0	19:22:00	131	36,025	19:22:00	161	44,275	19:22:00	166	45,65	19:22:00	157	43,175	19:22:00	136	37,4
19:37:00	0	0	19:37:00	0	0	19:37:00	90	24,75	19:37:00	120	33	19:37:00	124	34,1	19:37:00	115	31,625	19:37:00	96	26,4
19:52:00	0																			

SEPTIEMBRE (36º)			OCTUBRE (36º)			NOVIEMBRE (36º)			DICIEMBRE (36º)		
Hora	G _c	Potencia	Hora	G	Potencia	Hora	G _c	Potencia	Hora	G	Potencia
6:07:00	0	0	6:07:00	0	0	6:07:00	0	0	6:07:00	0	0
6:22:00	0	0	6:22:00	0	0	6:22:00	0	0	6:22:00	0	0
6:37:00	0	0	6:37:00	0	0	6:37:00	0	0	6:37:00	0	0
6:52:00	0	0	6:52:00	0	0	6:52:00	0	0	6:52:00	0	0
7:07:00	0	0	7:07:00	0	0	7:07:00	0	0	7:07:00	0	0
7:22:00	0	0	7:22:00	0	0	7:22:00	0	0	7:22:00	0	0
7:37:00	0	0	7:37:00	0	0	7:37:00	0	0	7:37:00	0	0
7:52:00	0	0	7:52:00	72	19,8	7:52:00	0	0	7:52:00	0	0
8:07:00	26	7,15	8:07:00	125	34,375	8:07:00	0	0	8:07:00	0	0
8:22:00	54	14,85	8:22:00	176	48,4	8:22:00	80	22	8:22:00	0	0
8:37:00	90	24,75	8:37:00	229	62,975	8:37:00	138	37,95	8:37:00	68	18,7
8:52:00	133	36,575	8:52:00	283	77,825	8:52:00	191	52,525	8:52:00	118	32,45
9:07:00	181	49,775	9:07:00	336	92,4	9:07:00	244	67,1	9:07:00	176	48,4
9:22:00	232	63,8	9:22:00	388	106,7	9:22:00	296	81,4	9:22:00	228	62,7
9:37:00	285	78,375	9:37:00	438	120,45	9:37:00	346	95,15	9:37:00	279	76,725
9:52:00	339	93,225	9:52:00	486	133,65	9:52:00	394	108,35	9:52:00	328	90,2
10:07:00	392	107,8	10:07:00	531	146,025	10:07:00	439	120,725	10:07:00	373	102,575
10:22:00	445	122,375	10:22:00	573	157,575	10:22:00	481	132,275	10:22:00	416	114,4
10:37:00	496	136,4	10:37:00	612	168,3	10:37:00	519	142,725	10:37:00	456	125,4
10:52:00	546	150,15	10:52:00	648	178,2	10:52:00	555	152,625	10:52:00	492	135,3
11:07:00	593	163,075	11:07:00	680	187	11:07:00	586	161,15	11:07:00	525	144,375
11:22:00	637	175,175	11:22:00	708	194,7	11:22:00	614	168,85	11:22:00	553	152,075
11:37:00	678	186,45	11:37:00	733	201,575	11:37:00	639	175,725	11:37:00	578	158,95
11:52:00	716	196,9	11:52:00	753	207,075	11:52:00	659	181,225	11:52:00	599	164,725
12:07:00	750	206,25	12:07:00	770	211,75	12:07:00	675	185,625	12:07:00	616	169,4
12:22:00	781	214,775	12:22:00	782	215,05	12:22:00	687	188,925	12:22:00	628	172,7
12:37:00	807	221,925	12:37:00	791	217,525	12:37:00	696	191,4	12:37:00	637	175,175
12:52:00	829	227,975	12:52:00	795	218,625	12:52:00	700	192,5	12:52:00	641	176,275
13:07:00	847	232,925	13:07:00	795	218,625	13:07:00	700	192,5	13:07:00	641	176,275
13:22:00	860	236,5	13:22:00	791	217,525	13:22:00	696	191,4	13:22:00	637	175,175
13:37:00	869	238,975	13:37:00	782	215,05	13:37:00	687	188,925	13:37:00	628	172,7
13:52:00	873	240,075	13:52:00	770	211,75	13:52:00	675	185,625	13:52:00	616	169,4
14:07:00	873	240,075	14:07:00	753	207,075	14:07:00	659	181,225	14:07:00	599	164,725
14:22:00	869	238,975	14:22:00	733	201,575	14:22:00	639	175,725	14:22:00	578	158,95
14:37:00	860	236,5	14:37:00	708	194,7	14:37:00	614	168,85	14:37:00	553	152,075
14:52:00	847	232,925	14:52:00	680	187	14:52:00	586	161,15	14:52:00	525	144,375
15:07:00	829	227,975	15:07:00	648	178,2	15:07:00	555	152,625	15:07:00	492	135,3
15:22:00	807	221,925	15:22:00	612	168,3	15:22:00	519	142,725	15:22:00	456	125,4
15:37:00	781	214,775	15:37:00	573	157,575	15:37:00	481	132,275	15:37:00	416	114,4
15:52:00	750	206,25	15:52:00	531	146,025	15:52:00	439	120,725	15:52:00	373	102,575
16:07:00	716	196,9	16:07:00	486	133,65	16:07:00	394	108,35	16:07:00	328	90,2
16:22:00	678	186,45	16:22:00	438	120,45	16:22:00	346	95,15	16:22:00	279	76,725
16:37:00	637	175,175	16:37:00	388	106,7	16:37:00	296	81,4	16:37:00	228	62,7
16:52:00	593	163,075	16:52:00	336	92,4	16:52:00	244	67,1	16:52:00	176	48,4
17:07:00	546	150,15	17:07:00	283	77,825	17:07:00	191	52,525	17:07:00	118	32,45
17:22:00	496	136,4	17:22:00	229	62,975	17:22:00	138	37,95	17:22:00	23	6,325
17:37:00	445	122,375	17:37:00	176	48,4	17:37:00	28	7,7	17:37:00	12	3,3
17:52:00	392	107,8	17:52:00	125	34,375	17:52:00	16	4,4	17:52:00	0	0
18:07:00	339	93,225	18:07:00	72	19,8	18:07:00	0	0	18:07:00	0	0
18:22:00	285	78,375	18:22:00	21	5,775	18:22:00	0	0	18:22:00	0	0
18:37:00	232	63,8	18:37:00	0	0	18:37:00	0	0	18:37:00	0	0
18:52:00	181	49,775	18:52:00	0	0	18:52:00	0	0	18:52:00	0	0
19:07:00	133	36,575	19:07:00	0	0	19:07:00	0	0	19:07:00	0	0
19:22:00	90	24,75	19:22:00	0	0	19:22:00	0	0	19:22:00	0	0
19:37:00	54	14,85	19:37:00	0	0	19:37:00	0	0	19:37:00	0	0
19:52:00	23	6,325	19:52:00	0	0	19:52:00	0	0	19:52:00	0	0
20:07:00	9	2,475	20:07:00	0	0	20:07:00	0	0	20:07:00	0	0
20:22:00	0	0	20:22:00	0	0	20:22:00	0	0	20:22:00	0	0
20:37:00	0	0	20:37:00	0	0	20:37:00	0	0	20:37:00	0	0
20:52:00	0	0	20:52:00	0	0	20:52:00	0	0	20:52:00	0	0
21:07:00	0	0	21:07:00	0	0	21:07:00	0	0	21:07:00	0	0

Una vez hemos obtenido la potencia de cada placa en periodo cuarto horario y mensual, deberemos seleccionar el mejor número de placas para nuestra instalación, de manera que sea lo más óptima y eficiente posible.

Para ello realizaremos el estudio para tres números de placas diferentes, pudiendo ver así que combinación será la más eficaz y por tanto escogerla. En nuestro caso realizaremos el estudio con 90, 56 y 30 placas.

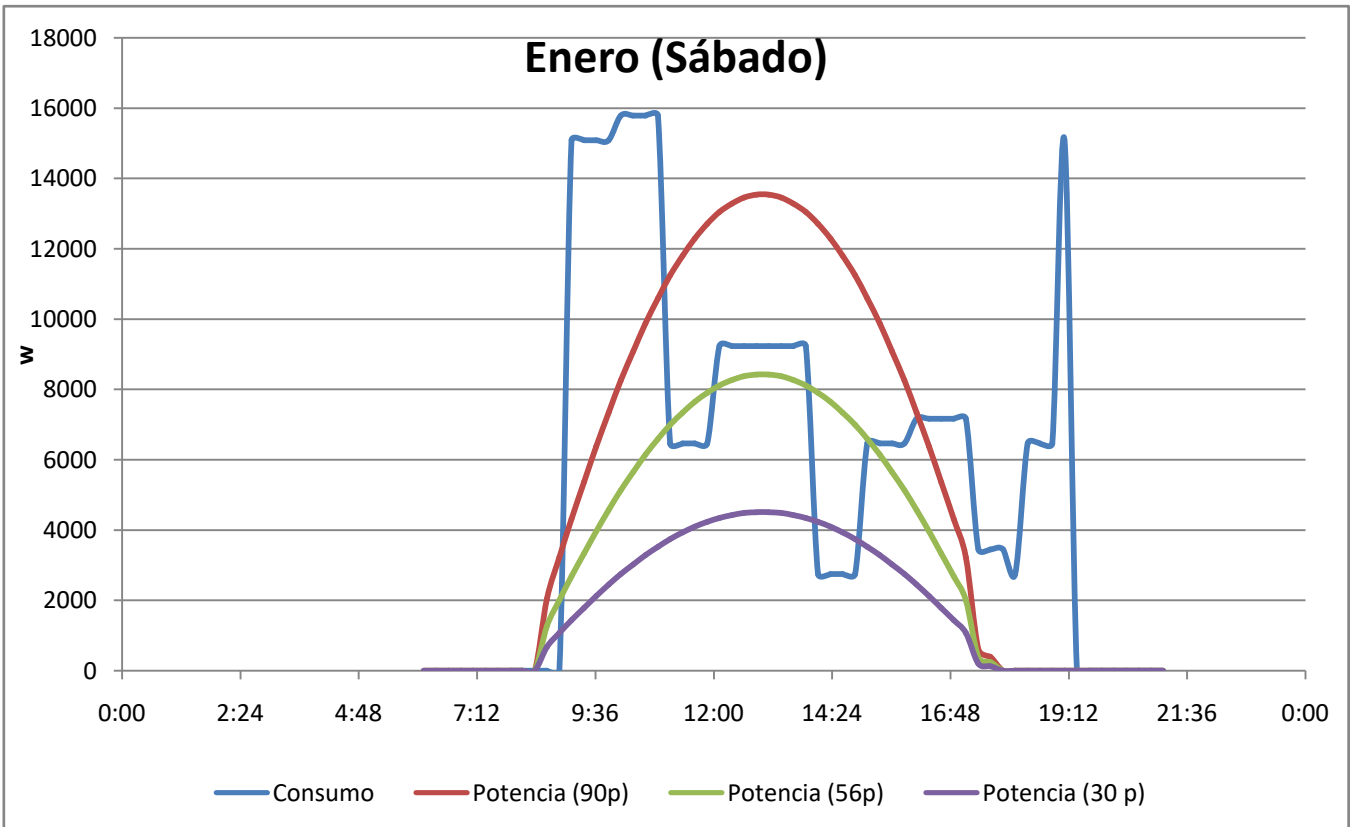
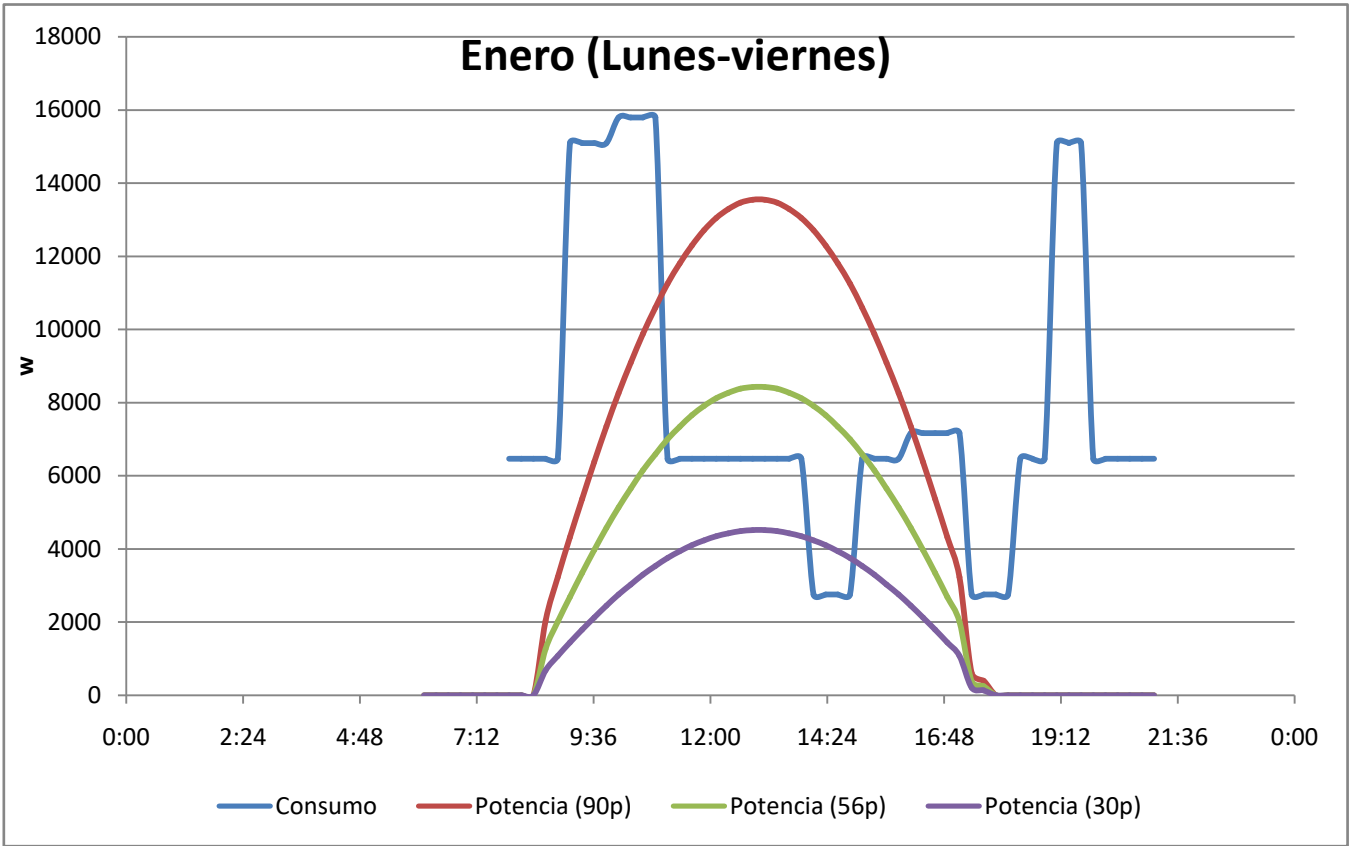
Por tanto deberemos calcular la potencia correspondiente que nos proporcionarán las placas seleccionadas.

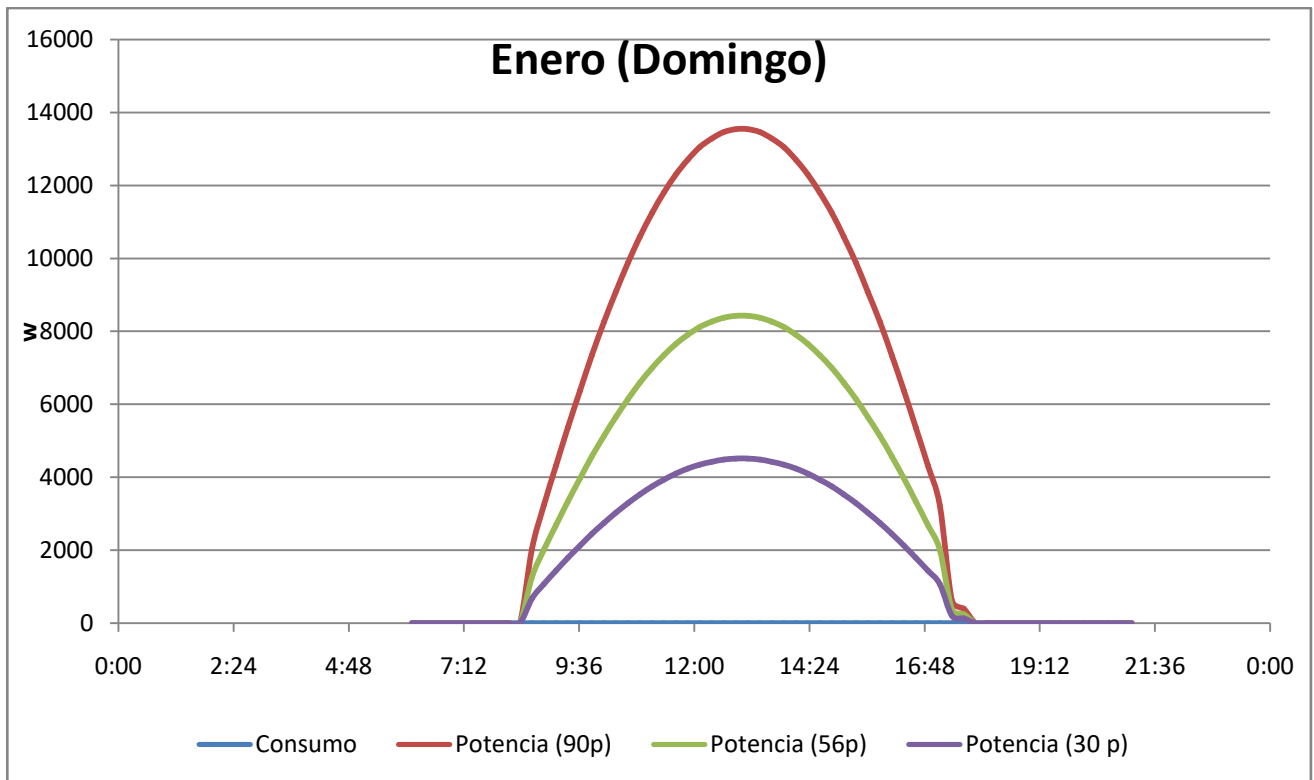
Bastará con multiplicar por el número de placas la potencia obtenida anteriormente. Además de tener en cuenta las pérdidas de las placas, las cuales suelen tener un valor alrededor de un 20%. Por tanto:

$$Potencia_{n \text{ placas}} = Potencia * n * 0.8$$

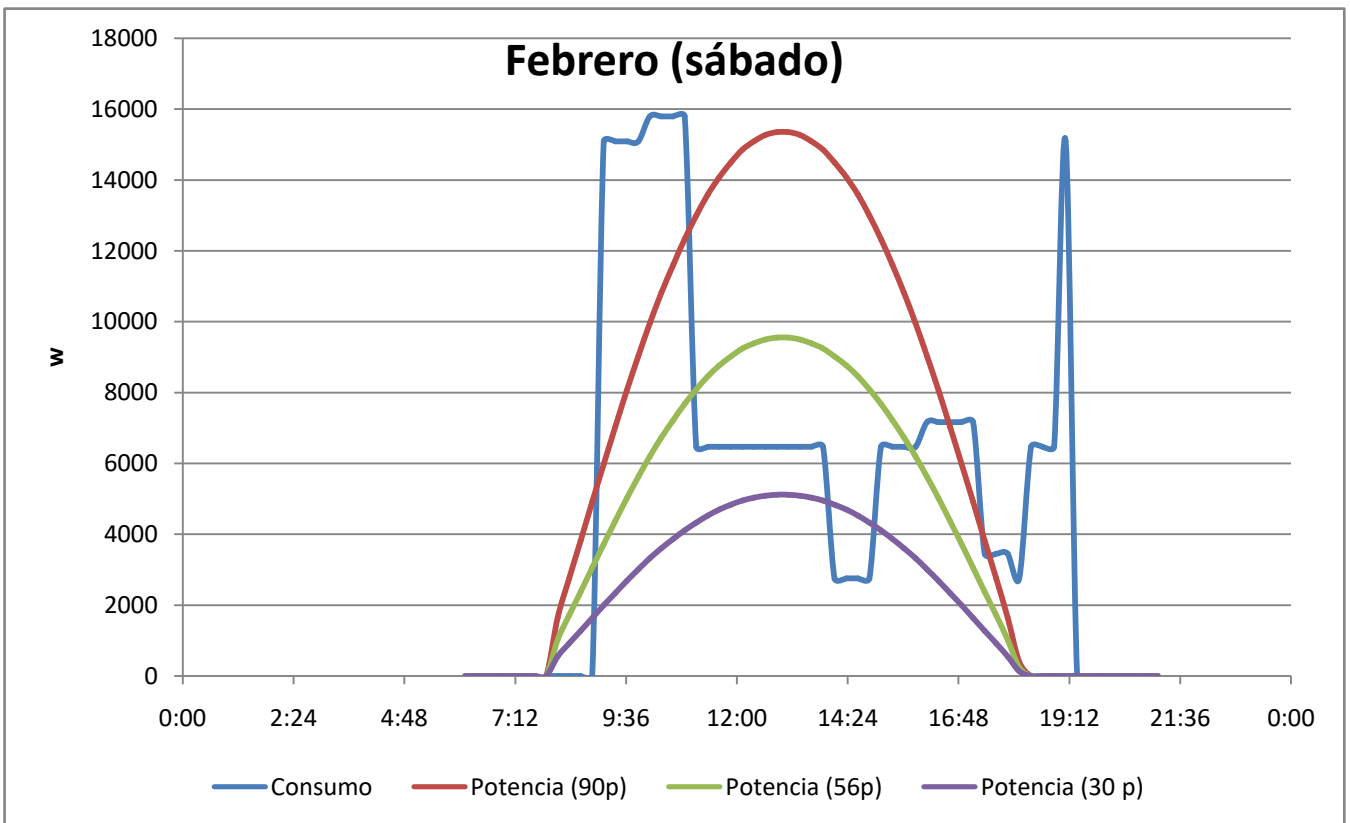
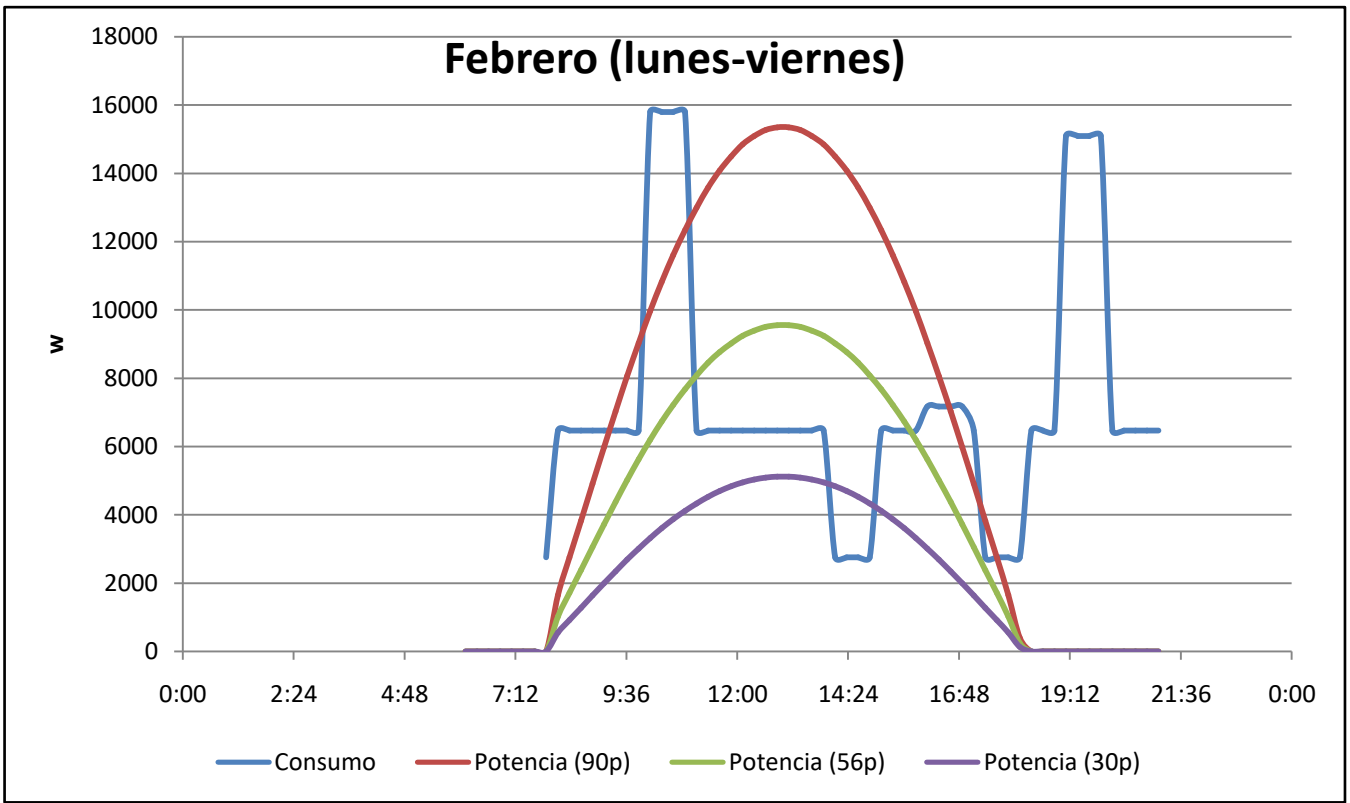
Realizaremos estos cálculos para todas las combinaciones de placas y para todos los meses con el objetivo de graficar estos valores para poder determinar el número de placas adecuado a nuestra instalación.

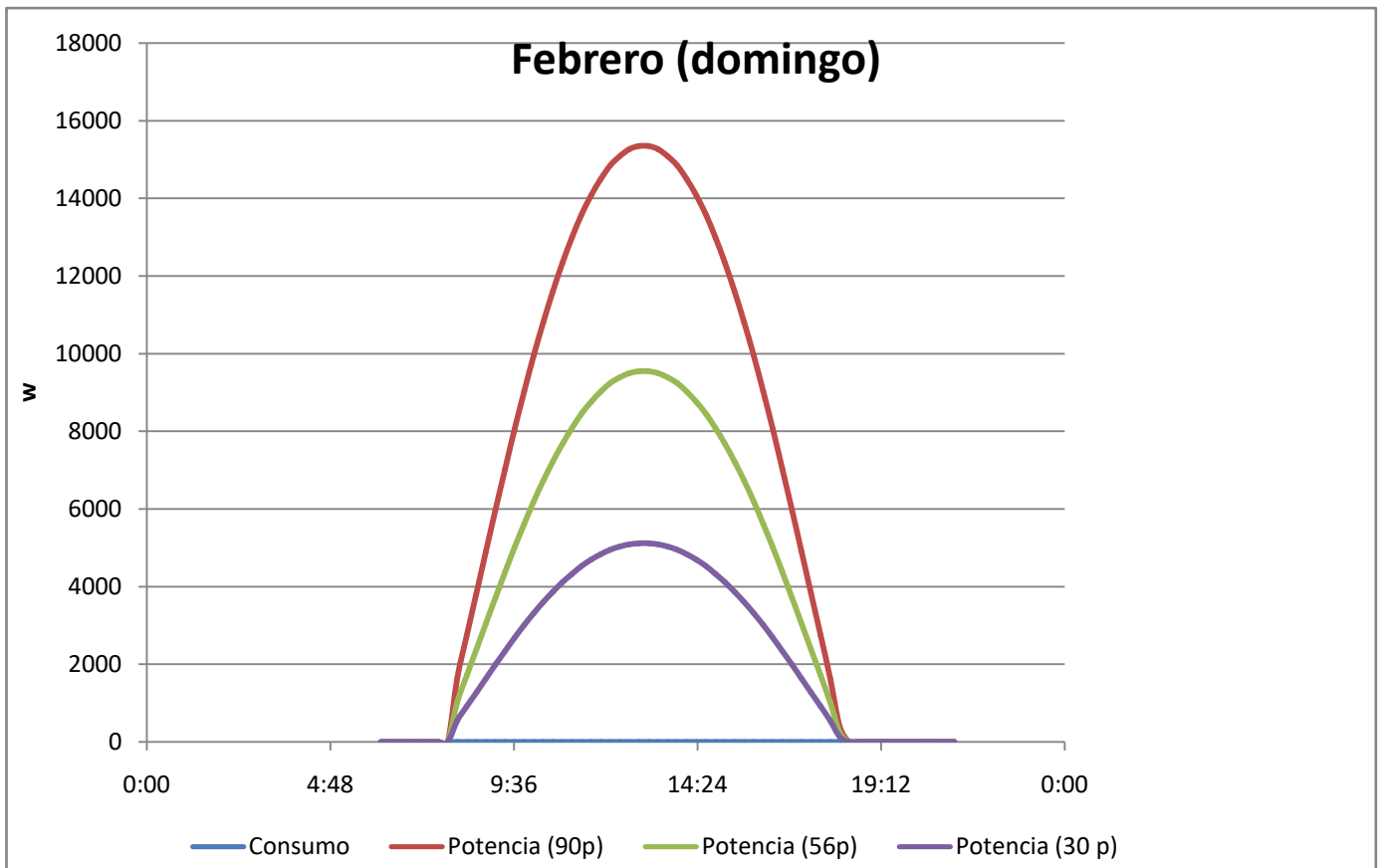
ENERO (36º)					
Hora	G	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	0	0	0	0	0
7:37:00	0	0	0	0	0
7:52:00	0	0	0	0	0
8:07:00	0	0	0	0	0
8:22:00	0	0	0	0	0
8:37:00	103	28,325	2039,4	1268,96	679,8
8:52:00	163	44,825	3227,4	2008,16	1075,8
9:07:00	218	59,95	4316,4	2685,76	1438,8
9:22:00	271	74,525	5365,8	3338,72	1788,6
9:37:00	322	88,55	6375,6	3967,04	2125,2
9:52:00	371	102,025	7345,8	4570,72	2448,6
10:07:00	417	114,675	8256,6	5137,44	2752,2
10:22:00	459	126,225	9088,2	5654,88	3029,4
10:37:00	499	137,225	9880,2	6147,68	3293,4
10:52:00	535	147,125	10593	6591,2	3531
11:07:00	568	156,2	11246,4	6997,76	3748,8
11:22:00	596	163,9	11800,8	7342,72	3933,6
11:37:00	621	170,775	12295,8	7650,72	4098,6
11:52:00	642	176,55	12711,6	7909,44	4237,2
12:07:00	659	181,225	13048,2	8118,88	4349,4
12:22:00	671	184,525	13285,8	8266,72	4428,6
12:37:00	680	187	13464	8377,6	4488
12:52:00	684	188,1	13543,2	8426,88	4514,4
13:07:00	684	188,1	13543,2	8426,88	4514,4
13:22:00	680	187	13464	8377,6	4488
13:37:00	671	184,525	13285,8	8266,72	4428,6
13:52:00	659	181,225	13048,2	8118,88	4349,4
14:07:00	642	176,55	12711,6	7909,44	4237,2
14:22:00	621	170,775	12295,8	7650,72	4098,6
14:37:00	596	163,9	11800,8	7342,72	3933,6
14:52:00	568	156,2	11246,4	6997,76	3748,8
15:07:00	535	147,125	10593	6591,2	3531
15:22:00	499	137,225	9880,2	6147,68	3293,4
15:37:00	459	126,225	9088,2	5654,88	3029,4
15:52:00	417	114,675	8256,6	5137,44	2752,2
16:07:00	371	102,025	7345,8	4570,72	2448,6
16:22:00	322	88,55	6375,6	3967,04	2125,2
16:37:00	271	74,525	5365,8	3338,72	1788,6
16:52:00	218	59,95	4316,4	2685,76	1438,8
17:07:00	163	44,825	3227,4	2008,16	1075,8
17:22:00	31	8,525	613,8	381,92	204,6
17:37:00	20	5,5	396	246,4	132
17:52:00	0	0	0	0	0
18:07:00	0	0	0	0	0
18:22:00	0	0	0	0	0
18:37:00	0	0	0	0	0
18:52:00	0	0	0	0	0
19:07:00	0	0	0	0	0
19:22:00	0	0	0	0	0
19:37:00	0	0	0	0	0
19:52:00	0	0	0	0	0
20:07:00	0	0	0	0	0
20:22:00	0	0	0	0	0
20:37:00	0	0	0	0	0
20:52:00	0	0	0	0	0
21:07:00	0	0	0	0	0



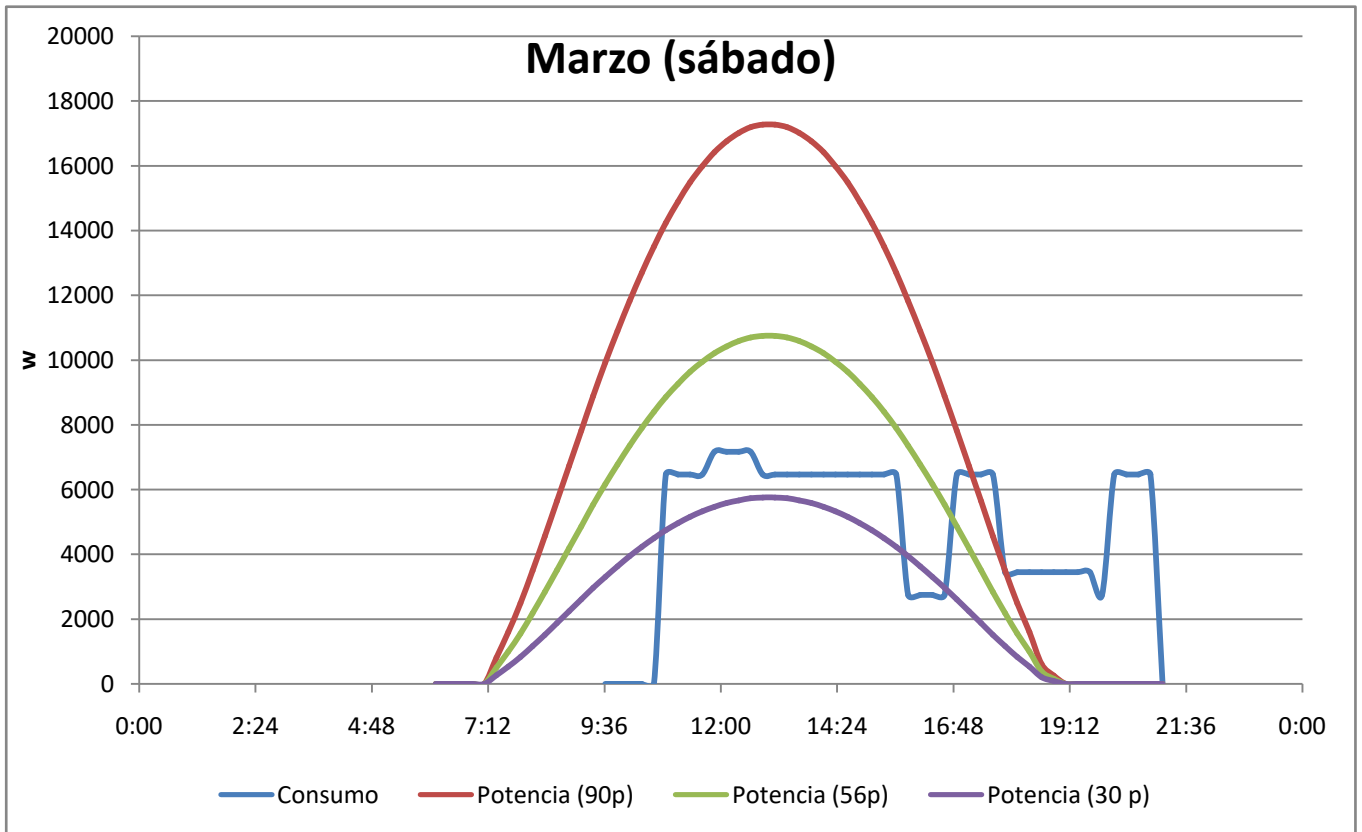
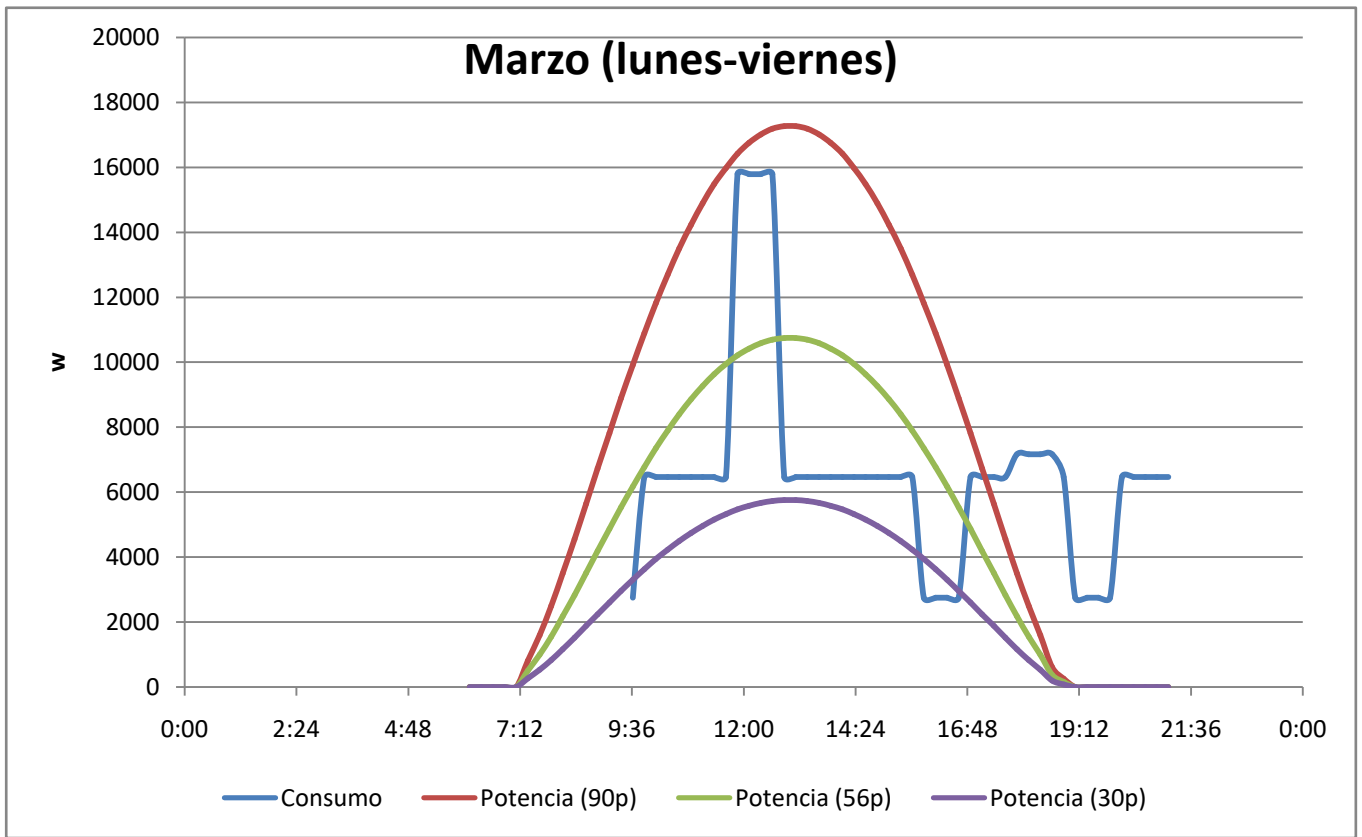


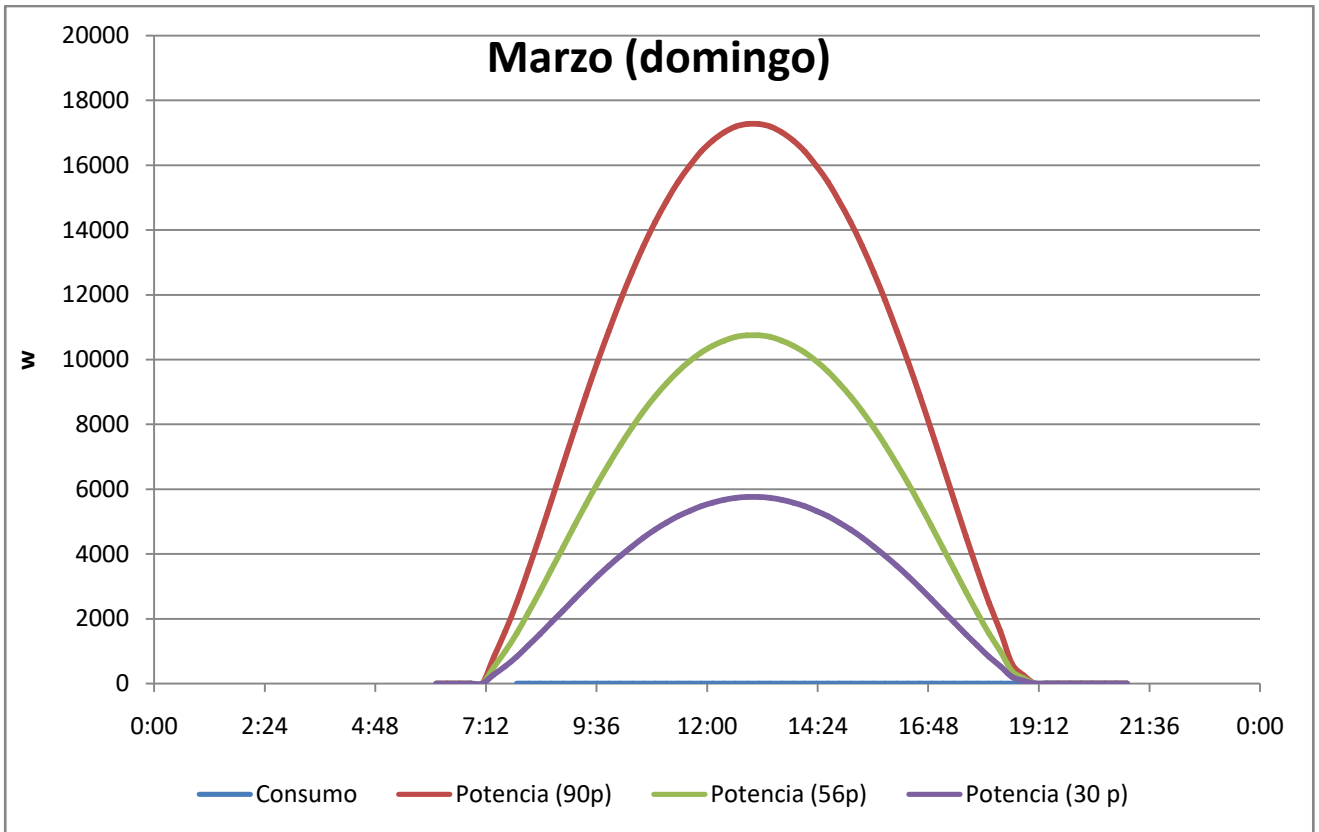
FEBRERO (36º)					
Hora	G	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	0	0	0	0	0
7:37:00	0	0	0	0	0
7:52:00	0	0	0	0	0
8:07:00	83	22,825	1643,4	1022,56	547,8
8:22:00	139	38,225	2752,2	1712,48	917,4
8:37:00	193	53,075	3821,4	2377,76	1273,8
8:52:00	248	68,2	4910,4	3055,36	1636,8
9:07:00	302	83,05	5979,6	3720,64	1993,2
9:22:00	355	97,625	7029	4373,6	2343
9:37:00	407	111,925	8058,6	5014,24	2686,2
9:52:00	456	125,4	9028,8	5617,92	3009,6
10:07:00	503	138,325	9959,4	6196,96	3319,8
10:22:00	546	150,15	10810,8	6726,72	3603,6
10:37:00	586	161,15	11602,8	7219,52	3867,6
10:52:00	623	171,325	12335,4	7675,36	4111,8
11:07:00	656	180,4	12988,8	8081,92	4329,6
11:22:00	686	188,65	13582,8	8451,52	4527,6
11:37:00	711	195,525	14077,8	8759,52	4692,6
11:52:00	732	201,3	14493,6	9018,24	4831,2
12:07:00	750	206,25	14850	9240	4950
12:22:00	762	209,55	15087,6	9387,84	5029,2
12:37:00	771	212,025	15265,8	9498,72	5088,6
12:52:00	775	213,125	15345	9548	5115
13:07:00	775	213,125	15345	9548	5115
13:22:00	771	212,025	15265,8	9498,72	5088,6
13:37:00	762	209,55	15087,6	9387,84	5029,2
13:52:00	750	206,25	14850	9240	4950
14:07:00	732	201,3	14493,6	9018,24	4831,2
14:22:00	711	195,525	14077,8	8759,52	4692,6
14:37:00	686	188,65	13582,8	8451,52	4527,6
14:52:00	656	180,4	12988,8	8081,92	4329,6
15:07:00	623	171,325	12335,4	7675,36	4111,8
15:22:00	586	161,15	11602,8	7219,52	3867,6
15:37:00	546	150,15	10810,8	6726,72	3603,6
15:52:00	503	138,325	9959,4	6196,96	3319,8
16:07:00	456	125,4	9028,8	5617,92	3009,6
16:22:00	407	111,925	8058,6	5014,24	2686,2
16:37:00	355	97,625	7029	4373,6	2343
16:52:00	302	83,05	5979,6	3720,64	1993,2
17:07:00	248	68,2	4910,4	3055,36	1636,8
17:22:00	193	53,075	3821,4	2377,76	1273,8
17:37:00	139	38,225	2752,2	1712,48	917,4
17:52:00	83	22,825	1643,4	1022,56	547,8
18:07:00	20	5,5	396	246,4	132
18:22:00	0	0	0	0	0
18:37:00	0	0	0	0	0
18:52:00	0	0	0	0	0
19:07:00	0	0	0	0	0
19:22:00	0	0	0	0	0
19:37:00	0	0	0	0	0
19:52:00	0	0	0	0	0
20:07:00	0	0	0	0	0
20:22:00	0	0	0	0	0
20:37:00	0	0	0	0	0
20:52:00	0	0	0	0	0
21:07:00	0	0	0	0	0



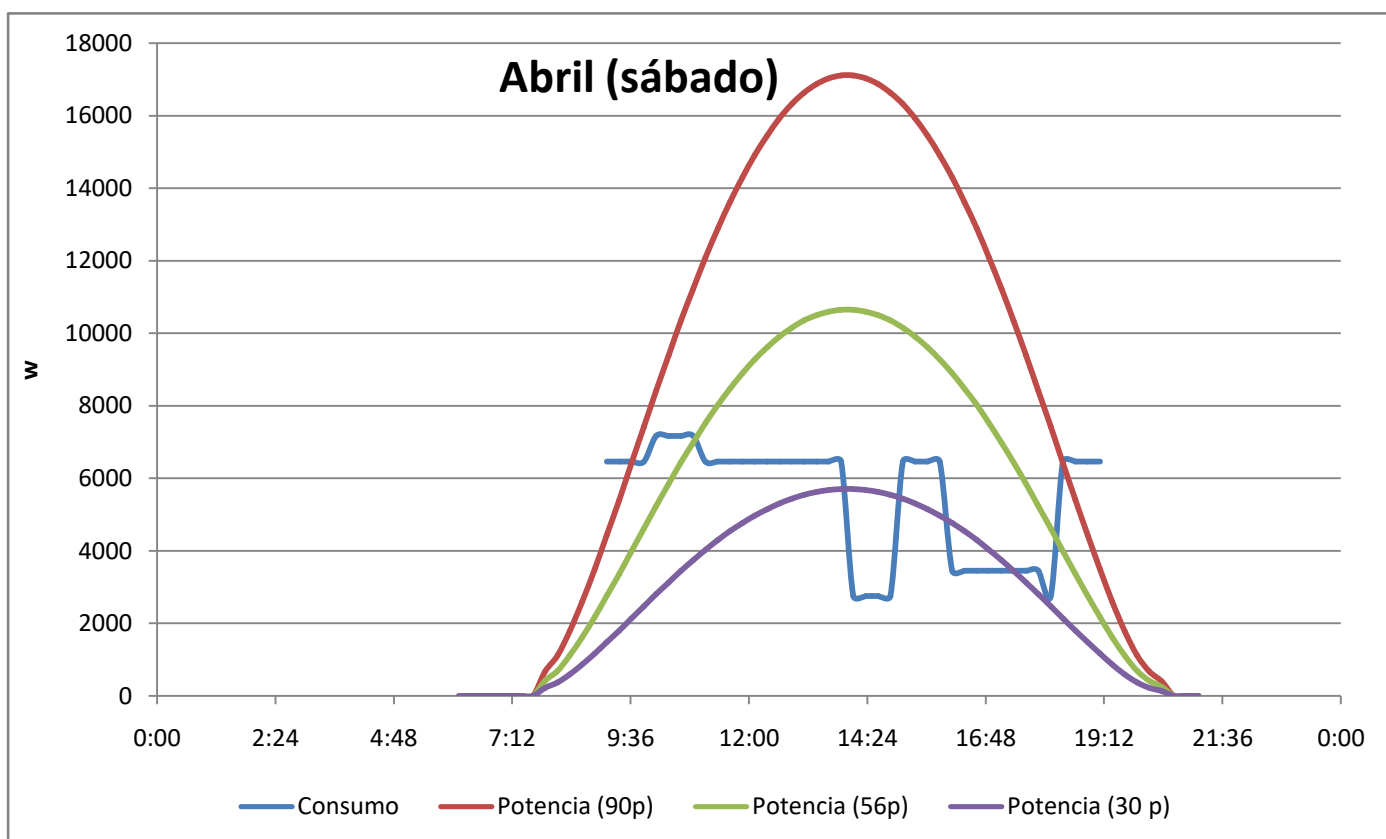
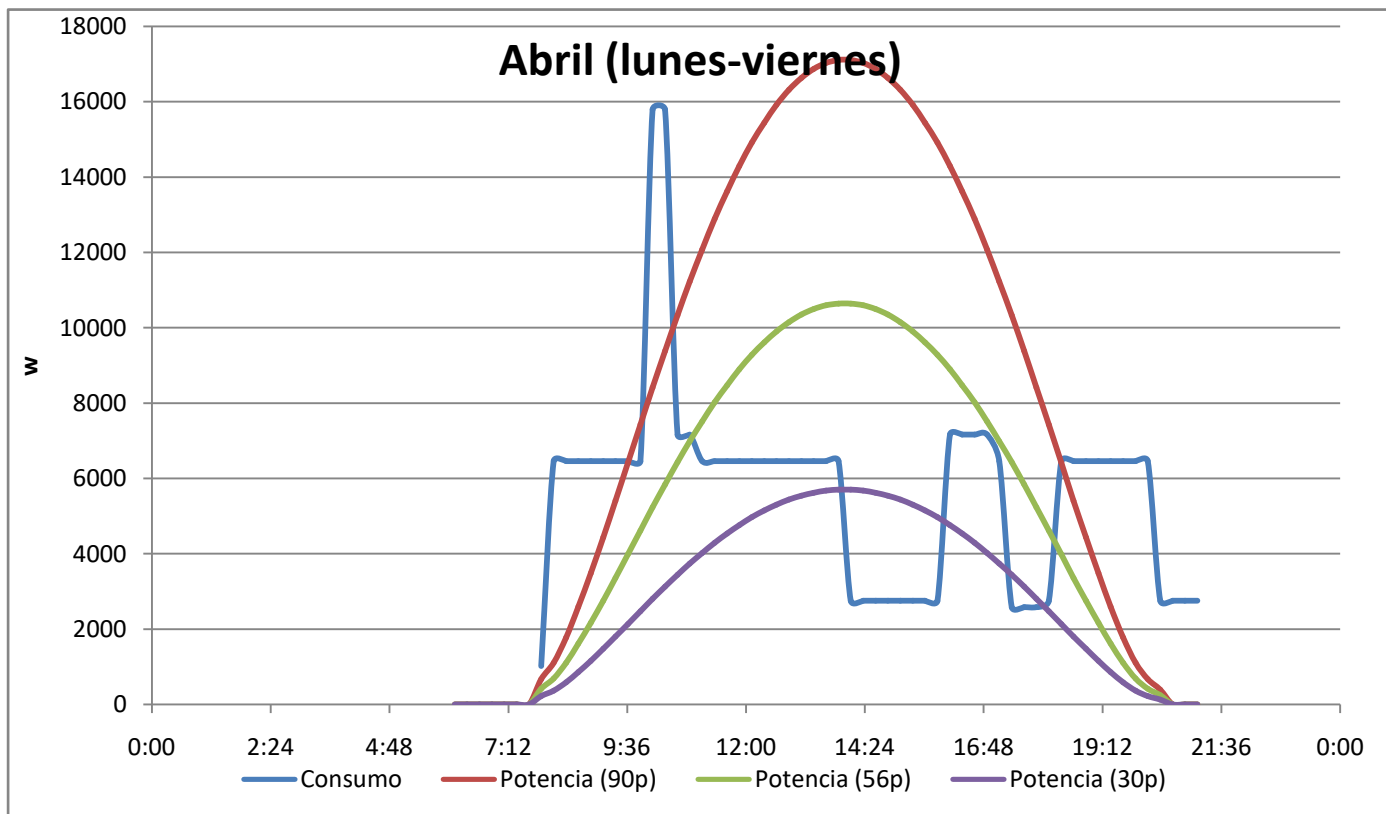


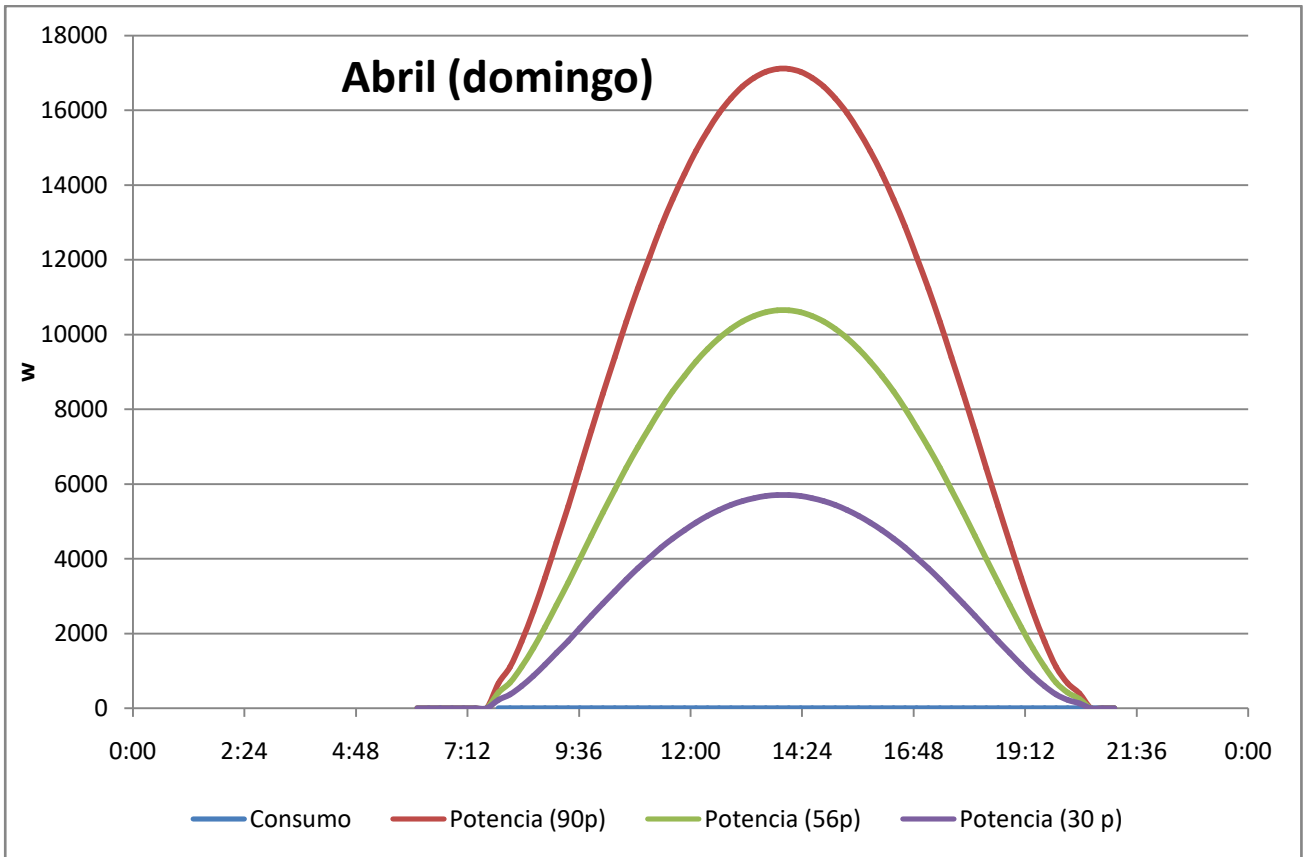
MARZO (36º)					
Hora	G	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	41	11,275	811,8	505,12	270,6
7:37:00	81	22,275	1603,8	997,92	534,6
7:52:00	126	34,65	2494,8	1552,32	831,6
8:07:00	177	48,675	3504,6	2180,64	1168,2
8:22:00	230	63,25	4554	2833,6	1518
8:37:00	285	78,375	5643	3511,2	1881
8:52:00	340	93,5	6732	4188,8	2244
9:07:00	395	108,625	7821	4866,4	2607
9:22:00	449	123,475	8890,2	5531,68	2963,4
9:37:00	501	137,775	9919,8	6172,32	3306,6
9:52:00	550	151,25	10890	6776	3630
10:07:00	597	164,175	11820,6	7355,04	3940,2
10:22:00	641	176,275	12691,8	7897,12	4230,6
10:37:00	682	187,55	13503,6	8402,24	4501,2
10:52:00	719	197,725	14236,2	8858,08	4745,4
11:07:00	752	206,8	14889,6	9264,64	4963,2
11:22:00	782	215,05	15483,6	9634,24	5161,2
11:37:00	807	221,925	15978,6	9942,24	5326,2
11:52:00	829	227,975	16414,2	10213,28	5471,4
12:07:00	846	232,65	16750,8	10422,72	5583,6
12:22:00	859	236,225	17008,2	10582,88	5669,4
12:37:00	868	238,7	17186,4	10693,76	5728,8
12:52:00	872	239,8	17265,6	10743,04	5755,2
13:07:00	872	239,8	17265,6	10743,04	5755,2
13:22:00	868	238,7	17186,4	10693,76	5728,8
13:37:00	859	236,225	17008,2	10582,88	5669,4
13:52:00	846	232,65	16750,8	10422,72	5583,6
14:07:00	829	227,975	16414,2	10213,28	5471,4
14:22:00	807	221,925	15978,6	9942,24	5326,2
14:37:00	782	215,05	15483,6	9634,24	5161,2
14:52:00	752	206,8	14889,6	9264,64	4963,2
15:07:00	719	197,725	14236,2	8858,08	4745,4
15:22:00	682	187,55	13503,6	8402,24	4501,2
15:37:00	641	176,275	12691,8	7897,12	4230,6
15:52:00	597	164,175	11820,6	7355,04	3940,2
16:07:00	550	151,25	10890	6776	3630
16:22:00	501	137,775	9919,8	6172,32	3306,6
16:37:00	449	123,475	8890,2	5531,68	2963,4
16:52:00	395	108,625	7821	4866,4	2607
17:07:00	340	93,5	6732	4188,8	2244
17:22:00	285	78,375	5643	3511,2	1881
17:37:00	230	63,25	4554	2833,6	1518
17:52:00	177	48,675	3504,6	2180,64	1168,2
18:07:00	126	34,65	2494,8	1552,32	831,6
18:22:00	81	22,275	1603,8	997,92	534,6
18:37:00	31	8,525	613,8	381,92	204,6
18:52:00	13	3,575	257,4	160,16	85,8
19:07:00	0	0	0	0	0
19:22:00	0	0	0	0	0
19:37:00	0	0	0	0	0
19:52:00	0	0	0	0	0
20:07:00	0	0	0	0	0
20:22:00	0	0	0	0	0
20:37:00	0	0	0	0	0
20:52:00	0	0	0	0	0
21:07:00	0	0	0	0	0



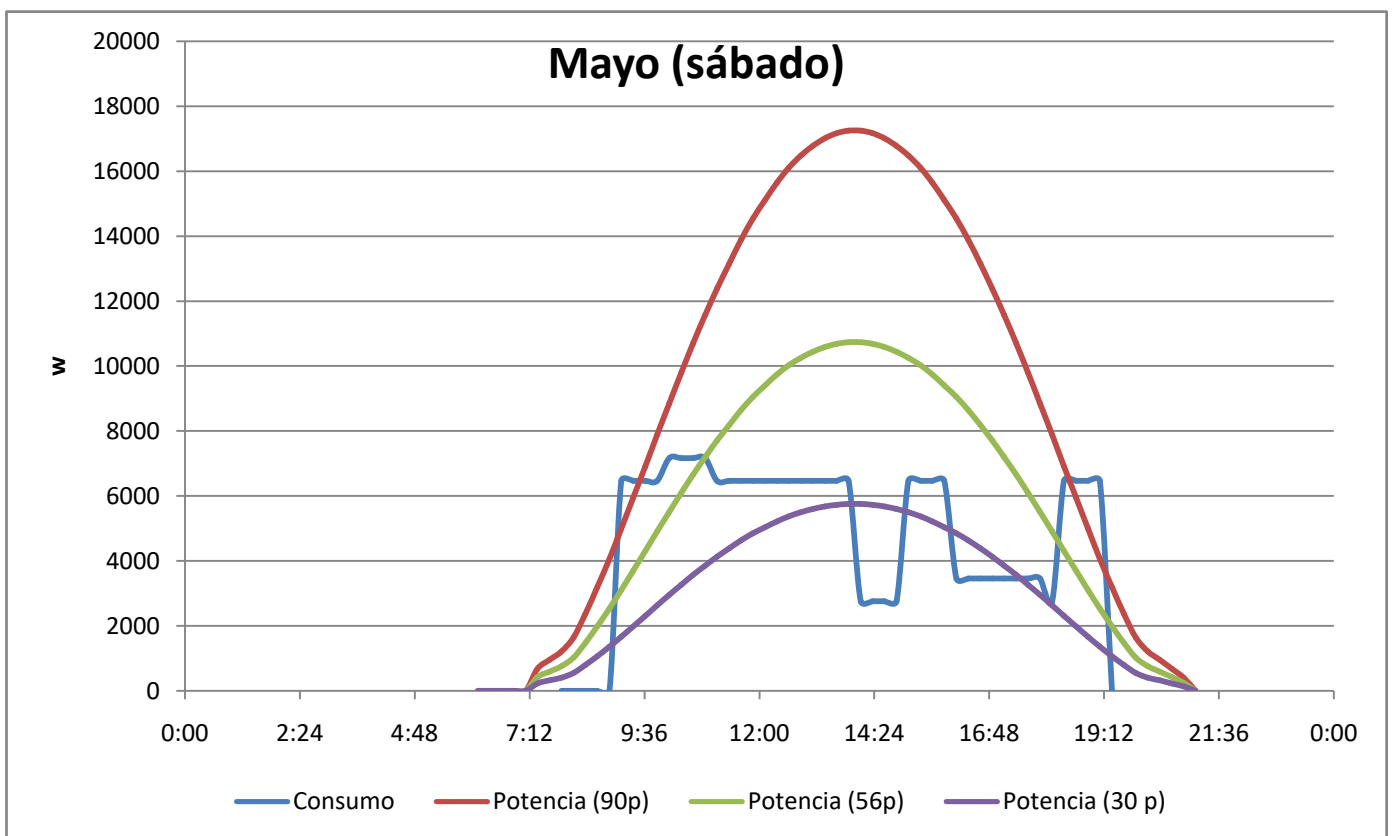
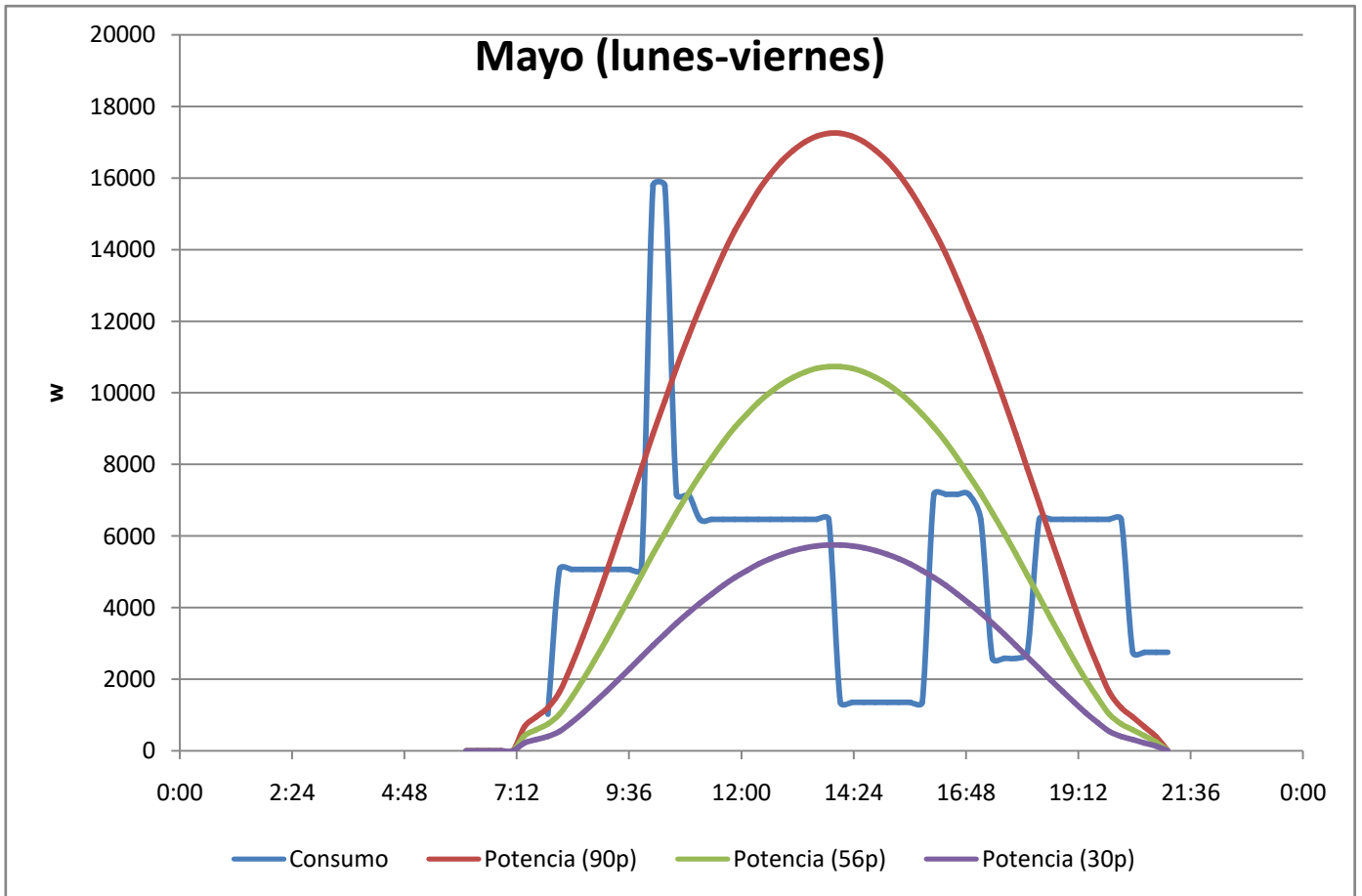


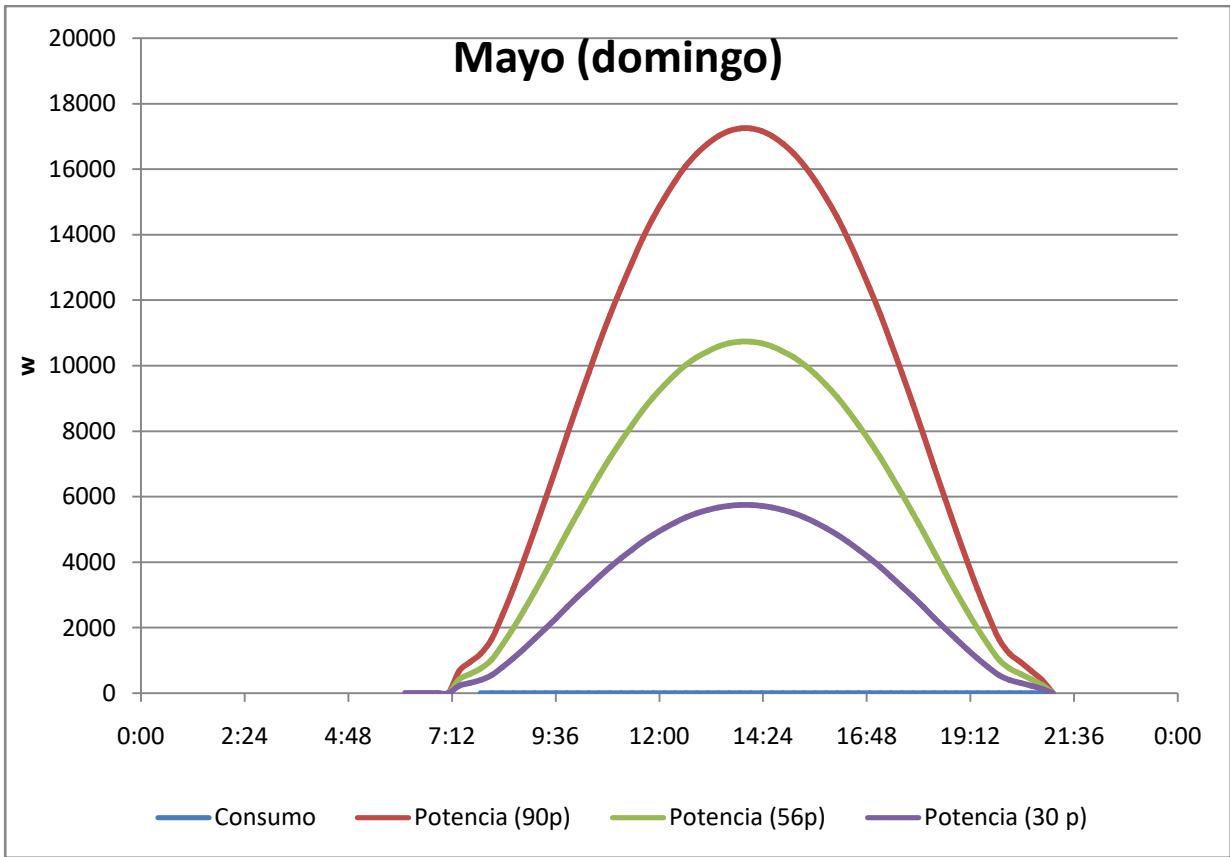
ABRIL (36º)					
Hora	G	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	0	0	0	0	0
7:37:00	0	0	0	0	0
7:52:00	34	9,35	673,2	418,88	224,4
8:07:00	56	15,4	1108,8	689,92	369,6
8:22:00	90	24,75	1782	1108,8	594
8:37:00	131	36,025	2593,8	1613,92	864,6
8:52:00	176	48,4	3484,8	2168,32	1161,6
9:07:00	224	61,6	4435,2	2759,68	1478,4
9:22:00	273	75,075	5405,4	3363,36	1801,8
9:37:00	324	89,1	6415,2	3991,68	2138,4
9:52:00	375	103,125	7425	4620	2475
10:07:00	425	116,875	8415	5236	2805
10:22:00	474	130,35	9385,2	5839,68	3128,4
10:37:00	522	143,55	10335,6	6431,04	3445,2
10:52:00	567	155,925	11226,6	6985,44	3742,2
11:07:00	610	167,75	12078	7515,2	4026
11:22:00	651	179,025	12889,8	8020,32	4296,6
11:37:00	688	189,2	13622,4	8476,16	4540,8
11:52:00	722	198,55	14295,6	8895,04	4765,2
12:07:00	753	207,075	14909,4	9276,96	4969,8
12:22:00	780	214,5	15444	9609,6	5148
12:37:00	804	221,1	15919,2	9905,28	5306,4
12:52:00	824	226,6	16315,2	10151,68	5438,4
13:07:00	840	231	16632	10348,8	5544
13:22:00	852	234,3	16869,6	10496,64	5623,2
13:37:00	860	236,5	17028	10595,2	5676
13:52:00	864	237,6	17107,2	10644,48	5702,4
14:07:00	864	237,6	17107,2	10644,48	5702,4
14:22:00	860	236,5	17028	10595,2	5676
14:37:00	852	234,3	16869,6	10496,64	5623,2
14:52:00	840	231	16632	10348,8	5544
15:07:00	824	226,6	16315,2	10151,68	5438,4
15:22:00	804	221,1	15919,2	9905,28	5306,4
15:37:00	780	214,5	15444	9609,6	5148
15:52:00	753	207,075	14909,4	9276,96	4969,8
16:07:00	722	198,55	14295,6	8895,04	4765,2
16:22:00	688	189,2	13622,4	8476,16	4540,8
16:37:00	651	179,025	12889,8	8020,32	4296,6
16:52:00	610	167,75	12078	7515,2	4026
17:07:00	567	155,925	11226,6	6985,44	3742,2
17:22:00	522	143,55	10335,6	6431,04	3445,2
17:37:00	474	130,35	9385,2	5839,68	3128,4
17:52:00	425	116,875	8415	5236	2805
18:07:00	375	103,125	7425	4620	2475
18:22:00	324	89,1	6415,2	3991,68	2138,4
18:37:00	273	75,075	5405,4	3363,36	1801,8
18:52:00	224	61,6	4435,2	2759,68	1478,4
19:07:00	176	48,4	3484,8	2168,32	1161,6
19:22:00	131	36,025	2593,8	1613,92	864,6
19:37:00	90	24,75	1782	1108,8	594
19:52:00	56	15,4	1108,8	689,92	369,6
20:07:00	34	9,35	673,2	418,88	224,4
20:22:00	20	5,5	396	246,4	132
20:37:00	0	0	0	0	0
20:52:00	0	0	0	0	0
21:07:00	0	0	0	0	0



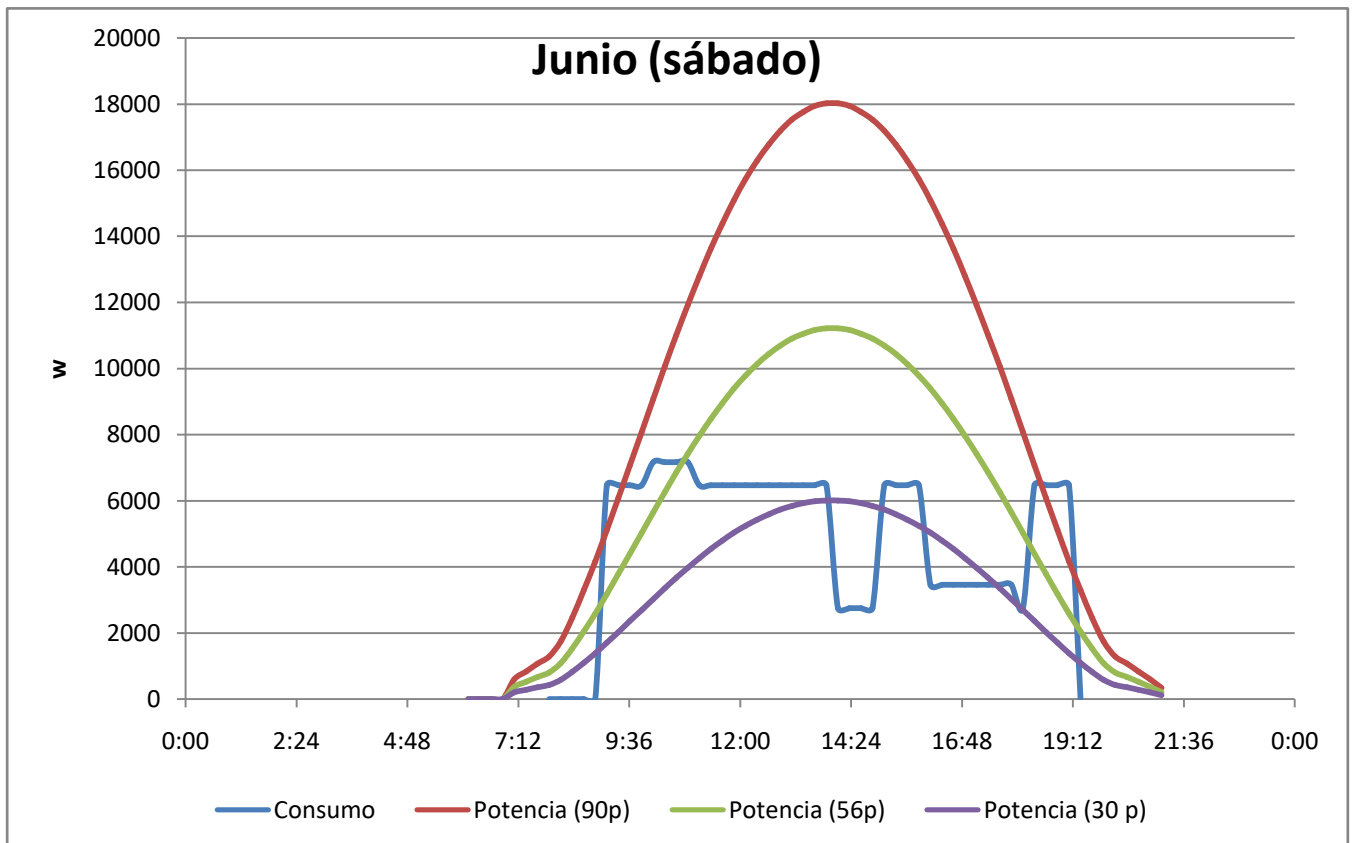
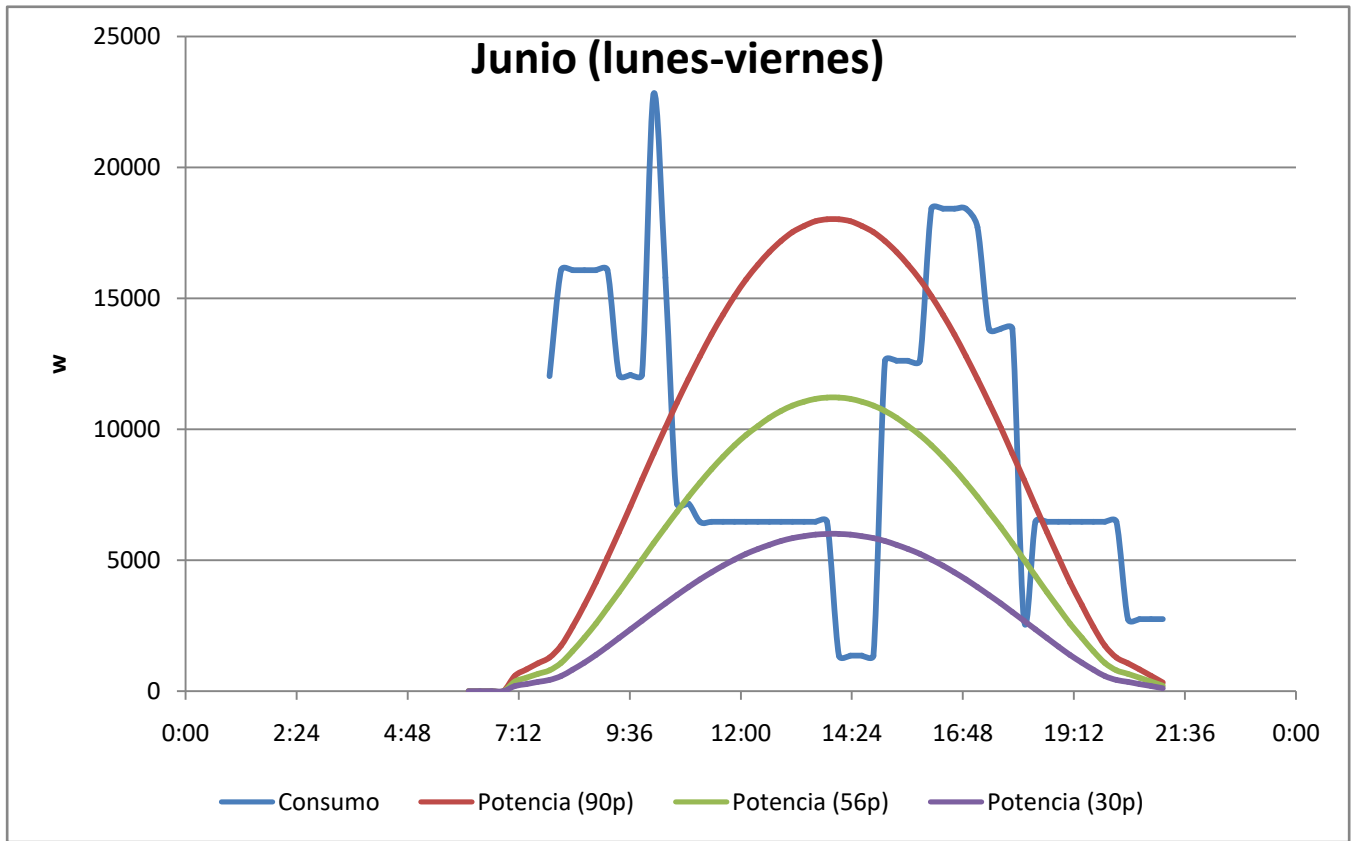


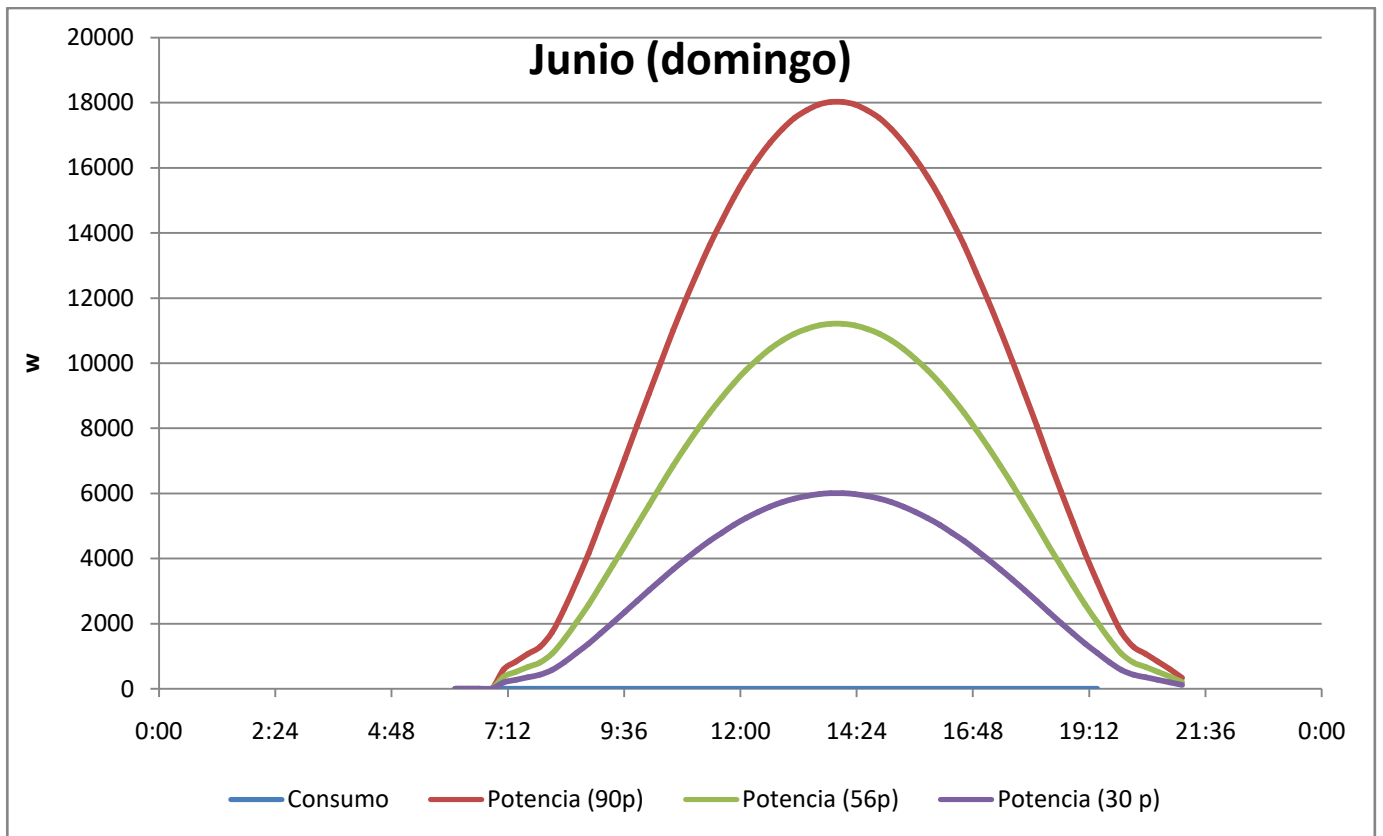
MAYO (36º)					
Hora	G	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	34	9,35	673,2	418,88	224,4
7:37:00	48	13,2	950,4	591,36	316,8
7:52:00	61	16,775	1207,8	751,52	402,6
8:07:00	83	22,825	1643,4	1022,56	547,8
8:22:00	120	33	2376	1478,4	792
8:37:00	161	44,275	3187,8	1983,52	1062,6
8:52:00	205	56,375	4059	2525,6	1353
9:07:00	252	69,3	4989,6	3104,64	1663,2
9:22:00	300	82,5	5940	3696	1980
9:37:00	349	95,975	6910,2	4299,68	2303,4
9:52:00	398	109,45	7880,4	4903,36	2626,8
10:07:00	447	122,925	8850,6	5507,04	2950,2
10:22:00	494	135,85	9781,2	6086,08	3260,4
10:37:00	540	148,5	10692	6652,8	3564
10:52:00	584	160,6	11563,2	7194,88	3854,4
11:07:00	625	171,875	12375	7700	4125
11:22:00	664	182,6	13147,2	8180,48	4382,4
11:37:00	701	192,775	13879,8	8636,32	4626,6
11:52:00	734	201,85	14533,2	9042,88	4844,4
12:07:00	763	209,825	15107,4	9400,16	5035,8
12:22:00	790	217,25	15642	9732,8	5214
12:37:00	813	223,575	16097,4	10016,16	5365,8
12:52:00	832	228,8	16473,6	10250,24	5491,2
13:07:00	847	232,925	16770,6	10435,04	5590,2
13:22:00	859	236,225	17008,2	10582,88	5669,4
13:37:00	867	238,425	17166,6	10681,44	5722,2
13:52:00	871	239,525	17245,8	10730,72	5748,6
14:07:00	871	239,525	17245,8	10730,72	5748,6
14:22:00	867	238,425	17166,6	10681,44	5722,2
14:37:00	859	236,225	17008,2	10582,88	5669,4
14:52:00	847	232,925	16770,6	10435,04	5590,2
15:07:00	832	228,8	16473,6	10250,24	5491,2
15:22:00	813	223,575	16097,4	10016,16	5365,8
15:37:00	790	217,25	15642	9732,8	5214
15:52:00	763	209,825	15107,4	9400,16	5035,8
16:07:00	734	201,85	14533,2	9042,88	4844,4
16:22:00	701	192,775	13879,8	8636,32	4626,6
16:37:00	664	182,6	13147,2	8180,48	4382,4
16:52:00	625	171,875	12375	7700	4125
17:07:00	584	160,6	11563,2	7194,88	3854,4
17:22:00	540	148,5	10692	6652,8	3564
17:37:00	494	135,85	9781,2	6086,08	3260,4
17:52:00	447	122,925	8850,6	5507,04	2950,2
18:07:00	398	109,45	7880,4	4903,36	2626,8
18:22:00	349	95,975	6910,2	4299,68	2303,4
18:37:00	300	82,5	5940	3696	1980
18:52:00	252	69,3	4989,6	3104,64	1663,2
19:07:00	205	56,375	4059	2525,6	1353
19:22:00	161	44,275	3187,8	1983,52	1062,6
19:37:00	120	33	2376	1478,4	792
19:52:00	83	22,825	1643,4	1022,56	547,8
20:07:00	61	16,775	1207,8	751,52	402,6
20:22:00	48	13,2	950,4	591,36	316,8
20:37:00	34	9,35	673,2	418,88	224,4
20:52:00	20	5,5	396	246,4	132
21:07:00	0	0	0	0	0



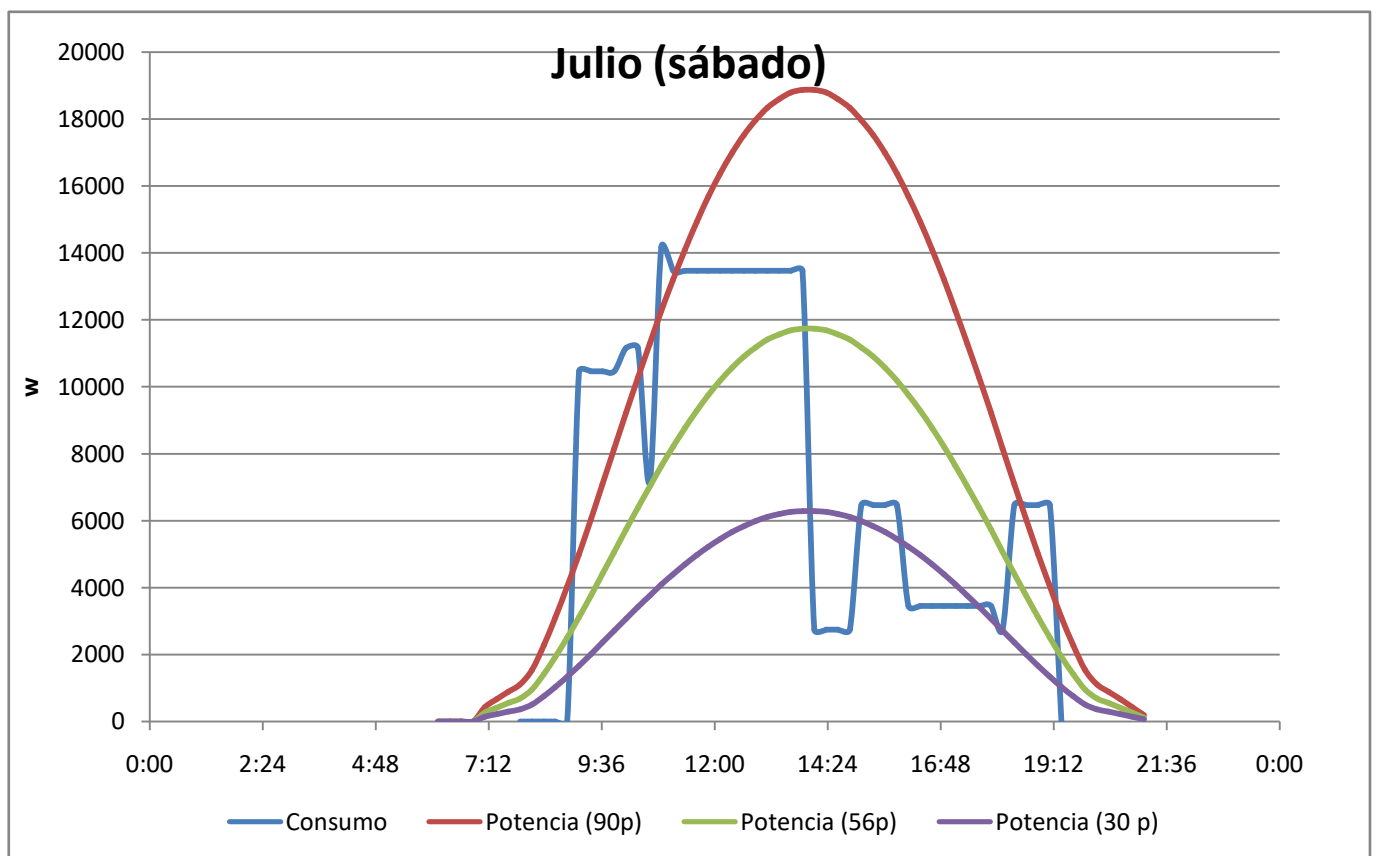
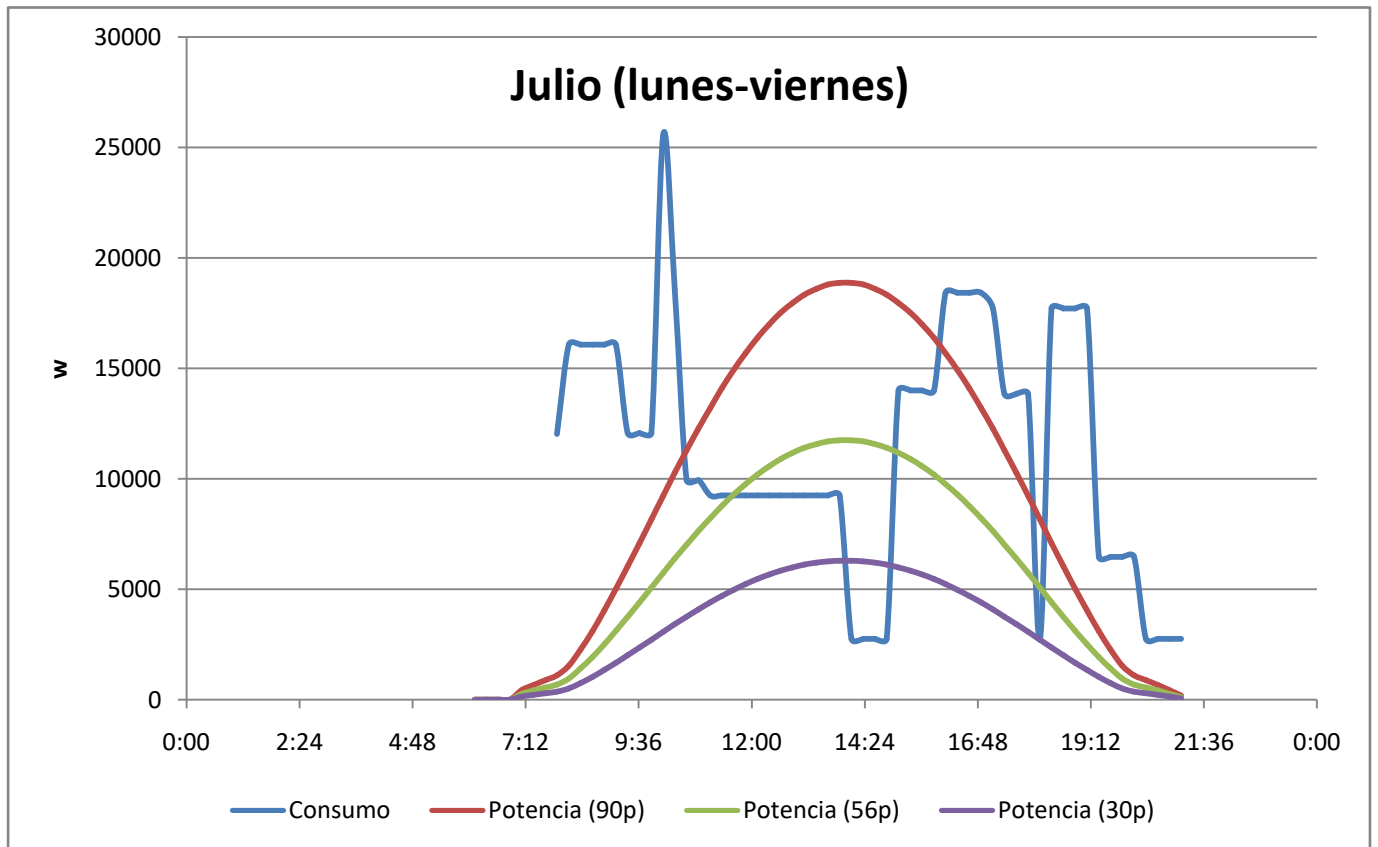


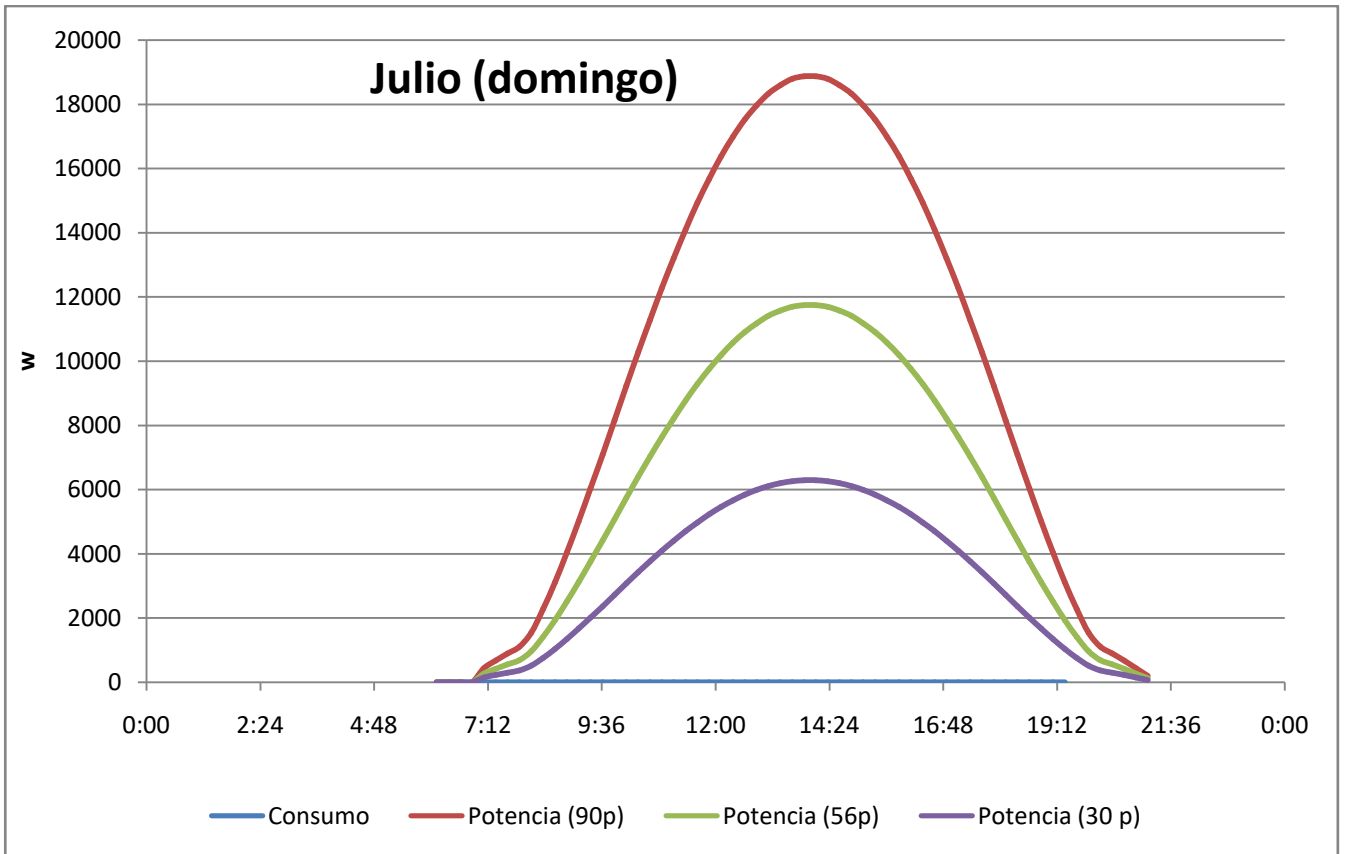
JUNIO (36º)					
Hora	G_c	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	30	8,25	594	369,6	198
7:22:00	42	11,55	831,6	517,44	277,2
7:37:00	54	14,85	1069,2	665,28	356,4
7:52:00	65	17,875	1287	800,8	429
8:07:00	88	24,2	1742,4	1084,16	580,8
8:22:00	124	34,1	2455,2	1527,68	818,4
8:37:00	166	45,65	3286,8	2045,12	1095,6
8:52:00	210	57,75	4158	2587,2	1386
9:07:00	258	70,95	5108,4	3178,56	1702,8
9:22:00	307	84,425	6078,6	3782,24	2026,2
9:37:00	357	98,175	7068,6	4398,24	2356,2
9:52:00	408	112,2	8078,4	5026,56	2692,8
10:07:00	458	125,95	9068,4	5642,56	3022,8
10:22:00	508	139,7	10058,4	6258,56	3352,8
10:37:00	556	152,9	11008,8	6849,92	3669,6
10:52:00	602	165,55	11919,6	7416,64	3973,2
11:07:00	646	177,65	12790,8	7958,72	4263,6
11:22:00	688	189,2	13622,4	8476,16	4540,8
11:37:00	726	199,65	14374,8	8944,32	4791,6
11:52:00	762	209,55	15087,6	9387,84	5029,2
12:07:00	794	218,35	15721,2	9782,08	5240,4
12:22:00	822	226,05	16275,6	10127,04	5425,2
12:37:00	847	232,925	16770,6	10435,04	5590,2
12:52:00	868	238,7	17186,4	10693,76	5728,8
13:07:00	885	243,375	17523	10903,2	5841
13:22:00	897	246,675	17760,6	11051,04	5920,2
13:37:00	906	249,15	17938,8	11161,92	5979,6
13:52:00	910	250,25	18018	11211,2	6006
14:07:00	910	250,25	18018	11211,2	6006
14:22:00	906	249,15	17938,8	11161,92	5979,6
14:37:00	897	246,675	17760,6	11051,04	5920,2
14:52:00	885	243,375	17523	10903,2	5841
15:07:00	868	238,7	17186,4	10693,76	5728,8
15:22:00	847	232,925	16770,6	10435,04	5590,2
15:37:00	822	226,05	16275,6	10127,04	5425,2
15:52:00	794	218,35	15721,2	9782,08	5240,4
16:07:00	762	209,55	15087,6	9387,84	5029,2
16:22:00	726	199,65	14374,8	8944,32	4791,6
16:37:00	688	189,2	13622,4	8476,16	4540,8
16:52:00	646	177,65	12790,8	7958,72	4263,6
17:07:00	602	165,55	11919,6	7416,64	3973,2
17:22:00	556	152,9	11008,8	6849,92	3669,6
17:37:00	508	139,7	10058,4	6258,56	3352,8
17:52:00	458	125,95	9068,4	5642,56	3022,8
18:07:00	408	112,2	8078,4	5026,56	2692,8
18:22:00	357	98,175	7068,6	4398,24	2356,2
18:37:00	307	84,425	6078,6	3782,24	2026,2
18:52:00	258	70,95	5108,4	3178,56	1702,8
19:07:00	210	57,75	4158	2587,2	1386
19:22:00	166	45,65	3286,8	2045,12	1095,6
19:37:00	124	34,1	2455,2	1527,68	818,4
19:52:00	88	24,2	1742,4	1084,16	580,8
20:07:00	65	17,875	1287	800,8	429
20:22:00	54	14,85	1069,2	665,28	356,4
20:37:00	42	11,55	831,6	517,44	277,2
20:52:00	30	8,25	594	369,6	198
21:07:00	17	4,675	336,6	209,44	112,2



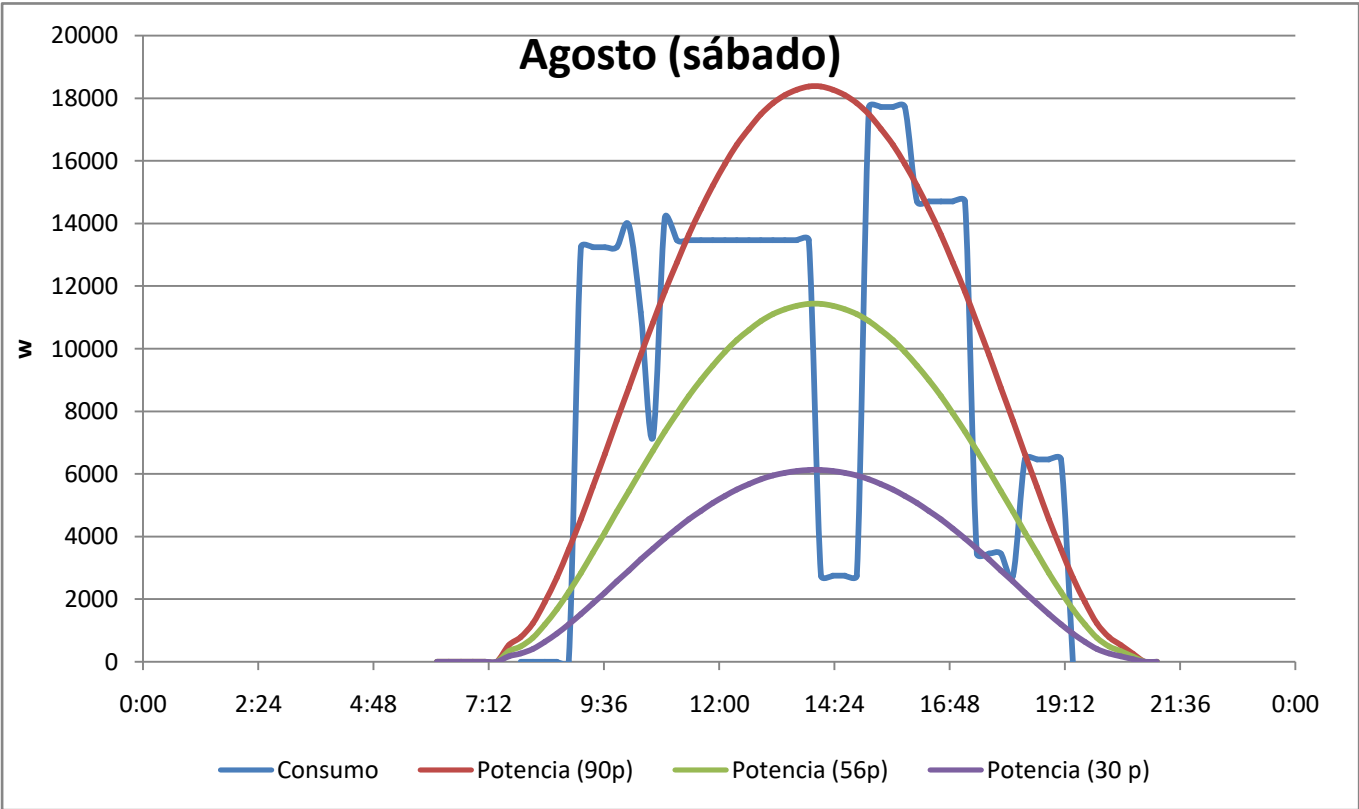
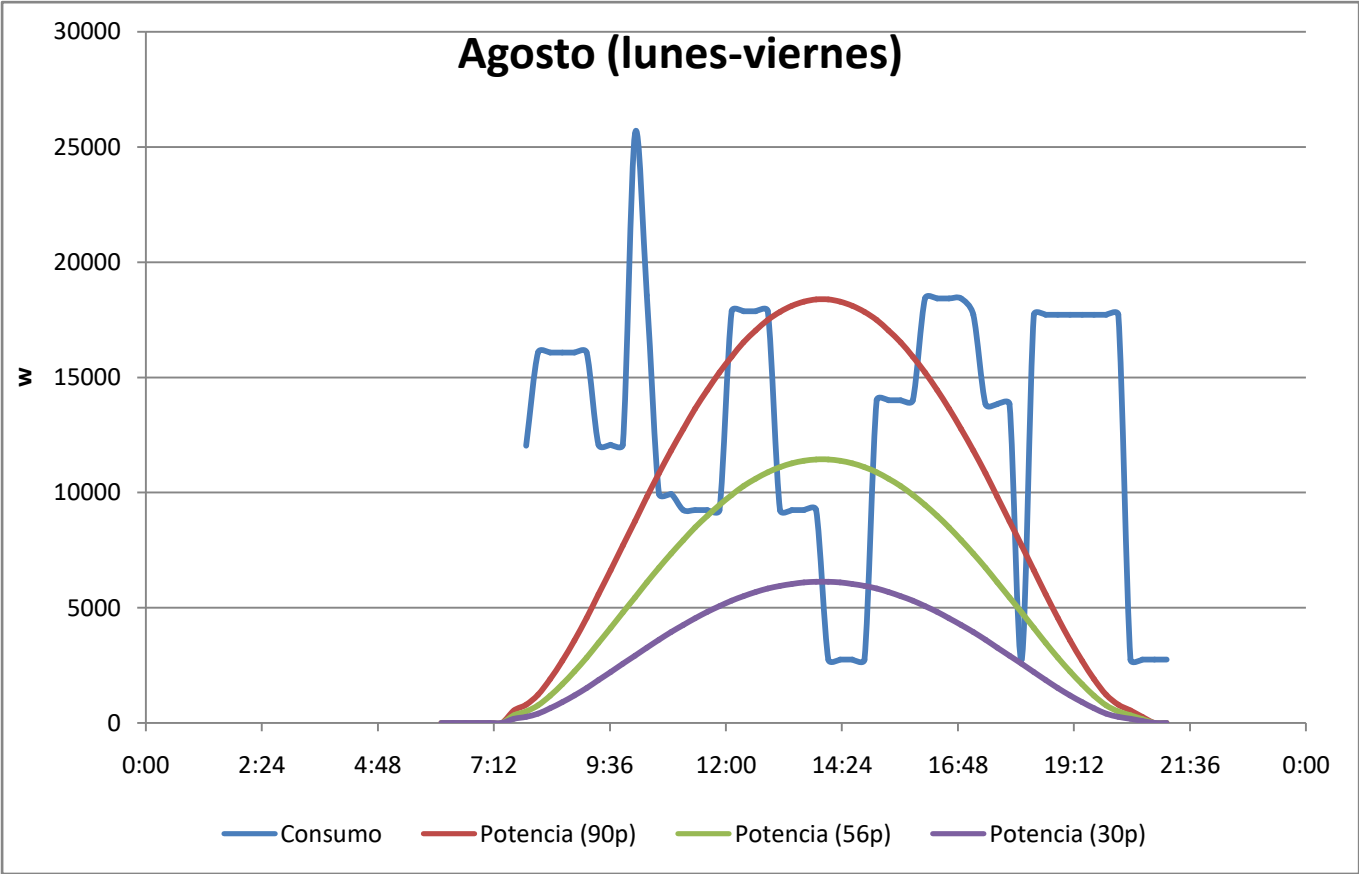


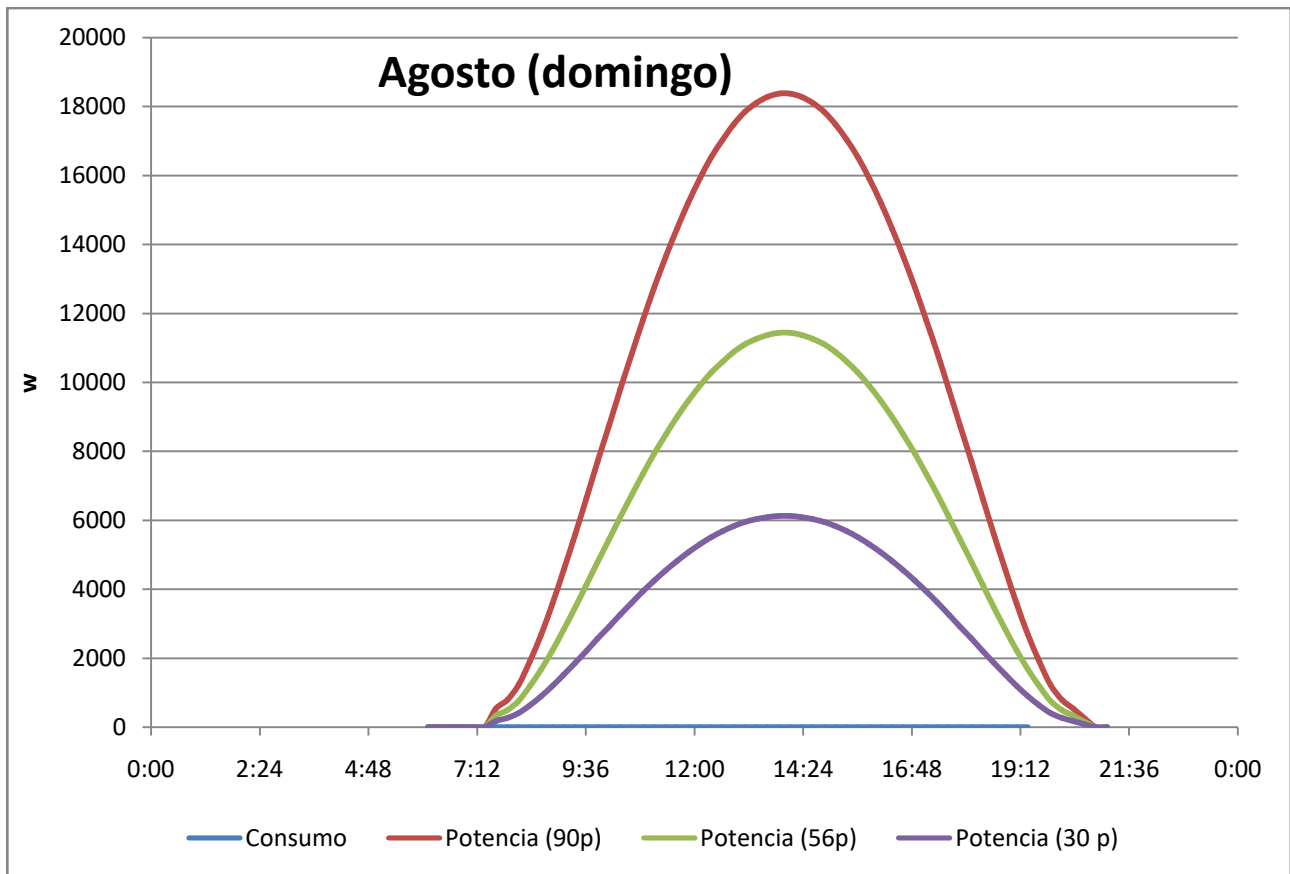
JULIO (36º)					
Hora	G	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	22	6,05	435,6	271,04	145,2
7:22:00	34	9,35	673,2	418,88	224,4
7:37:00	45	12,375	891	554,4	297
7:52:00	56	15,4	1108,8	689,92	369,6
8:07:00	78	21,45	1544,4	960,96	514,8
8:22:00	115	31,625	2277	1416,8	759
8:37:00	157	43,175	3108,6	1934,24	1036,2
8:52:00	204	56,1	4039,2	2513,28	1346,4
9:07:00	253	69,575	5009,4	3116,96	1669,8
9:22:00	305	83,875	6039	3757,6	2013
9:37:00	358	98,45	7088,4	4410,56	2362,8
9:52:00	412	113,3	8157,6	5075,84	2719,2
10:07:00	466	128,15	9226,8	5741,12	3075,6
10:22:00	519	142,725	10276,2	6394,08	3425,4
10:37:00	570	156,75	11286	7022,4	3762
10:52:00	620	170,5	12276	7638,4	4092
11:07:00	667	183,425	13206,6	8217,44	4402,2
11:22:00	712	195,8	14097,6	8771,84	4699,2
11:37:00	754	207,35	14929,2	9289,28	4976,4
11:52:00	792	217,8	15681,6	9757,44	5227,2
12:07:00	827	227,425	16374,6	10188,64	5458,2
12:22:00	858	235,95	16988,4	10570,56	5662,8
12:37:00	885	243,375	17523	10903,2	5841
12:52:00	907	249,425	17958,6	11174,24	5986,2
13:07:00	926	254,65	18334,8	11408,32	6111,6
13:22:00	939	258,225	18592,2	11568,48	6197,4
13:37:00	949	260,975	18790,2	11691,68	6263,4
13:52:00	953	262,075	18869,4	11740,96	6289,8
14:07:00	953	262,075	18869,4	11740,96	6289,8
14:22:00	949	260,975	18790,2	11691,68	6263,4
14:37:00	939	258,225	18592,2	11568,48	6197,4
14:52:00	926	254,65	18334,8	11408,32	6111,6
15:07:00	907	249,425	17958,6	11174,24	5986,2
15:22:00	885	243,375	17523	10903,2	5841
15:37:00	858	235,95	16988,4	10570,56	5662,8
15:52:00	827	227,425	16374,6	10188,64	5458,2
16:07:00	792	217,8	15681,6	9757,44	5227,2
16:22:00	754	207,35	14929,2	9289,28	4976,4
16:37:00	712	195,8	14097,6	8771,84	4699,2
16:52:00	667	183,425	13206,6	8217,44	4402,2
17:07:00	620	170,5	12276	7638,4	4092
17:22:00	570	156,75	11286	7022,4	3762
17:37:00	519	142,725	10276,2	6394,08	3425,4
17:52:00	466	128,15	9226,8	5741,12	3075,6
18:07:00	412	113,3	8157,6	5075,84	2719,2
18:22:00	358	98,45	7088,4	4410,56	2362,8
18:37:00	305	83,875	6039	3757,6	2013
18:52:00	253	69,575	5009,4	3116,96	1669,8
19:07:00	204	56,1	4039,2	2513,28	1346,4
19:22:00	157	43,175	3108,6	1934,24	1036,2
19:37:00	115	31,625	2277	1416,8	759
19:52:00	78	21,45	1544,4	960,96	514,8
20:07:00	56	15,4	1108,8	689,92	369,6
20:22:00	45	12,375	891	554,4	297
20:37:00	34	9,35	673,2	418,88	224,4
20:52:00	22	6,05	435,6	271,04	145,2
21:07:00	10	2,75	198	123,2	66



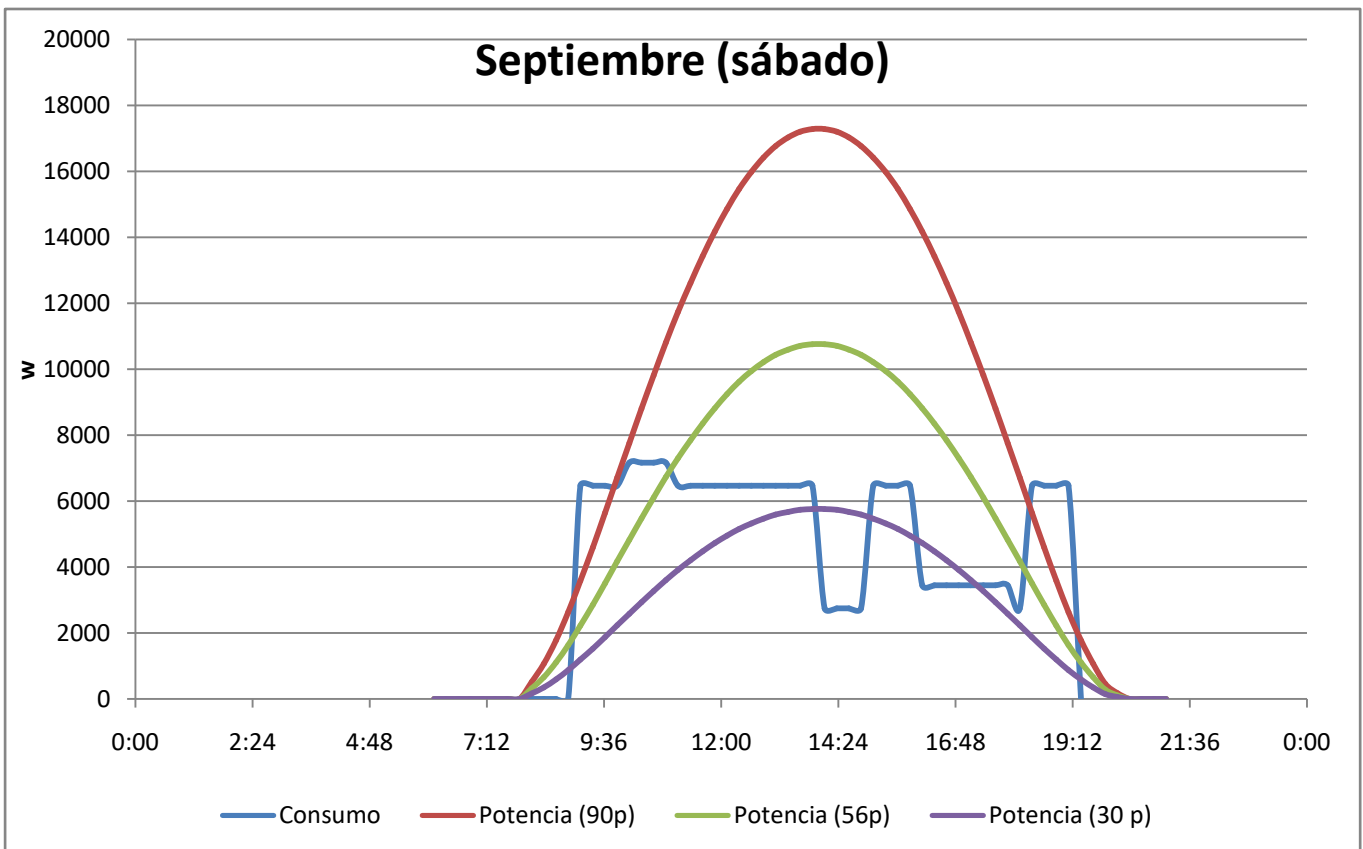
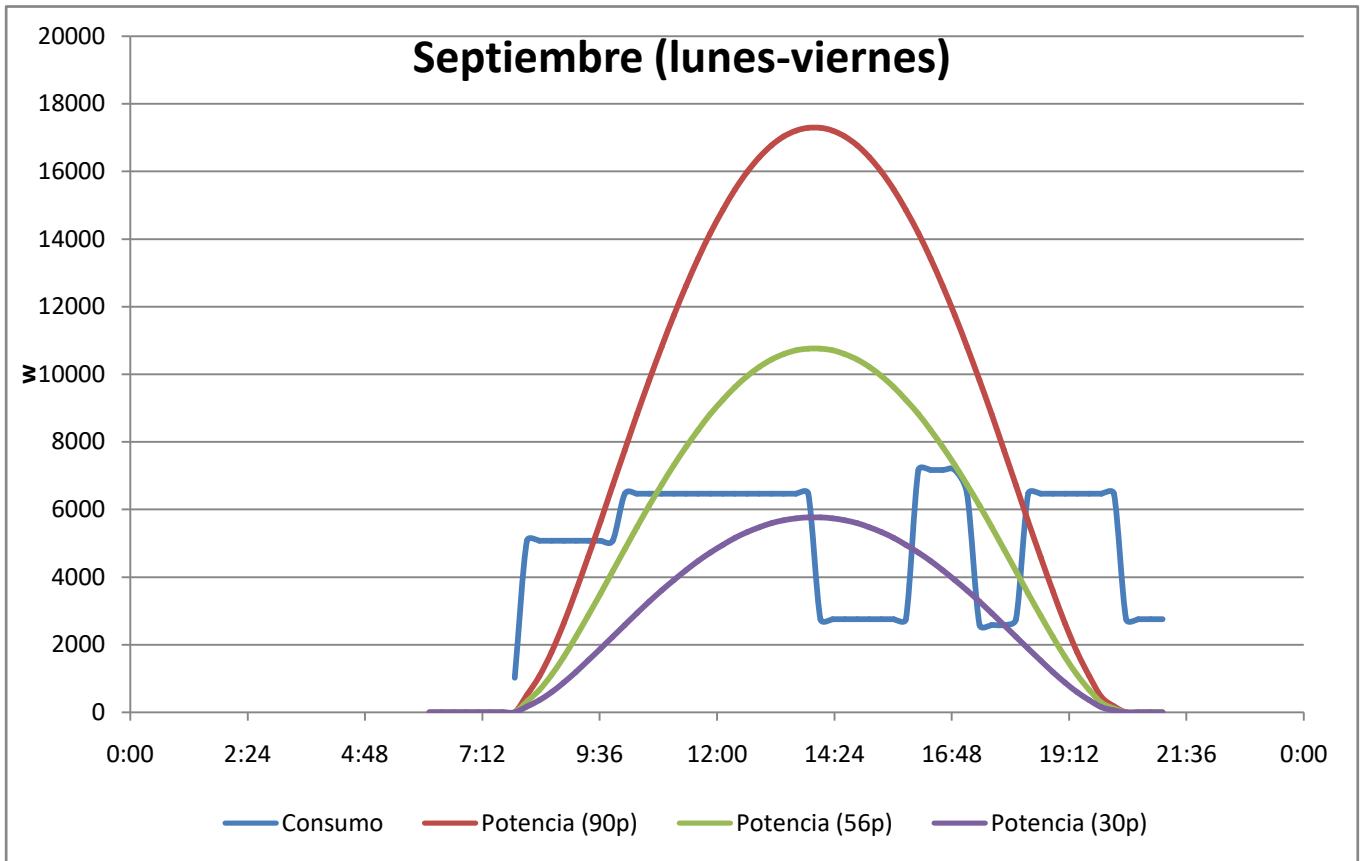


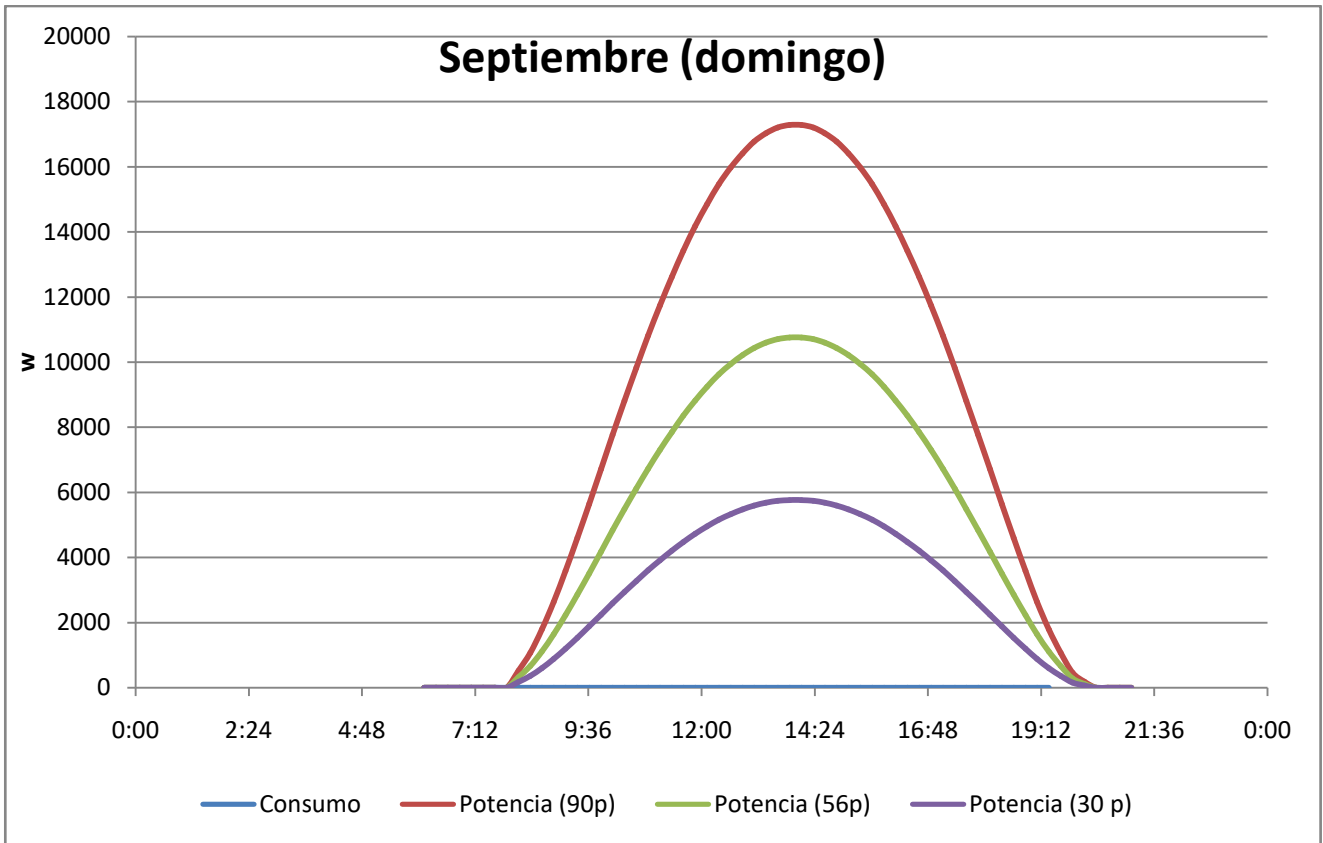
AGOSTO (36º)					
Hora	G	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	0	0	0	0	0
7:37:00	27	7,425	534,6	332,64	178,2
7:52:00	40	11	792	492,8	264
8:07:00	62	17,05	1227,6	763,84	409,2
8:22:00	96	26,4	1900,8	1182,72	633,6
8:37:00	136	37,4	2692,8	1675,52	897,6
8:52:00	181	49,775	3583,8	2229,92	1194,6
9:07:00	230	63,25	4554	2833,6	1518
9:22:00	282	77,55	5583,6	3474,24	1861,2
9:37:00	335	92,125	6633	4127,2	2211
9:52:00	389	106,975	7702,2	4792,48	2567,4
10:07:00	442	121,55	8751,6	5445,44	2917,2
10:22:00	495	136,125	9801	6098,4	3267
10:37:00	547	150,425	10830,6	6739,04	3610,2
10:52:00	597	164,175	11820,6	7355,04	3940,2
11:07:00	644	177,1	12751,2	7934,08	4250,4
11:22:00	689	189,475	13642,2	8488,48	4547,4
11:37:00	730	200,75	14454	8993,6	4818
11:52:00	768	211,2	15206,4	9461,76	5068,8
12:07:00	803	220,825	15899,4	9892,96	5299,8
12:22:00	834	229,35	16513,2	10274,88	5504,4
12:37:00	860	236,5	17028	10595,2	5676
12:52:00	883	242,825	17483,4	10878,56	5827,8
13:07:00	901	247,775	17839,8	11100,32	5946,6
13:22:00	914	251,35	18097,2	11260,48	6032,4
13:37:00	923	253,825	18275,4	11371,36	6091,8
13:52:00	928	255,2	18374,4	11432,96	6124,8
14:07:00	928	255,2	18374,4	11432,96	6124,8
14:22:00	923	253,825	18275,4	11371,36	6091,8
14:37:00	914	251,35	18097,2	11260,48	6032,4
14:52:00	901	247,775	17839,8	11100,32	5946,6
15:07:00	883	242,825	17483,4	10878,56	5827,8
15:22:00	860	236,5	17028	10595,2	5676
15:37:00	834	229,35	16513,2	10274,88	5504,4
15:52:00	803	220,825	15899,4	9892,96	5299,8
16:07:00	768	211,2	15206,4	9461,76	5068,8
16:22:00	730	200,75	14454	8993,6	4818
16:37:00	689	189,475	13642,2	8488,48	4547,4
16:52:00	644	177,1	12751,2	7934,08	4250,4
17:07:00	597	164,175	11820,6	7355,04	3940,2
17:22:00	547	150,425	10830,6	6739,04	3610,2
17:37:00	495	136,125	9801	6098,4	3267
17:52:00	442	121,55	8751,6	5445,44	2917,2
18:07:00	389	106,975	7702,2	4792,48	2567,4
18:22:00	335	92,125	6633	4127,2	2211
18:37:00	282	77,55	5583,6	3474,24	1861,2
18:52:00	230	63,25	4554	2833,6	1518
19:07:00	181	49,775	3583,8	2229,92	1194,6
19:22:00	136	37,4	2692,8	1675,52	897,6
19:37:00	96	26,4	1900,8	1182,72	633,6
19:52:00	62	17,05	1227,6	763,84	409,2
20:07:00	40	11	792	492,8	264
20:22:00	27	7,425	534,6	332,64	178,2
20:37:00	13	3,575	257,4	160,16	85,8
20:52:00	0	0	0	0	0
21:07:00	0	0	0	0	0



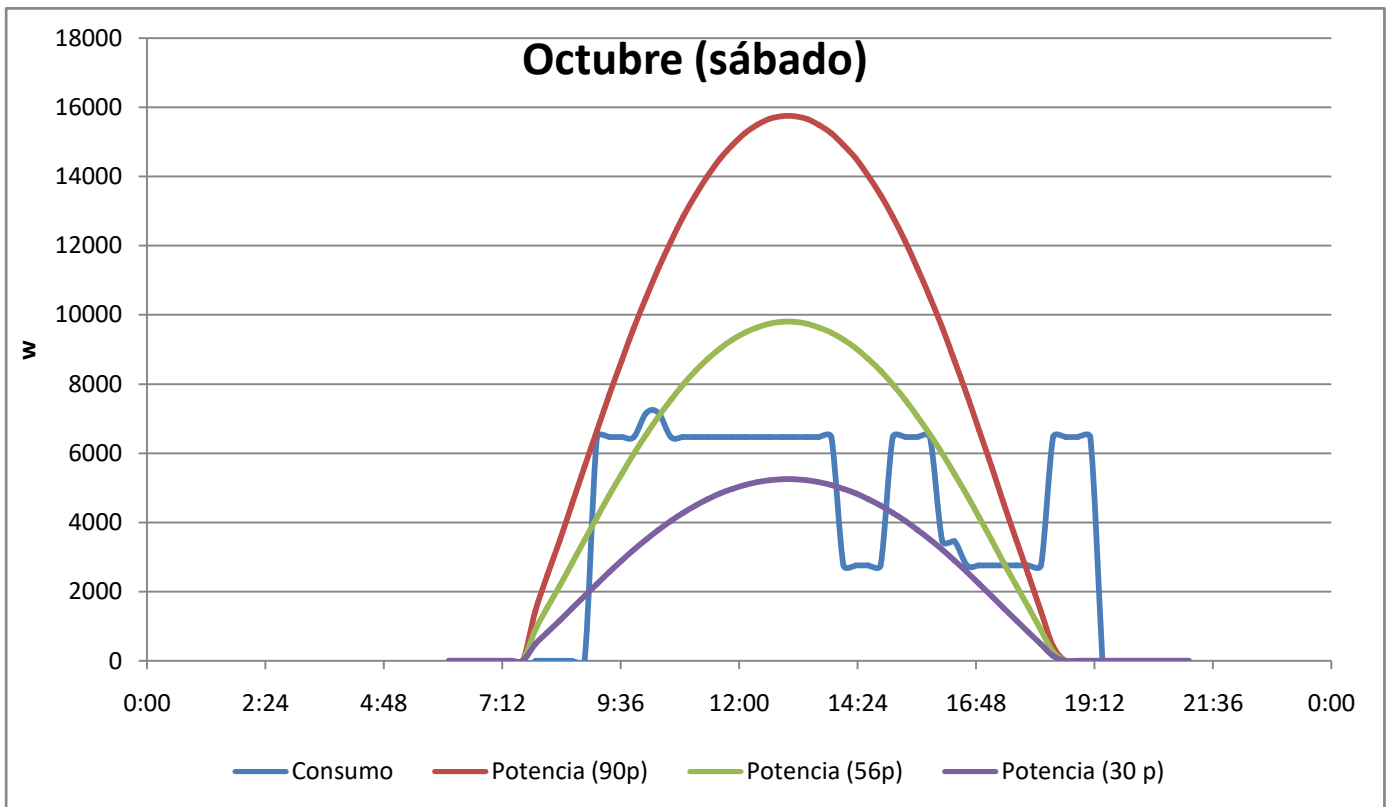
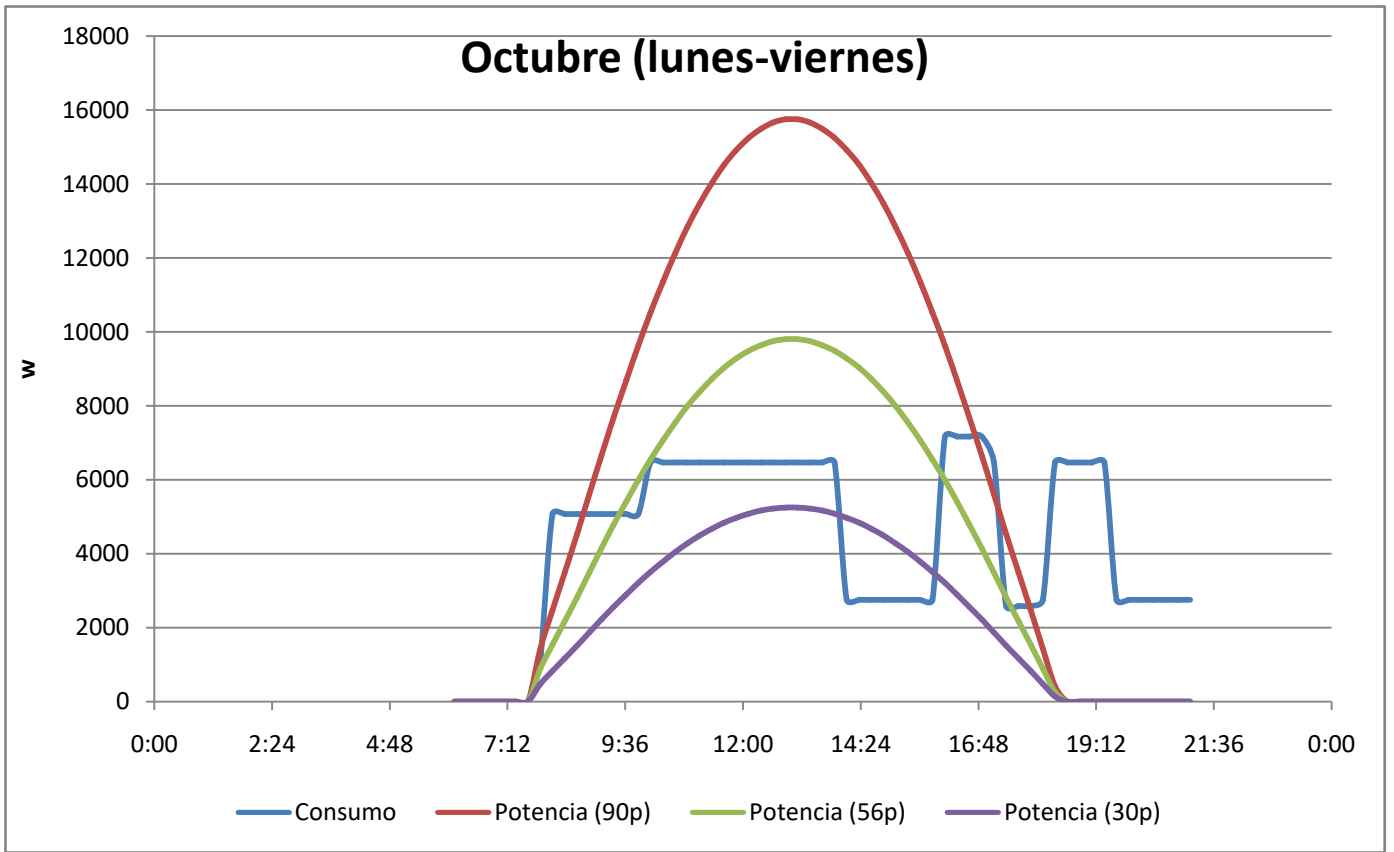


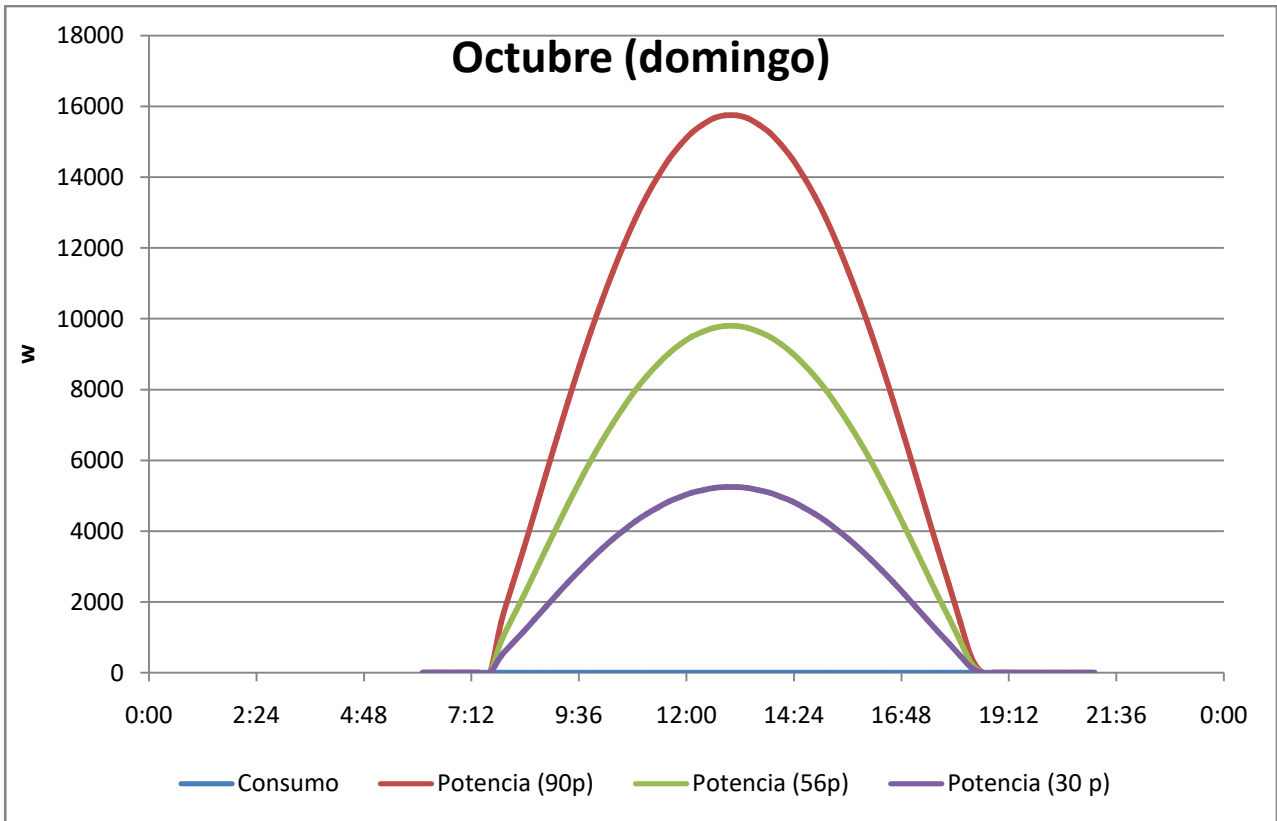
SEPTIEMBRE (36º)					
Hora	G _e	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	0	0	0	0	0
7:37:00	0	0	0	0	0
7:52:00	0	0	0	0	0
8:07:00	26	7,15	514,8	320,32	171,6
8:22:00	54	14,85	1069,2	665,28	356,4
8:37:00	90	24,75	1782	1108,8	594
8:52:00	133	36,575	2633,4	1638,56	877,8
9:07:00	181	49,775	3583,8	2229,92	1194,6
9:22:00	232	63,8	4593,6	2858,24	1531,2
9:37:00	285	78,375	5643	3511,2	1881
9:52:00	339	93,225	6712,2	4176,48	2237,4
10:07:00	392	107,8	7761,6	4829,44	2587,2
10:22:00	445	122,375	8811	5482,4	2937
10:37:00	496	136,4	9820,8	6110,72	3273,6
10:52:00	546	150,15	10810,8	6726,72	3603,6
11:07:00	593	163,075	11741,4	7305,76	3913,8
11:22:00	637	175,175	12612,6	7847,84	4204,2
11:37:00	678	186,45	13424,4	8352,96	4474,8
11:52:00	716	196,9	14176,8	8821,12	4725,6
12:07:00	750	206,25	14850	9240	4950
12:22:00	781	214,775	15463,8	9621,92	5154,6
12:37:00	807	221,925	15978,6	9942,24	5326,2
12:52:00	829	227,975	16414,2	10213,28	5471,4
13:07:00	847	232,925	16770,6	10435,04	5590,2
13:22:00	860	236,5	17028	10595,2	5676
13:37:00	869	238,975	17206,2	10706,08	5735,4
13:52:00	873	240,075	17285,4	10755,36	5761,8
14:07:00	873	240,075	17285,4	10755,36	5761,8
14:22:00	869	238,975	17206,2	10706,08	5735,4
14:37:00	860	236,5	17028	10595,2	5676
14:52:00	847	232,925	16770,6	10435,04	5590,2
15:07:00	829	227,975	16414,2	10213,28	5471,4
15:22:00	807	221,925	15978,6	9942,24	5326,2
15:37:00	781	214,775	15463,8	9621,92	5154,6
15:52:00	750	206,25	14850	9240	4950
16:07:00	716	196,9	14176,8	8821,12	4725,6
16:22:00	678	186,45	13424,4	8352,96	4474,8
16:37:00	637	175,175	12612,6	7847,84	4204,2
16:52:00	593	163,075	11741,4	7305,76	3913,8
17:07:00	546	150,15	10810,8	6726,72	3603,6
17:22:00	496	136,4	9820,8	6110,72	3273,6
17:37:00	445	122,375	8811	5482,4	2937
17:52:00	392	107,8	7761,6	4829,44	2587,2
18:07:00	339	93,225	6712,2	4176,48	2237,4
18:22:00	285	78,375	5643	3511,2	1881
18:37:00	232	63,8	4593,6	2858,24	1531,2
18:52:00	181	49,775	3583,8	2229,92	1194,6
19:07:00	133	36,575	2633,4	1638,56	877,8
19:22:00	90	24,75	1782	1108,8	594
19:37:00	54	14,85	1069,2	665,28	356,4
19:52:00	23	6,325	455,4	283,36	151,8
20:07:00	9	2,475	178,2	110,88	59,4
20:22:00	0	0	0	0	0
20:37:00	0	0	0	0	0
20:52:00	0	0	0	0	0
21:07:00	0	0	0	0	0



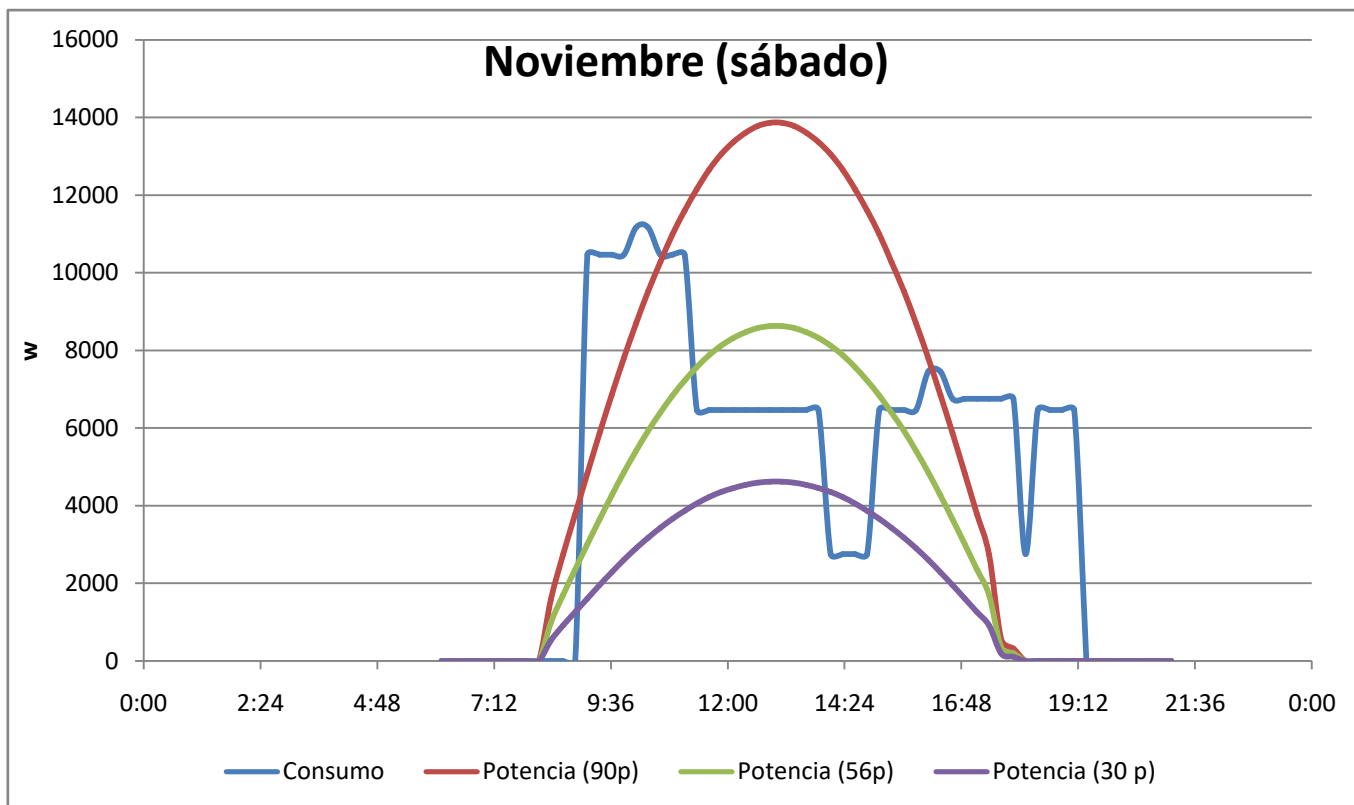
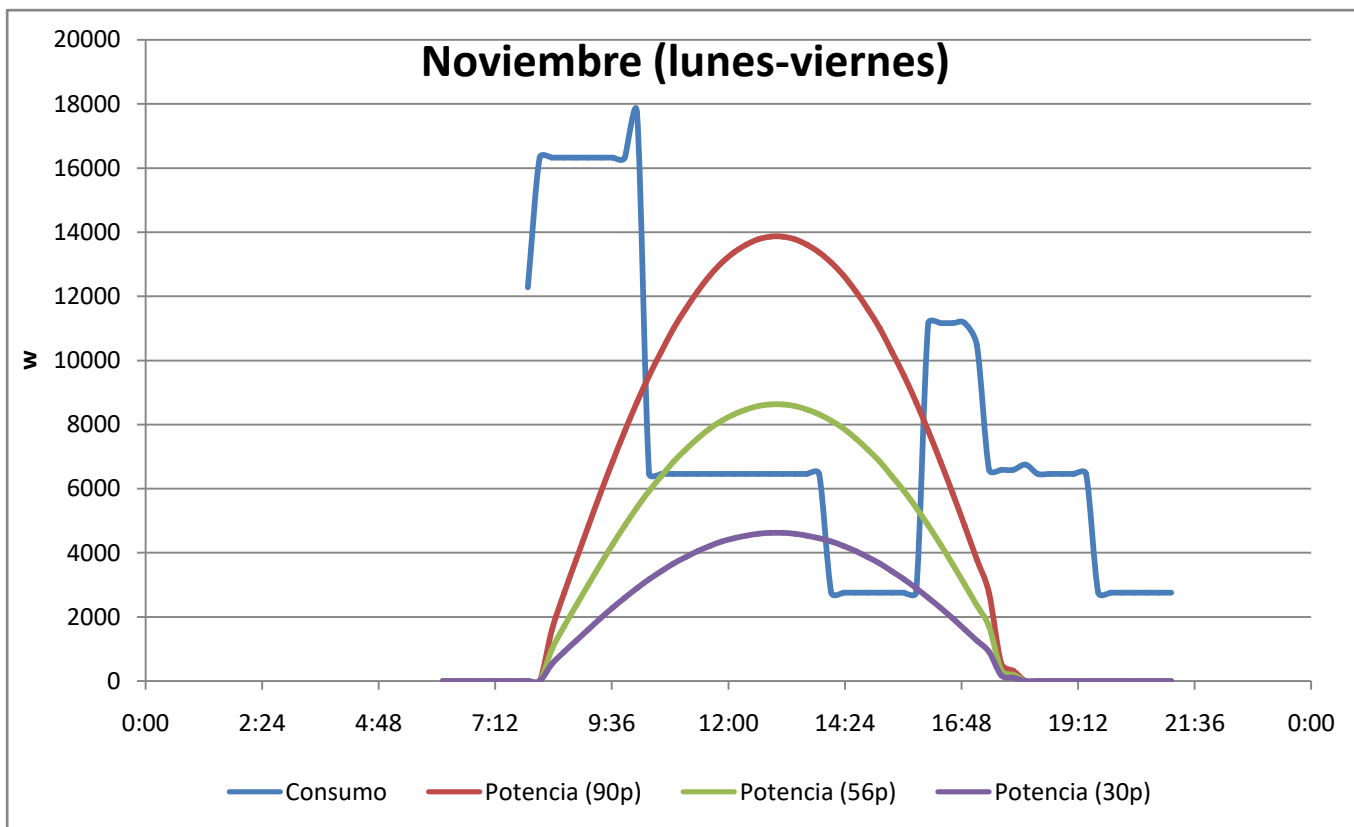


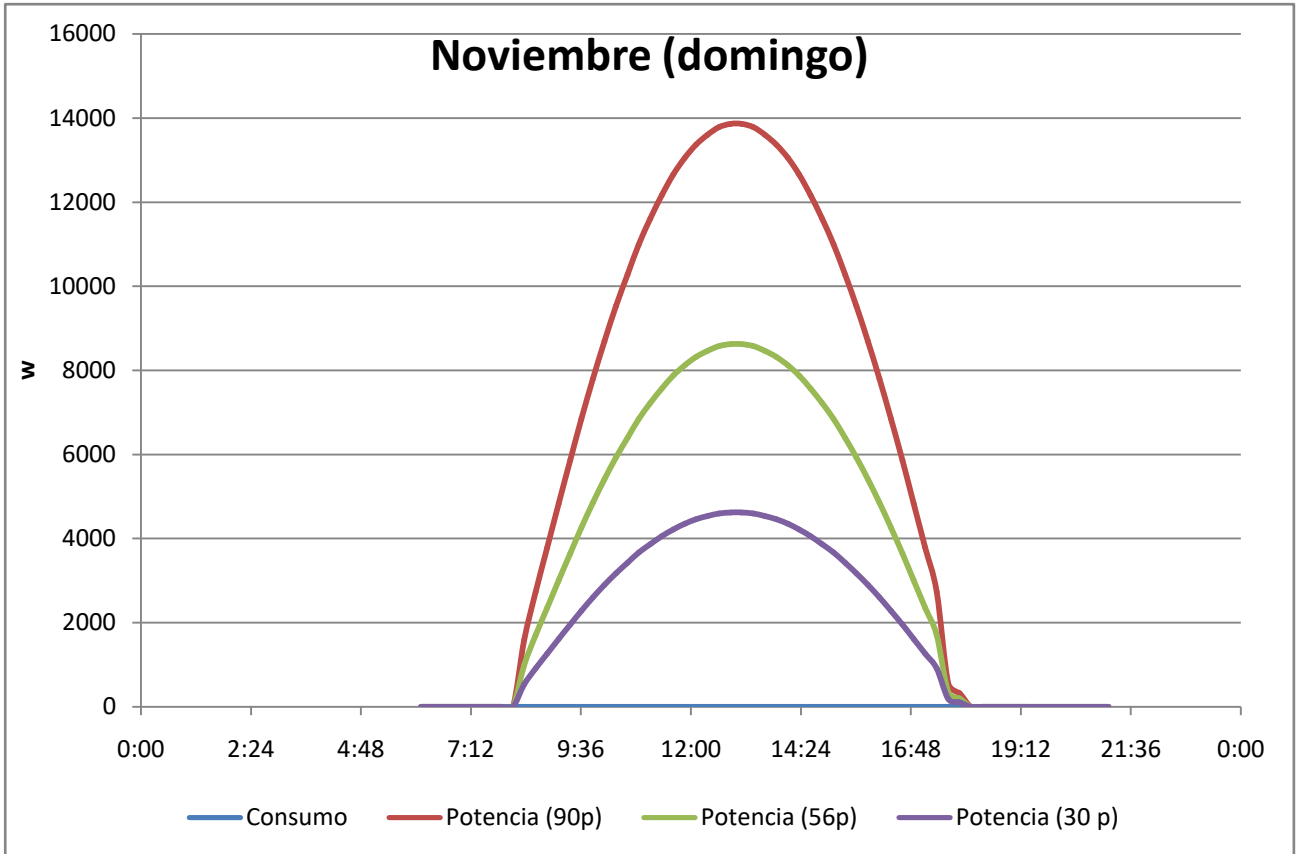
OCTUBRE (36°)					
Hora	G	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	0	0	0	0	0
7:37:00	0	0	0	0	0
7:52:00	72	19,8	1425,6	887,04	475,2
8:07:00	125	34,375	2475	1540	825
8:22:00	176	48,4	3484,8	2168,32	1161,6
8:37:00	229	62,975	4534,2	2821,28	1511,4
8:52:00	283	77,825	5603,4	3486,56	1867,8
9:07:00	336	92,4	6652,8	4139,52	2217,6
9:22:00	388	106,7	7682,4	4780,16	2560,8
9:37:00	438	120,45	8672,4	5396,16	2890,8
9:52:00	486	133,65	9622,8	5987,52	3207,6
10:07:00	531	146,025	10513,8	6541,92	3504,6
10:22:00	573	157,575	11345,4	7059,36	3781,8
10:37:00	612	168,3	12117,6	7539,84	4039,2
10:52:00	648	178,2	12830,4	7983,36	4276,8
11:07:00	680	187	13464	8377,6	4488
11:22:00	708	194,7	14018,4	8722,56	4672,8
11:37:00	733	201,575	14513,4	9030,56	4837,8
11:52:00	753	207,075	14909,4	9276,96	4969,8
12:07:00	770	211,75	15246	9486,4	5082
12:22:00	782	215,05	15483,6	9634,24	5161,2
12:37:00	791	217,525	15661,8	9745,12	5220,6
12:52:00	795	218,625	15741	9794,4	5247
13:07:00	795	218,625	15741	9794,4	5247
13:22:00	791	217,525	15661,8	9745,12	5220,6
13:37:00	782	215,05	15483,6	9634,24	5161,2
13:52:00	770	211,75	15246	9486,4	5082
14:07:00	753	207,075	14909,4	9276,96	4969,8
14:22:00	733	201,575	14513,4	9030,56	4837,8
14:37:00	708	194,7	14018,4	8722,56	4672,8
14:52:00	680	187	13464	8377,6	4488
15:07:00	648	178,2	12830,4	7983,36	4276,8
15:22:00	612	168,3	12117,6	7539,84	4039,2
15:37:00	573	157,575	11345,4	7059,36	3781,8
15:52:00	531	146,025	10513,8	6541,92	3504,6
16:07:00	486	133,65	9622,8	5987,52	3207,6
16:22:00	438	120,45	8672,4	5396,16	2890,8
16:37:00	388	106,7	7682,4	4780,16	2560,8
16:52:00	336	92,4	6652,8	4139,52	2217,6
17:07:00	283	77,825	5603,4	3486,56	1867,8
17:22:00	229	62,975	4534,2	2821,28	1511,4
17:37:00	176	48,4	3484,8	2168,32	1161,6
17:52:00	125	34,375	2475	1540	825
18:07:00	72	19,8	1425,6	887,04	475,2
18:22:00	21	5,775	415,8	258,72	138,6
18:37:00	0	0	0	0	0
18:52:00	0	0	0	0	0
19:07:00	0	0	0	0	0
19:22:00	0	0	0	0	0
19:37:00	0	0	0	0	0
19:52:00	0	0	0	0	0
20:07:00	0	0	0	0	0
20:22:00	0	0	0	0	0
20:37:00	0	0	0	0	0
20:52:00	0	0	0	0	0
21:07:00	0	0	0	0	0



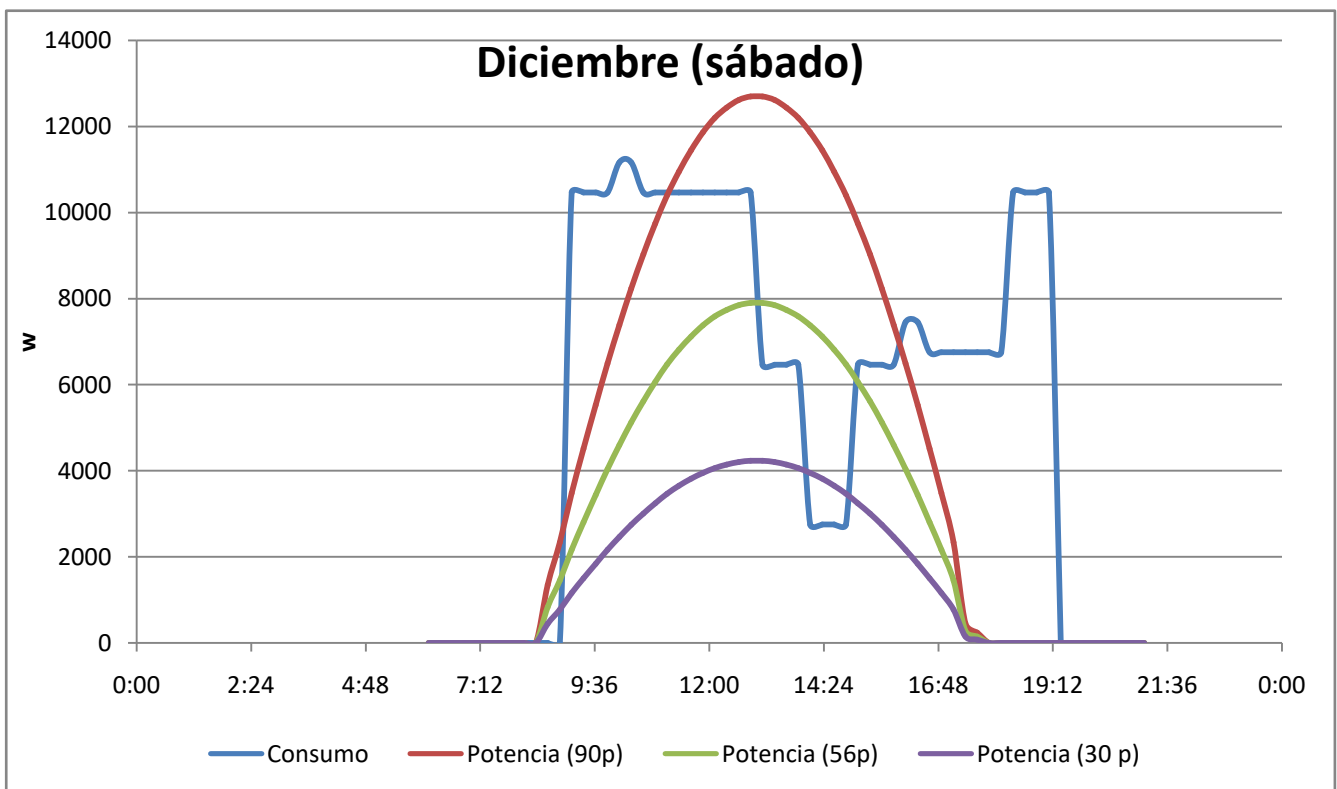
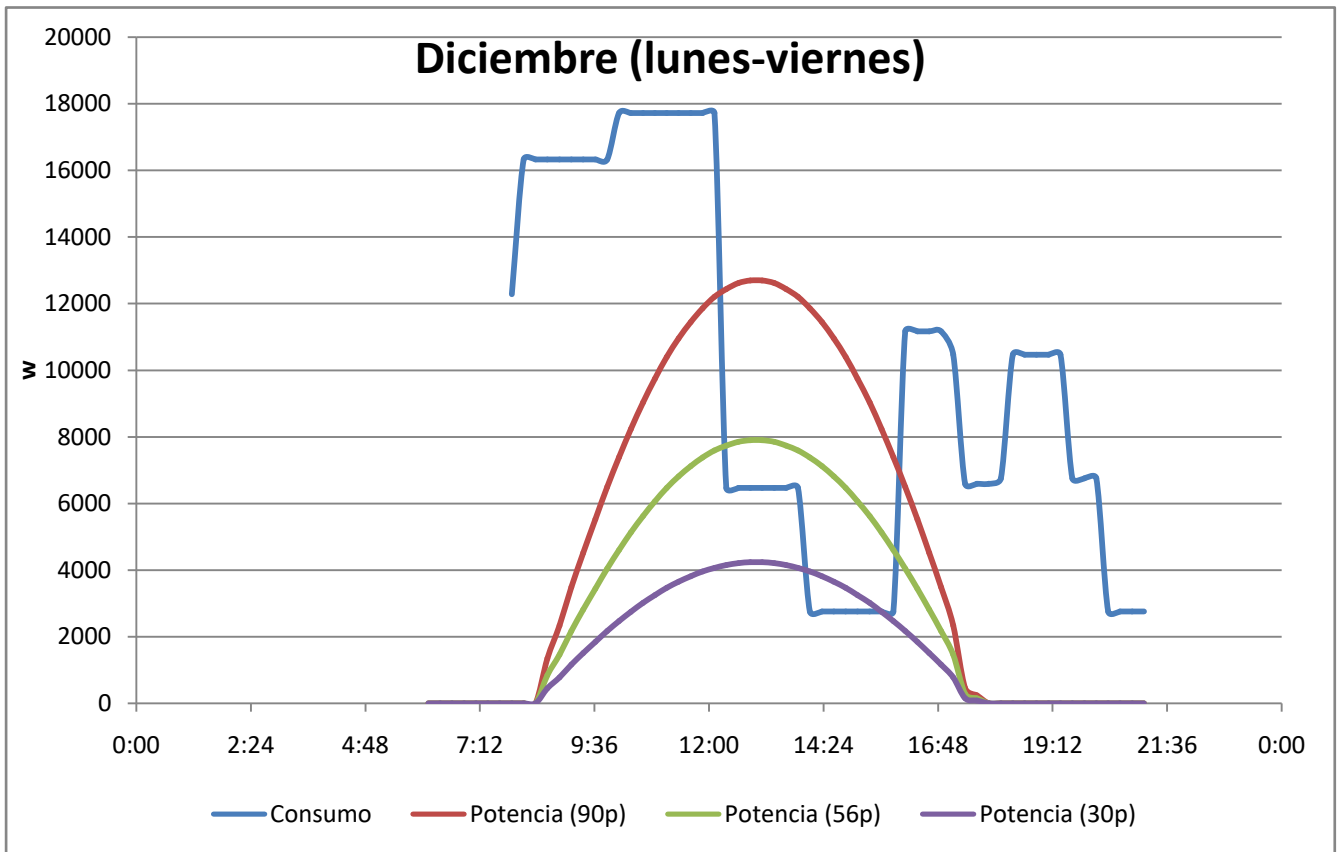


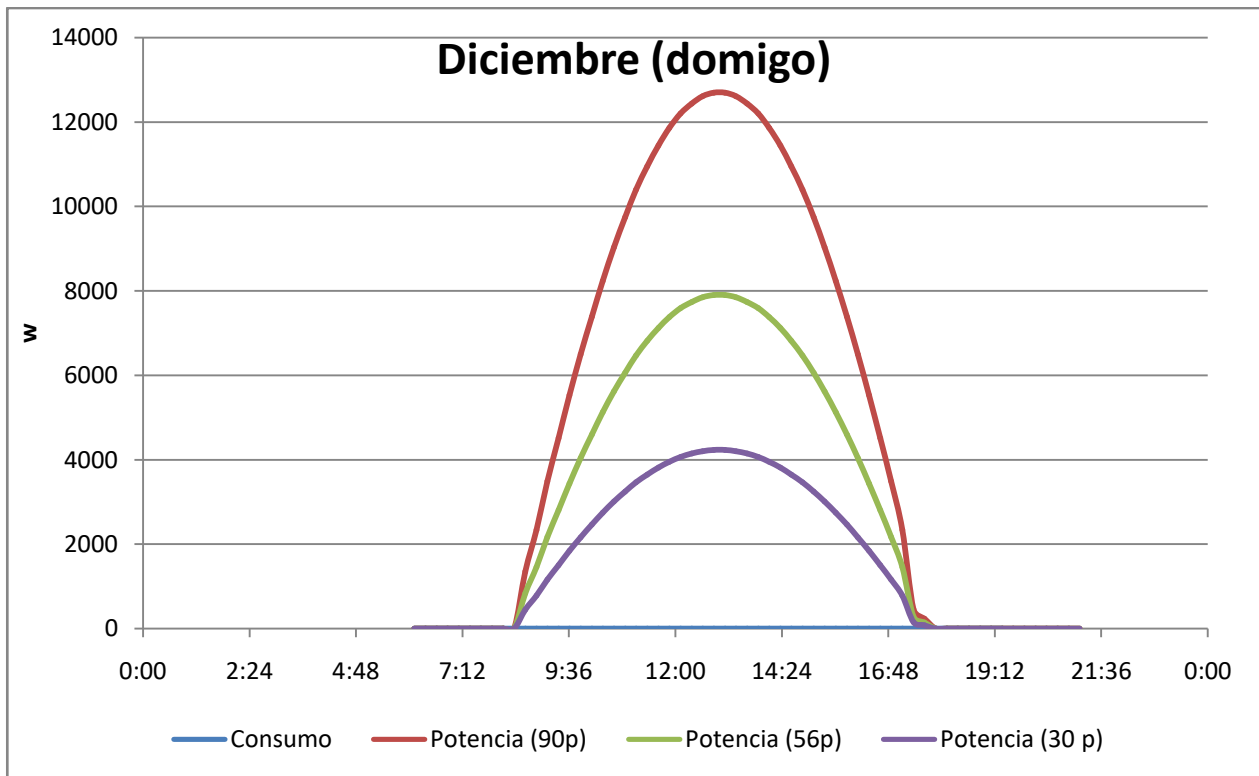
NOVIEMBRE (36º)					
Hora	G _e	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	0	0	0	0	0
7:37:00	0	0	0	0	0
7:52:00	0	0	0	0	0
8:07:00	0	0	0	0	0
8:22:00	80	22	1584	985,6	528
8:37:00	138	37,95	2732,4	1700,16	910,8
8:52:00	191	52,525	3781,8	2353,12	1260,6
9:07:00	244	67,1	4831,2	3006,08	1610,4
9:22:00	296	81,4	5860,8	3646,72	1953,6
9:37:00	346	95,15	6850,8	4262,72	2283,6
9:52:00	394	108,35	7801,2	4854,08	2600,4
10:07:00	439	120,725	8692,2	5408,48	2897,4
10:22:00	481	132,275	9523,8	5925,92	3174,6
10:37:00	519	142,725	10276,2	6394,08	3425,4
10:52:00	555	152,625	10989	6837,6	3663
11:07:00	586	161,15	11602,8	7219,52	3867,6
11:22:00	614	168,85	12157,2	7564,48	4052,4
11:37:00	639	175,725	12652,2	7872,48	4217,4
11:52:00	659	181,225	13048,2	8118,88	4349,4
12:07:00	675	185,625	13365	8316	4455
12:22:00	687	188,925	13602,6	8463,84	4534,2
12:37:00	696	191,4	13780,8	8574,72	4593,6
12:52:00	700	192,5	13860	8624	4620
13:07:00	700	192,5	13860	8624	4620
13:22:00	696	191,4	13780,8	8574,72	4593,6
13:37:00	687	188,925	13602,6	8463,84	4534,2
13:52:00	675	185,625	13365	8316	4455
14:07:00	659	181,225	13048,2	8118,88	4349,4
14:22:00	639	175,725	12652,2	7872,48	4217,4
14:37:00	614	168,85	12157,2	7564,48	4052,4
14:52:00	586	161,15	11602,8	7219,52	3867,6
15:07:00	555	152,625	10989	6837,6	3663
15:22:00	519	142,725	10276,2	6394,08	3425,4
15:37:00	481	132,275	9523,8	5925,92	3174,6
15:52:00	439	120,725	8692,2	5408,48	2897,4
16:07:00	394	108,35	7801,2	4854,08	2600,4
16:22:00	346	95,15	6850,8	4262,72	2283,6
16:37:00	296	81,4	5860,8	3646,72	1953,6
16:52:00	244	67,1	4831,2	3006,08	1610,4
17:07:00	191	52,525	3781,8	2353,12	1260,6
17:22:00	138	37,95	2732,4	1700,16	910,8
17:37:00	28	7,7	554,4	344,96	184,8
17:52:00	16	4,4	316,8	197,12	105,6
18:07:00	0	0	0	0	0
18:22:00	0	0	0	0	0
18:37:00	0	0	0	0	0
18:52:00	0	0	0	0	0
19:07:00	0	0	0	0	0
19:22:00	0	0	0	0	0
19:37:00	0	0	0	0	0
19:52:00	0	0	0	0	0
20:07:00	0	0	0	0	0
20:22:00	0	0	0	0	0
20:37:00	0	0	0	0	0
20:52:00	0	0	0	0	0
21:07:00	0	0	0	0	0





DICIEMBRE (36º)					
Hora	G	Potencia	Potencia 90 + 20%	Potencia 56 + 20%	Potencia 30 + 20%
6:07:00	0	0	0	0	0
6:22:00	0	0	0	0	0
6:37:00	0	0	0	0	0
6:52:00	0	0	0	0	0
7:07:00	0	0	0	0	0
7:22:00	0	0	0	0	0
7:37:00	0	0	0	0	0
7:52:00	0	0	0	0	0
8:07:00	0	0	0	0	0
8:22:00	0	0	0	0	0
8:37:00	68	18,7	1346,4	837,76	448,8
8:52:00	118	32,45	2336,4	1453,76	778,8
9:07:00	176	48,4	3484,8	2168,32	1161,6
9:22:00	228	62,7	4514,4	2808,96	1504,8
9:37:00	279	76,725	5524,2	3437,28	1841,4
9:52:00	328	90,2	6494,4	4040,96	2164,8
10:07:00	373	102,575	7385,4	4595,36	2461,8
10:22:00	416	114,4	8236,8	5125,12	2745,6
10:37:00	456	125,4	9028,8	5617,92	3009,6
10:52:00	492	135,3	9741,6	6061,44	3247,2
11:07:00	525	144,375	10395	6468	3465
11:22:00	553	152,075	10949,4	6812,96	3649,8
11:37:00	578	158,95	11444,4	7120,96	3814,8
11:52:00	599	164,725	11860,2	7379,68	3953,4
12:07:00	616	169,4	12196,8	7589,12	4065,6
12:22:00	628	172,7	12434,4	7736,96	4144,8
12:37:00	637	175,175	12612,6	7847,84	4204,2
12:52:00	641	176,275	12691,8	7897,12	4230,6
13:07:00	641	176,275	12691,8	7897,12	4230,6
13:22:00	637	175,175	12612,6	7847,84	4204,2
13:37:00	628	172,7	12434,4	7736,96	4144,8
13:52:00	616	169,4	12196,8	7589,12	4065,6
14:07:00	599	164,725	11860,2	7379,68	3953,4
14:22:00	578	158,95	11444,4	7120,96	3814,8
14:37:00	553	152,075	10949,4	6812,96	3649,8
14:52:00	525	144,375	10395	6468	3465
15:07:00	492	135,3	9741,6	6061,44	3247,2
15:22:00	456	125,4	9028,8	5617,92	3009,6
15:37:00	416	114,4	8236,8	5125,12	2745,6
15:52:00	373	102,575	7385,4	4595,36	2461,8
16:07:00	328	90,2	6494,4	4040,96	2164,8
16:22:00	279	76,725	5524,2	3437,28	1841,4
16:37:00	228	62,7	4514,4	2808,96	1504,8
16:52:00	176	48,4	3484,8	2168,32	1161,6
17:07:00	118	32,45	2336,4	1453,76	778,8
17:22:00	23	6,325	455,4	283,36	151,8
17:37:00	12	3,3	237,6	147,84	79,2
17:52:00	0	0	0	0	0
18:07:00	0	0	0	0	0
18:22:00	0	0	0	0	0
18:37:00	0	0	0	0	0
18:52:00	0	0	0	0	0
19:07:00	0	0	0	0	0
19:22:00	0	0	0	0	0
19:37:00	0	0	0	0	0
19:52:00	0	0	0	0	0
20:07:00	0	0	0	0	0
20:22:00	0	0	0	0	0
20:37:00	0	0	0	0	0
20:52:00	0	0	0	0	0
21:07:00	0	0	0	0	0





Una vez obtenidas las gráficas de energía con las diferentes configuraciones de placas, podemos fácilmente descartar la posibilidad de instalar 90 placas.

Esto es debido a que aunque esta configuración sea la que más energía produce, es cierto que en la gran mayoría de meses, estas placas producen mucha más energía de la que se consume realmente, ocasionando así un gran número de pérdidas y por tanto dificultando la rentabilidad de esta instalación.

Y podemos observar como la configuración de 56 placas nos proporciona un caso similar al anterior. Es decir, la producción de las placas es mayor, pero también lo son las pérdidas y por tanto más energía se desperdiciará y menos rentable será la instalación.

Puesto que la rentabilidad es uno de los principales aspectos a seguir, tomaremos la configuración de 30 placas, la cual apenas nos proporcionaría pérdidas, siendo así aprovechable prácticamente toda la energía que se produce.

7.2. ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN REAL

Una vez obtenidas las gráficas anteriores, en las cuales obtenemos la energía producida por las placas, deberemos calcular la energía aprovechada y la pérdida mensualmente para realizar un estudio fiel a la realidad.

Para ellos deberemos restar ambas gráficas (consumo y producción de placas), de esta forma podremos ver claramente la energía que perdemos y cual aprovechamos.

A continuación disponemos del consumo de un día entre semana de enero, junto con la energía producida en placas para ese día.

En rojo disponemos de la energía perdida, al haber escogido como configuración óptima 30 placas, las pérdidas no son muy notorias, puesto que es lo que buscamos.

En primer lugar, deberemos tener en cuenta que disponemos de dos franjas horarias; punta y llano, las cuales deberemos tener en cuenta para posteriormente realizar un estudio económico, puesto que ambas franjas tienen precios de energía diferentes.

Es por ello que separaremos la energía según sea punta o llano, teniendo en cuenta las horas de éstas; la franja de punta va desde las 18h hasta las 22h y llano desde las 8h hasta las 18h, siguiendo desde las 22h hasta las 24h; puesto que nuestro centro no trabaja en ese periodo horario y las placas tampoco no lo tendremos en cuenta.

Una vez obtenidos los resultados de restar ambas gráficas obtenemos los siguientes valores:

Para hora punta las placas no nos producen energía puesto que en enero a esa hora ya no hay sol prácticamente. Por tanto solo dispondremos de la energía consumida por el centro puesto que no hay producción de placas, la cual asciende a 106.201,5 W.

Por otro lado, en llano si disponemos de energía producida por las placas. Cuyas pérdidas podemos observar en la tabla anterior subrayadas en rojo.

El centro consume 314.360,5 W de 8h-18h.

Las placas producen 111.579,6 W/día, pero teniendo en cuenta que las pérdidas ascienden a 5.008,2 W/día, podemos afirmar que las placas producen 106.571,4 W/día aprovechables.

Estos valores debemos tener en cuenta que se refieren a un día de la semana, y no al mes completo, por lo que posteriormente habrá que multiplicar por los factores adecuados para realizar un estudio mensual.

Realizaremos el mismo procedimiento para el sábado y el domingo. Y posteriormente para el resto de meses.

		7:52:00	8:07:00	8:22:00	8:37:00	8:52:00	9:07:00	9:22:00	9:37:00	9:52:00	10:07:00	10:22:00	10:37:00	10:52:00
30 placas	Energía consumida	0	0	0	0	0	15089,5	15089,5	15089,5	15089,5	15789,5	15789,5	15789,5	15789,5
	Energía producida	0	0	0	679,8	1075,8	1438,8	1788,6	2125,2	2448,6	2752,2	3029,4	3293,4	3531
	Resultante				-679,8	-1075,8	13650,7	13300,9	12964,3	12640,9	13037,3	12760,1	12496,1	12258,5

11:07:00	11:22:00	11:37:00	11:52:00	12:07:00	12:22:00	12:37:00	12:52:00	13:07:00	13:22:00	13:37:00	13:52:00
6464,5	6464,5	6464,5	6464,5	9239,5	9239,5	9239,5	9239,5	9239,5	9239,5	9239,5	9239,5
3748,8	3933,6	4098,6	4237,2	4349,4	4428,6	4488	4514,4	4514,4	4488	4428,6	4349,4
2715,7	2530,9	2365,9	2227,3	4890,1	4810,9	4751,5	4725,1	4725,1	4751,5	4810,9	4890,1

14:07:00	14:22:00	14:37:00	14:52:00	15:07:00	15:22:00	15:37:00	15:52:00	16:07:00	16:22:00	16:37:00	16:52:00
2752,5	2752,5	2752,5	2752,5	6464,5	6464,5	6464,5	6464,5	7164,5	7164,5	7164,5	7164,5
4237,2	4098,6	3933,6	3748,8	3531	3293,4	3029,4	2752,2	2448,6	2125,2	1788,6	1438,8
-1484,7	-1346,1	-1181,1	-996,3	2933,5	3171,1	3435,1	3712,3	4715,9	5039,3	5375,9	5725,7

17:07:00	17:22:00	17:37:00	17:52:00	18:07:00	18:22:00	18:37:00	18:52:00	19:07:00	19:22:00	19:37:00	19:52:00
7164,5	3452,5	3452,5	3452,5	2752,5	6464,5	6464,5	6464,5	15089,5	0	0	0
1075,8	204,6	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6088,7	3247,9	3320,5									

20:07:00	20:22:00	20:37:00	20:52:00	21:07:00
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Para el caso del sábado podemos observar que hay un mayor número de pérdidas y esto es debido a que este día el consumo se reduce.

El centro consume en hora punta un total de 37.235,5 W/día el sábado, y al igual que entre semana las placas no nos producen energía debido a la posición del sol.

Por otro lado, en valle el centro consume 306.338 W/día y las placas nos proporcionan la energía aprovechable de 104.815,8 W/día.

Por último realizaremos el estudio para el domingo. Este día el centro no está en funcionamiento y es por ello que toda la energía producida por las placas se perderá. Por esto también se debía tener en cuenta el número de placas a instalar, porque cuantas más placas, evidentemente mayor número de pérdidas tendremos este día.

Como habíamos mencionado, el domingo toda la energía generada por las placas se pierde, es por ello que disponemos de un total de 111.579,6 W de pérdidas este día.

Realizaremos por tanto el mismo procedimiento para cada mes y cada día tipo de la semana, obteniendo los siguientes resultado, todos ellos en w/día.

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Febrero	Lunes-viernes	114.826	132	0	132	275.448,5	135.748,8	7.371	128.377,8
	Sábado	37.235	132	0	132	284.138	135.748,8	11.746,8	124.002
	Domingo	0	132	132	0	0	135.748,8	135.748	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Marzo	Lunes-viernes	80.326,5	1.656,6	0	1.656,6	275.448,5	161.620,8	9.912	151.708,8
	Sábado	28.610,50	1.656,6	0	1.656,6	196.578	161.620,8	17.732,3	143.888,5
	Domingo	0	1.656,6	1.656,6	0	0	161.620,8	161.620,8	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Abril	Lunes-viernes	65.478,5	11.239,8	0	11.239,8	241.124,5	159.423	23.008,8	136.414,2
	Sábado	28.610,5	11.239,8	2.184,6	9.055,2	196.578	159.423	18.858,1	140.564,9
	Domingo	0	7.893,6	7.893,6	0	0	159.423	159.423	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Mayo	Lunes-viernes	65.478,5	13.404,6	0	13.404,6	218.852,5	163.620,6	34.969,8	128.650,8
	Sábado	28.610,5	13.404,6	3.478,2	9.926,4	196.578	163.620,6	20.560,2	143.060,4
	Domingo	0	13.404,6	13.404,6	0	0	163.620,6	163.620,6	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Junio	Lunes-viernes	65.478,5	14.031,6	0	14.031,6	447.852,5	169.837,8	18.304,8	151.533
	Sábado	28.610,5	14.031,6	3.867,6	10.164	196.578	169.837,8	22.599,6	147.238,2
	Domingo	0	14.031,6	14.031,6	0	0	169.837,8	169.837,8	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Julio	Lunes-viernes	110.478,5	13.523,4	0	13.523,4	503.388,5	175.731,6	13.852,2	161.879,4
	Sábado	28.610,5	13.523,4	3.412,2	10.111,2	311.578	175.731,6	24.322,2	151.409,4
	Domingo	0	13.523,4	13.523,4	0	0	175.731,6	175.731,6	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Agosto	Lunes-viernes	155.478,5	11.820,6	0	11.820,6	537.888,5	169.402,2	13.185,6	156.216,6
	Sábado	28.610,5	11.820,6	2.468,4	9.352,2	426.703	169.402,2	16.742,3	152.659,9
	Domingo	0	11.820,6	11.820,6	0	0	169.402,2	169.402,2	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Septiembre	Lunes-viernes	65.478,5	8.883,6	0	8.883,6	209.938,5	155.614,8	22.684,2	132.930,6
	Sábado	28.610,5	8.883,6	1.161,6	7.722	196.578	155.614,8	17.412,7	138.202,1
	Domingo	0	8.883,6	8.883,6	0	0	155.614,8	155.614,8	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Octubre	Lunes-viernes	54.342,5	613,8	0	613,8	209.938,5	143.523,6	12.550,8	130.972,8
	Sábado	28.610,5	613,8	0	613,8	190.978	143.523,6	13.799,4	129.724,2
	Domingo	0	613,8	613,8	0	0	143.523,6	143.523,6	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Noviembre	Lunes-viernes	58.342,5	0	0	0	354.438,5	117.757,2	7.627,2	110.130
	Sábado	28.610,5	0	0	0	258.978	117.757,2	8.176,2	109.581
	Domingo	0	0	0	0	0	117.757,2	117.757,2	0

		Wh/día							
		Energía consumida Punta	Energía producida Punta	Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía consumida Llano	Energía producida Llano	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Diciembre	Lunes-viernes	90.342,5	0	0	0	444.438,5	101.567,4	4.624,8	96.942,6
	Sábado	48.610,5	0	0	0	286.978	101.567,4	5.100,6	96.466,8
	Domingo	0	0	0	0	0	101.567,4	101.567,4	0

A continuación, y para tener una visión más clara de la energía aprovechable y perdida procederemos a realizar los cálculos necesarios para transformar la gráfica diaria de cada mes en una tabla anual. Para ello deberemos multiplicar los correspondientes días de cada mes por su consumo diario y dividir estos valores entre mil para disponer de Kw y poder posteriormente realizar las sumas correspondientes.

		Kw/año			
		Energía perdida Punta	Energía aprovechable Punta	Energía perdida Llano	Energía aprovechable Llano
Año	Lunes- viernes	0	1.656,73	0	23.038,44
	Sábado	0	250,40	0	6423,74
	Domingo	-287,84	0	-7.061,71	0

Una vez obtenida la tabla podemos afirmar que nuestra instalación compuesta por treinta placas nos proporcionaría una energía anual de 24.019,765 Kw/año.

8. CABLEADO

Los conductores utilizados cumplirán las siguientes características:

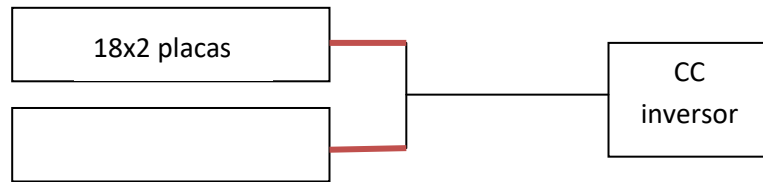
- No propagación de la llama.
- No propagación del incendio.
- Libre de halógenos.
- Reducida emisión de gases tóxicos.
- Baja emisión de humos opacos.
- Nula emisión de gases corrosivos.

Emplearemos cables de cobre que estarán aislados con polietileno reticulado XLPE.

8.1. CABLEADO DE CORRIENTE CONTINUA

El cableado de continua discurrirá sobre la azotea a la intemperie desde las placas hasta el inversor situado en la parte cubierta de la misma. Por ser a la intemperie tendremos en cuenta que tiene que ser protegido contra los rayos ultravioleta y que puede alcanzar altas temperaturas.

Nos regiremos por el reglamento de baja tensión para el cálculo del cableado de la instalación.



Teniendo en cuenta la instalación, procederemos al cálculo de los cables conectados a las placas, para ello deberemos obtener la intensidad que circula por estas.

$$P_{serie} = P_{placa} * n^{\circ} \text{ placas en serie}$$

$$P_{serie} = 275 * 18 = 4950W$$

$$V = V_{placa} * n^{\circ} \text{ placas} = 30,9 * 18 = 556,2V$$

$$I = \frac{P}{V} = \frac{4950}{556,2} = 9A$$

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N° de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A	Diagrama	Descripción	3x		2x		3x		2x				
			PVC	PVC	PVC	PVC	XLPE o EPR	XLPE o EPR					
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra					3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared					3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0.3D							3x PVC		2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D							3x PVC			3x XLPE o EPR	
G		Cables unipolares separados mínimo D									3x PVC	3x XLPE o EPR	
Cobre		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525	
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

Según la tabla de intensidades admisibles de la ITC-BT-19, dispondríamos de una sección de cable de 1,5 mm². Pero deberemos calcular la sección del cable según la caída de tensión, comparando así ambos valores y escogiendo la sección mayor.

$$\Delta U = \frac{2 * I * l}{\sigma * S}$$

Siendo;

L= longitud de la primera placa hasta el cuadro de corriente continua del inversor

σ = Conductividad del cobre

Debemos tener en cuenta que según el reglamento la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión, por tanto;

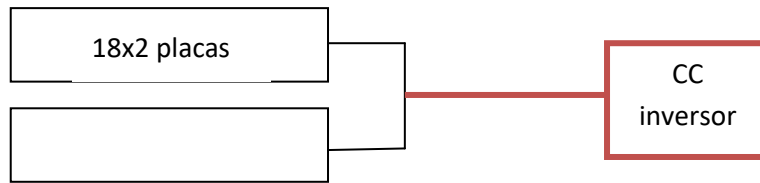
$$\Delta U = 24 * 0,03 = 0.72V$$

$$S = \frac{2 * I * l}{\sigma * \Delta U} = \frac{2 * 9 * 40}{56 * 0.72} = 18mm^2$$

Como 18mm² no es una sección normalizada tomaremos la inmediatamente superior y puesto que es mayor a los 1,5mm² obtenidos anteriormente, podemos afirmar que nuestro cable dispondrá de una sección de 25mm². Puesto que las dos líneas son idénticas utilizaremos la misma sección de cable para ambas.

Por tanto dispondremos de un cable 2x XLPE 25mm².

Puesto que disponemos de dos líneas, deberemos calcular la sección del cable que une estas dos.



Al disponer de ambas líneas iguales bastará con realizar el mismo procedimiento pero sumando las intensidades de ambas líneas.

$$I_t = I_1 + I_2 = 9 + 9 = 18A$$

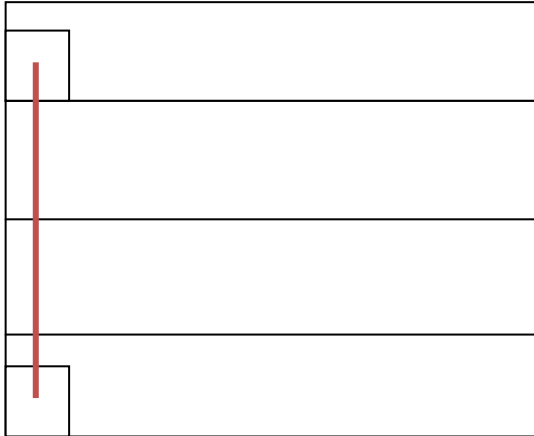
Por tanto;

$$S = \frac{2 * I * l}{\sigma * \Delta U} = \frac{2 * 18 * 40}{56 * 0.72} = 36mm^2$$

Puesto que $36mm^2$ no es un valor normalizado, pasaremos al inmediatamente superior, disponiendo de un cable 2x XLPE 50mm².

8.2. CABLEADO DE CORRIENTE ALTERNA

El trazado de la línea de alterna se realizará lo más corto y rectilíneo posible. Este cable irá bajo tubo empotrado en pared aislante desde el cuadro de corriente alterna del inversor hasta llegar a la parte trasera del módulo de contador en el momento en el que atravesará las correspondientes plantas hasta llegar al habitáculo del módulo.



Para este procedimiento deberemos tener en cuenta los valores de fábrica del inversor y calcular la intensidad que circula por el cable.

$$P = \sqrt{3} * V * I * \cos\varphi$$
$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi} = \frac{20000}{\sqrt{3} * 400 * 1} = 29A$$

Según el fabricante deberemos sobredimensionar la intensidad un 25% para no instalar protecciones al límite de su capacidad, por tanto;

$$I = 29 * 0.25 + 29 = 36,29 A$$

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N° de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ¹⁾				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre ²⁾ Distancia a la pared no inferior a 0.3D ³⁾					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾ Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾						3x PVC			3x XLPE o EPR ¹⁾		
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁵⁾								3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR	
		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

Según la tabla de intensidades admisibles de la ITC-BT-19, tendríamos de una sección de cable de 10 mm². Pero deberemos calcular la sección del cable según la caída de tensión, comparando así ambos valores y escogiendo la sección mayor.

$$S = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I * \cos\varphi}{\Delta U}$$

Siendo;

L= longitud entre el cuadro de corriente alterna del inversor al cuadro general.

P= resistividad del cobre.

Debemos tener en cuenta que según el reglamento la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión, por tanto;

$$\Delta U = 400 * 0,03 = 12 V$$

$$S = \frac{\sqrt{3} * 0.018 * 20 * 29 * 1}{12} = 1,5mm^2$$

Comparando ambos valores, tendríamos de un cable 3x XLPE 10mm².

Para comprobar si los cables seleccionados son válidos, deberemos sumar la caída de tensión porcentual y verificar que no superan el 3% descrito anteriormente.

$$\Delta U_{cc} = \frac{100 * I * \rho * 2 * L}{S * V} = \frac{100 * 18 * 0.018 * 2 * 40}{25 * 556,2} = 0,18\%$$

$$\Delta U_{ca} = \frac{100 * \rho * L * P}{u\% * U * U} = \frac{100 * 0.018 * 20 * 20000}{3 * 400 * 400} = 1,5\%$$

$$\sum \Delta U = 1,5 + 0,18 = 1,68\%$$

$$1,68\% < 3\% \text{ VÁLIDO}$$

9. PROTECCIONES

9.1. PROTECCIONES CONTRA CORTOCIRCUITOS

Se realizará mediante la instalación de interruptores automáticos magnetotérmicos, previamente calculados para cada línea.

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

9.1.1. FUSIBLES

Se denomina fusible a un dispositivo constituido por un soporte adecuado y un filamento o lámina de un metal o aleación de bajo punto de fusión que se intercala en un punto determinado de una instalación eléctrica para que se funda cuando la intensidad de corriente supere (por un cortocircuito o un exceso de carga) un determinado valor que pudiera hacer peligrar la integridad de los conductores de la instalación con el consiguiente riesgo de incendio o destrucción de otros elementos.

En nuestro caso colocaremos fusibles de corriente continua de 16 A situados a la salida de cada una de las series de placas solares.

Dispondremos de los siguientes portafusibles y cartuchos fusibles de la marca Hager:

Portafusibles PV, 10 x 38 mm, 1P, 1000V, DC, 32 A

L501PV



L501PV

Cartucho fusible PV, 10 x 38 mm, 1000V, DC, 16 A

LF316PV



9.1.2. INTERRUPTORES

Un interruptor eléctrico es un dispositivo que permite desviar o interrumpir el curso de una corriente eléctrica por diversos motivos.

En nuestro caso y para la parte de corriente continua dispondremos de un interruptor automático especial de corriente continua de la marca Schneider Electric, C60H-DC de 2x40 A:



A9N61537

Interruptor automático especial de CC - C60H - 500 V - 2P - 40 A - curva C

Por otro lado, para la parte de corriente alterna del inversor instalaremos un interruptor de corte en carga de 4x40 A de la marca Schneider Electric, modelo Compact INS:

Interruptor-seccionador Compact INS40 - 4 polos -
40 A



Por último en el cuadro general de distribución del centro de salud añadiremos un interruptor magnetotérmico de 4x40 A de la marca Schneider Electric y un interruptor diferencial de 4x40 A de la misma marca:

Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 4P -
40A - curva C



Interruptor diferencial iID - 4P - 40A - 300mA - clase
AC



10. DISPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS

10.1. PLACAS

Para realizar la disposición de las placas, deberemos calcular el número de éstas en serie y en paralelo. Nosotros hemos realizado la instalación para un total de 30 placas, pero deberemos estudiar su posición.

Por tanto calcularemos el número límite de placas en serie según los datos proporcionados por el fabricante para tanto las placas como el inversor.

$$n^{\circ} \text{ máx placas serie} = \frac{800}{30.9} = 25.889 \approx 25$$

Podríamos por tanto distribuir las placas como máximo en 25 placas por serie. Al disponer de treinta placas no las distribuiremos de esta forma, sino que colocaríamos quince en serie y dos filas en paralelo.

Pero puesto que esta combinación no es de las más comunes ni de las mejores para realizar una instalación, optaremos por 18 en serie por dos filas en paralelo, mejorando así la tensión de la instalación y obteniendo mejores resultados.

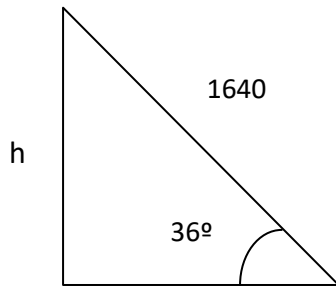
Disponiendo así de 36 placas en total para nuestra instalación.

10.2. INVERSOR

Para calcular el número de inversores necesario, deberemos ver cuántas placas es capaz de soportar un único inversor. Para ellos dividiremos la potencia nominal del inversor entre la potencia nominal de la placa:

$$\text{placas por inversor} = \frac{10000}{275} = 36,36$$

Por tanto como disponemos de 36 placas necesitaremos un inversor.



$$h = 1,640 * \text{sen } 36^\circ = 0,964 \text{ m}$$

$$d = \frac{0,964}{\text{tg}(61^\circ - 36^\circ)} = 2,07 \text{ m}$$

$$a = \text{cos}36^\circ * 1,640 = 1,32 \text{ m}$$

Por tanto si sumamos las dos distancias conoceremos la longitud total que ocuparan nuestros paneles solares.

$$t = 2 * a + d = 4,72 \text{ m}$$

Por otro lado, deberemos conocer la distancia que ocuparan los paneles colocados en serie. Bastará con multiplicar al ancho de cada panel por el número total de paneles.

$$l = 0,99 * 18 = 17,82 \text{ m}$$

12. SOPORTES

Hemos de tener en cuenta que la zona en la cual vamos a colocar las placas solares tiene un pequeño desnivel como se muestra en las imágenes, es por ello que instalaremos una pequeña estructura para elevar los módulos y así evitar posibles sombras.



Para ello utilizaremos el siguiente soporte:

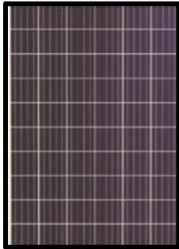





- Fijación de la Estructura: Fijación sobre columna elevada
- Material de la Estructura: Aluminio EN AW 6005A T6. Tornillería Acero Inoxidable
- Compatibilidad de los Paneles Solares: Para paneles de cualquier tamaño. Adjuntar las medidas del módulo solar en el pedido para procesarlo.
- Garantía de la Estructura: 25 años de garantía



El cual es un soporte de 18x2, adaptable tanto en altura como en ángulo de inclinación. Este lo elevaremos una distancia de 0,6 metros para sobrepasar la barandilla y así evitar las posibles sombras y aprovechar mejor la radiación solar.

13. COSTE DE LA INSTALACIÓN

Una vez conocidos los elementos a disponer podemos proceder a calcular el presupuesto de la instalación.

ELEMENTOS	UNIDADES	€/UD	TOTAL
MÓDULO CSUN275 	36	103,01 €	3.708,36 €
INVERSOR DANFOSS 	1	1.354,23 €	1.354,23 €
SENSOR	1	100,70 €	100,70 €
SOPORTES 	1	2.073,15 €	2.073,15 €

<p>PORTAFUSIBLE HAGER</p>  <p>L501PV</p>	<p>1</p>	<p>8,63 €</p>	<p>8,63 €</p>
<p>CARTUCHO FUSIBLE</p> 	<p>1</p>	<p>13,76 €</p>	<p>13,76 €</p>
<p>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO</p> 	<p>1</p>	<p>163,21 €</p>	<p>163,21 €</p>
<p>INTERRUPTOR SECCIONADOR</p> 	<p>1</p>	<p>210,60 €</p>	<p>210,60 €</p>

<p>INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO</p> 	1	183,56 €	183,56 €
<p>INTERRUPTOR DIFERENCIAL</p> 	1	178,47 €	178,47 €
CABLEADO + OBRA		725,63 €	
BENEFICIO		2.000,00 €	
TOTAL (SIN IVA)		10.720,30 €	
TOTAL (CON IVA)		12.971,56 €	

14. AMORTIZACIÓN

Para obtener la amortización de la instalación deberemos tener en cuenta los valores de energía obtenidos anteriormente y el coste de la energía.

En nuestro caso, la energía en punta tiene un valor de 0,085433€/Kwh y por otro lado, la energía en llano un valor de 0,07806 €/Kwh.

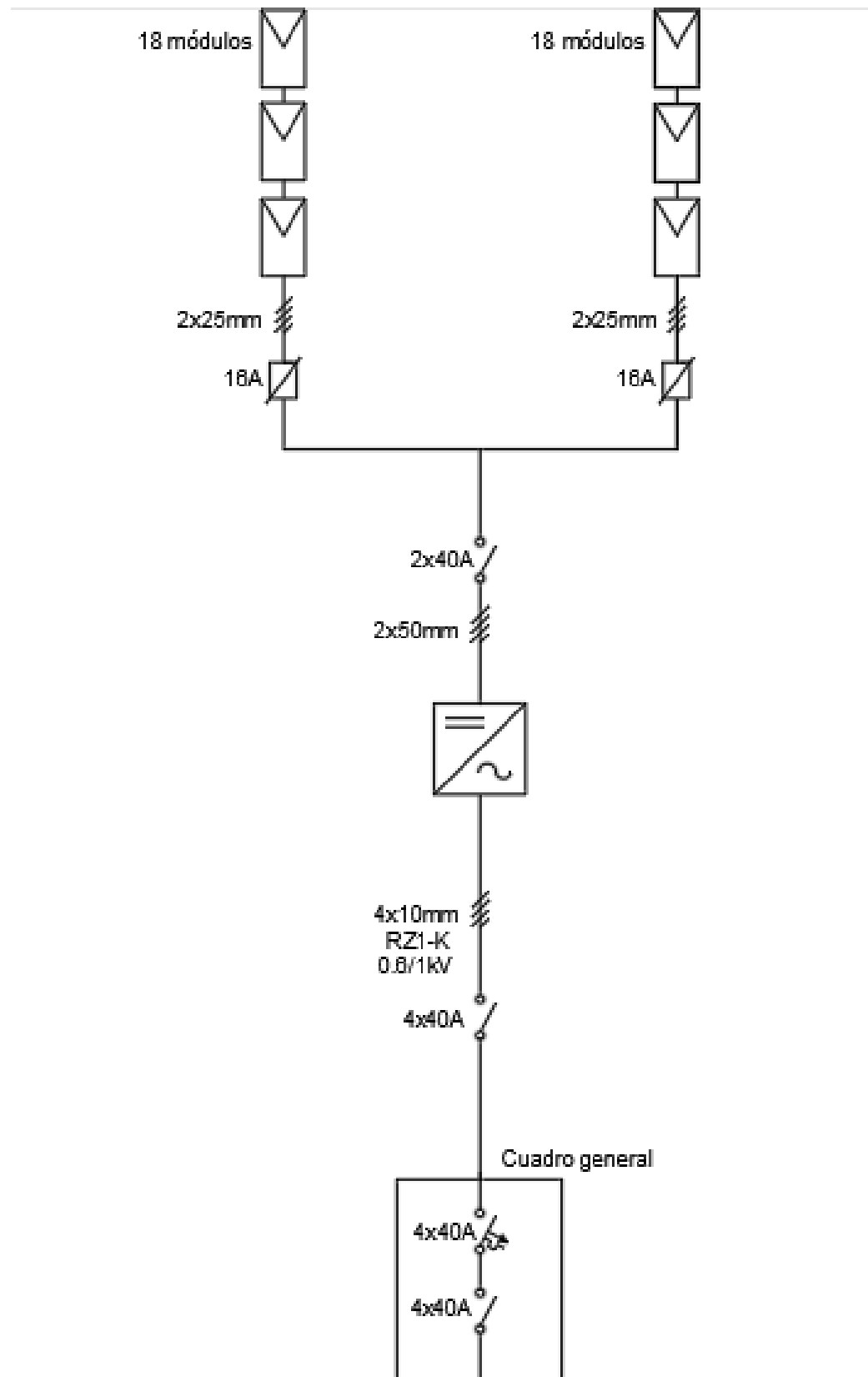
Por lo que deberemos multiplicar cada energía obtenida por su precio y a su vez por el coeficiente de pérdidas y así obtendremos el año de amortización de la instalación.

Años	Coeficiente	E.Anual Punta	E.Anual Llano	Dinero ahorrado	Dinero ahorrado	Dinero acumulado
1	1	1619,30	22400,47	138,34 €	1.748,94 €	1.887,28 €
2	0,992	1606,34	22221,26	137,23 €	1.734,95 €	3.622,23 €
3	0,984	1580,64	21865,72	135,04 €	1.707,19 €	5.329,42 €
4	0,976	1542,71	21340,95	131,80 €	1.666,22 €	6.995,63 €
5	0,968	1493,34	20658,04	127,58 €	1.612,90 €	8.608,53 €
6	0,96	1433,61	19831,72	122,48 €	1.548,38 €	10.156,91 €
7	0,952	1364,79	18879,79	116,60 €	1.474,06 €	11.630,97 €
8	0,944	1288,36	17822,52	110,07 €	1.391,51 €	13.022,48 €
9	0,936	1205,91	16681,88	103,02 €	1.302,45 €	14.324,93 €
10	0,928	1119,08	15480,79	95,61 €	1.208,68 €	15.533,61 €

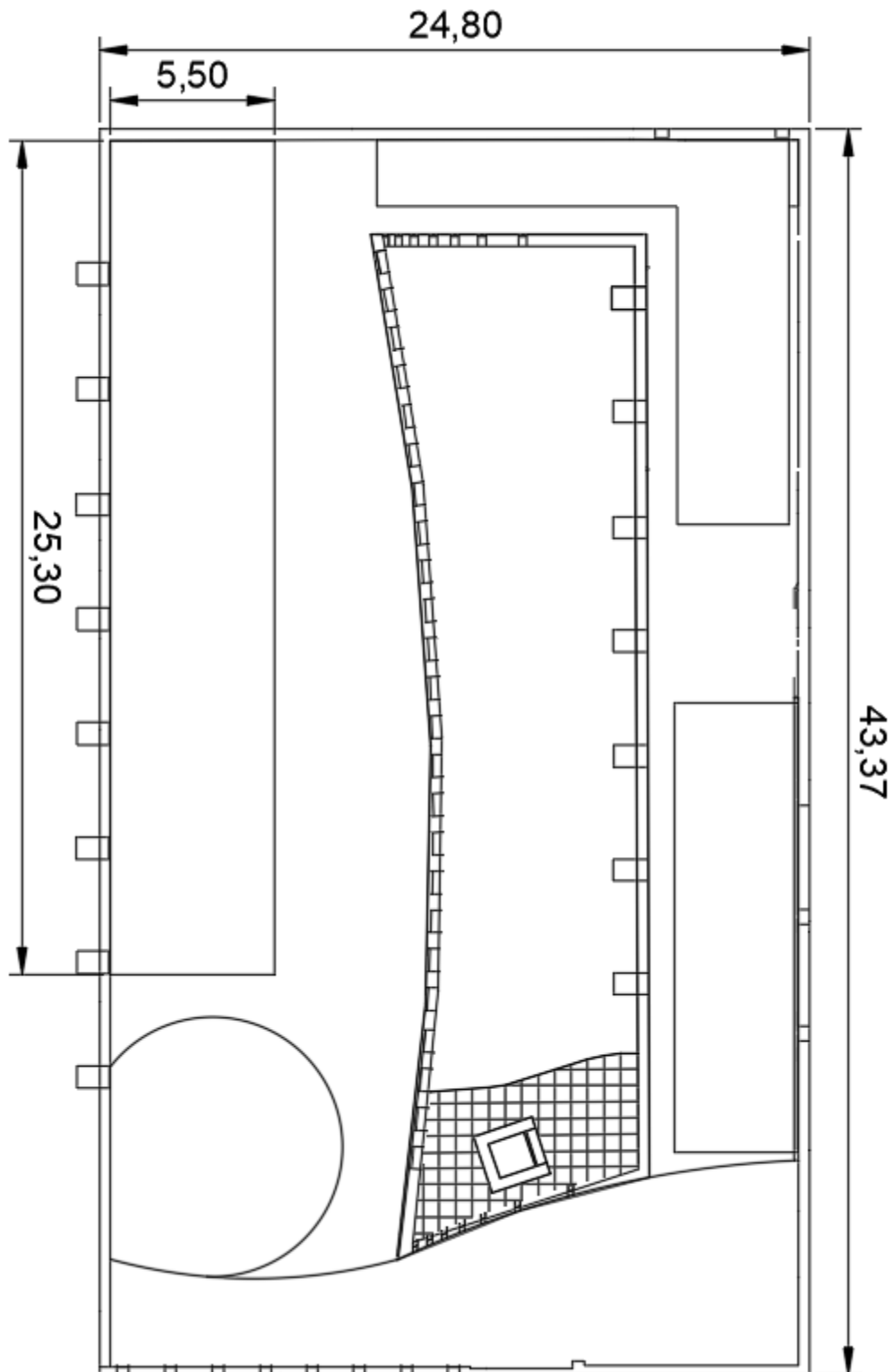
Finalmente teniendo en cuenta que nuestra instalación tiene un coste de 10.720,30€ podemos afirmar que esta se amortizará en el año 7. Y que dispondremos de un coste por wpico de 1,08€/wp.

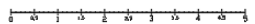
15. PLANOS

15.1. ESQUEMA UNIFILAR

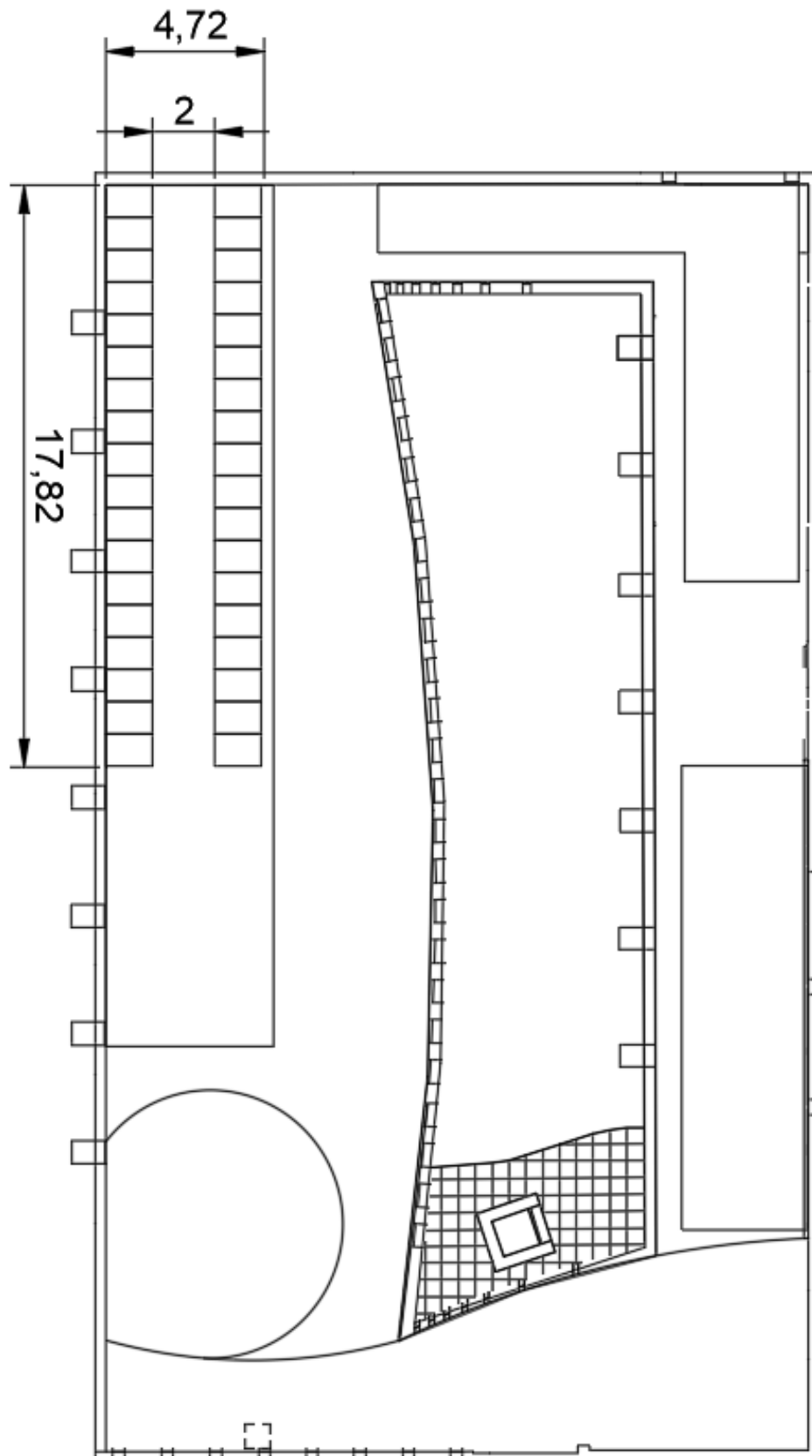


15.2. PLANTA DEL EDIFICIO





EMPRESA:	 GENERALITAT VALENCIANA		CONSELLERÍA DE SANITAT : CENTRO DE SALUD DE BENIMACLET	
PLANO:	PLANTA DEL EDIFICIO		REALIZADO POR:	EVA REVERT OLMOS
NUMERO:	1	FECHA:	JUNIO 2018	ESCALA: 1/235 

15.3. DISTRIBUCIÓN PLACAS E INVERSOR

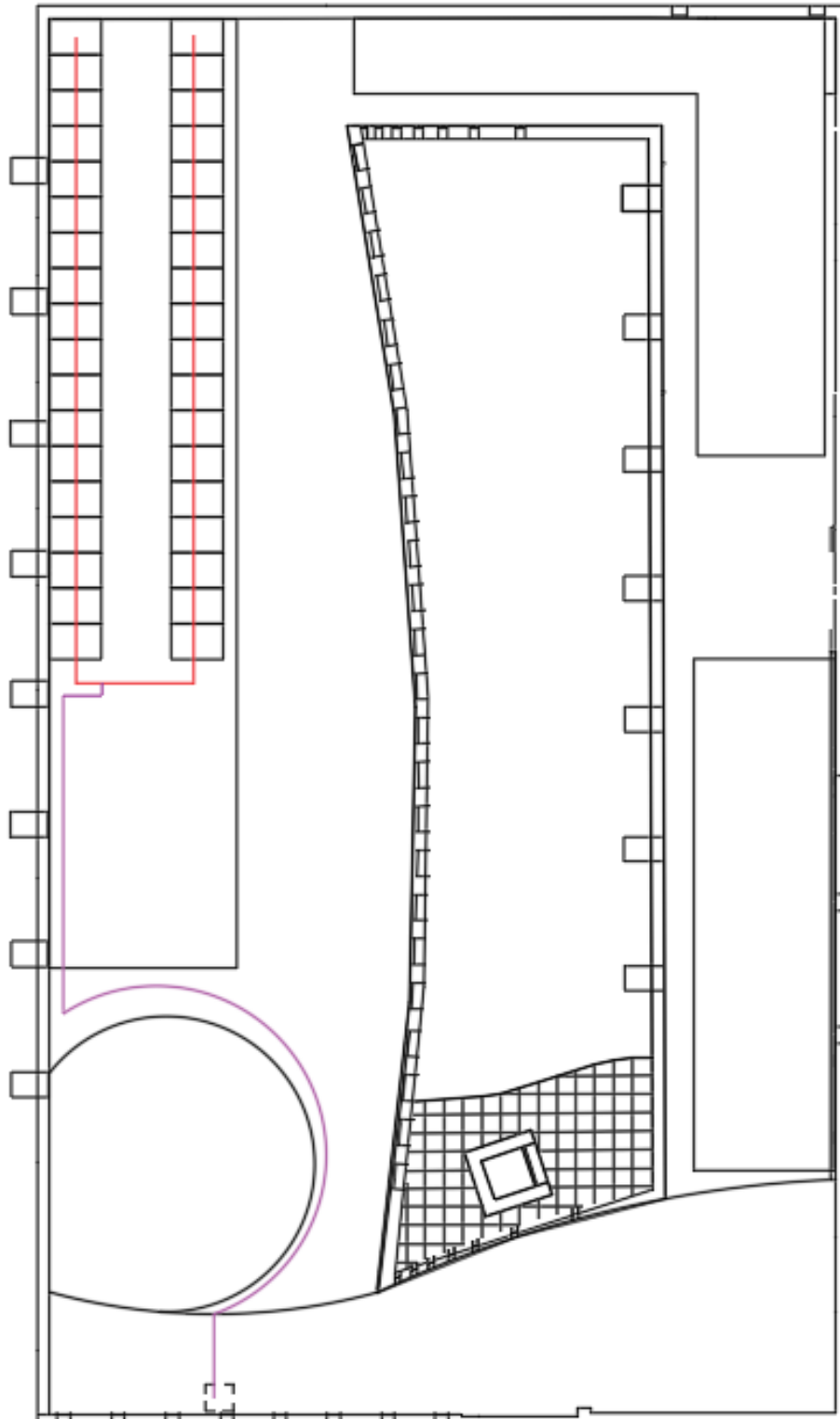


LEYENDA

-  PLACAS SOLARES
-  CAJA INVERSOR

EMPRESA:	 GENERALITAT VALENCIANA	CONSELLERÍA DE SANITAT : CENTRO DE SALUD DE BENIMACLET		
PLANO:	PLACAS E INVERSOR	REALIZADO POR:	EVA REVERT OLMOS	
NUMERO:	2	FECHA:	JUNIO 2018	ESCALA: 1/235
				

15.4. CABLEADO PLANTA CORRIENTE CONTINUA

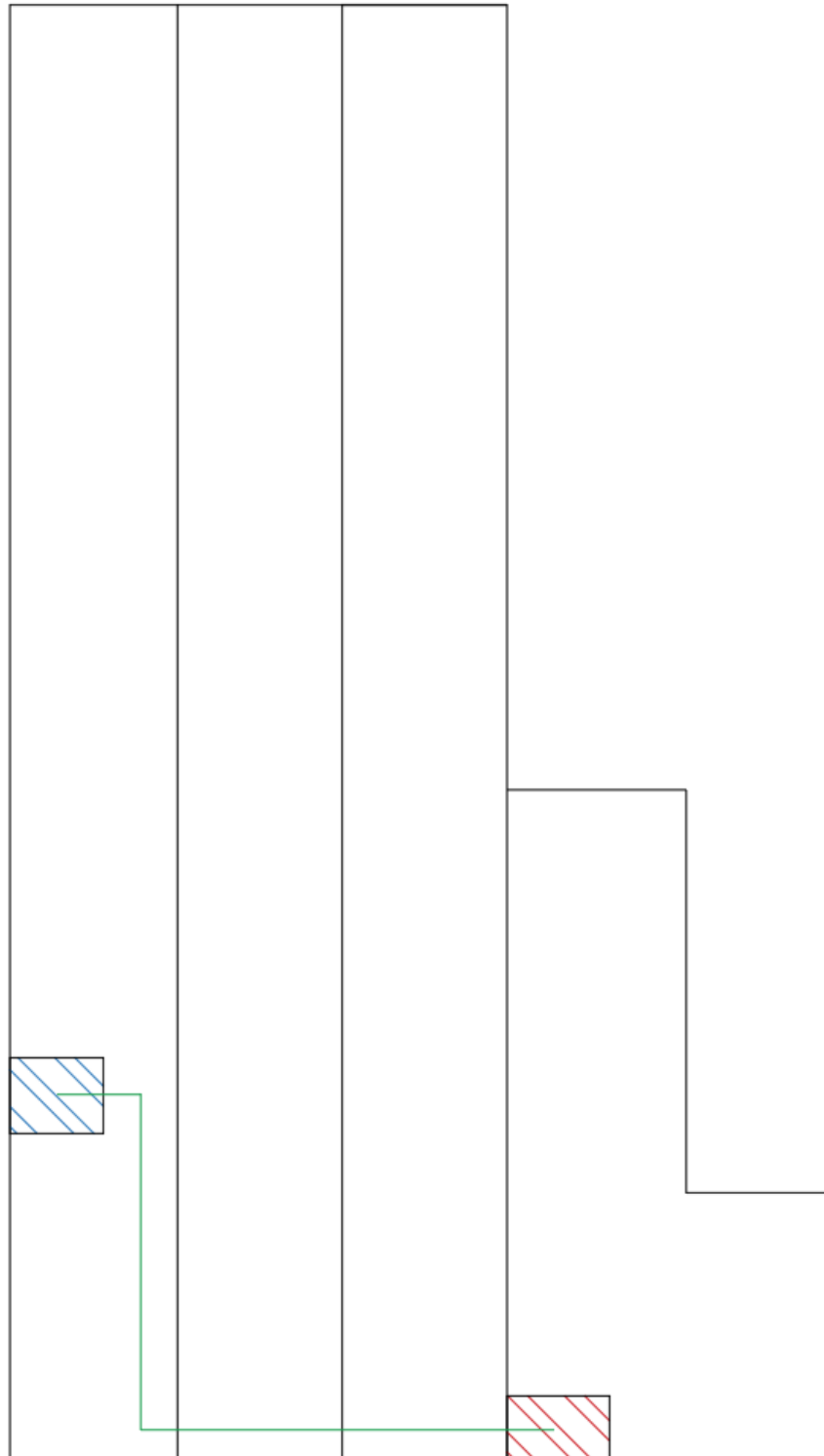


LEYENDA

- CONDUCTORES EN TUBO
2xXLPE 25 mm
- CONDUCTORES EN TUBO
2xXLPE 50 mm


EMPRESA:	GENERALITAT VALENCIANA		CONSELLERIA DE SANITAT : CENTRO DE SALUD DE BENIMACLET	
PLANO:	CABLEADO		REALIZADO POR:	EVA REVERT OLMOS
NUMERO:	3	FECHA:	JUNIO 2018	ESCALA: 1/235

15.5. CABLEADO CORRIENTE ALTERNA



LEYENDA

- CUADRO DE INVERSOR
- CUADRO DE CONTADORES
- CONDUCTORES AISLADOS EN TUBOS
EMPOTRADOS EN PARED AISLANTE
3xXLPE 10 mm

EMPRESA:	 GENERALITAT VALENCIANA <small>CONSELLERIA DE SANITAT : CENTRO DE SALUD DE BENIMACLET</small>				
PLANO:	CABLEADO CORRIENTE ALTERNA SOBRE PERFIL DEL EDIFICIO		REALIZADO POR:	EVA REVERT OLMOS	
NUMERO:	4	FECHA:	JUNIO 2018	ESCALA:	1/235
					

15.6. PLANO SITUACIONAL

