



LICITACIÓN PROINGED 02/2021

Contratación de Bienes y Servicios Proyecto: “Generación Renovable y Eficiencia Energética en Isla Martín García”

CIRCULAR N° 1/2021

17 de mayo de 2021.

REFERENCIA: Respuesta a consultas. Presentación estudio de demandas de la isla. Visita a la isla.

CONSULTAS

CONSULTA N°1: Consultarles sobre la factibilidad de presentar una solución integrada para microgrid en el caso de la licitación PROINGED N°02/2021. Esta solución presenta una morfología distinta a la planteada en el pliego donde cada componentes es requerido como la multiplicidad de unidades, es decir X cantidad de reguladores de carga, XX cantidad de inversores offgrid, X cantidad de inversores ongrid, etc. En el caso de la solución propuesta, todos ellos se encuentran integrados en una única solución diseñada para el fin exclusivo de conformar una microgrid offgrid mediante energía solar FV. Nuestra consulta es si es posible presentar una solución integral como la que se detalla para cumplir con los requerimientos técnicos del pliego.

RTA PROINGED: Se aceptarán soluciones integradas, con arquitecturas distintas a las planteadas en el pliego, toda vez que se cumplan con las especificaciones técnicas que forman parte del pliego de licitación, ya sea desde el sistema de generación fotovoltaica, el sistema de almacenamiento de energía, el sistema de generación diesel, **debiendo en todo los casos responder a las potencias aproximadas, calidades de equipamiento, funcionalidad y/o toda otra exigencia indicadas para cada sistema, conforme se requiere en el Pliego de Bases y Condiciones.**

En relación a la morfología del sistema requerido, las marcas señaladas en el Pliego son de referencia, los equipos a proponer deberán ser de calidad similar o superior.

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE DEMANDAS

Se adjunta a esta circular el estudio y análisis de demandas realizado en la isla en 2017.

FECHA DE VISITA A LA ISLA

Se realizará la visita de reconocimiento a la isla con fecha 26/05/2021, los interesados en presentar ofertas deberán confirmar asistencia vía correo electrónico a concursos@proinged.org.ar. El traslado será coordinado con el Ministerio de Gobierno, partiendo desde la Estación Fluvial de Tigre a las 7.30 de la mañana, previendo regreso a las 16 hs. El viaje es de 2 hs aproximadamente. Se admite un máximo de dos (2) concurrentes por empresa. Se recuerda a los interesados que dentro de la oferta deberán presentar la constancia de visita que será entregada por representantes de PROINGED el día de la visita.

La presente Circular integra el Pliego de Bases y Condiciones Generales y Particulares de la LICITACIÓN PROINGED 02/2021.-

MEDICION Y ANALISIS DE LA
DEMANDA ENERGETICA
DE LA ISLA MARTIN GARCIA Y
POSIBILIDADES DE ATENCION CON
FUENTES RENOVABLES DE ENERGIA



SOLARTEC S.A.

México 2145
1640 – Martínez
Buenos Aires – Argentina
Tel: 011-4836-1040
info@solartec.com.ar
www.solartec.com.ar

INDICE

1. INTRODUCCION	Pág. 3
2. DESCRIPCION GENERAL	Pág. 4
3. TAREAS REALIZADAS	
3.1. MEDICION DE CONSUMOS ELECTRICOS.....	Pág. 6
3.2. RELEVAMIENTO DE CONSUMOS ELECTRICOS POR USUARIO.....	Pág. 7
3.3. RELEVAMIENTO DE TERMOTANQUES ELECTRICOS POR USUARIO....	Pág. 8
4. RESULTADOS	
4.1. CONSUMOS ELECTRICOS.....	Pág. 9
4.2. CONSUMOS ELECTRICOS POR USUARIO	Pág. 10
4.3. TERMOTANQUES ELECTRICOS POR USUARIO	Pág. 11
5. ANALISIS	
5.1. ESTIMACION DEL PERFIL DE CONSUMO HORARIO (Servicio 24 hs)..	Pág. 13
5.2. PERFILES DE CONSUMOS POR LINEA.....	Pág. 15
5.3. ESTIMACION DEL CONSUMO POR ARTEFACTO.....	Pág. 22
5.4. ESTIMACION DEL CONSUMO ANUAL.....	Pág. 22
5.5. UTILIZACION DE ENERGIA SOLAR.....	Pág. 24
5.5.1. SISTEMA TIPO “RED AISLADA”	Pág. 24
5.5.2. SISTEMA TIPO “AHORRO COMBUSTIBLE”	Pág. 26
6. CONCLUSIONES.....	Pág. 28
6. AGRADECIMIENTOS.....	Pág. 30
8. ANEXOS	
I INSTALACION DE EQUIPO DE MEDICION.....	Pág. 31
II FORMULARIO DE RELEVAMIENTO Y PLANILLA DE USUARIOS.....	Pág. 33
III PLANO DE UBICACIÓN USUARIOS.....	Pág. 38
IV OTROS ARTEFACTOS.....	Pág. 40
V DIMENSIONAMIENTO SISTEMAS “RED AISLADA”	Pág. 42
VI DIMENSIONAMIENTO SISTEMAS “AHORRO COMBUSTIBLE”	Pág. 51
VII FOTOS Y HOJAS DE RELEVAMIENTO USUARIOS (Digital)	

1. INTRODUCCION

El Fideicomiso FITBA PROINGED/UCOP solicitó a Solartec S.A. la realización de un estudio sobre la demanda eléctrica actual de la Isla Martín García y el análisis sobre la posibilidad de utilizar energía solar con el fin de reducir el uso de gasoil, combustible actualmente utilizado para producir la energía eléctrica de la Isla.

Para poder dimensionar los sistemas solares adecuados a instalar, Solartec S.A. midió la energía eléctrica generada en la Usina durante 30 días corridos y realizó un relevamiento de los usuarios y sus artefactos eléctricos.

A continuación se describen los trabajos de campo realizados, el análisis de las mediciones efectuadas, las estimaciones de los consumos y se presentan las 2 opciones de sistemas de energía solar: “Red Aislada” y “Ahorro Combustible” cuya instalación reduciría, en mayor o menor medida, el uso de gasoil.

Al final de este documento se detallan las conclusiones que, se considera, deberían tenerse en cuenta al momento de decidir la utilización de energía solar en la Isla.

2. DESCRIPCION GENERAL

La Isla Martín García pertenece a la Provincia de Buenos Aires y se encuentra ubicada al noroeste del Río de La Plata a los 34°11'25" de Latitud Sur y 58°15'38" de Longitud Oeste.

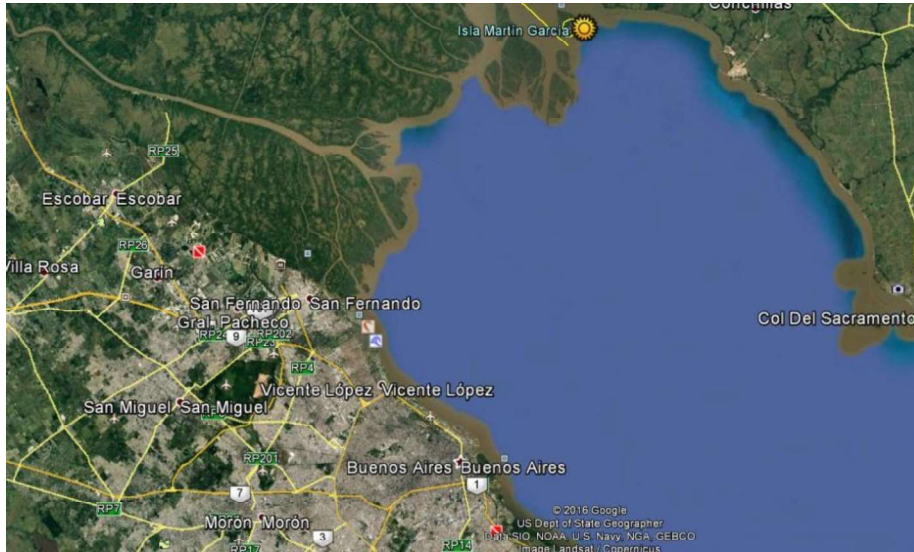


Figura Nº 1 – Foto aérea de ubicación de la isla

Posee una superficie de aprox. 170 hectáreas, con una longitud de aprox. 3.5 km de largo por 5 km de ancho y dista 45 km en línea recta de la Capital Federal y 3.5 km de la costa uruguaya.

Actualmente se estima una población estable de alrededor de 130 personas, la cual en su mayoría es personal público de la Provincia de Buenos Aires. Por sus características naturales e históricas, durante los días hábiles y fundamentalmente los fines de semana y feriados, la isla recibe una cantidad variable de turistas, grupos escolares y de jubilados.

Cuenta con dos campings, una hostería, dos restaurantes, un club de kayak, un bar, una panadería, dos almacenes y algunos negocios, para abastecer las necesidades de los habituales habitantes y los esporádicos.

El acceso a la isla se puede hacer vía acuática o mediante avionetas de bajo porte dado que la misma cuenta con una pista aérea de 1200 m.

La isla se abastece eléctricamente solo con energía generada en el edificio de la Usina mediante grupos electrógenos abastecidos con gasoil.

Hoy en día se brinda un servicio reducido de 19 h desde aprox. las 8 hs de la mañana hasta las 3 hs de la mañana del día siguiente, los 7 días de la semana. El corte y restablecimiento del servicio se efectúa en forma manual por los operarios de la Usina.

Según algunos usuarios, parte de la energía para calefacción se genera mediante la quema de leña del lugar. La cantidad de energía que esta fuente suministra es muy difícil de ser evaluada.

La ubicación geográfica y su acceso dificultan y encarecen el abastecimiento del gasoil a la isla. Esto ha motivado la necesidad de evaluar el reemplazo del gasoil por energías renovables, en particular con energía solar.

La mejor solución para el dimensionamiento de un sistema de energía solar requiere del conocimiento de la insolación que recibe la isla a lo largo del año y de los consumos eléctricos y sus perfiles a lo largo de los días.

Los datos de insolación son datos públicos estadísticos, existiendo varias fuentes para la obtención de ellos. En este estudio se han utilizado los datos de radiación solar y temperatura ambiente que suministra la NASA.

A continuación se describe la metodología utilizada y el instrumental instalado en la Usina para medir los consumos eléctricos de la Isla. Por cuestiones operativas las mediciones de consumo se han efectuado sólo durante 30 días, y se han estimado los valores correspondientes al resto del año para poder calcular la energía eléctrica total anual consumida.

3. TAREAS REALIZADAS

3.1. MEDICION DE CONSUMOS ELECTRICOS

La Usina de la Isla cuenta con dos grupos electrógenos, uno de funcionamiento permanente y otro en condiciones de backup. La energía generada en la Usina se reparte a los usuarios por medio de diez líneas trifásicas (380V/220V).

El día 12/11/2016 se instaló en la Usina un equipo de medición marca SATEC modelo BFM136 (Multimedidor) que cuenta con 30 sensores de corriente CSC de 100/200A.

Este equipo está programado para medir automáticamente cada 1 minuto los valores de consumos de cada una de las 10 líneas existentes y almacenar el valor promedio de 15 minutos.

Todos los valores medidos son guardados dentro de una memoria interna del equipo de medición y en el disco rígido de una PC conectada al equipo. Esta PC está conectada vía Wifi, lo que permite visualizar en tiempo real los valores medidos y los guardados desde el inicio de las mediciones desde cualquier lugar con acceso a Internet.

En el Anexo I se muestran imágenes de la instalación del equipo en la Usina, su cableado hasta cada una de las líneas eléctricas y el ordenador que registra los datos medidos.



Figura Nº 2 – Pantalla de visualización de la potencia de cada línea en tiempo real

La Figura Nº 2 muestra la pantalla inicial donde puede visualizarse, en tiempo real, los consumos (en kW) de cada una de las 10 líneas y el consumo total. Esta pantalla es actualizada cada vez que se efectúa una medición.

De la pantalla “Menú Principal” (Figura Nº 2) se puede acceder a la pantalla “Ppal.” (Figura Nº 3), la cual muestra los valores de energía diaria que la Usina entrega a cada una de las 10 líneas y la suma de todas ellas, expresados en kWh. También se muestran estos valores en un diagrama de barras y otro circular.

Desde esta pantalla se puede acceder a los valores en tiempo real e históricos de todas las magnitudes eléctricas que el equipo mide.

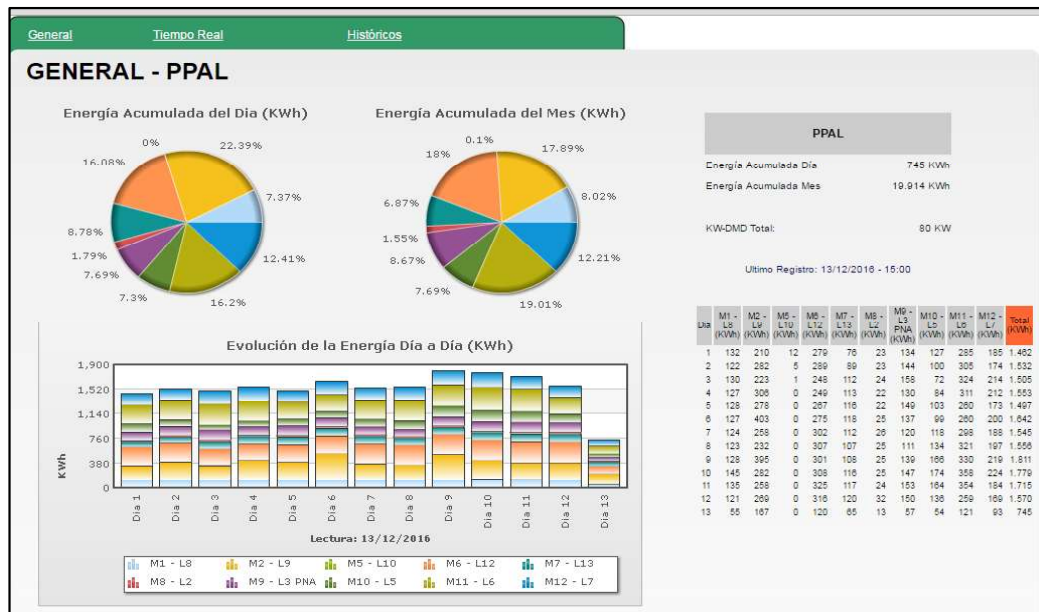


Figura Nº 3 – Pantalla de visualización de la generación de energía diaria de cada línea

3.2. RELEVAMIENTO DE CONSUMOS ELECTRICOS POR USUARIO

Junto con la instalación y puesta en funcionamiento del equipo de medición automática de los consumos se inició un relevamiento de los diferentes usuarios de energía eléctrica. El relevamiento comenzó el día 11/11/16 y finalizó el día 23/11/16.

Durante la visita a cada usuario se conversó con los habitantes de las viviendas, instituciones y comercios para poder recabar datos sobre los artefactos instalados, el consumo eléctrico de cada uno de ellos y la modalidad de uso de los mismos.

El Anexo II contiene una planilla con los datos principales de cada uno de los 95 usuarios (Nombre de la persona que suministró los datos, dirección, etc.) Cada usuario fue identificado con un Nº y se le asignó una determinada tipología (casa, edificio público, iluminación pública, etc.).

El Anexo II también contiene el formulario que se utilizó para registrar los datos relevados de cada usuario.

El Anexo VII, que se entrega en formato digital, contiene fotos de los edificios de los 95 usuarios y la foto de la planilla de relevamiento correspondiente.

3.3. RELEVAMIENTO DE TERMOTANQUES ELECTRICOS POR USUARIO

Paralelamente con el relevamiento de consumos eléctricos por usuario se efectuó un relevamiento de uso de termotanques eléctricos. Se registró la cantidad, el volumen y la potencia eléctrica de calefacción de cada uno.

En el relevamiento se registró, además, la cantidad de habitantes por domicilio para poder estimar la utilización de agua caliente.

Como la instalación de colectores solares térmicos podría reducir la energía eléctrica actualmente consumida por los termotanques eléctricos, se verificó la disponibilidad de espacio para su instalación, teniendo en cuenta las sombras que podrían producirse sobre ellos.

Los datos de los termotanques eléctricos también fueron volcados en el formulario del Anexo II.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. MEDICIONES DE CONSUMOS ELECTRICOS

En la Tabla Nº 1 se muestran los resultados de los valores medidos de la energía diaria consumida en cada línea y el total desde el 12/11/16 hasta el 11/12/16.

Fecha	L2	L3	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L12	L13	TOTAL
12/11/2016	27	131	83	329	189	100	182	0,13	258	100	1.397
13/11/2016	24	135	106	308	191	120	233	0,13	254	104	1.474
14/11/2016	29	143	145	279	159	125	214	0,12	265	103	1.461
15/11/2016	27	143	125	279	189	111	356	0,14	271	105	1.605
16/11/2016	28	101	136	272	172	113	246	0,05	290	106	1.464
17/11/2016	37	116	102	288	214	122	259	0,13	284	110	1.532
18/11/2016	33	119	122	273	163	137	257	0,12	279	110	1.493
19/11/2016	26	137	147	316	208	169	239	0,13	284	112	1.639
20/11/2016	23	126	118	269	164	145	217	0,08	250	94	1.406
21/11/2016	27	133	93	243	191	166	324	0,15	264	97	1.538
22/11/2016	26	135	89	241	219	149	307	0,13	252	98	1.517
23/11/2016	25	123	108	262	213	134	211	0,26	259	100	1.435
24/11/2016	25	131	137	282	220	147	241	0,10	256	101	1.539
25/11/2016	25	139	122	308	178	131	254	0,13	267	104	1.529
26/11/2016	21	150	99	327	240	140	208	0,12	266	88	1.538
27/11/2016	27	155	121	391	244	159	313	0,14	302	115	1.827
28/11/2016	30	149	104	337	235	136	217	0,12	303	115	1.626
29/11/2016	26	165	110	294	216	132	317	0,12	294	120	1.675
30/11/2016	22	136	142	266	170	135	206	0,13	268	79	1.425
01/12/2016	23	134	127	285	185	132	210	0,13	279	76	1.451
02/12/2016	23	144	100	305	174	122	282	0,13	289	89	1.528
03/12/2016	24	158	72	324	214	130	223	0,13	248	112	1.505
04/12/2016	22	130	84	311	212	127	306	0,13	249	113	1.554
05/12/2016	22	149	103	260	173	128	278	0,13	267	116	1.496
06/12/2016	25	137	99	260	200	127	403	0,13	275	118	1.644
07/12/2016	26	120	118	298	188	124	258	-	302	112	1.546
08/12/2016	25	111	134	321	197	123	232	-	307	107	1.557
09/12/2016	25	139	166	330	219	128	395	-	301	108	1.811
10/12/2016	25	147	174	358	224	145	282	-	308	116	1.779
11/12/2016	24	153	164	354	184	135	258	-	325	117	1.714
Promedio	26	136	118	299	198	133	264	0,11	277	105	1.557

Tabla Nº 1 – Planilla de consumos diarios por línea y total, expresados en kWh (Servicio 19 hs)

A modo de ejemplo, la Figura N° 4 muestra el perfil actual del consumo de 5 días seguidos.

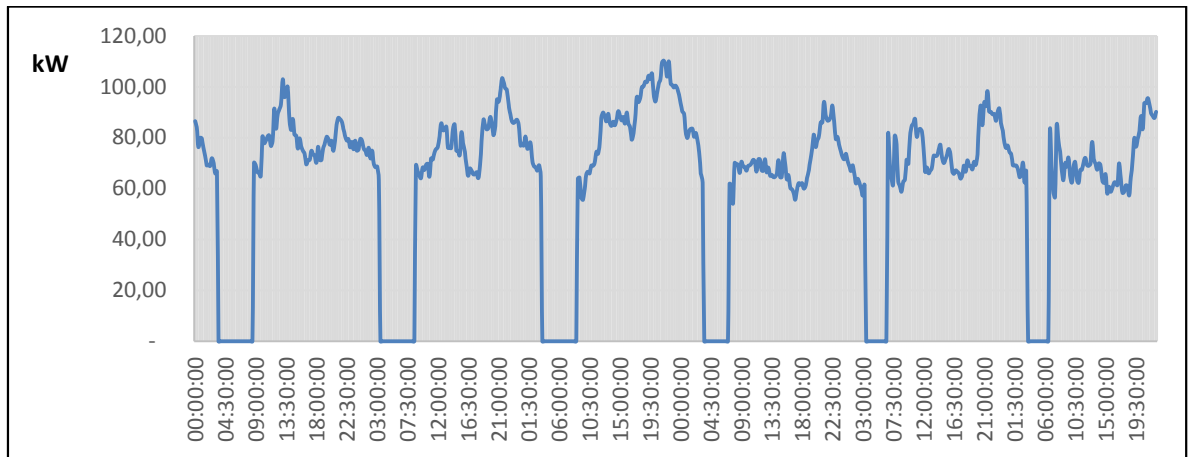


Figura N° 4 – Perfil del consumo eléctrico total de la isla del 13/11/16 al 17/11/16

En el dibujo puede observarse como varía el consumo, a lo largo de las horas de cada día y los cortes programados que normalmente se producen aprox. entre las 3 y las 8 de la mañana de cada día.

4.2. CONSUMOS ELECTRICOS POR USUARIO

El relevamiento arrojó un resultado de 95 usuarios y 50 luminarias públicas, repartidos en las 10 líneas existentes.

La Tabla N° 2 muestra los 95 usuarios según su tipología y la cantidad de ellos en cada una de las líneas.

Cantidad	Usuarios	Tipo	Linea EE N°									
			2	3	5	6	7	8	9	10	12	13
20	Edificio Público	EP	1	1	2	1	3	1	4	2	4	1
8	Local	L	0	0	1	3	2	0	1	0	1	0
4	Local/Casa	L/C	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0
41	Casa de uso fijo	CUF	0	2	2	6	6	10	6	0	8	1
11	Casa de uso esporádico	CUE	0	0	0	2	2	2	2	0	2	1
7	Casa desocupada	CD	0	0	1	1	1	3	1	0	0	0
4	Otros (equipos de consumo)	Otros	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
95	Total		1	4	7	14	14	17	15	2	17	4
50	Total Luminarias Publicas	LP	0	3	3	8	12	8	5	0	11	0

Tabla N° 2 – Cantidad de usuarios y luminarias públicas, por línea y totales.

El alumbrado público fue relevado. Las luminarias instaladas son de bajo consumo y de potencias diferentes.

En un plano de la isla se ubicó a cada usuario con su N° de identificación, junto con la línea eléctrica a la cual está conectado. En el mismo plano se identificaron cada una de las luminarias públicas actualmente instaladas (Ver Plano en Anexo III).

Los artefactos relevados y sus potencias eléctricas promedio se muestran en la Tabla N° 3:

Artefacto	Cantidad	Potencia [W]
Luminaria LED	45	9
Luminaria Inc.	552	75
Luminaria B.C.	804	46
Heladera	92	323
Freezer	46	287
Luminaria Publica	50	151
Calefon Termo Electrico	11	1.600
Lavarropa	49	460
Plancha	40	1.100
Ventiladores	190	51
Televisor	100	100
Estufa electrica	76	1.495
Caloventor	23	2.000
Aire AC	20	1.796
PC	44	250
Horno Electrico	22	1.571
Otros	101	1.158

Tabla N° 3 – Cantidad de artefactos y potencias promedio

En el Anexo IV se detallan artefactos relevados que consideraron como uno solo en el análisis y que figuran en la Tabla N° 3 como “Otros”

4.3. TERMOTANQUES ELECTRICOS POR USUARIO

En la isla se utilizan termotanques eléctricos para calentar el agua para uso sanitario. En la tabla N° 4 se muestra la cantidad y los valores promedio de capacidad (en litros) de los termotanques junto con la potencia promedio de sus resistencias eléctricas de calefacción (en W).

Cant.	Vol. [ltrs]	Pot. Calefacción [W]
68	88	1392

Tabla N° 4 – Planilla de termotanques eléctricos relevados

Una manera de reducir el consumo de electricidad es incorporando colectores solares térmicos. Estos trabajan precalentando el agua que ingresa a los termotanques eléctricos existentes o, eventualmente, reemplazándolos.

Durante el relevamiento de cada usuario, se determinó el posible lugar de instalación de los colectores solares, teniendo en cuenta las sombras que podrían producirse sobre ellos, principalmente en los meses de invierno (peor condición).

A cada situación se le adjudicó una calificación cualitativa para las sombras que se producirían: bajas, moderadas, elevadas o muy elevadas.

La Tabla Nº 5 muestra la calificación a las sombras asociada a los termotanques solares que podrían instalarse.

Sombras	Termotanques
bajas	35
moderadas	17
elevadas	5
muy elevadas	11
Total	68

Tabla Nº 5 – Termotanques Solares a instalar

El análisis se efectuó considerando que el colector térmico estaría instalado sobre una estructura elevada (4 m) para disminuir las sombras que pudieran producirse sobre ellos y además, en caso de ser necesario, para generar la presión adecuada al suministro.

Durante el relevamiento se ha observado que, en algunos casos, debido a la gran cantidad de árboles y su altura, la instalación de un colector solar cercano a la vivienda es muy complicada. Este tipo de situaciones aumenta la longitud de las cañerías y su aislación.

Del total de 68 termotanques solares a instalar, 11 de ellos deberían ser instalados sobre el techo de la edificación. Si se descarta esta posibilidad, la cantidad de colectores solares a instalar se vería reducida a 57 unidades.

5. ANALISIS

5.1 ESTIMACION DEL PERFIL DE CONSUMO HORARIO (Servicio 24 hs)

Actualmente el servicio diario de energía eléctrica en la isla es reducido aprox. a 19 hs.

En la Figura N° 4, que abajo se reproduce, se observa que los valores de consumos medidos, antes del corte de suministro y al restituirse el mismo, no son muy diferentes.

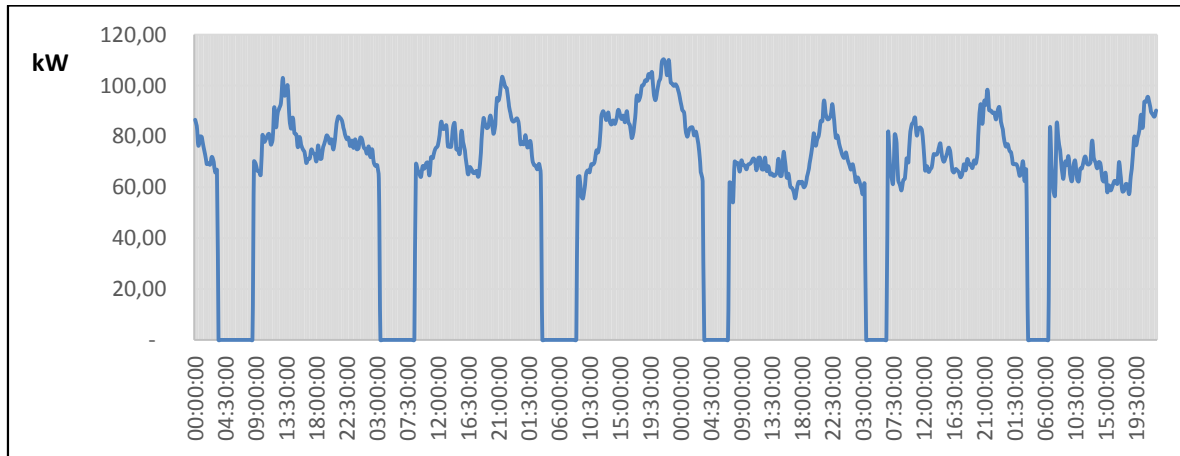


Figura N° 4 – Perfil del consumo eléctrico total de la isla durante del 13/11/16 al 17/11/16 (Servicio 19 hs)

Teniendo en cuenta lo anterior, se estimó el perfil de consumo eléctrico para las 24 hs, completando los consumos en las horas de corte, con el promedio entre el último y el primer valor registrados en el mismo. El resultado se puede ver en la Figura 5.

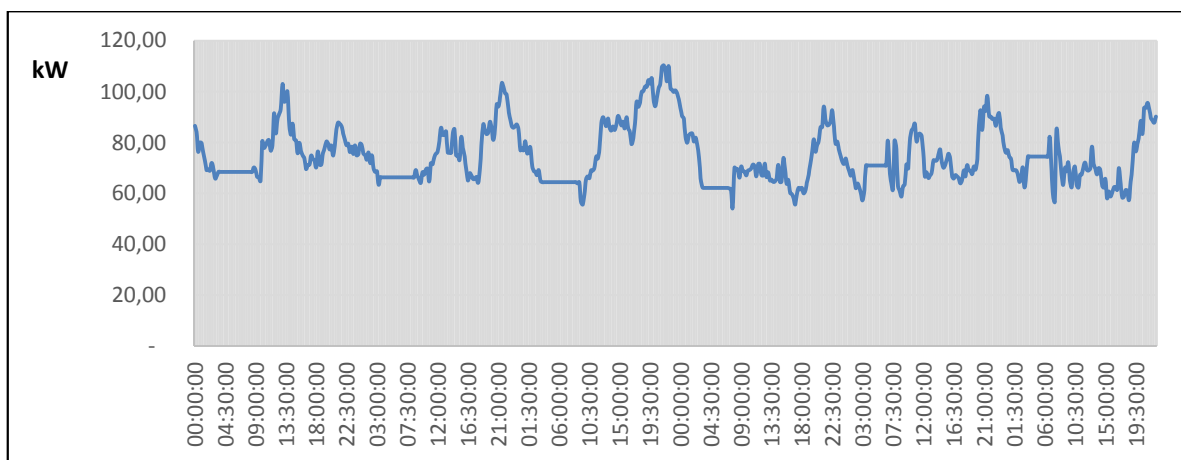


Figura N° 5 – Perfil del consumo eléctrico total de la isla durante del 13/11/16 al 17/11/16 (Servicio 24 hs)

Utilizando el mismo procedimiento se estimó la energía consumida diariamente. La Tabla N° 7 muestra los consumos de 24 hs.

Fecha	L2	L3	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L12	L13	TOTAL
12/11/2016	31	144	86	359	204	108	190	0,13	280	115	1.516
13/11/2016	27	149	109	336	207	131	243	0,13	276	119	1.596
14/11/2016	32	158	149	305	172	136	223	0,12	288	118	1.581
15/11/2016	30	157	129	305	204	120	373	0,14	294	121	1.733
16/11/2016	31	111	140	297	187	123	258	0,05	315	122	1.583
17/11/2016	42	128	105	314	231	132	271	0,13	308	127	1.659
18/11/2016	37	131	125	297	177	148	269	0,12	303	127	1.616
19/11/2016	29	151	151	345	226	184	250	0,13	308	129	1.774
20/11/2016	26	139	121	293	177	158	227	0,08	272	108	1.522
21/11/2016	30	147	96	265	207	180	339	0,15	287	111	1.662
22/11/2016	29	149	92	263	237	162	321	0,13	273	113	1.640
23/11/2016	28	135	112	285	231	145	221	0,26	281	115	1.554
24/11/2016	28	144	141	308	238	159	252	0,10	278	116	1.665
25/11/2016	28	154	126	336	193	142	266	0,13	290	120	1.654
26/11/2016	24	165	102	356	260	152	217	0,12	289	101	1.666
27/11/2016	30	171	125	426	264	173	328	0,14	328	132	1.977
28/11/2016	33	164	108	367	255	147	227	0,12	329	133	1.764
29/11/2016	29	183	113	321	234	143	332	0,12	319	137	1.812
30/11/2016	25	150	146	290	185	147	215	0,13	291	91	1.540
01/12/2016	26	148	131	311	200	143	220	0,13	303	87	1.569
02/12/2016	26	159	103	333	188	133	295	0,13	314	102	1.653
03/12/2016	27	174	74	353	232	141	233	0,13	269	129	1.633
04/12/2016	25	144	87	339	230	138	320	0,13	271	130	1.682
05/12/2016	25	165	106	284	187	139	291	0,13	290	133	1.620
06/12/2016	28	151	102	284	217	138	422	0,13	299	136	1.776
07/12/2016	29	133	122	325	204	135	270	-	328	129	1.673
08/12/2016	28	123	138	350	213	134	243	-	334	123	1.685
09/12/2016	28	153	171	360	237	139	413	-	327	124	1.953
10/12/2016	28	162	179	390	243	158	295	-	335	133	1.923
11/12/2016	27	169	169	386	199	147	270	-	353	135	1.854
Promedio	29	150	122	326	215	145	277	0,11	301	121	1.685

Tabla N° 7 – Planilla de consumos diarios por línea y total, expresados en kWh (Servicio 24 hs)

El consumo diario promedio para un servicio de día completo (24 hs) resulta ser igual a 1685 kWh/día, lo cual representa un 8,2 % mayor que los 1557 kWh/día de consumo diario promedio para el servicio reducido de 19 hs (Tabla N° 1).

Debido a las características climatológicas de los días que se realizaron las mediciones, se ha considerado válido tomar el valor de 1685 kWh/día como representativo del consumo promedio para los días correspondientes a los meses de primavera y otoño.

Tomando en cuenta este último valor, el promedio para el consumo mensual es de 51.379 kWh/mes para los meses de primavera y otoño.

5.2. PERFILES DE CONSUMOS POR LINEA

Al analizar las mediciones de cada línea y los usuarios relevados en cada una de éstas, se puede entender mejor las fluctuaciones existentes en cada una de ellas. En las Figuras N° 6 a 15 se pueden observar los perfiles energéticos de 30 días medidos para las 10 líneas eléctricas. Sobre los gráficos se marcó, con trazos verticales rojos, los períodos de fin de semana y feriados.

También se puede observar, junto a cada gráfico, los usuarios correspondientes a cada línea y, resaltado en rojo, el usuario principal al cual le podemos adjudicar las mayores fluctuaciones de consumo.

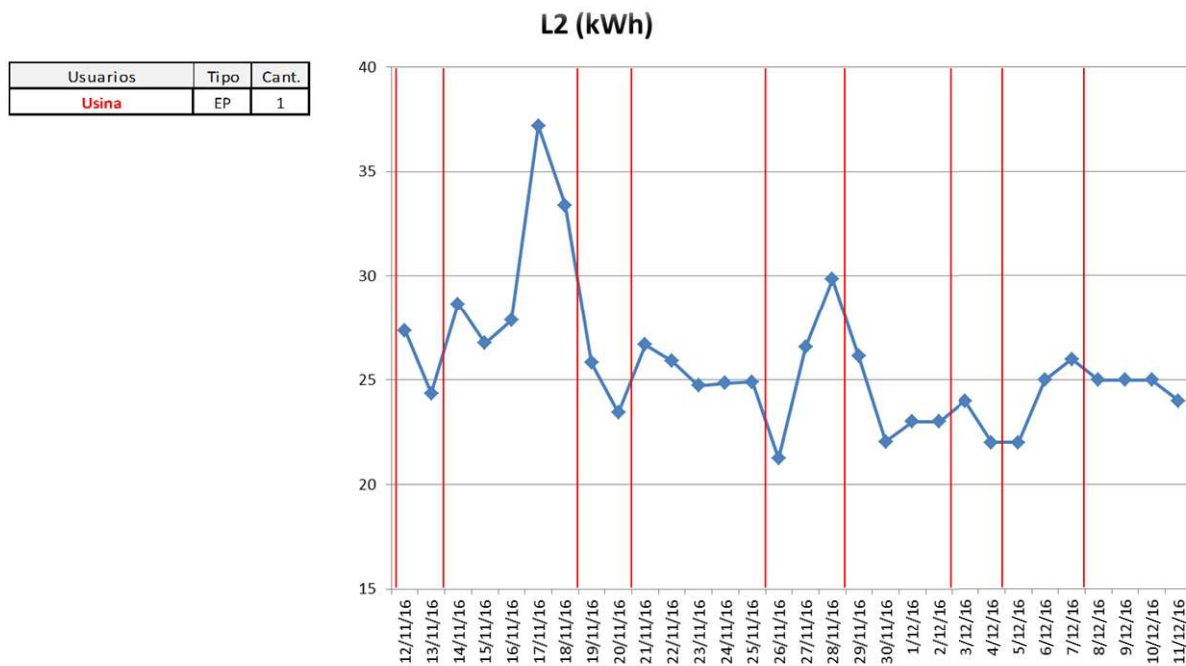


Figura N° 6 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 2 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

Usuarios	Tipo	Cant.
PNA	EP	1
Luminarias	LP	3
Casas	CUF	2
Radar	Otros	1

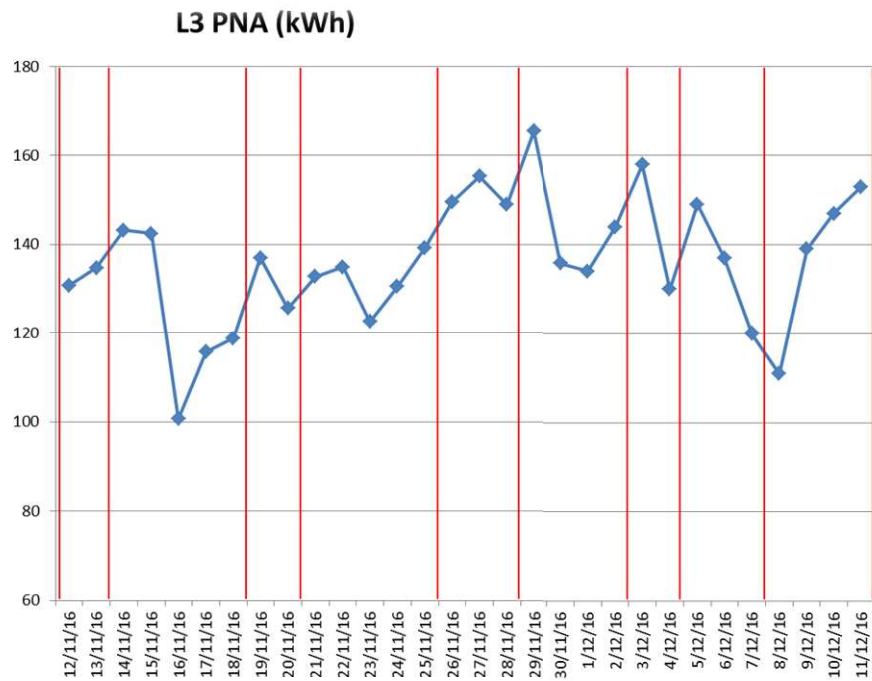


Figura N° 7 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 3 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

Usuarios	Tipo	Cant.
Aeropuerto	EP	1
Luminarias	LP	3
Camping	L	2
Casas	CUF	3
	CD	1
Salon	EP	1

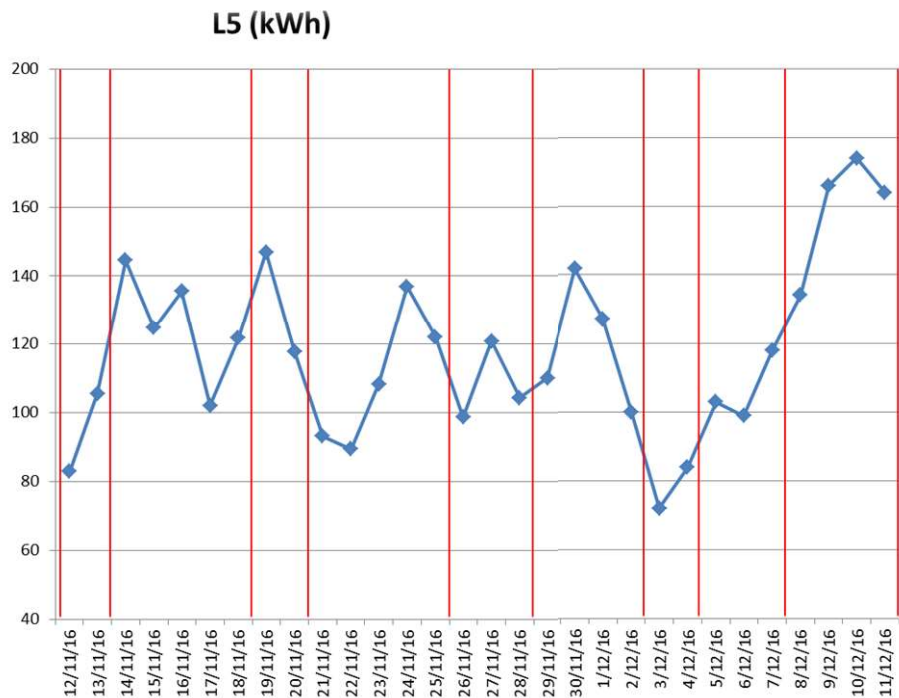


Figura N° 8 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 5 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

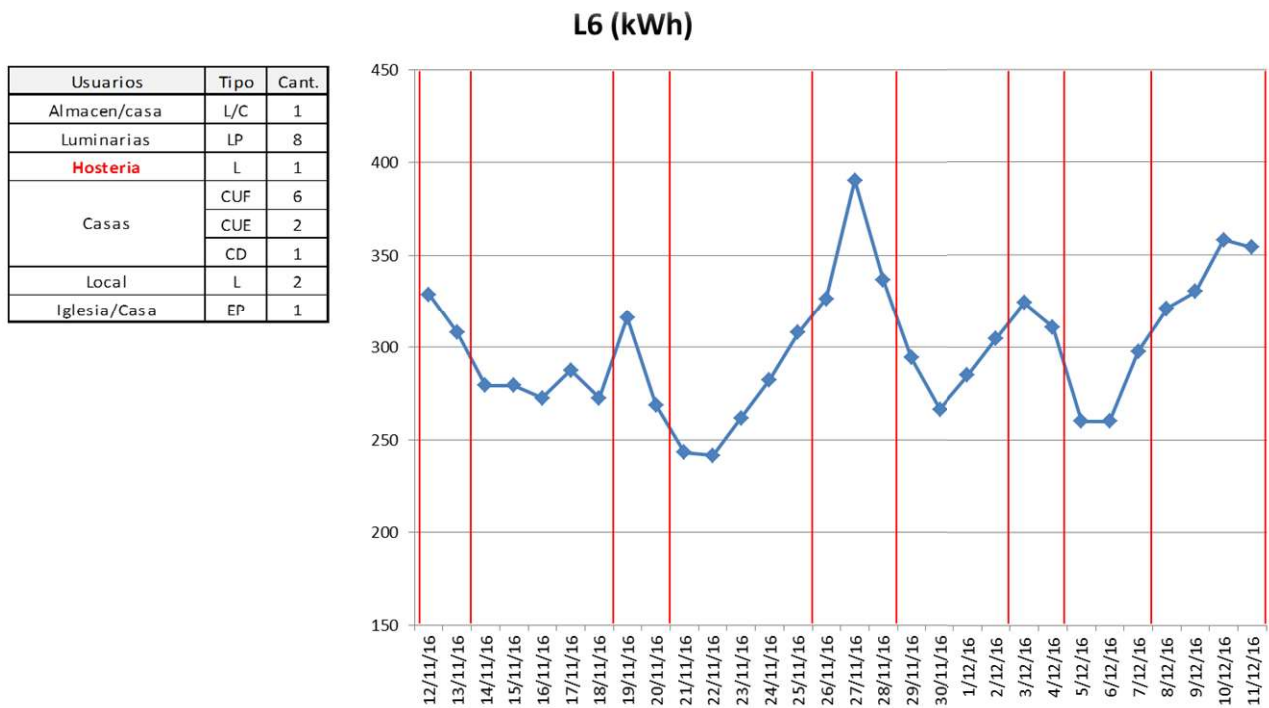


Figura N° 9 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 6 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

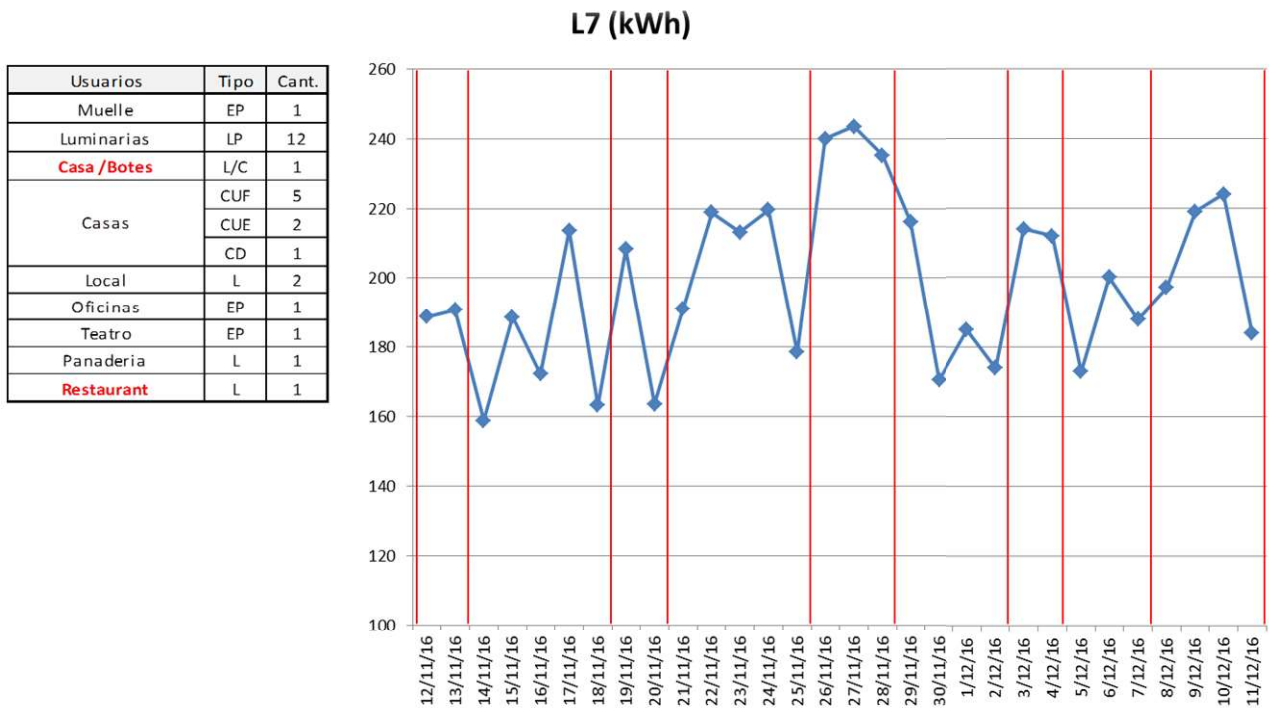


Figura N° 10 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 7 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

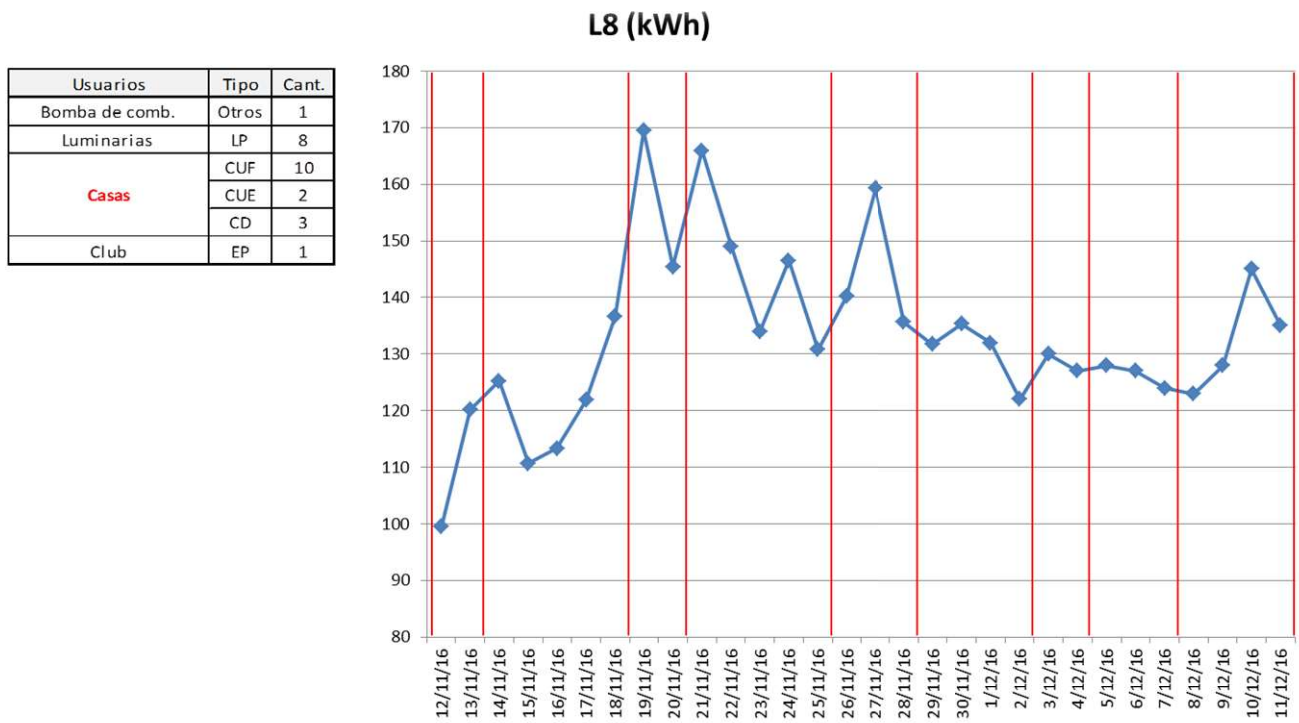


Figura Nº 11 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 8 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

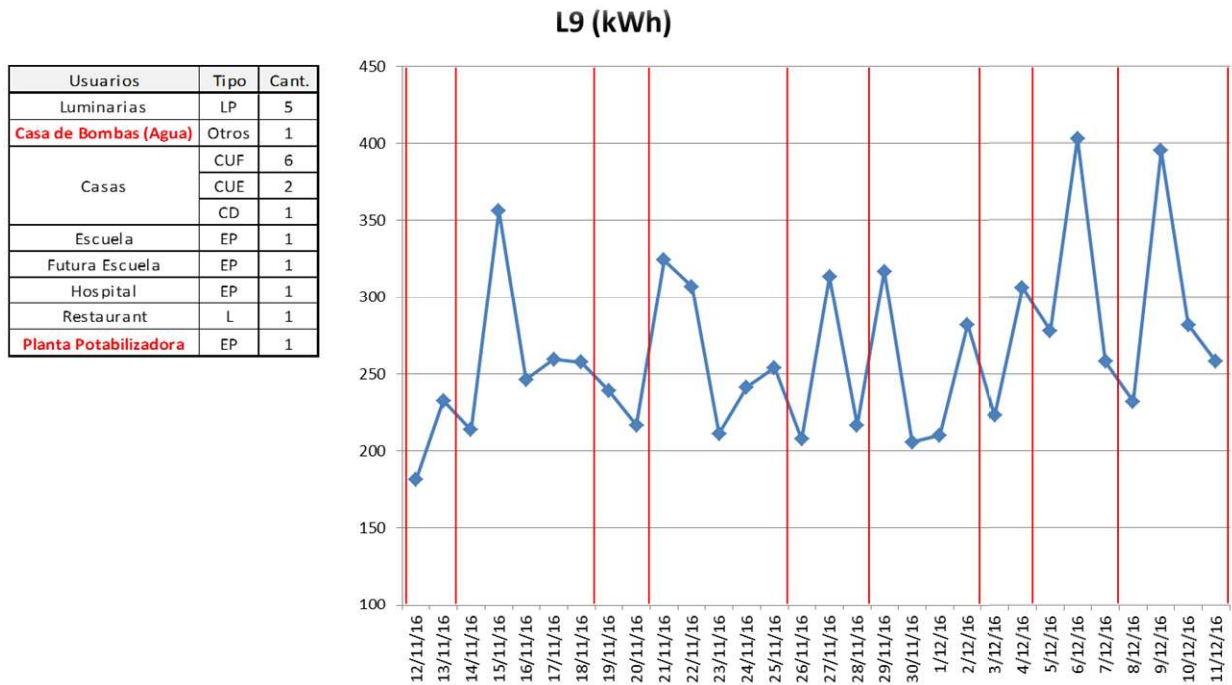


Figura Nº 12 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 9 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

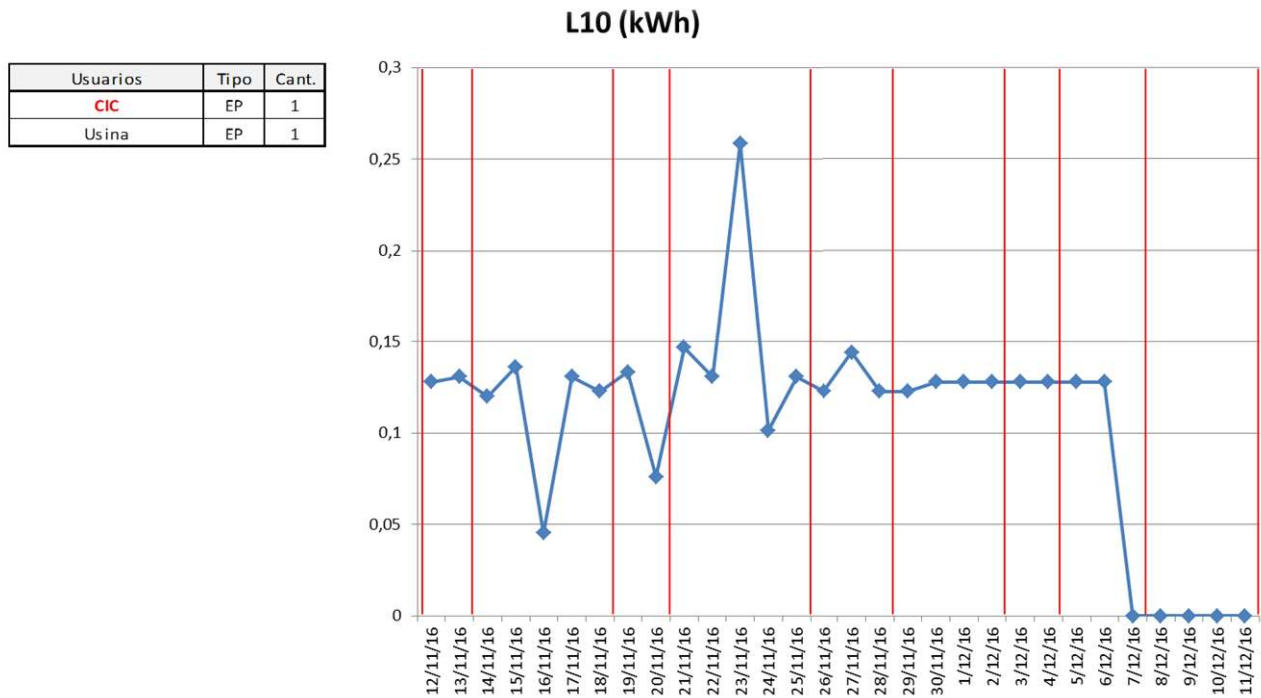


Figura Nº 13 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 10 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

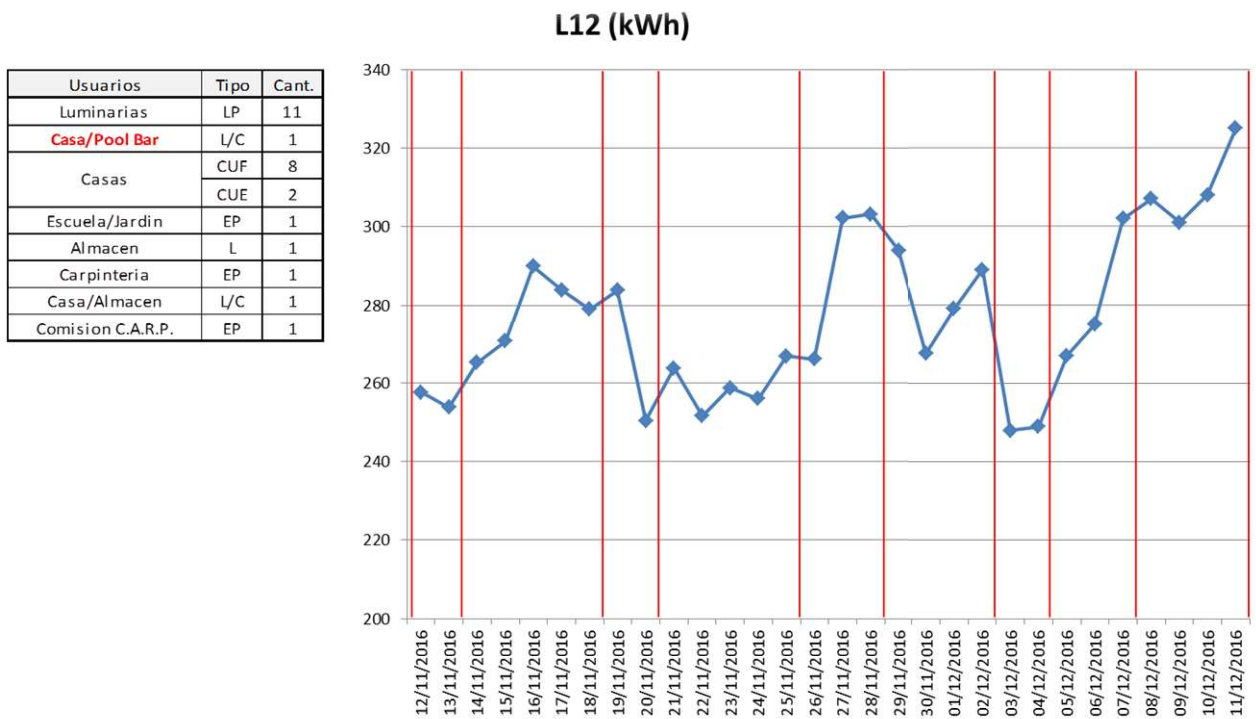


Figura Nº 14 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 12 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

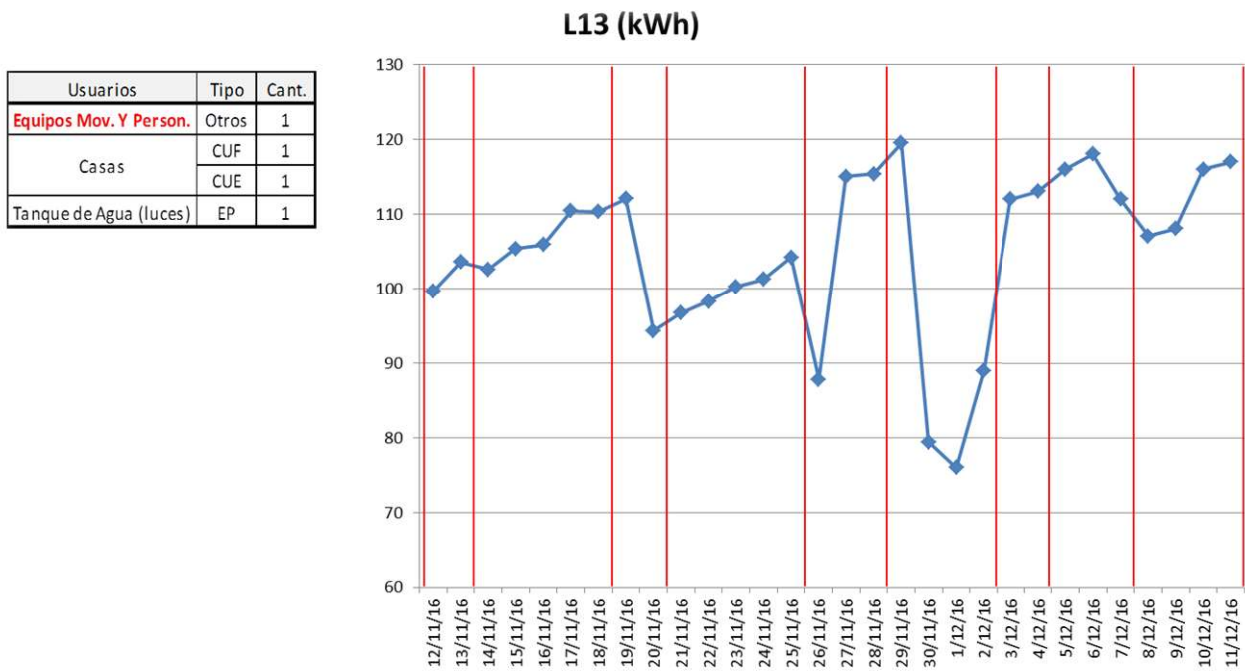


Figura Nº 15 – Perfil del consumo eléctrico total de la línea 13 durante 30 días seguidos (estimación 24hs)

Analizando los gráficos anteriores se puede observar:

En las Figuras Nº 8, 9 y 10, se ven claramente picos de consumo, producto de la actividad turística durante los fines de semana y feriados (que modifican principalmente la actividad de la hostería, restaurantes y campings).

En las Figuras Nº 11 y 14 se observa que el comportamiento de consumo de los domicilios es relativamente uniforme.

En la Figura Nº 12 se ven las fluctuaciones que genera el bombeo de agua.

En la Figura Nº 13 se observa que la línea 10 no es utilizada pues es una línea secundaria de la Usina.

La Figura Nº15 nos muestra que el consumo de los equipos de comunicación es prácticamente constante.

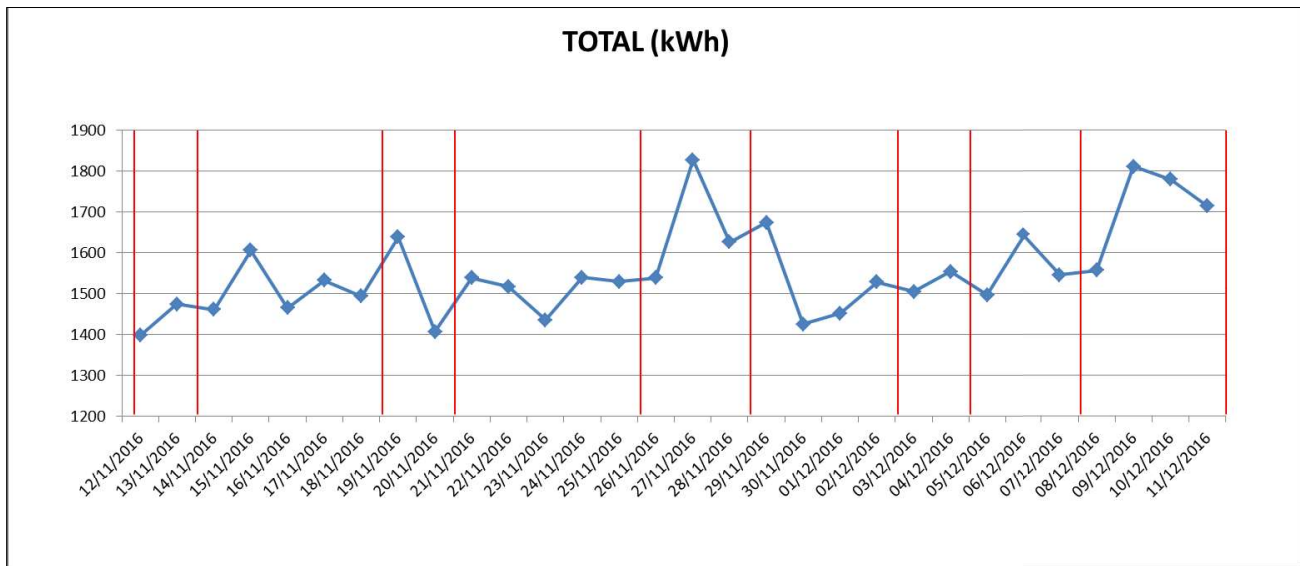


Figura Nº 16 – Perfil del consumo eléctrico total durante 30 días seguidos (Servicio 24hs)

En la figura Nº 16, que muestra el total del consumo (suma de los consumos de las 10 líneas) durante los 30 días de medición, se observa que la actividad turística durante los fines de semana y feriados influye en la cantidad de energía consumida en toda la isla.

El promedio de consumo diario es de 1685 kWh/día, igual al valor indicado en la Tabla Nº 6 y la integral debajo de la curva es igual a los 51.379 kWh que corresponde al promedio mensual de energía eléctrica total consumida.

5.3. ESTIMACION DEL CONSUMO POR ARTEFACTO

Tomando en cuenta la potencia promedio de cada artefacto relevado, y estimando el tiempo de utilización del mismo, se calculó la energía mensual. Aplicando factores de ocupación y simultaneidad de los consumos se ajustó esa cantidad de energía, a la ya estimada, a partir de las mediciones (punto 5.1).

Artefacto	Mes Otoño/ Primavera [kWh]
Termotanques	1.980
Estufa electrica	213
Otros	107
Heladera	1.290
Aire AC	1.205
Luminaria Inc.	3
Luminaria B.C.	3.541
Caloventor	3.424
Luminaria Publica	4.674
PC	775
Televisor	5.671
Ventiladores	1.244
Horno Electrico	11.826
Calefon Termo Electrico	4.197
Freezer	1.406
Lavarropa	998
Plancha	1.139
Luminaria LED	7.684
Total	51.379

Tabla Nº 8 – Consumo Estimado por Artefacto para mes de primavera/otoño

La estimación del consumo de electricidad para los termotanques eléctricos instalados se realizó considerando un consumo medio por persona por día de 80 litros y una temperatura de uso de 40 °C.

5.4. ESTIMACION DEL CONSUMO ANUAL

El consumo anual de la Isla se calculó sumando los consumos de los 12 meses del año. Se consideraron 3 posibles perfiles anuales, según la estación (Primavera/Otoño, Invierno y Verano), asumiendo que para todos los días de una misma estación el consumo y su perfil diario es el mismo.

Tomando como base el consumo de primavera/otoño (medido), los valores para invierno y verano fueron estimados utilizando factores estacionales por artefacto. Por ejemplo, las estufas no se utilizan en verano ni los ventiladores en invierno, el tiempo de encendido de las luminarias según la época del año, etc.

En la Tabla Nº 9 se muestra la estimación del consumo, por artefacto, para las diferentes estaciones y el total anual.

También se muestra la estimación del consumo total anual de toda la Isla que resulta aprox. igual a **623 kWh/año**.

Artefacto	Invierno [kWh]	Primavera / Otoño [kWh]	Verano [kWh]	Anual [kWh]
Termotanques	13.981	11.826	8.443	138.230
Estufa electrica	18.394	5.671	-	89.207
Otros	6.646	7.684	6.502	85.551
Heladera	4.548	4.674	4.943	56.513
Aire AC	-	4.197	6.658	45.156
Luminaria Inc.	3.446	3.541	2.622	39.449
Luminaria B.C.	3.702	3.424	2.535	39.256
Caloventor	6.054	1.244	-	25.628
Luminaria Publica	1.927	1.980	1.320	21.621
PC	1.710	1.406	1.338	17.581
Televisor	1.466	1.205	1.004	14.637
Calefon Termo Electrico	1.346	1.139	813	13.309
Ventiladores	-	1.290	1.755	13.006
Horno Electrico	1.079	998	675	11.250
Freezer	754	775	820	9.374
Lavarropa	229	213	203	2.577
Plancha	149	107	117	1.440
Luminaria LED	4	3	3	40
Total 24hs	65.435	51.379	39.750	623.825

Tabla Nº 9 – Estimación del Consumo Eléctrico Total Anual

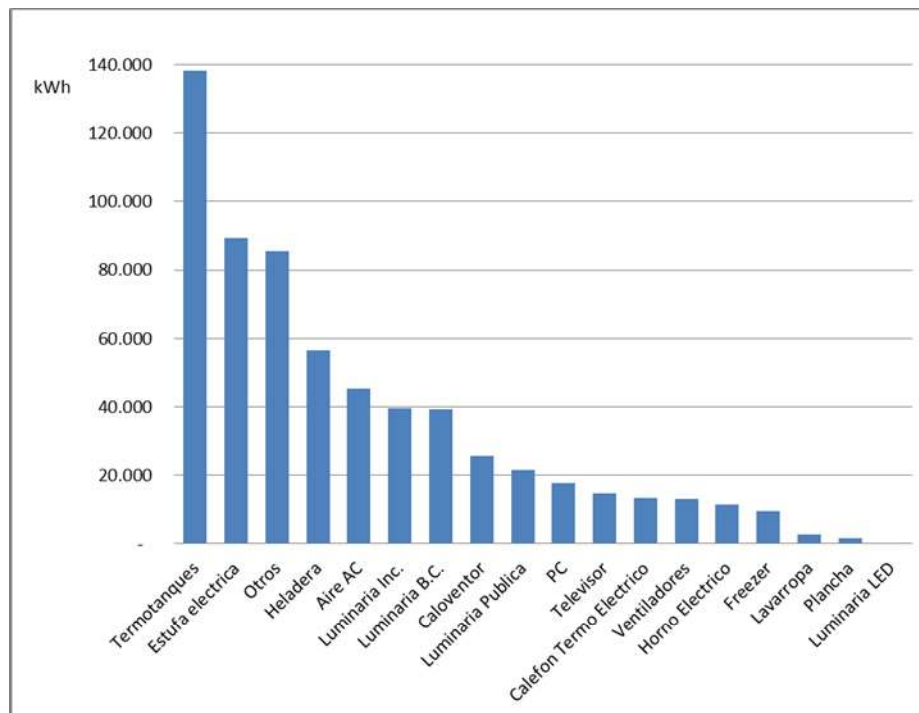


Figura Nº 17 – Estimación del Consumo Eléctrico Total Anual por Artefacto

ANEXO I

INSTALACION DE EQUIPO DE MEDICION



Imagen Nº 1 – Instalación del Multimetro SATEC en la Usina.

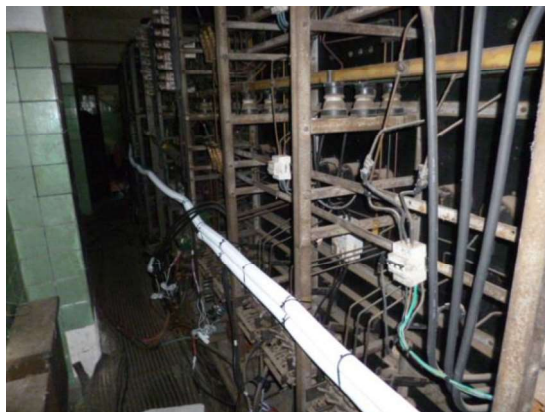


Imagen Nº 2 – Sensores de corriente instalados (vista trasera del tablero de líneas).



Imagen Nº 3 – Multimetro instalado en su gabinete.



Imagen Nº 4 – Ordenador de registro de datos y monitoreo vía internet.



Imagen Nº 5 – Equipo de medición completo instalado en la usina.



Imagen Nº 6 – Gabinete rotulado

ANEXO II

FORMULARIO DE RELEVAMIENTO DE USUARIOS Y PLANILLA DE USUARIOS

SOLARTEC S.A.		TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE
		FORMULARIO DE ENCUESTA	RELEVAMIENTO

Obra:	IMG		N° Usuario
Fecha:			Red Eléctrica N°

Características Generales	
Dirección	
Latitud	
Longitud	
Ubicación en el Plano	
Tipología	
Nombre del Propietario	
DNI del Propietario	
Cantidad de ocupantes	
Modo de Ocupación	

Consumos Eléctricos							
Equipo	Cant.	Potencia	Hs/día	Equipo	Cant.	Potencia	Hs/día
Plancha				Heladera			
Ventiladores				Freezer			
Televisor				Estufas			
Luminaria LED				Caloventores			
Luminaria Inc.				Batidora			
Luminaria B.C.				Licudadora			

Consumos Agua							
Equipo	Cant.	Potencia	Hs/día	Equipo	Cant.	Potencia	Hs/día
Termotanque				Lavarropa			
Canillas				Lavaplatos			
Duchas							

Colectores Solares Térmicos	
Capacidad del tanque	
Altura del tanque	
Presión del agua	
Cantidad de colectores	
Distancia entre colectores y Termotanque	
Longitud de caños de agua fría	
Longitud de caños de agua caliente	
Espacio disponible para colector	
Sombras	

Nro usuario	Direccion		Altura	Tipologia	Descripcion	Ocupantes		% Ocupacion	Nombre	DNI	Latitud	Longitud
	Calle					Mayores	Menores					
1	Rosales			Edificio Publico	Usina	0	0	100%	Norberto Raul Zacarias	28.705.457	34° 11' 2"	58° 15' 8"
2	Rosales		158	Casa	casa	2	0	100%	Celeste Flores	33.355.354	34° 11' 3"	58° 15' 9"
3	Rosales			Local / Casa	Camping	57	2	30%	Maria Jose Aranda	25.314.740	34° 11' 15"	58° 14' 54"
4	Espora		166	Casa	casa	2	0	100%	Oscar Ramos - Maria Elena Reus	10.461.716	34° 11' 15"	58° 15' 3"
5	Espora		14	Local / Casa	Almacen / casa	2	0	100%	Norberto Raul Zacarias	28.705.457	34° 11' 13"	58° 15' 18"
6	Geronimo Costa			Edificio Publico	PNA	10	0	80%	Mancuello Franco (respondio)	38.311.029	34° 11' 14"	58° 15' 15"
7	Espora		9	Casa	casa	3	0	100%	Raul Deolindo Alegre	8.628.172	34° 11' 13"	58° 15' 18"
8	Richard		4	Casa	casa	4	0	100%	Roberto Steinhorst	12.861.298	34° 11' 16"	58° 15' 19"
9	Richard		3	Casa (uso esporadico)	docentes	5	0	60%	Ana Fenoglio (respondio)	13.782.549	34° 11' 16"	58° 15' 19"
10	Espora		8	Casa	casa	1	1	100%	Noelia Steinhorst	29.949.637	34° 11' 13"	58° 15' 18"
11	Espora			Casa	casa	2	2	100%	Ruben Abendaño	25.154.747	34° 11' 8"	58° 15' 18"
12	Espora			Casa	casa	1	0	75%	Jose Antonio De Maio	11.478.663	34° 10' 58"	58° 15' 02"
13	Jorge Newery			Casa	casa	1	0	100%	Jacinto Alfredo Tata	10.392.528	34° 11' 10"	58° 15' 17"
14	Rosales		77	Casa desocupada	casa desocupada	1	0	0%	Dure Cesar Alejandro	29.790.144	34° 10' 55"	58° 15' 14"
15	Rosales		76	Casa desocupada	casa desocupada	0	0	0%			34° 10' 57"	58° 15' 13"
16	Rosales		75	Casa (uso esporadico)	casa	2	0	50%	Norberto Raul Zacarias	28.705.457	34° 10' 58"	58° 15' 12"
17	Jorge Newery		50	Casa	casa	1	2	100%	Gabriela Sientofanta	28.954.108	34° 10' 58"	58° 15' 12"
18	San Martin		53	Casa	casa PNA	1	0	100%	Maximiliano Daniel Chabeuf	29.598.122	34° 11' 09"	58° 15' 14"
19	Solis y San Martin			Local	Hosteria	48	0	15%	Palomino Irene Del Valle	20.543.843	34° 11' 13"	58° 15' 15"
20	San Martin			Casa	casa PNA	1	0	100%	Maximiliano Daniel Chabeuf	29.598.122	34° 11' 13"	58° 15' 15"
21	San Martin			Casa	casa	2	0	100%	Ramon Saucedo Crispiano	23.321.598	34° 11' 07"	58° 15' 12"
22	Geronimo Costa			Local	panaderia	0	0	100%	Fernando Sanchez	7.867.535	34° 11' 13"	58° 15' 14"
23	Rosales			Casa	casa	1	0	100%	Cueto Luciano Ariel	30.919.167	34° 11' 05"	58° 15' 09"
24	Alte Brown y Solis			Local / Casa	pool bar/casa	1	1	100%	Cueto Luciano Ariel	30.919.167	34° 11' 13"	58° 15' 11"
25	Alte. Brown		139	Casa	casa	1	0	100%	Perez Alfonso	12.951.357	34° 11' 13"	58° 15' 10"
26	Azopardo		22	Casa	casa	3	0	100%	Omar Alberto Paz	10.838.806	34° 11' 10"	58° 15' 11"
27	Alte. Brown		103	Casa	casa	3	0	100%	Alicides Galarza	7.864.329	34° 11' 10"	58° 15' 07"
28	Alte. Brown		104	Casa	casa	2	0	100%	Roxana Paoleta	13.187.496	34° 11' 11"	58° 15' 06"
29	Alte. Brown		105	Casa	casa	1	0	100%	Irene Glaocys Humeniuk	16.480.159	34° 11' 10"	58° 15' 06"
30	Rosales		80	Casa	casa	3	2	100%	Corina Isabel Saucedo	23.321.597	34° 11' 05"	58° 15' 07"
31	Rosales		79	Edificio Publico	Planta Potabilizadora	0	0	100%	Martin Galarza	24.196.414	34° 11' 06"	58° 15' 06"
32	Rosales			Local	Camping	75	0	30%	Martin Galarza	24.196.414	34° 11' 09"	58° 14' 59"
33	Richard			otros (equipos de consumo)	casa de bombas	0	0	100%	Martin Galarza	24.196.414	34° 11' 21"	58° 14' 58"
34	Solis		18	Casa	casa	5	3	100%	Martin Galarza	24.196.414	34° 11' 11"	58° 15' 13"

Nro usuario	Direccion		Tipologia	Descripcion	Ocupantes		% Ocupacion	Nombre	DNI	Latitud	Longitud
	Calle	Altura			Mayores	Menores					
35	Solis	22	Casa	casa	2	1	100%	Richard Guerrero	94.722.354	34° 11' 11"	58° 15' 13"
36	Azopardo y San Martin		Casa	casa	1	0	100%	Celvia Oviedo		34° 11' 8"	58° 15' 13"
37	Azopardo		Local	Restaurant	0	0	100%	Jose David Maciel	13.810.324	34° 11' 8"	58° 15' 13"
38	Azopardo	157	Casa	casa	3	0	100%	Jose David Maciel	13.810.324	34° 11' 15"	58° 15' 6"
39	Solis	112	Casa	casa	2	0	100%	Chery Olegario Santiago	8.594.106	34° 11' 16"	58° 15' 9"
40	Solis		Casa	casa	1	0	100%	Palomino Irene Del Valle	20.543.843	34° 11' 7"	58° 15' 15"
41	Geronimo Costa y Espora		Local	Restaurant	0	0	30%	Veronica Alvarez - Roberto Steinhorst	17.031.723	34° 11' 15"	58° 15' 17"
42	Azopardo		Casa	casa PNA	3	0	100%	Gauna Federico	34.734.133	34° 11' 6"	58° 15' 14"
43	Azopardo		Casa	casa PNA	1	0	100%	Horacio Daniel Ocampo	32.041.065	34° 11' 3"	58° 15' 13"
44	Espora	163	Casa	casa PNA	2	0	100%	Horacio Daniel Ocampo	32.041.065	34° 11' 18"	58° 15' 10"
45	Alte. Brown - Solis		Local	Almacen	0	0	50%	Richard Guerrero	94722354 (uy)	34° 11' 13"	58° 15' 11"
46	Fournier		Edificio Publico	Comision C.A.R.P.	1	0	4%	Godoy Jose	18570320 (uy)	34° 11' 14"	58° 15' 11"
47			Casa (uso esporadico)	casa huesped	4	0	20%	Omar Alberto Paz	10.838.806	34° 11' 3"	58° 15' 16"
48	Alte. Brown		Casa	casa	1	0	100%	Angel Ariel Marsall	29.519.001	34° 11' 02"	58° 14' 55"
49	Solis		Casa	casa	4	2	100%	Miguel Angel Marsall	11.145.855	34° 11' 14"	58° 15' 10"
50	Azopardo		Casa (uso esporadico)	casa residencia	7	0	10%			34° 11' 13"	58° 15' 6"
51	Azopardo		Edificio Publico	Jardin	0	0	100%			34° 11' 68"	58° 15' 9"
52	Alte. Brown		Edificio Publico	hospital	1	0	100%	Rita Ines Alfonso	16.866.124	34° 11' 10"	58° 15' 8"
53	Azopardo		Casa (uso esporadico)	casa director	1	0	30%	Juan Carlos Perez		34° 11' 14"	58° 15' 7"
54	Azopardo	107	Casa	casa	1	0	100%	Domingo Famon Aranda	4.915.009	34° 11' 13"	58° 15' 5"
55	Alte. Brown		Edificio Publico	Escuela	0	0	100%	Galeano Claudio (director)	21.456.418	34° 11' 13"	58° 15' 9"
56	Espora	156	Casa	casa	2	5	100%	Paz Exequiel Ivan	30.048.931	34° 11' 16"	58° 15' 11"
57	Espora	154	Casa (uso esporadico)	casa	2	0	20%	Ruben Abendaño	25.154.747	34° 11' 16"	58° 15' 11"
58	Espora		Casa	casa	1	0	30%	Ramon Marifo	16.953.009	34° 11' 17"	58° 15' 11"
59	Solis		Casa	casa	1	0	100%	Saucedo Jorge	18.512.276	34° 11' 14"	58° 15' 11"
60			Casa	casa guardaparque	1	2	100%	Luis Dario Maciel	20.288.383	34° 11' 10"	58° 15' 02"
61		99	Casa desocupada	casa desocupada	1	0	0%	Cristian Dario Marsall		34° 11' 07"	58° 15' 02"
62			Edificio Publico	aeropuerto	0	0	10%			34° 11' 5"	58° 14' 54"
63			Casa	casa	2	3	100%	Ferreira Julio Sebastian	32.105.021	34° 10' 58"	58° 15' 02"
64	Richard		otros (equipos de consumo)	bomba combustible	0	0	0%	Norberto Raul Zacarias	28.705.457		
65	Solis		Casa	casa	1	0	100%	Raul Nicodemio Marsall	7.917.025	34° 11' 13"	58° 15' 12"
66	Alte. Brown		Local / Casa	casa / Almacen	2	0	100%	Monica Beatriz Bustos	11.017.825	34° 11' 13"	58° 15' 12"
67	Solis		Casa	casa	1	1	100%	Cintia Soledad Marsall	29.631.827	34° 11' 04"	58° 15' 16"
68	Richard		Casa	casa / botes	1	0	100%	Hector Daniel Alonso	17.358.812	34° 11' 17"	58° 15' 19"

Nro usuario	Direccion		Tipologia	Descripcion	Ocupantes		% Ocupacion	Nombre	DNI	Latitud	Longitud
	Calle	Altura			Mayores	Menores					
69	Alte. Brown		Edificio Publico	muelle	0	0	100%	Mendez Leandro	39.554.794	34° 11' 13"	58° 15' 12"
70	Azapardo	155	Casa	casa guardaparque	1	0	100%	Castillo Miriam	17.307.439	34° 11' 10"	58° 15' 12"
71	Solis y Fournier		Casa (uso esporadico)	casa guardaparque	1		30%	Nazareno		34° 11' 16"	58° 15' 8"
72	Alte. Brown		Edificio Publico	Oficinas	0	0	100%	Maria Elena Reus - Omar Omar Alberto Paz	11321808 -10838806	34° 11' 16"	58° 15' 14"
73	Espora	15	Local	Ferreteria	0	0	80%	Abendano Fernanda	28.068.342	34° 11' 13"	58° 15' 16"
74	Espora	15bis	Local	Artesanias	0	0	50%	Isabel Sanchez	11.908.921	34° 11' 12"	58° 15' 18"
75	Azapardo		Casa	casa	2	2	100%	Ricciardo David Nicolas	28.218.397	34° 11' 14"	58° 15' 4"
76	Azapardo		Edificio Publico	Futura Escuela	0	0	0%			34° 11' 14"	58° 15' 5"
77	Geronimo Costa y Solis		Edificio Publico	Iglesia/Casa	1	0	20%			34° 11' 13"	58° 15' 12"
78	Richard		Casa desocupada	casa en obra (museo)	2	2	0%	Gustavo Perrucci		34° 11' 21"	58° 14' 58"
79	Espora		Casa desocupada	casa en obra	1	0	0%	Pablo Banchoero		34° 11' 07"	58° 15' 18"
80	Solis		Edificio Publico	Carpinteria	0	0	30%	Omar Alberto Paz	10.838.806	34° 11' 18"	58° 15' 8"
81	Espora		Edificio Publico	Teatro	0	0	0%	Omar Alberto Paz	10.838.806	34° 11' 17"	58° 15' 12"
82			Edificio Publico	Salon	0	0	4%	Omar Alberto Paz	10.838.806	34° 11' 15"	58° 14' 60"
83			Edificio Publico	CIC	10	0	10%	Norberto Raul Zacarias	28.705.457	34° 10' 54"	58° 15' 82"
84	Espora		Casa	casa	1	1	100%	Maria Isabel Miño	23.106.630	34° 11' 11"	58° 15' 17"
85	Espora		Casa desocupada	casa desocupada	1	1	0%	Maria Isabel Miño	23.106.630	34° 11' 11"	58° 15' 17"
86	Solis		Edificio Publico	club	0	0	2%	David nicolas Ricciardo	28.218.397	34° 10' 54"	58° 15' 07"
87			Casa (uso esporadico)	casa	1	0	50%	Gabriela Leonor Calleja	13.906.923	34° 11' 7"	58° 15' 08"
88			Casa desocupada	casa en obra	1	0	0%	Galeano Claudio (director)	21.456.418	34° 11' 7"	58° 15' 10"
89	Solis y San Martin		Casa (uso esporadico)	casa	1		20%	Alejandro		34° 11' 8"	58° 15' 14"
90	Espora		Casa (uso esporadico)	casa doctor	1		20%			34° 11' 11"	58° 15' 17"
91	Azapardo		Edificio Publico	Escuela	0	0	100%	Galeano Claudio (director)	21.456.418	34° 11' 13"	58° 15' 9"
92			otros (equipos de consumo)	radar	0	0	100%			34° 11' 7"	58° 15' 08"
93	Rosales		Edificio Publico	usina	0	0	100%	Norberto Raul Zacarias	28.705.457	34° 11' 2"	58° 15' 8"
94			otros (equipos de consumo)	equipos personal y movistar	0	0	100%			34° 11' 7"	58° 15' 08"
95			Edificio Publico	Tanque de Agua	0	0	100%	Norberto Raul Zacarias	28.705.457		

ANEXO IV

OTROS ARTEFACTOS

Otros	
Artefacto	Cantidad
Lampara dicroica	15
Reflector	15
Bomba	13
Secarropa	11
Microonda	10
Pava elec.	9
Compresor	3
Extractor	3
Cafetera	2
Cocina electrica	2
Lustrapiso	2
Churrasquera	2
Equipo de comunicación	2
Radar	1
Olla electrica	1
Hidrolavadora	1
Maquina de pan	1
Reveladora (fotos)	1
Netbook	1
Aspiradora	1
Esterilizador	1
Sopladora	1
Cortadora de pasto	1
Agujeradora	1
Sierra	1
Corta cerco	1