

# PROYECTO FINAL

## Ingeniería Eléctrica

### "RIEGO SUSTENTABLE DE ARROZ"

**Autores:**

MARIO, Justino Nicolás

SCHURLEIN, Alejandro Ezequiel

**Profesor:**

Ing. SCHATTENHOFER, Federico Arnoldo

**Tutores:**

Ing. MURGUIA, Enrique Javier

Cr. ALVAREZ, Carlos Arturo

## Resumen

El consumo energético es clave en el día a día de las personas, se requiere energía para la comida, higiene, supervivencia y bienestar.

A partir de la revolución industrial y el comienzo del siglo XIX, es cuando el consumo energético empieza a aumentar impulsado por recursos no renovables y contaminantes. Primero el carbón y después el petróleo hicieron avanzar exponencialmente a la humanidad. Sin embargo, eso ha creado una serie de problemas ambientales que ponen en peligro el equilibrio de los ecosistemas y nuestra propia supervivencia.

En este contexto, la producción agropecuaria global es responsable, en gran medida, del impacto ambiental sobre los ecosistemas, por su contribución a la emisión de gases de efecto invernadero.

El presente trabajo se focaliza en el impacto ambiental del cultivo de arroz y dentro de este marco se propone incorporar, dentro de la producción, energía solar fotovoltaica.

**Palabras Clave:** Energía eléctrica, generación, riego solar, energía solar distribuida, producción de arroz, agricultura sustentable, gases de efecto invernadero.

## Agradecimientos

A nuestras familias y amigos, quienes durante todos estos años han estado ahí para apoyarnos y darnos aliento.

A la facultad, fue y es nuestra casa, UTN FRCon.

A los profesores que nos guiaron en el proyecto Ing. Schattenhofer, Federico, Ing. Murguía, Javier, Cr. Alvarez, Carlos, Ing. Arlettaz, Marcelo, Ing. Blanc, Carlos.

A continuación, nombramos a quienes de una manera u otra nos ayudaron a concretar este trabajo, rogamos sepan disculpar si alguien falta

Carrasco, Juan Pablo (Timenpo SA)

Cra. Schurlein, Gabriela

De Ferrari, Florencia

Gonzales, Martin (Argener)

Ing. Malleret, Sebastian

Ing. Marcogiuseppe, Exequiel

Ing. Roca, Felix

Ing. Torrez, Mario (TIME SA)

Ordoñez, Jorge (Eco Agroalimentaria)

Lic. Buzzatto, Daiana

Luggren, Adrian (ENERSA)

Ramos, Marcelo (Omega Soluciones Solares)

Schurlein, Rodolfo

Spengler, Humberto (Timenpo SA)

Enertik SA

Fundación EnergizAr

UTN Facultad Regional Buenos Aires

## Índice

1.	Introducción .....	8
2.	Antecedentes.....	10
2.1.	Situación Actual de la Energía en Argentina.....	10
2.1.1.	Matriz Energética Primaria .....	10
2.1.2.	Generación de Energía Eléctrica en el País .....	11
2.2.	Legislación de Energías Renovables.....	14
2.2.1.	Nacional.....	14
2.2.2.	Provincial .....	17
2.3.	Evolución de la Energía Solar en el País y el Mundo .....	17
2.4.	Reporte de la Generación Distribuida en Argentina.....	21
3.	Tecnología Solar.....	24
4.	Producción de Arroz .....	27
4.1.	Manejo del Cultivo.....	29
4.2.	Energía en el Riego de Arroz .....	30
4.2.1.	El Sistema de Bombeo.....	30
4.2.2.	Eficiencia en el Riego.....	36
4.3.	Huella de Carbono .....	37
4.3.1.	Metano en la Producción:.....	38
4.3.2.	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero .....	38
4.3.3.	Emisiones por Energía Eléctrica Utilizada .....	41
4.4.	Formulación del Problema.....	42

4.5.	Solución Propuesta .....	43
4.6.	Justificación.....	44
4.7.	Objetivos .....	45
4.8.	Descripción Técnica .....	45
4.8.1.	Paneles Solares.....	48
4.8.2.	Inversor.....	49
4.8.3.	Estructura .....	50
4.8.4.	Protecciones, Conductores y Accesorios .....	51
5.	Plan de Negocios.....	52
5.1.	Evaluación del proyecto de Inversión .....	52
5.1.1.	Flujo de Fondos Neto o Flujo de Caja .....	53
5.1.2.	Periodo de Repago .....	54
5.1.3.	VAN (Valor Actual Neto).....	55
5.1.4.	TIR (Tasa Interna de Retorno) .....	55
5.1.5.	Descripción de ingresos y egresos del proyecto .....	55
5.1.6.	Inversión Inicial .....	56
5.1.7.	Externalidades .....	56
5.2.	Plan de Marketing .....	57
5.2.1.	Misión .....	57
5.2.2.	Visión .....	57
5.2.3.	Valores.....	57

5.2.4.	FODA.....	58
5.2.4.1.	Fortalezas.....	58
5.2.4.2.	Oportunidades.....	59
5.2.4.3.	Debilidades:.....	59
5.2.4.4.	Amenazas.....	59
5.2.5.	Investigación de Mercado.....	60
5.2.5.1.	El mercado Mundial de Arroz.....	60
5.2.5.2.	Arroz en Argentina.....	61
5.2.5.3.	Visión de los actores del mercado.....	64
5.2.6.	Segmentación.....	65
5.2.7.	Diferenciación.....	65
5.2.8.	Posicionamiento.....	65
5.2.9.	Comunicación.....	65
5.2.10.	Diagrama Gantt.....	66
5.2.11.	Responsabilidad Social Empresarial.....	67
6.	Conclusión.....	68
7.	Bibliografía.....	70
8.	Anexos.....	73
8.1.	Memoria de Cálculos.....	74
8.2.	Estudio Económico Financiero.....	97
8.3.	Requerimientos de la Distribuidora.....	113

8.4. Facturas de Energía.....	154
8.5. Cuadro Tarifario .....	179

## 1. Introducción

El consumo energético es clave en el día a día de las personas, se requiere energía para la comida, higiene, supervivencia y bienestar. Esto permite llevar a cabo el modo de vida actual y evolucionar como sociedad. La vida, tal y como se la entiende, depende de esta. Los requerimientos de energía son cada vez mayores, de hecho, como se verá, el avance tecnológico ha estado siempre muy ligado al consumo energético. Eso ha creado también los problemas ambientales que se viven en la actualidad.

Hace 10.000 años, se registran los primeros signos de civilización y cultura. Desde entonces, y hasta mediados del siglo XIX, el hombre se expandió sobre el planeta manteniendo una población menor a los mil millones de habitantes, con un reducido consumo de energía limitado a sus necesidades básicas de cocción, calefacción, higiene e iluminación.

A partir de la revolución industrial y el comienzo del siglo XIX, es cuando el consumo energético empieza a aumentar, se comienza a utilizar el carbón como energía primaria, combustible que alimentaba a la máquina de vapor, impulsaba los trenes, la calefacción y la naciente industria. Este mineral lideró el crecimiento fabril hasta, prácticamente, mediados del siglo XX, cuando fue relevado por el petróleo como primera fuente. Durante este siglo, la electricidad irrumpe, después de medio siglo de mejoras tecnológicas, constituyéndose en la principal fuente impulsora del desarrollo industrial y facilitadora de gran parte de las actividades humanas.

Como se vio, el boom del consumo energético vino impulsado por recursos no renovables y contaminantes. Primero el carbón y después el petróleo hicieron avanzar exponencialmente a la humanidad. Sin embargo, eso ha creado una serie de problemas ambientales, que ponen en peligro el equilibrio de los ecosistemas y nuestra propia supervivencia.

Dentro de este contexto, la producción agropecuaria global es responsable, en gran medida, del impacto ambiental que las actividades antropogénicas<sup>1</sup> tienen sobre los ecosistemas por sus contribuciones a la emisión de gases de efecto invernadero. En Argentina esta actividad representa el 37% del total emitido.

La demanda global de productos agrícolas continuara creciendo debido, principalmente, al crecimiento poblacional y al aumento de la calidad de la dieta por incrementos en el poder adquisitivo. Esto traccionará la producción mundial de alimentos, y especialmente la de Argentina, por ser uno de los países con mayores potenciales para la agricultura. Se estima que el país produce alimento para alrededor de 400 millones de personas. Además, la agricultura tiene una importancia estratégica en la economía nacional y la creciente demanda de productos agropecuarios constituye una gran oportunidad para el desarrollo sostenible de la producción primaria y, principalmente, del agregado de valor. El gran desafío que se enfrenta es satisfacer y aprovechar dichas demandas de productos del agro, reduciendo simultáneamente el impacto ambiental con un mínimo riesgo para la salud de la población.

En síntesis, la intensificación y expansión de la agricultura registrada en Argentina durante las últimas décadas, produjo importantes incrementos en el volumen de producción de alimentos asociados con significativos impactos sobre el ambiente que pueden comprometer la futura producción.

El presente trabajo se focaliza en el impacto ambiental del cultivo de arroz, el mismo representa aproximadamente una quinta parte del total de las emisiones de gases de efecto invernadero. Se prevé que la superficie sembrada aumente aproximadamente el 10 % para el año 2030.

Dentro de este marco se desarrolla el presente proyecto el cuál propone incorporar, dentro de la producción de arroz, energía solar fotovoltaica. Cuyo fin será suplir, en gran parte,

---

<sup>1</sup> Acciones humanas que influyen en el medio ambiente

la energía eléctrica suministrada por la red destinada al sistema de riego, contribuyendo con la reducción de gases de efecto invernadero, procurando una producción más sustentable.

## 2. Antecedentes

### 2.1. Situación Actual de la Energía en Argentina

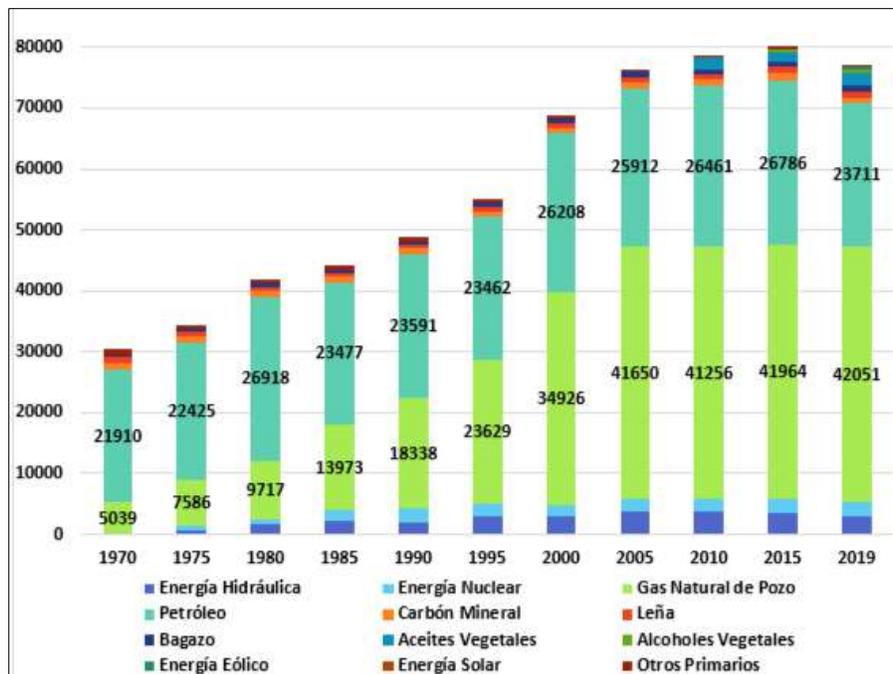
#### 2.1.1. Matriz Energética Primaria

La Argentina, al igual que el resto del mundo, utiliza un alto porcentaje de hidrocarburos. El petróleo y el gas alcanzan casi el 90% del total de la oferta energética del país. La Argentina no consume cantidades significativas de carbón (0,9% del total), a diferencia de otros países como China, Estados Unidos o Alemania, donde el carbón es una de las fuentes más utilizadas.

Evolución de la matriz energética primaria de la República Argentina

Figura 1

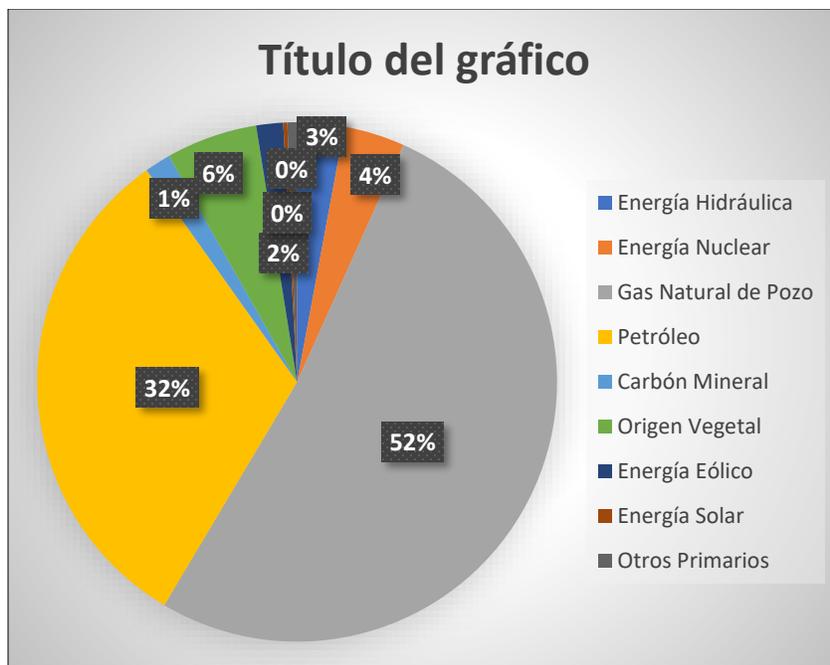
Datos de la Secretaría de Energía. Misionproductiva.com.ar



Matriz energética primaria de la República Argentina, año 2021:

**Figura 2**

*Balance Energético Nacional 2021 - Secretaría de Energía*



### **2.1.2. Generación de Energía Eléctrica en el País**

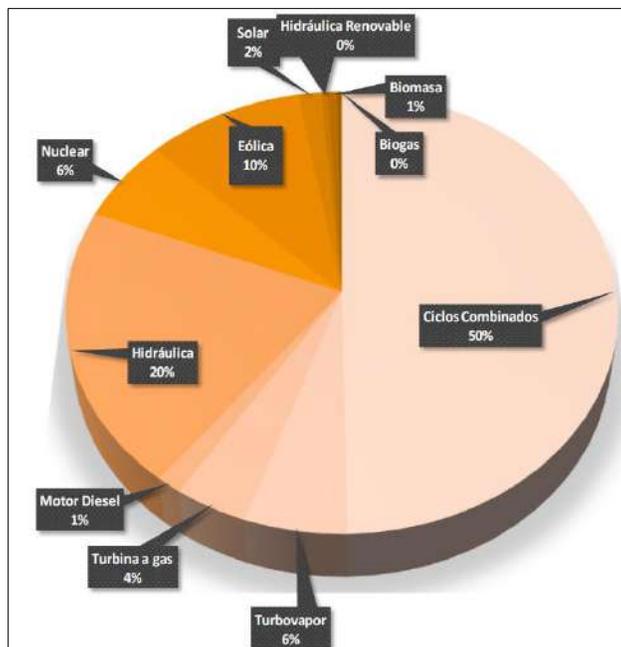
La energía eléctrica se encuentra en el grupo de lo que se denomina energía secundaria. Cuando observamos el balance energético de un país, podemos separar la energía, en energía primaria y energía secundaria. La definición de energía primaria serían aquellas fuentes de energía que se extraen de la naturaleza como por ejemplo el gas natural, el petróleo, el carbón mineral, entre otros. En cambio, se denomina energía secundaria a aquellos productos energéticos (no presentes en la naturaleza como tales) que son producidos a partir de energía primaria para adaptarlos a los requerimientos del consumo. Dentro de la energía secundaria encontramos a la energía eléctrica, las naftas, el gasoil, entre otros. La generación de energía eléctrica puede producirse a partir de diferentes fuentes, que a su vez pueden clasificarse en No renovables y Renovables. En el país, la generación de electricidad, al igual que la matriz de energías primarias, se sustenta en combustibles fósiles.



Participación por fuente durante el mes de Julio del año 2022:

**Figura 5**

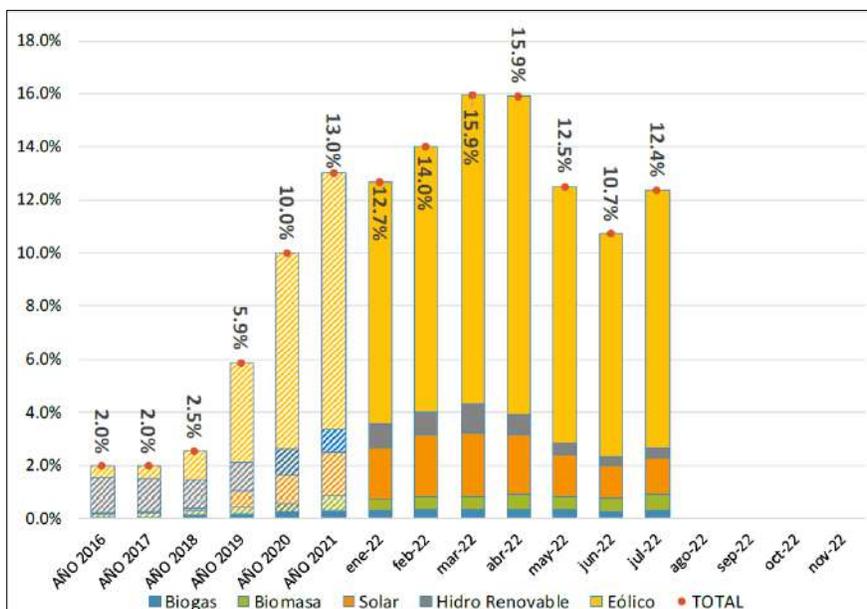
*Síntesis Mensual Período AGO/22 – CAMMESA*



Porcentaje de la demanda abastecida mediante energías renovables:

**Figura 6**

*Síntesis Mensual Período AGO/2022 - CAMMESA*



Como puede observarse en los gráficos anteriores, las energías renovables han crecido considerablemente en los últimos años, favorecido por las políticas del país en torno al incentivo económico a la generación, mediante los programas RenovAr lanzados a partir del año 2015.

## **2.2. Legislación de Energías Renovables**

Los gobiernos que se fueron sucediendo en el transcurso de los años en Argentina, se propusieron como política de Estado de largo plazo la expansión de las energías renovables y su consecuente fomento y producción.

Esa intención se ve reflejada en diferentes leyes cuya evolución se reseña a continuación, siendo el fin principal, la búsqueda del fomento y la producción de las energías renovables para la generación de energía eléctrica a través de regímenes de inversiones, beneficios impositivos y financiamientos a largo plazo.

### **2.2.1. Nacional**

Hacia fines de 1998 se dictó la ley N° 25.019 conocida como “Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar” que constituyó el primer antecedente de leyes que crearon beneficios de fomento aplicables exclusivamente a la energía eólica y solar para promover su desarrollo.

En el año 2006, el Congreso sancionó la Ley N° 26.190, que aprobó el “Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinadas a la Producción de Energía Eléctrica”.

Como rasgo principal de aquella norma, se establece un marco para fomentar y promover las energías renovables, no solo para diversificar la matriz, sino también como una solución frente a las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas, entre otras causas, por el sector de generación eléctrica. Se estableció como objetivo, aunque no como obligación, lograr que las fuentes de energía renovables alcancen el 8% del consumo de energía eléctrica nacional para el año 2016.

A tal fin, se establecieron nuevos beneficios fiscales, como la amortización acelerada de las inversiones y la exención del impuesto a la ganancia mínima presunta.

Sin embargo, tal como sucedió con su antecesora Ley N° 25.019, los institutos regulatorios y promocionales establecidos en aquélla no llegaron tampoco a impulsar la industria de energías renovables.

En el mes de octubre del año 2015 se propuso ampliar las políticas que favorecen la inversión en energías renovables a través de la promoción de líneas de crédito y el otorgamiento de beneficios impositivos.

En este contexto se promulgó la Ley N° 27.191, que modifica la Ley N° 26.190 de “Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica”, principalmente avizorando la imposibilidad de alcanzar los objetivos establecidos por ésta, primariamente por la falta de financiamiento.

La Ley N° 27.191 desdobra en dos etapas los plazos para su cumplimiento. En una primera instancia, fijó como objetivo obligatorio, un 8 % de participación de renovables en la matriz energética para fines de 2017, (dejando de ser una mera declaración o expectativa, como ocurrió con la antecesora ley 26.190, a una meta obligatoria), y en una segunda instancia, una participación de 20% de renovables en el consumo energético para el año 2025, con un escalonamiento progresivo y obligatorio aplicables a los usuarios de energía.

Enmarcado en la ley N° 27.191, se presentó el “Plan de Energías Renovables”, conocido con el nombre de “Plan RenovAr”, mediante el cual se busca diversificar la matriz energética nacional a través de la expansión del uso de energías renovables con destino a la producción de energía eléctrica, en el período 2016/2025.

Entre los objetivos de la Ley 27.191, y que dicho programa acompaña, es llegar al 31 de diciembre del año 2025, con el 20% del consumo eléctrico del país con electricidad proveniente de fuentes renovables.

Con el fin de dotar de seguridad jurídica y transparencia al proceso, el Gobierno Nacional instauró un programa de licitaciones para desarrollar los proyectos de energías renovables.

El Ministerio de Energía y Minería de la Nación, mediante Resoluciones N° 71/2016, N°72/2016 y N° 136/2016 dispuso la convocatoria abierta para la contratación en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) de energía eléctrica de fuentes renovables de generación, con un requerimiento de 1000 MW mediante el denominado "Programa RenovAr-Ronda 1".

En ese entendimiento, se ubicó a CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico) como la administradora de estos contratos a largo plazo.

Los lineamientos generales esbozados por el Gobierno Nacional tendieron a un proceso público, competitivo y rápido. Así, por Resolución N° 71/2016, el Ministerio de Energía y Minería, ordenó someter a consulta pública la versión preliminar del pliego de bases y condiciones de la convocatoria abierta nacional e internacional para la provisión de energía eléctrica a partir de fuentes renovables en el MEM, para que los distintos sectores pudieran realizar observaciones y sugerencias.

En el año 2017, el gobierno nacional promulgó la Ley N° 27.424 que crea el "Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica" permitiendo que los consumidores puedan ser generadores.

La presente Ley tiene por objeto "fijar las políticas y establecer las condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red".

También, busca "establecer la obligación de los prestadores del servicio público de distribución de facilitar dicha inyección, asegurando el libre acceso a la red de distribución, sin perjuicio de las facultades propias de las provincias".

La norma declara de "interés nacional" la generación distribuida de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables.

Establece que todo usuario de la red de distribución "tiene derecho a instalar equipamiento para la generación distribuida de energía eléctrica, a partir de fuentes renovables hasta una potencia equivalente a la que éste tiene contratada con el distribuidor para su demanda".

### **2.2.2. Provincial**

Dentro del marco normativo provincial se puede nombrar la Ley N° 10153, sancionada en el año 2012, dicha ley crea el Fondo de Desarrollo Energético de Entre Ríos, el cual, dentro de otros objetivos, está destinado a financiar estudios, proyectos y obras de eficiencia energética o de producción de energías alternativas, limpias y sustentables.

En el año 2017 se sanciona la Ley N° 10499, mediante la cual, la provincia se adhiere a la Leyes Nacionales N° 26190 y N° 27191.

El 20 de octubre del año 2021, la Legislatura de la provincia sancionó la Ley N° 10933 de Energía Eléctrica Sostenible, la cual aún no se encuentra reglamentada.

Aparte de las leyes antes mencionadas, hay una serie de resoluciones y decretos de la Secretaría de Energía Provincial, el Ente Provincial Regulador de la Energía y el Ministerio de Planificación, los cuales permiten que el proyecto desarrollado tenga viabilidad legal, los mismos son:

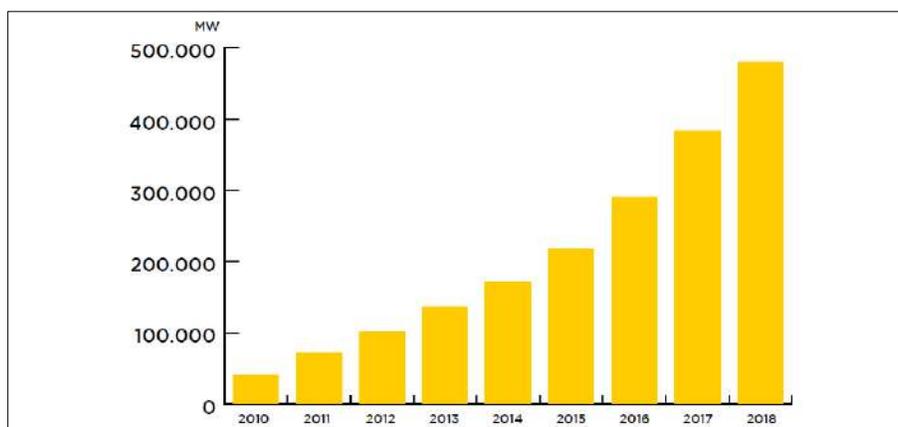
- Decreto 4315/16 Ministerio de Planificación
- Nota 94/17 EPRE
- Resolución 168/20 EPRE

### **2.3. Evolución de la Energía Solar en el País y el Mundo**

La utilización de la energía solar fotovoltaica está creciendo exponencialmente a nivel mundial, triplicando la potencia instalada en los últimos 5 años, como se muestra en la figura.

**Figura 7**

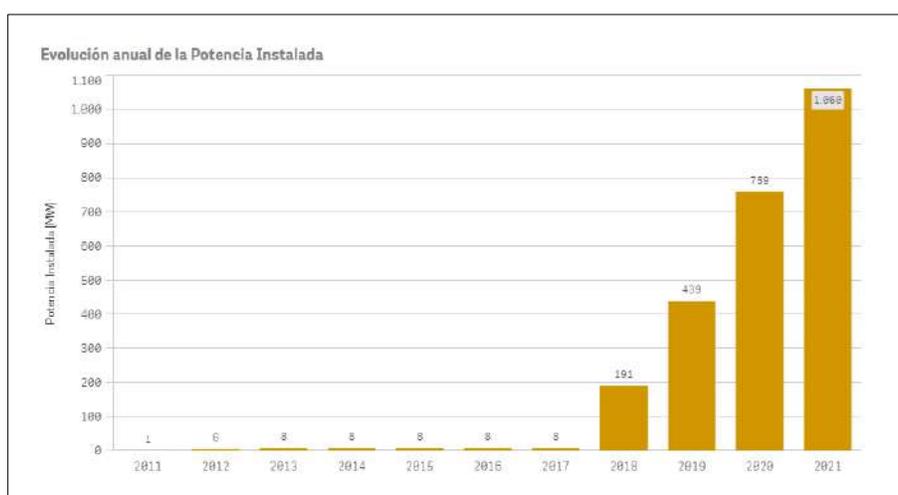
*Evolución de la Capacidad Global Instalada en Generación Solar Fotovoltaica - IRENA*



A nivel nacional, la situación es similar

**Figura 8**

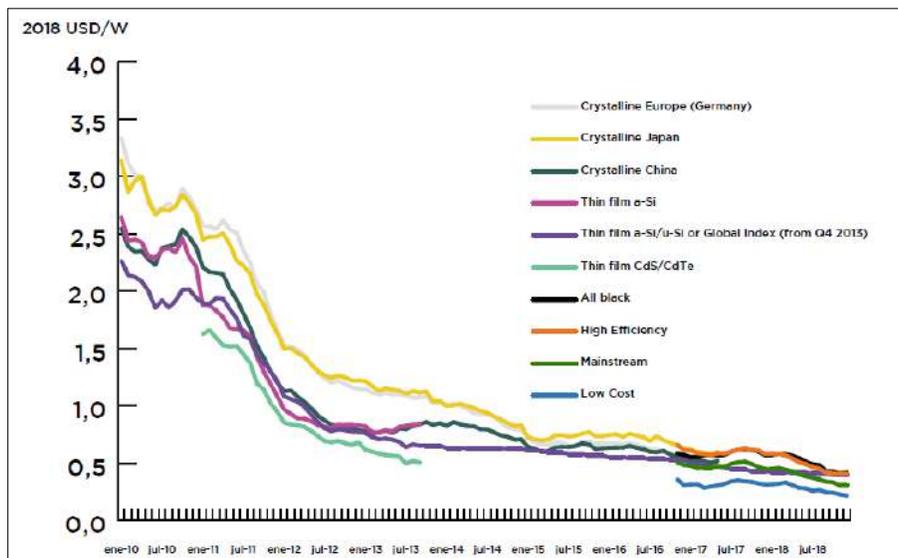
*Informes y Estadísticas Anuales - CAMMESA*



El crecimiento de la cantidad de paneles fotovoltaicos instalados fue acompañado por un aumento en la producción de escala, y consecuentemente el precio de estos ha declinado fuertemente en los últimos años, como se observa en la siguiente gráfica.

**Figura 9**

*Evolución del precio*

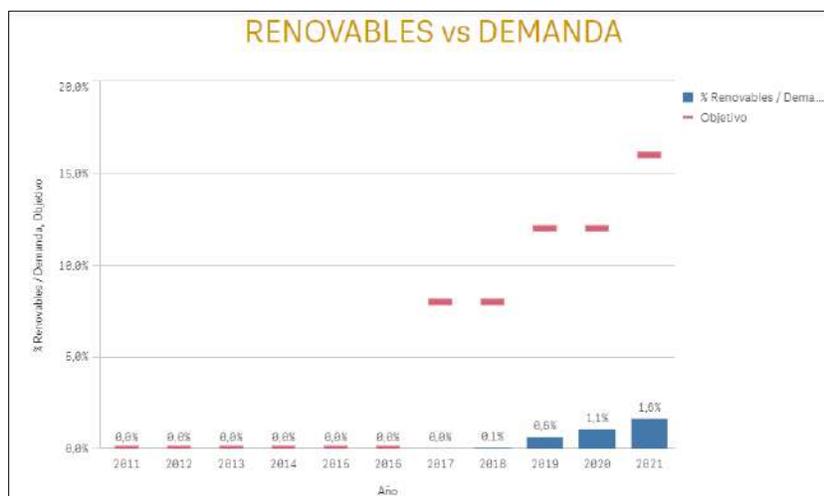


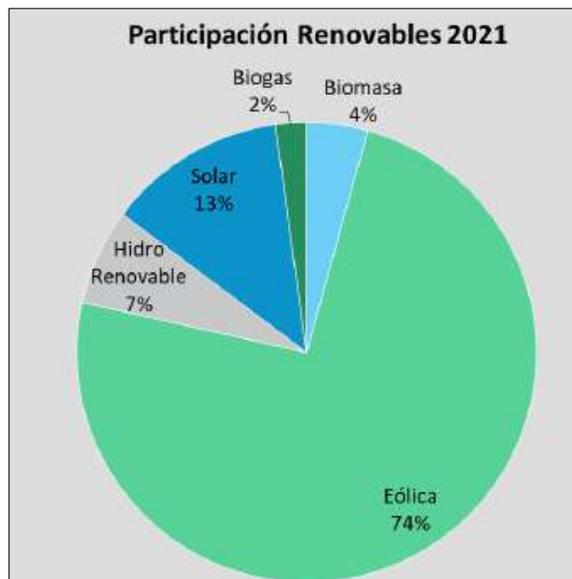
Esta tecnología es la más utilizada en instalaciones de generación distribuida debido a su escalabilidad y facilidad de montaje. Se estima que para los próximos años continúe el crecimiento de este segmento, siendo el de mayor evolución dentro de todas las energías renovables y traccionado en gran parte por la incorporación de generación distribuida.

Actualmente, la energía solar fotovoltaica representa aproximadamente el 2% de la generación eléctrica nacional.

**Figura 10**

*Reporte Anual 2021 - CAMMESA*

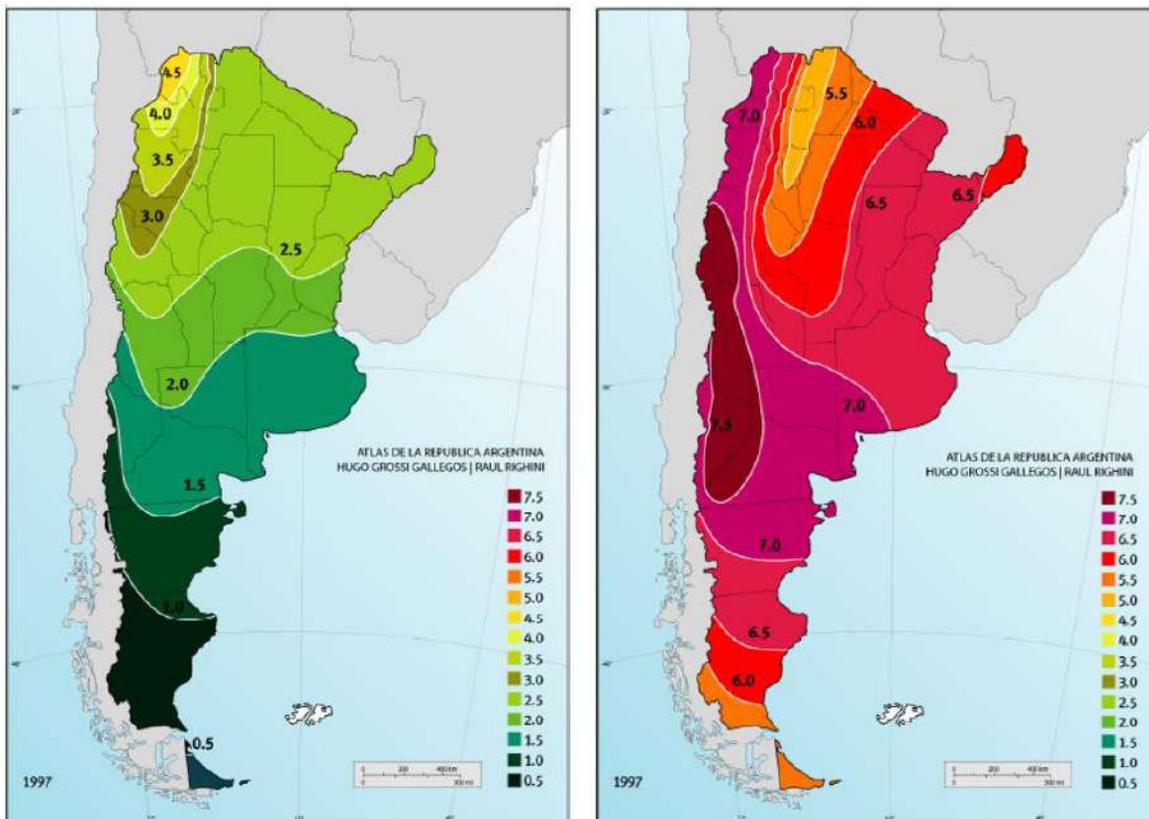


**Figura 11***Informe Anual 2021 - CAMMESA*

Es importante destacar que Argentina cuenta con un recurso solar clasificado como uno de los mejores del mundo para el aprovechamiento de esta tecnología. En la siguiente figura se puede observar la irradiación solar diaria media mensual por unidad de superficie a lo largo del territorio argentino para un mes de invierno y otro de verano

Figura 12

*Atlas de Energía Solar de la República Argentina - Gallegos / Righini*

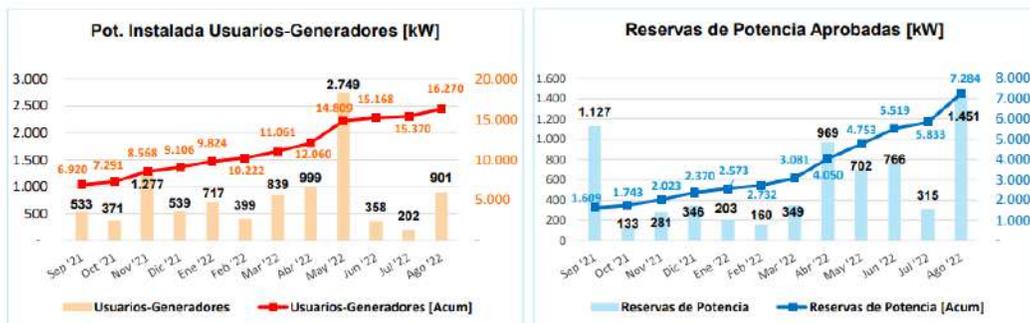


#### 2.4. Reporte de la Generación Distribuida en Argentina

Para finales del 2021 el régimen de Generación Distribuida (Ley 27.424) contó con 14 provincias adheridas y 196 Distribuidoras/Cooperativas inscriptas. El programa alcanzó los 714 usuarios generadores con una potencia total instalada de 9.106 kW lo que equivale al consumo anual de aproximadamente 3.900 hogares

En el mes de agosto del corriente año el número de Distribuidoras/Cooperativas registradas se incrementó, alcanzando las 210. En cuanto a usuarios generadores, el número ascendió a 959, dando como resultado una potencia total de 16270 kW, lo que representa el 1,5% de la potencia solar instalada a nivel nacional.

A continuación, se presenta el gráfico de la evolución de la potencia instalada mes a mes.



**16.270 kW**  
 instalados y conectados a la red mediante un  
 medidor bidireccional

**7.284 kW**  
 Potencia Reservada por el distribuidor, de las cuales  
 1.201 kW están a la espera de la conexión del medidor.

Situación actual por provincia:

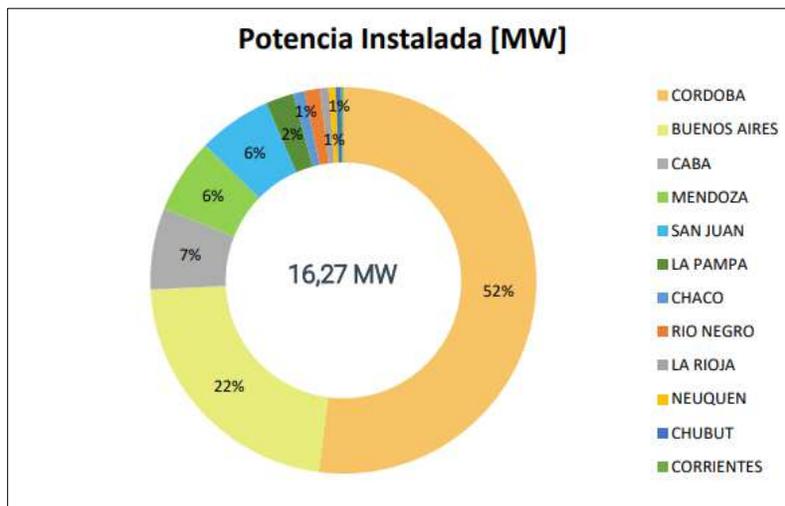
**Figura 13**

Agosto de 2022. Secretaría de Energía

	Usuarios-Generadores [Cantidad]	Potencia Usuarios-Generadores [KW]	Tramites en curso [Cantidad]	Potencia Tramites en curso [KW]
CÓRDOBA	536	8.460,9	122	2.239,2
BUENOS AIRES	240	3.607,2	164	1.455,3
CABA	70	1.105	32	289,7
MENDOZA	36	1.017,9	10	296,5
LA PAMPA	22	380,8	13	96
SAN JUAN	19	1.000,1	34	561,2
RÍO NEGRO	11	208,8	8	126,5
CHACO	7	155,9	12	125,8
CHUBUT	7	69,7	6	111,3
LA RIOJA	4	118,9	15	771
CORRIENTES	3	34,1	5	985,1
CATAMARCA	2	16,8	1	80
NEUQUÉN	2	94,2	8	146,1
<b>TOTAL</b>	<b>959</b>	<b>16.270</b>	<b>430</b>	<b>7.284</b>

Figura 14

Agosto de 2022. Secretaría de Energía

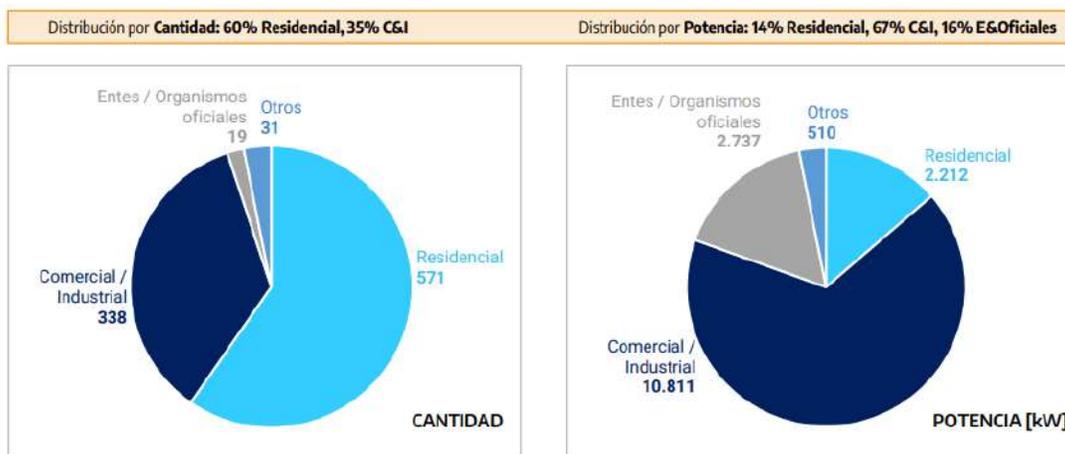


Entre Ríos no se encuentra en la lista, aun no fue reglamentada la Ley Provincial 10933 en la cual la provincia adhiere a la Ley Nacional N° 27424, al igual que el resto de las provincias que restan.

En el siguiente grafico se observa que el mayor aporte de potencia lo hace el sector comercial/industrial, representando el 66% del total instalado. Por otra parte, el mayor número de proyectos se encuentra en el sector residencial.

Figura 15

Agosto de 2022. Secretaría de Energía



### 3. Tecnología Solar

La energía solar fotovoltaica consiste en la conversión de la radiación solar en corriente eléctrica mediante el uso de celdas fotovoltaicas, las cuales, a partir del efecto fotoeléctrico, transforman la luz que incide sobre ellas, en electricidad. Estas celdas, hechas comúnmente de silicio, se interconectan entre si formando un módulo fotovoltaico, o más comúnmente llamado panel solar.

Los módulos fotovoltaicos pueden dividirse en función del tipo de celda que lo constituye, las mismas pueden ser monocristalinas, policristalinas o amorfas y se diferencian principalmente en el proceso de fabricación, costo y eficiencia de conversión, que es la relación entre la radiación solar que recibe y la corriente eléctrica que genera. Actualmente la tecnología más utilizada es la de celdas policristalinas, con una eficiencia de conversión de aproximadamente un 15%, mientras que las amorfas alcanzan el 7% y las monocristalinas un 19% pero tienen un costo muy superior.

**Figura 16**

*Ejemplo de una instalación solar en un campo productivo - Agrositio.com.ar*

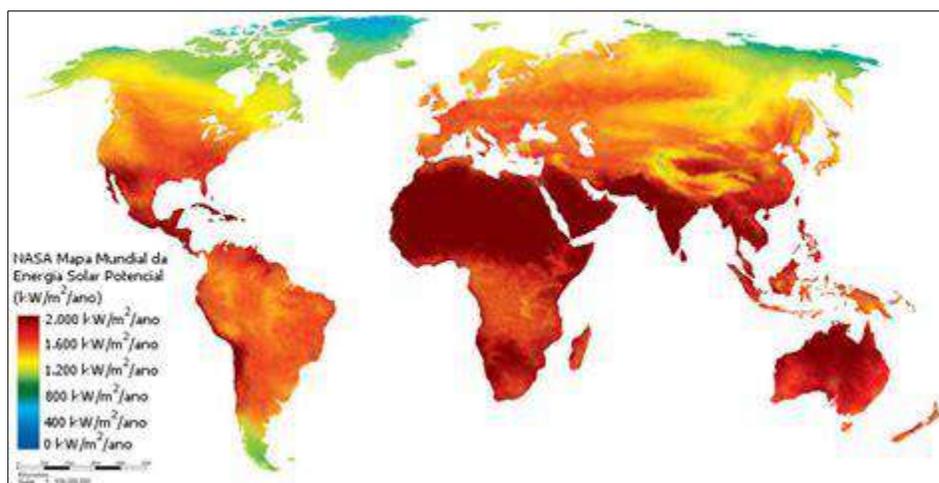


Una de las magnitudes más importantes de los módulos fotovoltaicos es la potencia pico que generan y su unidad de medida es el Watt-pico (Wp). Es decir, la potencia eléctrica que generan en condiciones normalizadas (condiciones de laboratorio).

La potencia que genera un módulo fotovoltaico depende, entre otros factores, del rendimiento del panel solar y por supuesto de cuánta radiación solar recibe.

**Figura 17**

*Irradiancia en el planeta tierra - recursosolar.geodesign.com.br*



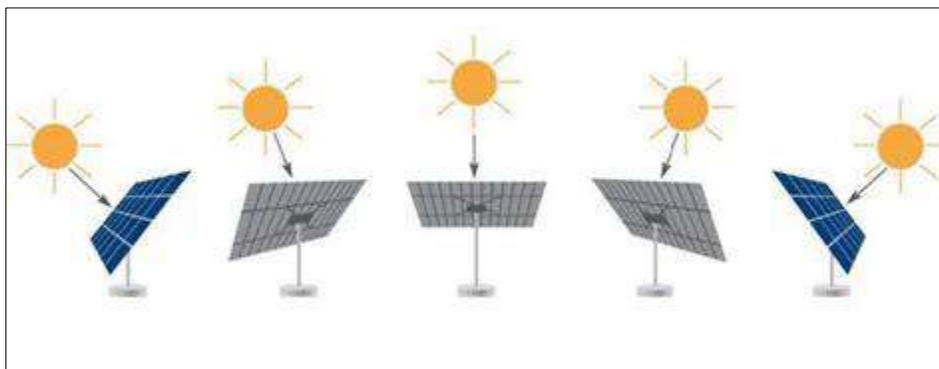
Para conocer cuánta energía eléctrica generará un módulo fotovoltaico, se utiliza el dato de irradiación media mensual y se realiza la estimación mes a mes. Como se mencionó, Argentina cuenta con un gran potencial de aprovechamiento de la energía solar.

Todos los módulos fotovoltaicos generan corriente continua, para utilizarlos en un sistema de generación distribuida se deben conectar a un inversor de conexión a red, cuya función es la de convertir la corriente continua en corriente alterna y adecuar los parámetros de calidad eléctrica (tensión y frecuencia principalmente) para su interacción en paralelo con la red eléctrica de distribución. Adicionalmente, estos inversores deben cumplir con ciertos requisitos de seguridad eléctrica; un aspecto fundamental de estos equipos es que se apaguen ante un corte de suministro eléctrico, debido a que si el corte es por mantenimiento no debe haber tensión en la red, para seguridad de los operarios.

A nivel estructura, típicamente los paneles son instalados en una posición fija, con inclinación y orientación de tal forma de buscar obtener el máximo de energía generada en un año. Estas instalaciones son las más sencillas y menos costosas, también existen estructuras más complejas que poseen movimiento en uno o dos ejes, para poder seguir la trayectoria del sol cada día, esto permite aumentar la generación de electricidad. La evaluación técnico-económica del uso de un seguidor depende de cada caso puntual.

**Figura 18**

*Instalación solar con seguidor <https://energytree.cl/>*



En cuanto al mantenimiento requerido de los sistemas fotovoltaicos, el mismo es muy bajo y se trata básicamente de una limpieza de la superficie de los paneles. La regularidad de esta dependerá principalmente de las condiciones climáticas de la zona, por ejemplo, en lugares secos se deberán limpiar más seguido que en otros donde hay lluvias abundantes.

En resumen, la generación distribuida fotovoltaica está compuesta de equipos cuya instalación es simple y en general, al no tener partes móviles, no requieren mucho mantenimiento. Son equipos modulares, lo que permite ampliar la instalación por etapas. Por estos motivos es la tecnología más utilizada a nivel mundial en las instalaciones de generación distribuida.

#### 4. Producción de Arroz

El cultivo de arroz es casi tan antiguo como el hombre. Hay pruebas de que se siembra desde 5000 años antes de Cristo en China, y antes del año 6000 antes de Cristo en una caverna al norte de Tailandia.

El cultivo de arroz está representado principalmente por dos especies cultivadas: la semilla de la planta *Oryza sativa* (arroz asiático) y *Oryza glaberrima* (arroz africano). El arroz es una monocotiledónea perteneciente a la familia Poaceae (gramíneas).

Se trata de un cereal considerado alimento básico en muchas culturas culinarias, en especial la cocina asiática, así como en América Latina. El arroz es el cuarto cultivo más producido en el mundo (514 millones de toneladas en 20/21), detrás de la caña de azúcar (1.889 millones de toneladas en 19/20), del maíz (1.108 millones de toneladas en 19/20) y del trigo (780 millones de toneladas en 20/21). Debido a que el maíz es producido con otros muchos propósitos aparte del consumo humano, se puede decir que el arroz junto al trigo son los cereales más importantes en la alimentación humana y que el arroz contribuye de forma muy efectiva al aporte calórico de la dieta humana actual (es fuente de una quinta parte de las calorías consumidas en el mundo).

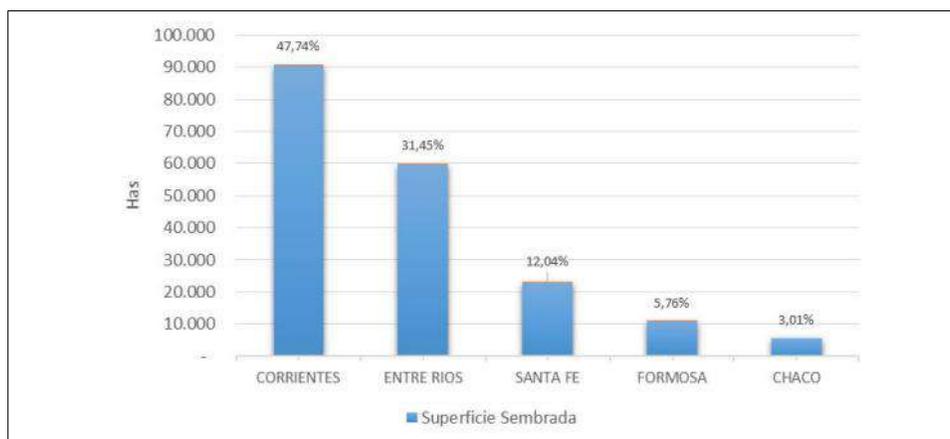
En el mundo el Arroz se cultiva principalmente de dos formas:

- Arroz de “Secano”: se lo trabaja como si fuera un cultivo común (maíz o sorgo). Esta forma de producir arroz, generalmente se realiza en aquellas regiones en las que llueve mucho (1800 a 2500 milímetros anuales), y se aprovechan esas grandes cantidades de agua que caen para lograr la producción. Los rendimientos con esta forma de cultivo, rara vez superan los 4000 kg/ha.
- Arroz de “Riego”: es la forma más común y eficiente de cultivar arroz, y a pesar de que existen algunas diferencias entre las distintas regiones, se inundan las chacras al menos por 90 días durante el ciclo. Los rendimientos que se logran con arroz de riego pueden superar los 10.000 kilogramos por hectárea.

Toda la producción de arroz que se realiza en Argentina se hace bajo riego por inundación. El hecho de que la planta de arroz pueda permanecer varios meses inundada y no morir ahogada se debe a que tiene un tejido especial que le permite transportar el oxígeno desde las hojas hacia las raíces. El arroz no es una planta acuática, se adapta a la inundación, pudiendo vivir tanto en suelos inundados como en suelos sin inundar.

**Figura 19**

*Superficie sembrada por provincia y el porcentaje sobre el total - SISA*



El consumo per cápita de arroz en la Argentina es muy bajo (7 kg de arroz blanco/persona/año), lo que significa que con el 25% de la producción nacional es suficiente para cubrir el mercado interno, pudiéndose destinar el 75% restante al comercio internacional. El cultivo de arroz es sumamente importante para las regiones donde se produce, ya que no cuenta con la producción de grandes superficies de otros cultivos anuales. Por lo tanto, es considerada una Economía Regional, con todo lo que esto significa.

**Figura 20***Campo de arroz en Entre Ríos*

#### 4.1. Manejo del Cultivo

El 97 % de la superficie destinada al arroz en Entre Ríos se siembra con arroces de tipo Largo Fino. El período de siembra se extiende entre los meses de septiembre y diciembre, pero la mayoría siembra entre octubre y noviembre.

El 62 % de la superficie arrocera provincial es regada con agua que se extrae de pozos profundos. Esto implica que el gasto en energía para su extracción tiene una incidencia considerable en los costos de producción del cultivo. En la Provincia el 16 % de la superficie cultivada usa energía eléctrica para el riego (2010/2011).

El riego se realiza a los 25 a 30 días de la emergencia, cuando la planta está en 4 hojas e inicio de macollaje<sup>2</sup>, con una lámina inferior a 10 cm de agua. El período de riego se extiende por unos 90 a 100 días dependiendo de la variedad y época de siembra.

El sistema de riego a aplicar será por melgas en contorno (taipas). Para el caso del uso de agua subterránea, se utilizan bombas centrífugas de alta eficiencia, idealmente accionadas

---

<sup>2</sup> El macollamiento es un modo de propagación vegetativa de muchas especies de *poaceae* (gramíneas) que les permite producir múltiples tallos secundarios adventicios (llamados macollos) desde el cuello de la plántula inicial

por motores eléctricos tanto para disminuir el impacto ambiental, como generar una mejora positiva en el costo del cultivo.

## **4.2. Energía en el Riego de Arroz**

Anteriormente se dijo que la mayor parte de la producción de arroz en el mundo se realiza bajo inundación, y que los mejores rendimientos se obtienen con ese sistema de cultivo. Esto es así, porque la inundación bien controlada crea las condiciones ideales para el desarrollo del cultivo de arroz. El requerimiento de agua para el cultivo es elevado, Se considera que, para la zona, teniendo en cuenta el tipo de suelo, ciclo de la variedad y condiciones climáticas, el consumo promedio de agua es de 15.000 m<sup>3</sup> /ha/ciclo. Del volumen total requerido, 10 a 11 mil m<sup>3</sup> se aportan mediante riego y lo restante, es abastecido por las precipitaciones durante el ciclo del cultivo.

Este valor aproximado de 10.000 m<sup>3</sup> /ha/ciclo surge de sumar los gastos que se dan durante el periodo de riego que son:

- Evapotranspiración
- Percolación (filtración u infiltración)
- Pérdidas laterales
- Pérdidas en la conducción y manejo del agua

La energía utilizada para realizar el riego se estima en 450 l de gas oíl para motores a explosión y 1500 kWh para motores eléctricos.

### **4.2.1. El Sistema de Bombeo**

Se compone de una bomba, un motor, tuberías y accesorios

Los dos elementos principales son:

- Bomba:

En el sistema de riego considerado en el proyecto, el tipo de bomba utilizada es una bomba centrífuga de eje vertical. La bomba centrífuga es la máquina más utilizada para

bombear fluidos líquidos. Son siempre rotativas y son un tipo de bomba hidráulica que transforma la energía mecánica de un impulsor en energía cinética o de presión de un fluido incompresible. El fluido entra por el centro del rodete, que dispone de unos álabes para conducir el fluido, y por efecto de la fuerza centrífuga es impulsado hacia el exterior, donde es recogido por la carcasa o cuerpo de la bomba. Debido a la geometría del cuerpo, el fluido es conducido hacia las tuberías de salida.

**Figura 21**

*Bomba centrífuga*



- Motor:

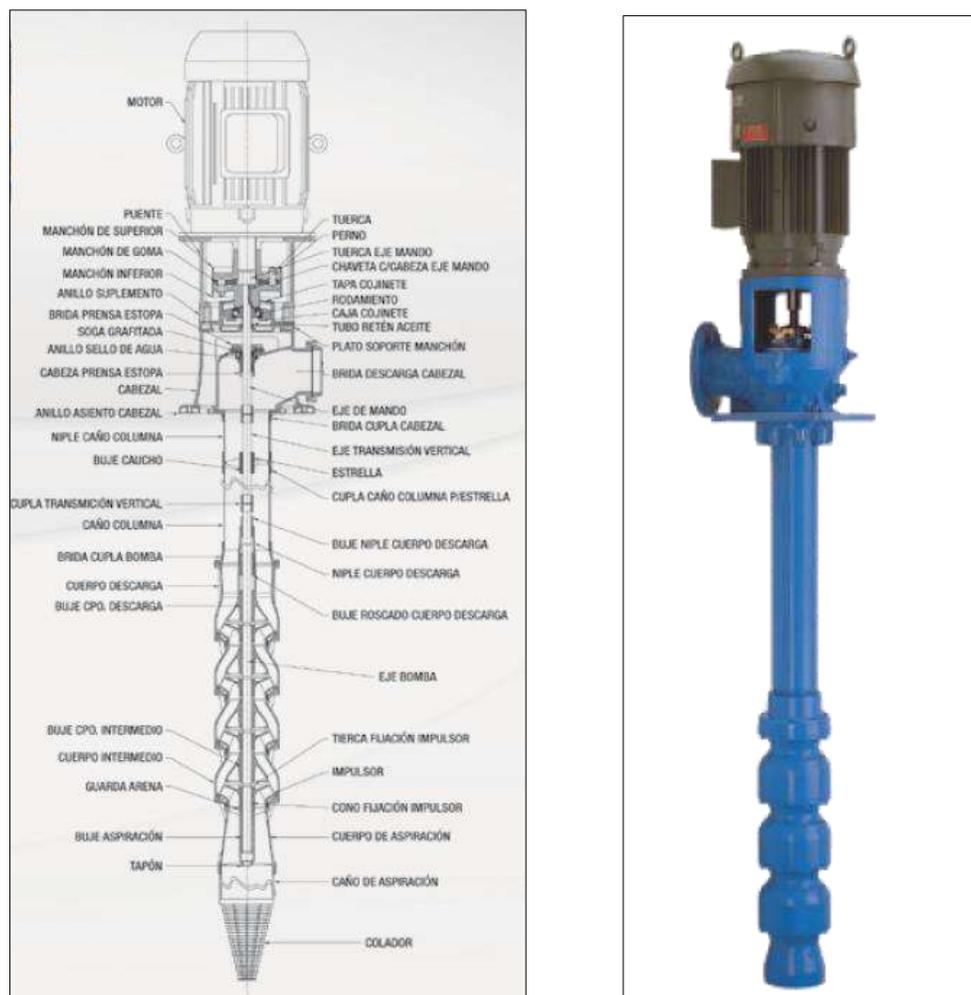
Es el elemento que transforma algún tipo de energía, en energía mecánica demandada por la bomba para su funcionamiento.

Los motores más utilizados son:

- Eléctricos: convierte la energía eléctrica en energía mecánica de rotación por medio de la acción de los campos magnéticos generados en sus bobinas.
- De combustión interna: son motores térmicos en los cuales se produce la combustión de un fluido, transformando la energía química en energía térmica, a partir de la cual se obtiene energía mecánica.

**Figura 22**

*Plano del Sistema de Bombeo Eléctrico de Pozo Profundo – Silwan*



**Figura 23**

*Equipo de riego eléctrico con transmisión cardánica.*

**Figura 24**

*Equipo de riego eléctrico con transmisión por correas*



**Figura 25**

*Sistema de Riego de Pozo Profundo con Motor Diésel*



**Figura 26**

*Equipo de riego con motor diésel y transmisión por correa plana*

**Figura 27**

*Equipo de riego con motor diésel y transmisión cardánica*



A continuación, se presenta un breve análisis del consumo energético de cada uno de los sistemas de riego.

#### **4.2.2. Eficiencia en el Riego**

La eficiencia de conversión de energía de un motor eléctrico respecto a uno de combustión interna es muy diferente. Para un motor eléctrico, la eficiencia se define como la relación entre energía eléctrica que absorbe y la energía mecánica entregada, mientras que para un motor a combustión se define como la relación entre la energía química contenida en el combustible, y la energía mecánica entregada.

Considerando lo anterior, se tiene que el rendimiento energético de los motores eléctricos es superior. Mientras en los motores eléctricos la eficiencia tiene una media de 90%, alcanzando incluso el 95% según algunos fabricantes, para los motores a combustión Diesel la cifra no supera el 30%.

La explicación a esta gran diferencia es simple. Mientras en los motores eléctricos las pérdidas se dan principalmente en el núcleo ferromagnético y el cobre de las bobinas, en un motor a combustión las pérdidas son múltiples, por un lado, se tiene que una parte importante del calor producido en la combustión no se aprovecha, sumado a ello existen pérdidas extras por fricción, que vienen dadas por el movimiento de las piezas que conforman el mecanismo.

En efecto, se compara la eficiencia de ambos motores desde el punto de vista de su consumo. Para esto, se considera que un motor es más eficiente cuanto menos energía consuma para realizar el mismo trabajo.

Para tener una buena comparativa en primer lugar se realiza la conversión de unidades:

- 1 lt de gas oíl equivale aproximadamente a 10,7 kWh de energía

Luego, teniendo en cuenta las estimaciones promedio de consumo<sup>3</sup> de energía por hectárea producida:

---

<sup>3</sup> Referencia tomada a partir de los datos brindados por la Fundación Proarroz

- Riego Eléctrico: 1500 kWh/ha
- Riego mediante Gas oíl: 450 l/ha

Finalmente se presenta una **Tabla 1** comparativa

**Tabla 1**

*Comparación de los dos sistemas de riego*

	Consumo por Hectárea	Factor de Conversión [kWh/lt]	Total [kWh/ha]
<b>Riego Gas Oil</b>	450 lt	10.7	<b>4815</b>
<b>Riego Eléctrico</b>	1500 kWh		<b>1500</b>

Se puede observar que, comparativamente, el riego mediante Gas Oíl utiliza más energía por unidad de área producida.

### 4.3. Huella de Carbono

La Huella de Carbono es un instrumento que permite estimar las emisiones de gases efecto invernadero (GEI), liberadas a la atmósfera por los consumos directos e indirectos de materiales y energía, por un individuo, organización, evento o producto, traducidos en emisiones de dióxido de carbono equivalente CO<sub>2</sub>e<sup>4</sup>.

El motivo de conocer la huella de un proceso o producto en Argentina es estratégico, tanto para el comercio exterior, como para el mercado interno, en donde los consumidores cada vez están más interesados en conocer el impacto del producto que pretenden consumir y las empresas pueden usar esos valores obtenidos para ser más competitivas y usarlos para sus campañas de marketing. En algunos países ya se comercializan productos con sellos con el valor de huella de carbono y su valor en el mercado es diferente al producto sin el mismo

---

<sup>4</sup> El dióxido de carbono equivalente es una medida universal utilizada para indicar en términos de CO<sub>2</sub>, el equivalente de cada uno de los gases de efecto invernadero con respecto a su potencial de calentamiento global. Es usado para evaluar los impactos de la emisión (o evitar la emisión) de diferentes gases que producen el efecto invernadero

El factor de emisión se define como un valor representativo que intenta relacionar la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera con una actividad asociada a la emisión del contaminante

La evaluación de la huella de carbono permite la identificación de puntos críticos de emisión (puntos de mayor emisión de gases efecto invernadero), con la finalidad de focalizar los recursos y esfuerzos en esas áreas específicas para reducir, en parte, las emisiones generadas en base a una estrategia de gestión de emisiones, la cual consiste en un grupo de medidas y acciones que tienen por finalidad evitar o disminuir la generación de emisiones de GEI a la atmósfera.

#### **4.3.1. Metano en la Producción:**

El gas de mayor emisión en la producción de arroz es el metano ( $\text{CH}_4$ ), el mismo tiene un poder de calentamiento global y capacidad de retener la radiación solar emitida por la Tierra, hasta 27 veces más que el dióxido de carbono, el cual se acumula en la atmósfera terrestre y aumenta la temperatura del planeta. Permanece entre 12 y 14 años en la atmósfera antes de ser eliminado.

La generación de metano por los campos de arroz se produce cuando se inundan de agua. Esta lámina de agua impide que el oxígeno llegue al suelo, un suelo que dispone de materia orgánica que queda a disposición de bacterias que se encuentran en este suelo y que son anaeróbicos (no necesitan oxígeno para vivir) y que, fruto de su metabolismo al utilizar esta materia orgánica, generan metano. Por tanto, el metano no lo genera la planta de arroz, sino las condiciones de inundación que se dan en el suelo. El único papel que tiene la planta en el ciclo del metano en los campos es la de conducir este gas desde el suelo donde se produce hasta la superficie y, en consecuencia, a la atmósfera.

#### **4.3.2. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero**

Según datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero publicados en 2019, la producción agrícola es responsable del 37 % de las emisiones de estos gases en el país, lo que representa el 0,5 % para el cultivo de arroz.

Figura 28

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. 2019

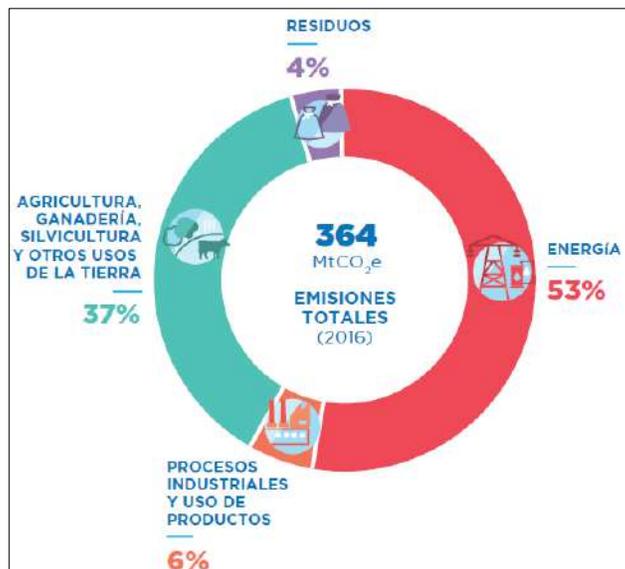
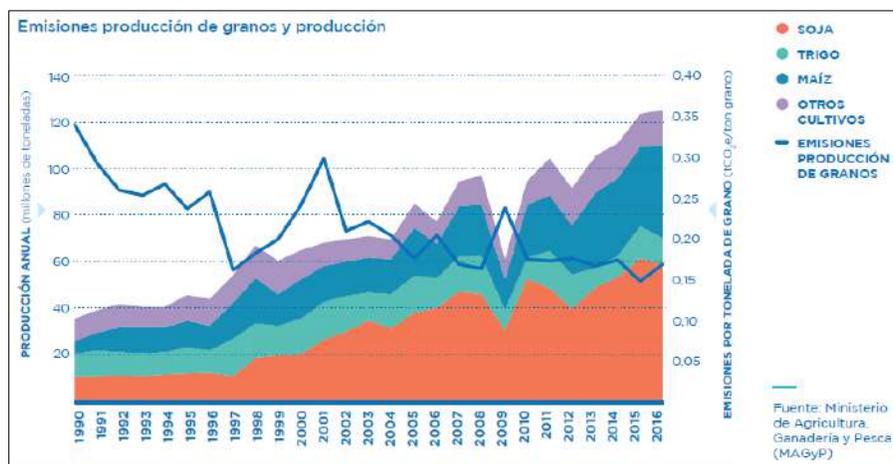


Figura 29

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. 2019



El 75 % de la producción de arroz de la Argentina se exporta, por lo que conocer su huella permite agregar valor ambiental y generar ventajas competitivas a los productos y sistemas de producción.

En este sentido, un equipo de especialistas del INTA estimó la huella de carbono del cultivo de arroz durante la campaña 2021-2022. En un lote experimental ubicado en la Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay, Entre Ríos, evaluaron la variedad largo fino más comercializado en el país, desde noviembre del 2021 hasta el mes de marzo de este año.

Para este análisis del ciclo de vida, de la producción de un kilo de semilla de arroz cáscara, se consideraron las emisiones generadas desde la preparación del suelo hasta la cosecha de la semilla de arroz.

Resultados preliminares determinaron que la emisión es de 0,804 kilogramos de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>e) equivalente por cada kilogramo de semilla producida.

Por lo tanto, considerando dicho factor las emisiones totales generadas en la producción serán:

**Tabla 2**

*Emisión de COe en la producción de arroz*

<b>Producción de Arroz</b>	
<b>Superficie Cosechada [ha]</b>	90
<b>Rendimiento [kg/ha]</b>	9300
<b>Producción [kg]</b>	837000
<b>Factor de Emisión Global [kgCO<sub>2</sub>e/kgArroz]</b>	0.804
<b>Total de Emisiones [tCO<sub>2</sub>e]</b>	<b>672.95</b>

Cabe destacar la estimación del INTA considera el riego por combustible fósil.

A continuación, se estima el Factor de Emisión del Riego mediante gasoil, para cuantificar su impacto en la producción

Tabla 3

*Emisión del riego con Gas Oil*

<b>Factor de Emisión Riego con Gasoil</b>	
<b>Rendimiento [kg/ha]</b>	9300
<b>Gasoil para riego [lt/ha]</b>	450
<b>Factor de Emisión Gasoil [kgCO<sub>2</sub>e/lt]</b>	2.61
<b>Factor de Emisión del Riego [kgCO<sub>2</sub>e/kgArroz]</b>	<b>0.13</b>

En consecuencia, mediante la implementación de energía solar fotovoltaica se dejarán de emitir aproximadamente 105 tCO<sub>2</sub>e, lo cual representa una reducción anual del 15%, dando como resultado una producción más sustentable y amigable con el medio ambiente.

Tabla 4

*Emisión con riego solar*

<b>Producción de Arroz con Riego Solar</b>	
<b>Superficie Cosechada [ha]</b>	90
<b>Rendimiento [kg/ha]</b>	9300
<b>Producción [kg]</b>	837000
<b>Factor de Emisión Global [kgCO<sub>2</sub>e/kgArroz]</b>	0.68
<b>Total de Emisiones [tCO<sub>2</sub>e]</b>	<b>567.24</b>

En el análisis anterior queda reflejada la contribución de las energías renovables en pos de reducir los gases de efecto invernadero y colaborar con objetivos de desarrollo sostenible planteados por la ONU.

#### **4.3.3. Emisiones por Energía Eléctrica Utilizada**

Desde el punto de vista de la matriz energética nacional, la contribución de la energía solar fotovoltaica se verá reflejada mediante el Factor de Emisión de la Red Eléctrica Nacional, con el cual se obtendrá la cantidad de CO<sub>2</sub>e que se deja de emitir a la atmósfera.

Tabla 5

*Emisión de la energía eléctrica tomada de la red*

	Generación Anual [MWh]	Factor de Emisión [tCO <sub>2</sub> e/MWh]	Total [tCO <sub>2</sub> e]
Energía Generada	76.829	0.4282	32.90
<b>Total año</b>			<b>32.90</b>

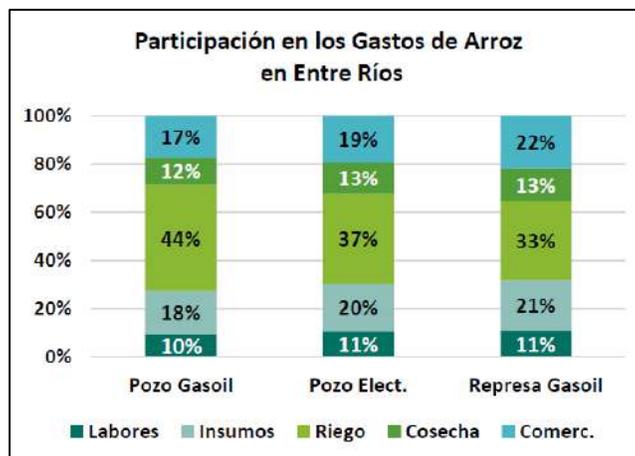
Como conclusión de este análisis, se puede mencionar que optar por un sistema de riego eléctrico es fundamental para dar un paso hacia una producción más sustentable, alternativa que se ha visto favorecida con obras de ampliación y renovación de la red de distribución eléctrica rural, llevadas a cabo por las distribuidoras de la zona.

#### 4.4. Formulación del Problema

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, surge la necesidad de buscar alternativas a la situación planteada. Una alternativa económica, pues el valor de la energía para realizar el riego del cultivo es un factor importante que define la rentabilidad de la producción. En ese aspecto, aunque el riego se realiza durante el verano, por un periodo de cuatro meses, el productor debe pagar costos fijos de mantenimiento de servicio y potencia contratada todo el año. También una alternativa ambiental, dado que el uso de energía en la producción es importante, y tiene base fósil en mayor parte.

Figura 30

*Costos en la producción de arroz - CONINAGRO*



#### 4.5. Solución Propuesta

A partir del punto anterior, la propuesta de este proyecto es diseñar y construir una instalación solar fotovoltaica conectada a la red (On Grid) para implementar en la producción de arroz. La misma está conformada por 128 paneles solares, 2 inversores, estructura y accesorios para su montaje. De esta forma se sustituirá parte de la energía eléctrica absorbida de la red (autoconsumo) y en los meses posteriores a la cosecha inyectar los excedentes generados.

En función de la estimación de la generación fotovoltaica anual, en el estudio económico-financiero (Pag. 97) se presenta un balance energético, el cual arroja un resultado positivo. Es decir que la instalación, a lo largo del año, producirá más energía que la demandada actualmente de la red eléctrica. Se prevé un excedente de 4819 kWh, dicho valor fue calculado en base a datos suministrados por un productor de arroz y supera el consumo promedio anual de electricidad de un hogar en Argentina. Como se puede observar en la siguiente tabla

**Tabla 6**

*Balance energético*

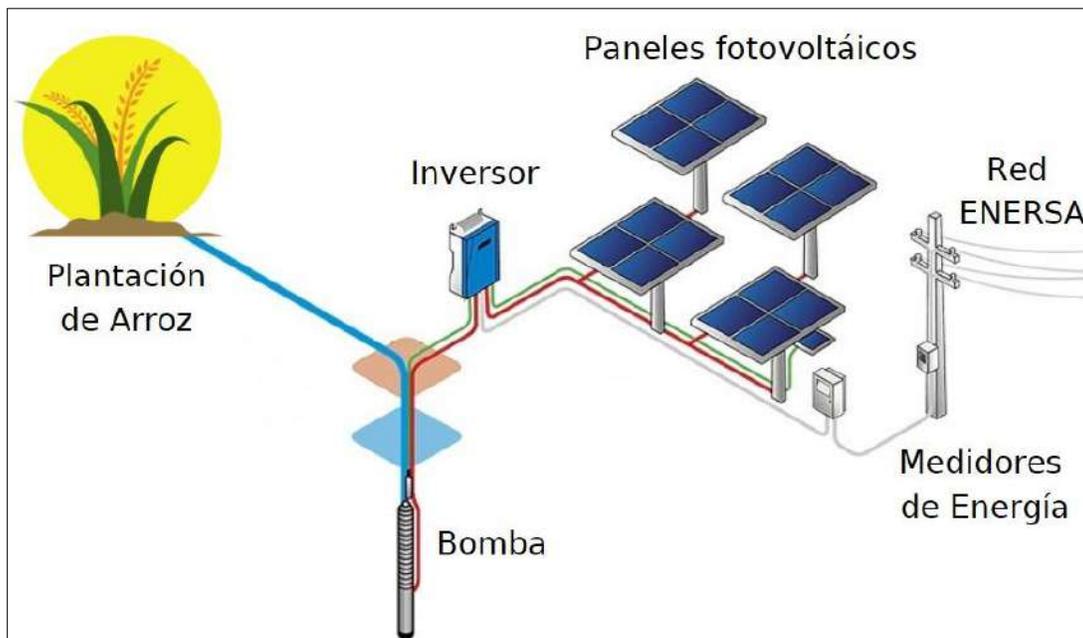
	Balance Energético											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Energía Resto [kWh]	11540	5160	0	0	0	0	0	0	0	0	500	21040
Energía Punta [kWh]	4600	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	200	8520
Energía Valle [kWh]	5920	2360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9900
Total Mensual	-22160	-9680	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-35360
Energía Generada [kWh]	8345.79	6950.68	7036.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	8093.50	8437.21
Balance Mensual Energía*	-13814.21	-2729.32	7036.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	7293.50	-30922.79
Energía Inyectada a Red [kWh]							53476.15					
Energía Autoconsumida [kWh]							22543.00					
Balance Anual [kWh]							4819.14					

*Los valores mensuales de energía consumida se encuentran dentro del apartado*

*Anexo - "Facturas de Energía". Pag 154.*

Figura 31

Esquema ilustrativo de la instalación proyectada



#### 4.6. Justificación

La viabilidad legal del proyecto se fundamenta en leyes nacionales y provinciales vigentes, relacionadas a la generación de energía por parte de usuarios. A nivel Nación la Ley N° 27191 establece en el art. 5 el objetivo de lograr que el 20% de la energía eléctrica del país sea generada por fuentes renovables, en el año 2025. En segundo término, la Ley Nacional N° 27424 establece que cada usuario del servicio público de distribución puede convertirse en un usuario generador de energía a partir de fuentes renovables, con posibilidad de inyectar sus excedentes a la red. Dentro del marco legal provincial, la Ley N° 10153 realiza modificaciones a la Ley N° 8916 en los Contratos de Concesión a las distribuidoras, la resolución del EPRE N°168/20 aprueba la micro generación distribuida<sup>5</sup> y el Decreto 4315/16 del Ministerio de Planeamiento, brindan el marco legal que permite la instalación fotovoltaica conectada a la red, con una potencia máxima de 50 kWp.

<sup>5</sup> Micro generación es la generación a pequeña escala de energía eléctrica por prosumidores o pequeñas empresas, para satisfacer sus propias necesidades, como alternativa o complemento a la electricidad conectada a la red centralizada tradicional.

El 8 de noviembre de 2021, se aprobó en la provincia la Ley N° 10933 de Energía Eléctrica Sostenible, mediante la cual la provincia adhiere a la Ley Nacional N° 27424 y además brinda varios puntos de interés en el ámbito de la generación y la financiación a proyectos, entre otras cosas. Esta ley aun no fue reglamentada.

#### **4.7. Objetivos**

El objetivo que se plantea en el proyecto es, a través de la generación de electricidad a partir del sol, reemplazar un porcentaje de la energía eléctrica obtenida de la red de distribución, logrando un impacto positivo en los costos de producción a partir del ahorro energético en la fuerza motriz en el proceso de riego.

#### **4.8. Descripción Técnica**

La instalación propuesta está ubicada en un campo de 90 ha de un establecimiento agropecuario, en la zona rural del departamento Villaguay. Dista 60 km de la ciudad de Villaguay y 40km de la ciudad de San Salvador.

*El dimensionamiento de la instalación y el cálculo de la energía generada se encuentran dentro del apartado Anexo - "Memoria de Cálculos". Pag 74.*

*Los requerimientos de la distribuidora para la conexión de un Usuario Generador se encuentran dentro del apartado Anexo - "Requerimientos de la Distribuidora". Pag 113.*

Figura 32

Ubicación de Campo

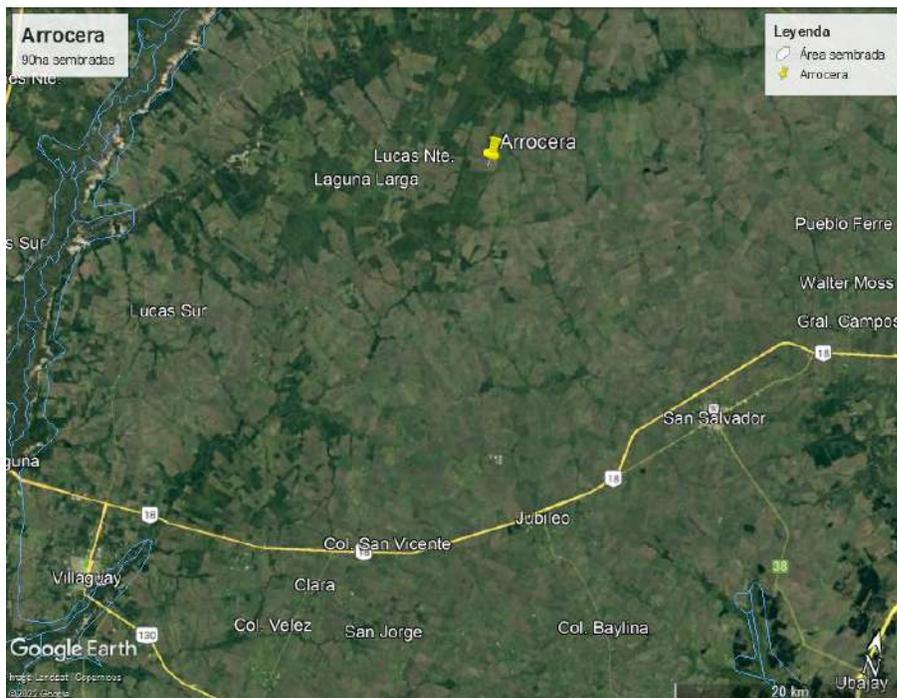
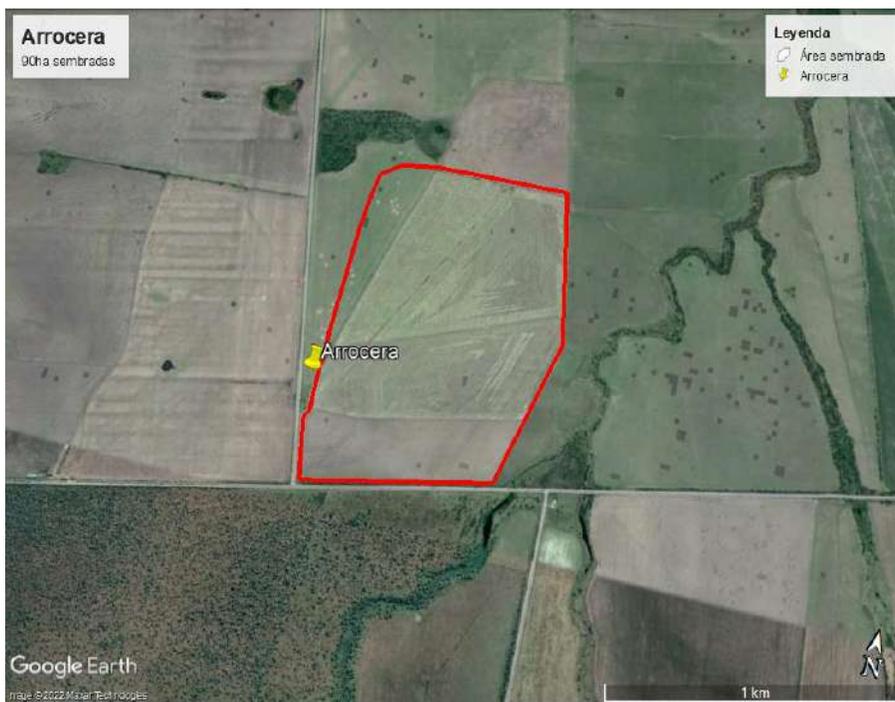


Figura 33

Superficie sembrada



**Figura 34**

*Imagen del campo donde se aprecia la acometida de la línea de media tensión y el cabezal a engranajes de la bomba de riego*

**Figura 35**

*Foto aérea donde se aprecia la superficie destinada a la instalación*



Figura 36

*Esquema de la instalación*

#### **4.8.1. Paneles Solares**

La instalación cuenta con 128 paneles solares de la marca Jinko Solar de 390Wp cada uno, agrupados en 8 cadenas de 16 paneles cada una, con una potencia total de aproximadamente 50 kWp.

**Figura 37**

*Ejemplo de dos cadenas de 8 paneles cada una. ecologiaverde.com*

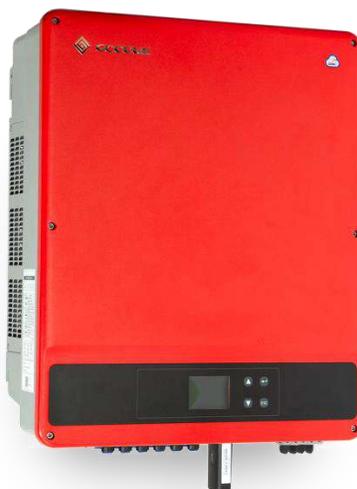


#### **4.8.2. Inversor**

El inversor seleccionado es de la marca Goodwe, trifásico, modelo GW25K-MT, de 25 kW, se requieren dos unidades para la instalación considerada.

**Figura 38**

*Inversor Goodwe*



### 4.8.3. Estructura

Cada estructura está compuesta por 16 pilotes directamente enterrados, los mismos poseen dos varillas roscadas mediante las cuales se fija la estructura metálica. Sobre esta última se montan los paneles fotovoltaicos.

**Figura 39**

*Estructura fijada al suelo. Alusin Solar*



**Figura 40**

*Instalación solar en la planta potabilizadora de agua de la ciudad de Gualeguaychú.*



#### **4.8.4. Protecciones, Conductores y Accesorios**

A continuación, se presenta una lista de elementos necesarios para el montaje y funcionamiento de la instalación:

- Conductores de CC y CA
- Interruptores termomagnéticos de CC y CA
- Disyuntor diferencial
- Descargadores de sobretensiones de CC y CA
- Conectores MC4
- Gabinete para los inversores
- Tornillos, mordazas y elementos de fijación de los paneles
- Jabalina de PAT

## 5. Plan de Negocios

### 5.1. Evaluación del proyecto de Inversión

Mediante este análisis se pretende determinar la factibilidad del proyecto desde el punto de vista Económico – Financiero.

Los desarrolladores de proyectos, los bancos y los administradores de activos utilizan los modelos para evaluar la rentabilidad de un proyecto fotovoltaico. La tarea es predecir el flujo de caja descontado con la mayor precisión posible, para evaluar si el proyecto representa una oportunidad de inversión atractiva.

Un modelo típico aborda los siguientes temas:

- Estimación de recursos de irradiación
- Pérdidas del sistema y estimación del rendimiento energético, incluida la degradación del sistema
- Inversión
- Precio de venta de energía e ingresos anuales
- Gastos de operación y mantenimiento.
- Costo de financiamiento

El flujo de fondos se llevó a cabo a 20 años.

El análisis se realizó desde el punto de vista del inversor.

Los flujos de efectivo son una parte fundamental de la mayoría de los análisis y son necesarios para calcular la mayoría de los parámetros económicos y financieros.

Para el análisis se consideran tres escenarios distintos, donde se contemplan posibles cambios tarifarios que impactan en el resultado final.

Escenario 1:

- No se considera valor residual del proyecto.

- Se considera la tarifa vigente en el periodo actual (01/09/2022 al 31/10/2022).

Escenario 2:

- No se considera valor residual del proyecto.
- Se considera el valor real de la energía, tomado a partir del Precio Estabilizado de Energía.

Escenario 3:

- No se considera valor residual del proyecto.
- Se considera el valor de la energía actual con un incremento del 70%, escenario tomado a partir de fuentes de ENERSA, para el mes de febrero del 2023

*El flujo de fondos y el análisis de los diferentes escenarios se encuentran dentro del apartado Anexo - "Estudio Económico - Financiero". Pag 97*

#### **5.1.1. Flujo de Fondos Neto o Flujo de Caja**

El flujo de fondos está formado por los ingresos y egresos previstos por periodo y el neto resultante de la diferencia entre ambos. En el mismo se proyectan o se registran las entradas y salidas de efectivo que representan las actividades operativas de la empresa.

Siempre se construye con el criterio de lo percibido (ingresos y egresos).

A continuación, se presenta el flujo de fondos correspondiente al escenario 1. En el anexo se lo presenta detallado.

Tabla 7

## Flujo de fondos

Flujo de Caja					
Año	1	2	3	4	5
Ingresos Totales [USD]	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
Venta y Autoabastecimiento de Energía	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
Egresos Totales [USD]	-200	-200	-200	-200	-200
Mantenimiento	200	200	200	200	200
Flujo Neto	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00

Año	6	7	8	9	10
Ingresos Totales [USD]	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
Venta y Autoabastecimiento de Energía	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
Egresos Totales [USD]	-200	-200	-200	-200	-200
Mantenimiento	200	200	200	200	200
Flujo Neto	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00

Año	11	12	13	14	15
Ingresos Totales [USD]	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
Venta y Autoabastecimiento de Energía	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
Egresos Totales [USD]	-200	-200	-200	-200	-200
Mantenimiento	200	200	200	200	200
Flujo Neto	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00

Año	16	17	18	19	20
Ingresos Totales [USD]	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
Venta y Autoabastecimiento de Energía	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
Egresos Totales [USD]	-200	-200	-200	-200	-200
Mantenimiento	200	200	200	200	200
Flujo Neto	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00

## 5.1.2. Período de Repago

El período de recuperación de un proyecto de inversión es el tiempo requerido para que las entradas netas de caja de esas operaciones sean iguales al monto de la inversión. O sea, es el tiempo necesario para que la inversión pueda pagarse por sí misma.

Sumamos los valores absolutos de los resultados de los flujos de fondos y en el periodo que esta se hace 0 (cero), ese es el plazo de repago.

Para el escenario N°2 el periodo el periodo de repago es el siguiente:

**Tabla 8***Periodo de repago*

Periodo de Repago		
Periodo	Flujo Neto	Flujo de caja acumulado
0	-88.200	-88.200
1	8.194	-80.006
2	8.194	-71.812
3	8.194	-63.618
4	8.194	-55.424
5	8.194	-47.230
6	8.194	-39.036
7	8.194	-30.842
8	8.194	-22.648
9	8.194	-14.454
10	8.194	-6.260
11	8.194	1.934
12	8.194	10.128
13	8.194	18.322
14	8.194	26.516
15	8.194	34.710
16	8.194	42.904
17	8.194	51.098
18	8.194	59.292
19	8.194	67.486
20	8.194	75.680
<b>PRI</b>	<b>10.76</b>	

**5.1.3. VAN (Valor Actual Neto)**

El valor actual neto, abreviado como VAN, es un indicador del cálculo dinámico de la inversión. Los inversores utilizan el VAN para determinar el valor de pagos e ingresos futuros en el momento actual. De esta manera, se pueden comparar importes de diferentes periodos de cálculo y las diferentes oportunidades de inversión se pueden contrastar con respecto a su rentabilidad.

En lo que respecta al proyecto se adopta una tasa en dólares del 6.43%.

**5.1.4. TIR (Tasa Interna de Retorno)**

Trata de medir la rentabilidad de un proyecto o activo. Representa la rentabilidad media intrínseca del proyecto. Se define la tasa interna de retorno como aquella que hace que el valor presente neto sea igual a cero. En otras palabras, es la máxima tasa de interés que podría pagarse por el capital empleado durante toda la vida de una inversión, sin que esta sufra pérdida alguna en proyecto.

**5.1.5. Descripción de ingresos y egresos del proyecto**

Ingresos:

- Venta de energía a ENERSA.
- Ahorro por autoconsumo de la energía generada
- Ahorro por potencia contratada.

Egresos:

- Inversión Inicial.
- Costos de Mantenimiento.

### **5.1.6. Inversión Inicial**

**Tabla 9**

*Computo de materiales*

<b>Computo de Materiales</b>					
	<b>descripción</b>	<b>cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>precio unit. [USD/W]</b>	<b>costo total</b>
1	Paneles solares	128	u	0,70	USD 35.000,00
2	Inversores	2	u	0,15	USD 7.500,00
3	Protecciones, Cables y Gabinetes	40	u	0,15	USD 7.500,00
4	Pilotes para Bases	176	u	0,20	USD 10.000,00
5	Estructura	8	u	0,25	USD 12.500,00
6	Montaje	1	u	0,30	USD 15.000,00
7	Conexión a la red	1	u	0,01	USD 700,00
<b>Total</b>				<b>1,76</b>	<b>USD 88.200,00</b>

La inversión inicial será de USD 88.200,00 lo que da como resultado un costo de USD 1,76 por Watt pico instalado.

### **5.1.7. Externalidades**

Las externalidades o costos externos son aquellos costos o beneficios, relacionados con la salud, el medio ambiente y otros aspectos, en los que se ha incurrido como resultado de las actividades de la cadena de producción de energía, pero que no forman parte del precio pagado de la energía. El costo asociado a esos efectos es cubierto por la sociedad en su conjunto. No considerar las externalidades o costos ocultos a los precios de mercado de un bien puede conducir a una toma de decisiones económicas, sociales y ambientales desafortunadas.

## **5.2. Plan de Marketing**

### **5.2.1. Misión**

Nuestra misión es crear valor de manera sostenible mediante la generación de energía eléctrica a partir del recurso solar, apoyando el proceso de transición energética global y promoviendo su consumo en la industria agropecuaria, como el cuidado del medio ambiente.

### **5.2.2. Visión**

Ser referencia en el sector agropecuario, realizando instalaciones altamente confiables, de alta calidad y eficiencia energética, siempre basados en las exigencias de todas las normas y cuidado ambiental.

### **5.2.3. Valores**

Ser una empresa concebida bajo parámetros de conservación del Medio Ambiente y apuesta decidida por las energías renovables como motor de cambio social.

Resaltando los siguientes aspectos:

- Ambiental. Creación de valor sostenible, respeto por el medio ambiente y visión a largo plazo.
- Ética e integridad. Estamos comprometidos y trabajamos con altos niveles éticos y de integridad en la gestión de nuestros negocios y proyectos.
- Innovación. Avanzaremos mano a mano con la tecnología para poder ofrecer los servicios más modernos y trabajar con los instrumentos más eficaces del mercado.

### 5.2.4. FODA



#### 5.2.4.1. Fortalezas

- Gratuidad y Perpetuidad de la fuente. La ventaja que poseen las energías renovables es que obtienen energía de procesos cíclicos naturales de donde se obtiene energía sin generar cambios en el medio ambiente. El sol es un recurso natural y perpetuo.
- Bajo costo de generación. Aunque la inversión inicial alta, los costos de operación y mantenimiento son casi nulos.
- Reintegro por inyectar a la red el excedente. Siempre que los paneles reciban luz solar, se generará electricidad que aportará a disminuir el consumo de la red eléctrica, o bien aportará el excedente a la misma, recibiendo un descuento en la factura.
- Sustentable. No contaminan la atmósfera, no producen gases de efecto invernadero ni tampoco contaminación del agua. Además, no produce contaminación acústica, ya que su generación es silenciosa.

- Gran vida útil. Estas instalaciones tienen una duración promedio, garantizadas por sus fabricantes, de 20 años
- Valor agregado a la producción a partir de la certificación de buenas prácticas agrícolas.

#### **5.2.4.2. Oportunidades**

- Conciencia Ambiental. Cada día aumenta el pensamiento ecológico y se busca mejorar o al menos reducir la contaminación.
- Apoyo gubernamental. A través de la Ley N°10.933 la provincia de Entre Ríos adhirió a la Ley Nacional N° 27.424, por la cual se establece el “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la Red Eléctrica”.
- Potencial ampliación de la instalación.
- Alternativa de inversión para los productores en el marco de la restricción del acceso a dólares.

#### **5.2.4.3. Debilidades:**

- Alta inversión inicial. El desembolso de dinero para realizar la instalación es considerable.
- Complejidad de la tramitación administrativa para las instalaciones de generación eléctrica.
- Limitación de la potencia entregada a la red eléctrica.

#### **5.2.4.4. Amenazas**

- Incidencia del clima. La radiación solar varía según la climatología. Existe una variación en las cantidades producidas de acuerdo con la situación del tiempo (lluvia, nubes, granizo) que dificultan la previsión energética.
- Incertidumbre en el marco regulatorio provincial.
- Devaluación de la moneda. Debido a que estas instalaciones poseen componentes importados, una devaluación de la moneda impactaría en el precio hacia el alza.

### **5.2.5. Investigación de Mercado.**

El desarrollo de un proyecto de las características como el que se presenta aquí se origina a partir de dos problemáticas importantes. Por un lado, la ambiental, relacionada con la necesidad de cambiar el modo de consumo de energía, las fuentes de generación y mitigar el cambio climático; por otro lado, la económica, considerando el valor actual de la energía eléctrica. Es en este contexto, que la posibilidad de incorporar generación de electricidad renovable, mediante una instalación solar fotovoltaica, toma relevancia como instrumento para atenuar el impacto del costo de energía en la producción de arroz.

#### **5.2.5.1. El mercado Mundial de Arroz**

El arroz es un cereal base para la alimentación de cientos de millones de habitantes del planeta, no existe otra actividad económica que alimente tantas personas, sustente miles de familias, y sea crucial para el desarrollo de vastas naciones, como es este cultivo.

En el mundo se cosechan cerca de 160 millones de hectáreas, que producen aproximadamente 700 millones de toneladas de arroz cáscara<sup>6</sup>.

Los países asiáticos producen la mayor cantidad de arroz a nivel mundial, mientras que los países de África, América Latina y Oriente Medio han mostrado un aumento considerable en el consumo y la demanda de arroz. Los principales productores de arroz en el mundo hoy en día son India, China, Indonesia, Bangladesh, Tailandia, Vietnam, Birmania, Filipinas, Camboya y Pakistán. Estos países también se encuentran entre los principales consumidores de arroz del mundo, y se combinan para representar alrededor del 90% del consumo mundial. El promedio mundial de consumo per cápita es de 57,4 kg de arroz blanco/persona/año aproximadamente, existiendo países que alcanzan los 200 kg/persona/año, siendo por ello el mercadeo internacional solo del 8 al 10% del total de la producción.

---

<sup>6</sup> Datos obtenidos de la Guía del Manejo del Cultivo de Arroz

América es el segundo continente en importancia en relación con la producción mundial de arroz, con una participación de algo menos de 6%. El principal productor de la región es Brasil (33%), con tres millones de hectáreas y 13 millones de toneladas de arroz con cáscara, equivalentes a menos de 2% del total mundial. El segundo país relevante en América es Estados Unidos, que produce unos 10 millones de toneladas (26%), en tercer lugar, se encuentran Perú y Colombia que producen cerca de 3 millones de toneladas cada uno, lo que equivale a un 8% de participación, respectivamente, y en menor proporción, Ecuador, Argentina, Venezuela y Uruguay producen 1,2 millones de toneladas cada uno.

Se espera que la demanda de arroz continúe aumentando en los próximos años, al menos hasta 2035. Según un estudio exhaustivo realizado por el Instituto de Investigación de Política Agrícola y Alimentaria (FAPRI), se puede esperar que la demanda mundial de arroz elaborado aumente a un estimado de 555 millones de toneladas en el año 2035<sup>7</sup>. Se espera que los asiáticos representen el 67% del incremento antes mencionado, esto a pesar de un descenso esperado del consumo en países como India y China, ya que exploran otros tipos de cultivos para incorporar a sus dietas diarias.

#### **5.2.5.2. Arroz en Argentina**

El consumo per cápita de arroz en la Argentina es muy bajo, alrededor de 7 kg de arroz blanco/persona/año, lo que significa que con el 25% de la producción nacional es suficiente para cubrir el mercado interno, pudiéndose destinar el 75% restante al comercio internacional.

De las 23 provincias que conforman la República Argentina, sólo 5 siembran una superficie considerable de arroz, produciendo un total aproximado de 1.500.000 ton anuales (217.000 ha en la campaña 2021/22). Corrientes con el 47,5% es la provincia que más superficie destina a la producción del cereal, seguida por Entre Ríos (29,9%), Santa Fe (14,5%), Formosa (5,4%) y Chaco (2,7%).

---

<sup>7</sup> es.ripleybelieves.com/10-largest-rice-producing-countries-1106

Figura 41

Evolución de la Producción de Arroz en Argentina. <https://www.valorlocal.com.ar>

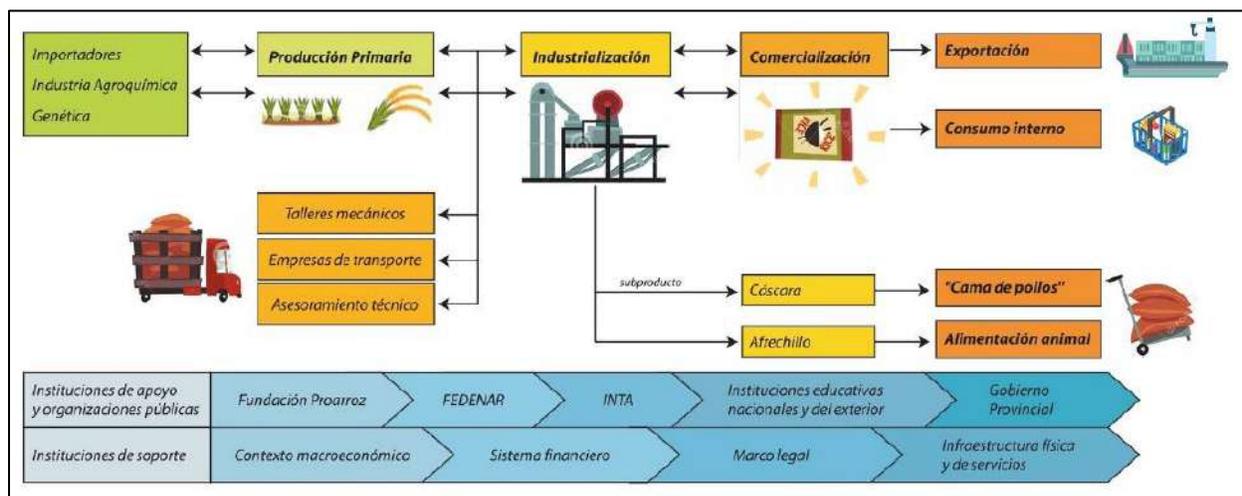
Campaña	Superficie sembrada (ha)	Variación (%)	Rendimiento promedio (kg/ha)	Variación (%)	Producción (t)	Variación (%)
2009/10	222.367	---	5.657	---	1.258.019	---
2010/11	260.477	17	6.761	20	1.761.200	40
2011/12	228.440	-12	6.670	-1	1.523.787	-13
2012/13	229.184	0	6.094	-9	1.396.722	-8
2013/14	231.054	1	6.378	5	1.473.729	6
2014/15	233.970	1	6.330	-1	1.481.040	0
2015/16	209.500	-10	5.974	-6	1.251.599	-15
2016/17	196.710	-6	6.555	10	1.289.525	3
2017/18	201.650	3	7.113	9	1.434.325	11
2018/19	197.050	-2	6.241	-12	1.229.700	-14
2019/20	190.250	-3	6.680	7	1.270.880	3
2020/21	199.700	5	7.617	14	1.521.005	20
2021/22	217.100	9	7.017	-8	1.419.100	-7

El cultivo de arroz es sumamente importante para las regiones donde se produce, ya que no cuenta con la producción de grandes superficies de otros cultivos anuales. Por lo tanto, es considerada una Economía Regional, con todo lo que esto significa.

El arroz por sus características es el cultivo extensivo que más mano de obra demanda por hectárea producida, alcanzando un total de 8 a 10 puestos de trabajo directos e indirectos cada 100 ha, ya que se deben realizar obras hidráulicas y civiles necesarios para la construcción de fuentes de agua, instalación de motores y bomba, nivelación del terreno, laboreo, siembra y el riego, entre otras. Además de los servicios brindados por terceros como son: transporte, venta de insumos y maquinarias, taller, rubros generales, oficios de electricista, torneros, etc.

Figura 42

Cadena Productiva del Arroz - SISA 2019



Otra particularidad de la producción de arroz, que supera a otros cultivos y aporta a la economía provincial, es su circulación local, ya que queda en la región alrededor del 65% del costo anual de producción que gasta cada productor.

Figura 43

Evolución de la Producción de Arroz en la Provincia de Entre Ríos. Bolsa de Cereales de ER

Campaña	Superficie sembrada (ha)	Variación (%)	Rendimiento Promedio (kg/ha)	Variación (%)	Producción (t)	Variación (%)
2000/01	76.400	---	5.762	---	440.259	---
2001/02	52.300	-32	5.767	0	289.501	-34
2002/03	52.660	1	5.575	-3	293.586	1
2003/04	71.850	36	6.460	16	464.169	58
2004/05	60.066	-16	6.496	1	390.193	-16
2005/06	67.110	12	7.672	18	514.849	32
2006/07	67.570	1	7.020	-8	469.913	-9
2007/08	71.770	6	7.342	5	515.795	10
2008/09	87.012	21	7.233	-1	595.905	16
2009/10	91.735	5	6.313	-13	578.368	-3
2010/11	99.608	9	7.150	13	712.217	23
2011/12	73.468	-26	7.266	2	533.835	-25
2012/13	68.400	-7	6.803	-6	461.900	-13
2013/14	68.000	-1	7.441	9	506.010	10
2014/15	74.200	9	7.380	-1	547.560	8
2015/16	71.400	-4	6.552	-11	454.070	-17
2016/17	64.200	-10	7.269	11	466.670	3
2017/18	62.650	-2	7.492	3	465.625	0
2018/19	59.950	-4	7.112	-5	426.370	-8
2019/20	54.200	-10	7.296	3	395.445	-7
2020/21	63.500	17	7.677	5	487.505	23
2021/22	65.000	2	7.931	3	499.670	2

### 5.2.5.3. Visión de los actores del mercado

La producción y elaboración de arroz son la base de la cadena comercial de este cultivo en la provincia, por lo que escuchar las voces que viven la realidad de la producción, es de suma importancia.

En ese sentido, el ingeniero agrónomo Marcogiuseppe Exequiel, comparte su mirada sobre la situación del mercado de arroz: “es una característica de los productores argentinos la actitud positiva y las ganas de superar dificultades, dadas las repetidas situaciones por las que pasa el país, ya estamos acostumbrados. En este momento, aunque el contexto internacional es muy bueno para la producción de arroz, el mercado interno no pasa por un buen momento, principalmente por la brecha cambiaria vigente que dificulta la competitividad, pero es una cuestión coyuntural, la producción tiene muy buenas perspectivas.”

En relación con el proyecto expresó “Es muy interesante, desde mi punto de vista, hay que buscarle un enfoque a medio/largo plazo y buscar su implementación para competir en mercados de producción sustentable, es la manera de que sea viable. La otra opción que veo son créditos blandos que me permitan hacer la inversión. Siempre estamos abiertos a todo tipo de progreso y lo que sea tecnología para mejorar la producción, es bienvenida, la tendencia de producción sustentables ya es una realidad”.

Desde el área de la elaboración, Jorge Ordoñez, de Eco Agroalimentaria compartió “el contexto actual es complicado, la falta de agua en Corrientes y el norte de Entre Ríos afecta al área proyectada de siembra y el precio no acompaña. La perspectiva de inversión es mala, pero este tipo de proyecto es fundamental porque permite buscar alternativas en la comercialización, entrar a mercados competitivos y diferenciales por sustentabilidad, es el área que se puede explorar para crecer”.

Como se puede observar, ambos coinciden en que la búsqueda de la sustentabilidad en la producción es de suma importancia en los futuros modelos productivos, abriendo la puerta a nuevos negocios y oportunidades.

### **5.2.6. Segmentación**

El proyecto está orientado a productores de arroz y otros cultivos que requieran volúmenes importantes de riego, y dispongan de acceso a la red eléctrica de media tensión rural.

### **5.2.7. Diferenciación**

El proyecto busca reducir la incidencia de la tarifa eléctrica dentro de los costos de producción, al mismo tiempo que reduce el impacto ambiental, marcando, de este modo, dos puntos claves de diferencia con la producción tradicional.

### **5.2.8. Posicionamiento**

Al introducir energías renovables al riego, sumado a lo que es un posible ahorro económico directo, se convierte a una producción más sustentable. Esto abre la posibilidad de certificar con buenas prácticas agrícolas, permitiendo de este modo ingresar a mercados diferenciales más exigentes, desarrollo de marcas y obtención de bonificaciones por sustentabilidad.

### **5.2.9. Comunicación**

El proyecto, por sus características técnicas, no está orientado a un público general sino particularmente a los productores arroceros, presentando una posibilidad económica/ambiental de cambio en la producción.

Dar a conocer este proyecto a la comunidad, para fomentar la agricultura sostenible, es de suma importancia, ya que genera consciencia sobre el impacto ambiental de los alimentos que se consumen y las acciones o estrategias que se llevan a cabo para mitigarlo.

La comunicación institucional y la propaganda serán importantes. Se realizará a través de medios audiovisuales en el sector de la producción y reuniones o puntos de encuentro como son muestras agropecuarias y exposiciones.

Orientado a la comunidad en general se utilizarán medios de comunicación locales como diarios, programas de radio y TV, pero fundamentalmente, redes sociales. La importancia que tienen en la actualidad las convierte en una herramienta estratégica para la comunicación.

## PLAN DE COMUNICACIÓN DIGITAL

Son todas las acciones que vamos a poner en marcha en los medios digitales

- Web
- Blog corporativo
- Publicidad digital
- Redes sociales
- Newsletter
- Mailing
- Webinar



## PLAN DE COMUNICACIÓN OFFLINE

Son todas las acciones que vamos a poner en marcha a través de medios tradicionales

- Plan de comunicación en medios: entrevistas, notas de prensa, ruedas de prensa, etc.
- Publicidad en medios tradicionales (prensa, radio, televisión, revistas especializadas)
- Comunicación Institucional: cartelería, folletos informativos, etc.
- Eventos: Congresos, jornadas a campo, fiesta nacional



### 5.2.10. Diagrama Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta muy útil para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Su ventaja es la sencilla visualización de las tareas previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia.



La fecha estipulada de inicio de las actividades es el lunes 3 de octubre de 2022 con finalización el jueves 17 de noviembre del corriente año, lo que da un total de 34 días hábiles.

### **5.2.11. Responsabilidad Social Empresarial**

En el marco de responsabilidad social empresarial, se incluyen diversos temas de interés sobre los que se trabajan en la empresa:

- Medio ambiente: Incorporación de nuevas formas de producción para disminuir el uso de pesticidas, gestión de envases de fitosanitarios, manejo eficiente del agua, incorporación de energías renovables, cuidado del recurso suelo, disminución de la huella de carbono.
- Seguridad y Salud Ocupacional: Manejo adecuado de materiales peligrosos (agroquímicos), adecuación de la indumentaria de trabajo a la actividad, implementación de protocolos en el caso de accidentes.
- Recursos Humanos: Capacitación continua del personal, mejora de los procesos a través del desarrollo personal de cada integrante del plantel de trabajo.

- **Ámbito social:** Compromiso con la comunidad, apoyo a la educación del personal y su familia, posibilidad de desarrollo cultural mediante un programa de viajes.
- **Consumidores:** Cada vez están más interesados en conocer el impacto que produce el producto que pretenden consumir. Gestionando sellos de huella de carbono y certificación de buenas prácticas, pueden elegir fácilmente alimentos de calidad y producidos con responsabilidad.

Los ítems antes nombrados van acordes a normativas que rigen la actividad y a políticas propias de la empresa, teniendo como eje central el cuidado del medio ambiente y el desarrollo personal del trabajador, pieza fundamental en el éxito de la empresa.

## **6. Conclusión**

La energía fotovoltaica, presenta una gran oportunidad para el desarrollo de una producción sustentable, ante la creciente demanda del consumo de arroz. Las nuevas generaciones tienen una creciente conciencia ambiental, teniendo las prácticas sustentables, una mayor ponderación al momento de elegir entre diferentes alternativas, que se presentan en la vida cotidiana.

En Argentina, el uso de este tipo de energía en la producción agrícola está muy poco desarrollado, sin embargo, hay estímulos de parte del Estado y organismos, nacionales y provinciales, en fomentar su utilización.

La implementación de la Generación Distribuida tiene grandes fortalezas, particularmente el aspecto ambiental, ya que reemplaza el consumo de combustibles fósiles, y el ahorro en la facturación del servicio eléctrico, como consecuencia de la autogeneración de electricidad. Sin embargo, estas fortalezas no llegan a compensar sus debilidades. De las cuales, las que más impactan negativamente, son la gran inversión inicial y la falta de rentabilidad de esta.

El contexto económico de Argentina hace que sea muy difícil estimar con certeza la rentabilidad a futuro, ya que no hay un plan estructural macroeconómico a largo plazo, en el

cual basarse para realizar una inversión de este tipo. El principal factor de incertidumbre, son los subsidios a las tarifas eléctricas, cuya variable depende de las decisiones políticas del gobierno electo.

El escenario actual, ante la dificultad de acceso al dólar mencionada por los productores, presenta una coyuntura favorable para invertir en una instalación de estas características ya que la mayor parte de los componentes que la conforman, a pesar de ser importados, se pueden adquirir en pesos.

Independientemente de las variables macroeconómicas y políticas, arriba mencionadas, se concluye que, la decisión de implementar energía solar fotovoltaica en la producción arrocerá diversifica las fuentes de ingresos de los productores, apoya la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y también representa una alternativa para mejorar el servicio eléctrico en las zonas rurales del país. Finalmente, esta tecnología, al unificar el sector agrícola con el energético, contribuye con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles.

## 7. Bibliografía

- Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo de Arroz en Corrientes (2016). INTA/ACPA
- Curso de Energía Solar (2022). UTN Facultad Regional Buenos Aires
- Energía solar fotovoltaica  
<https://www.pveducation.org/es/fotovoltaica/introducci%C3%B3n>
- De Bernardi, Luis A. e Iglesia, Carlos (2019). Desarrollo Productivo y Comercial del Arroz. Subsecretaría de Mercados Agropecuarios  
Jaime Gonzáles Velasco (2012). Energías Renovables. Editorial Reverté
- Fundación Proarroz
- Curso de Energía Solar Fotovoltaica (2018). Fundación Energizar
- Arroz: La superficie sembrada en Argentina en el ciclo 2021/22 creció un 9%. (25 de agosto de 2022). <https://www.valorlocal.com.ar/25/08/2022/arroz-la-superficie-sembrada-en-argentina-en-el-ciclo-2021-22-crecio-un-9/>
- Informe de la Producción de Arroz - Campaña 21/22. (2022). Informes SIBER. Bolsa de Cereales de Entre Ríos. <https://www.bolsacer.org.ar/Fuentes/siberd.php?id=1382>
- Motores Eléctricos vs a Combustión ¿Quién gana? Nuevo informe Amech compara los puntos más importantes (8 de junio de 2020) <https://portalmovilidad.com/motores-electricos-vs-a-combustion-quien-gana-nuevo-informe-de-amech-compara-los-puntos-mas-importantes/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura (2022). Informe FAO de actualización de precios del arroz. <https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities/rice/informe-fao-de-actualizacion-de-precios-del-arroz/es/>

- Huella de Carbono: que es y para qué sirve (6 de junio de 2022)  
<https://inta.gob.ar/noticias/huella-de-carbono-que-es-y-para-que-sirve>
- Estiman la huella de carbono en la producción arrocerá (3 de agosto de 2022)  
<https://intainforma.inta.gob.ar/estiman-la-huella-de-carbono-de-la-produccion-arrocera/>
- Arroz: lotes más eficientes emiten menos metano. (8 de mayo de 2014)  
<https://intainforma.inta.gob.ar/arroz-lotes-mas-eficientes-emiten-menos-metano/>
- *Cálculo del Factor de Emisión de la Red Eléctrica Argentina*  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset/calculo-del-factor-de-emision-de-co2-de-la-red-argentina-de-energia-electrica>
- <https://www.unsam.edu.ar/>
- <https://cammesaweb.cammesa.com/>
- Proserpi Criado, Roció, Rosas, Noelia y Trombicki, Agustina. (2019) Historia de la legislación de las energías renovables en Argentina y el impacto del Plan RenovAr. Universidad Nacional de La Pampa
- Wikipedia.org
- Manual Del Aguador Arroceró. INTA/ Fundación Proarroz
- Silwan.com.ar
- Informe Anual 2021. CAMMESA
- Informe Mensual Jul/2022. CAMMESA
- Manual de Generación Distribuida Solar Fotovoltaica (2019) Secretaría de Energía
- ENERSA
- Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (2019) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
- Saiz, Yamila. Arroz en el Mercosur. Fundación Proarroz.
- Costos de Producción de Arroz Campaña 22/23. (2022) Fundación Proarroz

- Diaz, Eduardo. (2009) Eficiencia de los Sistemas de Extracción de Agua Subterránea para Riego de Arroz. Fundación Proarroz, Universidad Nacional de Entre Ríos.
- Introducción a la Generación Distribuida de Energías Renovables. (2019). Secretaría de Energía

# PROYECTO FINAL

## Ingeniería Eléctrica

### ANEXOS

**Autores:**

MARIO, Justino Nicolás  
SCHURLEIN, Alejandro Ezequiel

**Profesor:**

Ing. SCHATTENHOFER, Federico Arnoldo

**Tutores:**

Ing. MURGUIA, Enrique Javier  
Cr. ALVAREZ, Carlos Arturo

# PROYECTO FINAL

## Ingeniería Eléctrica

### MEMORIA DE CÁLCULO

## **Cálculo de la Energía y Selección de Equipos**

En este apartado se dimensiona la instalación fotovoltaica en función de la potencia proyectada, seguidamente se realiza la estimación de la energía generada por la misma. Esta estimación será de utilidad en el análisis económico-financiero del proyecto.

Consideraciones previas al cálculo:

- Selección de equipos de acuerdo con la normativa vigente (AEA, IRAM, IEC)
- Metodología de cálculo basada en el curso “Energía Solar Fotovoltaica” dictado por la Facultad Regional Buenos Aires.
- Criterio técnico/económico para la selección de equipos
- Potencia de la instalación definida por la limitación legal
- Arreglo de la instalación de acuerdo con las características geométricas del terreno.
- Definición del tipo de anclaje al suelo.
- Exigencias de la distribuidora para la acometida.

**Datos para el cálculo:**

***Ubicación de la instalación***

Zona rural del departamento Villaguay.

$$Latitud := 31.47$$

$$Longitud := 58.765$$

***Potencia de la instalación***

Se plantea una instalación de 50 kWp de potencia, valor máximo permitido por la legislación de Entre Ríos para micro-usuario generador.

***Tipo de paneles***

- Marca: Jinko Solar
- Modelo: JKM390M-72-V
- Potencia máxima: 390 W
- Tipo: Monocristalino
- Cantidad de células: 72
- Peso: 22.5 kg

$$P := 0.39 \text{ kW} \quad \text{Potencia de cada panel}$$

***Cantidad de paneles***

Se obtiene la cantidad de paneles en función de la potencia proyectada de la instalación

$$P_i := 50 \text{ kW} \quad \text{Potencia de la instalación}$$

$$N_p := \frac{P_i}{P} = 128.21$$

Por lo tanto, se adoptan 128 paneles para facilitar la interconexión serie-paralelo de los mismos.

$$N_p := 128$$

La potencia pico total de la instalación será:

$$P_t := P \cdot N_p = 49.92 \text{ kW}$$

## Recurso solar en el plano inclinado

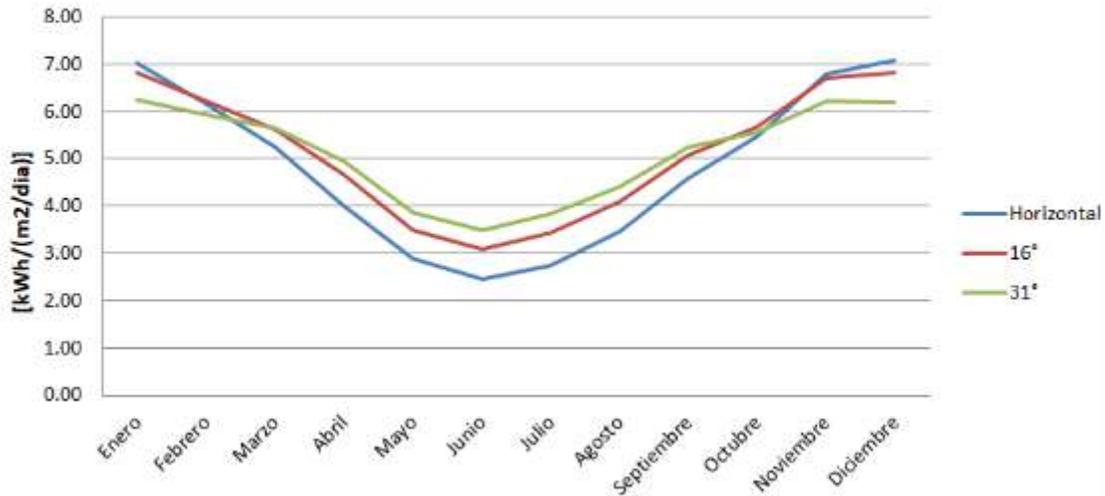
Los datos del plano de captación  $\overline{HT}$  [ $kWh/m^2.día$ ] para cada mes, se obtendrán de la base de datos de la NASA.

Se adopta inclinación de  $16^\circ$  y orientación Norte (Azimut  $0^\circ$ ), de manera de optimizar la generación de energía en el verano, período en el que se realiza el riego.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio Anual
Horizontal	7.02	6.15	5.23	4.02	2.89	2.46	2.75	3.47	4.59	5.47	6.81	7.09	4.83
$16^\circ$	6.82	6.22	5.82	4.66	3.50	3.08	3.42	4.08	5.08	5.88	6.70	6.02	5.14
$31^\circ$	6.26	5.94	5.85	4.97	3.88	3.49	3.84	4.41	5.23	5.55	6.23	6.19	5.14
$45^\circ$	5.45	5.40	5.39	5.00	4.00	3.70	4.05	4.50	5.11	5.14	5.48	5.33	4.88
Vertical	2.11	2.55	3.15	3.60	3.20	3.13	3.37	3.39	3.30	2.62	2.17	1.95	2.88
Óptimo	7.02	6.24	5.88	5.02	4.01	3.72	4.06	4.50	5.23	5.88	6.03	7.09	5.42
Angulo Óptimo [°]	0.50	11.00	26.00	41.00	49.00	54.00	52.50	44.00	32.50	18.00	4.00	0.00	
Orientación	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

### Radiación Global para planos inclinados mirando al Norte

Lat:  $-31.47$



Fuente: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

De la tabla anterior se obtiene el valor de Irradiancia Anual correspondiente a  $16^\circ$

$$I_{\text{anual}} := 5.14 \frac{kW \cdot hr}{m^2}$$

### **Hora Solar Pico:**

La HSP es una unidad que mide la irradiación solar y se define como el tiempo en horas de una hipotética irradiación solar constante de 1000 W/m<sup>2</sup>

Este concepto, sirve para realizar los cálculos de generación de energía de la instalación fotovoltaica y que haya coherencia entre las unidades del sistema internacional.

$$hsp := 1 \left( \frac{kW}{m^2} \right)$$

$$HSP := \frac{I_{anual}}{hsp} = 5.14 \text{ hr} \quad \text{por día}$$

Se puede observar que, en realidad, es un cambio de unidades, ya que la magnitud queda igual.

### **Energía Generada:**

La energía generada por la instalación en condiciones STC, en un mes, se calcula a partir del número de HSP en la ubicación, y la potencia pico de la instalación.

$$HSP_{mes} := 6.82 \text{ hr}$$

$$P_t = 49.92 \text{ kW}$$

$$N_{días} := 31$$

Horas solares pico media para el mes de enero

Potencia pico de la suma de todos los paneles

Días de Enero

$$E_{mes} := P_t \cdot HSP_{mes} \cdot N_{días} = 10554.09 \text{ kW} \cdot \text{hr}$$

A continuación se presenta una tabla resumen de la energía generada mensualmente

	Potencia Pico [kWp]	NASA [kwh/m <sup>2</sup> /dia]	HSP/día	Nº de Dias/Mes	Energia Generada [kWh/mes]
Ene	49,92	6,82	6,82	31	10554,09
Feb	49,92	6,22	6,22	28	8694,07
Mar	49,92	5,62	5,62	31	8697,06
Abr	49,92	4,66	4,66	30	6978,82
May	49,92	3,50	3,50	31	5416,32
Jun	49,92	3,09	3,09	30	4627,58
Jul	49,92	3,42	3,42	31	5292,52
Ago	49,92	4,09	4,09	31	6329,36
Sep	49,92	5,08	5,08	30	7607,81
Oct	49,92	5,68	5,68	31	8789,91
Nov	49,92	6,70	6,70	30	10033,92
Dic	49,92	6,82	6,82	31	10554,09
Total Año					93575,54

### **Energía Real Generada considerando pérdidas:**

El valor proyectado de energía generada debe tener en cuenta los factores de pérdida contemplados dentro del factor global PR, el cual se desarrolla a continuación.

### **Performance Ratio (PR)**

El Performance Ratio, es una relación entre la energía efectivamente producida con respecto a la energía que se produciría si el sistema funcionara continuamente a su eficiencia STC (1000 W/m<sup>2</sup>, 25°C). El PR está definido en la norma IEC EN 61724.

El PR incluye:

- Pérdidas ópticas (sombreados, modificador del ángulo de incidencia, suciedad)
- Pérdidas del arreglo de módulos (conversión fotovoltaica, envejecimiento, calidad del módulo, desajuste, cableado de CC, etc.)
- Pérdidas del sistema (eficiencia del inversor, cableado de CA, etc.)

El PR es un parámetro que se puede definir de manera instantánea (potencia) o para diferentes horizontes temporales definidos (energía).

$$PR_{mens} := \frac{E_{pmens}}{E_{mensSTC}}$$

### **Estimación del Performance Ratio (PR)**

Existen varios métodos estimativos para el PR, a continuación, se expone uno de ellos.

$$PR := (1 - A - P_{temp}) \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F$$

Donde:

$$A := A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

**A1**=Pérdidas por dispersión de los parámetros entre los módulos

**A2**=Pérdidas por efecto del polvo y suciedad sobre los módulos solares

**A3**=Pérdidas por reflectancia angular y espectral

**A4**=Pérdidas por sombras

**B**=(1-Lcab\_CC) -> Donde **Lcab\_CC** Pérdidas en el cableado de la parte de corriente continua

**C**=(1-Lcab\_CA) -> Donde **Lcab\_CA** Pérdidas en el cableado de la parte de corriente alterna

**D**=(1-Ldisp) -> Dónde **Ldisp** Pérdidas por disponibilidad

**E**=Rendimiento en el Inversor

**F**=(1-LMPPT) -> Dónde **LMPPT** Pérdidas por rendimiento de seguimiento del punto de máxima potencia del generador

### **Perdidas por temperatura $P_{temp}$**

Las pérdidas por temperatura se producen cuando los módulos trabajan a temperaturas mayores a 25°C (condición estándar de medición) y se producen pérdidas aproximadas de 0,3% de potencia por cada grado que aumenta.

Las pérdidas medias mensuales debidas al efecto de la temperatura sobre las celdas fotovoltaicas, se calculan según la siguiente expresión:

$$P_{temp} := |\alpha| \cdot (T_C - 25^\circ)$$

El coeficiente viene dado en la hoja de datos técnicos del módulo fotovoltaico

Siendo  $T_C$  La temperatura de trabajo de las celdas fotovoltaicas:

$$T_C := T_{amb} + (T_{ONC} - 20^\circ) \cdot$$

- $T_{amb}$ =Temperatura ambiente (°C)
- $T_{ONC}$ =Temperatura de Operación Nominal del Módulo Fotovoltaico (Fabricante)
- $G$ =Irradiancia [W/m<sup>2</sup>]

Como los cálculos se llevarán a cabo en términos medios diarios mensuales y luego se multiplicará por los días correspondientes al mes, la temperatura de la celda también es un dato medio. Por lo tanto se toma la temperatura ambiente media, y para calcular la irradiancia media diaria, se puede aproximar también con datos del plano horizontal y las horas diarias medias del mes en cuestión.

También es usual en distintas normativas, utilizar valores fijos entre 500 W/m<sup>2</sup> y 850

### **Estimación de PR para la instalación considerada**

$G := 481.3$	Irradiancia por hora promedio para el mes de enero
$A_1 := 0.015$	Pérdidas por dispersión de los parámetros entre los módulos
$A_2 := 0.020$	Pérdidas por efecto del polvo y suciedad sobre los módulos
$A_3 := 0.020$	Pérdidas por reflectancia angular y espectral
$A_4 := 0.040$	Pérdidas por sombras

$$A := A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = 0.095$$

$$L_{cabcc} := 0.0019 \quad \text{Pérdida en el cableado de CC}$$

$$B := 1 - L_{cabcc} = 0.998$$

$$L_{cabac} := 0.0058 \quad \text{Pérdida en el cableado de CA.}$$

$$C := 1 - L_{cabac} = 0.994$$

$$L_{disp} := 0.020 \quad \text{Pérdidas por disponibilidad.}$$

$$D := 1 - L_{disp} = 0.98$$

$$E := 0.984 \quad \text{Eficiencia del Inversor.}$$

$$L_{MPPT} := 0.015 \quad \text{Pérdidas por rendimiento de seguimiento del punto MPP}$$

$$F := 1 - L_{MPPT} = 0.985$$

Perdidas por temperatura:

$$T_{amb} := 25.9 \quad \text{Temperatura media para el mes de enero}$$

$$T_{ONC} := 47 \quad \text{Temperatura de Operación Nominal del Módulo Fotovoltaico}$$

$$T_C := T_{amb} + (T_{ONC} - 20) \cdot \left( \frac{G}{800} \right) = 42.14$$

$$\alpha := -0.0037$$

$$P_{temp} := |\alpha| \cdot (T_C - 25) = 0.06$$

El factor de rendimiento PR para la instalación en el mes de enero es:

$$PR := (1 - A - P_{temp}) \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F = 0.79$$

Se presenta la tabla resumen de la energía generada mensualmente, esta vez teniendo en cuenta el efecto de PR

	Potencia Pico [kWp]	NASA [kwh/m <sup>2</sup> /dia]	HSP/día	N° de Días/Mes	N° de hr/Día	G	T prom	Tc	Ptemp	PR	Energía Generada [kWh/mes]
Ene	49,92	6,82	6,82	31	14,17	481,30	25,90	40,94	0,06	0,79	8345,79
Feb	49,92	6,22	6,22	28	13,57	458,36	24,30	38,62	0,05	0,80	6950,68
Mar	49,92	5,62	5,62	31	12,72	441,82	22,20	36,01	0,04	0,81	7036,65
Abr	49,92	4,66	4,66	30	11,7	398,29	18,10	30,55	0,02	0,83	5791,33
May	49,92	3,50	3,50	31	10,8	324,07	14,60	24,73	0,00	0,85	4613,22
Jun	49,92	3,09	3,09	30	10,19	303,24	11,40	20,88	-0,02	0,87	4008,44
Jul	49,92	3,42	3,42	31	10,11	339,28	11,40	21,97	-0,01	0,86	4562,62
Ago	49,92	4,09	4,09	31	10,62	385,12	13,20	25,24	0,00	0,85	5378,79
Sep	49,92	5,08	5,08	30	11,48	442,51	14,80	28,63	0,01	0,84	6368,17
Oct	49,92	5,68	5,68	31	12,44	456,59	18,20	32,47	0,03	0,82	7230,75
Nov	49,92	6,70	6,70	30	13,4	500,00	21,10	36,73	0,05	0,81	8093,50
Dic	49,92	6,82	6,82	31	14,08	484,38	23,50	38,64	0,05	0,80	8437,21
<b>Total Año</b>										<b>0,83</b>	<b>76819,14</b>

### **Características geométricas del predio**

La instalación se realizará sobre el piso ya que se cuenta con un horizonte libre de árboles y otros factores que puedan llegar a producir sombra en el mismo, así como también es un terreno plano.

Dado por la disponibilidad de lugar con la que se cuenta, se orientará el parque paralelo a los ejes cardinales apuntando hacia el Norte.

### **Ratio de ocupación del terreno (ROT)**

La disposición de los módulos se realiza de tal forma que se evite el sombreado entre filas, evitándose así pérdidas de energía.

Se adopta un coeficiente igual a 1.8 correspondiente a instalaciones fijas.

$$A_{\text{modulos}} := 1.002 \text{ m} \cdot 1.979 \text{ m} = 1.98 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{predio}} := 128 \cdot A_{\text{modulos}} \cdot 1.8$$

$$A_{\text{predio}} = 456.87 \text{ m}^2$$

Por lo tanto la instalación se proyectará sobre una superficie de 17m x 30m

$$A_{\text{predio}} := 17 \text{ m} \cdot 30 \text{ m} = 510 \text{ m}^2$$

## Determinación de los arreglos:

Para el diseño del arreglo, lo primero que debemos hacer es obtener los parámetros característicos los inversores que utilizaremos.

A continuación, se muestra una sección de la hoja técnica del inversor de la marca GoodWe GW25 de 25 kW.

### Ficha técnica

Modelo	Máx. potencia entrada CC (W)	Rango MPPT carga completa (V)	Potencia nominal aparente (W)	Máx. potencia aparente de salida (VA)	Máx. potencia de salida (W)	Máx. corriente de salida (A)	Eficiencia máx.	Euro eficiencia
GW25K-MT	32500	470-860	25000	27500	27500	40	98.7%	>98.4%
GW30K-MT	39000	470-860	30000	33000 <sup>1</sup>	33000 <sup>1</sup>	48	98.8%	>98.5%
GW36K-MT	42900	510-860	36000	38000	36000	53.3	98.8%	>98.5%

Datos entrada cadena FV		Datos salida CA	
Máx. tensión de entrada CC (V)	1100	Tensión nominal de salida (V)	380/400, 3L/N/PE or 3L/PE
Rango MPPT (V)	200-950	Frecuencia nominal de salida (Hz)	50/60
Tensión de arranque (V)	180	Factor de potencia de salida	-1 (ajustable de 0.8 leading a 0.8 lagging)
Tensión entrada CC nominal (V)	600	THDI de salida (salida nominal)	<3%
Máx. corriente entrada (A)	25/25/25	<b>Datos generales</b>	
Máx. corriente cortocircuito (A)	31.3/31.3/31.3	Rango temp. operativa (°C)	-30-60
No. de rastreadores MPP	3	Humedad relativa	0-100%
No. de cadenas por rastreador MPP	2/2/2	Altitud operativa (m)	≤4000
<b>Protección</b>		Refrigeración	Inteligente
Protección anti-isla	Integrada	Ruido (dB)	45
Protección de polaridad inversa de entrada de cadena FV	Integrada	Interfaz del usuario	LCD & LED o LED + WIFI APP
Monitorización de fallos en cadena	Integrada	Comunicación	RS485 o WIFI o GPRS o PLC
Detección resistencia de aislamiento	Integrada	Peso (kg)	40
Anti-FID módulo FV	Optional	Tamaño (ancho*alto*largo mm)	480*590*210
SPD CC	Opcional (Tipo II)	Grado de protección	IP65
SPD CA	Opcional (Tipo II)	Autoconsumo nocturno (W)	<1
Monitorización de corriente residual	Integrada	Topología	Sin transformador
Protección sobreintensidad de salida	Integrada	<b>Certificaciones y normativas</b>	
Protección cortocircuito de salida	Integrada	Normativas de conexión a red	AS4777.2/VDE0126-1-1/VDE-AR-N-4105
Protección sobretensión de salida	Integrada	Normas de seguridad	IEC62109-1&2
		EMC	EN 61000-6-1/EN 61000-6-2/EN 61000-6-3/EN 61000-6-4

De la ficha técnica se obtienen los siguientes datos:

$$V_{minMPP} := 200 \text{ V}$$

$$V_{maxMPP} := 950 \text{ V}$$

$$V_{OCi} := 1100 \text{ V}$$

$$I_{SCmax} := 31.3 \text{ A}$$

$$V_N := 600 \text{ V}$$

## Especificaciones técnicas del panel fotovoltaico Jinko Cheetah 390 kWp

### SPECIFICATIONS

Module Type	JKM380M-72-V		JKM385M-72-V		JKM390M-72-V		JKM395M-72-V		JKM400M-72-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	300Wp	296Wp	385Wp	290Wp	390Wp	294Wp	395Wp	298Wp	400Wp	302Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.5V	38.6V	40.8V	38.8V	41.1V	39.1V	41.4V	39.3V	41.7V	39.6V
Maximum Power Current (Imp)	9.39A	7.42A	9.44A	7.48A	9.49A	7.54A	9.55A	7.60A	9.60A	7.68A
Open-circuit Voltage (Voc)	48.9V	47.5V	49.1V	47.7V	49.3V	48.0V	49.5V	48.2V	49.8V	48.5V
Short-circuit Current (Isc)	9.75A	7.88A	9.92A	7.95A	10.12A	8.02A	10.23A	8.09A	10.38A	8.16A
Module Efficiency STC (%)	19.16%		19.42%		19.87%		19.92%		20.17%	
Operating Temperature (°C)					-40°C~+85°C					
Maximum System Voltage					1500VDC (IEC)					
Maximum Series Fuse Rating					20A					
Power Tolerance					0~+3%					
Temperature Coefficients of Pmax					-0.37%/°C					
Temperature Coefficients of Voc					-0.28%/°C					
Temperature Coefficients of Isc					0.048%/°C					
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)					45±2°C					

STC:  Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>  Cell Temperature 25°C  AM=1.5

NOCT:  Irradiance 800W/m<sup>2</sup>  Ambient Temperature 20°C  AM=1.5  Wind Speed 1m/s

Los datos de interés son los siguientes:

$$P = 0.39 \text{ kW}$$

$$V_{mp} = 41.1 \text{ V}$$

$$I_{mp} = 9.49 \text{ A}$$

$$V_{OC} = 49.3 \text{ V}$$

$$I_{SC} = 10.12 \text{ A}$$

**El arreglo fotovoltaico debe cumplir con las siguientes restricciones:**

### **Rango de tensión de entrada MPP**

La tensión de entrada al inversor de cada rama de módulos en serie debe encontrarse en ese rango.

$$N_{string} := 16 \quad \text{Cantidad de paneles por rama}$$

$$V_{mp} = 41.1 \text{ V}$$

La tensión de entrada al inversor será:

$$V_{in} := N_{string} \cdot V_{mp} = 657.6 \text{ V}$$

Por lo tanto se cumple la siguiente restricción:

$$V_{minMPP} < V_{mp} \cdot N_{string} < V_{maxMPP}$$

$$V_{minMPP} = 200 \text{ V} \quad V_{mp} \cdot N_{string} = 657.6 \text{ V} \quad V_{maxMPP} = 950 \text{ V}$$

**NOTA:** Se recomienda que la tensión de las ramas sea lo más próxima a la tensión nominal del inversor  $V_N = 600 \text{ V}$

### **Tensión máxima en circuito abierto Voc:**

La tensión máxima de entrada al inversor de cada rama en serie no debe superar ese valor

$$V_{OCi} = 1100 \text{ V}$$

Se realiza la corrección a temperatura mínima histórica del Voc de una de las ramas.

$$\alpha_{Voc} := -0.0028 \text{ V} \quad \text{Obtenido de catálogo [V/°C]}$$

$$V_{OC} = 49.3 \text{ V}$$

$$V_{OCtemp} := \alpha_{Voc} \cdot (-10 - 25) + V_{OC}$$

$$V_{OCtemp} = 49.4 \text{ V}$$

Por lo tanto se debe verificar la siguiente consideración:

$$V_{OCtemp} \cdot N_{string} < V_{OCi}$$

$$V_{OCtemp} \cdot N_{string} = 790.37 \text{ V}$$

$$V_{OCi} = 1100 \text{ V}$$

### Corriente máxima en circuito abierto:

La corriente de entrada al inversor del número de ramas en paralelo no debe superar ese valor. Hay una corriente máxima para cada entrada.

Como el inversor tiene tres entradas y según los datos, los módulos están igualmente repartidos se calcula para una de las entradas.

$$I_{SC} = 10.12 \text{ A}$$

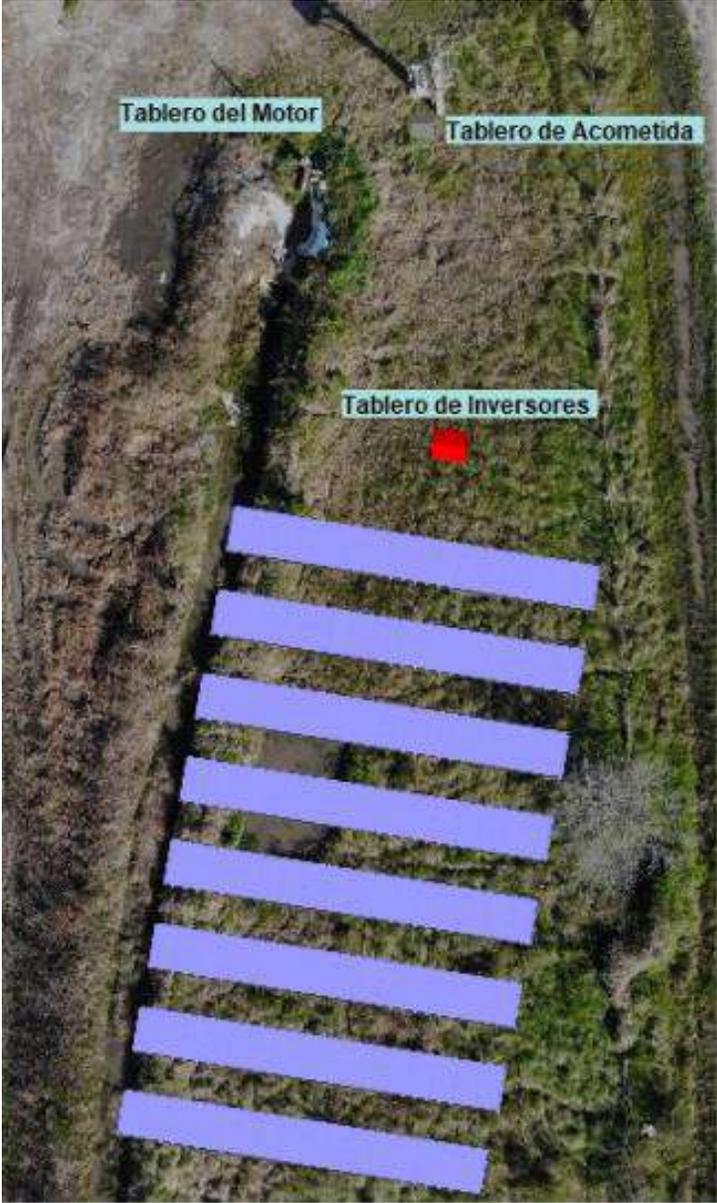
$$N_{ramas} := 2 \quad \text{Nº de ramas en paralelo}$$

$$I_{SCmax} = 31.3 \text{ A}$$

$$I_{SC} \cdot N_{ramas} < I_{SCmax}$$

$$I_{SC} \cdot N_{ramas} = 20.24 \text{ A} \quad I_{SCmax} = 31.3 \text{ A}$$

**Diseño de planta:**



## Dimensionamiento de Conductores

El cálculo de conductores se realiza teniendo en cuenta cuatro criterios básicos:

- Tensión Nominal
- Cálculo térmico
- Verificación a la caída de Tensión
- Verificación al Corto Circuito

Tensión Nominal:

Debe ser mayor que la tensión de servicio y al mismo tiempo cumplir la reglamentación AEA sección 771.12.1, la misma establece que los conductores para instalaciones fijas deben tener una tensión nominal de 450/700 [V].

La tensión de servicio en la instalación considerada es 400/230 [V].

La condición térmica que debe cumplir es:  $I_{adm} > 1.2 \cdot I_n$ .

Para la caída de tensión definimos límites:

- Alimentación entre tablero general y seccional  $\Delta V < 1\%$
- Alimentación del tablero seccional a la carga  $\Delta V < 2\%$  y  $\Delta V < 4\%$  en cargas de iluminación y fuerza motriz respectivamente
- Alimentación de fuerza motriz durante el arranque  $\Delta V < 15\%$

### Conductores de Corriente Continua:

$$I_{cadena} := 10.12 \text{ A}$$

Corriente en cada circuito

$$L := 0.03 \text{ km}$$

Longitud del circuito

Se elige un conductor unipolar Prysmiant Sintenax Valio de Cobre y sección 6 [mm<sup>2</sup>] aislado con PVC. Se selecciona este conductor por resistencia mecánica, ya que irá directamente enterrado.

$$I_{adm} := 59 \text{ A}$$

Corriente admisible en el conductor

if ( $I_{adm} > 1.2 \cdot I_{cadena}$ , "Verifica Térmicamente", "No Verifica") = "Verifica Térmicamente"

$$R := 3.95 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$$\Delta V := I_{cadena} \cdot L \cdot R = 1.199 \text{ V}$$

$$V_{ncc} := 600 \text{ V}$$

Tensión nominal de entrada al

$$\Delta V_{x100} := \frac{\Delta V}{V_{ncc}} = 0.2\%$$

if ( $\Delta V_{x100} < 3$ , "Verifica a la Caída de Tensión", "N V") = "Verifica a la Caída de Tensión"

Se puede observar que la caída de tensión que se produce en los conductores es menor que la admisible

### Pérdidas de Energía:

$$L_1 := 90 \text{ m}$$

$$L_2 := 82 \text{ m}$$

$$P_1 := I_{cadena}^2 \cdot R \cdot L_1 = 36.408 \text{ W}$$

$$P_2 := I_{cadena}^2 \cdot R \cdot L_2 = 33.172 \text{ W}$$

$$L_3 := 74 \text{ m}$$

$$L_4 := 66 \text{ m}$$

$$P_3 := I_{cadena}^2 \cdot R \cdot L_3 = 29.936 \text{ W}$$

$$P_4 := I_{cadena}^2 \cdot R \cdot L_4 = 26.699 \text{ W}$$

$$L_5 := 58 \text{ m}$$

$$L_6 := 50 \text{ m}$$

$$P_5 := I_{cadena}^2 \cdot R \cdot L_5 = 23.463 \text{ W}$$

$$P_6 := I_{cadena}^2 \cdot R \cdot L_6 = 20.227 \text{ W}$$

$$L_7 := 42 \text{ m}$$

$$L_8 := 34 \text{ m}$$

$$P_7 := I_{cadena}^2 \cdot R \cdot L_7 = 16.991 \text{ W}$$

$$P_8 := I_{cadena}^2 \cdot R \cdot L_8 = 13.754 \text{ W}$$

$$P_t := P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_8 = 200.65 \text{ W} \quad \text{Pérdidas totales en los circuitos de CC}$$

$$P_{p.100} := \frac{P_t}{49.92 \text{ kW}} = 0.004$$

### Conductores de Corriente Alterna:

Son dos circuitos iguales, uno para cada inversor

$$I_{inv} := 40 \text{ A} \quad \text{Corriente máxima de salida de cada}$$

$$I_{ICA} := 2 \cdot I_{inv} = 80 \text{ A} \quad \text{Corriente máxima de salida del sistema}$$

$$L := 0.02 \text{ km} \quad \text{Longitud del circuito}$$

Se plantea utilizar un conductor tetrapolar de cobre Prysmiant Sintenax Valio Sn=10 [mm<sup>2</sup>]. Vn=600/ 1100 [V]

$$I_{adm} := 74 \text{ A} \quad \text{Corriente admisible en el conductor}$$

if ( $I_{adm} > 1.2 \cdot I_{inv}$ , "Verifica Térmicamente", "No Verifica") = "Verifica Térmicamente"

$$R := 2.29 \frac{\Omega}{\text{km}} \quad \cos\varphi := 0.96 \quad k := \sqrt{3}$$

$$X := 0.170 \frac{\Omega}{\text{km}} \quad \text{sen}\varphi := \text{acos}(\cos\varphi) = 0.284$$

$$\Delta V := k \cdot I_{ICA} \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \text{sen}\varphi) = 6.226 \text{ V} \quad \text{Caída de tensión del circuito}$$

$$\Delta V_{x100} := \frac{\Delta V}{380 \text{ V}} = 1.638\% \quad \text{Caída de tensión porcentual}$$

if ( $\Delta V_{x100} < 3$ , "Verifica a la Caída de Tensión", "N V") = "Verifica a la Caída de Tensión"

### Pérdidas de Energía:

$$P_p := 2 \cdot I_{inv}^2 \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \text{sen}\varphi) = 143.785 \text{ W} \quad \text{Pérdidas totales en los circuitos de CA}$$

$$P_{p.100} := \frac{P_p}{49.92 \text{ kW}} = 0.0029$$

**Alimentador Arroceras:**

$$I_A := 151.9 \text{ A}$$

Corriente estimada en el circuito

$$L := 0.010 \text{ km}$$

Longitud del circuito

Para el alimentador del motor se elige un conductor tripolar Prysmiant Retenax Valio de Cobre y sección de 50 mm<sup>2</sup> aislado con XLPE.

VN=600/1100 [V], cumple el requisito de tensión nominal definido por la norma AEA.

$$I_{adm} := 209 \cdot A$$

Corriente admisible del conductor

if ( $I_{adm} > 1.2 \cdot I_A$ , "Verifica Térmicamente", "No Verifica") = "Verifica Térmicamente"

$$R := 0.493 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$$\cos\varphi := 0.88$$

$$k := \sqrt{3}$$

$$X := 0.0726 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$$\text{sen}\varphi := \text{acos}(\cos\varphi) = 0.495$$

$$\Delta V_A := k \cdot I_A \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \text{sen}\varphi) = 1.236 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Ax100} := \frac{\Delta V_A}{380 \text{ V}} \cdot 100 = 0.325$$

if ( $\Delta V_{Ax100} < 5$ , "Verifica a la Caída de Tensión", "N V") = "Verifica a la Caída de Tensión"

$$I_{ArrMA} := 826 \text{ A}$$

$$\Delta V_{MAArr} := k \cdot I_{ArrMA} \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \text{sen}\varphi) = 6.721 \text{ V}$$

Caída de tensión en el arranque

$$\Delta V_{Ax100} := \frac{\Delta V_{MAArr}}{380 \text{ V}} \cdot 100 = 1.769$$

Caída de tensión porcentual durante el arranque

if ( $\Delta V_{Ax100} < 15$ , "Verifica a la Caída de Tensión", "N V") = "Verifica a la Caída de Tensión"

## Datos de conductores

### Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm mm		Kg/km	ohm/km	ohm/km
Unipolares (almas de color marrón)							
4	2,5	1,0	1,4	7,6	91	5,92	0,189
6	3,0	1,0	1,4	8,1	114	3,95	0,180
10	3,9	1,0	1,4	9,1	160	2,29	0,170
16	4,9	1,0	1,4	10,0	227	1,45	0,162
25	7,1	1,2	1,4	12,7	346	0,933	0,154
35	8,3	1,2	1,4	13,8	447	0,663	0,150
50	9,9	1,4	1,4	15,9	612	0,462	0,147
70	12,0	1,4	1,4	17,6	811	0,326	0,143

Sección nominal	Método D1 Caño enterrado	Método D1 Caño enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado
mm <sup>2</sup>	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1,5	 25	 20	 28	 29 25	 95
2,5	33	27	37	39 34	
4	43	35	47	51 44	
6	53	44	59	65 55	
10	71	58	80	88 74	
16	91	75	104	112	

## Cálculo de Protecciones

### Circuito de Corriente Continua

$$I_{cadena} := 10.12 \text{ A}$$

Conductor: Prysmiant Sintenax Valio

$$S_n := 6 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} := 59 \text{ A}$$

$$k := 115 \frac{\text{A} \cdot \text{s}^2}{\text{mm}^2}$$

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: PIA  
Seleccionamos una llave termomagnética ABB S800PV-S para protección de instalaciones solares

$$I_{cu} := 5 \text{ kA}$$

$$I_n := 16 \text{ A}$$

$$t_{cc} := 0.02 \text{ s}$$

$$I_{ad} := \frac{k \cdot S_n}{\sqrt{t_{cc}}} = 4.879 \text{ kA}$$

Corriente admisible en el conductor

Condiciones de protección contra sobrecargas:

if ( $I_{cadena} < I_n < I_{adm}$ , "Verifica Condición 1", "No Verifica") = "Verifica Condición 1"

$$I_2 := 1.45 \cdot I_n = 23.2 \text{ A}$$

if ( $I_2 < 1.45 I_{adm}$ , "Verifica Condición 2", "No Verifica") = "Verifica Condición 2"

Se selecciona interruptor termomagnética bipolar de corriente continua para protección de la instalación solar.

In= 16 A

5kA

### **Circuito de Corriente Alterna:**

$$I_{inv} := 40 \text{ A} \quad \text{Corriente nominal del inversor}$$

$$I_{cc} := 6.5 \text{ kA} \quad \text{Corriente de Cortocircuito de la Instalación}$$

Conductor: Prysmiant Sintenax Valio

$$S_n := 10 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección del conductor}$$

$$I_{adm} := 74 \text{ A} \quad \frac{1}{k} := 115 \frac{\text{A} \cdot \text{s}^2}{\text{mm}^2}$$

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: PIA  
Seleccionamos una llave termomagnética ABB S204-C50

$$I_{cu} := 10 \text{ kA}$$

$$I_n := 50 \text{ A} \quad \text{Corriente nominal del interruptor}$$

$$t_{cc} := 0.02 \text{ s} \quad \text{Tiempo de apertura}$$

$$I_{ad} := \frac{k \cdot S_n}{\sqrt{t_{cc}}} = 8.132 \text{ kA} \quad \text{Corriente admisible en el conductor}$$

Condiciones de protección contra sobrecargas:

$$\text{if}(I_{inv} < I_n < I_{adm}, \text{"Verifica Condición 1"}, \text{"No Verifica"}) = \text{"Verifica Condición 1"}$$

$$I_2 := 1.45 \cdot I_n = 72.5 \text{ A}$$

$$\text{if}(I_2 < 1.45 I_{adm}, \text{"Verifica Condición 2"}, \text{"No Verifica"}) = \text{"Verifica Condición 2"}$$

Condiciones de protección contra Cortocircuitos:

$$\text{if}(I_{cu} > I_{cc}, \text{"Verifica Condición 1"}, \text{"No Verifica"}) = \text{"Verifica Condición 1"}$$

$$\text{if}(I_{ad} > I_{cc}, \text{"Verifica Condición 2"}, \text{"No Verifica"}) = \text{"Verifica Condición 2"}$$

### **Protección de las personas**

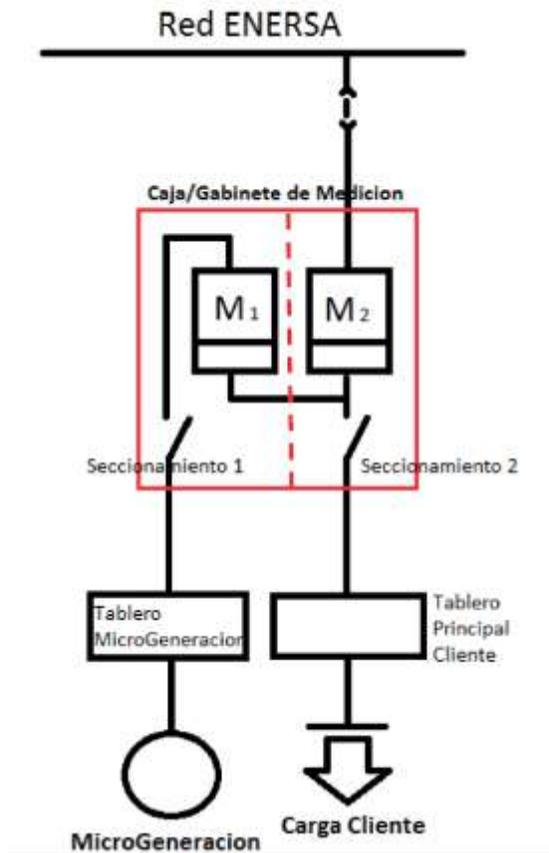
Se selecciona un disyuntor diferencial con las siguientes características:

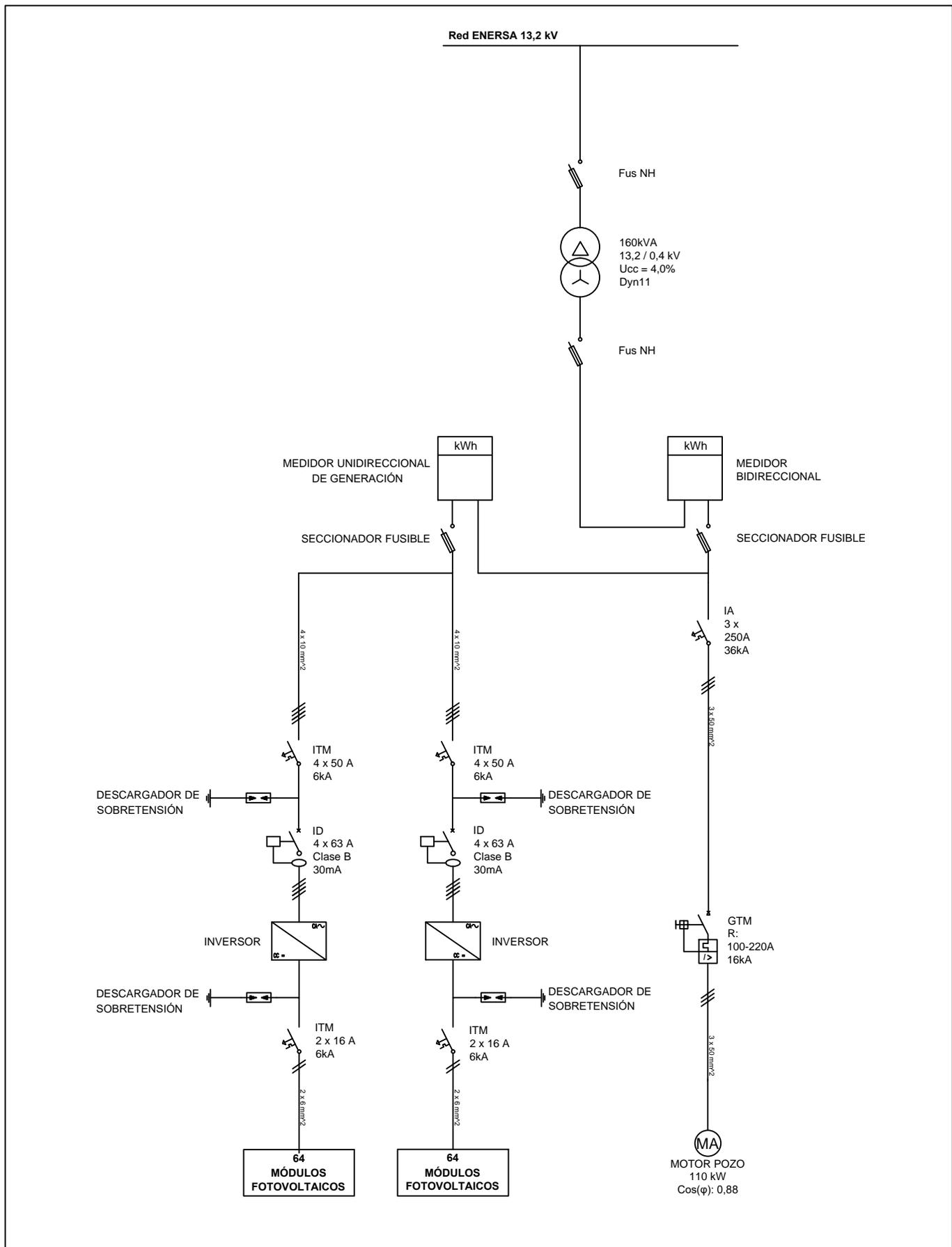
$I_n = 63 \text{ A}$

Sensibilidad 30 mA

**Características de la acometida:**

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018





	<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</b> FACULTAD REGIONAL CONCORDIA		Año: 2022
	DIAGRAMA UNIFILAR	<u>Autores:</u> Mario, Justino Nicolás Schurlein, Alejandro Ezequiel	PL. N°1

# PROYECTO FINAL

## Ingeniería Eléctrica

### ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

## Balance Económico y Energético



### Escenario 1

Se presenta una tabla resumen del cálculo de energía generada por la instalación en el periodo de un año

En este escenario se considera el valor actual de la tarifa vigente.

- Se realiza el cálculo Balance Económico, ahorro por autoconsumo y venta de energía a la red (tarifa dolarizada),
- Se presenta también un Balance Energético.

	Potencia Pico [kWp]	NASA [kwh/m <sup>2</sup> /dia]	HSP/día	N° de Dias/Mes	N° de hr/Día	G	T prom	Tc	Ptemp	PR	Energía Generada [kWh/mes]
Enero	49.92	6.82	6.82	31	14.17	481.30	25.90	40.94	0.06	0.79	8345.79
Febrero	49.92	6.22	6.22	28	13.57	458.36	24.30	38.62	0.05	0.80	6950.68
Marzo	49.92	5.62	5.62	31	12.72	441.82	22.20	36.01	0.04	0.81	7038.65
Abril	49.92	4.66	4.66	30	11.7	398.29	18.10	30.55	0.02	0.83	5791.33
Mayo	49.92	3.50	3.50	31	10.8	324.07	14.60	24.73	0.00	0.85	4613.22
Junio	49.92	3.09	3.09	30	10.19	303.24	11.40	20.88	-0.02	0.87	4008.44
Julio	49.92	3.42	3.42	31	10.11	338.28	11.40	21.97	-0.01	0.86	4562.62
Agosto	49.92	4.09	4.09	31	10.62	385.12	13.20	25.24	0.00	0.85	5378.79
Septiembre	49.92	5.08	5.08	30	11.48	442.51	14.80	28.63	0.01	0.84	6368.17
Octubre	49.92	5.68	5.68	31	12.44	456.59	18.20	32.47	0.03	0.82	7230.75
Noviembre	49.92	6.70	6.70	30	13.4	500.00	21.10	36.73	0.05	0.81	8093.50
Diciembre	49.92	6.82	6.82	31	14.08	484.38	23.50	38.64	0.05	0.80	8437.21
<b>TOTAL AÑO</b>											<b>76819.14</b>

Cuadro Tarifario		
	Pesos	Dolares
Precio Resto [\$/kWh]	\$ 7.93	USD 0.0547
Precio Punta [\$/kWh]	\$ 8.13	USD 0.06
Precio Valle [\$/kWh]	\$ 7.73	USD 0.05
Cargo Fijo	\$ 10,624.70	USD 73.27
CF Potencia Punta	\$ 818.99	USD 5.65
CF Potencia f de Punta	\$ 697.66	USD 4.81
CF Potencia Adquirida	\$ 78.26	USD 0.54
Precio Energía Generada	\$ 6.86	USD 0.0473
Conexión Ad Usuario Generador	\$ 102,980.50	USD 710.21

Precio USD Oficial
\$ 145.00

Potencia Convenida	Potencia Registrada
86.00	59.00
64	30

Valor actual de la energía, cuadro tarifario vigente 1/9 al 31/10



Balance Económico												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Energía Resto[kWh]	11640	5160	0	0	0	0	0	0	0	0	600	21040
Energía Punta [kWh]	4600	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	200	8520
Energía Valle Nocturno [kWh]	5920	2360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9800
Costo Energía sin Generación	USD 1,210.13	USD 529.14	USD 0.00	USD 44.04	USD 2,150.90							
Energía Generada [kWh]	8345.79	6950.68	7038.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	8093.50	8437.21
Costo Mensual de la Energía	USD 753.66	USD 162.22	-USD 332.91	-USD 273.91	-USD 218.19	-USD 189.59	-USD 215.80	-USD 254.40	-USD 301.20	-USD 341.99	-USD 343.20	USD 1,689.43
<b>Costo Anual de la Energía</b>	<b>USD 134.11</b>											
Cargo Fijo	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27
C.F. Men. p/pot. Punta	USD 485.75	USD 485.75	USD 361.49	USD 485.75	USD 485.75							
C.F. Men. p/pot. Fuera Punta	USD 413.78	USD 413.78	USD 283.88	USD 413.78	USD 413.78							
C.F. Men. p/pot Adquirida	USD 31.84	USD 31.84	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 31.84	USD 31.84
Costo sin Compensar	USD 2,214.78	USD 1,533.79	USD 734.83	USD 1,048.68	USD 3,155.54							
Costo Compensado con Energia	USD 1,758.31	USD 1,166.87	USD 401.92	USD 460.91	USD 516.63	USD 545.24	USD 519.03	USD 480.42	USD 433.63	USD 392.83	USD 661.44	USD 2,694.07
Ahorro Mensual	USD 456.47	USD 366.92	USD 332.91	USD 273.91	USD 218.19	USD 189.59	USD 215.80	USD 254.40	USD 301.20	USD 341.99	USD 387.24	USD 461.47
<b>Ahorro Anual</b>	<b>USD 3,800.09</b>											

\* Vigentes para consumos a partir del 1/09/22 al 31/10/22

Balance Energetico												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Energía Resto[kWh]	11640	5160	0	0	0	0	0	0	0	0	600	21040
Energía Punta [kWh]	4600	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	200	8520
Energía Valle [kWh]	5920	2360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9800
Total Mensual	-22160	-9680	0	0	0	0	0	0	0	0	-800	-39360
Energía Generada [kWh]	8345.79	6950.68	7038.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	8093.50	8437.21
Balance Mensual Energía*	-13814.21	-2729.32	7038.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	7293.50	-30922.79
Energía Inyectada a Red [kWh]							53476.15					
Energía Autoconsumida [kWh]							22543.00					
<b>Balance Anual [kWh]</b>	<b>4819.14</b>											

\*El signo negativo indica que es energía consumida de la red

## Analisis Financiero



El flujo de fondos se llevó a cabo a 20 años, ya que se considera un período adecuado de vida útil basado en recomendaciones y garantías de los fabricantes.

Ingresos del proyecto:

- Venta de energía a ENERSA.
- Ahorro por autoabastecimiento de energía.

Egresos del proyecto:

- Inversión inicial.
- Costos de Mantenimiento.

### Escenario 1

- Inversión Inicial de U\$\$ 88200.
- No se considera valor residual del proyecto.
- Se considera la tarifa vigente en el periodo actual (01/09/2022 al 31/10/2022).

Detalle de Inversión
Paneles solares
Inversores
Protecciones y Cables
Estructura de soporte
Pilotes de Anclaje
Montaje y puesta en marcha
Conexión a Red
<b>Inversion inicial</b>
<b>USD 88,200.00</b>

La inversión inicial se establece en base a la cotización brindada por la empresa Enertik, en concepto de Paneles Solares, Inversores, Protecciones y Cables. Por otra parte para la Estructura de soporte, Pilotes de anclaje, Montaje y Puesta en marcha, la cotización fue brindada por la empresa Automatismo S.R.L.

Datos Generales	
Descripción	Datos
Vida útil del proyecto [años]	20
Cantidad de Energía Autoconsumida [kWh/año]	22543.00
Precio de Energía Resto [USD/kWh]	0.055
Cantidad de Energía a vender a ENERSA [kWh/año]	53476.00
Precio de la Energía Inyectada [USD/kWh]	0.047
Costo de Mantenimiento [USD/año]	200



<b>Flujo de Caja</b>					
<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	<b>USD 3,600.00</b>	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00

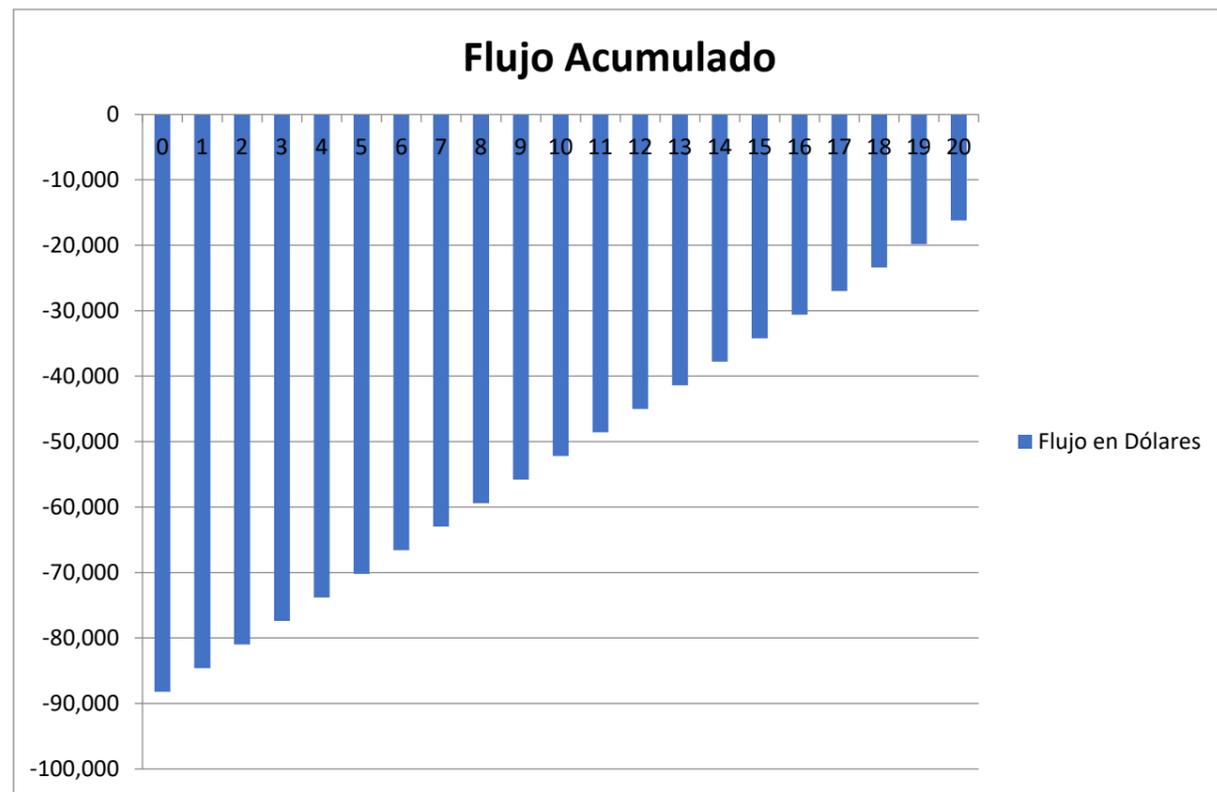
<b>Año</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	<b>USD 3,600.00</b>

<b>Año</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	<b>USD 3,600.00</b>

<b>Año</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>	<b>3,800</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	USD 3,600.00	<b>USD 3,600.00</b>



Indicadores	
Valor Actual Neto VAN [US\$]	-48,312
Tasa	6.43%
Tasa Interna de Retorno TIR	
Inversión [US\$]	USD 88,200.00



Período de Repago		
Período	Flujo Neto	Flujo de Caja Acumulado
0	-88,200	-88,200
1	3,600	-84,600
2	3,600	-81,000
3	3,600	-77,400
4	3,600	-73,800
5	3,600	-70,200
6	3,600	-66,600
7	3,600	-63,000
8	3,600	-59,400
9	3,600	-55,800
10	3,600	-52,200
11	3,600	-48,600
12	3,600	-45,000
13	3,600	-41,400
14	3,600	-37,800
15	3,600	-34,200
16	3,600	-30,600
17	3,600	-27,000
18	3,600	-23,400
19	3,600	-19,800
20	3,600	-16,200

PRI	#N/A
-----	------

Teniendo en cuenta las consideraciones planteadas en este escenario, el proyecto no se



## Balance Económico y Energético

### Escenario 2

Se presenta una tabla resumen del cálculo de energía generada por la instalación en el periodo de un año.

En este escenario se considera el valor real de la energía, tomado a partir de la Precio Estabilizado proporcionado por CAMMESA.

- Se realiza el cálculo Balance Económico, ahorro por autoconsumo y venta de energía a la red (tarifa dolarizada),
- Se presenta también un Balance Energético.

	Potencia Pico [kWp]	NASA [kwh/m^2/dia]	HSP/dia	N° de Dias/Mes	N° de hr/Día	G	T prom	Tc	Ptemp	PR	Energia Generada [kWh/mes]
Enero	49.92	6.82	6.82	31	14.17	481.30	25.90	40.94	0.06	0.79	8345.79
Febrero	49.92	6.22	6.22	28	13.57	458.36	24.30	38.62	0.05	0.80	6950.68
Marzo	49.92	5.62	5.62	31	12.72	441.82	22.20	36.01	0.04	0.81	7038.65
Abril	49.92	4.66	4.66	30	11.7	398.29	18.10	30.55	0.02	0.83	5791.33
Mayo	49.92	3.50	3.50	31	10.8	324.07	14.60	24.73	0.00	0.85	4613.22
Junio	49.92	3.09	3.09	30	10.19	303.24	11.40	20.88	-0.02	0.87	4008.44
Julio	49.92	3.42	3.42	31	10.11	338.28	11.40	21.97	-0.01	0.86	4562.62
Agosto	49.92	4.09	4.09	31	10.62	385.12	13.20	25.24	0.00	0.85	5378.79
Septiembre	49.92	5.08	5.08	30	11.48	442.51	14.80	28.63	0.01	0.84	6368.17
Octubre	49.92	5.68	5.68	31	12.44	456.59	18.20	32.47	0.03	0.82	7230.75
Noviembre	49.92	6.70	6.70	30	13.4	500.00	21.10	36.73	0.05	0.81	8093.50
Diciembre	49.92	6.82	6.82	31	14.08	484.38	23.50	38.64	0.05	0.80	8437.21
<b>TOTAL AÑO</b>											<b>76819.14</b>

Cuadro Tarifario		
Precio Resto [\$/kWh]	\$ 17.72	USD 0.122
Precio Punta [\$/kWh]	\$ 17.73	USD 0.12
Precio Valle [\$/kWh]	\$ 17.72	USD 0.12
Cargo Fijo	\$ 10,624.70	USD 73.27
CF Potencia Punta	\$ 818.99	USD 5.65
CF Potencia f de Punta	\$ 697.66	USD 4.81
CF Potencia Adquirida	\$ 78.26	USD 0.54
Precio Energia Inyectada a la red	\$ 15.07	USD 0.104
Conexión Ad Usuario Generador	\$ 102,980.50	USD 710.21

Precio USD Oficial
\$ 145.00

Potencia Convenida	Potencia Registrada
86.00	59.00
64	30

Valor real de la energía con la programación estacional



	Balance Económico											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Energía Resto[kWh]	11640	5160	0	0	0	0	0	0	0	0	600	21040
Energía Punta [kWh]	4600	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	200	8520
Energía Valle Nocturno[kWh]	5920	2360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9800
Costo de Energía sin Generación	USD 2,708.54	USD 1,183.17	USD 0.00	USD 97.79	USD 4,810.88							
Energía Generada [kWh]	8345.79	6950.68	7038.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	8093.50	8437.21
Costo Mensual de la Energía	USD 1,688.42	USD 366.41	-USD 731.29	-USD 601.70	-USD 479.30	-USD 416.46	-USD 474.04	-USD 558.84	-USD 661.63	-USD 751.25	-USD 754.09	USD 3,779.59
<b>Costo Anual de la Energía</b>	<b>USD 405.81</b>											
Cargo Fijo	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27
C.F. Men. p/pot. Punta	USD 485.75	USD 485.75	USD 361.49	USD 485.75	USD 485.75							
C.F. Men. p/pot. Fuera Punta	USD 413.78	USD 413.78	USD 283.88	USD 413.78	USD 413.78							
C.F. Men. p/pot Adquirida	USD 31.84	USD 31.84	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 31.84	USD 31.84
Costo sin Compensar	USD 3,713.18	USD 2,187.82	USD 734.83	USD 1,102.44	USD 5,815.53							
Costo Compensado con Energía	USD 2,693.06	USD 1,371.06	USD 3.53	USD 133.13	USD 255.53	USD 318.36	USD 260.79	USD 175.99	USD 73.20	-USD 16.42	USD 250.55	USD 4,784.24
Ahorro Mensual	USD 1,020.12	USD 816.76	USD 731.29	USD 601.70	USD 479.30	USD 416.46	USD 474.04	USD 558.84	USD 661.63	USD 751.25	USD 851.89	USD 1,031.29
<b>Ahorro Anual</b>	<b>USD 8,394.57</b>											

\* Vigentes para consumos a partir del 1/09/22 al 31/10/22

	Balance Energetico											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Energía Resto[kWh]	11640	5160	0	0	0	0	0	0	0	0	600	21040
Energía Punta [kWh]	4600	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	200	8520
Energía Valle [kWh]	5920	2360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9800
Total Mensual	-22160	-9680	0	0	0	0	0	0	0	0	-800	-39360
Energía Generada [kWh]	8345.79	6950.68	7038.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	8093.50	8437.21
Balance Mensual Energía *	-13814.21	-2729.32	7038.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	7293.50	-30922.79
<b>Balance Anual [kWh]</b>	<b>4819.14</b>											

\*El signo negativo indica que es energía consumida de la red

## Analisis Financiero



El flujo de fondos se llevó a cabo a 20 años, ya que se considera un período adecuado de vida útil basado en recomendaciones y garantías de los fabricantes.

Ingresos del proyecto:

- Venta de energía a ENERSA.
- Ahorro por autoabastecimiento de energía.

Egresos del proyecto:

- Inversión inicial.
- Costos de Mantenimiento.

### Escenario 2

- Inversión Inicial de U\$\$ 88200.
- No se considera valor residual del proyecto.
- Se considera el valor real de la energía, tomado a partir del Precio Estabilizado de Energia.

Detalle de Inversión
Paneles solares
Inversores
Protecciones y Cables
Estructura de soporte
Pilotes de Anclaje
Montaje y puesta en marcha
Conexión a Red
<b>Inversion inicial</b>
<b>USD 88,200.00</b>

La inversión inicial se establece en base a la cotización brindada por la empresa Enertik, en concepto de Paneles Solares, Inversores, Protecciones y Cables. Por otra parte para la Estructura de soporte, Pilotes de anclaje, Montaje y Puesta en marcha, la cotización fue brindada por la empresa Automatismo S.R.L.

Datos Generales	
Descripción	Datos
Vida útil del proyecto [años]	20
Cantidad de Energía Autoconsumida [kWh/año]	22543.00
Precio de Energía Resto [USD/kWh]	0.122
Cantidad de Energía a vender a ENERSA [kWh/año]	53476.00
Precio de Energía Inyectada [USD/kWh]	0.104
Costo de Mantenimiento [USD/año]	200



<b>Flujo de Caja</b>					
<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	8,394	8,394	8,394	8,394	8,394
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 8,194.00	USD 8,194.00	USD 8,194.00	USD 8,194.00	<b>USD 8,194.00</b>

<b>Año</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	8,394	8,394	8,394	8,394	8,394
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 8,194.00	USD 8,194.00	USD 8,194.00	USD 8,194.00	<b>USD 8,194.00</b>

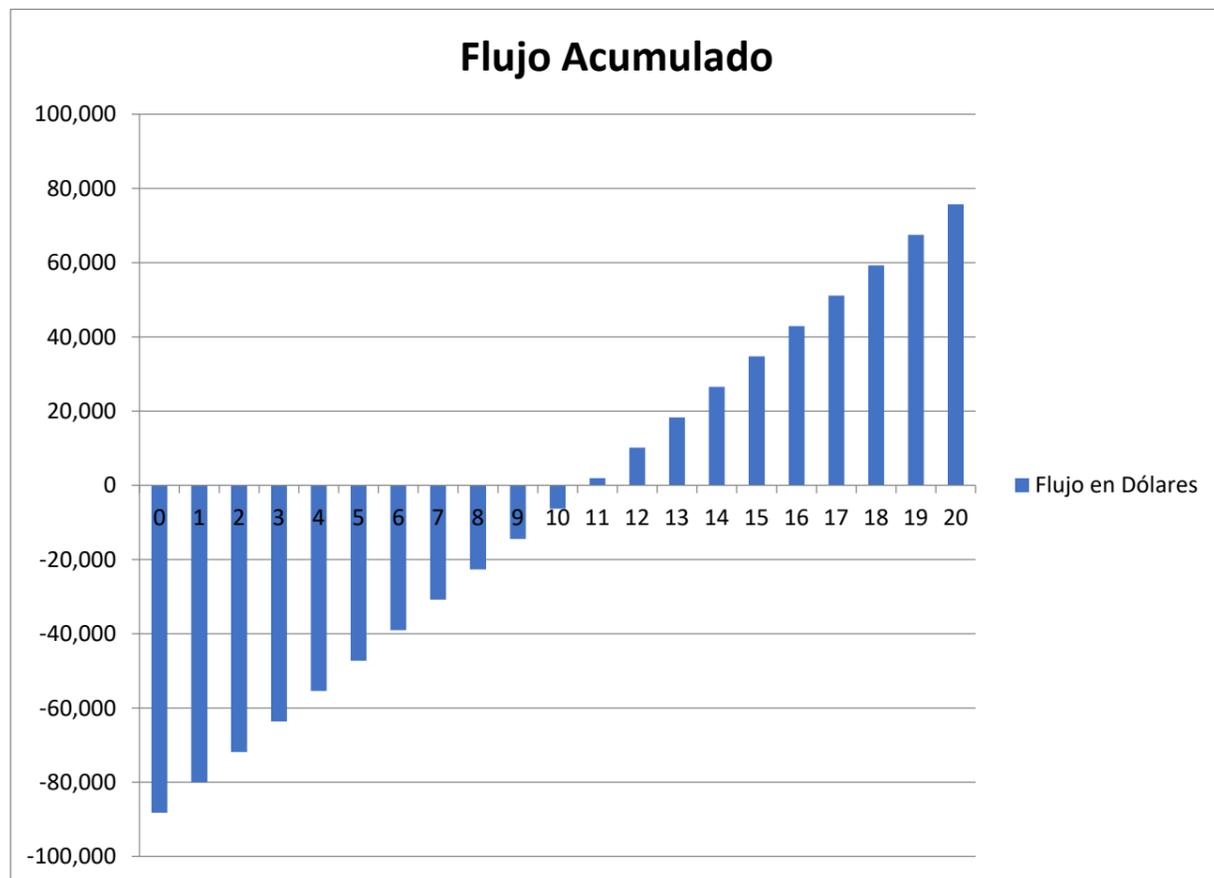
<b>Año</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	8,394	8,394	8,394	8,394	8,394
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 8,194.00	USD 8,194.00	USD 8,194.00	USD 8,194.00	<b>USD 8,194.00</b>

<b>Año</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>	<b>8,394</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	8,394	8,394	8,394	8,394	8,394
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 8,194.00	USD 8,194.00	USD 8,194.00	USD 8,194.00	<b>USD 8,194.00</b>



Indicadores	
Valor Actual Neto VAN [US\$]	2,590
Tasa	6.43%
Tasa Interna de Retorno TIR	6.80%
Inversión [US\$]	USD 88,200.00

Período de Repago		
Período	Flujo Neto	Flujo de caja acumulado
0	-88,200	-88,200
1	8,194	-80,006
2	8,194	-71,812
3	8,194	-63,618
4	8,194	-55,424
5	8,194	-47,230
6	8,194	-39,036
7	8,194	-30,842
8	8,194	-22,648
9	8,194	-14,454
10	8,194	-6,260
11	8,194	1,934
12	8,194	10,128
13	8,194	18,322
14	8,194	26,516
15	8,194	34,710
16	8,194	42,904
17	8,194	51,098
18	8,194	59,292
19	8,194	67,486
20	8,194	75,680



<b>PRI</b>	10.76
------------	-------

Teniendo en cuenta las consideraciones planteadas en este escenario, el proyecto se



## Balance Económico y Energético

### Escenario 3

Se presenta una tabla resumen del cálculo de energía generada por la instalación en el periodo de un año

En este escenario se considera el aumento previsto del 70% en la tarifa de energía para Febrero de 2023.  
- Se realiza el cálculo Balance Económico, ahorro por autoconsumo y venta de energía a la red (tarifa dolarizada).  
- Se presenta también un Balance Energético.

	Potencia Pico [kWp]	NASA [kwh/m^2/dia]	HSP/día	N° de Dias/Mes	N° de hr/Día	G	T prom	Tc	Ptemp	PR	Energia Generada [kWh/mes]
Enero	49.92	6.82	6.82	31	14.17	481.30	25.90	40.94	0.06	0.79	8345.79
Febrero	49.92	6.22	6.22	28	13.57	458.36	24.30	38.62	0.05	0.80	6950.68
Marzo	49.92	5.62	5.62	31	12.72	441.82	22.20	36.01	0.04	0.81	7038.65
Abril	49.92	4.66	4.66	30	11.7	398.29	18.10	30.55	0.02	0.83	5791.33
Mayo	49.92	3.50	3.50	31	10.8	324.07	14.60	24.73	0.00	0.85	4613.22
Junio	49.92	3.09	3.09	30	10.19	303.24	11.40	20.88	-0.02	0.87	4008.44
Julio	49.92	3.42	3.42	31	10.11	338.28	11.40	21.97	-0.01	0.86	4562.62
Agosto	49.92	4.09	4.09	31	10.62	385.12	13.20	25.24	0.00	0.85	5378.79
Septiembre	49.92	5.08	5.08	30	11.48	442.51	14.80	28.63	0.01	0.84	6368.17
Octubre	49.92	5.68	5.68	31	12.44	456.59	18.20	32.47	0.03	0.82	7230.75
Noviembre	49.92	6.70	6.70	30	13.4	500.00	21.10	36.73	0.05	0.81	8093.50
Diciembre	49.92	6.82	6.82	31	14.08	484.38	23.50	38.64	0.05	0.80	8437.21
<b>TOTAL AÑO</b>											<b>76819.14</b>

#### Cuadro Tarifario

Precio Resto [\$/kWh]	\$ 13.48	USD 0.093
Precio Punta [\$/kWh]	\$ 13.83	USD 0.10
Precio Valle [\$/kWh]	\$ 13.14	USD 0.09
Cargo Fijo	\$ 10,624.70	USD 73.27
CF Potencia Punta	\$ 818.99	USD 5.65
CF Potencia f de Punta	\$ 697.66	USD 4.81
CF Potencia Adquirida	\$ 78.26	USD 0.54
Precio Energia Generada	\$ 11.66	USD 0.080
Conexión Ad Usuario Generador	\$ 102,980.50	USD 710.21

Precio USD Oficial
\$ 145.00

Potencia Convenida	Potencia Registrada
86.00	59.00
64	30

Valor real de la energía con 70% de aumento



<b>Balance Económico</b>												
	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>Energía Resto[kWh]</b>	11640	5160	0	0	0	0	0	0	0	0	600	21040
<b>Energía Punta [kWh]</b>	4600	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	200	8520
<b>Energía Valle Nocturno[kWh]</b>	5920	2360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9800
<b>Costo Energía sin Generación</b>	USD 2,057.22	USD 899.54	USD 0.00	USD 0.00	USD 0.00	USD 0.00	USD 0.00	USD 0.00	USD 0.00	USD 0.00	USD 74.86	USD 3,656.52
<b>Energía Generada [kWh]</b>	8345.79	6950.68	7038.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	8093.50	8437.21
<b>Costo Mensual de la Energía</b>	USD 1,281.22	USD 275.78	-USD 565.94	-USD 465.65	-USD 370.93	-USD 322.30	-USD 366.86	-USD 432.48	-USD 512.03	-USD 581.39	-USD 583.45	USD 2,872.03
<b>Costo Anual de Energía</b>	<b>USD 227.99</b>											
<b>Cargo Fijo</b>	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27	USD 73.27
<b>C.F. Men. p/pot. Punta</b>	USD 485.75	USD 485.75	USD 361.49	USD 361.49	USD 361.49	USD 361.49	USD 361.49	USD 361.49	USD 361.49	USD 361.49	USD 485.75	USD 485.75
<b>C.F. Men. p/pot. Fuera Punta</b>	USD 413.78	USD 413.78	USD 283.88	USD 283.88	USD 283.88	USD 283.88	USD 283.88	USD 283.88	USD 283.88	USD 283.88	USD 413.78	USD 413.78
<b>C.F. Men. p/pot Adquirida</b>	USD 31.84	USD 31.84	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 16.19	USD 31.84	USD 31.84
<b>Costo sin Compensar</b>	USD 3,061.87	USD 1,904.19	USD 734.83	USD 734.83	USD 734.83	USD 734.83	USD 734.83	USD 734.83	USD 734.83	USD 734.83	USD 1,079.51	USD 4,661.17
<b>Costo Compensado con Energía</b>	USD 2,285.87	USD 1,280.43	USD 168.88	USD 269.17	USD 363.90	USD 412.53	USD 367.97	USD 302.34	USD 222.79	USD 153.44	USD 421.20	USD 3,876.67
<b>Ahorro Mensual</b>	USD 776.00	USD 623.76	USD 565.94	USD 465.65	USD 370.93	USD 322.30	USD 366.86	USD 432.48	USD 512.03	USD 581.39	USD 658.31	USD 784.50
<b>Ahorro Anual</b>	<b>USD 6,460.15</b>											

\* Vigentes para consumos a partir del 1/09/22 al 31/10/22

<b>Balance Energetico</b>												
	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>Energía Resto[kWh]</b>	11640	5160	0	0	0	0	0	0	0	0	600	21040
<b>Energía Punta [kWh]</b>	4600	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	200	8520
<b>Energía Valle [kWh]</b>	5920	2360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9800
<b>Total Mensual</b>	-22160	-9680	0	0	0	0	0	0	0	0	-800	-39360
<b>Energía Generada [kWh]</b>	8345.79	6950.68	7038.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	8093.50	8437.21
<b>Balance Mensual Energía *</b>	-13814.21	-2729.32	7038.65	5791.33	4613.22	4008.44	4562.62	5378.79	6368.17	7230.75	7293.50	-30922.79
<b>Balance Anual [kWh]</b>	<b>4819.14</b>											

\*El signo negativo indica que es energía consumida de la red

## Analisis Financiero



El flujo de fondos se llevó a cabo a 20 años, ya que se considera un período adecuado de vida útil basado en recomendaciones y garantías de los fabricantes.

Ingresos del proyecto:

- Venta de energía a ENERSA.
- Ahorro por autoabastecimiento de energía.

Egresos del proyecto:

- Inversión inicial.
- Costos de Mantenimiento.

### Escenario 3

- Inversión Inicial de U\$\$ 88200.
- No se considera valor residual del proyecto.
- Se considera el valor de la energía actual con un incremento del 70%, escenario tomado a partir de fuentes de ENERSA, para el mes de febrero del 2023

Detalle de Inversión
Paneles solares
Inversores
Protecciones y Cables
Estructura de soporte
Pilotes de Anclaje
Montaje y puesta en marcha
Conexión a Red
<b>Inversion inicial</b>
<b>USD 88,200.00</b>

La inversión inicial se establece en base a la cotización brindada por la empresa Enertik, en concepto de Paneles Solares, Inversores, Protecciones y Cables. Por otra parte para la Estructura de soporte, Pilotes de anclaje, Montaje y Puesta en marcha, la cotización fue brindada por la empresa Automatismo S.R.L.

Datos Generales	
Descripción	Datos
Vida útil del proyecto [años]	20
Cantidad de Energía Autoconsumida [kWh/año]	22543.00
Precio de la Energía Resto [USD/kWh]	0.093
Cantidad de Energía a vender a ENERSA [kWh/año]	53476.00
Precio de la Energía Inyectada [USD/kWh]	0.080
Costo de Mantenimiento [USD/año]	200



<b>Flujo de Caja</b>					
<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	6,460	6,460	6,460	6,460	6,460
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 6,260.00	USD 6,260.00	USD 6,260.00	USD 6,260.00	<b>USD 6,260.00</b>

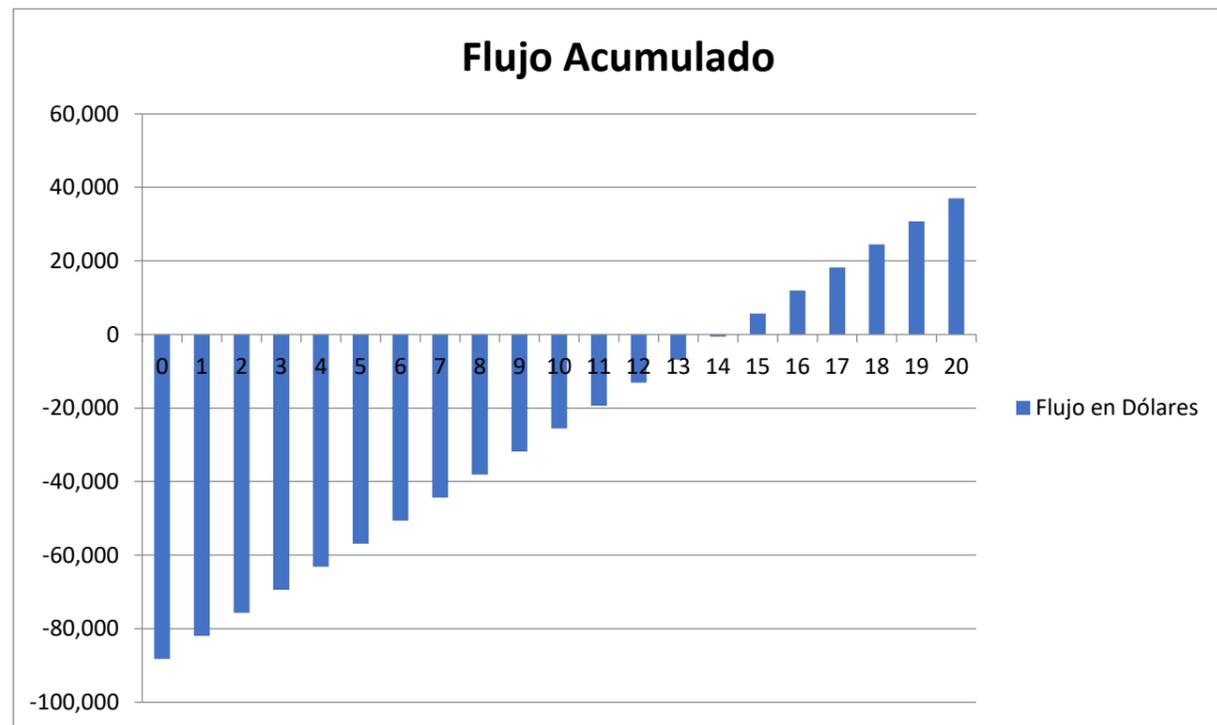
<b>Año</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	6,460	6,460	6,460	6,460	6,460
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 6,260.00	USD 6,260.00	USD 6,260.00	USD 6,260.00	<b>USD 6,260.00</b>

<b>Año</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	6,460	6,460	6,460	6,460	6,460
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 6,260.00	USD 6,260.00	USD 6,260.00	USD 6,260.00	<b>USD 6,260.00</b>

<b>Año</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>Ingresos Totales [USD]</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>	<b>6,460</b>
<b>Venta y Autoabastecimiento de Energía</b>	6,460	6,460	6,460	6,460	6,460
<b>Egresos Totales [USD]</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>	<b>-200</b>
<b>Mantenimiento</b>	200	200	200	200	200
<b>Flujo Neto</b>	USD 6,260.00	USD 6,260.00	USD 6,260.00	USD 6,260.00	<b>USD 6,260.00</b>



Indicadores	
Valor Actual Neto VAN [US\$]	-18,839
Tasa	6.43%
Tasa Interna de Retorno TIR	3.60%
Inversión [US\$]	USD 88,200.00



Período de Repago		
Período	Flujo Neto	Flujo de Caja Acumulado
0	-88,200	-88,200
1	6,260	-81,940
2	6,260	-75,680
3	6,260	-69,420
4	6,260	-63,160
5	6,260	-56,900
6	6,260	-50,640
7	6,260	-44,380
8	6,260	-38,120
9	6,260	-31,860
10	6,260	-25,600
11	6,260	-19,340
12	6,260	-13,080
13	6,260	-6,820
14	6,260	-560
15	6,260	5,700
16	6,260	11,960
17	6,260	18,220
18	6,260	24,480
19	6,260	30,740
20	6,260	37,000

PRI	14.09
-----	-------

Teniendo en cuenta las consideraciones planteadas en este escenario, el proyecto se

# PROYECTO FINAL

## Ingeniería Eléctrica

### REQUERIMIENTOS DE LA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA

***REQUISITOS Y CONDICIONES  
PARA LA CONEXIÓN DE UN  
USUARIO GENERADOR***

## Requisitos y condiciones para habilitación USUARIO-GENERADOR en paralelo con la red

El Usuario Generador conectado en paralelo a la red de la Distribuidora, además de cumplir con las disposiciones técnicas del Reglamento de Suministro para los usuarios de ENERSA, la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364 y las Resoluciones EPRE N° 158/08 y N° 206/08 y sus modificatorias, deberá cumplimentar:

- 1- **Solicitud de suministro**, identificando el suministro existente al cual se adicionará la generación renovable en paralelo con la red. Esta solicitud debe contener el detalle de todos los **datos técnicos de la unidad de generación** detallando la potencia total instalada que no puede superar la potencia contratada por el usuario. Se deben detallar las características técnicas, marca, modelo, etc. de todos los componentes de la unidad generadora y los demás componentes de la instalación. Se debe adjuntar un **plano o esquema** unifilar, multifilar y funcional de la instalación.
- 2- **Declaración jurada de cumplimiento de todos los requisitos técnicos** exigidos, suscripta por el titular del suministro (o el apoderado en caso de ser una persona jurídica) y el técnico instalador responsable quien debe ser un profesional matriculado en las ramas Ingeniería Eléctrica y/o Electromecánica. Las instalaciones deben cumplir con todos los requisitos establecidos en: a) Decreto N° 4315/16 M.P.I. y S. b) Nota EPRE DRyCSE N° 94/17 c) Especificación técnica ENERSA - Usuario Pequeño Generador presentada al EPRE por Nota GC 147/17 el día 12/09/17 y el Anexo de la Especificación que determina las dimensiones mínimas de los gabinetes d) Norma IRAM 210013-21 e) Normas técnicas y condiciones de seguridad previstas en la ley N° 19.587.
- 3- Abonar el **derecho de conexión Adicional usuario Pequeño generador** de acuerdo al valor del cuadro tarifario vigente.
- 4- Realizar en conjunto con el personal técnico de la Distribuidora las **pruebas y el ensayo** de la generación para comprobar su no funcionamiento en isla, actuación de protecciones, medición de armónicos, etc., de acuerdo a lo previsto en normas técnicas a cumplir.

***DOCUMENTACIÓN***

***HABILITANTE***

## **DOCUMENTACIÓN**

Especificación Técnica  
Microgeneración Distribuida  
Figura Nº 5

**Solicitud de factibilidad de Usuario Pequeño Generador  
datos mínimos**

Datos del solicitante

NOMBRE Y APELLIDO:	
DOMICILIO:	
CUIT / DNI:	
CORREO ELECTRÓNICO:	TELÉFONO:

Identificación comercial del usuario ante la Distribuidora

NIS:	POTENCIA CONTRATADA:
DIRECCIÓN DEL SUMINISTRO:	
GEORREFERENCIACIÓN DEL SUMINISTRO:	

Motivo de la solicitud de factibilidad

<input type="checkbox"/>	Conexión de pequeña generación	<input type="checkbox"/>	Reformas
<input type="checkbox"/>	Rehabilitación	<input type="checkbox"/>	Modificación de potencia

Datos del instalador que oficiará de representante técnico

NOMBRE Y APELLIDO O RAZÓN SOCIAL:	
CUIT / DNI:	MATRÍCULA:
DIRECCIÓN:	COLEGIO PROFESIONAL:
CORREO ELECTRÓNICO:	TELÉFONO:

Se adjunta a la presente la Memoria Técnica del equipamiento a conectar, manifestando el interés de volcar los excedentes de la generación a la red de esa Distribuidora a través de la conexión en paralelo.

USUARIO PEQUEÑO GENERADOR

REPRESENTANTE TÉCNICO  
INSTALADOR

Especificación Técnica  
Microgeneración Distribuida  
Figura N° 6

Acta de constancia de ensayos de puesta en servicio  
de la instalación de microgeneración

En la localidad de: \_\_\_\_\_ el día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año 20 \_\_\_\_\_

Por una parte (firma instaladora): \_\_\_\_\_ CUIT: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Con el respaldo técnico de: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Por otra parte (pequeño generador): \_\_\_\_\_ CUIT-DNI: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

DECLARAN:

**PRIMERO:** la Firma Instaladora y el Representante Técnico Instalador actuante dan por finalizados los trabajos concernientes a la instalación anterior, ubicada en : \_\_\_\_\_ identificada con el número: \_\_\_\_\_

**SEGUNDO:** la Firma Instaladora y el Representante Técnico Instalador actuante declaran que han efectuado los trabajos antes referidos en un todo de acuerdo con la normativa vigente, por lo que se realizan los ensayos de la instalación de la microgeneración a efectos de corroborar el cumplimiento de las condiciones técnicas del presente reglamento, en cuanto a la actuación de las protecciones y garantizando el no funcionamiento en isla ante el corte de la alimentación.

**TERCERO:** los resultados de los ensayos de puesta en servicio son los siguientes:

Parámetros eléctricos nominales

Tensión nominal:

Conexión:

Frecuencia:

Factor de potencia de  
inyección a la red:

Distorsión armónica  
total de tensión:

Actuación de:

Protecc. anti isla [s]:

Reconexión  
automática [s]:

Sincronismo:

Entrada de generación:

Variación de tensión [%]:

Otras observaciones

\_\_\_\_\_

USUARIO PEQUEÑO  
GENERADOR

FIRMA INSTALADORA

REPRESENTANTE TÉCNICO  
INSTALADOR

POR LA  
DISTRIBUIDORA

Especificación Técnica  
Microgeneración Distribuida  
Figura N° 7

**Documento de Asunción de Responsabilidad**

En la localidad de: \_\_\_\_\_ el día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año 20\_\_\_\_\_

Por una parte (firma instaladora): \_\_\_\_\_ CUIT: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Con el respaldo técnico de: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Por otra parte (pequeño generador): \_\_\_\_\_ CUIT-DNI: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

**DECLARAN:**

**PRIMERO:** la Firma Instaladora y el Representante Técnico Instalador actuante dan por finalizados los trabajos concernientes a la instalación anterior, ubicada en : \_\_\_\_\_ identificada con el número: \_\_\_\_\_

- Referidos a:
- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Solicitud de conexión de pequeña generación | <input type="checkbox"/> Reformas                 |
| <input type="checkbox"/> Rehabilitación                              | <input type="checkbox"/> Modificación de potencia |

**SEGUNDO:** la Firma Instaladora y el Representante Técnico Instalador actuante declaran que han efectuado los trabajos antes referidos en un todo de acuerdo con la normativa vigente, incluidas las exigencias de la Solicitud de Conexión. Asimismo asumen toda la responsabilidad (administrativa, civil y penal) emergente de la realización de dichos trabajos, en particular en cuanto a la seguridad de la instalación, materiales utilizados, proyecto, ejecución y ensayos, siendo a su cargo la reparación de eventuales daños y/o perjuicios que pudieran ocasionarse a personas o bienes, por causas imputables a las obras efecutadas o a los materiales empleados.

**TERCERO:** el Usuario Pequeño Generador declara que conoce y acepta lo expresado en la cláusula anterior y que considera a la Firma instaladora y al Técnico actuante como únicos responsables de la instalación anterior, exonerando expresamente a la Distribuidora: \_\_\_\_\_ de toda responsabilidad con respecto a la misma.

	FIRMA	ACLARACIÓN
USUARIO PEQUEÑO GENERADOR		
FIRMA INSTALADORA		
REPRESENTANTE TÉCNICO INSTALADOR		

Especificación Técnica  
Microgeneración Distribuida  
Figura N° 8

### Declaración Jurada de Cumplimiento de los Requisitos Técnicos

En la localidad de: \_\_\_\_\_ el día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año 20\_\_\_\_\_

Por una parte (firma instaladora): \_\_\_\_\_ CUIT: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Con el respaldo técnico de: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

**DECLARA:**

El equipamiento de la instalación generadora, asociada al pequeño generador: \_\_\_\_\_  
NIS: \_\_\_\_\_ cumple con la normativa UNE 50438, Decreto MPlyS N° 4315/16, AEA 90364, IRAM  
210013-21 y demás reglamentaciones vigentes para la prestación del servicio público de electricidad.

El equipo pequeño generador cumple con los requisitos mínimos de seguridad establecidos en el Anexo parte 3 Disposiciones Técnicas "Pequeños Generadores en Paralelo con la Red de Baja Tensión".

La instalación generadora cumple con el reglamento de baja tensión y en particular con las siguientes condiciones técnicas:

Todas las funciones de protección y Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

La instalación pequeña generadora está equipada con protecciones automáticas de desconexión de la red de la Distribuidora: \_\_\_\_\_ ante la falta de tensión en la misma. Es decir no permitirá el funcionamiento en isla.

Se realizaron satisfactoriamente todos los ensayos de puesta en servicio indicados en el Anexo Técnico "Pequeños Generadores en paralelo con la red de Baja Tensión".

FIRMA INSTALADORA

REPRESENTANTE TÉCNICO  
INSTALADOR

Especificación Técnica  
Microgeneración Distribuida  
Figura N° 9

Acta de Habilitación

En la localidad de: \_\_\_\_\_ el día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año 20\_\_\_\_\_

En el día de la fecha, el Usuario Pequeño Generador \_\_\_\_\_  
CUIT/DNI: \_\_\_\_\_ la Firma Instaladora: \_\_\_\_\_ y el  
Representante Técnico Instalador: \_\_\_\_\_ declaran que han  
entregado el documento de asunción de responsabilidad y la declaración jurada de cumplimiento con los requisitos técnicos  
del Anexo parte 3 Disposiciones Técnicas "Pequeños Generadores en Paralelo con la Red de Baja Tensión", con NIS:  
\_\_\_\_\_ y verificación del correcto funcionamiento de la instalación, solicitando la habilitación para  
entrar en servicio.

En consecuencia dicha instalación generadora queda habilitada para entrar en servicio a partir de que le sea instalada la  
medición comercial correspondiente, por parte de la Distribuidora: \_\_\_\_\_.

El usuario pequeño generador deslinda a la Distribuidora de toda responsabilidad por daños en la instalación generadora y su  
funcionamiento, así también por los daños y perjuicios que su utilización pudiere ocasionar. Además deslinda toda  
responsabilidad de daños a terceros ocasionados por el funcionamiento del pequeño generador, en este caso los  
reconocimientos de daños y perjuicios serán asumidos por la Distribuidora y trasladados al usuario pequeño generador que  
los originó.

FIRMA POR LA  
DISTRIBUIDORA

FIRMA RESPONSABLE  
PEQUEÑO GENERADOR

Especificación Técnica  
Microgeneración Distribuida  
Figura N° 10

Solicitud de Conexión

Datos del suministro

NIS:	POTENCIA CONTRATADA:
DIRECCIÓN:	

Datos del usuario

NOMBRE Y APELLIDO:	
DIRECCIÓN:	
CUIT / DNI:	
CORREO ELECTRÓNICO:	TELÉFONO:

Datos del instalador

NOMBRE Y APELLIDO O RAZÓN SOCIAL:	
CUIT / DNI:	MATRÍCULA:
DIRECCIÓN:	COLEGIO PROFESIONAL:
CORREO ELECTRÓNICO:	TELÉFONO:

Datos técnicos del Pequeño Generador

POTENCIA NOMINAL [kW]:	CANTIDAD DE GENERADORES:
CORRIENTE NOMINAL [A]:	CANTIDAD DE CONVERSORES:
TENSIÓN NOMINAL [V]:	

Se adjunta a la presente planos eléctricos unifilares, multifilares y funcionales de la instalación.

USUARIO PEQUEÑO  
GENERADOR

FIRMA INSTALADORA

REPRESENTANTE TÉCNICO  
INSTALADOR

Especificación Técnica  
Microgeneración Distribuida  
Figura N° 11

**Datos técnicos de los generadores**

Datos del Generador

MARCA:	
MODELO:	
FUENTE DE ENERGÍA PRIMARIA:	
POTENCIA NOMINAL [kW]:	NUMERO DE SERIE:
CORR. MÁX CORTOCIRCUITO [A]:	COS $\phi$ :
TENSIÓN NOMINAL [V]:	POTENCIA MÁXIMA [kW]:

Datos del Conversor

MARCA:	
MODELO:	
TIPO (inversor electrónico, generador asincrono, etc.):	
POTENCIA NOMINAL [kW]:	NUMERO DE SERIE:
CORR. MÁX CORTOCIRCUITO [A]:	COS $\phi$ :
TENSIÓN NOMINAL [V]:	POTENCIA MÁXIMA [kW]:

USUARIO PEQUEÑO  
GENERADOR

FIRMA INSTALADORA

REPRESENTANTE TÉCNICO  
INSTALADOR



# CERTIFICADO DE CONEXION DE SERVICIO ELECTRICO D

Anexo I Resolucion EPRE Nro XXX/20

Valida  
Desde  
Hasta

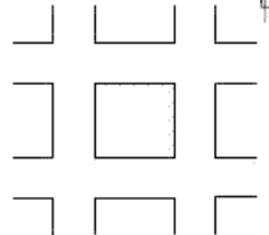
## DATOS DEL SOLICITANTE DEL SERVICIO

Nombre y Apellido  
Tipo de documento                      Nro                      En caracter

Croquis de ubicación

## UBICACION DEL INMUEBLE

Localidad    Cod.Postal  
Barrio/Zona  
Calle  
Piso                      Lote                      Manzana  
Entre calle    y calle



## CONDICIONES PARA EL SERVICIO

Distribuidor  
Conexion                      Uso                      Servicio                      Potencia a Contratar  
Desde red                      Acometida sobre                      Tipo de pilar

## TABLERO PRINCIPAL USUARIO

Interruptor por	Marca	Modelo	Serie	Corr.Nominal		
Corriente Diferencial					Sensibilidad	
Sobrecargas y cortocircuitos					Poder de corte	
Sobretenciones transitorias						

## TABLERO PRINCIPAL MICROGENERACION

Interruptor por	Marca	Modelo	Serie	Corr.Nominal		
Corriente Diferencial					Sensibilidad	
Sobrecargas y cortocircuitos					Poder de corte	
Sobretenciones transitorias						

## PROFESIONAL HABILITADO

Certifico bajo mi responsabilidad que las instalaciones de la acometida del suministro que figuran en la presente cumplen con las especificaciones establecidas en la Resolucion EPRE NroXXX/20.  
El plazo de presentacion ante la Distribuidora es de: 60 dias.  
Los plazos se consideran a partir de la fecha de emision, siendo el solicitante del servicio responsable del mantenimiento de las condiciones certificadas.

## OBSERVACIONES

Nombre    Firma .....  
Documento                                      Matricula                                      Sello

Localidad  
Firma del solicitante del servicio .....

## INTERVENCION DE LA MUNICIPALIDAD

## INTERVENCION DE LA DISTRIBUIDORA

Fecha .....  
Firma y .....

Fecha .....  
Firma y .....

***ACOMETIDAS***

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

## Especificación Técnica para la instalación de acometidas en suministros con MicroGeneración Fotovoltaica.

### TABLA DE CONTENIDO

1	OBJETO .....	2
2	ABREVIATURAS Y DEFINICIONES .....	2
3	ALCANCE .....	3
4	ESQUEMA UNIFILAR Y CARACTERISTICAS DE LA ACOMETIDA .....	3
5	CARATERISTICAS Y MONTAJE DE LOS GABINETES DE MEDICION .....	5
6	VARIANTES DE MONTAJES - GABINETES DE MEDICIÓN .....	6
7	CONSTRUCCION DEL PILAR .....	7
8	MEDICIÓN DE ENERGÍA Y EQUIPOS PARA TELEMEDICION A DISTANCIA. ....	13
9	MONTAJES Y DEMAS CONSIDERACIONES .....	13

N° Modificación	Fecha	Descripción	Autor

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

## 1 OBJETO

Esta Especificación Técnica tiene por objeto establecer las condiciones generales que deben cumplir las acometidas de los suministros que cuenten con equipamiento de MicroGeneración Fotovoltaica, y se encuentren alcanzados por el decreto 4315/16 del M.P.I.y S - Ministerio de Planeamiento Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos.

Los montajes e instalaciones que deban ser realizadas bajo responsabilidad del Usuario, deberá contar con la aprobación de un Profesional Habilitado (PH), quien tendrá la responsabilidad de garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos para este tipo de instalaciones.

Esta especificación técnica es complementaria de los documentos:

- ☒ Decreto 4315/16 del M.P.I.y S - Ministerio de Planeamiento Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos.
- ☒ Disposiciones y normativas complementarias emitidas por el EPRE – Ente Provincial regulador de la Energía.
- ☒ Resolución 158/08 Anexo I del EPRE - Especificación Técnica para Acometidas Eléctricas – Tarifa 1.
- ☒ Resolución 206/08 Anexo I del EPRE – Especificación Técnica para Acometidas Eléctricas – Tarifa 2.
- ☒ Procedimiento Interno ENERSA - DTI-013-00 Microgeneradores Fotovoltaicos en Paralelo con red de Baja Tensión.
- ☒ Procedimiento Interno ENERSA - DTI-008-02 Conexión a usuarios de Grandes Demandas
- ☒ Norma IRAM 210013-21 - Energía solar. Módulos fotovoltaicos. Parte 21 - Inversores para la conexión a la red de distribución. Requisitos generales.

Estos documentos o sus versiones posteriores, deberán ser consultados de acuerdo a las características particulares de cada suministro, y al valor de la máxima demanda de servicio contratada a ENERSA.

## 2 ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

PH: Profesional Habilitado

MG: MicroGeneración

IMG: Instalación de MicroGeneración

M.P.I.y S: Ministerio de Planeamiento Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos.

EPRE: Ente Provincial Regulador de la Energía

Equipo Inversor: componente de la IMG que procesa parámetros eléctricos, convirtiéndolos en energía eléctrica de Corriente Alterna, en condiciones de ser inyectada a la RED de distribución. El mismo deberá cumplir la Norma IRAM 210013-21, en su versión actual.

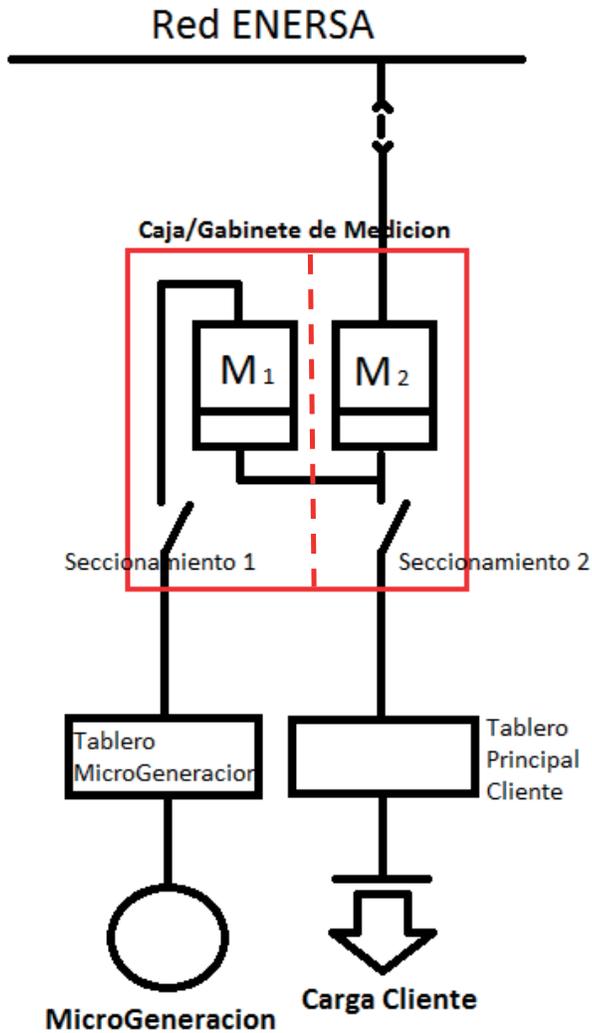
Mediciones Indirectas: se realiza a través de equipos de medición, utilizando transformadores de medida.

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

### 3 ALCANCE

Esta Especificación Técnica debe ser utilizada para las instalaciones de acometidas y las mediciones comerciales de los suministros que posean equipamiento de MicroGeneración Fotovoltaico, y se encuentren alcanzadas por el decreto 4315/16 del M.P.I.y S.

### 4 ESQUEMA UNIFILAR Y CARACTERISTICAS DE LA ACOMETIDA



	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

M1: Medidor de la MicroGeneración.

M2: Medidor Comercial Bidireccional

En caso de que el usuario presente un esquema unifilar alternativo, el mismo deberá respetar los elementos básicos establecidos en este documento, y deberá contar con la aprobación previa de ENERSA, antes de efectuar cualquier tipo de instalación o montaje.

El aporte de energía de la MicroGeneración podrá ser monofásica o trifásica, de acuerdo al tipo de servicio contratado a ENERSA. No se permitirá el aporte de energía en forma monofásica para servicios de tipo trifásico, ni viceversa.

Para suministros con potencia contratada de hasta 30 kW, la acometida de ENERSA podrá ser de tipo aérea, Subterránea o semi- Subterránea.

La acometida tendrá un elemento de seccionamiento y protección, en su punto de conexión a la red de ENERSA. Dicho elemento será de apertura visible, y de operación exclusiva del personal de ENERSA.

Para suministros con potencia contratada mayores a 30 kW, la acometida de ENERSA podrá ser Subterránea o semi- Subterránea, y contará con una caja de toma primaria que alojará el elemento de seccionamiento y protección de dicha acometida, con apertura visible, el cual será de operación exclusiva del personal de ENERSA.

El registro del consumo de energía eléctrica normalmente provista por la Red de ENERSA, y de la energía generada por la Instalación de Microgeneración - IMG que eventualmente pueda ingresar a la red de ENERSA, se realizará a través de un único puesto de medición. Dicho puesto contará con un medidor bidireccional, capaz de medir energía eléctrica en ambos sentidos (M2). La IMG contará además con un medidor de energía que registre toda la energía generada, a los efectos de proporcionar la información necesaria para efectuar Controles y Balances Energéticos de este tipo de suministro (M1).

ENERSA es responsable de la instalación y mantenimiento de los dos medidores, como así también de tomar las lecturas correspondientes.

La toma de lectura de los medidores se realizará preferentemente a través de sistemas de telemedición a distancia, siendo la Distribuidora la responsable de proporcionar y mantener adecuadamente los elementos necesarios. Estos elementos serán considerados parte de la Medición Comercial del suministro.

En caso de que M2 corresponda a un equipo de Medición Indirecta (conectado a través de transformadores de medida), este medidor y sus elementos accesorios deberán cumplir con las especificaciones de ENERSA para Mediciones Indirectas.

El Seccionamiento S1 y Seccionamiento S2, serán elementos de corte y seccionamiento visibles, que permitirá garantizar la separación de los circuitos de MicroGeneración y de carga del Usuario.

Los mismos serán provistos por ENERSA, y serán operados exclusivamente en caso de que sea necesario realizar tareas de mantenimiento o reparación sobre los elementos alojados en el

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

interior del Gabinete de Medición (medidores, conductores de la acometida del lado ENERSA, etc).

La secuencia de operación de estos seccionadores será indistinto (S1 y S2), pero siempre se realizará con posterioridad a la verificación de ausencia de tensión en la acometida.

Estos seccionamientos serán operados y mantenidos exclusivamente por personal de ENERSA. En caso de que M2 corresponda a un equipo de medición indirecta, no se realizará el montaje del Seccionamiento S2.

Dentro del Tablero Principal del Usuario, estará alojada la Llave de Corte Principal, la cual será operada y mantenida por el mismo, y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Resolución 158/08 o 206/08 del EPRE, según corresponda.

El Tablero de la MicroGeneración deberá ser colocado en proximidades del Equipo Inversor, y alojará la Llave de Corte Principal de la Generación Fotovoltaica y un disyuntor diferencial, los cuales serán operados y mantenidos por el Usuario.

Los componentes de la Medición Comercial deberán estar precintados por ENERSA, por lo cual el Usuario no podrá acceder a realizar ninguna modificación o reemplazo de los mismos, salvo expresa autorización de ENERSA.

## 5 CARACTERÍSTICAS Y MONTAJE DE LOS GABINETES DE MEDICION

Los gabinetes deberán estar contruidos de material aislante, y tendrán en su pared posterior interna, un doble fondo o soporte desmontable, apto para la fijación de los medidores y demás componentes de la Medición Comercial.

El formato y ubicación de los mismos dependerán de las potencias contratadas, de la sección de cables utilizadas en las acometidas, y del tipo de acometida necesaria para cada caso (monofásica, trifásica, conexión directa o equipo de medición indirecta).

Los Gabinetes de Medición deberán ser instalados sobre la línea municipal, dentro de los límites de la propiedad del Usuario, y a no menos de 15cm de las líneas medianeras, a fin de permitir el montaje de postes o columnas para tendidos aéreos de distribución o de otros servicios.

Deberán estar empotradas en estructuras de mampostería, que podrán ser pilares o fachadas edilicias/muros, a una altura tal que permitan la lectura de los medidores como así también la operación de los seccionadores de corte visible instalados en su interior.

Para los casos donde se admita la utilización de dos gabinetes interconectados, se deberá mantener la distribución de elementos y conectividad indicada en el Esquema Unifilar del punto 4 (el medidor M1 y el Seccionamiento S1 irían montados en un gabinete, y el medidor M2 y S2 en el otro).

En caso de que M2 corresponda a un equipo de medición indirecta, se deberá utilizar dos gabinetes interconectados, los cuales deberán cumplir las especificaciones y la distribución de elementos y conectividad indicada en los párrafos anteriores (M1 y S1 van montados en un gabinete, y M2 en el otro). El gabinete que contenga a M2 deberá cumplir con las especificaciones de ENERSA para gabinetes para Mediciones Indirectas (equipos de medición).

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

La conexión entre el gabinete de medición y tableros se realizara a través de caños de vinculación, los cuales solo podrán alojar los cables que conectan los elementos allí colocados. Estos caños de vinculación no se podrán utilizar para alojar otros cables pertenecientes a otros circuitos, o a instalaciones internas.

La unión entre los caños de vinculación y los gabinetes de medición se realizará en lugares que no impidan el montaje de los componentes internos de los gabinetes. No se permitirá la instalación de caños de vinculación sobre el fondo de los gabinetes, y la unión se realizará sobre la parte superior o inferior de los mismos.

## 6 VARIANTES DE MONTAJES - GABINETES DE MEDICIÓN

Las características en cuanto al montaje, mantenimiento y operación de las acometidas de suministros con MicroGeneración, fueron desarrolladas considerando el uso de un único Gabinete de Medición.

La utilización de las otras variantes de montaje, solo será aceptada en caso de que existan limitaciones de espacio en las fachadas o pilares, y deberá estar aceptado por ENERSA, previo al montaje de cualquiera de los elementos.

Quedan exceptuadas de esta consideración: las instalaciones con equipos de medición indirecta (que por el tipo de montaje de los equipos de medición, necesitan del uso de gabinetes dobles), y las instalaciones monofásicas hasta 10 kW (que por el reducido tamaño necesario, se admite la utilización de otra disposición de gabinetes, de menor tamaño).

### Variantes de montaje:

#### Gabinete de Medición Único:

Para el caso de gabinete único, el recinto será de uso exclusivo de la Distribuidora, y tendrá un caño de vinculación entre este y el Tablero Principal del Usuario, otro caño de vinculación entre este y el Tablero de la IMG, y el caño de acceso de la línea de alimentación de la Red de ENERSA.

Dentro del Gabinete de Medición, no se permitirá el montaje de ningún elemento o el pasaje de ningún conductor perteneciente a la instalación interna del usuario, u otras instalaciones.

Para secciones de conductores de mayor sección, se podrá utilizar más de un caño de vinculación entre gabinetes y tableros.

#### Gabinete de Medición Doble:

Para estos casos, además de lo especificado en el párrafo anterior, deberán contar con un caño de interconexión para el pasaje de conductores entre los dos gabinetes de medición.

Para secciones de conductores de mayor sección, se podrá utilizar más de un caño de vinculación.

#### Instalaciones Monofásicas hasta 10 kW:

Para estos casos, se podrá utilizar un gabinete único, o también se podrá utilizar dos gabinetes modulares, o gabinetes dobles dispuestos en forma vertical. Para esto último, además de las

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

interconexiones de gabinetes y tableros, se deberá considerar la interconexión entre los gabinetes.

En caso de utilizar gabinetes dobles o modulares, se permitirá que los caños de vinculación se coloquen sobre los laterales de los mismos.

Instalaciones con equipos de medición INDIRECTA:

Se utiliza el mismo criterio que los casos de Gabinetes Dobles, pero considerando que uno de los mismos corresponde al gabinete tipo T3, con las especificaciones y características específicas para este tipo de instalaciones.

La interconexión entre gabinetes se podrá realizar mediante caños de vinculación o mediante agujeros cuando los gabinetes estén unidos mecánicamente por sus laterales.

Cajas Colectivas:

Para este tipo de instalaciones, no se permitirá el uso de cajas colectivas.

Para todos los casos, los gabinetes tendrán en su pared posterior un doble fondo o soporte desmontable, apto para la fijación de los medidores y demás componentes la Medición Comercial.

El Usuario es el responsable de proveer, realizar el montaje y mantenimiento de los Gabinetes de Medición.

La provisión y montaje de los cables que vinculan el Gabinete de Medición con el Tablero Principal, y con el Tablero de la Microgeneración, será responsabilidad del Usuario.

En caso de utilizar Gabinetes dobles, la provisión y montaje de los cables que los vinculan, también será responsabilidad del Usuario.

Para todos los casos, la longitud mínima dentro de los Gabinetes de Medición de los conductores provenientes del Tablero Principal y del Tablero de la Microgeneración, será de 80 cm, medidos desde la unión de dicho Gabinete con los caños de vinculación.

De igual forma cuando se trate de conductores que vinculan Gabinetes de Medición Dobles.

## **7 CONSTRUCCION DEL PILAR.**

Los características indicadas para la construcción del pilar, son de tipo genéricos y orientativos, por lo que pueden ser modificados de acuerdo a las necesidades particulares de cada caso, pero debe ser consultado y aprobado previamente por ENERSA.

La falta o incumplimiento de criterios o especificaciones indicadas por ENERSA, puede dar origen a rechazos al conexionado de los suministros.

El pilar deber ser construido en material de mampostería, y contar con una base y cimientos sólidos que aseguren su verticalidad en el tiempo, acorde a su tamaño y ubicación en el terreno, y puede ser parte de muros o fachadas pertenecientes al edificio.

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

El pilar debe estar recubierto de una terminación de revoque exterior, que impida la filtración de agua de lluvia, o en su defecto, contar con un tratamiento de pintura impermeabilizante exterior. El techo del pilar debe tener una pendiente con caída orientada hacia atrás, que impida la acumulación de agua en la parte superior.

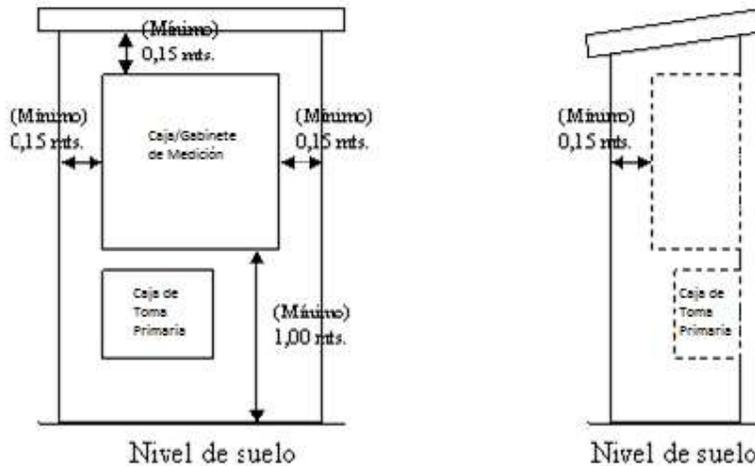
Los pilares se ubicarán de manera tal que la línea frontal del mismo coincida con la línea de edificación municipal. El Usuario debe acordar con ENERSA el lugar físico de emplazamiento, asegurando el libre acceso a los Gabinetes de Medición.

Si bien en algunos de los esquemas se visualiza la Caja de Toma Primaria, esta solo se utiliza en caso de que la acometida sea de tipo subterránea o semi-subterránea.

Las medidas de los gabinetes de medición que se menciona en esta Especificación Técnica, son de carácter orientativo, debido a la variedad de tamaños que presentan las diferentes marcas y modelos existentes en el mercado.

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

☒ **Esquema de montaje para Gabinete de Medición Único:**



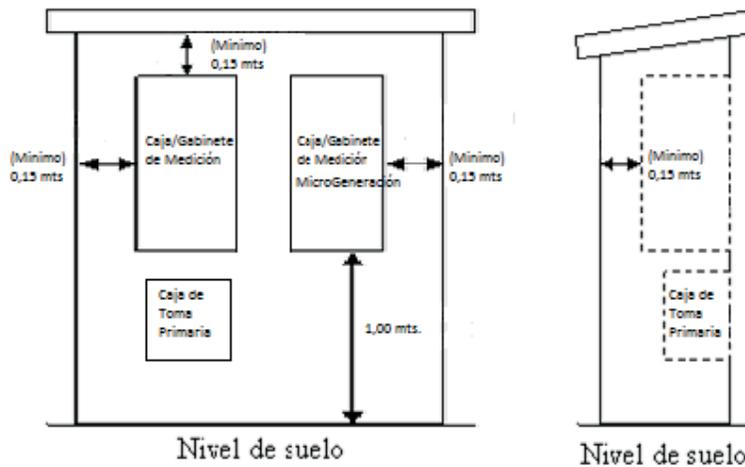
Las dimensiones mínimas solicitadas son: 60 cm de alto x 50 cm de ancho x 20 cm de profundidad.

☒ **Esquema de montaje para Gabinete de Medición Doble:**

Este tipo de esquema se admite cuando la fachada o pilar impida el montaje de un gabinete único, ya sea por una cuestión de espacios o particularidades de la instalación (elementos ya existentes, particularidades edilicias, etc)

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

Previo al montaje, el Usuario deberá acordar con ENERISA el tipo de montaje y ubicación de los gabinetes. La distancia entre los mismos será la menor posible, que admita la facha o pilar donde están montados.



Si bien en el esquema se visualiza el gabinete de Medición Comercial sobre la izquierda y la medición de la Microgeneración sobre la derecha, los lados donde se ubiquen los gabinetes es indistinto.

Las dimensiones mínimas solicitadas para cada gabinete son: 60 cm de alto x 25 cm de ancho x 20 cm de profundidad.

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

☒ **Esquema de montaje para Instalaciones Monofásicas hasta 10 kW (gabinete doble):**

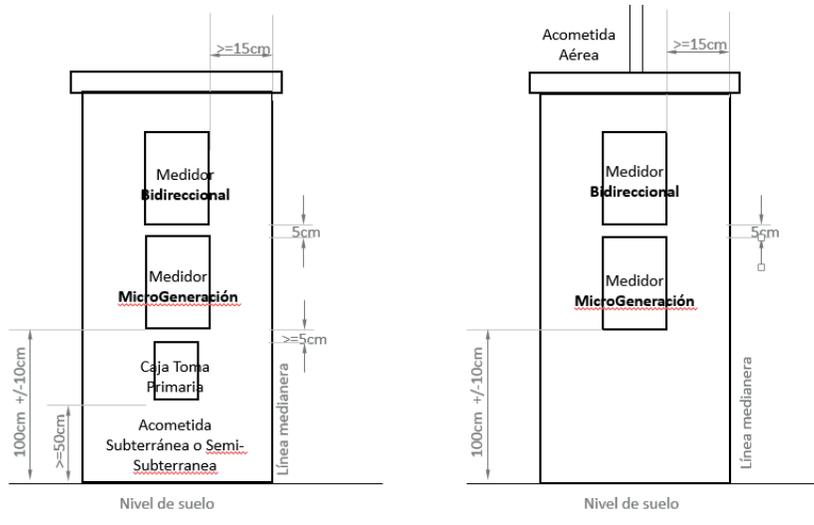


Fig. 1



Fig. 2



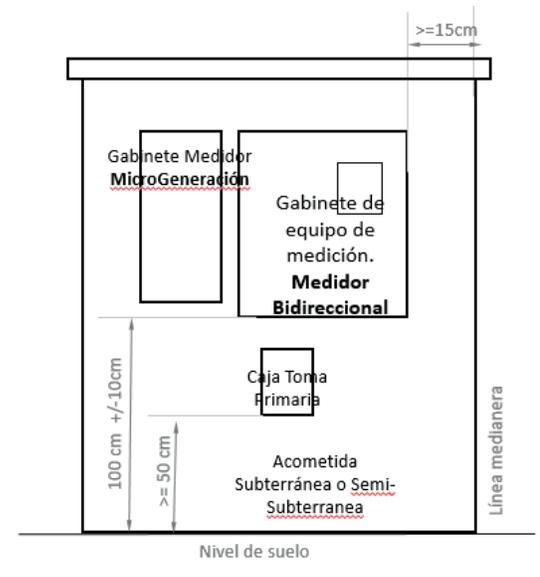
	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

Para estos casos se admitirá el uso de gabinetes modulares (usados en cajas colectivas), que permitan la distribución de elementos mencionados en el punto 5 (medidor/seccionador). Las dimensiones mínimas de cada caja será de: 40 cm de alto x 25 cm de ancho x 20 cm de profundidad, y estarán dispuestas en forma vertical y vinculadas mecánicamente entre ellas.

La otra alternativa es la de usar cajas convencionales dispuestas verticalmente, como lo indica el esquema y la Fig. 2 (corresponden a cajas habitualmente utilizadas en suministros trifásicos convencionales).

Las dimensiones mínimas de cada caja será de: 40 cm de alto x 25 cm de ancho x 20 cm de profundidad, y la vinculación eléctrica entre ellas se realizara a través de caños de vinculación.

**Esquema de montaje para Instalaciones con equipos de medición INDIRECTA:**



	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018



Para estos casos, el gabinete para la Microgeneración puede estar resuelto a través de una caja de 60 cm de alto x 25 cm de ancho x 20 cm de profundidad, o a través de dos caja modulares como las admitidas en el punto anterior.

El gabinete que aloja el equipo de medición debe cumplir las exigencias propias para ese tipo de montaje, y la vinculación entre las cajas se podrá realizarse a través de canalizaciones laterales, o mediante la unión mecánica entre sus laterales.

## **8 MEDICIÓN DE ENERGÍA Y EQUIPOS PARA TELEMEDICION A DISTANCIA.**

Serán provistos, instalados y mantenidos por ENERSA.

## **9 MONTAJES Y DEMAS CONSIDERACIONES**

Los tipos montajes, características y consideraciones referidas a:

- Tipos de acometida
- Caño de línea de alimentación
- Caño de línea principal
- Caño de línea seccional al usuario
- Caja de toma para acometida subterránea
- Protección de la distribuidora
- Caja de inspección de la puesta a tierra
- Protección de la distribuidora
- Línea de alimentación de la distribuidora
- Línea principal
- Tablero principal

	<b>Area Comercial - Mediciones</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b>	<b>Revisión Nro.: 01</b>
	<b>Título:</b> Especificación Técnica para instalación de acometidas en suministros con Microgeneración Fotovoltaica.	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 09/08/2017	<b>Fecha de Revisión:</b> 10/08/2018

- Línea seccional
- Conductor de protección/puesta a tierra
- Puesta a tierra de protección
- Reconexiones de servicio en instalaciones existentes.

Y cualquier otra consideración no mencionada en la presente Especificación Técnica, deberá ser realizada o considerada de acuerdo a lo establecido en Resolución 158/08 o 206/08 del EPRE, en el Procedimiento Interno ENERSA DTI-013-00 y DTI-008-02, o sus versiones posteriores, de acuerdo a las características particulares y el valor de la demanda de servicio contratada a ENERSA.

Cualquier propuesta de solución alternativa o consideración particular de las resoluciones o procedimientos mencionados, deberá contar con la aprobación previa de ENERSA, antes de efectuar cualquier tipo de instalación o montaje.

***PROCEDIMIENTO DE  
CONEXIÓN***

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

## PROCEDIMIENTO DTI-013-00

### CONEXIÓN DE USUARIOS MICROGENERADORES EN PARALELO CON RED DE BAJA TENSION

#### TABLA DE CONTENIDO

1	Objeto.....	2
2	Alcance.....	2
3	Características Técnicas.....	2
3.1	Esquema general de conexión.....	2
3.2	Valores Eléctricos Nominales.....	3
3.3	Protección y Maniobra.....	4
3.4	Interruptor General de la MicroGeneración.....	4
3.4.1	Protección Tensión y Frecuencia.....	4
3.4.2	Protección Anti-Isla.....	4
3.4.3	Protección por Sobrecorriente.....	5
3.4.4	Transformador de Aislación Galvánica.....	5
3.5	Reconexión Automática.....	5
3.6	Sincronismo.....	5
3.7	Puesta a Tierra.....	5
4	Medición de Energía.....	6
4.2	Medición de la Generación.....	6
5	Operación y Seguridad.....	6
6	Límites y Control de Perturbaciones.....	6
6.1	Nivel de Armónicos de Tensión.....	6
7	Ensayos de puesta en servicio.....	7
8	Habilitación de Microgeneración.....	7
8.1	DOCUMENTO DE ASUNCIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	8
8.2	DECLARACIÓN JURADA DE CUMPLIMIENTOS DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS.....	9
8.3	ACTA DE HABILITACIÓN.....	10
8.4	SOLICITUD DE CONEXIÓN.....	11
8.5	DATOS TÉCNICOS DE LOS GENERADORES.....	12

N° Modificación	Fecha	Descripción	Autor
00	15/11/2012	Emisión	A. Maxit, S.Marcoaldi, D. Beber

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

## PROCEDIMIENTO DTI-013-00

### CONEXIÓN DE MICROGENERADORES EN PARALELO CON LA RED DE BAJA TENSION

#### 1 OBJETO

Establecer las condiciones técnicas para la autorización de la conexión de MicroGeneración en paralelo con la red de baja tensión de ENERSA.

Queda expresamente prohibida la inyección de potencia desde el MicroGenerador a la red de ENERSA cuando la misma está fuera de servicio.

#### 2 ALCANCE

Únicamente será autorizada la conexión de MicroGeneradores en redes de baja tensión. El nivel de potencia permitido queda establecido por las siguientes categorías:

- Pequeñas Potencias: potencia < 10 kW. Tensión monofásica o trifásica.
- Medianas Potencias: rango  $\geq$  10 kW y < 50 kW. Tensión trifásica.

Además, se debe tener en cuenta que la potencia del generador deberá ser igual o inferior a la potencia contratada por el usuario con ENERSA.

#### 3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### 3.1 Esquema general de conexión

El esquema siguiente establece la configuración y el equipamiento necesario para la conexión a la red de ENERSA.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

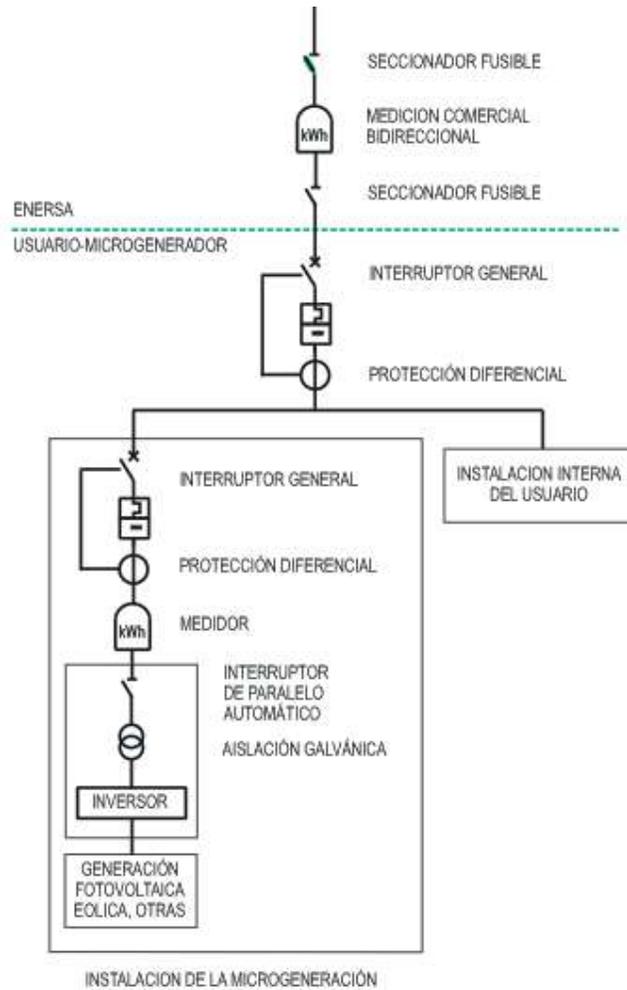


Diagrama Unifilar de Conexión

### 3.2 Valores Eléctricos Nominales

#### MicroGeneradores de Pequeñas Potencias

Tensión Nominal	220/380Vca
Conexión	Monofásica o Trifásica
Frecuencia Nominal	50 Hz
Factor de Potencia de Inyección a la Red	>0,95
Distorsión Armónica Total de Tensión	< 5 %

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

### MicroGeneradores de Medianas Potencias

Tensión Nominal	380Vca
Conexión	Trifásica
Frecuencia Nominal	50 Hz
Factor de Potencia de Inyección a la Red	>0,95
Distorsión Armónica Total de Tensión	< 3 %

### **3.3 Protección y Maniobra**

El usuario deberá instalar y mantener en condiciones operativas, a la salida de la medición y en el tablero principal, los dispositivos de protección y maniobra adecuados a la capacidad y/o características del suministro, conforme a los requisitos establecidos en la presente, en la "Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles" AEA 90364 de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA), la Res. 158/08 del Ente Provincial Regulador de la Energía o lo que este que disponga en el futuro.

### **3.4 Interruptor General de la MicroGeneración**

Deberá existir un Interruptor General para la MicroGeneración que efectúe la desconexión automática de la misma, de acuerdo a las siguientes funciones de protección (según norma UNE 50438).

#### **3.4.1 Protección Tensión y Frecuencia**

Sobre el citado interruptor actuarán las protecciones indicadas seguidamente, según los valores nominales dados en el marco regulatorio provincial (según resoluciones EPRE).

<b>Protección</b>	<b>Ajuste</b>
Sobretensión	220 V + 10 %
Subtensión	220 V - 8 %
Sobrefrecuencia	51 Hz
Subfrecuencia	49 Hz

#### **3.4.2 Protección Anti-Isla**

La MicroGeneración deberá contar con una protección anti-isla. Ante la ausencia de tensión desde la red de suministro de ENERSA, el MicroGenerador dejará de energizar la red en un tiempo máximo de 1 segundo. Esta protección será de última tecnología, con algoritmos activos

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

y/o pasivos suficientemente probados que minimicen la ZND (zona de no detección). La protección deberá cumplir los requisitos de UNE 50438.

### 3.4.3 Protección por Sobrecorriente

La instalación de MicroGeneración deberá contar con una protección contra las corrientes de sobrecarga y cortocircuitos. Esta protección deberá actuar disparando directamente el Interruptor General.

### 3.4.4 Transformador de Aislación Galvánica

Se deberá contar con un transformador para aislación galvánica entre la MicroGeneración y la red de ENERSA. Este transformador podrá estar incluido en el módulo convertor.

El bobinado del transformador de aislación galvánica conectado del lado de la red de ENERSA, debe ser tipo estrella con el centro aislado de tierra o en triángulo, para evitar disparos intempestivos de la protección diferencial.

### 3.5 Reconexión Automática

La reconexión de la MicroGeneración con la red de baja tensión deberá ser automática una vez restablecida la tensión de la red de ENERSA. Se considerará tensión restablecida cuando el sistema retorna a los rangos de tensión y frecuencia reglamentarios por un tiempo no menor a 3 (tres) minutos, a partir del cual podrá realizarse la reconexión.

### 3.6 Sincronismo

La MicroGeneración dispondrá de un sistema de sincronismo automático, este sistema puede estar incluido dentro del módulo convertor. No está permitida la puesta en sincronismo en forma manual.

### 3.7 Puesta a Tierra

La instalación de MicroGeneración deberá disponer de un sistema de puesta a tierra (PAT) que no altere las condiciones de la PAT de ENERSA y asegure que no se produzcan transferencias de defectos a la red de Distribución.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

La MicroGeneración debe contar con una toma de tierra adicional a la instalada como toma de tierra de protección de la instalación receptora del cliente, a la cual se deben conectar todas las masas de la instalación de MicroGeneración.

En todos los casos la PAT deberá ser independiente del neutro de ENERSA.

## **4 MEDICIÓN DE ENERGÍA**

### **4.1 Medición Comercial**

La medición comercial de energía se realizará a través de un único puesto de medición que registrará los valores entregados y recibidos de la red de ENERSA, mediante medidor bidireccional provisto por ENERSA cumpliendo con la reglamentación vigente.

### **4.2 Medición de la Generación**

La medición de energía exclusiva de la generación se realizará a través de un medidor provisto e instalado por el usuario. Debe cumplir con la Especificación Técnica de ENERSA DC-005.

## **5 OPERACIÓN Y SEGURIDAD**

Las condiciones generales de seguridad de las personas trabajando dentro o cerca de la MicroGeneración deben cumplir en todo con la ley 19578 (Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo) y sus decretos reglamentarios.

Toda la instalación deberá cumplir con las normas IRAM recomendaciones AEA aplicables para cada elemento y circuitos.

El Interruptor general de la MicroGeneración debe estar accesible en todo momento al personal de ENERSA, incluso ante ausencia del Usuario.

## **6 LÍMITES Y CONTROL DE PERTURBACIONES**

### **6.1 Nivel de Armónicos de Tensión**

Se adoptan como límites de armónicos de tensión, los valores incluidos en la Resolución ENRE 99/97, que se ajusta a la normativa internacional incluida en la serie de normas de calidad de la energía IEC 61000.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

ENERSA realizará campañas de medición en las oportunidades y por el tiempo que estime necesario para el control de las perturbaciones indicadas. Para ello se utilizarán equipos de medición que respondan a las normas internacionales (IEC 60868 y 61000-4-7).

## 7 ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIO

Se debe cumplir satisfactoriamente con los ensayos de funcionamiento y verificación de actuación de las protecciones y operación de toda la instalación.

## 8 HABILITACIÓN DE MICROGENERACIÓN

Previo a la habitación comercial de la MicroGeneración se deberán completar y ser aprobados por ENERSA los formularios y documentación siguientes.

- Documento de asunción de responsabilidad para MicroGeneradores.
- Declaración jurada de cumplimientos de los requisitos técnicos de la instalación MicroGeneradora.
- Acta de habilitación para entrar en servicio instalación MicroGeneradora.
- Solicitud de conexión para MicroGeneradores.
- Datos técnicos de los generadores

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

### 8.1 DOCUMENTO DE ASUNCIÓN DE RESPONSABILIDAD

En ..... el día ..... del mes de ..... del año 20.....

**Por una parte** (firma instaladora):..... CUIT: ..... Domicilio: ..... con el respaldo técnico de: ..... DNI: .....

**Por otra parte** (MicroGenerador):..... CUIT/DNI..... Domicilio: .....

**Declaran:**

**Primero:** la firma instaladora y el técnico actuante dan por finalizados los trabajos concernientes a la instalación anterior ubicada en ..... identificada con el número .....

Referidos a:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> SOLICITUD DE CONEXIÓN DE MICROGENERACIÓN | <input type="checkbox"/> REFORMAS                 |
| <input type="checkbox"/> REHABILITACIÓN                           | <input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN DE POTENCIA |

**Segundo:** La firma instaladora y el técnico actuante declaran que han efectuado los trabajos antes referidos en un todo de acuerdo con la normativa vigente, incluidas las exigencias de la Solicitud de Conexión. Asimismo, asumen toda la responsabilidad (administrativa, civil y penal) emergente de la realización de dichos trabajos, en particular en cuanto a la seguridad de la instalación, materiales utilizados, proyecto, ejecución y ensayos, siendo a su cargo la reparación de eventuales daños y/o perjuicios que pudieran ocasionarse a personas o bienes, por causas imputables a las obras efectuadas o a los materiales empleados.

**Tercero:** El Usuario-MicroGenerador declara que conoce y acepta lo expresado en la cláusula anterior y que considera a la Firma Instaladora y al técnico actuante como únicos responsables de la instalación anterior, exonerando expresamente a ENERSA de toda responsabilidad con respecto a la misma.

	FIRMA	ACLARACIÓN
USUARIO-MICROGENERADOR		
FIRMA INSTALADORA		
TÉCNICO INSTALADOR		

Convenio de conexión asociado, suscrito entre ENERSA y ..... el día ..... de ..... de 20.....

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

## 8.2 DECLARACIÓN JURADA DE CUMPLIMIENTOS DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS

En ..... el día ..... del mes de ..... del año 20..... La firma instaladora ..... CUIT: ..... Domicilio: ..... con el respaldo técnico de: ..... DNI: .....

### DECLARA

El equipamiento de la instalación MicroGeneradora, asociada al MicroGenerador ....., NIS: ....., cumple con la normativa técnica UNE 50438.

El equipo MicroGenerador cumple con los requisitos mínimos de seguridad establecidos en el procedimiento ENERSA DTI-013-00 "Conexión de Usuarios MicroGeneradores en Paralelo con Red de Baja Tensión".

La instalación MicroGeneradora cumple con el reglamento de baja tensión, y en particular con las siguientes condiciones técnicas:

1. Las funciones de protección cumplen con la cláusula 3.4 del procedimiento ENERSA DTI-013-00.
2. La instalación MicroGeneradora está equipada con protecciones diseñadas para provocar la apertura del interruptor de interconexión automático frente a aperturas en la red de ENERSA. Es decir, no funcionamiento en isla.
3. La instalación MicroGeneradora cumple con los requisitos eléctricos establecidos en la cláusula 3.2.
4. Se realizaron todas las verificaciones establecidas en las cláusulas 7 y 8 para la habilitación de la instalación MicroGeneradora.

.....  
Firma instaladora

.....  
Técnico instalador

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

### 8.3 ACTA DE HABILITACIÓN

....., .... de ..... de 20.....

En el día de la fecha, el Usuario-Microgenerador .....  
 CUIT/DNI ....., Firma instaladora .....  
 Técnico..... declararon que han entregado el  
 documento de asunción de responsabilidad y la Declaración Jurada de Cumplimiento con los  
 Requisitos Técnicos del procedimiento ENERSA DTI-013-00, con NIS ....., y  
 verificación del correcto funcionamiento de la instalación, solicitando la habilitación para entrar  
 en servicio.

En consecuencia dicha instalación MicroGeneradora queda habilitada para entrar en servicio a  
 partir de que le sea instalada la medición comercial correspondiente, lo que ocurrirá en un plazo  
 no mayor a 72 horas.

El Usuario-MicroGenerador deslinda a ENERSA de toda responsabilidad por daños en la  
 instalación MicroGeneradora y su funcionamiento, así también por los daños y perjuicios que su  
 utilización pudiere ocasionar. Además deslinda toda responsabilidad de daños a terceros  
 ocasionados por el funcionamientos del MicroGenerador.

Firma por ENERSA .....

Firma Usuario-MicroGenerador .....

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

#### 8.4 SOLICITUD DE CONEXIÓN

**Datos del suministro**

NIS:	POTENCIA CONTRATADA:
DIRECCIÓN:	

**Datos del usuario:**

NOMBRE Y APELLIDO:	
DIRECCIÓN:	
CUIT/DNI:	
E - MAIL:	TELEFONO:

**Datos del instalador:**

NOMBRE Y APELLIDO	
O RAZÓN SOCIAL :	
CUIT/DNI:	MATRICULA:
DIRECCIÓN:	TELEFONO:
E - MAIL:	

**Datos técnicos del MicroGenerador:**

Potencia nominal (kW):	Cantidad de Generadores:
Corriente nominal (A):	Cantidad de Convertidores:
Tensión nominal (V):	

Se adjunta a la presente planos eléctricos unifilares, multifilares y funcionales de la instalación.  
Se adjunta además las características técnicas del medidor de la MicroGeneración.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Procedimiento:</b> DTI-013-00	<b>Revisión Nro.:</b> 00
	<b>Título:</b> Conexión de Microgeneradores en Paralelo con la red de Baja Tensión	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> --	<b>Fecha de Revisión:</b> 15/11/12

## 8.5 DATOS TÉCNICOS DE LOS GENERADORES

### Datos del Generador:

Marca:

Modelo:

Fuente de Energía Primaria:

Potencia nominal (kW):

N° de serie:

I max de cortocircuito (A):

Cos ( $\varphi$ ):

Tensión nominal (V):

Potencia máxima (kW):

### Datos del Conversor:

Marca:

Modelo:

Tipo (inversor electrónico, generador asíncrono, etc.):

Potencia nominal (kW):

N° de serie:

I max de cortocircuito (A):

Cos ( $\varphi$ ):

Tensión nominal (V):

Potencia máxima (kVA):

# PROYECTO FINAL

## Ingeniería Eléctrica

FACTURAS DE ENERGÍA



**CODIGO LINK:** [REDACTED]

Referencia de Cobro [REDACTED]

Año Mes Tarifa

Fecha de Emisión

[REDACTED]	2021	06	Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT	01	07	2021
------------	------	----	-------------------------------	----	----	------

Titular [REDACTED]

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA

Resp. Inscripto

CUIT

[REDACTED]

Detalle de Facturación

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	6.001,86
C.F. Men. p/pot. punta	29.609,60
C.F. Men. p/pot. fuera punta	25.223,04
C.F. Men. p/pot adquirida	2.349,60
IVA Resp. Inscripto 27,00%	17.059,71
Tasa Percepción IVA 3,00%	1.895,52
Tasa Percepción ATER 0,25%	157,96

Fecha Lectura Anterior

01/06/2021

Fecha Lectura Actual

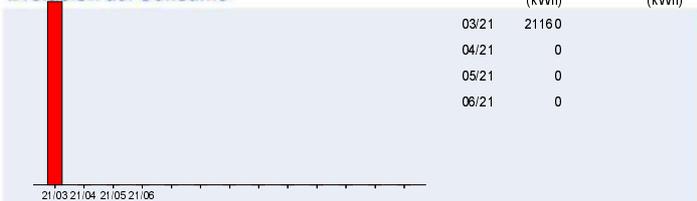
01/07/2021

Días

30

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa resto (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa valle noc	444887	0	0	40,000	0
Reactiva (BT)	444887	0	0	40,000	0
Pot. pta. indic. (	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. resto i	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. valle n	444887	0	0	0,400	0

Evolución del Consumo



Promedio: 5290 kWh

Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	0	0
F Punta	86	0	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ Recargo %

Vencimiento Próxima Factura

17/08/2021

**TOTAL FACTURA**

**82.297,29**

Primer Vencimiento

16/07/2021

Importe

82.297,29

Segundo Vencimiento

02/08/2021

Importe

84.059,20

**ENERSA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL: 10/08/2021**

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGIA DISPUESTO POR LA NACION.

IVA S/Recargo: 374,58

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8008523 CESP Nro. 32262003694412 VTO. CESP 07/07/2021

SELLAR AL DORSO

Para Agencia de Cobro

Referencia de Cobro [REDACTED]	Año Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2021 06	16/07/2021	82.297,29	02/08/2021	84.059,20



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Gauleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

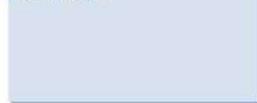
Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



CODIGO LINK: [REDACTED]

Referencia de Cobro

Año Mes Tarifa

Fecha de Emisión

[REDACTED]	2021	07	Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT	02	08	2021
------------	------	----	-------------------------------	----	----	------

Titular

[REDACTED]

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA

Resp. Inscripto

CUIT

[REDACTED]

Detalle de Facturación

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	6.001,86
C.F. Men. p/pot. punta	29.609,60
C.F. Men. p/pot. fuera punta	25.223,04
C.F. Men. p/pot adquirida	2.349,60
IVA Resp. Inscripto 27,00%	17.059,71
Tasa Percepción IVA 3,00%	1.895,52
Tasa Percepción ATER 0,25%	157,96

Fecha Lectura Anterior

01/07/2021

Fecha Lectura Actual

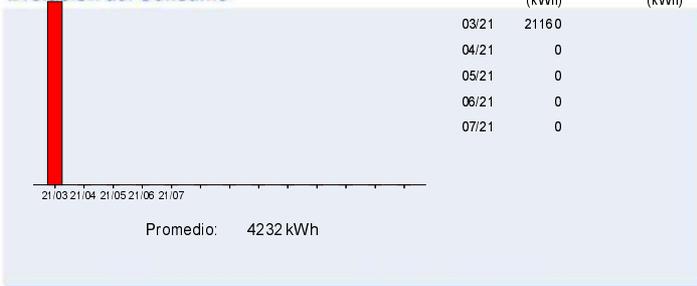
01/08/2021

Días

31

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa resto (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa valle noc	444887	0	0	40,000	0
Reactiva (BT)	444887	0	0	40,000	0
Pot. pta. indic. (	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. resto i	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. valle n	444887	0	0	0,400	0

Evolución del Consumo



Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	0	0
F Punta	86	0	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ	Recargo %

Vencimiento Próxima Factura

16/09/2021

TOTAL FACTURA

82.297,29

Primer Vencimiento

17/08/2021

Importe

82.297,29

Segundo Vencimiento

01/09/2021

Importe

84.059,20

ENERISA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL:

09/09/2021

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES. EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGÍA DISPUESTO POR LA NACIÓN.

IVA S/Recargo: 374,58

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8017605 CESP Nro. 32302003738430 VTO. CESP 07/08/2021

SELLAR AL DORSO

Para Agencia de Cobro

Referencia de Cobro	Año	Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2021	07	17/08/2021	82.297,29	01/09/2021	84.059,20

# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Guaaleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

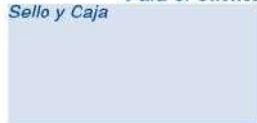
Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

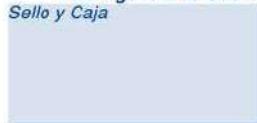
**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



CODIGO LINK: [REDACTED]

Referencia de Cobro

Año Mes  
2021 08

Tarifa  
Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT

Fecha de Emisión  
01 09 2021

Titular

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA

Resp. Inscripto

CUIT

Detalle de Facturación

Fecha Lectura Anterior  
01/08/2021

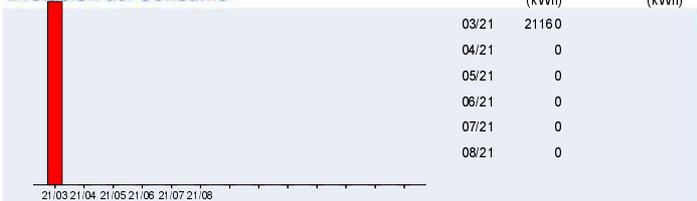
Fecha Lectura Actual  
01/09/2021

Días  
31

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa resto (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa valle noc	444887	0	0	40,000	0
Reactiva (BT)	444887	0	0	40,000	0
Pot. pta. indic. (	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. resto i	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. valle n	444887	0	0	0,400	0

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	6.001,86
C.F. Men. p/pot. punta	29.609,60
C.F. Men. p/pot. fuera punta	25.223,04
C.F. Men. p/pot. adquirida	2.349,60
N/C Cargo Fijo	-94.243,60
A acreditar en proximas facturaciones	39.445,56
IVA Resp. Inscripción 27,00%	-8.386,06

Evolución del Consumo



Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	0	0
F Punta	86	0	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ	Recargo %

Vencimiento Próxima Factura

18/10/2021

TOTAL FACTURA ,00

Primer Vencimiento

\*\*\*\*\*

Importe

\*\*\*\*\*

Segundo Vencimiento

\*\*\*\*\*

Importe

\*\*\*\*\*

Información Desglosada

Cargo Fijo Mensual : (31 x 6001,86)/ 31= 6001,86  
C.F. Men. p/pot. punta : 64 x (31 x 462,65)/ 31= 29609,60  
C.F. Men. p/pot. fuera punta : 64 x (31 x 394,11)/ 31= 25223,04  
C.F. Men. p/pot. adquirida : 30 x (31 x 78,32)/ 31= 2349,60

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES. EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGIA DISPUESTO POR LA NACION.

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8026853 CESP Nro. 32352003782390 VTO. CESP 07/09/2021

SELLAR AL DORSO

Para Agencia de Cobro

Referencia de Cobro	Año Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2021 08	*****	*****	*****	*****

# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Gauleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

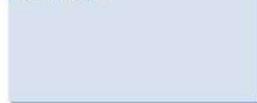
Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



CODIGO LINK: [REDACTED]

Referencia de Cobro

Año Mes Tarifa

Fecha de Emisión

[REDACTED]	2021	09	Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT	04	10	2021
------------	------	----	-------------------------------	----	----	------

Titular

[REDACTED]

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA

Resp. Inscripto

CUIT

[REDACTED]

Detalle de Facturación

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	6.001,86
C.F. Men. p/pot. punta	29.609,60
C.F. Men. p/pot. fuera punta	25.223,04
C.F. Men. p/pot adquirida	2.349,60
N/C Cargo Fijo	-18.848,72
Nota de Crédito de Fact. Anteriores	-39.445,56
IVA Resp. Inscripto 27,00%	11.970,55
Tasa Percepción ATER 0,25%	110,84
Tasa Percepción IVA 3,00%	1.330,06

Fecha Lectura Anterior

01/09/2021

Fecha Lectura Actual

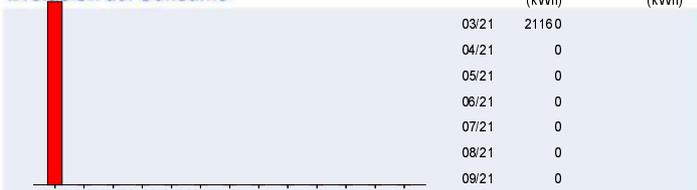
01/10/2021

Días

30

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa resto (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa valle noc	444887	0	0	40,000	0
Reactiva (BT)	444887	0	1	40,000	40
Pot. pta. indic. (	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. resto i	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. valle n	444887	0	0	0,400	0

Evolución del Consumo



Promedio: 3022 kWh

Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	0	0
F Punta	86	0	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ Recargo %

Vencimiento Próxima Factura

16/11/2021

Información Desglosada

Cargo Fijo Mensual : (30 x 6001,86)/ 30= 6001,86  
C.F. Men. p/pot. punta : 64 x (30 x 462,65)/ 30= 29609,60  
C.F. Men. p/pot. fuera punta : 64 x (30 x 394,11)/ 30= 25223,04  
C.F. Men. p/pot adquirida : 30 x (30 x 78,32)/ 30= 2349,60

TOTAL FACTURA

18.301,27

Primer Vencimiento

19/10/2021

Importe

18.301,27

Segundo Vencimiento

03/11/2021

Importe

18.692,42

ENERISA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL: 11/11/2021

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGIA DISPUESTO POR LA NACION.

IVA S/Recargo: 63,16

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8036775 CESP Nro. 32392003831398 VTO. CESP 07/10/2021

SELLAR AL DORSO

Para Agencia de Cobro

Referencia de Cobro	Año	Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2021	09	19/10/2021	18.301,27	03/11/2021	18.692,42



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Gauleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



**Referencia de Cobro**

**Año Mes Tarifa**

**Fecha de Emisión**

[REDACTED]	2021	10	Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT	01	11	2021
------------	------	----	-------------------------------	----	----	------

**Titular**

[REDACTED]

**Domicilio del Suministro**

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

**Condición Fiscal IVA**

Resp. Inscripto

**CUIT**

[REDACTED]

**Detalle de Facturación**

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	6.001,86
C.F. Men. p/pot. punta	29.609,60
C.F. Men. p/pot. fuera punta	25.223,04
C.F. Men. p/pot adquirida	2.349,60
N/C Cargo Fijo	-18.848,72
IVA Resp. Inscripto 27,00%	11.970,55
Tasa Percepción ATER 0,25%	110,84
Tasa Percepción IVA 3,00%	1.330,06

**Fecha Lectura Anterior**

01/10/2021

**Fecha Lectura Actual**

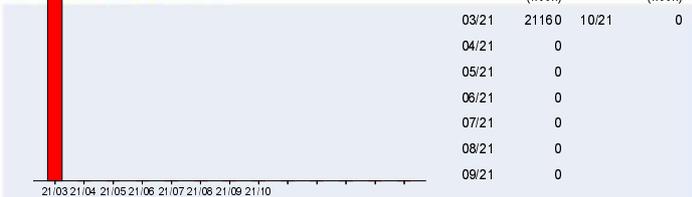
01/11/2021

**Días**

31

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa resto (BT)	444887	0	0	40,000	0
Activa valle noc	444887	0	0	40,000	0
Reactiva (BT)	444887	1	1	40,000	0
Pot. pta. indic. (	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. resto i	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. valle n	444887	0	0	0,400	0

**Evolución del Consumo**



**Potencias (kW)**

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	0	0
F Punta	86	0	0

**Factor de Potencia**

Tg Φ / Cos Φ Recargo %

**Vencimiento Próxima Factura**

16/12/2021

**Información Desglosada**

Cargo Fijo Mensual : (31 x 6001,86)/ 31= 6001,86  
C.F. Men. p/pot. punta : 64 x (31 x 462,65)/ 31= 29609,60  
C.F. Men. p/pot. fuera punta : 64 x (31 x 394,11)/ 31= 25223,04  
C.F. Men. p/pot adquirida : 30 x (31 x 78,32)/ 31= 2349,60

**TOTAL FACTURA 57.746,83**

Primer Vencimiento	Importe
16/11/2021	57.746,83
Segundo Vencimiento	Importe
01/12/2021	58.985,55

**ENERISA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL: 10/12/2021**

**Información Complementaria**

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGÍA DISPUESTO POR LA NACIÓN.

IVA S/Recargo: 263,35

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8045192 CESP Nro. 32432003870194 VTO. CESP 07/11/2021

SELLAR AL DORSO

**Para Agencia de Cobro**

Referencia de Cobro	Año	Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2021	10	16/11/2021	57.746,83	01/12/2021	58.985,55



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Guaaleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

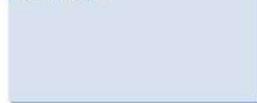
Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



CODIGO LINK: [REDACTED]

Referencia de Cobro

Año Mes Tarifa

Fecha de Emisión

[REDACTED]	2021	11	Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT	05	12	2021
------------	------	----	-------------------------------	----	----	------

Titular

[REDACTED]

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA

Resp. Inscripto

CUIT

[REDACTED]

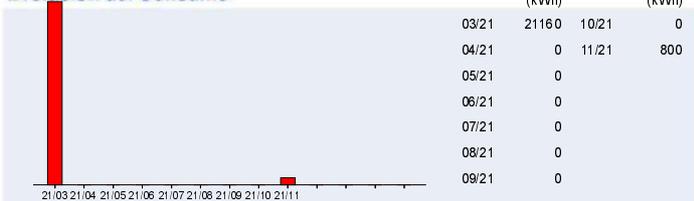
Detalle de Facturación

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	6.001,86
C.F. Men. p/pot. punta	29.609,60
C.F. Men. p/pot. fuera punta	25.223,04
C.F. Men. p/pot adquirida	4.385,92
Csmo. E. Activa punta	602,88
Csmo. E. Activa resto	1.734,78
IVA Resp. Inscripto 27,00%	18.240,68
Tasa Percepción IVA 3,00%	2.026,74
Tasa Percepción ATER 0,25%	168,90

Fecha Lectura Anterior	Fecha Lectura Actual	Días
01/11/2021	01/12/2021	30

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	0	5	40,000	200
Activa resto (BT)	444887	0	15	40,000	600
Activa valle noc	444887	0	0	40,000	0
Reactiva (BT)	444887	1	9	40,000	320
Pot. pta. indic. (	444887	0	140	0,400	56
Pot. fpta. resto i	444887	0	140	0,400	56
Pot. fpta. valle n	444887	0	0	0,400	0

Evolución del Consumo



Promedio: 2440 kWh

Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	56	0
F Punta	86	56	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ	Recargo %
0,400	

Vencimiento Próxima Factura

17/01/2022

**TOTAL FACTURA 87.994,40**

Primer Vencimiento

20/12/2021

Importe

87.994,40

Segundo Vencimiento

04/01/2022

Importe

89.878,28

ENERISA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL: **12/01/2022**

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGIA DISPUESTO POR LA NACION.

IVA S/Recargo: 400,51

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8055488 CESP Nro. 32482003916275 VTO. CESP 07/12/2021

SELLAR AL DORSO

Para Agencia de Cobro

Referencia de Cobro	Año	Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2021	11	20/12/2021	87.994,40	04/01/2022	89.878,28



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Guaaleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

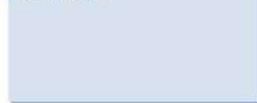
Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



**CODIGO** [REDACTED]

Referencia de Cobro [REDACTED]

Año Mes Tarifa

Fecha de Emisión

2021

12

Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT

09

01

2022

Titular [REDACTED]

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA

Resp. Inscripto

CUIT

[REDACTED]

Detalle de Facturación

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	6.001,86
C.F. Men. p/pot. punta	39.787,90
C.F. Men. p/pot. fuera punta	33.893,46
C.F. Men. p/pot adquirida	4.385,92
Csmo. E. Activa punta	25.682,69
Csmo. E. Activa resto	60.832,95
Csmo E. Activa valle nocturno	27.128,36
IVA Resp. Inscripto 27,00%	53.382,55
Tasa Percepción IVA 3,00%	5.931,39
Tasa Percepción ATER 0,25%	494,28

Fecha Lectura Anterior

01/12/2021

Fecha Lectura Actual

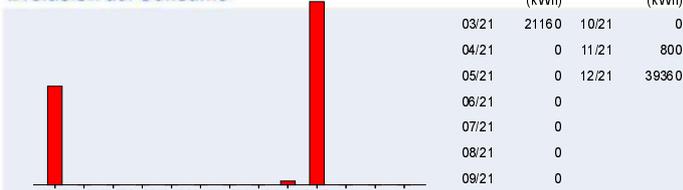
01/01/2022

Días

31

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	5	218	40,000	8520
Activa resto (BT)	444887	15	541	40,000	21040
Activa valle noc	444887	0	245	40,000	9800
Reactiva (BT)	444887	9	406	40,000	15880
Pot. pta. indic. (	444887	0	141	0,400	56
Pot. fpta. resto i	444887	0	142	0,400	57
Pot. fpta. valle n	444887	0	141	0,400	56

Evolución del Consumo



Promedio: 6132 kWh

Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	56	0
F Punta	86	57	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ	Recargo %
0,403	

Vencimiento Próxima Factura

16/02/2022

TOTAL FACTURA

257.521,36

Primer Vencimiento

24/01/2022

Importe

257.521,36

Segundo Vencimiento

08/02/2022

Importe

263.166,09

ENERISA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSION DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL:

16/02/2022

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGIA DISPUESTO POR LA NACION.

IVA s/Recargo: 1170,12

Percep.IVA s/Recargo : 130,01 Percep.IIBB ATER s/Rec. :10,83

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8070963 CESP Nro. 33012003970779 VTO. CESP 14/01/2022

SELLAR AL DORSO

Para Agencia de Cobro

Referencia de Cobro	Año	Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2021	12	24/01/2022	257.521,36	08/02/2022	263.166,09



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Gauleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



**Referencia de Cobro**

**Año Mes Tarifa**

**Fecha de Emisión**

[REDACTED]	2022	01	Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT	01	02	2022
------------	------	----	-------------------------------	----	----	------

**Titular**

[REDACTED]

**Domicilio del Suministro**

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

**Condición Fiscal IVA**

Resp. Inscripto

**CUIT**

[REDACTED]

**Detalle de Facturación**

**Fecha Lectura Anterior**

01/01/2022

**Fecha Lectura Actual**

01/02/2022

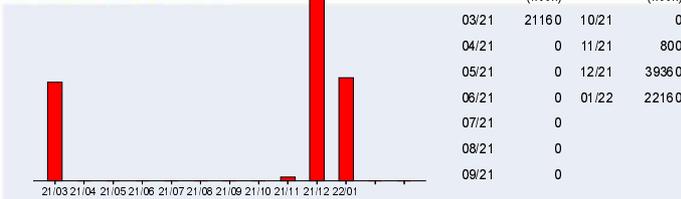
**Días**

31

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	218	333	40,000	4600
Activa resto (BT)	444887	541	832	40,000	11640
Activa valle noc	444887	245	393	40,000	5920
Reactiva (BT)	444887	406	650	40,000	9760
Pot. pta. indic. (	444887	0	142	0,400	57
Pot. fpta. resto i	444887	0	143	0,400	57
Pot. fpta. valle n	444887	0	144	0,400	58

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	6.001,86
C.F. Men. p/pot. punta	39.787,90
C.F. Men. p/pot. fuera punta	33.893,46
C.F. Men. p/pot adquirida	4.542,56
Csmo. E. Activa punta	13.866,24
Csmo. E. Activa resto	33.654,73
Csmo E. Activa valle nocturno	16.387,74
IVA Resp. Inscripto 27,00%	39.996,31
Tasa Percepción IVA 3,00%	4.444,03
Tasa Percepción ATER 0,25%	370,34

**Evolución del Consumo**



Promedio: 7589 kWh

**Potencias (kW)**

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	57	0
F Punta	86	58	0

**Factor de Potencia**

Tg Φ / Cos Φ	Recargo %
0,440	

**Vencimiento Próxima Factura**

16/03/2022

**TOTAL FACTURA 192.945,17**

**Información Desglosada**

Cargo Fijo Mensual : (31 x 6001,86)/ 31= 6001,86  
C.F. Men. p/pot. punta : 86 x (31 x 462,65)/ 31= 39787,90  
C.F. Men. p/pot. fuera punta : 86 x (31 x 394,11)/ 31= 33893,46  
C.F. Men. p/pot adquirida : 58 x (31 x 78,32)/ 31= 4542,56  
Energía punta : 4600 x (31 x 3,0144)/ 31= 13866,24  
Energía resto : 11640 x (31 x 2,8913)/ 31= 33654,73  
Energía valle noc.: 5920 x (31 x 2,7682)/ 31= 16387,74

Primer Vencimiento	Importe
16/02/2022	192.945,17
Segundo Vencimiento	Importe
03/03/2022	197.592,69

**ENERSA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL: 11/03/2022**

**Información Complementaria**

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGIA DISPUESTO POR LA NACION.

IVA s/Recargo: 963,40  
Percep.IVA s/Recargo : 107,04 Percep.IIBB ATER s/Rec. :8,92

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8083315 CESP Nro. 33042004000916 VTO. CESP 07/02/2022

SELLAR AL DORSO

**Para Agencia de Cobro**

Referencia de Cobro	Año Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2022 01	16/02/2022	192.945,17	03/03/2022	197.592,69



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Gauleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



CODIGO LINK: [REDACTED]

Referencia de Cobro

Año Mes Tarifa

Fecha de Emisión

[REDACTED]	2022	02	Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT	02	03	2022
------------	------	----	-------------------------------	----	----	------

Titular

[REDACTED]

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA

Resp. Inscripto

CUIT

[REDACTED]

Detalle de Facturación

Fecha Lectura Anterior

01/02/2022

Fecha Lectura Actual

01/03/2022

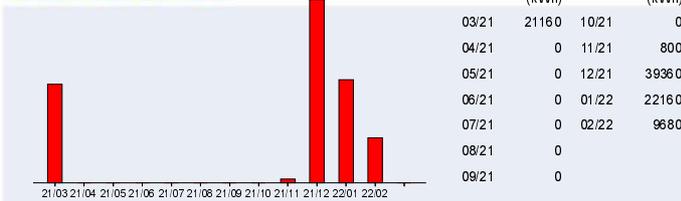
Días

28

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	333	387	40,000	2160
Activa resto (BT)	444887	832	961	40,000	5160
Activa valle noc	444887	393	452	40,000	2360
Reactiva (BT)	444887	650	758	40,000	4320
Pot. pta. indic. (	444887	0	140	0,400	56
Pot. fpta. resto i	444887	0	141	0,400	56
Pot. fpta. valle n	444887	0	140	0,400	56

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	8.786,41
C.F. Men. p/pot. punta	58.246,94
C.F. Men. p/pot. fuera punta	49.617,70
C.F. Men. p/pot. adquirida	4.385,92
Csmo. E. Activa punta	6.458,62
Csmo. E. Activa resto	14.794,24
Csmo. E. Activa valle nocturno	6.475,84
IVA Resp. Inscripto 27,00%	40.166,73
Tasa Percepción IVA 3,00%	4.462,97
Tasa Percepción ATER 0,25%	371,91

Evolución del Consumo



Promedio: 7763 kWh

Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	56	0
F Punta	86	56	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ	Recargo %
0,446	

Vencimiento Próxima Factura

18/04/2022

TOTAL FACTURA

193.767,28

Información Desglosada

Cargo Fijo Mensual : (28 x 8786,41)/ 28= 8786,41  
C.F. Men. p/pot. punta : 86 x (28 x 677,29)/ 28= 58246,94  
C.F. Men. p/pot. fuera punta : 86 x (28 x 576,95)/ 28= 49617,70  
C.F. Men. p/pot. adquirida : 56 x (28 x 78,32)/ 28= 4385,92  
Energía punta : 2160 x (28 x 2,9901)/ 28= 6458,62  
Energía resto : 5160 x (28 x 2,8671)/ 28= 14794,24  
Energía valle noc.: 2360 x (28 x 2,744)/ 28= 6475,84

Primer Vencimiento

17/03/2022

Importe

193.767,28

Segundo Vencimiento

01/04/2022

Importe

198.737,48

ENERISA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL: **11/04/2022**

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGÍA DISPUESTO POR LA NACIÓN.

IVA s/Recargo: 1030,29

Percep IVA s/Recargo : 114,48 Percep IIBB ATER s/Rec : 9,54

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8098193 CESP Nro. 33082004043777 VTO. CESP 07/03/2022

SELLAR AL DORSO

Referencia de Cobro	Año	Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2022	02	17/03/2022	193.767,28	01/04/2022	198.737,48



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Gauleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

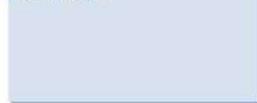
Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



CODIGO LINK: [REDACTED]

Referencia de Cobro

Año Mes  
2022 03

Tarifa  
Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT

Fecha de Emisión  
04 04 2022

Titular

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA

Resp. Inscripto

CUIT

Detalle de Facturación

Fecha Lectura Anterior

01/03/2022

Fecha Lectura Actual

01/04/2022

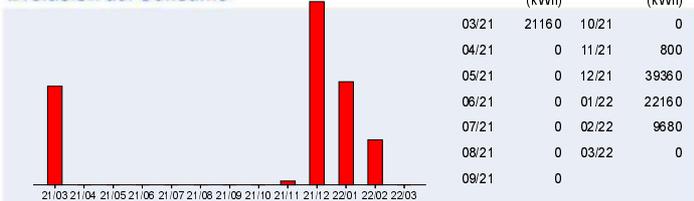
Días

31

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	387	387	40,000	0
Activa resto (BT)	444887	961	961	40,000	0
Activa valle noc	444887	452	452	40,000	0
Reactiva (BT)	444887	758	758	40,000	0
Pot. pta. indic. (	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. resto i	444887	0	1	0,400	0
Pot. fpta. valle n	444887	0	0	0,400	0

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	8.786,41
C.F. Men. p/pot. punta	58.246,94
C.F. Men. p/pot. fuera punta	49.617,70
C.F. Men. p/pot adquirida	6.735,52
IVA Resp. Inscripto 27,00%	33.314,37
Tasa Percepción IVA 3,00%	3.701,60
Tasa Percepción ATER 0,25%	308,47

Evolución del Consumo



Promedio: 7166kWh

Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	0	0
F Punta	86	0	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ	Recargo %

Vencimiento Próxima Factura

16/05/2022

Información Desglosada

Cargo Fijo Mensual : (31 x 8786,41)/ 31= 8786,41  
C.F. Men. p/pot. punta : 86 x (31 x 677,29)/ 31= 58246,94  
C.F. Men. p/pot. fuera punta : 86 x (31 x 576,95)/ 31= 49617,70  
C.F. Men. p/pot adquirida : 86 x (31 x 78,32)/ 31= 6735,52

**TOTAL FACTURA 160.711,01**

Primer Vencimiento	Importe
19/04/2022	160.711,01

Segundo Vencimiento	Importe
04/05/2022	164.840,19

ENERISA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL: **12/05/2022**

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGÍA DISPUESTO POR LA NACIÓN.

IVA s/Recargo: 856,95  
Percep IVA s/Recargo : 95,11Percep.IIBB ATER s/Rec. :7,93

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8113856 CESP Nro. 33132004087152 VTO. CESP 07/04/2022

SELLAR AL DORSO

Para Agencia de Cobro

Referencia de Cobro	Año Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2022 03	19/04/2022	160.711,01	04/05/2022	164.840,19



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Gauleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

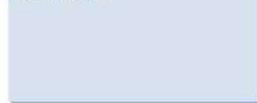
Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



CODIGO LINK: [REDACTED]

Referencia de Cobro

Año Mes Tarifa

Fecha de Emisión

[REDACTED]	2022	04	Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT	04	05	2022
------------	------	----	-------------------------------	----	----	------

Titular

[REDACTED]

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA

Resp. Inscripto

CUIT

[REDACTED]

Detalle de Facturación

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	8.786,41
C.F. Men. p/pot. punta	43.346,56
C.F. Men. p/pot. fuera punta	36.924,80
C.F. Men. p/pot adquirida	2.349,60
IVA Resp. Inscripto 27,00%	24.679,99
Tasa Percepción IVA 3,00%	2.742,22
Tasa Percepción ATER 0,25%	228,52

Fecha Lectura Anterior

01/04/2022

Fecha Lectura Actual

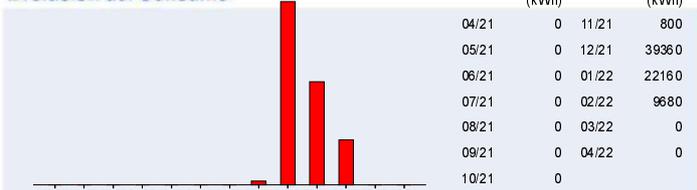
01/05/2022

Días

30

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	387	387	40.000	0
Activa resto (BT)	444887	961	961	40.000	0
Activa valle noc	444887	452	452	40.000	0
Reactiva (BT)	444887	758	758	40.000	0
Pot. pta. indic. (	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. resto i	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. valle n	444887	0	0	0,400	0

Evolución del Consumo



Promedio: 5538 kWh

Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	0	0
F Punta	86	0	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ Recargo %

Vencimiento Próxima Factura

16/06/2022

**TOTAL FACTURA 119.058,10**

Primer Vencimiento

19/05/2022

Importe

119.058,10

Segundo Vencimiento

03/06/2022

Importe

122.449,60

**ENERSA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL: 13/06/2022**

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGIA DISPUESTO POR LA NACION.

IVA s/Recargo: 704,39

Percep IVA s/Recargo : 78,27

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8129933 CESP Nro. 33172004132656 VTO. CESP 07/05/2022

SELLAR AL DORSO

Para Agencia de Cobro

Referencia de Cobro	Año Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2022 04	19/05/2022	119.058,10	03/06/2022	122.449,60



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Gauleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

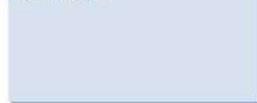
Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



CODIGO LINK: [REDACTED]

Referencia de Cobro

Año Mes  
2022 05

Tarifa  
Tarifa 3 - G.D. Vinc. Inf. BT

Fecha de Emisión  
02 06 2022

Titular

Domicilio del Suministro

RURAL ZENON ROCA S/N LUCAS SUR SEGUNDO (CP: 3241)

Condición Fiscal IVA  
Resp. Inscripto

CUIT

Detalle de Facturación

Fecha Lectura Anterior  
01/05/2022

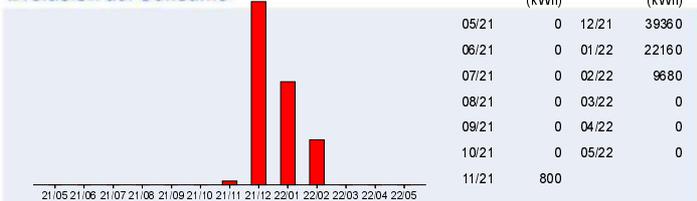
Fecha Lectura Actual  
01/06/2022

Días  
31

Tipo de Consumo	Número de Medidor	Lectura Anterior	Lectura Actual	Lectura Por	Consumo Resultante
Activa punta (BT)	444887	387	387	40,000	0
Activa resto (BT)	444887	961	961	40,000	0
Activa valle noc	444887	452	452	40,000	0
Reactiva (BT)	444887	758	758	40,000	0
Pot. pta. indic. (	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. resto i	444887	0	0	0,400	0
Pot. fpta. valle n	444887	0	0	0,400	0

Concepto	Importe
Cargo Fijo Mensual	10.624,69
C.F. Men. p/pot. punta	52.415,36
C.F. Men. p/pot. fuera punta	44.650,24
C.F. Men. p/pot adquirida	2.347,80
IVA Resp. Inscripto 27,00%	29.710,28
Tasa Percepción IVA 3,00%	3.301,14
Tasa Percepción ATER 0,25%	275,10

Evolución del Consumo



Promedio: 5538 kWh

Potencias (kW)

Periodo	Convenida	Registrada	Excedente
Punta	86	0	0
F Punta	86	0	0

Factor de Potencia

Tg Φ / Cos Φ Recargo %

**TOTAL FACTURA 143.324,61**

Información Desglosada

Cargo Fijo Mensual : (31 x 10624,69)/ 31= 10624,69  
C.F. Men. p/pot. punta : 64 x (31 x 818,99)/ 31= 52415,36  
C.F. Men. p/pot. fuera punta : 64 x (31 x 697,66)/ 31= 44650,24  
C.F. Men. p/pot adquirida : 30 x (31 x 78,26)/ 31= 2347,80

Primer Vencimiento	Importe
21/06/2022	143.324,61

Segundo Vencimiento	Importe
06/07/2022	147.599,33

**ENERSA SE ENCUENTRA FACULTADA A REALIZAR LA SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR FALTA DE PAGO A PARTIR DEL: 15/07/2022**

Información Complementaria

TIPO DE USO: Comercial TARIFA 3  
NO REGISTRA DEUDA

LOS REAJUSTES TRIMESTRALES DEL VAD (RES.EPRE168/16) SE REALIZAN A PARTIR DEL 1 DE FEBRERO, MAYO, AGOSTO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO, INDEPENDIENTEMENTE DEL INCREMENTO DEL PRECIO MAYORISTA DE LA ENERGIA DISPUESTO POR LA NACION.

IVA s/Recargo: 886,12  
Percep IVA s/Recargo : 98,46 Percep IIBB ATER s/Rec. : 8,2

LIQUIDACION DE SERVICIOS PUBLICOS CLASE A-17 Nro. 8144389 CESP Nro. 33212004176779 VTO. CESP 07/06/2022

SELLAR AL DORSO

Para Agencia de Cobro

Referencia de Cobro	Año Mes	Primer Vencimiento	Importe	Segundo Vencimiento	Importe
[REDACTED]	2022 05	21/06/2022	143.324,61	06/07/2022	147.599,33



# 0800 777 0080

Servicio de Atención Telefónica Integral

Consultas y reclamos:  
las 24 horas todos los  
días.

Llame gratis desde cualquier punto  
de la provincia.  
Es más cómodo y más fácil

# 0343 4204420

internos: 4512 - 4622 - 4613

## Grandes Clientes

Asesoramiento personalizado, sugerencias,  
consultas comerciales y técnicas.

"Ante cualquier inconveniente en la prestación del servicio, deberá dirigirse a ENERSA al 0800-777-0080, la que deberá informarle el número de reclamo y una fecha estimada de resolución del mismo.  
Si su reclamo no es atendido debidamente o necesita asesoramiento, comuníquese gratuitamente con el Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE) al teléfono 0800-777-6000" (RES. 234/06 EPRE).

Para el pago de facturas y trámites, podrá concurrir a las siguientes oficinas comerciales:  
Horario de Atención 07:00 hs. a 14:00 hs.

ENERSA	Dirección	Teléfono	ENERSA	Dirección	Teléfono
Basavilbaso	Av. I. Neyra y Gral. Ramirez	03445-481034	María Grande	Avda. Urquiza 769	0343-4940374
Chajarí	Hipólito Irigoyen 3185	03456-420053	Nogoyá	Av. Vivanco y Uruguay	03435-421456
Colón	San Martín 664	03447-422217	Paraná	25 de Junio 101	0343-4204420
Crespo	Independencia 1175	0343-4951219	Rosario Del Tala	Panizza 75	03445-422751
Diamante	Eva Perón y Sarmiento	0343-4983148	San Salvador	Tomas de Rocamora 409	0345-4910367
Federal	Echagüe 631	03454-421917	Santa Elena	Belgrano 454	03437-481372
Federación	Urquiza y Las Camelias	03456-481829	Uruguay	Bv. Sansoni 2263	03442-431500
Feliciano	Paraná 28	03458-420309	Victoria	Bartolomé Mitre y Maipú	03436-421465
Gauleguay	Av. Perón y R Saenz Peña	03444-423100	Villaguay	Mitre 299	03455-421948
Los Charrúas	Av. Los Inmigrantes 478	0345-4907552	Villa Paranacito	Av. Entre Ríos 769	03446-495242

www.enersa.com.ar  
Telefax (Líneas rotativas): 54 3434204420

Inscripción: Reg. Pco. Com.  
DIPJ E.R. N° 1858 Secc. Legajo Social

Entidades habilitadas para el cobro de facturas  
Sucursales Nuevo Banco de Entre Ríos S.A. - Red Multipago  
Red Entre Ríos Servicios - Banco Credicoop Ltda.

Cobranza por Débito Automático hasta 1er voto.  
Pago Directo - en cualquier cuenta bancaria

Los pagos efectuados con cheques solo cancelarán la presente factura a todos sus efectos una vez abonados por el banco girando los valores emitidos

**Para el Cliente**

Sello y Caja



**Para Agencia de Cobro**

Sello y Caja



# PROYECTO FINAL

## Ingeniería Eléctrica

### CUADRO TARIFARIO



# CUADRO TARIFARIO

Vigente para consumos a partir del 1° de Septiembre de 2022 al 31 de Octubre de 2022 - Aprobado por Res. N° 161/22 del Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE).

TARIFA 1 - PEQUEÑAS DEMANDAS				TARIFA 5 - OTROS DISTRIBUIDORES PROVINCIALES									
				que abastecen a usuarios RESIDENCIAL		Tarifa Social (TS)/Electrodependientes(ED)					NO RESIDENCIAL		
T1-R Uso Residencial		Unidad	NIVEL 2 y 3	NIVEL 1	Nivel 2 y 3	Nivel 1	(TS) Primeros 300 kWh/bim y (ED)	(TS) Siguietes 300 kWh/bim	(TS) Excedente 600 kWh/bim	< 300 kW	>=300 kW Entes Públicos Salud/Educación	>= 300 kW Generales	
Cargo fijo bimestral (haya o no consumo)		\$	433,94	433,94									
Cargo Variable por energía:		\$/kWh											
Primeros	200 kWh/Bim		7,3590	10,0063									
Siguietes	200 kWh/Bim		8,9388	11,5861									
Siguietes	200 kWh/Bim		13,6674	16,3148									
Excedente de	600 kWh/Bim		16,0318	18,6791									
T1-Rural Residencial		Unidad	NIVEL 2 y 3	NIVEL 1									
Cargo fijo bimestral (haya o no consumo)		\$	1.202,20	1.202,20									
Cargo Variable por energía:		\$/kWh											
Primeros	300 kWh/Bim		8,8728	11,5212									
Siguietes	300 kWh/Bim		15,3103	17,9586									
Excedente de	600 kWh/Bim		19,4479	22,0962									
T1-Rural General		Unidad											
Cargo fijo bimestral (haya o no consumo)		\$	1.202,20										
Cargo Variable por energía:		\$/kWh											
Primeros	300 kWh/Bim		12,7081										
Siguietes	300 kWh/Bim		19,2101										
Excedente de	600 kWh/Bim		20,3922										
T1-G Uso General		Unidad											
Cargo fijo bimestral (haya o no consumo)		\$	1.071,00										
Cargo Variable por energía:		\$/kWh											
Primeros	250 kWh/Bim		13,3963										
Siguietes	450 kWh/Bim		16,6848										
Excedente de	700 kWh/Bim		18,9847										
TARIFA SOCIAL				ELECTRODEPENDIENTES									
		Tarifa Social (TS)											
Cargo fijo bimestral	\$	433,94	Cargo fijo bimestral	\$	433,94								
Cargo Variable por energía:	\$/kWh		Cargo Variable por energía:	\$/kWh									
Primeros	300 kWh/Bim	4,0942	Primeros 300 kWh/Bim	3,8913									
Siguietes	100 kWh/Bim	7,0431	Siguietes 100 kWh/Bim	4,9445									
Siguietes	200 kWh/Bim	11,7718	Siguietes 200 kWh/Bim	9,6732									
Excedente de	600 kWh/Bim	16,0318	Excedente de 600 kWh/Bim	12,0376									
Cargo fijo bimestral	\$	1.202,20	Cargo fijo bimestral	\$	1.202,20								
Cargo Variable por energía:	\$/kWh		Cargo Variable por energía:	\$/kWh									
Primeros	300 kWh/Bim	5,0871	Primeros 300 kWh/Bim	4,8842									
Siguietes	300 kWh/Bim	13,4174	Siguietes 300 kWh/Bim	11,3217									
Excedente de	600 kWh/Bim	19,4479	Excedente de 600 kWh/Bim	15,4593									
<b>Vinculación Superior: 132 kV</b>													
Cargo fijo		\$/mes	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	
Por potencia registrada en horas de punta:		\$/kW-mes	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	
Por potencia registrada en horas fuera de punta		\$/kW-mes	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	
Cargo fijo por potencia adquirida		\$/kW-mes	83,56	83,56	83,56	83,56	83,56	83,56	83,56	83,56	83,56	483,90	
Por consumo de energía:		\$/kWh	3,5231	5,8018	0,2714	1,8972	3,5231	6,8217	7,0115	14,9178			
Periodo horas restantes		\$/kWh	3,5231	5,8018	0,2714	1,8972	3,5231	6,8217	7,0115	14,9178			
Periodo horas de valle nocturno		\$/kWh	3,3606	5,6709	0,2714	1,8160	3,3606	6,6461	6,8370	14,9113			
Periodo horas de punta		\$/kWh	3,6845	5,9327	0,2714	1,9779	3,6845	6,9963	7,1839	14,9254			
<b>Vinculación Inferior en Alta Tensión: 33 kV</b>													
Cargo fijo		\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	
Por potencia registrada en horas de punta:		\$/kW-mes	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	
Por potencia registrada en horas fuera de punta		\$/kW-mes	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	
Cargo fijo por potencia adquirida		\$/kW-mes	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	447,95	
Por consumo de energía:		\$/kWh	3,6272	5,9733	0,2794	1,9533	3,6272	7,0234	7,2188	15,3587			
Periodo horas restantes		\$/kWh	3,6272	5,9733	0,2794	1,9533	3,6272	7,0234	7,2188	15,3587			
Periodo horas de valle nocturno		\$/kWh	3,4599	5,8385	0,2794	1,8696	3,4599	6,8425	7,0391	15,3520			
Periodo horas de punta		\$/kWh	3,7934	6,1081	0,2794	2,0364	3,7934	7,2030	7,3962	15,3666			
<b>Vinculación Inferior en Media tensión: 13,2 kV</b>													
Cargo fijo		\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	
Por potencia registrada en horas de punta:		\$/kW-mes	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	
Por potencia registrada en horas fuera de punta		\$/kW-mes	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	
Cargo fijo por potencia adquirida		\$/kW-mes	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	447,95	
Por consumo de energía:		\$/kWh	3,6272	5,9733	0,2794	1,9533	3,6272	7,0234	7,2188	15,3587			
Periodo horas restantes		\$/kWh	3,6272	5,9733	0,2794	1,9533	3,6272	7,0234	7,2188	15,3587			
Periodo horas de valle nocturno		\$/kWh	3,4599	5,8385	0,2794	1,8696	3,4599	6,8425	7,0391	15,3520			
Periodo horas de punta		\$/kWh	3,7934	6,1081	0,2794	2,0364	3,7934	7,2030	7,3962	15,3666			
<b>Vinculación Inferior en Baja Tensión: 0,380 kV</b>													
Cargo fijo		\$/mes	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	
potencia registrada > o = a 50 kW		\$/mes	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	
potencia registrada < a 50 kW		\$/mes	1740,79	1740,79	1740,79	1740,79	1740,79	1740,79	1740,79	1740,79	1740,79	1740,79	
Por potencia registrada en horas de punta:		\$/kW-mes	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	
Por potencia registrada en horas fuera de punta		\$/kW-mes	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	
Cargo fijo por potencia adquirida		\$/kW-mes	78,26	78,26	78,26	78,26	78,26	78,26	78,26	78,26	78,26	453,26	
Por consumo de energía:		\$/kWh	4,0958	6,7450	0,3155	2,2056	4,0958	7,9307	8,1513	17,3429			
Periodo horas restantes		\$/kWh	4,0958	6,7450	0,3155	2,2056	4,0958	7,9307	8,1513	17,3429			
Periodo horas de valle nocturno		\$/kWh	3,9069	6,5928	0,3155	2,1112	3,9069	7,7265	7,9484	17,3353			
Periodo horas de punta		\$/kWh	4,2835	6,8971	0,3155	2,2995	4,2835	8,1336	8,3517	17,3517			
<b>Vinculación Inferior en Alta y Media Tensión - Conexión en bornes de Estaciones Transformadoras</b>													
Cargo fijo		\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	
Por potencia registrada en horas de punta:		\$/kW-mes	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	
Por potencia registrada en horas fuera de punta		\$/kW-mes	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	
Cargo fijo por potencia adquirida		\$/kW-mes	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	77,35	447,95	
Por consumo de energía:		\$/kWh	3,6272	5,9733	0,2794	1,9533	3,6272	7,0234	7,2188	15,3587			
Periodo horas restantes		\$/kWh	3,6272	5,9733	0,2794	1,9533	3,6272	7,0234	7,2188	15,3587			

Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	3,4599	5,8385	0,2794	1,8696	3,4599	6,8425	7,0391	15,3520
Periodo horas de punta	\$/kWh	3,7934	6,1081	0,2794	2,0364	3,7934	7,2030	7,3962	15,3666

TARIFA 2- MEDIANAS DEMANDAS		
Demanda Máxima: de 10 a 29 kW	Unidad	Importe
Por capacidad de suministro contratada:	\$/kW-mes	872,57
Cargo variable por energía:	\$/kWh	12,6591

TARIFA 3 - GRANDES DEMANDAS		
Demanda Máxima: mayor o igual a 30 kW	Unidad	Importe

con Potencia Contratada o Demandada			
	<= 300 kW	>=300 kW Entes Públicos Salud/Educación	>= 300 kW Generales
<b>Vinculación Superior: 132 kV</b>	<b>Unidad</b>		
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	44.735,32	44.735,32
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta:	\$/kW-mes	80,29	80,29
Por capacidad de suministro contratada en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	80,29	80,29
Cargo fijo por potencia adquirida	\$/kW-mes	83,56	83,56
<b>Por consumo de energía:</b>			
Periodo horas restantes	\$/kWh	6,8217	7,0115
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	6,6461	6,8370
Periodo horas de punta	\$/kWh	6,9963	7,1839

Vinculación Inferior en Alta Tensión: 33 kV			
	Unidad		
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	33.786,33	33.786,33
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta:	\$/kW-mes	409,30	409,30
Por capacidad de suministro contratada en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	377,81	377,81
Cargo fijo por potencia adquirida	\$/kW-mes	77,35	77,35
<b>Por consumo de energía:</b>			
Periodo horas restantes	\$/kWh	7,0234	7,2188
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	6,8425	7,0391
Periodo horas de punta	\$/kWh	7,2030	7,3962

Vinculación Inferior en Media tensión: 13,2 kV			
	Unidad		
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	33.786,33	33.786,33
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta:	\$/kW-mes	409,30	409,30
Por capacidad de suministro contratada en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	377,81	377,81
Cargo fijo por potencia adquirida	\$/kW-mes	77,35	77,35
<b>Por consumo de energía:</b>			
Periodo horas restantes	\$/kWh	7,0234	7,2188
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	6,8425	7,0391
Periodo horas de punta	\$/kWh	7,2030	7,3962

Vinculación Inferior en Baja Tensión: 0,380 kV			
	Unidad		
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	10.624,69	10.624,69
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta:	\$/kW-mes	818,99	818,99
Por capacidad de suministro contratada en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	697,66	697,66
Cargo fijo por potencia adquirida	\$/kW-mes	78,26	78,26
<b>Por consumo de energía:</b>			
Periodo horas restantes	\$/kWh	7,9307	8,1513
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	7,7265	7,9484
Periodo horas de punta	\$/kWh	8,1336	8,3517

TARIFA 4 - ALUMBRADO PUBLICO		
Suministro de Energía	Unidad	Importe
Cargo Variable por energía	\$/kWh	15,4275

RECARGOS POR LA ENERGÍA REACTIVA		
Tarifa 3 y Tarifa 5		
Recargo por cada centésimo de Tg φ aplicado sobre el total de la energía activa:		
Vinculación inferior en B.T.: recargo por cada centésimo de Tg φ mayor de 0,54:	%	2,00
Vinculación inferior en M.T.: recargo por cada centésimo de Tg φ mayor de 0,48:	%	2,00
Vinculación inferior en A.T.: recargo por cada centésimo de Tg φ mayor de 0,48:	%	2,00
Vinculación Superior: recargo por cada centésimo de Tg φ mayor de 0,33:	%	2,00

TASAS DE CONEXIÓN, COLOCACION DE MEDIDOR, REHABILITACION ENVIOS DE AVISOS DE SUSPENSION Y GASTOS DE VERIFICACION DEL SERVICIO		
	Unidad	Importe

TARIFA DE PEAJE

TARIFA DE PEAJE - GRANDES DEMANDAS									
Vinculación Superior: 132 kV		Unidad							
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	44.735,32	44.735,32	44.735,32					
Por capacidad de transporte en horas de punta:	\$/kW-mes	80,29	80,29	80,29					
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	80,29	80,29	80,29					
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	1,88	1,88	1,88					
<b>Cargo variable por energía:</b>									
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,100814	0,103619	0,220460					
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,098218	0,101039	0,220363					
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,103393	0,106166	0,220573					
<b>Vinculación Inferior en Alta Tensión: 33 kV</b>	<b>Unidad</b>								
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33					
Por capacidad de transporte en horas de punta:	\$/kW-mes	409,30	409,30	409,30					
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	377,81	377,81	377,81					
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	5,13	5,13	29,70					
<b>Cargo variable por energía:</b>									
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,302441	0,310856	0,661380					
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,294655	0,303118	0,661090					
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,310179	0,318497	0,661719					
<b>Vinculación Inferior en Media Tensión: 13,2 kV</b>	<b>Unidad</b>								
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33					
Por capacidad de transporte en horas de punta:	\$/kW-mes	409,30	409,30	409,30					
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	377,81	377,81	377,81					
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	5,13	5,13	29,70					
<b>Cargo variable por energía:</b>									
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,302441	0,310856	0,661380					
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,294655	0,303118	0,661090					
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,310179	0,318497	0,661719					
<b>Vinculación Inferior en Baja Tensión: 0,380 kV</b>	<b>Unidad</b>								
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	10.624,69	10.624,69	10.624,69					
Por capacidad de transporte en horas de punta:	\$/kW-mes	818,99	818,99	818,99					
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	697,66	697,66	697,66					
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	15,50	15,50	89,78					
<b>Cargo variable por energía:</b>									
Periodo horas restantes	\$/kWh	1,209765	1,243424	2,645521					
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	1,178620	1,212473	2,644360					
Periodo horas de punta	\$/kWh	1,240716	1,273989	2,646875					

TARIFA DE PEAJE - OTROS DISTRIBUIDORES PROVINCIALES									
Vinculación Superior: 132 kV		Unidad							
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32	44.735,32
Por capacidad de transporte en horas de punta:	\$/kW-mes	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29	80,29
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
<b>Cargo variable por energía:</b>									
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,052065	0,085741	0,004010	0,028038	0,052065	0,100814	0,103619	0,220460
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,049663	0,083807	0,004010	0,026837	0,049663	0,098218	0,101039	0,220363
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,054451	0,087676	0,004010	0,029231	0,054451	0,103393	0,106166	0,220573
<b>Vinculación Inferior en Alta Tensión: 33 kV</b>	<b>Unidad</b>								
<b>Cargo fijo</b>	\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33
Por capacidad de transporte en horas de punta:	\$/kW-mes	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta:	\$/kW-mes	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	29,70
<b>Cargo variable por energía:</b>									
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,156196	0,257223	0,012030	0,084113	0,156196	0,302441	0,310856	0,661380
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,148990	0,251420	0,012030	0,080510	0,148990	0,294655	0,303118	0,661090
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,163354	0,263027	0,012030	0,087692	0,163354	0,310179	0,318497	0,661719

Colocación de Medidor	\$	2.437,30
Conexiones	\$	5.450,10
Conexión aérea básica	\$	16.523,30
Conexión aérea especial	\$	6.883,10
Conexión aérea rural básica	\$	18.035,80
Conexión aérea rural especial	\$	4.184,60
Conexión subterránea básica	\$	14.153,30
Conexión subterránea especial	\$	102.980,50
Rehabilitación del Servicio	\$	1.721,10
Tarifa 1 Uso Residencial y Rural	\$	1.721,10
Tarifa 1 Uso General, Rural General y Tarifa 4	\$	2.397,50
Tarifas 2, 3 y 5	\$	175,50
Envío Aviso de Suspensión	\$	735,80
Gastos de Verificación	\$	30,60
Emisión de duplicado de factura	\$	

**USUARIO PEQUEÑO GENERADOR**

T1, T2 y T3 Baja Tensión Pot < 50KW		
Credito por Energía Ingresada a la Red	\$/kWh	6,8581

Vinculación Inferior en Media Tensión: 13,2 KV		Unidad									
Cargo fijo	\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33
Por capacidad de transporte en horas de punta	\$/kW-mes	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30	409,30
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta	\$/kW-mes	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81	377,81
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	29,70
Cargo variable por energía:											
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,156196	0,257223	0,012030	0,084113	0,156196	0,302441	0,310856	0,661380		
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,148990	0,251420	0,012030	0,080510	0,148990	0,294655	0,303118	0,661090		
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,163354	0,263027	0,012030	0,087692	0,163354	0,310179	0,318497	0,661719		

Vinculación Inferior en Baja Tensión: 0,380 KV		Unidad									
Cargo fijo	\$/mes	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69
Por capacidad de transporte en horas de punta	\$/kW-mes	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99	818,99
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta	\$/kW-mes	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66	697,66
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	89,78
Cargo variable por energía:											
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,624784	1,028893	0,048122	0,336453	0,624784	1,209765	1,243424	2,645521		
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,595961	1,005679	0,048122	0,322041	0,595961	1,178620	1,212473	2,644360		
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,653414	1,052106	0,048122	0,350768	0,653414	1,240716	1,273989	2,646875		

Vinculación Inferior en Alta y Media Tensión - Conexión en bornes de Estaciones Transformadoras		Unidad									
Cargo fijo	\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33
Por capacidad de transporte en horas de punta:	\$/kW-mes	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85	257,85
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta	\$/kW-mes	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02	238,02
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	29,70
Cargo variable por energía:											
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,156196	0,257223	0,012030	0,084113	0,156196	0,302441	0,310856	0,661380		
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,148990	0,251420	0,012030	0,080510	0,148990	0,294655	0,303118	0,661090		
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,163354	0,263027	0,012030	0,087692	0,163354	0,310179	0,318497	0,661719		

**TARIFA PARA LA PRESTACION DE LA FUNCION TECNICA DE TRANSPORTE (PFTT) REALIZADA MEDIANTE LA UTILIZACION DE INSTALACIONES CORRESPONDIENTES A UN SOLO NIVEL DE TENSION**

PFTT solo en Alta Tensión		Unidad									
Cargo fijo	\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33
Por capacidad de transporte en horas de punta	\$/kW-mes	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta	\$/kW-mes	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	20,08
Cargo variable por energía:											
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,104131	0,171482	0,008020	0,056075	0,104131	0,201627	0,207237	0,440920		
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,099327	0,167613	0,008020	0,053674	0,099327	0,196437	0,202079	0,440727		
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,108902	0,175351	0,008020	0,058461	0,108902	0,206786	0,212331	0,441146		

PFTT solo en Media Tensión		Unidad									
Cargo fijo	\$/mes	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33	33.786,33
Por capacidad de transporte en horas de punta	\$/kW-mes	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79	325,79
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta	\$/kW-mes	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73	300,73
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	20,08
Cargo variable por energía:											
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,104131	0,171482	0,008020	0,056075	0,104131	0,201627	0,207237	0,440920		
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,099327	0,167613	0,008020	0,053674	0,099327	0,196437	0,202079	0,440727		
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,108902	0,175351	0,008020	0,058461	0,108902	0,206786	0,212331	0,441146		

PFTT solo en Baja Tensión		Unidad									
Cargo fijo	\$/mes	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69	10.624,69
Por capacidad de transporte en horas de punta	\$/kW-mes	393,95	393,95	393,95	393,95	393,95	393,95	393,95	393,95	393,95	393,95
Por capacidad de transporte en horas fuera de punta	\$/kW-mes	335,59	335,59	335,59	335,59	335,59	335,59	335,59	335,59	335,59	335,59
Cargo fijo por potencia transportada	\$/kW-mes	11,05	11,05	11,05	11,05	11,05	11,05	11,05	11,05	11,05	63,97
Cargo variable por energía:											
Periodo horas restantes	\$/kWh	0,468588	0,771670	0,036091	0,252340	0,468588	0,907324	0,932568	1,984141		
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,446971	0,754259	0,036091	0,241531	0,446971	0,883965	0,909355	1,983270		
Periodo horas de punta	\$/kWh	0,490061	0,789080	0,036091	0,263076	0,490061	0,930537	0,955492	1,985156		

Se facturaran con estos precios los consumos a partir del 1° de Septiembre de 2022 al 31 de Octubre de 2022

Aprobado por Resolución N° 161/22 del Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE).

