



MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL 4ta Edición

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste

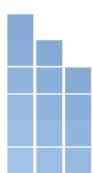
Título de Tesis:

**Gestión para implementar en viviendas Energía
Renovable Integrada a la Red Eléctrica para fomentar
la Generación Distribuida en la ciudad de Resistencia
Chaco.**

Maestranda: Ing. Civil Lorena Trinidad LEDESMA

Director de Tesis: PhD. Ing. Luis Vera

Co – director de Tesis: MSc. Ing. Rubén SoteloResistencia – Chaco



Noviembre 2.024

RESUMEN

La presente tesis aborda el análisis de rentabilidad de implementar en una vivienda un Sistema Fotovoltaico Conectado a la Red (SFCR) desde el punto de vista del cliente. Los SFCR son dispositivos mediante los cuales es posible Generar Energía Renovable de índole Distribuida, a partir de la luz solar, para consumo propio o de cualquier usuario conectado a la red eléctrica convencional, disminuyendo la facturación de energía, sin emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y convirtiéndose el consumidor en prosumidor.

En este trabajo se va analizar consumos e importes de viviendas sociales, tomando a la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco como referencia, analiza la normativa vigente, las condiciones ambientales, las cuestiones técnicas, concibe la empresa prestadora del servicio eléctrico y plantea mecanismos de gestión; todo ello con miras de verificar si efectivamente existe rentabilidad en la instalación. Se aborda un caso de aplicación de viviendas de un barrio escogido que no posee este sistema, mediante una simulación y se realiza una entrevista a un cliente que si posee actualmente un sistema. Finalmente, se comprueba la coherencia y consistencia del análisis encuestando a clientes del barrio escogido, entrevistando a informantes claves y al cliente que si posee el sistema.

Palabras Clave: Generación Distribuida, Prosumidor, Energía Fotovoltaica, Desarrollo Sustentable.

ABSTRAC

The present thesis addresses the profitability analysis of implementing a Grid-Connected Photovoltaic System (GCPS) in a residential setting from the customer's perspective. GCPS devices enable the generation of Distributed Renewable Energy from sunlight for self-consumption or for any user connected to the conventional electrical grid. This reduces energy bills, eliminates greenhouse gas emissions, and transforms consumers into prosumers.

This study analyzes consumption patterns and costs in social housing units in Resistencia, Chaco Province, considering current regulations, environmental conditions, technical aspects, the electric service provider, and proposes management mechanisms. The goal is to determine the financial viability of installation. The research includes a case study of housing units in a selected neighborhood without this system, simulated scenarios, and interviews with a customer currently using such a system. Finally, the analysis validates its coherence and consistency through surveys of residents in the chosen neighborhood, interviews with key informants, and the customer currently using the system.

Keywords: Distributed Generation, Prosumer, Photovoltaic Energy, Sustainable Development.

AGRADECIMIENTOS

“El maestro deja una huella para la eternidad, nunca puede decir cuándo se detiene su influencia” (Henry Adams). Esta tesis es el resultado del aporte de muchos maestros, algunos de los cuales quiero reconocer y agradecer.

A mi familia, por brindarme su amor, inmensa bondad y apoyo. A mi papá Hugo y mi mamá Paula, por estar presentes, por inculcarme voluntad y perseverancia. A mi hermana Anita, por su escucha, y a mi hermana Sabri, por sus consejos. Expreso mi gran afecto hacia ustedes y mi gratitud a la vida por permitirme disfrutarlos. Gracias a mí, por confiar y creer en mí misma.

A mi grupo y mi guía Gagan, por su acompañamiento, que me permitió encontrar verdadero amor y creatividad en la escritura de mi tesis.

A mi director de tesis, Dr. Ing. Luis Vera, por su invaluable guía, reflexión y estímulo, dedicando horas de su intensa agenda personal. He tenido la gran fortuna de contar con la dirección y el apoyo de un académico, profesional y ser humano de excepción. Su amable acompañamiento fue clave.

A mi co-director de tesis, M.Sc. Ing. Rubén Sotelo, por su gran humanidad y acompañamiento. Le tengo gran admiración por sus conocimientos en ingeniería y docencia; representa un gran ejemplo de persona, por su innegable humildad y vocación de servicio a la sociedad.

A mis compañeros de maestría: Ing. Tesi (en primer lugar, por su amistad y compañía de años), Dra. Romi, Ing. Hernán, Cdor. Marce, Dr. Ale, Cdor. Mario y Cdor. Fer, por los debates e intercambio de opiniones y, sobre todo, por los momentos compartidos, que me enriquecen y han hecho todo mucho más grato.

A la Cátedra de Economía y Evaluación de Proyectos de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNNE, mis colegas de trabajo e investigación del CGA – FI – UNNE, por sus aportes conceptuales y bibliográficos.

A la Arq. Claudia Pilar, por recibirme, orientarme y brindarme información; su trabajo fue de gran aporte e inspiración para el desarrollo de mi tesis.

A los vecinos del barrio MUPUNNE, por su gran aporte, y al vecino del barrio La Ribera, por brindar su tiempo para responder las encuestas realizadas.

A los funcionarios de organismos públicos de la Subsecretaría de Energía, a la empresa SECHEEP, a SAMEEP y, en especial, al Ing. Hugo Casco, jefe del Departamento de Costos - Gerencia de Proyecto y Programación del I.P.D.U.V. de la Provincia de Chaco.

A los profesionales instaladores del medio que colaboraron con su tiempo y atención, primero interpretando mis preguntas y luego expresando sus opiniones.

Agradezco también a la Lic. Gabriela Latorre, por haberme orientado compartiendo sus conocimientos y generoso análisis de mi abordaje metodológico.

Al director de la Maestría Dr. Cdr. César Dellamea, por asistir permanentemente en cuestiones conceptuales y operativas. A la Secretaría de Posgrado de la UNNE, y un agradecimiento especial a Luz Sosa, por su cordial recibimiento y permanente colaboración.

Al tribunal evaluador de esta tesis que dedicaron su tiempo para leerla y dar sus devoluciones: Tesalia, Emmanuel y Claudia.

Gracias a Dios por permitirme continuar formándome en mi querida UNNE. A cada maestro que de manera directa o indirecta colaboró formando parte de este proceso, que deja como producto esta tesis para el desarrollo de las futuras generaciones.

Por último, agradezco a quien lee esta tesis, por permitir que mis experiencias, investigaciones y conocimientos se integren en su recopilación de información.

A todos ell@s: ¡Gracias, gracias, gracias!

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
Problemática e Hipótesis	1
Estructura de la Tesis	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
METODOLOGÍA.....	8
Tipo de Investigación	8
Enfoque Metodológico de la investigación	9
Criterios de Selección de los Casos de Estudio.....	11
Aspectos clave de la selección:.....	11
CAPÍTULO 1: ESTADO DEL ARTE.....	13
1.1. Estado general.....	14
1.2. Estado mundial de la energía solar FV	16
1.3. Estado de países de América Latina y El Caribe	18
1.4. Generación en BRASIL, MÉXICO y ARGENTINA.....	18
1.5. Argentina.....	24
1.6. Contexto energético en CHACO	34
1.7. Conclusiones del Capítulo 1: ESTADO DEL ARTE	36
CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO	38
2.1. Contexto Mundial de la Generación Distribuida.....	39
2.2. Contexto en Latinoamérica	39
2.3. Argentina.....	39
2.4. Chaco.....	42
2.5. Conclusiones del Capítulo 2: ESTUDIO DE MERCADO.....	45
CAPÍTULO 3: ASPECTOS LEGALES.....	46
3.1. Normativa Nacional sobre Energías Renovables	47
3.2. Normativa Nacional de Generación Distribuida	48
3.3. Normativas Provinciales de Generación Distribuida.....	50
3.4. Normativa de la Provincia del CHACO.....	53
3.5. Conclusiones del Capítulo 3: ASPECTOS LEGALES.....	54
CAPÍTULO 4: ASPECTOS ORGANIZATIVOS	56
4.1. Procedimiento de Conexión de Usuario-Generador.....	57
4.2. Trámites a Distancia (TAD)	58
4.3. El usuario en general.....	59

4.4.	Percepciones de los usuarios del barrio MUPUNNE	59
4.5.	Usuario del barrio LA RIBERA	67
4.6.	Perspectiva de instaladores habilitados.....	72
4.7.	Actores del IPDUV y la Subsecretaría de Energía.....	75
4.8.	Conclusiones del Capítulo 4: ASPECTOS ORGANIZATIVOS.....	78
CAPÍTULO 5: ESTUDIO TÉCNICO		80
5.1.	Aplicación técnica de los SV	81
5.2.	Componentes de los SFCR.....	81
5.3.	Diseño de los SFCR	82
5.4.	Aspectos ambientales de los SFV	83
5.5.	Geometría solar.....	84
5.6.	Condiciones ambientales y urbanas de Resistencia Chaco	86
5.7.	Ánálisis de simulación de SFCR en vivienda del B° MUPUNNE	88
5.8.	Metodología de abordaje.....	89
5.9.	Características del barrio MUPUNNE	89
5.10.	Características de una vivienda del B° MUPUNNE.....	92
5.11.	Propuesta: Simulación de SFCR en B° MUPUNNE.....	92
5.12.	Alternativas de Inversión	94
5.13.	Ánálisis con y sin SFCR: autoconsumo, inyección y ahorros	100
5.14.	Conclusiones del Capítulo 5: Resultados del ESTUDIO TÉCNICO	103
CAPÍTULO 6: ESTUDIO FINANCIERO.....		105
6.1.	Análisis Financiero del Sistema	106
6.2.	Financiación para equipos de ER.....	107
6.3.	Accesos a créditos CFI para ER en CHACO	107
6.4.	Ánálisis de Rentabilidad de la Inversión.....	109
Análisis FODA		115
6.5.	Conclusiones del Capítulo 6: Resultados del ESTUDIO FINANCIERO	117
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES.....		118
7.1.	Conclusiones	119
7.2.	Limitaciones del Estudio.....	121
7.3.	Recomendaciones	123
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		127
ANEXO		132
Abreviaturas y siglas		133

Notas presentadas ante organismos públicos.....	135
Respuestas de notas presentadas ante organismos públicos.....	138
Entrevistas a instaladores y actores de organismos públicos	140
Encuestas a vecinos mediante Formularios de Google.....	149
Facturas con consumos e importes de SECHEEP con IPC	182
Créditos CFI para energías renovables en Chaco.....	186

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema conexión a red de instalación FV de autoconsumo y balance neto	2
Figura 2: Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la ONU	2
Figura 3: Mapas de radiación solar en Argentina en kWh/m ²	3
Figura 4: Esquema de las etapas de estudio propuesto en la presente tesis.....	5
Figura 5: Empleo mundial de energías renovables por tecnología.....	17
Figura 6: Perfil del sector de Generación de Electricidad de Brasil.....	19
Figura 7: Capacidad instalada (MW) solar FV en Brasil	20
Figura 8: Perfil del sector de Generación de Electricidad de México	21
Figura 9: Capacidad instalada (MW) solar FV en México.....	22
Figura 10: Perfil del sector Generación de Electricidad de Argentina	23
Figura 11: Capacidad instalada (MW) solar FV en Argentina	24
Figura 12: Renovable vs Demanda, Argentina.....	25
Figura 13: Emisiones CO ₂ en Argentina	26
Figura 14: Distribución de la Demanda por regiones en Argentina	27
Figura 15: Ubicación del B° Concepción en la ciudad de Corrientes	31
Figura 16: Instalaciones del Consorcio IRESUD en Resistencia y Corrientes.....	32
Figura 17: Cubierta Solar en Campus de la Reforma, Resistencia, Chaco.....	33
Figura 18: Tableros eléctricos del SFCR.....	33
Figura 19: Cantidad de sistemas FV instalados a través de PERMER	35
Figura 20: Distribuidores y cooperativas inscriptas, Argentina	40
Figura 21: Esquema y Balance Neto de Facturación según la Ley 27424 y Resolución. 366/2018.....	41
Figura 22: Ley N° 27424.....	48
Figura 23: Objetivos del Decreto Reglamentario N°986/2018.....	49
Figura 24: Categorización de Usuarios Generadores. Res. N° 314/18 SGE	50
Figura 25: Mapa de normativas por provincia de Argentina. Adhesiones a junio 2023.	52

Figura 26: Procedimiento de Conexión de Usuario-Generador, Argentina.....	58
Figura 27: Gasto Mensual de Luz Eléctrica de los vecinos del B° MUPUNNE	60
Figura 28: Consumo en kWh de los vecinos del B° MUPUNNE	61
Figura 29: Integrantes de las familias de los vecinos del B° MUPUNNE	61
Figura 30: Conocimiento de la GD de los vecinos del B° MUPUNNE	62
Figura 31: Conocimiento de la Ley de instalación de SFV de los vecinos del B° MUPUNNE.....	62
Figura 32: Conocimiento sobre inyectar excedente a la red de vecinos B° MUPUNNE	63
Figura 33: Opinión sobre las ER solares de los vecinos del B° MUPUNNE.....	63
Figura 34: Disposición de los Vecinos para Modificar sus Hogares e Instalar Sistemas Fotovoltaicos en el B° MUPUNNE	64
Figura 35: Opinión sobre financiamientos de SFV de vecinos del B° MUPUNNE.....	64
Figura 36: Aspectos que les resulta relevantes para implementar SFCR a vecinos del B° MUPUNNE.....	65
Figura 37: Comentarios en la encuesta de los vecinos del B° MUPUNNE	65
Figura 38: Cuantificación de observaciones agrupadas por afinidad temática.....	67
Figura 39: Paneles Solares en Vivienda del B° La Ribera, Resistencia, Chaco	68
Figura 40: Aplicación del sistema fotovoltaico instalada en el celular	69
Figura 41: Tableros eléctricos del SFV	69
Figura 42: Cuantificación de observaciones agrupadas por afinidad temática.....	71
Figura 43: Cuantificación de observaciones agrupadas por afinidad temática.....	74
Figura 44: Cuantificación de observaciones agrupadas por afinidad temática.....	77
Figura 45: Curva de radiación solar latitud 27° Sur	83
Figura 46: Parámetros de la geometría solar	84
Figura 47: Carta de irradiación solar anual para planos inclinados.....	86
Figura 48: Área Metropolitana del Gran Resistencia	87
Figura 49: Ubicación del barrio MUPUNNE en la ciudad de Resistencia.....	90
Figura 50: Imagen georreferenciada con escala y orientación norte de la Ch 202	90

Figura 51: Imagen georreferenciada de las Mz 74 y 75 del B° MUPUNNE con indicación de sus 2 Avenidas Principales	91
Figura 52: Distribución parcelaria del Barrio MUPUNNE	91
Figura 53: Esquina de las calles Lestani y Tort mirando hacia la Av. Piacentini en el B° MUPUNNE.....	92
Figura 54: Imagen georreferenciada desde el Norte de las Mz 74 y 75 del B° MUPUNNE.....	93
Figura 55: Viviendas señaladas según orientación escogida.....	94
Figura 56: Ejemplo de esquema de los Componentes del Kit On Grid.....	95
Figura 57: Curva de Consumo de la Tabla N° 16.....	98
Figura 58: Parámetros de geometría solar: Orientación e Inclinación del Panel Solar ...	99
Figura 59: Generación de los Paneles y Consumos de la Red Mensuales.....	101
Figura 60: Variación en la Facturación por Ahorro en el Consumo.....	102
Figura 61: Condiciones para acceder a CFI.....	109
Figura 62: Período de Recupero de la Inversión (Años)	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Generación de Electricidad (%) y Capacidad instalada solar FV en (MW) de países de América Latina	24
Tabla 2: Generación Renovable – Evolución Anual.....	25
Tabla 3: Demanda de energía eléctrica Anual en Argentina por tipo de Usuario (GWh)	27
Tabla 4: Principales variables MEM	28
Tabla 5: Instalaciones de SFCR en la Región NEA realizadas por IRESUD.....	32
Tabla 6: IDSP en Argentina, 2016.....	34
Tabla 7: Avance de Trámites por Provincia en Argentina, Julio 2023	42
Tabla 8: Factura eléctrica de Chaco.....	43
Tabla 9: Consumo Promedio y Tarifa para Usuario-Generador	44
Tabla 10: Conclusiones del relevamiento de la entrevista al vecino del B° La Ribera ...	69
Tabla 11: Listado de Instaladores Habilitados para Generación Distribuida.....	72
Tabla 12: Respuestas de la Encuesta a Instaladores de Generación Distribuida	72
Tabla 13: Respuestas del Relevamiento al IPDUV y Subsecretaría de Energía sobre SFCR.....	75
Tabla 14: Cuadro Tarifario de SECHEEP para Categoría Residencial Familiar, Cargo Fijo y Cargos Variables por kWh para Clientes sin Paneles Solares, 2023	96
Tabla 15: Cuadro Tarifario de SECHEEP para Categoría Residencial Familiar, Cargo por kWh Inyectado a la Red para Clientes con Paneles Solares, 2023.....	96
Tabla 16: Consumo Promedio de Electricidad Residencial en kWh	97
Tabla 17: Resultados de la simulación. Ahorros en Consumo y Emisiones de GEI	101
Tabla 18: Resultados de la simulación. Nuevo Saldo Mensual tras Ahorros	102
Tabla 19: Costo variable anual de la tarifa eléctrica en Chaco (\$/kWh)	110
Tabla 20: Flujo de Fondos	112
Tabla 21: Rentabilidad de la Inversión	114
Tabla 22: Relación entre el VAN y la TIR	115
Tabla 23: Matriz FODA.....	115

GLOSARIO

Feed-in-tariff	Sistema Tarifario. Tarifa preferencial.
Irradiación (kWh/m ²)	Energía incidente sobre una superficie por unidad de área
Irradiancia (kWh/m ²)	Energía incidente sobre una superficie por unidad de tiempo y unidad de área
Medidor Bidireccional	Sistema de medición de energía eléctrica que debe ser instalado y conectado a un único Punto de Suministro con el fin de medir la energía demandada e inyectada a la red
Net Metering	Sistema Tarifario. Balance Neto
Off grid	Sistemas aislados
On grid	Conectado a red

INTRODUCCIÓN

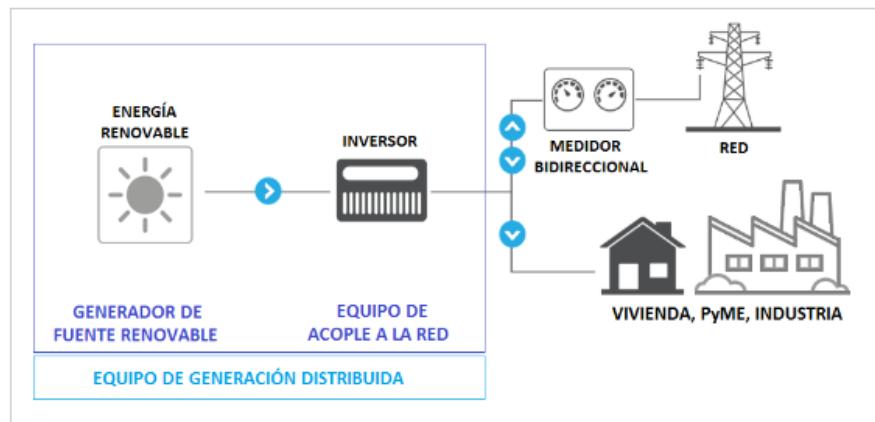
Problemática e Hipótesis

Desde la crisis del petróleo de 1973, la energía ha sido una preocupación global debido al agotamiento de los recursos energéticos tradicionales y sus impactos ambientales. Este escenario aceleró la transición hacia una matriz energética diversificada, especialmente con la creciente participación de las energías renovables, impulsadas por la reducción de costos, políticas gubernamentales favorables y compromisos ambientales (REN21, 2019).

La provincia de Chaco, Argentina, no es ajena a esta necesidad de diversificación. A pesar de contar con infraestructura energética convencional, la región enfrenta interrupciones en el suministro, especialmente durante el verano, lo que genera una creciente demanda de soluciones alternativas. Además, el aumento de tarifas y la necesidad de optimizar los recursos energéticos y económicos hacen imperativo un análisis adecuado de las diversas opciones energéticas disponibles.

El alto consumo energético, que representa aproximadamente el 42% del total nacional en Argentina (Cámara Argentina del Mercado Mayorista Eléctrico S.A., 2018) y el 70% en Chaco, es una de las principales causas de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En este contexto, una de las alternativas más viables es la energía solar, especialmente a través de sistemas fotovoltaicos (FV), que se presentan como una solución para reducir las emisiones y asegurar una fuente de energía más sostenible. Los **Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red (SFCR)** impulsan la **Generación Distribuida (GD)**, acercando la producción de energía al punto de consumo y reduciendo las pérdidas por transmisión, en contraste con la generación centralizada, que se realiza en plantas alejadas de los centros urbanos. Estos sistemas pueden instalarse para autoconsumo o para inyectar energía a la red, permitiendo obtener una compensación económica (Valverde, Lara, Lobo, Rojas, 2015).

Figura 1: Esquema conexión a red de instalación FV de autoconsumo y balance neto



Nota: Adaptada del Portal Solar. <https://portalsolar.com.ar/enciclopedia/energia-solar/inyeccion-de-energia-a-la-red-ley-n-27424/>

A nivel global, el compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 ha enfatizado la necesidad de asegurar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, especialmente en el ODS 7, que es central para esta tesis (Secretaría de Energía de la Nación, 2019).

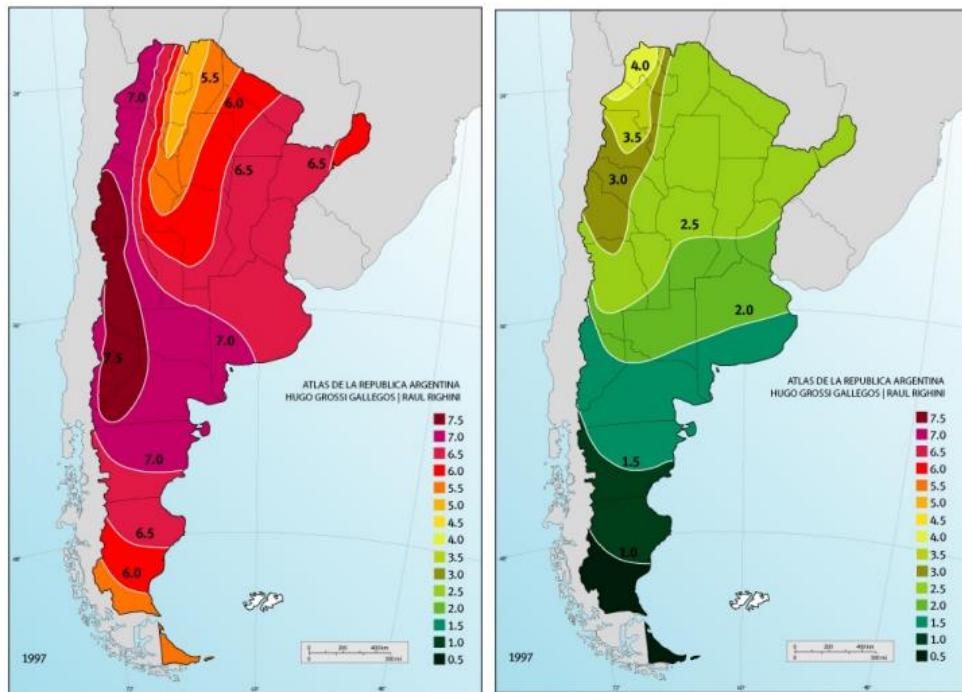
Figura 2: Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la ONU



Nota: Adaptada de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

En Argentina, el recurso solar es abundante, especialmente en el Noroeste y Cuyo, aunque la Región NEA, donde se encuentra Chaco, presenta un potencial solar superior al promedio nacional (Solargis). Esta característica geográfica hace que la implementación de SFCR sea una opción viable, particularmente en los barrios de viviendas sociales, los cuales se encuentran en expansión en la capital chaqueña.

Figura 3: Mapas de radiación solar en Argentina en kWh/m²



Nota: Adaptado de “Mapas de radiación solar en Argentina en enero (izquierda) y julio (derecha) en kWh/m². Atlas de Energía Solar de Argentina”. https://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/images/b/b6/Atlas_de_energ%C3%ADA_solar_de_la_Rep%C3%BAblica_Argentina_-Grossi_Gallegos_%26_Righini.pdf

En este contexto, se analiza la implementación de **Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red (SFCR)** en **barrios de viviendas sociales**. El concepto de vivienda “social” abordado en esta tesis se relaciona con lo expuesto por Ferrero y Vergara (2023), quienes afirman que la vivienda social en Argentina no solo busca asegurar un espacio digno para los sectores más vulnerables, sino también incorporar tecnologías sostenibles que ayuden a reducir el consumo y los costos energéticos. La implementación de SFCR convierte a los vecinos en **prosumidores** (Toffler, 1980), otorgándoles autonomía energética.

Sin embargo, el avance de los SFCR en Argentina es limitado, a pesar del compromiso con el **Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N° 7** y los esfuerzos para reducir los **gases de efecto invernadero (GEI)**. Las viviendas sociales, destinadas a sectores de bajos ingresos, enfrentan barreras como la **falta de financiamiento**, lo que dificulta el acceso a energías renovables.

La pregunta central de esta tesis es: **¿Cuáles son los factores que limitan la expansión de los SFCR en los hogares de la región?** La siguiente hipótesis podría proporcionar una respuesta a este interrogante: **“La implementación de los SFCR en viviendas está obstaculizada por subsidios y factores financieros”**, lo que perpetúa desigualdades y restringe los beneficios económicos y ambientales de la energía solar.

El objeto de estudio es evaluar las barreras que limitan la expansión de los **Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red (SFCR)** en viviendas sociales en la ciudad de Resistencia, Chaco. Se llevará a cabo un análisis integral que aborde aspectos técnicos, normativos, financieros y sociales, buscando identificar las percepciones de los usuarios y evaluar la viabilidad de la implementación de estos sistemas. Para ello, se utilizarán simulaciones y entrevistas con informantes clave.

El estudio se enmarca en los contenidos de la **Maestría en Gestión Empresarial**, aplicando herramientas de formulación y evaluación de proyectos, economía, técnicas cuantitativas contables y principios de administración para gestionar y evaluar proyectos de energías renovables. Las metodologías aprendidas durante la maestría serán clave para analizar la viabilidad técnica y financiera del modelo propuesto, así como su implementación desde una perspectiva empresarial.

Además, se utiliza la analogía de **la familia como una empresa** para abordar la toma de decisiones relacionadas con la inversión en tecnología fotovoltaica. Este enfoque permite aplicar principios administrativos para gestionar el proceso de inversión, planificación, organización, dirección y control de la adopción de los SFCR.

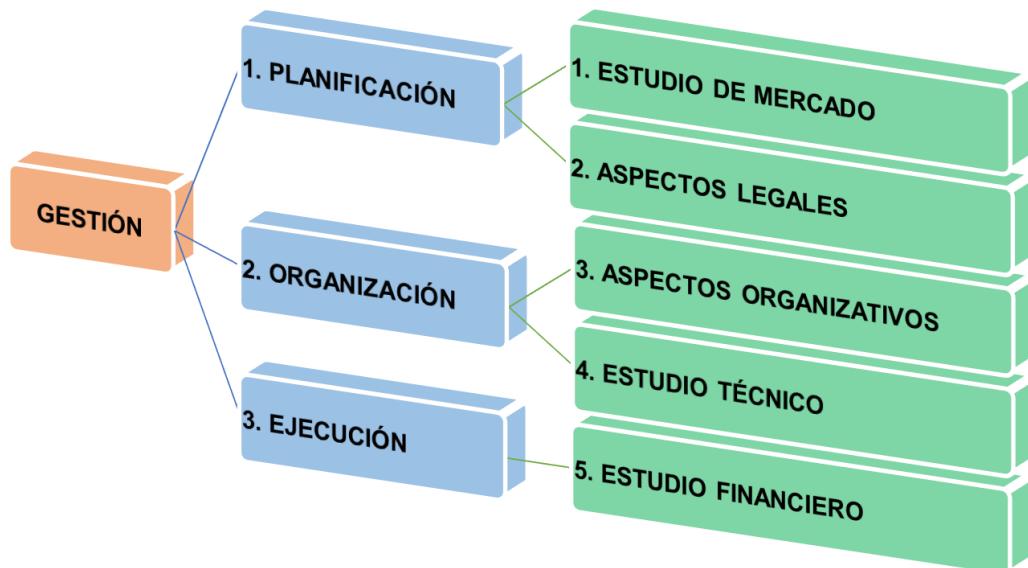
Finalmente, el estudio busca proyectar un modelo escalable que no solo optimice la eficiencia energética a nivel familiar, sino que permita replicar este modelo en la comunidad a través de **Generación Distribuida**, transformando a los usuarios en **prosumidores** o productores de su propia energía. Este modelo tiene un alto potencial de replicación en proyectos futuros, promoviendo la sostenibilidad y la autosuficiencia energética a nivel comunitario.

Se propone la siguiente estructura de tesis.

Estructura de la Tesis

Se comienza con el **Estado del Arte**. Se continua con las etapas de estudio, el mismo consiste en analizar la **Gestión** a través de los Principios de la Administración con base en las **etapas de estudio de un proyecto** (de la asignatura Formulación y Evaluación de Proyectos). Y se finaliza con las **Conclusiones y Recomendaciones**.

Figura 4: Esquema de las etapas de estudio propuesto en la presente tesis



Partiendo de lo dicho precedentemente, se inicia con el capítulo 1: “**Estado del Arte**” cuyo objetivo es comparar la situación de las energías renovables en Argentina con el resto del mundo, desde el paradigma del Desarrollo Sustentable. Para ello se realiza un recorrido de lo general a lo particular en relación a la dimensión ambiental, económica y social de la energía. Posteriormente se efectúa un estado de situación actual en forma simultánea de los siguientes contextos: mundial, latinoamericano, nacional y provincial. La metodología de abordaje envuelve una revisión bibliográfica, con un análisis documental, inclinada a la triangulación de la información sobre casos del país y la región.

Luego, en las “**Etapas de estudios**”, siguiendo como base la asignatura Principios de Administración para la Gestión, se puntualizó la planeación, organización y ejecución que llevaría adelante una familia tipo para instalar un sistema FV en su vivienda. Se analizará si a dicha familia hipotética le es rentable o no realizar el proyecto. Para ello se hizo foco en los siguientes temas de la materia Formulación y Evaluación de Proyectos: etapas de un proyecto, estudio de mercado, estudio técnico, aspectos legales-organizativos y estudio financiero.

En el capítulo 2: “**Estudio de Mercado**” se revisó la demanda, oferta, estructura de mercado y aspectos microeconómicos (conceptos de la asignatura Economía).

Se continúa en el capítulo 3: “**Aspectos Legales**”, donde se analizan las políticas energéticas implementadas, como la Ley Nacional N° 27424 de Generación Distribuida. En 2019, la provincia de Chaco adhirió a esta ley mediante la Ley Provincial N.º 668, que establece el “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública”.

En el capítulo 4: “**Aspectos Organizativos**”, para conocer la perspectiva de los organismos, instaladores y clientes. Para ello se complementa con un abordaje cualitativo a partir de la observación, entrevistas a referentes clave y encuestas a usuarios de las viviendas en cuestión. También se detallan los trámites de inscripción a través de la plataforma digital para usuarios que soliciten ser usuarios-generadores (prosumidores).

Se prosigue el capítulo 5: “**Estudio Técnico**” donde se evalúa las posibilidades de implementación de los SFCR en viviendas a partir del relevamiento y la aplicación hipotética de un sistema FV en una vivienda de un barrio construido, con el objetivo de conocer las condiciones reales de implementación de SFCR en una vivienda social en la ciudad de Resistencia Chaco.

La selección de la vivienda escogida se realizó partiendo de los antecedentes de una tesis doctoral sobre un Barrio llamado MUPUNNE cuyas siglas significan: Mutual del Personal de la Universidad Nacional del Nordeste (Pilar, 2019). La particularidad es que este barrio está construido a través de viviendas sociales.

El Barrio MUPUNNE se sitúa cercano a la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), siendo ésta última la única institución educativa que posee instalación con paneles solares que data del año 2014. Tanto el barrio como la universidad encuentran su grado de interrelación en la geografía ya que se ubican en el Área Metropolitana del Gran Resistencia y poseen condiciones físico - ambientales similares.

Con el objeto de proponer esta implementación en el contexto de la ciudad de Resistencia se proponen soluciones de instalación de los SFCR considerando orientaciones y aspectos técnicos. Para la predicción de generación de los sistemas fotovoltaicos, se realizan simulaciones a partir de un calculador solar on line gratuito de la página web del Ministerio de Hacienda.

En el “caso de aplicación” se simula un arreglo fotovoltaico de: 2,1 kWp. El caso estaría de acuerdo a la Res. N°314/18 (Ley 27424 de GD) dentro del concepto de Usuarios-Generadores pequeños (UGpe), que establece un máximo de 3 kW.

Luego de analizar la situación Sin Proyecto (vivienda sin paneles) y como sería la situación Con Proyecto (vivienda con paneles), se debe decidir si realizar o no la inversión determinando la rentabilidad financiera privada.

Para ello, se sigue con el capítulo 6: “**Estudio Financiero**”, donde se analizó los mecanismos de promoción de tipo normativo, económico y financiero; para conocer, por ejemplo, las condiciones de acceso a Créditos CFI (Consejo Federal de Inversiones) para Energías Renovables de la Provincia del Chaco. Sumado a lo anterior, se revisa los conceptos de la asignatura Técnicas Cuantitativas Contables, donde se hizo hincapié en el cálculo financiero, la valuación de flujos en el tiempo, sistemas de financiamiento de préstamos y operaciones financieras a interés compuesto.

Además, se utilizó, de la materia Formulación y Evaluación de Proyectos, los instrumentos para el análisis financiero, el cálculo de flujo de fondo, la tasa de descuento, y el cálculo de los indicadores de rentabilidad: valor presente neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR).

Finalmente, en el capítulo 7 se presentan las **conclusiones y recomendaciones**. Con la caracterización financiera y técnica presentada, se realizó un “**Análisis FODA**” (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) que se incluye en el anexo.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la implementación de generación distribuida, aportando a la disminución de riesgos ambientales producidos por el exceso de consumo energético en la ciudad de Resistencia. Para ello: “*El objetivo del presente estudio es determinar la rentabilidad financiera del servicio eléctrico que se obtendría mediante la instalación de un sistema fotovoltaico en una vivienda ubicada en la Ciudad de Resistencia Chaco, encuadrado en el régimen de la Ley 27424. A tal fin, se analizará el caso específico de una vivienda unifamiliar de 82 m² y un sistema fotovoltaico de 2,1 kWp, a partir de la demanda mensual de la vivienda*”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS¹

1. Revisar la literatura y el estado actual de la tecnología SFCR, enfocándose en su aplicación en contextos similares y en las particularidades de la región NEA.
2. Analizar los aspectos técnicos y legales relacionados con la instalación de SFCR en viviendas sociales, incluyendo normativas, regulaciones y procedimientos administrativos pertinentes.
3. Evaluar el mercado energético local, considerando la estructura tarifaria y las políticas de incentivos para energías renovables en la provincia del Chaco.
4. Realizar un análisis financiero detallado de la implementación de un SFCR en una vivienda social tipo, estimando costos de instalación, mantenimiento, ahorros en la factura eléctrica y el período de retorno de la inversión.
5. Identificar y analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) asociadas a la implementación de SFCR en el contexto específico de Resistencia, Chaco.

METODOLOGÍA

A continuación, se describe la metodología utilizada en este estudio, tomando en cuenta los aportes de las materias cursadas en la especialización. Se expone el tipo de investigación, el enfoque metodológico adoptado, la selección y recopilación de datos, y las estrategias analíticas aplicadas para interpretar los resultados.

Tipo de Investigación

La investigación incluye aspectos **descriptivos**, ya que se relevan y exhibir las características de los fenómenos estudiados. Asimismo, presenta aspectos **exploratorios**, en la medida en que se pretende indagar en un campo de estudio con poca información previa. Mintzberg (1990, citado por Castro Monge, 2010) señala que, independientemente del estado del campo, ya sea nuevo o maduro, toda investigación interesante debe explorar.

¹ En el marco de esta tesis, estos objetivos son instancias parciales que desatan la realización de actividades que contribuyen a llegar al objetivo general. En ese sentido, cada capítulo se llevará a cabo a través de relevamientos, observaciones, entrevistas, encuestas, comparaciones y simulaciones. El orden de los objetivos se correlaciona con los capítulos de la tesis.

Enfoque Metodológico de la investigación

La metodología empleada es **mixta**, ya que combina tanto enfoques cualitativos como cuantitativos. Este enfoque mixto se justifica por la naturaleza del estudio, que requiere tanto la exploración profunda de las percepciones de los participantes como el análisis cuantitativo de los datos obtenidos a través de encuestas.

• **Enfoque cualitativo:** Este se utiliza para comprender la perspectiva de los participantes acerca de los fenómenos que los afectan, mediante entrevistas y observación. El enfoque cualitativo permite explorar de manera más profunda las experiencias, opiniones y significados de los individuos en su contexto social, es decir, en la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad.

Hernández, Fernández y Baptista (2010) señalan que el enfoque cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños) acerca de los fenómenos que los rodean.

• **Enfoque cuantitativo:** Se aplica en el análisis de los resultados de las encuestas realizadas, permitiendo una aproximación más objetiva y medible a las respuestas obtenidas, lo cual facilita la comparación y generalización de los datos dentro del contexto de estudio.

Población

La investigación se centra en un grupo específico, **los habitantes de los barrios de viviendas sociales** en Resistencia, Chaco. El análisis está enfocado en esta población particular, y, por tanto, los resultados obtenidos son relevantes para este grupo en particular.

Muestra

La muestra fue seleccionada de manera no probabilística, por conveniencia y discrecional, lo que significa que se eligieron a los participantes en función de su disponibilidad y la facilidad para acceder a ellos. De la población, se escogieron 70 familias del Barrio MUPUNNE, ubicado en la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco. De estas, 20 respondieron a las encuestas. Este tipo de muestra resulta útil para la investigación, ya que el análisis de los datos permite inferir conclusiones susceptibles de

generalización a la población en estudio con un cierto grado de certeza (Holguín y Hayashi, 1993).

Desde un punto de vista espacio-temporal, la investigación es transeccional, ya que se llevó a cabo en un momento específico y en un lugar determinado (Resistencia, 2023).

Categorías de análisis

- Datos provenientes de SECHEEP y la Subsecretaría de Energía.
- Datos de las viviendas.
- Percepciones de los clientes e informantes clave.
- Estudio de mercado, técnico, financiero y aspectos legales-organizativos.

Fuentes de datos

- Fuentes primarias: entrevistas y observación directa.
- Fuentes secundarias: revisión bibliográfica exhaustiva de documentos y sitios web especializados.

Técnicas e instrumentos metodológicos de recolección de datos

Como estrategia cuali-cuantitativa, se utilizaron formularios semiestructurados para realizar encuestas de campo, dirigidas a diversos grupos: instaladores calificados, personal de la empresa de energía, de la Subsecretaría de Energía y del Instituto de Vivienda de la provincia del Chaco, y usuarios-consumidores del Barrio MUPUNNE. Además, se realizó una entrevista semidirigida a un cliente que tiene paneles solares instalados en su vivienda en el Barrio La Ribera. También se utilizó la observación participante para obtener percepciones de diferentes sectores sociales. Estas actividades se realizaron en un único momento temporal y se detallan en el capítulo de Aspectos Organizativos.

Se llevó a cabo un análisis documental de las viviendas, que incluyó datos sobre medidas, consumos e importes eléctricos de los años 2022-2023. También se realizó la simulación de un diseño de instalación de Sistemas Fotovoltaicos de Generación Distribuida (SFCR), con los cálculos y dimensionamiento correspondientes, como se

detalla en el capítulo de Estudio Técnico. El análisis económico² correspondiente se desarrolló en el capítulo de Estudio Financiero.

Validez

Para validar los resultados, se empleó una estrategia cuali-cuantitativa utilizando un "caso de aplicación". Se simuló la instalación hipotética de un sistema fotovoltaico en una vivienda del barrio MUPUNNE, utilizando un calculador solar disponible en la página web del Ministerio de Hacienda. Además, se consideraron las percepciones de los usuarios y otros actores relevantes mediante entrevistas y encuestas.

Análisis de los datos

- Se realizó un análisis cuantitativo de los resultados de las encuestas.
- Se agruparon las observaciones por afinidad temática.
- Se analizó el contenido y los resultados de la simulación, teniendo en cuenta los objetivos de investigación y las categorías establecidas previamente.
- A través de asociaciones, se obtuvo respuesta a la pregunta de investigación planteada.

Criterios de Selección de los Casos de Estudio

Los casos de estudio se eligieron con base en su relevancia para los objetivos de la investigación y su representatividad. Se incluyó el Barrio MUPUNNE, en Resistencia, Chaco, como ejemplo de viviendas sociales, y el Barrio La Ribera, con instalación de paneles solares, para ampliar el análisis.

La selección consideró criterios técnicos, normativos y cualitativos-cuantitativos, enfocados en evaluar **la rentabilidad** de los Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red (SFCR).

Aspectos clave de la selección:

1. Antecedentes del estudio: Un análisis previo proporcionó información clave que permitió identificar al Barrio MUPUNNE como un caso representativo, destacando

² Dado que los SFCR no son implementados aun en la región, prácticamente no existen precios de referencia de insumos ni valores ciertos de costos de instalación. Los valores que se expresan son aproximados, teniendo en cuenta el mercado actual.

sus características y su potencial para la implementación de SFCR. Este antecedente fue determinante para seleccionar el campo de aplicación donde se realizó la evaluación.

2. Ubicación estratégica: Resistencia fue elegida por su alta radiación solar y clima cálido, ideales para sistemas fotovoltaicos.

3. Características de las viviendas: Las viviendas sociales seleccionadas presentan estructuras homogéneas y patrones de consumo energético similares.

4. Análisis comparativo:

- ✧ **Sin proyecto:** Evaluación de consumo eléctrico y costos actuales.
- ✧ **Con proyecto:** Simulación de un sistema fotovoltaico de 2,1 kWp para estimar ahorros y reducción de emisiones.

5. Enfoque financiero y normativo: Se analizó la rentabilidad económica considerando costos, ahorros y beneficios bajo las normativas de generación distribuida (Resolución N° 314/18 y Ley 27424).

MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL 4ta Edición

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste

CAPÍTULO 1:

ESTADO DEL ARTE

CAPÍTULO 1: ESTADO DEL ARTE

1.1. Estado general

En las últimas décadas, la energía solar ha evolucionado significativamente desde sus orígenes históricos hasta convertirse en un pilar fundamental para el desarrollo sostenible a nivel mundial. Paralelamente, el impacto del efecto invernadero ha ganado prominencia global al influir decisivamente en la democratización de las políticas energéticas y en la promoción de prácticas que aseguren un futuro sostenible para las próximas generaciones. Se explorará la **evolución histórica de la energía solar** y el crucial papel del **efecto invernadero** en la agenda global de desarrollo sostenible.

1.1.1. Antecedentes y Evolución Histórica de la Energía Solar

Desde el inicio de la humanidad, el hombre ha tenido en cuenta la importancia de los rayos solares y el calor que produce hacia cualquier objeto que esté expuesto a ellos, y aunque no se sabe con certeza a partir de qué fecha se comenzó a hacer uso pasivo de la energía solar, existen registros muy antiguos que datan de los años 400 a.C, en donde griegos y romanos empezaron a utilizar metales y cristales para sacar mayor provecho de la radiación solar, obteniendo así, los primeros avances, creaciones y conocimientos de todo lo que puede aportar este recurso natural renovable.

La energía solar puede transformarse en energía térmica o fotovoltaica (FV).

Alexandre Edmond Becquerel descubrió el efecto fotovoltaico en el año 1938.

Tuvo que transcurrir un siglo más hasta que Gerald Pearson de Laboratorios Bell, patentó la primera célula fotovoltaica en el año 1953.

A partir de este descubrimiento, otros dos científicos también de Laboratorios Bell, Daryl Chaplin y Calvin Fuller perfeccionaron este invento y produjeron células solares de silicio. De esta manera empezaba la carrera de las placas fotovoltaicas como proveedoras de energía (Oviedo-Salazar, Badii, Guillen, & Serrato, 2015).

Cualquier forma que tome la energía se encuentra regida por las leyes de la Termodinámica, dos de los principios fundamentales de nuestra existencia física, que son los siguientes: 1) La energía no se crea ni se destruye, se transforma; y 2) Toda energía es constantemente degradada hacia una forma de energía menos utilizable.

Las energías no renovables se almacenaron de forma subterránea o terrestre por millones de años, y tienen la característica de ser un recurso finito, por ejemplo, los combustibles fósiles como el carbón, petróleo y gas natural.

Las energías renovables se crean en un flujo continuo y se disipan a través de ciclos naturales que son inagotables, ya que su regeneración es incesante (Oviedo-Salazar, Badii, Guillen, & Serrato, 2015), como ser: la hidráulica, eólica, solar térmica y solar fotovoltaica.

1.1.2. Impacto del Efecto Invernadero en la Democratización y Desarrollo Sostenible

La superficie terrestre absorbe naturalmente el 70% de la radiación solar mientras que el resto es reflejado de vuelta al espacio por reverberación. La radiación solar absorbida se transforma en radiación infrarroja y regresa a la atmósfera. Parte de esta radiación infrarroja es reflejada de vuelta al espacio, mientras que la otra parte es retenida por los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, incrementando la temperatura global del planeta. Esto es el efecto invernadero, un fenómeno natural que ayuda a mantener el nivel medio de temperatura en la superficie del planeta. Esencial para la vida en la Tierra ya que, en ausencia de este fenómeno, la temperatura media sería de 18°C bajo cero en lugar de la media actual de 15°C.

Las causas del efecto invernadero son las actividades humanas como: el consumo eléctrico y el uso de vehículos que funcionan con combustibles fósiles; emiten grandes cantidades de gases de efecto invernadero y afectan a la composición química de la atmósfera. Por lo tanto, conducen a la aparición de un efecto invernadero adicional que aumenta la temperatura media del planeta. Su creciente concentración en la atmósfera contribuye al calentamiento global.

El efecto invernadero, relacionado con la intensidad de las actividades en materia del uso de combustibles fósiles, ya ha causado un aumento de la temperatura de alrededor de 1°C en comparación con la era industrial. Así, en diciembre de 2015, 192 países se movilizaron en la COP21³ firmando el Acuerdo de París y estableciendo objetivos para mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C.

³ En 2015 se celebró la COP21 (21^a Conferencia de las Partes) de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El objetivo era conseguir la firma de un nuevo acuerdo internacional para limitar el calentamiento global a 2°C en 2010.

Las energías renovables son un componente fundamental del desarrollo sostenible, y se pueden tomar como ejemplo para ilustrar la importancia de contar con un Estado involucrado y comprometido en alcanzarlo. Un mayor aprovechamiento de este tipo de energías puede significar una modificación en los paradigmas actuales de consumo, pudiendo derivar en un proceso de “democratización” del acceso a la energía moderna y asequible, (Serrani, 2018).

La democratización energética de la mano de las energías renovables, daría paso a una nueva etapa, caracterizada por romper con la dependencia y falta de autonomía en el establecimiento de los precios energéticos y transformaría radicalmente la forma en la cual se concibe la generación, uso y consumo de energía (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1987) citado por (Serrani, 2018).

La Agenda 2030 para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental, (CEPAL, 2018).

1.2. Estado mundial de la energía solar FV

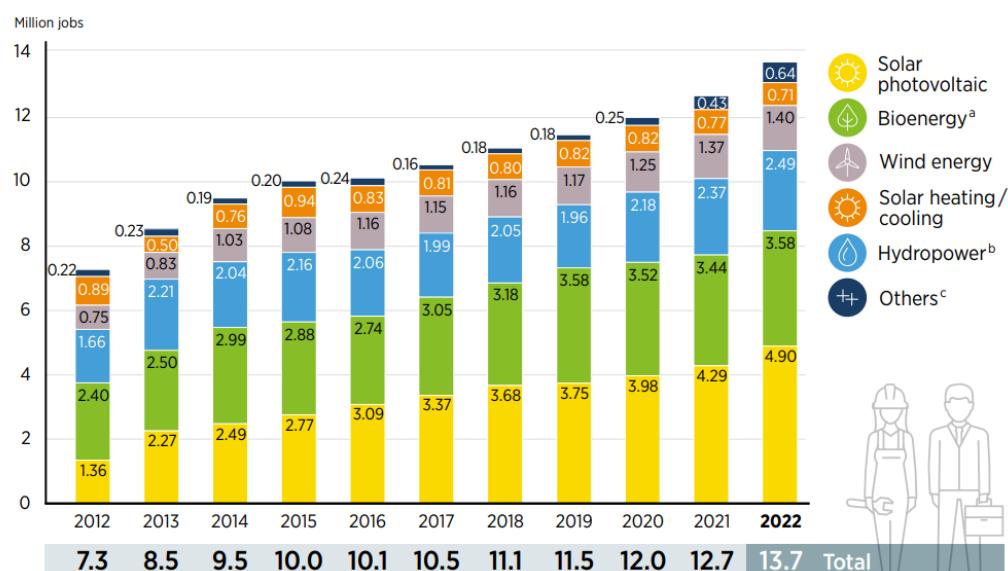
El mercado de la energía solar fotovoltaica mantuvo su racha récord, con nuevas instalaciones de capacidad llegando a un total estimado de 175 gigavatios (GW) en 2021, 36 GW más en comparación con 2020. Esta fue la mayor capacidad anual de aumento jamás registrada y llevó la capacidad de energía solar fotovoltaica global acumulada a 942 GW, (REN21, 2.022).

A finales de 2021, al menos 18 países tenían suficiente capacidad solar fotovoltaica instalada para satisfacer el 5% de su demanda de electricidad, frente a 15 países en 2020. Australia tuvo la mayor proporción de energía solar fotovoltaica en generación anual, con un 15,5%, seguida de España (14,2%), Grecia (13,6%), Honduras (12,9%), Países Bajos (11,8%), Chile (10,9%) y Alemania (10,9%).

Asia, por noveno año consecutivo, dominó todas las demás regiones con nuevas instalaciones solares fotovoltaicas, que representan el 52% del total de capacidad adicional en 2021, (REN21, 2022). América, siguió esta tendencia con un 21%, que nuevamente superó a Europa (17%). Los 5 países con mejor desempeño fueron China, Estados Unidos, India, Japón y Brasil, que juntos comprenden alrededor del 61% de la nueva capacidad instalada, (REN21, 2022).

El sector mundial de energías renovables empleó directamente a 13,7 millones de personas en 2022. Este número aumentó en comparación con los aproximadamente 12 millones de personas empleadas en 2020, tanto directa como indirectamente, como puede observarse en la Figura 5. El empleo en el sector aumentó aún más en comparación con los 11,5 millones en 2019, lo que indica que las energías renovables generalmente resistieron los efectos de la pandemia COVID-19, aunque los impactos variaron entre países, tecnologías y segmentos de la cadena de valor. Este crecimiento ha sido constante durante la última década, desde los 7,3 millones en 2012 (ver Figura 5), gracias principalmente a la energía solar fotovoltaica (FV), bioenergía, energía hidroeléctrica y energía eólica. IRENA indica que la inversión a gran escala necesaria para poner al mundo en un camino seguro para el clima crearía muchos millones de empleos adicionales en las próximas décadas (IRENA⁴, 2024).

Figura 5: Empleo mundial de energías renovables por tecnología



Nota: Adaptado de “Energía renovable y empleo: Revisión anual 2023, IRENA 2024”. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Annual-report/IRENA_DG_AnnualReport_2024.pdf

⁴ Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) es la principal agencia intergubernamental para la transformación energética mundial, que apoya a los países en su transición hacia un futuro energético sostenible y actúa como la principal plataforma de cooperación internacional, centro de excelencia y repositorio de conocimiento sobre políticas, tecnologías, recursos y financiación de las energías renovables. Con 168 miembros (167 Estados y la Unión Europea) y otros 16 países en proceso de adhesión que participan activamente, IRENA promueve la adopción generalizada y el uso sostenible de todas las formas de energía renovable para lograr el desarrollo sostenible, el acceso a la energía, la seguridad energética y un crecimiento y prosperidad bajos en carbono.

1.3. Estado de países de América Latina y El Caribe

Los sistemas fotovoltaicos acoplados a red (SFCR) son un objeto actual de estudio y aplicación. Un claro ejemplo en Latinoamérica es México, Perú, Brasil entre otros (ASADES, 2011) citado en (M. Cáceres, A. Busso, C. Cadena, L. Vera, 2011).

Las instalaciones de energía solar fotovoltaica **distribuida** aumentaron impulsadas por el incremento de los precios de la electricidad que empujó a las entidades a confiar en el autoconsumo y reducir la dependencia en la red de distribución, cuando sea posible.

La adopción de energía solar fotovoltaica siguió creciendo en América Latina, a pesar de una lenta recuperación de los impactos de la pandemia COVID-19. Cuatro de los mejores en capacidad recién instalada fueron Brasil (5,5 GW), México (1,8 GW), Chile (1,3 GW) y Argentina con 0,2 GW (REN21, 2022).

Del Balance Energético Nacional de Uruguay (BEN), en el caso de la microgeneración **fotovoltaica conectada a la red**, en el último período se registró un aumento muy importante, ya que pasó de 2110 MWh (2014) a 32021 MWh (2020). A su vez, si se analiza la relación entre la electricidad entregada a la red o autoconsumida en 2020, se aprecia que en los sectores agro y residencial la mayor parte de la electricidad generada a partir de microgeneración fotovoltaica fue entregada a la red, con un 77% y un 72% respectivamente (BEN, 2020).

Brasil lideró en capacidad instalada total, terminando el año con aproximadamente 13 GW, lo que lo posicionó en el quinto lugar del ranking mundial, frente al noveno en 2020 (OLADE, 2022).

1.4. Generación en BRASIL, MÉXICO y ARGENTINA

A continuación, se analiza la generación de energía en Brasil, México y Argentina, destacando las estrategias y tendencias en el sector energético de estos países.

1.4.1. Compromisos ambientales de BRASIL

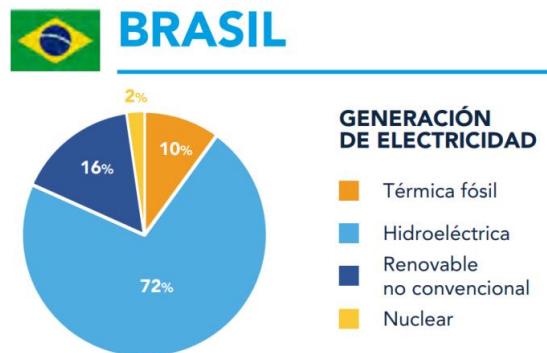
Brasil ha desarrollado un conjunto de marcos regulatorios e instrumentos de gestión destinados a implementar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en el país. Presentó su primer Registro Naciones Unidas (NDC)⁵ en septiembre de 2016, actualizada en diciembre de 2020. A partir de la misma, **Brasil se**

⁵ NDC Registry, Naciones Unidas ([Nationally Determined Contributions Registry | UNFCCC](#)).

compromete a reducir las emisiones un 37% para el año 2025, y en un 43% para el año 2030⁶.

En la Figura 6 se puede observar el perfil del sector eléctrico de Brasil, y es de interés remarcar en esa figura que el 16% de su Generación de Electricidad corresponde a energía renovable no convencional.

Figura 6: Perfil del sector de Generación de Electricidad de Brasil



Nota: Adaptado del Perfil del sector eléctrico de Brasil. ONS, ANEEL, OLADE, SIELAC, 2020.

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40538/Solar_Photovoltaic_Distributed_Generation_Latin_America.pdf?sequence=3&isAllowed=y

1.4.2. Evolución de la energía FV en BRASIL

A partir de la regulación del sector eléctrico respecto a las diferentes modalidades de implementación de energía solar fotovoltaica, los siguientes son los mercados que se han desarrollado en Brasil con sus correspondientes capacidades instaladas:

- ✧ Generación a gran escala: plantas de generación conectadas al sistema interconectado nacional. A diciembre de 2021 la capacidad instalada fue de **4.508 MW**.
- ✧ Generación distribuida: sistemas fotovoltaicos instalados en la red de distribución en modo descentralizado, mediante mini y micro generadores de fuentes renovables. A diciembre de 2021 la capacidad instalada alcanzó los **8.774 MW**.

⁶ Contribuciones Nacionales Determinadas de Brasil (<https://unfccc.int/NDCREG>).

Figura 7: Capacidad instalada (MW) solar FV en Brasil



Nota: Adaptado de “Capacidad instalada (MW) solar fotovoltaica en Brasil y recurso solar promedio”. ONS, ANEEL, Solargis.

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40538/Solar_Photovoltaic_Distributed_Generation_Latin_America.pdf?sequence=3&isAllowed=y

1.4.3. Compromisos ambientales de MÉXICO

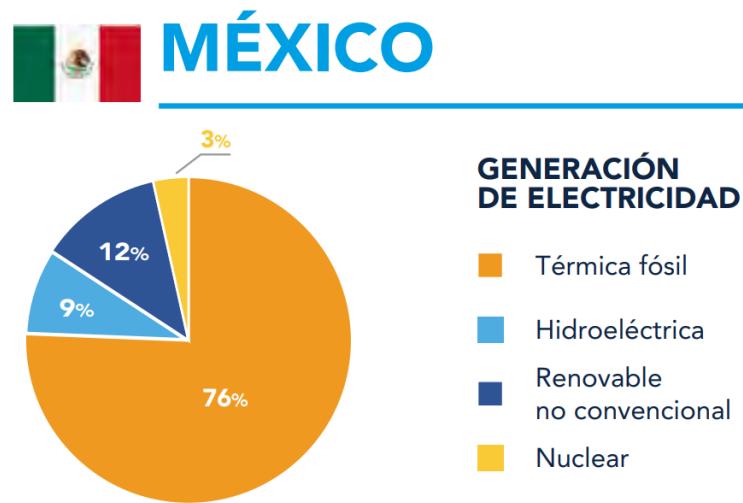
México ratificó el Acuerdo de París en 2016 y cuenta con una Ley General de Cambio Climático (2018). Desarrolló el Programa Especial de Cambio Climático (2020 - 2024), alineado al Plan Nacional de Desarrollo y a la Estrategia Nacional de Cambio Climático, presentando su primera NDC en 2015, la cual fue actualizada en diciembre de 2020⁷. De acuerdo a su NDC⁸ el país asume como compromisos no condicionados la reducción del 22% de las emisiones de (GEI) y 51% de las emisiones de carbono negro al 2030.

En la Figura 8 se puede observar el perfil del sector eléctrico de México, y es de interés remarcar en esa figura que el 12% de su Generación de Electricidad corresponde a energía renovable no convencional.

⁷ NDC Registry, Naciones Unidas ([Nationally Determined Contributions Registry | UNFCCC](#)).

⁸ Contribuciones Nacionales Determinadas de México ([Nationally Determined Contributions Registry | UNFCCC](#)).

Figura 8: Perfil del sector de Generación de Electricidad de México



Nota: Adaptado del Perfil del sector eléctrico de México. ONS, ANEEL, OLADE, SIELAC, 2020.

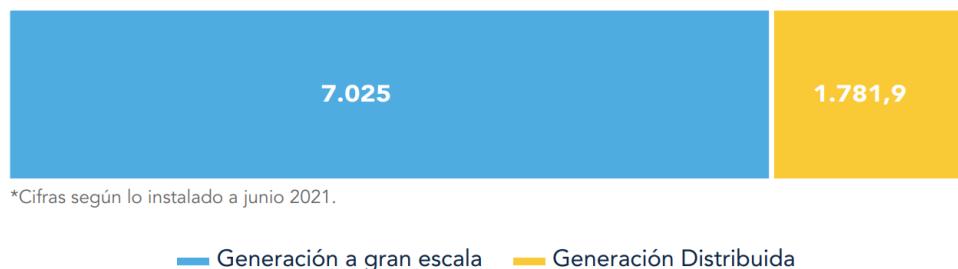
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40538/Solar_Photovoltaic_Distributed_Generation_Latin_America.pdf?sequence=3&isAllowed=y

1.4.4. Evolución de la energía FV en MÉXICO

A partir de la regulación del sector eléctrico respecto a las diferentes modalidades de implementación de energía solar FV, los mercados desarrollados en México han sido:

- ❖ Generación a gran escala: los generadores cuentan con permiso para instalar centrales eléctricas y vender electricidad en el Mercado Eléctrico Mayorista por medio de subastas o contratos. La capacidad instalada alcanza a abril 2021, **7025 MW**.
- ❖ Generación distribuida: son generadores exentos que conectan una central de generación de energía limpia a un circuito de distribución en baja o media tensión, sin requerir permiso. La capacidad acumulada alcanzó **1781,9 MW** a junio 2021.

Figura 9: Capacidad instalada (MW) solar FV en México



Nota: Adaptado de “Capacidad instalada (MW) solar fotovoltaica en México”. SENER, CRE, Solargis.

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40538/Solar_Photovoltaic_Distributed_Generation_Latin_America.pdf?sequence=3&isAllowed=y

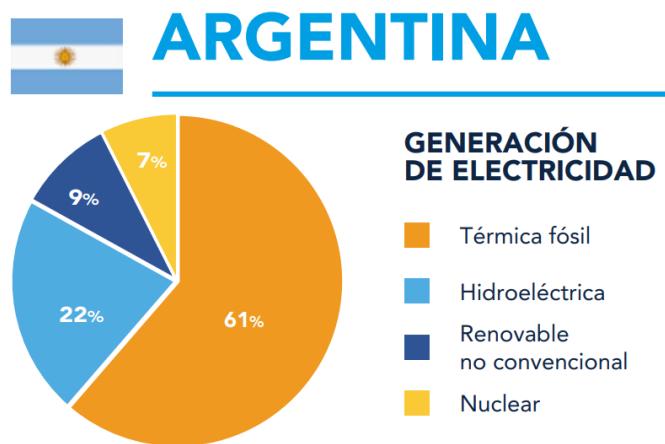
1.4.4. Compromisos ambientales de ARGENTINA

Argentina ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) a través de la Ley N° 24.295 en el año 1994. Asimismo, el Acuerdo de París por medio de la Ley N° 27270 en el 2016. Presentó su primera NDC⁹ en noviembre de 2016, su segunda NDC en diciembre de 2020 y una actualización en octubre 2021.

En la Figura 10 se puede observar el perfil del sector eléctrico de Argentina, y es de interés remarcar en esa figura que el 9% de su Generación de Electricidad corresponde a energía renovable no convencional.

⁹ NDC Registry, Naciones Unidas (<https://unfccc.int/NDCREG>).

Figura 10: Perfil del sector Generación de Electricidad de Argentina



Nota: Adaptado del Perfil del sector eléctrico de Argentina. ONS, ANEEL, OLADE, SIELAC, 2020.

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40538/Solar_Photovoltaic_Distributed_Generation_Latin_America.pdf?sequence=3&isAllowed=y

1.4.5. Evolución de la energía FV en ARGENTINA

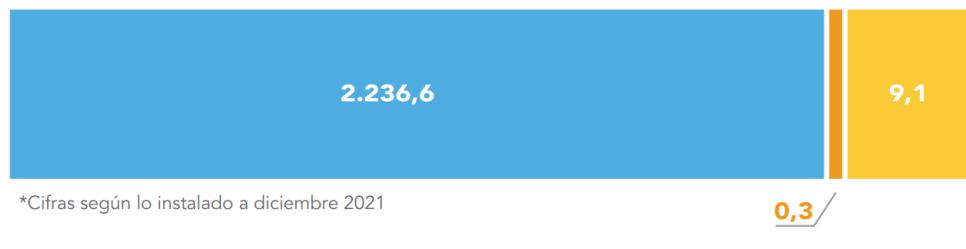
Para fines del año **2021**, la capacidad y modalidades de incorporación de **tecnología solar fotovoltaica en Argentina** corresponden a:

- ✧ Generación a gran escala: incluye plantas de generación que abastecen al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y plantas de generación contractualizadas entre privados (generadores y grandes usuarios) y alcanza un total de **2236,6 MW**.
- ✧ Autogeneradores del Mercado Eléctrico Mayorista: corresponde a sistemas que producen energía eléctrica para el autoconsumo de usuarios que participan del Mercado Eléctrico Mayorista, con la posibilidad de entregar excedentes al sistema interconectado nacional al precio spot¹⁰. La capacidad instalada es de **0,3 MW**.
- ✧ Generación Distribuida: corresponde a clientes regulados que generan energía eléctrica por fuentes renovables para autoconsumo, con la posibilidad de inyectar

¹⁰ El término "precio spot" se refiere al precio actual o inmediato de un bien, servicio o activo financiero en el mercado, en contraste con un precio futuro o a plazo. En el contexto energético, el precio spot de la electricidad, por ejemplo, es el precio al cual se compra y vende la electricidad en el mercado en tiempo real o para entrega inmediata, generalmente determinado por la oferta y la demanda en ese momento específico.

excedentes en la red de distribución y recibir una compensación a cambio. El régimen de la actividad está regulado por la Ley N° 27424, y alcanza un total de **9,1 MW**.

Figura 11: Capacidad instalada (MW) solar FV en Argentina



Nota: Adaptado de “Capacidad instalada (MW) solar fotovoltaica en Argentina” CAMMESA, Secretaría de Energía, Solargis.

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40538/Solar_Photovoltaic_Distributed_Generation_Latin_America.pdf?sequence=3&isAllowed=y

En conclusión, en la Tabla 1 que sigue a continuación se observa que la generación distribuida en Argentina ha alcanzado solo a 9,1 MW, en contraste con los 8774,1 MW de Brasil y los 1781,9 MW de México.

Tabla 1: Generación de Electricidad (%) y Capacidad instalada solar FV en (MW) de países de América Latina

PAÍSES DE AMÉRICA LATINA	Generación de Electricidad (%)				Capacidad instalada solar FV (MW)		
	Térmica fósil	Hidroeléctrica	Renovable No Convencional	Nuclear	Generación a gran escala	Generación distribuida	Total:
BRASIL	10%	72%	16%	2%	4.508,0 MW	8.774,1 MW	13.282,1 MW
MÉXICO	76%	9%	12%	3%	7.508,0 MW	1.781,9 MW	9.289,9 MW
ARGENTINA	61%	22%	9%	7%	2.236,6 MW	9,1 MW	2.245,7 MW

1.5. Argentina

Las energías renovables comenzaron a contribuir a la matriz energética nacional en 2011, según CAMMESA. Hubo un crecimiento continuo en la generación hasta 2015, seguido de un estancamiento en 2015 y 2016. El aporte se recuperó levemente en 2017 y 2018, alcanzando un 13,9% en 2022, como se muestra en la Tabla 2. Sin embargo, los valores continúan estando alejados de lo que sucede en el vecino país Brasil.

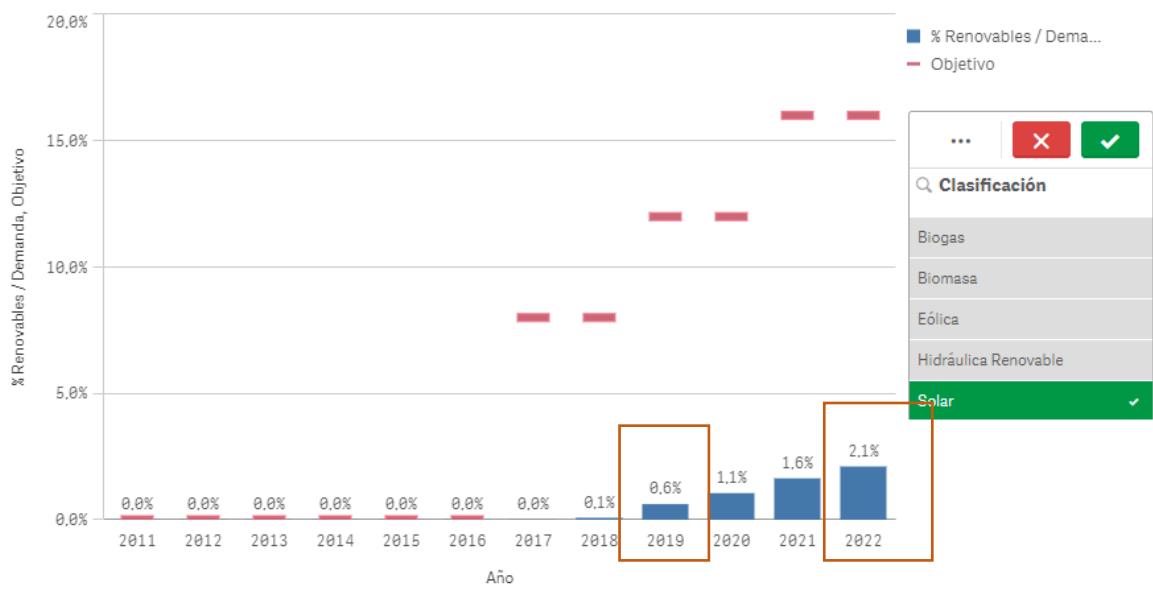
Tabla 2: Generación Renovable – Evolución Anual

FUENTE DE ENERGÍA	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022
Biodiesel	32.5	170.2	2.2	1.6	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Biomasa	97.6	127.1	133.9	112.4	195.0	193.2	242.6	251.7	299.2	421.0	750.2	769.1
Eólica	16.0	348.4	446.9	613.3	593.0	546.8	615.8	1 412.7	4 996.0	9 410.6	12 937.6	14 164.5
Hidro Renovable	1 255.4	1 452.6	1 274.0	1 456.9	1 623.8	1 820.1	1 695.9	1 432.4	1 461.8	1 257.1	1 175.3	1 060.5
Solar	1.8	8.1	15.0	15.7	14.7	14.3	16.4	108.1	799.7	1 344.3	2 195.6	2 928.3
Biogas	0.0	35.6	108.5	103.0	83.6	57.5	64.1	145.3	255.5	304.1	378.0	417.8
Total GWh	1 403	2 142	1 981	2 304	2 470	2 633	2 635	3 372	7 812	12 737	17 437	19 340
DEMANDA ENERGÍA [GWh]	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022
Demandada MEM	116 507	121 192	125 239	126 467	132 110	133 111	132 530	133 010	128 946	127 307	133 877	138 760
Porcentaje de la Demanda MEM cubierta con Generación Renovable	1.2%	1.8%	1.6%	1.8%	1.9%	2.0%	2.0%	2.5%	6.1%	10.0%	13.0%	13.9%

Nota: Adaptado de “Generación Renovable. Evolución Anual. Informe Anual CAMMESA, 2022”. <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>

Según la Figura 13, la energía renovable solar ha aumentado desde 2019, pasando del **0,6% en 2019** al **2,1% en 2022**. Sin embargo, estos valores están lejos de las expectativas de la agenda de Desarrollo Sostenible para 2030.

Figura 12: Renovable vs Demanda, Argentina

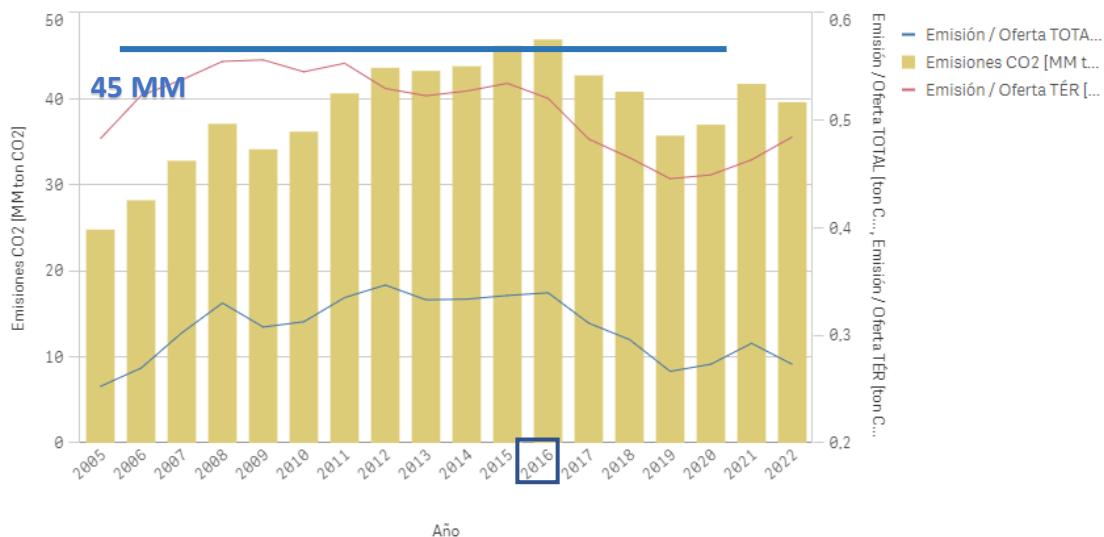


Nota: Adaptado de “Renovable vs Demanda, Argentina. Informe Anual CAMMESA 2022”. <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>

Además de evidenciarse los bajos valores de Argentina en comparación con Brasil y México, se destacan las elevadas emisiones de CO2 en el país.

Según CAMMESA (ver Figura 13), los máximos valores de emisiones de CO₂ en Argentina se alcanzaron en 2016, con aproximadamente 45 millones de toneladas de CO₂ (45 MMtonCO₂).

Figura 13: Emisiones CO₂ en Argentina



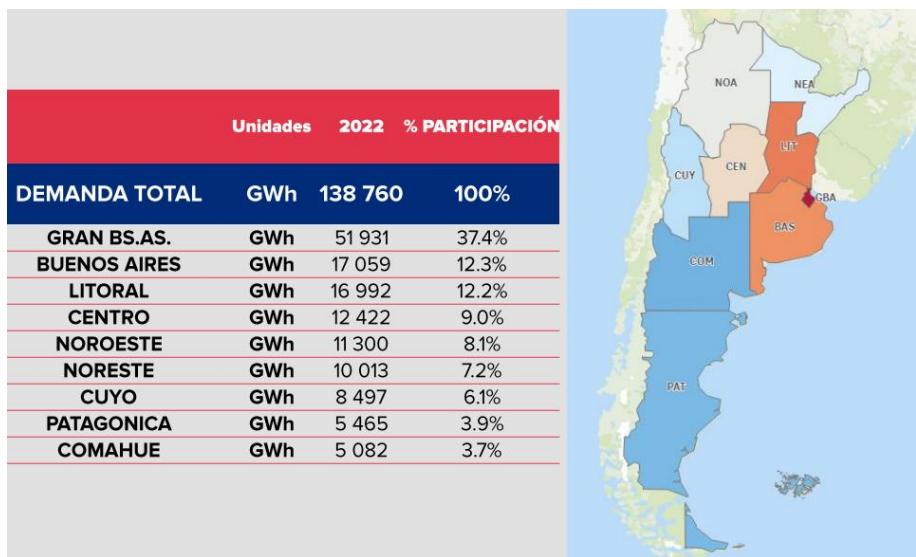
Nota: Adaptado de “Emisiones CO₂ en Argentina. Informe Anual CAMMESA 2022”. <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>

A continuación, se explorará la coyuntura de Argentina para comprender por qué no se ha incrementado significativamente la generación distribuida y por qué no se han cumplido aún los compromisos de los ODS ni se ha logrado reducir las emisiones de CO₂.

1.5.1. Contexto energético en ARGENTINA

En 2022, la demanda total de energía eléctrica fue de **138760 GWh**, como se observa en la Figura 14, tuvo un incremento respecto a los 133882 GWh medidos en 2021. Esto implica un aumento de aproximadamente un +3,6%.

Figura 14: Distribución de la Demanda por regiones en Argentina



Nota: Adaptado de “Demanda por región de Argentina, 2022. Informe Anual CAMMESA 2022”. <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>

En la Tabla 3 se observa la evolución de la demanda de energía eléctrica (EE) por tipo de usuario desde el año 2010 hasta el 2021 inclusive para la República Argentina.

Tabla 3: Demanda de energía eléctrica Anual en Argentina por tipo de Usuario (GWh)

[GWh]	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Demanda Residencial	42.881	44.879	47.722	50.381	51.444	55.424	57.067	55.907	57.017	55.531	60.021	60.774
Demanda Comercial	33.755	35.655	37.696	36.453	35.995	37.351	38.541	38.367	38.229	37.026	35.074	36.658
Gran Demanda Industrial/Comercial	34.139	35.973	35.774	38.386	39.028	39.334	37.503	38.256	37.764	36.390	32.212	36.450
DEMANDA TOTAL	110.775	116.507	121.192	125.220	126.467	132.110	133.111	132.530	133.010	128.946	127.307	133.882

Nota: Adaptado de “Valores físicos de Demanda de energía eléctrica (GWh). Consumo Anual en Argentina por tipo de Usuario. Informe Anual CAMMESA 2022”.

<https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>

La **Demandा Residencial**, que representa más del 45% (60774 GWh en 2021) del consumo total del país, tuvo un crecimiento de +3,9% en 2022, mayor al valor medio presentado anteriormente. Esto indica que el sector residencial es el que más incrementa el consumo en Argentina. En cuanto a la **demandा Residencial**, gran parte de su comportamiento está relacionada con la temperatura. Aunque la temperatura anual

fue similar a la del año anterior, en 2022 se registró un invierno algo más frío y un verano más caluroso, lo que se reflejó en mayores consumos.

La **Gran Demanda** (industrial y **comercial**) presentó incrementos del orden de +1,8% en 2022, principalmente en aquellas empresas relacionadas a comercios y servicios.

La demanda pudo ser abastecida sin mayores dificultades a lo largo del año; no obstante, en algunas oportunidades debido a las altas exigencias debió requerirse la importación de países vecinos y el despacho de la totalidad del parque con una operación ajustada (CAMMESA, 2022).

Por otro lado, el precio monómico¹¹ incluyendo los cargos de energía, potencia y transporte, alcanzó un valor medio del orden de los 11732 \$/MWh para el año 2022, frente a los 6909 \$/MWh del año anterior, como se puede observar en la segunda fila de la Tabla 4.

Tabla 4: Principales variables MEM

Principales Variables MEM	Unidades	2021	2022	% VAR
Precio Monómico Medio	\$/MWh	6 909	11 732	69.8%
Monómico Medio en dólares	u\$/s/MWh	71.9	88.7	23.4%
Energía + Sobrecostos	\$/MWh	4 029	7 780	93.1%
Energía	\$/MWh	807	1 062	31.6%
Sobre costos	\$/MWh	3 221.7	6 718.0	108.5%
Contratos	\$/MWh	2 017	2 595	28.7%
Potencia y Servicios	\$/MWh	751.3	1 212.2	61.3%
Transporte	\$/MWh	111.9	145.3	29.8%

Nota: Adaptado de “Principales variables MEM. CAMMESA, 2022”.

<https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>

El costo en pesos resulta ser superior principalmente debido al impacto del incremento en la tasa de cambio.

Esta diferencia se debe, por un lado, al incremento en el uso de combustibles alternativos y sus correspondientes costos más elevados, así como al aumento en el precio

¹¹ El precio monómico de energía se calcula como el cociente entre el ingreso total por concepto de venta de energía y potencia a los clientes libres y la energía total vendida por las empresas generadoras a estos mismos clientes. Por tanto, la unidad de medida que se obtiene es \$/kWh o \$/MWh, (Pilar, 2019).

de los productos importados. Por otro lado, el incremento en la importación de energía conlleva un aumento en los costos en comparación con el año 2021 (CAMMESA¹², 2022).

Este escenario favorece la adopción de las energías renovables, que paulatinamente resultan más competitivas desde el punto de vista económico (Pilar, 2019).

1.5.2. Sistemas Fotovoltaicos Autónomos (SFA) en ARGENTINA

Argentina sigue la tendencia de la instalación de sistemas fotovoltaicos autónomos (SFA) a través de las iniciativas coordinadas por el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER), desarrolladas por acciones conjuntas entre la Secretaría de Energía de las provincias y la Nación, para asegurar el acceso universal a la energía a través de fuentes de energía renovable.

Cientos de familias rurales en Argentina ya se beneficiaron de nuevas instalaciones fotovoltaicas para abastecer de energía eléctrica a escuelas, comunidades rurales, pequeños emprendimientos productivos, centros comunitarios, puestos sanitarios y viviendas (PERMER, 2021).

El programa PERMER, a nivel país instaló 1369 SFA en escuelas y más de 4300 SFA en viviendas familiares, lo que representa una generación aproximada de 1 MWp (Red REEEP, 2009) citado por (Busso, Vera, Cáceres, Firman, y Sánchez, 2010).

Desde 2016, el gobierno nacional promueve diversas convocatorias públicas de adjudicación de contratos de proveedores de energía eléctrica de generación de fuentes renovables a través del Programa RenovAr (Programa de Energías Renovables, Argentina 2016 – 2025).

1.5.3. Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red (SFCR) en ARGENTINA

Este tipo de mecanismo que resulta propicio para usarse en áreas urbanas; donde vive la mayor parte de la población, se produce la mayor demanda y exigencia de las infraestructuras existentes, no ha tenido aún un desarrollo acorde con sus potencialidades, (Pilar, 2019).

Grupos de investigación y universidades han implementado planes y conseguido financiación o subsidios gubernamentales para la instalación de SFCR con el fin de su

¹² CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.

estudio y difusión (Eyras y Duran, 2013) pero, estas acciones, no han llegado suficientemente a la comunidad.

1.5.4. Viviendas en Barrios de ARGENTINA

Los barrios son tipologías urbanas que agrupan viviendas similares, de rasgos idénticas, que conforman una unidad.

Si bien existen diversos modelos de gestión para la construcción de barrios, en Argentina prevalece la vivienda social de producción gubernamental, (Pilar, 2019).

1.5.4.1. Barrio Bioclimático en la provincia de San Luis

En el ámbito nacional se ha identificado el conjunto habitacional que incorpora el uso de la energía solar fotovoltaica, denominado “Barrio Bioclimático” construido en San Luis. Se trata de 33 viviendas apareadas.

Se inauguró en agosto de 2015 habiendo sido construido por un convenio entre Gobierno provincial y el Sindicato Judiciales Puntanos, en el sector Noroeste de la ciudad. La irradiación global de San Luis es de 1763 kWh/m² (similar a la de la Región Nordeste de Argentina).

El Barrio Bioclimático de San Luis, en una operatoria entre el gobierno provincial y el sindicato de judiciales prometió ser modelo de barrio de vivienda social. Pero se tuvieron dificultades en su implementación, por restricciones económicas y operativas que llevaron a que recién luego de tres años de inaugurada se gestione la totalidad de los equipos fotovoltaicos y se instalen con los vecinos habitando las viviendas, (Pilar, 2019).

1.5.4.2. Barrio 31 en CABA

Resulta auspicioso el diseño bioclimático del Barrio 31 (CABA) actualmente en construcción, que seguramente representará un caso paradigmático por la ubicación territorial y por ser la Villa precaria más famosa de Argentina, (Pilar, 2019).

1.5.4.3. Barrio Concepción en Corrientes

Por impulso de la Secretaría de Energía de la provincia de Corrientes, el único caso de implementación de SFCR en barrios de vivienda en la Región es la experiencia piloto realizada en el año 2017 en el barrio Concepción de la ciudad de Corrientes en la cual se instalaron dispositivos de captación de energía solar térmica y fotovoltaica en cinco (5) viviendas terminadas y habitadas, (Pilar, 2019).

El Barrio Concepción de la ciudad de Corrientes, capital de la provincia homónima, se encuentra ubicado al Sur de la trama urbana (Pilar, 2019). En la Figura 15 se observa el plano de la ciudad de Corrientes. Se señala en verde la ubicación del Barrio Concepción (en el cual se llevó a cabo la intervención FV).

Los organismos participantes fueron: por parte del gobierno provincial la Secretaría de Energía (principal impulsora), el INVICO y la DPEC. Por parte del sector científico tecnológico la FaCENA de la UNNE.

Figura 15: Ubicación del B° Concepción en la ciudad de Corrientes



Nota: Tomado de “Ubicación del Barrio Concepción en la ciudad de Corrientes. Google Earth, Pilar 2019, sin escala”.

Concretar la experiencia piloto del barrio Concepción de la ciudad de Corrientes ha sido un gran logro de gestión impulsado por la Secretaría de Energía con la Facultad de Ciencias Exactas de la UNNE (especialmente el Grupo de Energías Renovables). Resulta muy valorable por lo que significa simbólicamente para la región contar con un desarrollo de estas características a partir del cual evaluar una posible implementación masiva, (Pilar, 2019).

1.5.5. La experiencia del consorcio IRESUD en ARGENTINA

En la Argentina resulta clave el esfuerzo para el fomento e implementación de los SFCR llevado adelante por el Consorcio **IRESUD** a través del Proyecto “Interconexión de Sistemas Fotovoltaicos a la Red Eléctrica en Ambientes Urbanos”, FONARSEC - convocatoria FITS 2010 – Energía Solar, mediante el cual se construyeron 55 plantas

piloto en organismos de Ciencia y Técnica del país y organismos públicos o privados, (Eyras, Durán, Parisi, & Eyras, 2016).

1.5.6. La experiencia IRESUD en la Región Nordeste

A través del Consorcio IRESUD en la Región Nordeste de Argentina se implementaron **4 SFCR**, tres de ellos en Organismo de Ciencia y Técnica y el cuarto en un Organismo Público, se detalla a la Tabla 5 la provincia, institución, potencia instalada y una descripción.

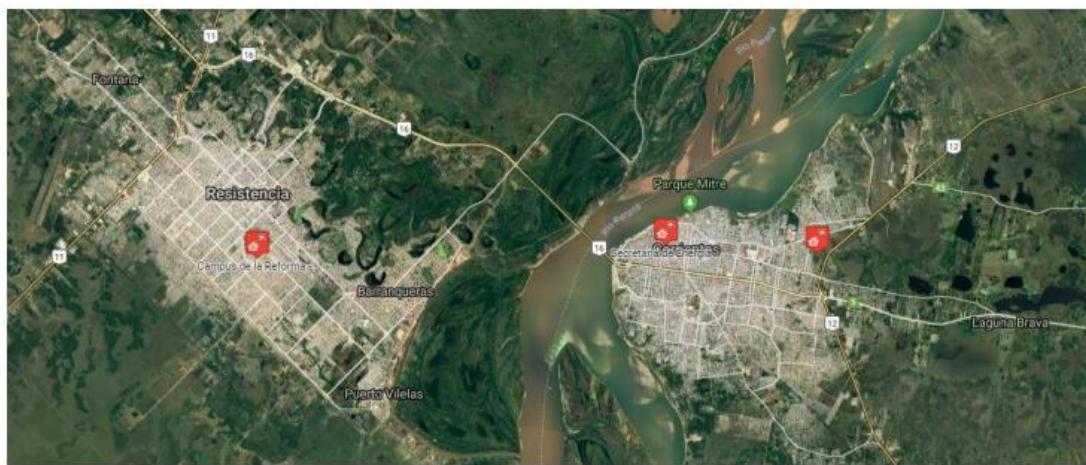
Tabla 5: Instalaciones de SFCR en la Región NEA realizadas por IRESUD

Provincia	Institución	Potencia instalada	Descripción
Misiones	Facultad de Ingeniería	2,88 kWp.	12 módulos FV
	UNaM		de 240 Wp c/u
Corrientes	Campus Deodoro Roca	6,72 kWp	28 módulos FV
	UNNE		de 240 Wp c/u
Corrientes	Secretaría de Energía de Corrientes	2,58 kWp	12 módulos FV
Chaco	Campus de la Reforma	2,88 kWp	12 módulos FV
	UNNE		de 240 Wp c/u

Nota: Adaptado de “Instalaciones de SFCR en la Región NEA realizadas por IRESUD, s.f. Pilar, 2019”.

En la Figura 16 se ve la ubicación geográfica de las instalaciones nombradas precedentemente.

Figura 16: Instalaciones del Consorcio IRESUD en Resistencia y Corrientes



Nota: Tomado de “Instalaciones del Consorcio IRESUD en Resistencia y Corrientes. IRESUD, s.f. Pilar, 2019”.

Haciendo foco en Resistencia, aquí se implementó un nodo experimental denominado “Patio Solar”, en el Campus de la Reforma de la Universidad Nacional del Nordeste, siendo el primer (y hasta ahora único) SFCR de la provincia del Chaco (Pilar, Vera & Roibón, 2017).

En la Figura 17 se ve la cubierta solar en el campus de la reforma de la UNNE en Resistencia, Chaco.

Figura 17: Cubierta Solar en Campus de la Reforma, Resistencia, Chaco



Nota: Tomado de “Cubierta Solar en Campus de la Reforma, Resistencia, Chaco. Pilar, 2019”.

En la Figura 18 se presentan los tableros de comando junto con el inversor para conexión a la red que se encarga de recibir la corriente continua proveniente de los módulos y convertirla en corriente alterna para ser inyectada en la red.

Figura 18: Tableros eléctricos del SFCR



Nota: Tomado de “Tableros eléctricos del SFCR. Pilar, Vera, & Roibón, 2017”.

1.6. Contexto energético en CHACO

La provincia del Chaco se ubica al Noreste de la República Argentina, con una población de 1.055.259, (Censo 2010). Para buscar tener mayor precisión acerca del nivel de desarrollo sostenible, la ONU ha creado un Índice de Desarrollo Sostenible Provincial (IDSP). Con él se intenta cuantificar el grado de desarrollo que posee cada provincia, teniendo en cuenta las tres dimensiones comprendidas en el concepto de desarrollo sostenible. El índice puede asumir valores entre 0 y 1. A mayor valor, mayor grado de desarrollo sostenible. En la tabla siguiente, puede apreciarse el ranking de las provincias argentinas, (Serrani, 2018).

Tabla 6: IDSP en Argentina, 2016

Jurisdicción	IDSP	Orden	Crecimiento económico	Inclusión social	Sostenibilidad ambiental
CABA	0,792	1	0,761	0,776	0,840
Chubut	0,595	2	0,500	0,709	0,595
Mendoza	0,588	3	0,556	0,521	0,702
San Luis	0,579	4	0,542	0,493	0,729
Neuquén	0,571	5	0,480	0,612	0,634
Santa Cruz	0,567	6	0,492	0,689	0,537
Entre Ríos	0,565	7	0,503	0,592	0,604
Río Negro	0,564	8	0,465	0,572	0,676
Buenos Aires	0,556	9	0,447	0,472	0,811
Santa Fe	0,553	10	0,528	0,460	0,696
Misiones	0,550	11	0,494	0,407	0,826
San Juan	0,548	12	0,537	0,345	0,889
Tierra del Fuego	0,545	13	0,504	0,772	0,415
Córdoba	0,541	14	0,525	0,443	0,683
Catamarca	0,537	15	0,512	0,445	0,681
La Rioja	0,536	16	0,458	0,486	0,690
Tucumán	0,535	17	0,508	0,371	0,812
La Pampa	0,524	18	0,541	0,555	0,480
Jujuy	0,517	19	0,449	0,457	0,673
Corrientes	0,467	20	0,527	0,273	0,707
Salta	0,464	21	0,463	0,299	0,720
Formosa	0,451	22	0,473	0,297	0,653
Chaco	0,436	23	0,433	0,294	0,652
Santiago del Estero	0,313	24	0,432	0,297	0,238
Promedio	0,57		0,512	0,491	0,735

Nota: Adaptado de “IDSP en Argentina, 2016. Serrani, 2018 en base a PNUD, 2017”.

En la Tabla 6 se observa que la provincia de Chaco se encuentra en la penúltima posición, con índices negativos en cuanto a crecimiento económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental; a nivel nacional en cuanto al Índice de Desarrollo Sostenible Provincial (IDSP) desarrollado por la ONU (Serrani, 2018)

Chaco presenta los peores indicadores económicos, ambientales y sociales del país. Desde el punto de vista energético es una provincia “importadora neta”, se encarga solamente de la distribución de la energía y no es generadora de la misma (en 2017 consumió el 2% del total de la energía nacional y produjo sólo el 0,12% de la misma).

Su capacidad de generación e inyección a la red eléctrica nacional es ínfima en comparación a los niveles de consumo que tiene. Sin embargo, se cuenta con un alto potencial de recursos energéticos renovables, en especial de energía solar que se encuentra subutilizada (Serrani, 2018).

El programa PERMER, a nivel provincial instaló 1055 SFA. En la Figura 19 se ve la cantidad de sistemas FV instalados en hogares rurales, escuelas rurales, y boyeros solares de pequeños productores en la provincia de Chaco a través de PERMER.

Figura 19: *Cantidad de sistemas FV instalados a través de PERMER*



Nota: Adaptado de “Cantidad de sistemas FV instalados en hogares rurales, escuelas rurales, y boyeros solares de pequeños productores. PERMER. Balance de Gestión en Energía, 2016 – 2019”.

https://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/sintesis_balance/2019-12-09_Balance_de_Gestion_en_Energia_2016-2019_final_y_anexo_pub_.pdf

1.6.1. Antecedentes del Servicio Energético en CHACO

El servicio electro energético de Chaco es iniciado por Empresas Privadas; el primer antecedente se remonta al siglo antepasado (1885), en la localidad de Las Palmas donde el Ingenio Azucarero de este lugar inaugura un Servicio de Energía Eléctrica al dar comienzo la molienda y extiende dicha electrificación desde el establecimiento fabril

hasta el asentamiento poblacional, convirtiendo de esa manera a dicha población, en la segunda localidad de Argentina que tuvo Luz Eléctrica, después de la Ciudad de La Plata, que contaba con ese servicio desde 1883. El motor que movía el generador fue fabricado en Glasgow (Escocia) y tiene estampado en su superficie el año 1885.

Servicios Energéticos del Chaco, Empresa del Estado Provincial (SECHEEP), es una empresa estatal, de la Provincia del Chaco creada para la distribución de la energía eléctrica por Ley Provincial N°1037, el 30 de octubre de 1973, como sucesora de la Dirección General de Energía del Chaco (DiGECh).

La fuente de energía proviene de una alimentación de 500.000 voltios, la interconexión con el Sistema Nordeste (RIEL – NEA).

Estos últimos se ubican en función de los centros de cargas. De los centros de distribución surgen los distribuidores que proveen de energía a las subestaciones. Cada distribuidor lleva energía a 25 subestaciones transformadoras aproximadamente. Estas a su vez, se encuentran anilladas. Las subestaciones transformadoras son las encargadas de rebajar la tensión a 380/220 volt, dando origen a las redes de baja tensión para entregarla a los usuarios.

Desde un punto de vista tarifario la situación de la Provincia del Chaco es crítica, dado que existe una medida cautelar que habilita a SECHEEP a continuar cobrando a sus usuarios el precio estacional vigente antes de la Resolución 06/16. Esto impide que el costo recaiga directamente sobre el usuario final. Sin embargo, el problema radica en que el precio estacional efectivamente aumentó, y que CAMMESA le exige a SECHEEP el pago por el valor actual, (Serrani, 2018).

1.7. Conclusiones del Capítulo 1: ESTADO DEL ARTE

La energía solar es esencial para la generación fotovoltaica, siendo esta la más prometedora para su instalación en entornos urbanos. A nivel mundial, el crecimiento de las energías renovables ha sido impulsado principalmente por su impacto ambiental positivo, especialmente como método para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

En la República Argentina, la matriz energética muestra una alta dependencia de los combustibles fósiles, con el sector residencial representando el mayor consumo. Además, persisten fuertes subsidios en el sector energético, lo que genera distorsiones en

la economía energética y dificulta el afianzamiento de las tecnologías renovables, a pesar de la abundancia del recurso solar en gran parte del país.

La experiencia más significativa en la aplicación de energía solar fotovoltaica en Argentina se ha dado a través de Sistemas Fotovoltaicos Autónomos (SFA) en las zonas rurales. No obstante, la implementación de Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red (SFCR) en sectores urbanos, donde reside la mayor parte de la población, ha sido baja. Esto evidencia una demora considerable en la adopción de tecnologías solares fotovoltaicas en áreas urbanas, subrayando la necesidad de políticas y estrategias que fomenten su desarrollo en estos sectores clave.

MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL 4ta Edición

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste

CAPÍTULO 2:

ESTUDIO DE

MERCADO

CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Contexto Mundial de la Generación Distribuida

Los países pioneros en el desarrollo del mercado de generación fotovoltaica distribuida conectada a la red eléctrica pública, como Alemania, España e Italia en Europa, y Japón, adoptaron un modelo tarifario basado en el pago de una tarifa diferencial, conocida como **Feed-In-Tariff (FIT)**¹³ o tarifa de alimentación, para la energía eléctrica de origen renovable. Este modelo se ha empleado bajo distintas modalidades, ofreciendo tarifas diferentes según el tamaño o tipología de los sistemas, y decrecientes en función del tiempo, para reflejar la disminución de costos esperada por el crecimiento y la madurez del mercado (Plá, J., Bolzi, C.G., Durán, J.C., 2018).

Se ha desarrollado un segundo modelo tarifario para la generación distribuida. Este modelo, conocido como medición neta de energía eléctrica: **Net Metering (NM)**, mide la energía neta consumida de la red eléctrica, definida como la diferencia entre la energía consumida y la energía generada por el sistema. Este sistema ha comenzado a ser utilizado en algunos países de Latinoamérica.

2.2. Contexto en Latinoamérica

Actualmente, en Brasil y Chile se dispone de una legislación que permite la instalación de SFCR de diferentes potencias a través de la modalidad de **Balance Neto (Net Metering)**, metodología implementada también por Uruguay, Panamá y República Dominicana, entre otros (Pilar, 2019).

2.3. Argentina

En el caso particular de Argentina, las energías renovables pueden ser competitivas frente a los altos costos de generar energía con combustibles importados o a la importación de energía eléctrica desde Brasil o Paraguay. La comparación de los costos de generación basados en combustibles importados muestra la conveniencia de generar con energías renovables, ahorrando divisas en la importación de combustibles fósiles

¹³ Las tarifas preferenciales (feed-in-tariffs) se pagan a los pequeños generadores para que puedan recuperar la inversión inicial, preferiblemente en un período corto de tiempo (comúnmente entre 5 y 8 años). Las feed-in-tariffs se utilizan como incentivo cuando no existe la paridad de red o, en otras palabras, cuando cuesta menos consumir energía de la red que generar la propia con un sistema pequeño.

caros, e invirtiendo en fuentes renovables y limpias, que generan inversiones y empleo local (Villalonga, 2013).

En Argentina, la Reglamentación de la Ley se complementa con la Resolución de la Secretaría de Energía 314/2018, la cual define el procedimiento para la conexión del Usuario-Generador y aspectos técnicas como el método de medición y el esquema de facturación.

La Ley 27424 se aplica exclusivamente a los usuarios de la red de distribución, a quienes le otorga el libre acceso al servicio de transporte y distribución de electricidad. Se trata esencialmente de una ley de autoconsumo con eventual inyección de energía excedente. Establece un modelo de Facturación Neta, donde la tarifa de inyección está determinada por el precio mayorista que paga la compañía distribuidora.

2.3.1. Registro de Distribuidores/Cooperativas Inscriptas

Las distribuidoras inscriptas en Argentina pertenecen a las provincias que se pueden ver en la Figura 20. En total, son 277.

Figura 20: Distribuidores y cooperativas inscriptas, Argentina



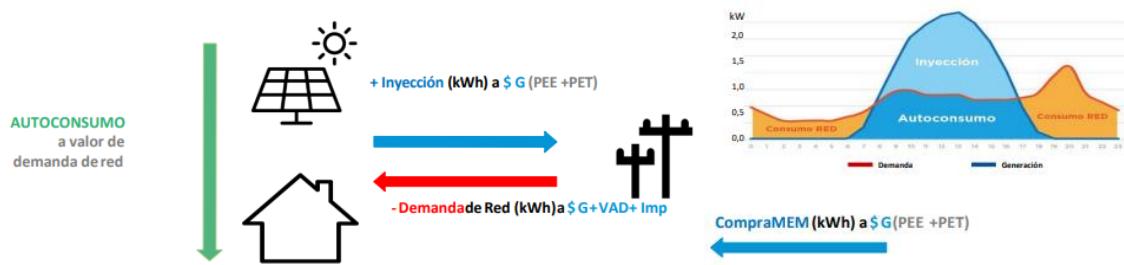
Nota: Adaptado de “Distribuidores y cooperativas inscriptas, Argentina. Reporte de Avance Julio 2023. Secretaría de Energía - Ministerio de Economía Argentina”.

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/reporte_de_avance_julio_-_2023.pdf

2.3.2. Esquema de facturación según la LEY 27424

En la Figura 21 se puede observar cómo se llega al Balance Neto de Facturación.

Figura 21: Esquema y Balance Neto de Facturación según la Ley 27424 y Resolución. 366/2018



Nota: Adaptado de “Esquema y Balance Neto de Facturación (Ley 27424), Argentina. Res. 366/2018 – Secretaría de Energía. Foro Regional Eléctrico de Buenos Aires”. <https://www.ide-ba.org.ar/wp-content/uploads/2022/06/PRESENTACION-LEY-MARIO-CABITTO-6-7-2022.pdf>

En la Tabla 7 se puede observar la cantidad de trámites iniciados por provincia. En la primera y segunda columna se muestra la cantidad de Usuarios-Generadores y la potencia de dichos usuarios en kW, respectivamente. En la cuarta columna se indican los Trámites en curso y en la última columna la potencia de esos trámites en curso.

De los registrados, en Chaco se tienen 18 usuarios-generados y 27 trámites en curso. Surge la pregunta de ¿por qué no aumenta esa potencia de 290 kW?

Tabla 7: Avance de Trámites por Provincia en Argentina, Julio 2023

	Usuarios-Generadores [Cantidad]	Potencia Usuarios-Generadores [kW]	Tramites en curso [Cantidad]	Potencia Tramites en curso [kW]
CÓRDOBA	671	11.311,6	117	2.539,9
BUENOS AIRES	368	5.878,7	216	4.529,6
CABA	94	2.619,8	40	721,1
SAN JUAN	55	2.040,6	35	969,9
MENDOZA	42	1.329,9	7	442,5
LA PAMPA	32	457,4	21	283,2
RIO NEGRO	18	347,1	34	297,1
CHACO	18	290	27	323,8
NEUQUÉN	7	223,5	10	102,5
CHUBUT	13	167,8	3	84,7
CATAMARCA	8	104,4	4	461,5
LA RIOJA	4	68,5	12	439
CORRIENTES	5	40,2	12	1.475,5
TOTAL	1.335	24.880	538	12.670

Nota: Adaptado de “Trámites por Provincia, Argentina. Reporte de Avance Julio 2.023. Secretaría de Energía - Ministerio de Economía Argentina”. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/reporte_de_avance_julio - 2023.pdf

2.4. Chaco

La Provincia de Chaco, mediante la Ley N.º 668/2019, adhiere a la Ley 27424: “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública”.

2.4.1. Secheep

En la Provincia de Chaco, la compañía distribuidora es SECHEEP (Servicio de Energía de Chaco Empresa del Estado Provincial). En concordancia con la política nacional y provincial, SECHEEP, posee en su página web un apartado dedicado a la “Generación Distribuida”.

2.4.1.1. Análisis de Tarifas Eléctricas de SECHEEP

A continuación, se presentan los conceptos de cargo fijo y los rangos de consumo de una factura de SECHEEP de un cliente residencial.

Tabla 8: Factura eléctrica de Chaco



Nota: Tomado de “Factura eléctrica de Chaco según SECHEEP”.

El valor de pago por la energía inyectada a la red se calcula en función del valor subsidiado. Según datos obtenidos previamente de la Subsecretaría de Energía y de SECHEEP, se han recopilado más datos que se detallan a continuación en la Tabla 9. Esta tabla muestra los usuarios generadores asociados a SECHEEP, quien proporcionó la información, incluyendo su ubicación, potencia máxima de acople del equipo de generación, código tarifario correspondiente y el consumo promedio de energía registrado en los últimos 12 meses.

Tabla 9: Consumo Promedio y Tarifa para Usuario-Generador



**SERVICIOS ENERGÉTICOS DEL
CHACO EMPRESA DEL ESTADO
PROVINCIAL**

Clientes	Localidad	Pot. Acople instalada (kW)	Tarifa Usu./Gen.	Prom. Cons. ult. 12 meses (kWh-mes)
1	Puerto Tirol	30	2B-Industrial	1.773,8
2	Villa Ángela	40	2A-Comercial	7.578,5
3	Villa Ángela	30	111-Residencial 1	6.570,8
4	Cnel. Dugraty	5	2A-Comercial	2.093,1
5	Villa Ángela	5	111-Residencial 1	543,5
6	Sáenz Peña	15	2A-Comercial	1.706,8
7	Resistencia	25	2A-Comercial	2.630,8
8	Resistencia	10	2A-Comercial	1.291,7
9	Resistencia	60	50-GU.BT. Comercial	15.680,0
10	Resistencia	10	2A-Comercial	1.442,9
11	Resistencia	3	111-Residencial 3	561,1
12	Resistencia	5	2A-Comercial	741,5
13	Sáenz Peña	10	111-Residencial 2	867,3
14	Resistencia	1,8	111-Residencial 3	298,7
15	Resistencia	9	111-Residencial 1	688,9
16	Resistencia	5	111-Residencial 1	801,6
17	Resistencia	3	111-Residencial 2	241,9
18	Charata	10	111-Residencial 2	586,3
19	Resistencia	8	2A-Comercial	1.115,4
20	Resistencia	2	111-Residencial 2	335,0
21	Resistencia	3,2	2A-Comercial	397,6
22	Cnel. Dugraty	50	2B-Industrial	6.515,2
23	Santa Sylvina	10	2B-Industrial	2.003,7
24	La Tigra	10	2B-Industrial	1.619,7
25	Hermoso Campo	10	2A-Comercial	1.380,8
26	Campor Largo	10	2B-Industrial	1.154,8
27	Villa Berthet	10	2B-Industrial	1.609,2
28	Gancedo	10	2B-Industrial	1.377,2
29	Fontana	50	2B-Industrial	8.969,7

Nota: Adaptado de “Tarifa Usuario-Generador. Consumo Promedio. SECHEEP”

2.5. Conclusiones del Capítulo 2: ESTUDIO DE MERCADO

En el Estudio de Mercado se examinaron los códigos tarifarios aplicables a la zona de estudio, revelando varias conclusiones importantes que afectan la viabilidad y el atractivo de la generación distribuida en la región.

- Inestabilidad de los Costos Variables:

Los códigos tarifarios de la empresa distribuidora de energía SECHEEP muestran una considerable inestabilidad en los costos variables de las facturas eléctricas a lo largo de los años.

- Impacto en la Planificación Económica:

La inestabilidad tarifaria crea un ambiente económico incierto para los consumidores residenciales. Esta fluctuación constante dificulta a los consumidores prever sus gastos de energía a largo plazo y puede disuadir la adopción de tecnologías de energía renovable, como los sistemas fotovoltaicos, debido a la dificultad de calcular el retorno de la inversión de manera precisa.

- Comparativa de Costos:

A pesar de las fluctuaciones, se identificó que, en ciertos períodos, los costos de energía comprada a la red superan significativamente los costos de generación distribuida, especialmente con la ayuda de incentivos y subsidios disponibles para energías renovables. Esto sugiere que, en un entorno con mayor estabilidad tarifaria, la adopción de sistemas de generación distribuida podría ser más económica para los usuarios.

En resumen, el Estudio de Mercado destaca la inestabilidad tarifaria como una barrera significativa para la adopción de la generación distribuida en la región de estudio. La implementación de políticas más estables y un mejor flujo de información podrían mitigar estos desafíos, facilitando así una transición más efectiva hacia una matriz energética diversificada y sostenible.

MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL 4ta Edición

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste

CAPÍTULO 3:

ASPECTOS LEGALES

CAPÍTULO 3: ASPECTOS LEGALES

3.1. Normativa Nacional sobre Energías Renovables

Las primeras normativas y políticas relacionadas con las energías renovables y la eficiencia energética incluyen el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE), aprobado por Decreto N° 140/07, y la Ley de Prohibición de Lámparas Incandescentes (Ley N° 26473). En 2004, la Secretaría de Energía adoptó la meta del 8% de participación de fuentes renovables en la matriz de generación eléctrica nacional, respaldada por la Ley 26190 (2006), que establece el Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinadas a la producción eléctrica, centrado en grandes sistemas de generación mediante licitaciones.

En 2011, la Secretaría de Energía habilitó Contratos de Abastecimiento bajo la Resolución 108/11, facilitando ofertas de generación renovable al Mercado Eléctrico Mayorista. La **Ley 27191** (2015) introdujo modificaciones a la Ley 26190 para fomentar las energías renovables, diversificar la matriz energética, incrementar la capacidad instalada y mitigar el cambio climático. Esta ley obliga a grandes usuarios a diversificar gradualmente su consumo con fuentes alternativas.

Principales aspectos de la **Ley N° 27191 (Decreto N° 531/2016)**:

- Mejora el marco regulatorio para aumentar la participación de energías renovables y diversificar la matriz energética.
- Establece metas nacionales obligatorias para cubrir el 100% de la demanda.
- Promueve la diversificación tecnológica y geográfica.
- Introduce incentivos fiscales para la cadena de valor.
- Crea el Fondo para el Desarrollo de las Energías Renovables (**FODER**) para financiar inversiones.

El programa **RenovAr** (Programa de abastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables) incluye licitaciones públicas periódicas para la adquisición de energía renovable, administradas por CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico) con contratos a largo plazo en dólares. El Mercado a Término de Energías Renovables (**MATER**), establecido por la Resolución 281/2017, facilita la compra de energía eléctrica mediante acuerdos directos entre partes, beneficiando a los

Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) para cumplir con la Ley 27191.

Estas iniciativas mayormente se centran en la generación centralizada. En el año 2017, mediante el Decreto N° 9, se declaró como el "año de las energías renovables", incluyendo medidas para la difusión y educación sobre el desarrollo y uso de estas energías a través de actividades, seminarios, conferencias y programas educativos.

3.2. Normativa Nacional de Generación Distribuida

En noviembre de 2017, el Congreso Nacional aprobó la Ley N° 27424, que establece el Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública, la cual entró en vigencia mediante el decreto 1075/2017.

El artículo 1° de la ley tiene como objetivo: *"fijar políticas y establecer condiciones jurídicas y contractuales para que los usuarios de la red de distribución puedan generar energía eléctrica renovable para autoconsumo, con la posibilidad de inyectar excedentes a la red. Asimismo, establece la obligación de los prestadores del servicio público de distribución de facilitar dicha inyección, asegurando el libre acceso a la red de distribución, en concordancia con las facultades provinciales"*, (Ley N° 27424, 2017).

Además, la ley contempla la creación del Fondo para el Fomento de la Industria Nacional Asociada a la Generación Distribuida de Energía (FANSIGED), destinado a actividades como investigación, diseño, desarrollo, inversión en bienes de capital, producción, certificación y servicios de instalación para la generación distribuida de energía a partir de fuentes renovables. Los principales puntos que aborda la ley se detallan en la Figura 22.

Figura 22: Ley N° 27424



Nota: Tomado de "Ley N° 27424. MINEM - junio de 2016".

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/20190617_seminario_gd_publicado.pdf

En noviembre de 2018, mediante el **decreto N° 986**, se aprobó la reglamentación de la Ley N° 27424 sobre el Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública. El cálculo de compensación estará a cargo del distribuidor utilizando el modelo de balance neto de facturación. Los objetivos del decreto se presentan en la Figura 23.

Figura 23: Objetivos del Decreto Reglamentario N°986/2018



Nota: Adaptado de “Objetivos Decreto Reglamentario N°986/2018. Fondo Regional Eléctrico de Buenos Aires. p.7”. <https://www.ide-ba.org.ar/wp-content/uploads/2022/06/PRESENTACION-LEY-MARIO-CABITTO-6-7-2022.pdf>

La **Resolución N° 314/18 SGE** (Sistema de Gestión de Energía) de la Secretaría de Energía (diciembre de 2018) aprueba la norma de implementación de la Ley 27424, su modificatoria y el **decreto 986**. Se establecen definiciones y se clasifica a los usuarios generadores en tres tipos: pequeños (hasta 3 kW), medianos (de 3 kW a 300 kW) y grandes (más de 300 kW) (Secretaría de Energía, 2018). La categorización de los usuarios generadores según esta resolución se presenta en la Figura 24.

Figura 24: Categorización de Usuarios Generadores. Res. N° 314/18 SGE



Nota: Adaptado de “Categorización de Usuarios Generadores. Resolución N° 314/18 SGE. Fondo Regional Eléctrico de Buenos Aires. p.8”.

<https://www.ide-ba.org.ar/wp-content/uploads/2022/06/PRESENTACION-LEY-MARIO-CABITTO-6-7-2022.pdf>

3.3. Normativas Provinciales de Generación Distribuida

Frente al retraso en la promulgación de la normativa nacional que habilita la inyección de energía renovable a la red, diversas provincias se anticiparon, iniciando regulaciones proactivas hacia políticas energéticas más sustentables. A continuación, se detallan algunas de estas iniciativas:

- Córdoba, mediante la Ley 8810/1999, declaró de interés provincial la generación de energía renovable.
- Buenos Aires, con la Ley 12603/2001, incentivó la generación de energía eléctrica a partir de energías renovables (ER).
- Santa Cruz, a través de la Ley 2796/2005, estableció el Régimen Provincial de Energías Renovables.
- La Pampa (Ley 2380/2007), Mendoza (Ley 7822/2008), y Neuquén (Ley 2396/2008) adhirieron a la Ley 26190.
 - En Neuquén, la normativa permite a la Autoridad de Aplicación establecer precios diferenciales según el nivel de generación.
- Misiones, mediante la Ley 4439/2008, declaró de interés provincial la generación eléctrica con ER.

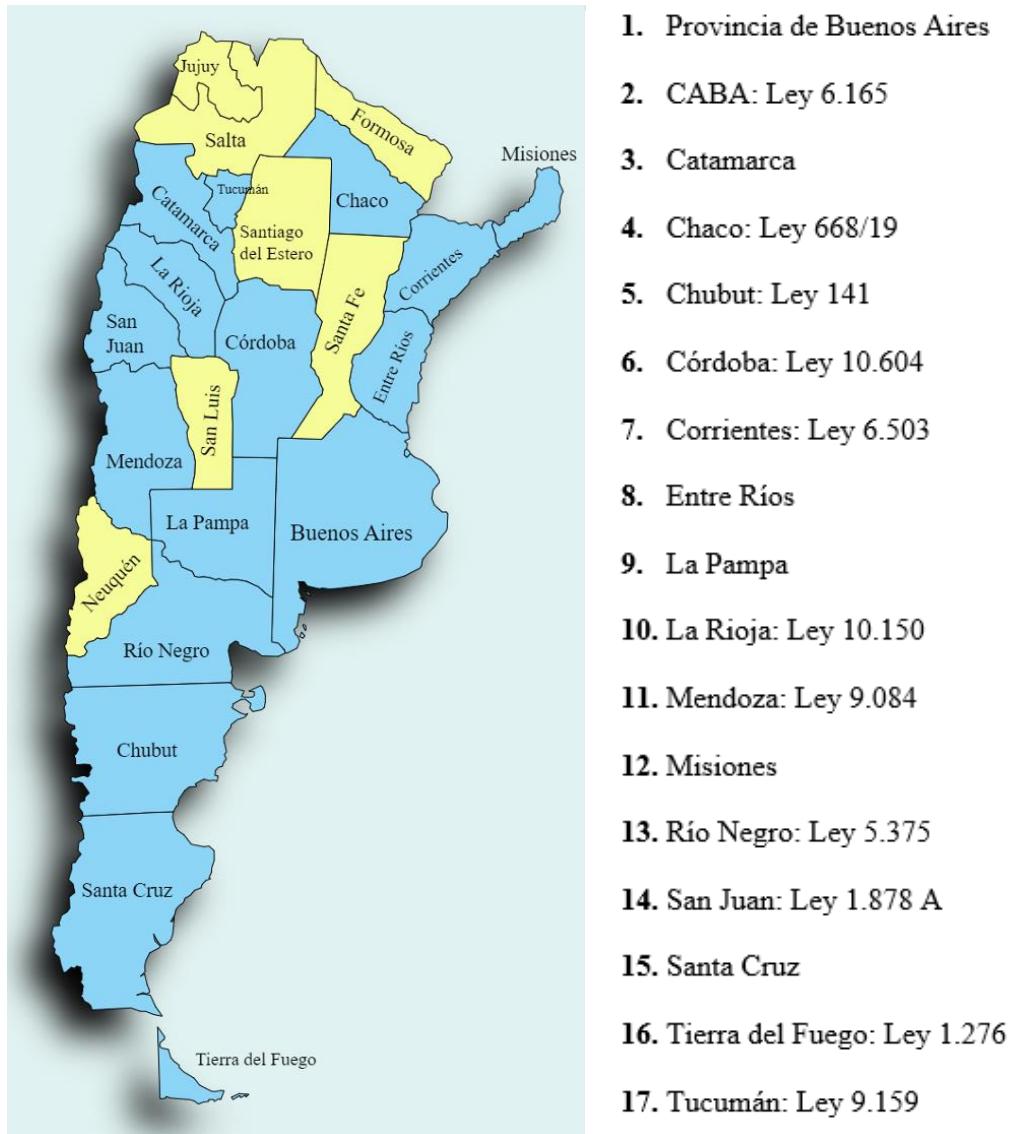
- La Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), por la Ley 4024/2012, promovió el uso de sistemas de captación de energía solar (AGBC, 2016).

En los últimos 10 años, se han promulgado **numerosas normativas provinciales** relacionadas con las energías renovables (Argentina Green Building Council, 2016). A continuación, se enumeran algunas de ellas en forma cronológica:

1. Santa Fe fue pionera en habilitar la conexión de sistemas distribuidos a la red mediante la Resolución N° 442 de octubre de 2013 de la Empresa Provincial de Energía (EPE). Inicialmente bajo el régimen de **balance neto (net metering)**, reorientó su estrategia hacia una **tarifa preferencial (feed-in tariff)** con el Programa Prosumidores (AGBC, 2016). En 2018, el gobierno de Santa Fe lanzó una segunda etapa del plan Prosumidores que, en principio, supera en límite de potencia a instalar de la primera versión (Gubinelli, Guido, 2018).
2. Salta, por la Ley N° 7823/2014, aprobó el Régimen de Fomento de Energías Renovables con **balance neto (net metering)**, avanzando luego a una **tarifa preferencial (feed in tariff)** mediante la Resolución N° 1315/2014 (AGBC, 2016).
3. San Luis, con la Ley N° IX-0921/2014, apoya la promoción y desarrollo de energías renovables mediante un fondo de fomento y diversos beneficios (AGBC, 2016).
4. Mendoza reglamentó en 2015 las condiciones para la operación y facturación de excedentes con la Resolución N° 19/2015 del Ente Provincial Regulador Eléctrico (EPRE). En 2016, lanzó el Programa Prosumidores, facilitando el repago de instalaciones renovables mediante compensaciones monetarias.
5. En 2016, Neuquén promulgó la Ley N° 3006 para promover la generación distribuida de energía eléctrica renovable
6. Misiones aprobó la Ley de Balance Neto, Micro Generadores Residenciales, Industriales y/o Productivos, Ley XVI N° 118/2016.
7. Entre Ríos, por el decreto N° 4315/2016, puso en vigor el régimen de Microgeneración.
8. Corrientes, mediante la Ley N° 6428 de diciembre de 2017, aprobó el Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública.

En cuanto a la Ley N° 27424 (Régimen de fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la Red Eléctrica Pública), las provincias que adhirieron hasta junio de 2023 y la reglamentación correspondiente se presentan en la Figura 25 del mapa.

Figura 25: Mapa de normativas por provincia de Argentina. Adhesiones a junio 2023.



Nota: Adaptado de “Adhesiones al día de hoy. Sub Secretaría y Eficiencia Energética”.

<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/generacion-distribuida/distribuidoras-actualmente-inscriptas-en-la-plataforma>

3.4. Normativa de la Provincia del CHACO

En 2009, la provincia del Chaco adhirió a la Ley Nacional N° 26190, "Régimen de fomento nacional para uso de fuentes renovables de energía", a través de la Ley N° 1795. En 2016, mediante la Ley N° 2483, adhirió a la Ley Nacional N° 27191 (Serrani, 2018).

En agosto de 2017, se aprobó por unanimidad la **Ley N° 2671-K**, "Programa Provincial de Incentivos para la Generación y el Uso de Energías Renovables, Alternativas o Blandas. Beneficios impositivos", que habilita la posibilidad de autogeneración y cogeneración de energía.

El artículo 7° de esta ley exime de todo gravamen impositivo provincial, por un término de 10 años, a las actividades de producción de equipamiento mecánico, electrónico, electromecánico, metalúrgico y eléctrico realizadas por personas físicas y empresas, con destino a la generación, transporte, distribución, uso y consumo de energías renovables, alternativas o blandas en el territorio de la provincia del Chaco. Sin embargo, este artículo fue vetado por el poder ejecutivo, reduciendo el concepto de "todo gravamen" al "90% de los gravámenes".

El artículo 8° establece que los usuarios de energía eléctrica conectados a una red de distribución pueden convertirse en autogeneradores y cogeneradores de energías renovables, alternativas o blandas, hasta una potencia determinada por la reglamentación de la autoridad de aplicación, correspondiente a la que tienen contratada con la distribuidora para su demanda. En todos los casos, deberán abonar los cargos estipulados para el mantenimiento de la red de distribución. La autoridad de aplicación determinará en qué casos se permitirá volcar los excedentes de energía a la red de distribución pública, los incentivos, las condiciones técnicas necesarias para esta operación y la forma de facturación.

El Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la provincia del Chaco es la autoridad de aplicación (artículo 13°) e invita a los municipios a adherirse e implementar medidas promocionales, como el abastecimiento de energías renovables, alternativas o blandas para el alumbrado público o el suministro eléctrico de las reparticiones públicas (artículo 14°).

En 2019, la provincia de Chaco, mediante la **Ley N.º 668**, adhirió a la Ley 27424: "Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública".

El Subsecretario de Energía de la Provincia considera la propuesta del Poder Ejecutivo como *"interesante"*, aunque cuestiona la posibilidad de que sea medida con un solo medidor bidireccional. Explica que esto podría impactar no solo sobre los ingresos de la distribuidora, sino también en la recaudación de impuestos provinciales. Según él, *"en el hipotético caso en que todos los usuarios pudieran generar su propia energía, las distribuidoras y cooperativas no podrían recaudar"* (Subsecretario de Energía del Chaco, en Gubinelli, 2018).

Este temor de los funcionarios de energía de la provincia sobre el impacto en la recaudación resulta paradójico, considerando la deuda con CAMMESA y la amenaza de que dicha Cámara ordene al servicio provincial disminuir el consumo.

Recientemente, la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA, 2019) desarrolló el Índice Provincial de Atractivo Renovable (IPAR), un instrumento que mide el grado de desarrollo de las energías renovables en cada jurisdicción del país junto con el potencial atractivo para futuras inversiones. Según el primer informe del IPAR, la provincia del Chaco se encuentra en la posición 13 dentro de las 24 jurisdicciones del país, lo cual representa una oportunidad significativa.

3.5. Conclusiones del Capítulo 3: ASPECTOS LEGALES

La Ley de Generación Distribuida (Ley N° 27424) fue aprobada en noviembre de 2017, con su decreto reglamentario emitido un año después. Hasta junio de 2023, 17 provincias, incluida la Provincia del Chaco mediante la Ley N.º 668/2019, habían expresado su adhesión a esta legislación, la cual promueve el *"Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública"*.

A pesar del consenso tanto a nivel nacional como provincial, se observa un significativo retraso en la implementación de este sistema en la ciudad de Resistencia, Chaco, lo que pone de manifiesto desafíos pendientes en la adopción efectiva de la generación distribuida en esta región.

Según el Subsecretario de Energía del Chaco en 2018, se expresó que *"en el hipotético caso en que todos los usuarios pudieran generar su propia energía, las distribuidoras y cooperativas no podrían recaudar"*, lo cual refleja una preocupación sobre el impacto económico para estos actores. Sin embargo, es importante señalar que la implementación de medidores bidireccionales es común y necesario para la medición de energía en este contexto.

El subsecretario considera la propuesta del Poder Ejecutivo como "*interesante*", aunque plantea cuestionamientos sobre la viabilidad de su implementación con un solo medidor bidireccional. Es fundamental destacar que esta tecnología está ampliamente establecida a nivel internacional.

El funcionario también señala que *esta transición podría afectar tanto los ingresos de las distribuidoras como la recaudación de impuestos provinciales*. Es crucial reconocer que ajustarse a nuevos modelos de negocio es una dinámica común en sectores que enfrentan cambios tecnológicos significativos.

Por ello, se considera importante abordar esta cuestión, ya que no solo puede no ser económicamente viable, sino que la mentalidad de quienes deben tomar decisiones está obstaculizando el avance.

En resumen, estas consideraciones subrayan los retos y las oportunidades asociadas con la adopción de la generación distribuida en Argentina, reflejando la necesidad de estrategias adaptativas y colaborativas para avanzar en esta dirección.

MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL 4ta Edición

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste

CAPÍTULO 4: ASPECTOS ORGANIZATIVOS

CAPÍTULO 4: ASPECTOS ORGANIZATIVOS

En una primera parte, se describe el procedimiento de conexión para usuarios-generadores y se identifican los actores involucrados. Posteriormente, en este capítulo se analiza la perspectiva de los principales actores.

Para la evaluación posocupacional¹⁴ de los usuarios de viviendas en el barrio MUPUNNE que actualmente no cuentan con SFCR, se ha podido obtener su opinión a través de encuestas. Estas encuestas buscan explorar su percepción, interés o disposición hacia la adopción de un sistema similar.

Además, se incluye una entrevista y observación participante con un usuario que tiene paneles solares instalados en su vivienda en el barrio La Ribera. Este usuario es el único de todos los usuarios-generadores listados en la Tabla 8 con quien se pudo acceder para realizar una entrevista.

También se presenta la perspectiva de instaladores expertos, personal del Instituto de Viviendas y la Subsecretaría de Energía de la provincia del Chaco.

4.1. Procedimiento de Conexión de Usuario-Generador

El procedimiento de conexión para usuarios-generadores en Argentina se detalla en la Figura 26. Tanto los trámites iniciales de inscripción como los procedimientos posteriores se realizan completamente en línea. A continuación, se resume el proceso en la plataforma online:

1. Reserva de Potencia:

- El usuario completa y envía el Formulario 1A.
- El distribuidor responde con el Formulario 1B.

2. Instalación del Medidor Bidireccional:

- El usuario selecciona un instalador calificado, disponible en la página web (ver Tabla 10) correspondiente a la provincia del Chaco.
- El instalador calificado carga la información de la instalación y los equipos.

¹⁴ Para el análisis y evaluación de barrios de vivienda se reconocen dos instancias: “proyecto” y “posocupación” (Nahoum, Bozzo, & Abbadie, 2.018).

- El usuario da conformidad y envía el Formulario 2A.
 - El distribuidor responde con el Formulario 2B.
3. Emisión del Certificado de Usuario-Generador:
- La Secretaría de Energía emite el Certificado de Usuario-Generador a través del Formulario 2C.

Este proceso garantiza la realización de todos los trámites necesarios para la conexión de usuarios-generadores de manera eficiente y sin la necesidad de asistir a una oficina física.

Figura 26: Procedimiento de Conexión de Usuario-Generador, Argentina



Nota: Tomado de “Procedimiento de Conexión de Usuario-Generador, Argentina. Reporte de Avance Julio 2023. Secretaría de Energía - Ministerio de Economía Argentina”. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/reporte_de_avance_julio_2023.pdf

4.2. Trámites a Distancia (TAD)

Como se mencionó anteriormente, el trámite se puede realizar en línea a través del enlace de Acceso a Trámites a Distancia (TAD): <https://tramitesadistancia.gob.ar>.

En el marco del Decreto 561/2016 y con el objetivo de desarrollar una gestión de gobierno que brinde servicios de calidad de manera simple, eficiente y moderna, se llevó a cabo la digitalización de todos los trámites de la Administración Pública Nacional

(APN). Para su implementación, se ha desarrollado la Plataforma Trámites a Distancia (TAD), que permite gestionar todos los trámites gubernamentales las 24 horas del día desde cualquier dispositivo con acceso a internet (computadora, tablet, celular), sin necesidad de acudir a una oficina pública, (Argentina Unida, Jefatura de Gabinetes de Ministros, 2022).

4.3. El usuario en general

Un aspecto fundamental que afecta a los SFCR en el análisis es el usuario.

En términos generales, la ley de Generación Distribuida (GD) es el conjunto de reglas necesarias para impulsar la descentralización del mercado de generación que favorece la participación de los ciudadanos no solo como consumidores o usuarios sino también como productores potenciales (prosumidores), haciendo posible el autoconsumo y la posterior inyección o venta del excedente a los distribuidores, (Canavesi, 2021).

Los avances técnicos en sistemas fotovoltaicos (SFV) en el sector energético pueden propiciar el surgimiento de los **prosumidores**. En este nuevo escenario, el cliente adopta **un rol activo** al desempeñarse como productor y consumidor de energía.

Por lo tanto, es crucial evaluar las oportunidades concretas para que el usuario pueda asumir este papel de prosumidor de manera efectiva.

4.4. Percepciones de los usuarios del barrio MUPUNNE

Para obtener la percepción de los usuarios del barrio MUPUNNE, se llevó a cabo una encuesta utilizando tanto un formulario digital como impreso a través del “Formulario de Google”. El cuestionario incluyó preguntas estructuradas y un espacio para comentarios, como se detalla en el Anexo adjunto.

Inicialmente, la investigadora visitó cada casa del barrio para informar a los residentes sobre su trabajo de tesis y dejar una copia impresa de la encuesta. Durante esta visita, estableció contacto con el presidente de la comisión vecinal, quien facilitó la difusión del formulario digital a través de un grupo de WhatsApp del barrio. Como resultado, algunos vecinos completaron la encuesta en formato impreso, mientras que otros optaron por hacerlo de manera digital.

Para preservar la confidencialidad, la encuesta se diseñó para ser anónima, aunque se verificó la realización a través de la dirección proporcionada por los encuestados. Los datos personales fueron omitidos en esta tesis para proteger la identidad de los

participantes (consultar Anexo). En total, 20 familias del barrio respondieron a la encuesta, lo que representa aproximadamente el 30% de los hogares en el barrio, que cuenta con un total de 70 viviendas.

4.4.1. Resultados de la Encuesta: Análisis y Conclusiones

Los resultados de la encuesta muestran que las preguntas N° 1 y 2 recopilan datos personales de los clientes, los cuales se mantienen confidenciales para preservar la privacidad.

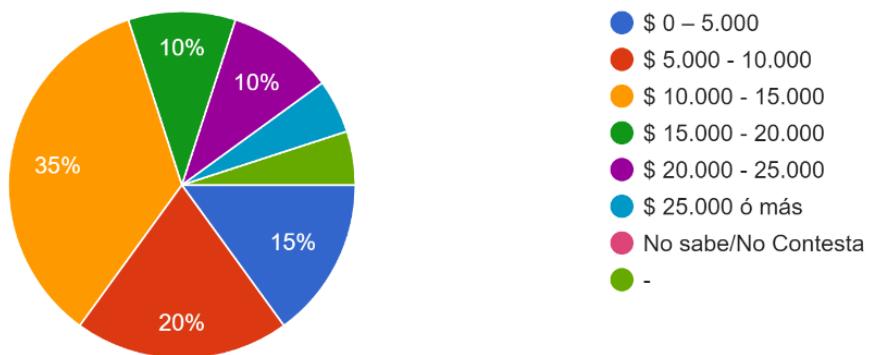
El formulario de Google genera gráficos de torta o de barras, los cuales se utilizaron para analizar los resultados de la encuesta.

En cuanto a la pregunta N°3, se observó que el 35% de los encuestados informó tener una factura mensual de electricidad entre \$10.000 y \$15.000; el 20% indicó pagar entre \$5.000 y \$10.000; mientras que el 15% declaró un monto de \$25.000 o más. Además, un 10% reportó un gasto mensual de entre \$15.000 y \$20.000, y otro 10% entre \$20.000 y \$25.000. El resto de los encuestados prefirió no responder o no supo proporcionar esta información. Como resultado, se obtuvo un promedio de \$12.500 ajustado según el índice de precios al consumidor (IPC).

Figura 27: Gasto Mensual de Luz Eléctrica de los vecinos del B° MUPUNNE

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

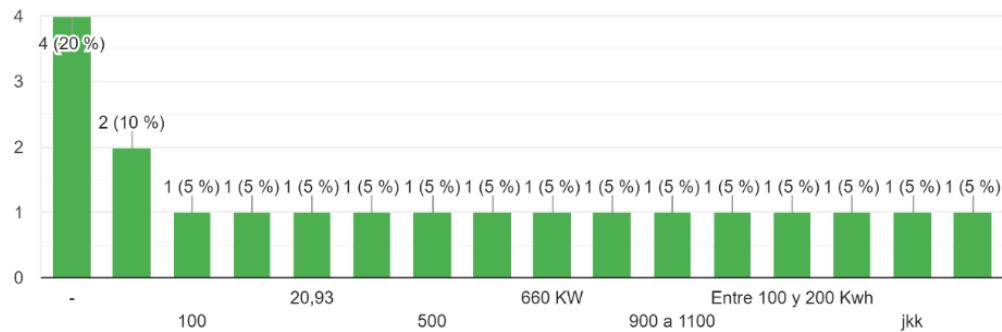
20 respuestas



En la pregunta N°4, se informa que el consumo mensual promedio declarado es de 480 kWh. Como se puede apreciar en la Figura 28, los encuestados tenían la opción de escribir en intervalos, lo cual algunos usuarios aprovecharon al completar la encuesta.

Figura 28: Consumo en kWh de los vecinos del Bº MUPUNNE

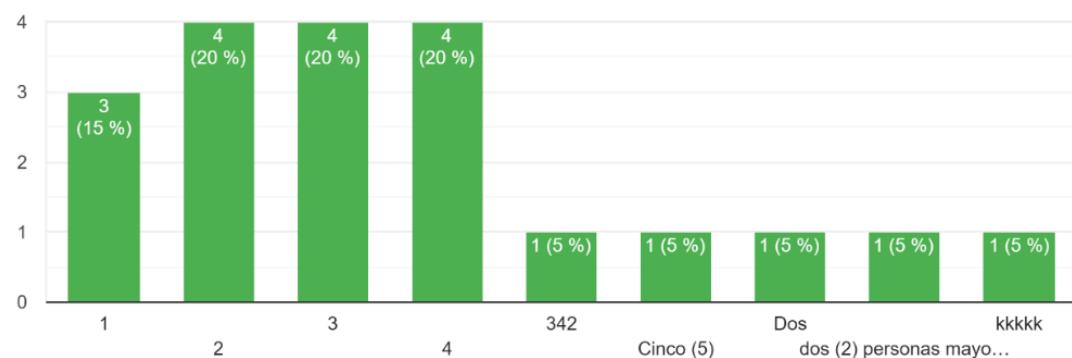
4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?:
20 respuestas



En cuanto a la pregunta N°5, se encontró que el promedio de personas que habitan en las viviendas es de 2,8 habitantes. En la Figura 29 se puede observar que algunos clientes utilizaron números arábigos mientras que otros prefirieron escribir con letras, debido a que la encuesta permitía ambas opciones.

Figura 29: Integrantes de las familias de los vecinos del Bº MUPUNNE

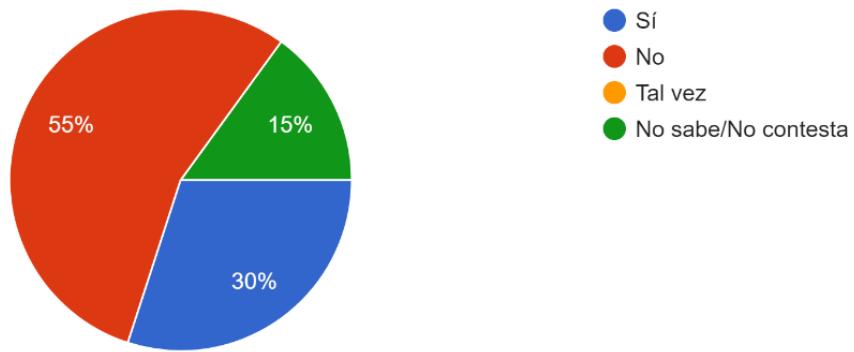
5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?:
20 respuestas



En relación con la pregunta N°6 sobre el conocimiento acerca de la Generación Distribuida de Energía Renovable, el 55% respondió No, el 30% respondió Sí, y el 15% respondió No Sabe/No Contesta (Figura 30).

Figura 30: Conocimiento de la GD de los vecinos del Bº MUPUNNE

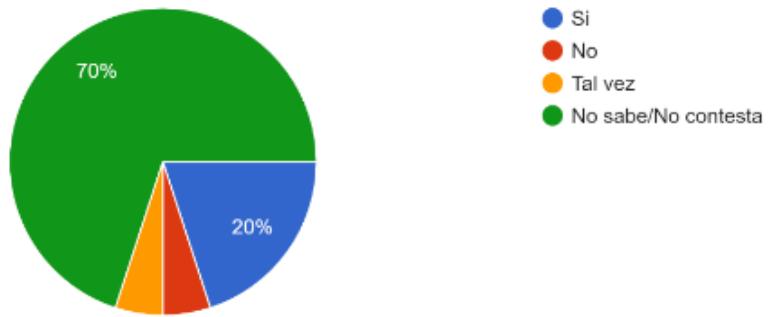
6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:
20 respuestas



En cuanto a la pregunta N°7 sobre la legalidad de instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia, el 70% respondió No Sabe/No Contesta y el 20% respondió No (datos visibles en la Figura 31).

Figura 31: Conocimiento de la Ley de instalación de SFV de los vecinos del Bº MUPUNNE

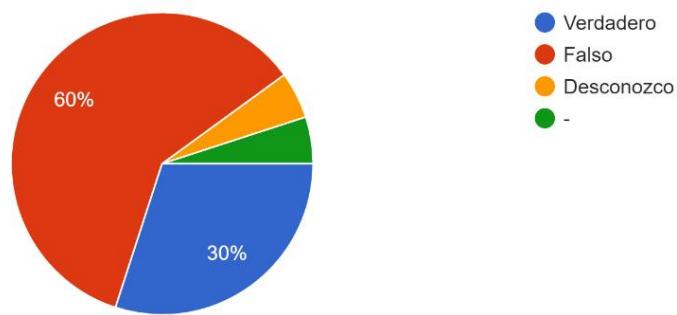
7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:
20 respuestas



En la pregunta N°8, que indaga sobre el conocimiento acerca de la posibilidad de inyectar la energía excedente de generación solar en la red eléctrica, el 60% de los encuestados respondió que es Falso, el 30% indicó que es Verdadero, y el resto manifestó desconocer esta información (Figura 32).

Figura 32: Conocimiento sobre inyectar excedente a la red de vecinos B° MUPUNNE

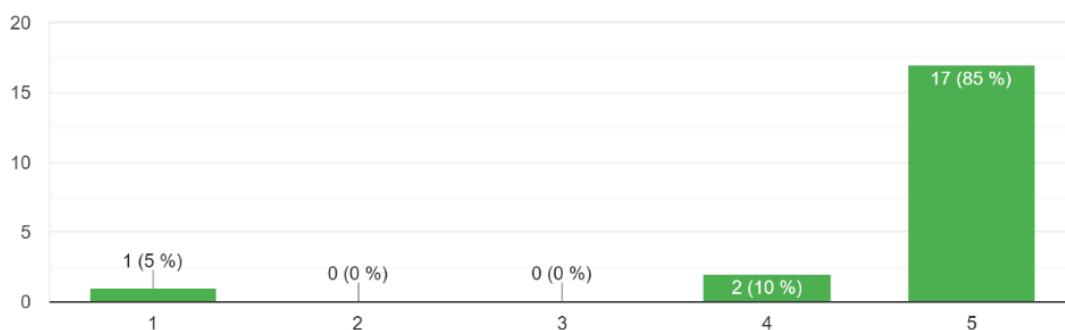
8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:
20 respuestas



El 85% de los usuarios calificaron con una puntuación de 5 ("muy favorables") su opinión sobre las energías renovables (pregunta N°9). Un 10% asignó una puntuación de 4 ("favorables"), y un 5% equivalente a un cliente otorgó una puntuación de 1 ("No son favorables").

Figura 33: Opinión sobre las ER solares de los vecinos del B° MUPUNNE

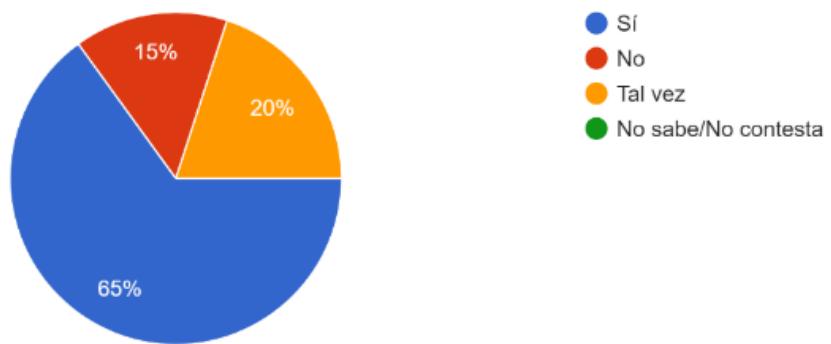
9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:
20 respuestas



El 65% de los clientes manifestó estar dispuesto a realizar modificaciones en su hogar para instalar paneles solares (pregunta N°10), el 20% respondió "tal vez", y el 15% indicó que No.

Figura 34: Disposición de los Vecinos para Modificar sus Hogares e Instalar Sistemas Fotovoltaicos en el B° MUPUNNE

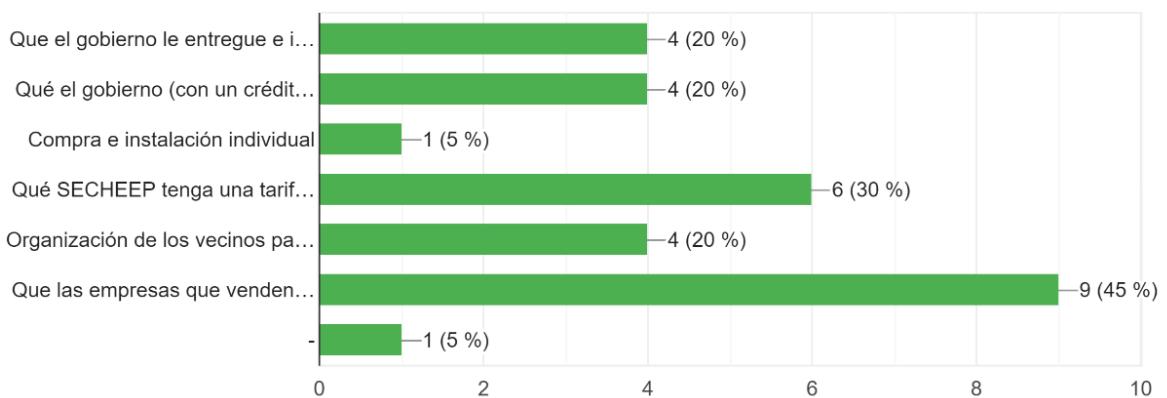
10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:
20 respuestas



En la pregunta N°11, a los vecinos interesados en la instalación de paneles solares, les parecieron mejores las siguientes opciones (con la posibilidad de seleccionar más de una): el 45% optó porque las empresas que venden paneles ofrezcan financiamiento, el 30% prefirió que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable, el 20% eligió que el gobierno entregue los paneles, otro 20% seleccionó la opción de que el gobierno otorgue un crédito, el 5% prefiere realizar la compra de manera individual con capital propio, y el 5% restante no expresó una opinión al respecto.

Figura 35: Opinión sobre financiamientos de SFV de vecinos del B° MUPUNNE

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor?
20 respuestas

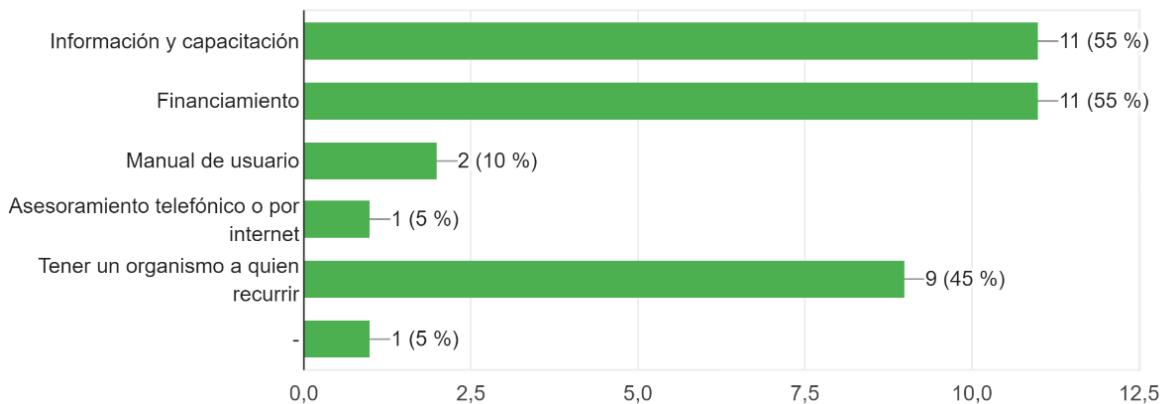


En la pregunta N°12, donde los clientes podían seleccionar más de una opción, lo que consideran importante para la implementación incluye: información y capacitación

(55% de los encuestados), financiamiento (55%), disponibilidad de un organismo al cual recurrir (45%), manual de usuario (10%) y asesoramiento telefónico o por internet (5%).

Figura 36: *Aspectos que les resulta relevantes para implementar SFCR a vecinos del B° MUPUNNE*

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas?
20 respuestas



Finalmente, en los comentarios, algunos usuarios dejaron un comentario positivo relacionado con recuerdos de infancia en el campo y la asociación con paneles solares que observan en zonas rurales. También se mencionó que algunos creen que la electricidad puede causar enfermedades. Además, otro usuario expresó su apoyo a la energía renovable solar.

Figura 37: *Comentarios en la encuesta de los vecinos del B° MUPUNNE*

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar:

5 respuestas

0

No

-

Tenia conocimiento que el capo tenia paneles solares, cuando iba con mi papá. Naturalizamos la modernidad. La electricidad enferma.

Estoy a favor de la energía renovable solar.-

En **conclusión**, durante el estudio de campo se observó que, si bien un par de vecinos expresaron verbalmente dudas sobre la viabilidad del sistema, en general mostraron una buena disposición para participar en persona y responder la encuesta.

Aquellas encuestas dejadas en formato impreso en los hogares fueron recolectadas al día siguiente. Algunos vecinos las completaron y devolvieron de inmediato, mientras que otros proporcionaron respuestas en el momento o enviaron fotos de la encuesta completada por correo electrónico o WhatsApp.

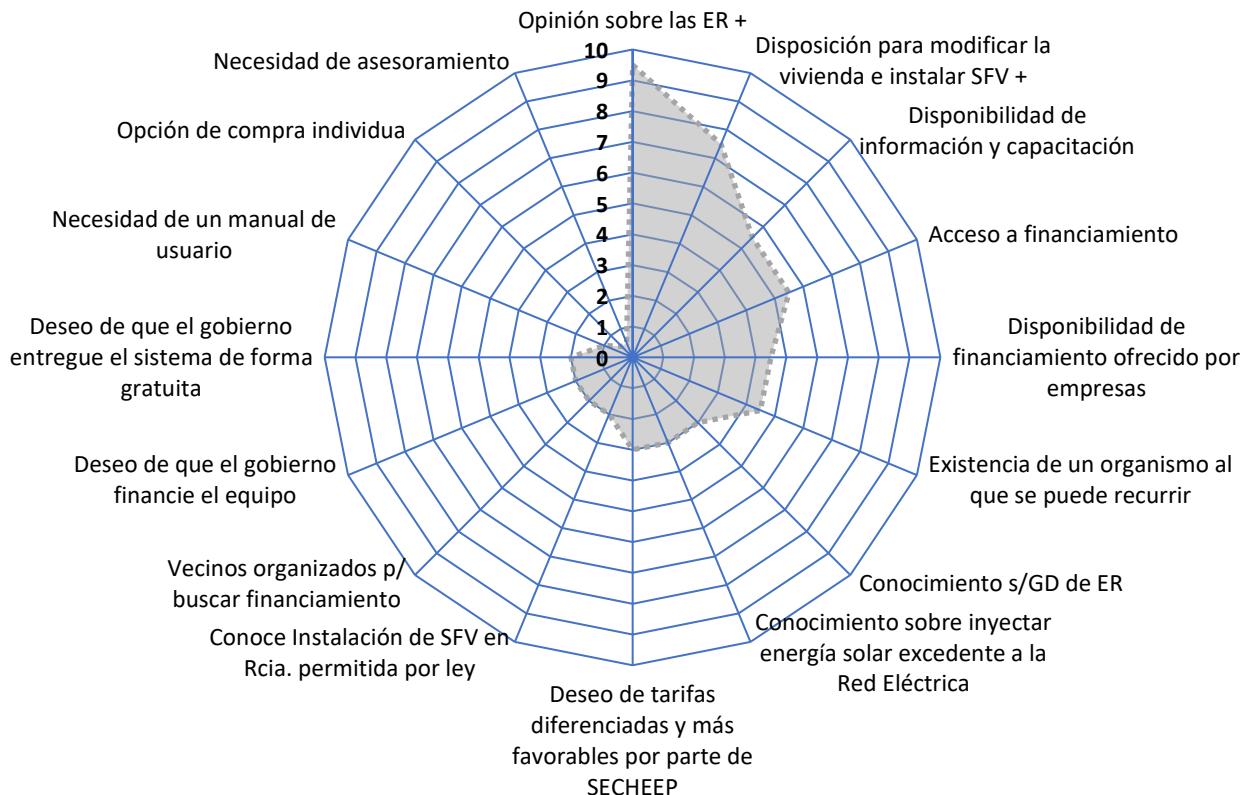
En la Figura 38 se presenta un gráfico radial que cuantifica las observaciones y sugerencias agrupadas por afinidad temática sobre la encuesta realizada. Los aspectos menos valorados por los vecinos fueron el conocimiento sobre Generación Distribuida de Energía Renovable, la posibilidad de inyectar excedente a la Red y la legalidad de instalar SFV en Resistencia. Además, las opciones menos sugeridas incluyen que SECHEEP ofrezca una tarifa diferenciada más favorable, la búsqueda de financiamiento conjunto, el financiamiento gubernamental o la entrega gratuita de equipos, y la compra individual. También se observó una menor valoración hacia la existencia de un manual de usuario y asesoramiento.

En contraste, se sugiere que exista información y capacitación, financiamiento proporcionado por las empresas vendedoras, y un organismo al cual recurrir para consultas o problemas.

En base a estos hallazgos, se concluye que, aunque los usuarios tienen un conocimiento limitado sobre el funcionamiento de los SFV y sus regulaciones, muestran una actitud positiva hacia las energías renovables. Además, están dispuestos a realizar modificaciones en sus hogares para instalar este tipo de sistemas. Esta actitud favorable hacia las energías renovables por parte de los vecinos, según el análisis de la encuesta, es muy alentadora para promover la instalación de estos sistemas en la región del NEA.

Figura 38: Cuantificación de observaciones agrupadas por afinidad temática.

FORMULARIO VECINOS B° MUPUNNE



4.5. Usuario del barrio LA RIBERA

En el trabajo de campo e investigación realizado para determinar la cantidad de usuarios que tienen paneles solares en sus viviendas en la ciudad de Resistencia, Chaco, se encontró que SECHEEP tiene registrados un total de 29 usuarios-generadores en toda la provincia (ver Tabla 8). De estos, solo se pudo contactar con un vecino que reside en el barrio La Ribera de Resistencia, con quien se llevó a cabo una entrevista abierta utilizando preguntas guiadas similares a las realizadas a los usuarios del barrio MUPUNNE, con el fin de conocer su perspectiva y experiencia como usuario-generador.

A continuación, en la Figura 39 se presentan fotografías de la vivienda del entrevistado.

Figura 39: *Paneles Solares en Vivienda del B° La Ribera, Resistencia, Chaco*



Del análisis de las respuestas obtenidas, se confirmó que el cliente dispone de un sistema FV instalado. En la Figura 40 se muestran las capturas de pantalla de la aplicación que el vecino tiene instalada en su celular, mientras que en la Figura 41 se observa el tablero eléctrico del equipo instalado en su domicilio.

Figura 40: Aplicación del sistema fotovoltaico instalada en el celular

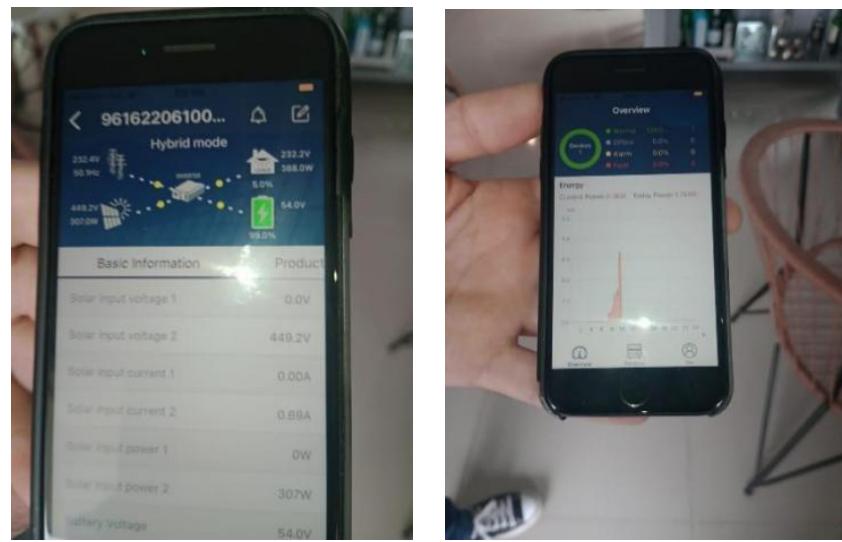


Figura 41: Tableros eléctricos del SFV



A continuación, en la Tabla 10 se presentan algunas conclusiones derivadas del relevamiento de la entrevista.

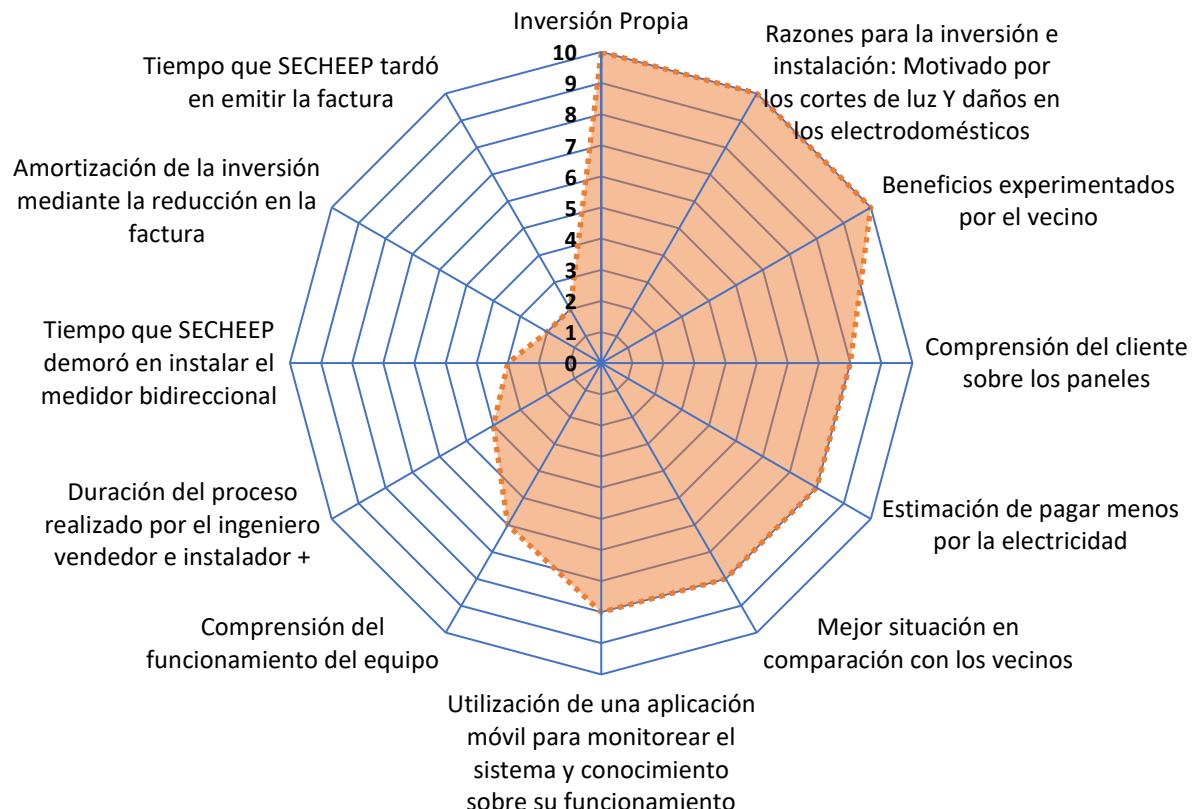
Tabla 10: Conclusiones del relevamiento de la entrevista al vecino del B° La Ribera

Entrevista con un vecino de Barrio La Ribera		
1	Nº de cliente y factura:	No hubo cambios
2	Miembros del hogar:	2
3	Residencia y posesión de paneles solares:	Desde principios de 2022
4	Primeros 3 meses sin paneles solares:	Experimentó daños en los electrodomésticos debido a cortes de luz
5	Inversión realizada:	Propia
6	Razones para la inversión e instalación:	Motivado por los cortes de luz
7	Percepción y opinión acerca de la Inversión:	<i>"Si solo consideras el ahorro en la factura de luz, la inversión no se amortiza completamente. Con el ahorro mensual en consumo, es preferible seguir pagando la factura de luz, ya que no se recuperará"</i>
8	Explicaciones proporcionadas por el ingeniero vendedor e instalador:	Existencia de una ley nacional y adhesión provincial. Previsión de cobro por la electricidad inyectada al domicilio desde SECHEEP. Compensación por todo el excedente de energía generado por los paneles que se introduce en la red pública. Instalación de un medidor bidireccional para registrar tanto el consumo de SECHEEP como la energía vendida.
9	Proceso de trámite realizado por el ingeniero vendedor e instalador:	Presentación de planos y detalles de ubicación de cables a SECHEEP. Instalación realizada a principios de 2022; los trámites finalizaron en mayo de 2023.
10	Interacciones con SECHEEP:	Instalación del medidor bidireccional en mayo de 2023.
11	Comprensión del cliente sobre los procesos:	<i>"Me pagarían \$0.30 por cada kW que genere. Si SECHEEP cobra \$100 por 1 kW, a mí me pagarían \$30".</i>
12	Factura, reclamación de factura y razón para solicitar la factura:	En el momento de la entrevista (agosto de 2023), aún no había recibido la factura con el medidor bidireccional. Le informaron que la facturación se retrasa al instalar un medidor nuevo. Medidas para evitar cortes de luz.
13	Estimación del pago de la electricidad:	<i>"Desde que instalé los paneles hace año y medio, pago mucho menos por la luz".</i>
14	Comparación y comentarios sobre la situación de los vecinos:	Paga el doble la factura de luz. Poseen un grupo electrógeno y deben comprar combustible costoso.
15	Consumo de energía:	Utiliza energía solar durante el día
16	Excedente de energía generada:	Devuelve el excedente a SECHEEP.
17	Garantía de vida útil del Sistema:	Batería con una vida útil estimada de 15 años; paneles solares, 10 años
18	Utilización de una aplicación móvil para monitorear el sistema y explicación de su funcionamiento:	<i>"A pesar de que los paneles generan energía, a veces se necesita la energía de SECHEEP porque no es suficiente para el consumo".</i> Explicación sobre el funcionamiento del inversor y la batería.
19	Evaluación del equipo y percepción sobre su funcionamiento:	<i>"El inversor estabiliza la energía".</i> <i>"La batería se carga como la de un teléfono celular".</i> <i>"El inversor está conectado a SECHEEP, los paneles solares y la casa".</i> <i>"El inversor también actúa como un estabilizador de tensión, aunque esa no es su función principal".</i> <i>"La batería está cargada y lista para generar energía durante los cortes de luz y por la noche".</i>
20	Beneficios experimentados por el vecino:	<i>"Instalé los paneles no solo para reducir mi consumo de energía, sino principalmente para enfrentar los frecuentes cortes de luz en la zona, que son insoporables. Aquí los cortes de luz son un problema diario".</i> <i>"Con los paneles solares, ni siquiera noto los cortes de luz. Me doy cuenta solo si escucho el generador de mi vecino o si las luces de la calle se apagan por la noche".</i> <i>"Para mí, esta inversión realmente ha sido beneficiosa por todas estas razones, no solo para reducir mis gastos en electricidad".</i>

En **conclusión**, de la observación y análisis de la entrevista se desprende que el usuario valora positivamente las energías renovables. Aunque muestra un nivel medio de conciencia sobre el tema, recurre al ingeniero electromecánico que instaló su equipo y gestionó los trámites ante los organismos correspondientes en caso de problemas no previstos. Los contratiempos con SECHEEP están relacionados con la demora en la entrega de la factura (que incluso no aparece en la página web) y la instalación tardía del nuevo medidor bidireccional. **Se concluye** que el cliente disfruta de los beneficios de tener electricidad continua sin cortes, lo que evita daños a sus electrodomésticos. Esto hace que valore positivamente la instalación y esté satisfecho con la inversión realizada. No obstante, menciona que, si la rentabilidad se basara únicamente en el descuento en la factura, la inversión no sería rentable. A continuación, se presenta un gráfico radial que cuantifica observaciones y sugerencias agrupadas por afinidad temática derivadas de la entrevista.

Figura 42: Cuantificación de observaciones agrupadas por afinidad temática

FORMULARIO VECINO B° LA RIBERA



4.6. Perspectiva de instaladores habilitados

En la Tabla 11 se presenta una lista, obtenida de la página web de Energía Chaco, de técnicos e ingenieros electromecánicos matriculados como instaladores habilitados para conectar SFCR en la provincia de Chaco. En total, son catorce (14) profesionales.

Tabla 11: Listado de Instaladores Habilitados para Generación Distribuida

Apellido y Nombre	Localidad	Profesión	Email
Moliné, Alex Samuel	PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA	Técnico Mecánico Electricista	alexsamuelmoline@gmail.com
Acosta, Antonio	BARRANQUERAS	Ing. Electromecánico	ing38@hotmail.com
Thomas, Daniel Edgardo	RESISTENCIA	Ingeniero Electromecánico	ventas@previchaco.com
Imfeld, Eugenio Miguel Angel	PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA	Ingeniero Electricista Orientación Industrial	imfeld_eugenio@yahoo.com.ar
Zurlo, Hugo Daniel	RESISTENCIA	Ingeniero Electromecánico	hzurlo@gmail.com
Kees, Hugo Daniel	RESISTENCIA	Ingeniero electromecánico	hugokees@hotmail.com
Gaczek, Hugo Eduardo Franco	VILLA ÁNGELA	Ingeniero Electromecánico	hgaczek@gmail.com
Alvaredo, José Ignacio	RESISTENCIA	Ingeniero Electromecánico	ingjia24@yahoo.com.ar
Pochettino, Juan José	RESISTENCIA	Ingeniero Electromecánico	info@pcingenieria.com.ar
Benitez, Luis	RESISTENCIA	Ingeniero Electromecánico	ingebein@gmail.com
Ely, Marcelo	RESISTENCIA	Ingeniero Electromecánico	marcelo@ferrostudio.com.ar
Simonit, Nicolas	RESISTENCIA	Ingeniero Electromecánico	nicolassimonit@gmail.com
MARTINA, PABLO ERNESTO ANTONIO	RESISTENCIA	INGENIERO ELECTROMECÁNICO	pablo@ing.unne.edu.ar
Guzman, Sergio Daniel	RESISTENCIA	Ingeniero Electromecánico	sdguzman@hotmail.es

Nota: Adaptado de “Instaladores Habilitados Generación Distribuida. Energía Chaco”. <https://energia.chaco.gob.ar/installadores>

Los profesionales instaladores son actores fundamentales para la implementación de los SFCR. Con el objetivo de conocer la percepción y experiencia de estos profesionales en la provincia del Chaco sobre la energía renovable de SFCR, se empleó una metodología cualitativa. Esta metodología consistió en realizar una encuesta estructurada mediante un formulario de Google (gratuito y en línea), que incluía preguntas concretas y un espacio para las respuestas. A continuación, se presentan algunas respuestas obtenidas del relevamiento de la encuesta.

Tabla 12: Respuestas de la Encuesta a Instaladores de Generación Distribuida

Preguntas:	Instalador N°1	Instalador N°2	Instalador N°3
1. ¿Se conoce algún plan de vivienda con SFV en Chaco?	No	0	
2. ¿Cuál es la perspectiva de crecimiento de generación distribuida en Chaco?	Buena	Existe un gran potencial. Con condiciones macroeconómicas estables, como las que hubo hasta 2019, cuando se experimentó un crecimiento exponencial, se puede lograr una participación de autogeneración distribuida del 20% del consumo total.	
3. ¿Qué planificaciones e incentivos existen en la Provincia?	<i>"No conozco fomento o líneas de financiamiento a través del NBCCh que faciliten el acceso a la tecnología para comercios y residenciales".</i>	En 2016, la provincia comenzó a adherir al uso de energías renovables. Posteriormente, en 2019, la Cámara de Diputados sancionó la Ley N.º 3001-R, presentada por la empresa Previchaco a instancias de Diputados, donde la provincia adhiere a la Ley Nacional 27424 "Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública". En agosto de 2020, el Gobernador reglamentó la Ley N.º 3001-R. A partir de entonces, están vigentes las condiciones para ser usuario generador y los beneficios nacionales y provinciales.	
4. En función de esto, ¿se puede proporcionar una previsión sobre el crecimiento esperado de las instalaciones?	El desarrollo de la generación distribuida tiene un futuro prometedor a medida que el Estado promueva el acceso al financiamiento para la inversión inicial, en regímenes similares a los aplicados a otras provincias	Con una normalización del marco macroeconómico nacional, en el término de cinco años se puede alcanzar un 20% de generación con renovables en la provincia.	
5. Existe un sistema de tablero de control: ¿se puede facilitar la información del tablero de control de generación distribuida instalada en Chaco? ¿Dónde están ubicados los que han solicitado instalación y los que ya se han instalado?	No se trata de un tablero de control, sino de un medidor bidireccional. Es un trámite algo tedioso que solo los profesionales de la energía eléctrica empadronados en la subsecretaría de energía pueden llevar a cabo. Hay, aproximadamente, 50 distribuidos por la provincia, entre residenciales e industriales. En Charata hay uno residencial y otro en Villa Ángela. Comercial/industrial hay en Resistencia, Las Breñas y Villa Ángela	Para obtener estadísticas de instalaciones, es necesario dirigirse a Energía Chaco. Para la cantidad total de generación real de renovables, se debe consultar a SECHEEP, aunque es probable que aún no tengan una base estadística sobre ello.	
6. ¿Cuáles son los costos de los paneles solares? ¿Podría enviar algún folleto informativo?	Los precios rondan los USD 0,75/W por panel	Actualmente, no hay costos precisos. Sin embargo, una instalación mediana para una Pyme ronda los USD 2,00 por watt de paneles instalados. Para un domicilio, el costo es de aproximadamente USD 3,00 por watt instalado.	
7. ¿Cuáles son los costos de instalación y mantenimiento? ¿Con qué frecuencia deben realizarse los mantenimientos de los paneles en las viviendas?	Los costos de instalación varían en función de la tecnología y tamaño del proyecto, estimativamente USD 1000/kW de potencia instalada. El mantenimiento de los paneles es prácticamente nulo	La duración de la eficiencia de la instalación es de 30 años. La degradación de la generación hacia esa fecha es de aproximadamente el 80%, mejorando todos los años con nuevos modelos de módulos solares e inversores.	

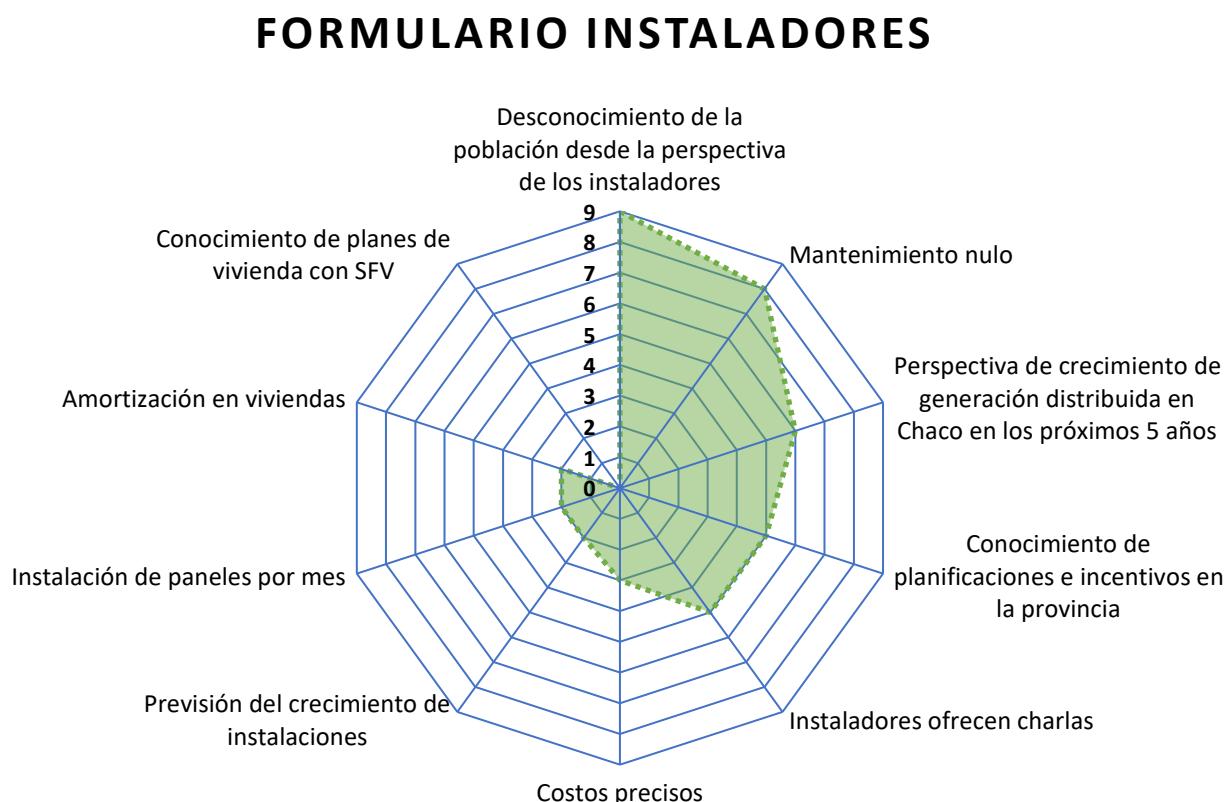
Preguntas:	Instalador 1	Instalador 2	Instalador 3
8. ¿Se cree que hay conocimiento en Resistencia sobre este tipo de instalaciones? ¿Se ofrecen charlas informativas a los clientes?	El conocimiento de la tecnología existe, pero no se comprende el alcance ni la composición de los sistemas. <i>"Ofrecemos charlas y asesoramientos"</i> .	Existe mucho desconocimiento en la provincia sobre autogeneración fotovoltaica para autoconsumo e inyección a la red pública. Además, los valores de la energía eléctrica para el consumidor no reflejan los costos reales debido a los altos subsidios, lo que hace que el usuario no se interese mucho por la inversión. También, por esta razón y por formación cultural, hay muy poco interés en la eficiencia energética, que es lo primero que se le plantea a un futuro cliente para minimizar sus gastos y costos de un sistema de autogeneración.	
9. ¿Con qué frecuencia se instalan paneles en Chaco, específicamente en Resistencia?	En Chaco, cada dos meses, de todos los tipos. En Resistencia, solo una vez	Hasta 2.019, se instalaban de tres a cuatro sistemas por empresa cada mes. Luego de ese año, la cifra bajó a uno o dos mensuales	Lo cierto es que la empresa se dedica a las construcciones, y el tema solar es como una "unidad de negocio" aparte que aún no se ha podido explotar. Se han emitido algunos presupuestos, pero no se han puesto en funcionamiento instalaciones.
10. ¿Cuántos clientes de Chaco, particularmente de Resistencia, han tenido desde 2019?	Una	Desde 2.014, se han instalado aproximadamente 90 sistemas o más, en todas las áreas: residenciales, Pymes, agropecuarias, etc. Desde 2.019, la cantidad ha sido menor.	
11. ¿Algún comentario o sugerencia adicional que se quiera agregar?		<p><i>"Estamos a disposición para cualquier consulta e información. Somos la empresa que primero certificó las marcas líderes en energía solar fotovoltaica en el NEA y hemos estado presentes en este sector tecnológico durante 9 años. La empresa tiene 40 años de experiencia en prestar servicios e integraciones tecnológicas en la región".</i></p>	<p>El retorno de la inversión en una instalación fotovoltaica está muy ligado al precio de la energía. Aunque el precio de la energía puede parecer caro en dólares, es muy barato en comparación con otros lugares. Desde un punto de vista financiero, no es una buena inversión, ya que el retorno se puede alcanzar en 30, 40 o 50 años, según lo observado. En su momento se comparó el retorno para una casa familiar (utilizando la casa de los padres para el análisis) y para un local comercial, donde se observó una mejora en el local comercial. En algunos locales comerciales que tienen un sistema híbrido o con baterías, el retorno se vuelve aún más lejano debido a los costos de las baterías.</p> <p>Las personas que optan por estos sistemas no buscan una rentabilidad o recuperar la inversión, sino que priorizan el confort o la continuidad del trabajo en una oficina donde se producen cortes de luz frecuentes, lo que impide trabajar y producir. Estos sistemas ayudan a evitar pérdidas. En el caso de una casa familiar, se prioriza el confort más que el aspecto económico. Estos aspectos son difíciles de cuantificar, pero son importantes.</p>

Aunque se envió el formulario a catorce (14) instaladores, solo tres (3) de ellos respondieron. Dos completaron el formulario de Google, mientras que el tercero proporcionó su percepción de manera abierta y general a través de mensajes de WhatsApp y audios. El formato de la encuesta se presenta al final de esta tesis en la sección Anexo, junto con la transcripción de los audios del tercer instalador.

Para concluir se observó una muy buena disposición para responder con sinceridad y un interés especial en la temática. La dimensión ambiental de las energías renovables, en particular de la energía solar fotovoltaica, fue altamente elogiada. Sin embargo, se señalaron obstáculos económicos para su implementación. En general, los profesionales son conscientes de los desafíos económicos que existen para la implementación de la energía solar fotovoltaica.

A continuación, se presenta un gráfico radial que cuantifica las observaciones y sugerencias agrupadas por afinidad temática.

Figura 43: Cuantificación de observaciones agrupadas por afinidad temática



Del gráfico radial **se concluye** que los instaladores desconocen la existencia de Planes de Vivienda con SFV. Además, mencionan que la inversión en viviendas no se amortiza, realizan pocas instalaciones de paneles por mes en promedio, los costos no son precisos y su previsión de crecimiento es a largo plazo.

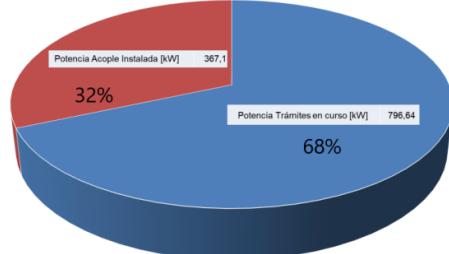
4.7. Actores del IPDUV y la Subsecretaría de Energía

Para evaluar el grado de conocimiento sobre la temática del personal del Instituto de Viviendas de la provincia de Chaco, se les envió un formulario de Google de manera virtual, el cual fue respondido por dos (2) miembros de la Gerencia de Proyecto y Programación. Al final de esta tesis, en la sección Anexo, se pueden encontrar los detalles de las respuestas de estos actores, junto con el modelo de preguntas realizadas.

Además, se recopiló información a través de preguntas específicas presentadas por escrito a la Subsecretaría de Energía de Chaco, debido a la imposibilidad de concretar una entrevista en persona. El número de expediente de dicha nota y las respuestas correspondientes se encuentran en el Anexo de esta tesis.

Las respuestas obtenidas del relevamiento de información se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13: Respuestas del Relevamiento al IPDUV y Subsecretaría de Energía sobre SFCR

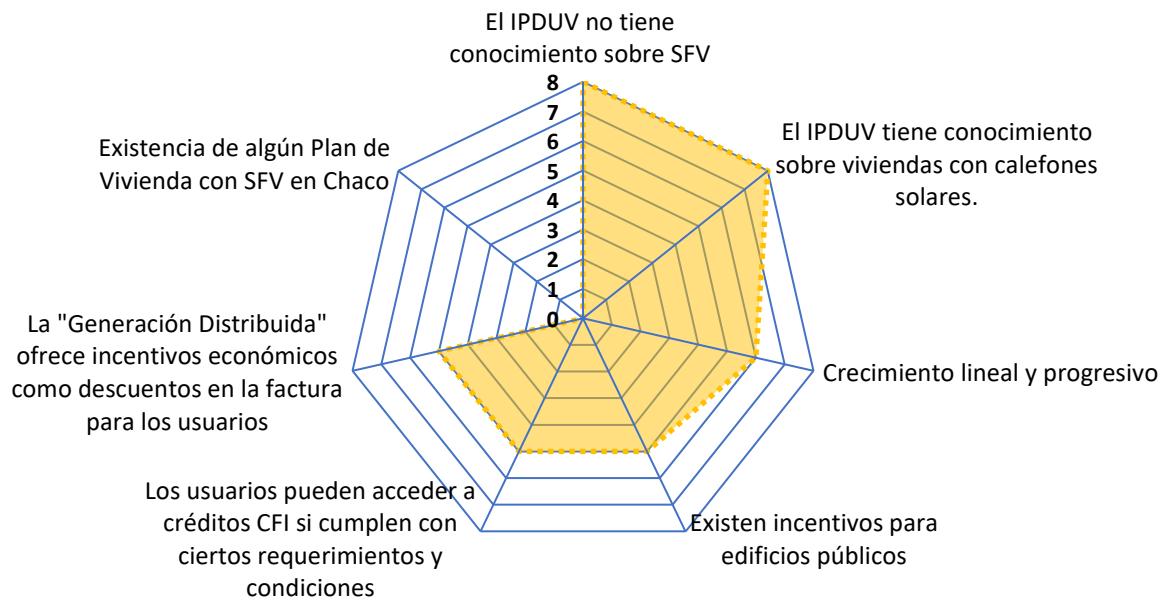
Preguntas:	INSTITUTO DE VIVIENDAS DE CHACO		SUB SECRETARIA DE ENERGÍA DE CHACO
1. ¿Conoce algún Plan de Vivienda con Sistema Fotovoltaico en Chaco?	No tengo conocimiento sobre ese tema	Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales PERMER	Actualmente, no hay planes de vivienda que incluyan un Sistema Fotovoltaico en su diseño y construcción.
2. ¿Cuál es la Perspectiva de Crecimiento de Generación Distribuida en Chaco según su opinión?	No tengo conocimiento sobre ese tema	Generación de cobertura del 12% en 2.019; aumentando al 16% en 2.021; al 18% en 2.023; y se espera alcanzar el 20% en 2.025.	<p>Hasta el momento, se ha observado un crecimiento lineal y progresivo en la Generación Distribuida. El siguiente gráfico muestra la potencia actualmente acoplada al sistema y la potencia correspondiente a los trámites en curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencia Acople Instalada (kW) = 367,1 (32%) • Potencia Trámites en curso (kW) = 796,64 (68%) 
3. ¿Qué Planificaciones e Incentivos se implementan en la Provincia?	No tengo información sobre esa cuestión	La planificación incluye la instalación de sistemas fotovoltaicos en edificios públicos como hospitales, escuelas y edificios de organismos ministeriales, entre otros. Además, se han implementado incentivos como líneas de financiamiento dirigidas a usuarios residenciales, pymes, comercios y productores.	En principio, los usuarios pueden acceder a créditos CFI si cumplen con una serie de requerimientos y condiciones. Además, la "Generación Distribuida" ofrece incentivos económicos como descuentos en la factura de luz, que son percibidos por el usuario.
4. Según su percepción, ¿cómo prevé el crecimiento futuro de las instalaciones?	No tengo detalles sobre eso	El proyecto también contempla la ejecución del parque solar más grande del país y de la provincia, ubicado en Pampa del Infierno, con una potencia instalada de 295.000 megawatts/hora al año, destinados a ser inyectados en el sistema interconectado provincial y nacional.	De manera similar a la respuesta anterior, dado el alto costo inicial y el período de amortización de 5 a 7 años, se espera que el crecimiento continúe de manera lineal. Por ejemplo, si la proyección para este año es alcanzar 2 MW en generación distribuida, se buscará alcanzar 4 MW el próximo año.
5. Existe un sistema de tablero de control: ¿Podría proporcionar información sobre el tablero de control de generación distribuida instalada en Chaco? ¿Dónde se ubican las solicitudes de instalación y qué instalaciones ya están operativas?	No tengo información acerca de ese sistema	Los paneles de control se encuentran dentro de los edificios o viviendas	<p>La información del tablero de control no puede ser facilitada debido a su carácter privado y al requerimiento de declaración jurada al ser presentada ante el ente regulador, que es la Subsecretaría de Energía.</p> <p><u>Usuarios Generadores</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • [REDACTED] sito en Resistencia con una potencia de generación de 3.76 kWp. • [REDACTED] a, sito en Villa Angela con una potencia de generación de 5.5 kWp. • [REDACTED] g, sito en Resistencia con una potencia de generación de 5 kWp. • [REDACTED] i, sito en Saenz Peña con una potencia de generación de 5.5 kWp. <p>[REDACTED] han solicitado 9 y 4 kWp respectivamente como reserva de potencia de generación.</p>
Comentario adicional:	Solo tenemos disponibles calefones solares		

En la Figura 44 se presenta un gráfico radial, el cual es útil para evaluar diferentes opciones en función de múltiples variables. Estos gráficos permiten mostrar una o más variables en un formato bidimensional, donde cada radio corresponde a una variable.

A continuación, se muestra la cuantificación de las observaciones agrupadas por afinidad temática, basada en la información recopilada a través de las encuestas y preguntas realizadas al IPDUV y a la Subsecretaría de Energía de la provincia del Chaco.

Figura 44: Cuantificación de observaciones agrupadas por afinidad temática

FORMULARIO IPDUV Y SUB SECRETARIA DE ENERGÍA



Se concluye que el IPDUV carece de conocimiento sobre el tema y solo ha tratado licitaciones para barrios de viviendas con calefones solares.

Según la Subsecretaría de Energía, el crecimiento es lineal y progresivo, aunque aún no existen planes de viviendas con SFV en Chaco.

Además, la Subsecretaría aporta su perspectiva sobre el acceso a créditos del CFI, en caso de que los usuarios cumplan con las condiciones establecidas (ver Anexo), y confirma que los usuarios-generadores disfrutan de ventajas económicas a través de descuentos en sus facturas.

4.8. Conclusiones del Capítulo 4: ASPECTOS ORGANIZATIVOS

El análisis se centró en la perspectiva de los actores clave, utilizando encuestas y entrevistas a los vecinos del barrio seleccionado como caso hipotético de aplicación, a un vecino con paneles instalados, y al personal de los organismos públicos involucrados.

Durante el estudio de campo en el **barrio MUPUNNE**, los vecinos demostraron una buena disposición para atender en persona y responder la encuesta. De estas interacciones se concluye que, aunque los usuarios desconocen el funcionamiento de los Sistemas Fotovoltaicos (SFV) y sus leyes, tienen una opinión positiva sobre las energías renovables y estarían dispuestos a realizar modificaciones en sus hogares para instalar estos sistemas. Esta alta valoración de las energías renovables es muy beneficiosa para fomentar la instalación de estos sistemas en el NEA.

La mayoría de los usuarios domiciliarios aún no consideran la fotovoltaica como una solución a los problemas energéticos, aunque se muestran favorables a su implementación, señalando las restricciones económicas como el principal obstáculo.

El análisis de la entrevista con un vecino del **barrio La Ribera** reveló que el usuario valora positivamente las energías renovables y muestra una conciencia ambiental media. Ante problemas imprevistos, recurre al ingeniero electromecánico que instaló el equipo. Los problemas con SECHEEP están relacionados con la demora en la entrega de la factura y del nuevo medidor bidireccional. Otra limitación para el crecimiento de estas tecnologías es la forma de instalación, evidenciada en el caso del Barrio La Ribera, donde podría haberse realizado de manera más eficiente. Se ha observado que una de las dificultades radica en la instalación, la cual se presenta como deficiente, con cables desordenados y posiblemente baterías colocadas en el suelo.

El usuario disfruta de los beneficios de tener un suministro eléctrico continuo, evitando daños a los electrodomésticos, y se muestra satisfecho con la inversión realizada, aunque considera que, solo por el descuento en la factura, la inversión no sería rentable.

En cuanto a las encuestas realizadas a los **instaladores de Chaco**, se observa una muy buena predisposición a responder con sinceridad e interés sobre la temática. La dimensión ambiental de las energías renovables, en particular la Solar Fotovoltaica, ha sido altamente valorada. Sin embargo, se señalaron obstáculos económicos para su implementación. Existe desconocimiento por parte de los instaladores sobre la existencia de planes de vivienda con SFV, y consideran que la inversión no se amortiza en viviendas,

realizando pocas instalaciones de paneles al mes debido a costos imprecisos y una previsión de crecimiento a largo plazo.

En el **IPDUV** se desconocen los temas relacionados con SFV, habiendo tratado solo en licitaciones de barrios de viviendas con calefones solares. Según la **Subsecretaría de Energía**, el crecimiento es lineal y progresivo, pero aún no existen planes de viviendas con SFV en Chaco. Además, la Subsecretaría destaca la importancia de los accesos a Créditos CFI, siempre que los usuarios cumplan con las condiciones establecidas, y reconoce que los usuarios-generadores aprovechan las ventajas económicas en los descuentos de sus facturas.

- Oportunidades de Mejora en la Comunicación:

Se identificó una falta de comunicación efectiva por parte de SECHEEP y otros organismos pertinentes sobre los beneficios y oportunidades de la generación distribuida. Además, se observan demoras por parte de SECHEEP en la instalación de medidores bidireccionales para los clientes que solicitan ser usuarios-generadores. Mejorar la divulgación de información y la educación del consumidor sobre cómo los sistemas de energía renovable pueden mitigar los efectos de la inestabilidad tarifaria es crucial.

MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL 4ta Edición

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste

CAPÍTULO 5: ESTUDIO TÉCNICO

CAPÍTULO 5: ESTUDIO TÉCNICO

5.1. Aplicación técnica de los SV

Desde un punto de vista técnico los distintos tipos de sistemas son:

Aislados de la red pública: Se trata de sistemas asociados a baterías que alimentan a los consumos eléctricos durante todo el día.

Sistemas híbridos: Sistemas destinados a reducir el consumo eléctrico. Se alimentan los circuitos únicamente durante los horarios diurnos (de radiación solar). Además, cuenta con un banco de acumulación con el fin de afrontar y brindar estabilidad de tensión y autonomía (generalmente 24 horas) ante posibles cortes de luz. Presenta la condicionante de los costos de baterías.

Sistemas conectados a la red (SFCR): Sistemas destinados a reducir la factura de electricidad. Resultan adecuados para contextos urbanos, donde se cuenta con una red existente. Se alimentan los consumos eléctricos únicamente durante los horarios diurnos (de radiación solar) y el excedente es inyectado a la red eléctrica. Durante la noche, la energía eléctrica es tomada de la red. En caso de corte de energía en la red pública, se corta por completo el suministro eléctrico. Los sistemas conectados a la red eléctrica interactúan con ésta a través de un inversor, y no requieren almacenamiento de energía.

En función de la hipótesis y los objetivos del trabajo, se opta por analizar los Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red (SFCR) para su aplicación en unidades habitacionales sociales en la presente tesis. En este caso no se cuenta con baterías (lo que disminuye notablemente el costo inicial y baja el mantenimiento del sistema).

5.2. Componentes de los SFCR

Se compone del generador fotovoltaico, un inversor (de corriente continua a alterna) y un conjunto de protecciones eléctricas. La energía producida por este sistema será consumida parcial o totalmente en las cercanías, y la energía sobrante será inyectada en la red para su distribución a otros puntos de consumo. Es común que existan mecanismos de retribución económica que compensan al propietario del sistema por la energía que su sistema intercambia con la red. Pueden distinguirse, de forma simplificada, dos esquemas: las tarifas preferenciales (feed-in tariff) y el balance neto (net-metering) (Lamigueiro, 2013).

Los componentes genéricos de un SFCR son:

Módulos Fotovoltaicos: conjunto de celdas fotovoltaicas (que es donde se produce la conversión fotovoltaica), generalmente constituidas por silicio, se encuentran conectadas entre sí y generan corriente de tipo continua.

La celda solar fotovoltaica es la unidad fundamental de los sistemas fotovoltaicos. Está compuesta de un material semiconductor y posee la estructura de un diodo plano, (APrA, 2014).

Un módulo fotovoltaico consiste esencialmente en un conjunto de celdas fotovoltaicas interconectadas eléctricamente y encapsuladas. Posee en su parte anterior un vidrio de características especiales y en su parte posterior una protección mecánica de Tedlar y Poliéster, (APrA, 2014).

Los módulos fotovoltaicos producen corriente eléctrica continua. En la mayoría de las aplicaciones fotovoltaicas en áreas urbanas, la energía eléctrica producida se transforma a corriente alterna, de forma tal que la misma pueda ser utilizada directamente en el suministro eléctrico (APrA, 2014).

Inversor: transforma la corriente continua (CC) generada por el módulo en corriente alterna (CA) para ser inyectada a la red eléctrica.

Cuenta además con un sistema de control y seguridad, que monitorea constantemente la frecuencia y tensión de la red para desconectarse de la misma en caso de que los valores estén fuera de los límites permitidos, (APrA, 2014).

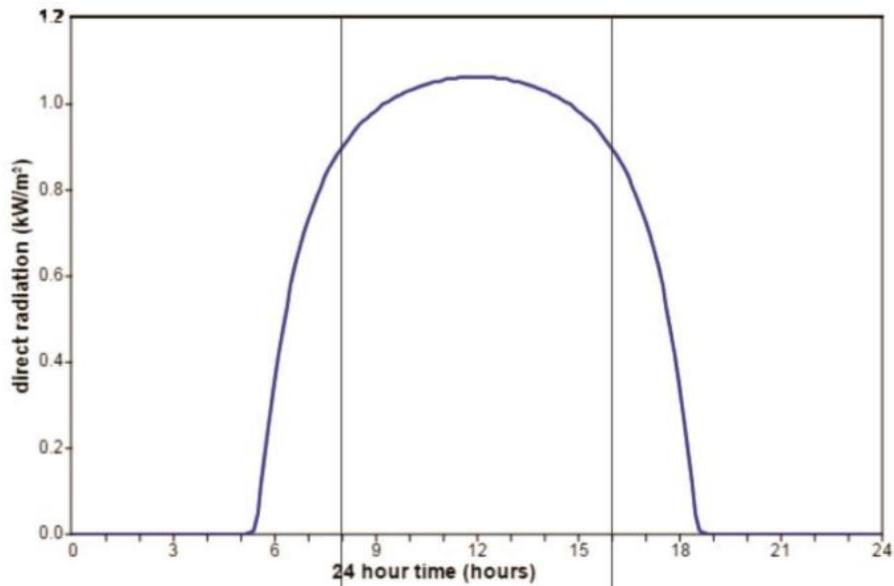
Tablero de CC y CA: en el cual se instalan todos los elementos de protección, tales como interruptores, descargadores gaseosos e instrumentos para medición de energía (Cossoli, Ibarra, Poletto, Blanco & Cáceres, 2014).

Medidor: encargado del registro de la energía inyectada a red, (APrA, 2014).

5.3. Diseño de los SFCR

En la Figura 45 se observa la curva de generación solar para la localidad de Resistencia en verano. Se señala con líneas verticales el segmento horario entre las 8 y las 16 horas (período aproximado de posible generación) que coincide con uno de los momentos de mayor consumo (la siesta). Sin embargo, la noche genera otro pico de consumo que no puede ser cubierto por energía solar, (APrA, 2014).

Figura 45: Curva de radiación solar latitud 27° Sur



Nota: Adaptado de “Curva de radiación solar latitud 27° Sur, Busso, 2014”.

5.4. Aspectos ambientales de los SFV

Sin embargo, la fabricación, comercialización, instalación y el desmantelamiento al final de la vida útil de los sistemas fotovoltaicos requieren de energía que debe ser “reembolsada”, (Cronemberg Ribeiro Silva, 2015). Es factible establecer criterios para que la energía requerida para su producción y distribución sea también de fuentes renovables, previendo mecanismos de reciclaje y reutilización.

El tiempo de recuperación de energía o Energy Payback Time (EPBT) se refiere al tiempo que tarda un sistema de energía renovable en generar la misma cantidad de energía que se utilizó en su fabricación, instalación y mantenimiento. En otras palabras, es el período necesario para compensar la energía consumida durante la etapa inicial de desarrollo y producción, incluyendo, en algunos casos, su disposición final. De esta manera se puede evaluar el tiempo necesario de funcionamiento de un sistema fotovoltaico para que recupere toda la energía invertida en su fabricación, disposición final y mantenimiento.

Los materiales, la tecnología y los procesos de fabricación inciden en el EPBT (González Bisciglia, L., Videla, M. E., & Pedace, R., 2023).

González Bisciglia, L., Videla, M. E., & Pedace, R. (2023). *Tiempo de retorno energético de un sistema fotovoltaico de generación distribuida en Argentina*. En este

estudio, se obtuvo un tiempo de retorno de **un año** para paneles con celdas PERC, half cut y una eficiencia del 20,3%. Esta cifra mejora a 0,92 años cuando se considera la degradación informada por el fabricante en lugar del promedio utilizado para la tecnología de celdas de los paneles. Para determinar la energía generada del sistema, se utilizó el modelo de generación asumiendo un período de vida útil de 25 años (Müller, Friedrich, Reichel, Herceg, y Mittag, 2021).

https://portalderevistas.unsa.edu.ar/index.php/erma/article/view/4364?utm_source=

Según la Secretaría de Energía, el factor de emisión de la red eléctrica de Argentina en 2023 fue de **0,43 kgCO/kWh**.

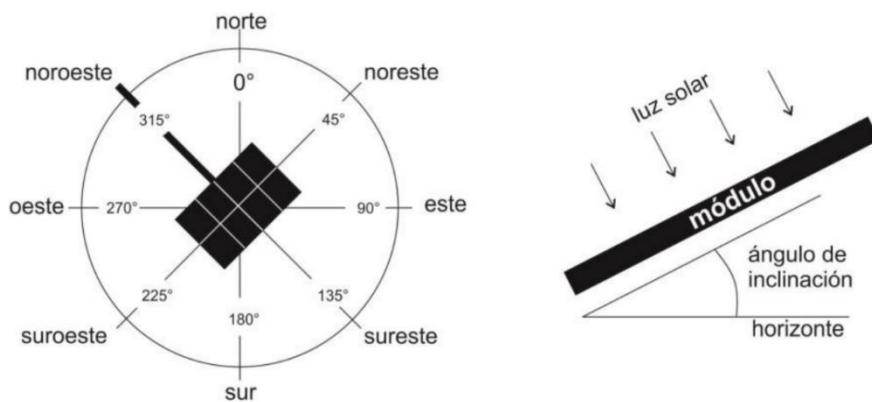
<http://datos.energia.gob.ar/dataset/7d47693a-c533-4e76-ae24-374c3205715a/archivo/898b40b3-c0f0-4d1b-971c-b1b88daa050d>

5.5. Geometría solar

Para el hemisferio Sur, la orientación adecuada para maximizar la captación de energía es hacia el Norte. Por otra parte, la inclinación se determina en función de la posición geográfica del sistema y de la época del año en la cual se quiera maximizar la captación de energía (Cossoli, Ibarra, Poletto, Blanco & Cáceres, 2014).

El azimut se conoce como la orientación del arreglo fotovoltaico en relación a las distintas orientaciones. En la Figura 46 a la izquierda, se observa los distintos ángulos convencionales de azimut.

Figura 46: Parámetros de la geometría solar



Nota: Adaptado de “Parámetros de la geometría solar. Pilar, 2019”.

Por su parte el ángulo de inclinación de los módulos se refiere a su relación con la línea de horizonte (Figura 46 a la derecha). Para obtener irradiancia constante a lo largo

del año se adopta el valor de latitud del lugar para la inclinación de los generadores (Cossoli, Ibarra, Poletto, Blanco & Cáceres, 2014).

En el caso particular de la Ciudad de Resistencia eso daría como ángulo óptimo de inclinación el de 27°.

De acuerdo a la fórmula del ángulo de inclinación óptimo (que es $0,69 \times \text{latitud} + 3,7$) el ángulo de inclinación ideal es de 22° ($0,69 \times 27^\circ + 3,7$). **En el caso de aplicación del presente trabajo de investigación se utilizará la inclinación paralela a la cubierta.**

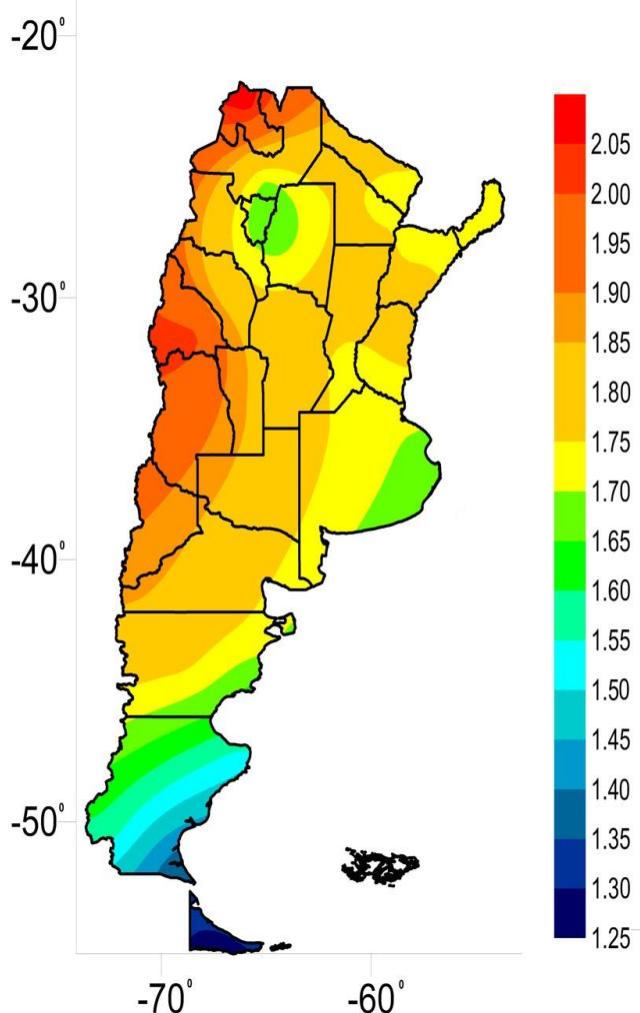
En la Figura 47 se observa la carta de irradiación anual de la Argentina para planos inclinados de ángulo óptimo. Se observa que la Región Noreste presenta gran potencial para la generación solar.

En general, las superficies orientadas entre el noreste y el noroeste (en el hemisferio sur) ofrecen las situaciones óptimas para los SFV, (APrA, 2014).

La situación ideal en el rendimiento de la generación fotovoltaica sería que los módulos no fueran sombreados en ningún momento. Estas sombras afectan más a fachadas que a cubiertas, (Cronemberg Ribeiro Silva, 2015).

Basándonos en las razones mencionadas anteriormente, para este caso hipotético aplicado a las viviendas del B° MUPUNNE, proponemos la instalación de paneles solares en la cubierta.

Figura 47: Carta de irradiación solar anual para planos inclinados



Nota: Adaptado de “Carta de irradiación solar anual (MWh/m^2) para planos inclinados con ángulo óptimo, (Righini & Grossi Gallegos, 2011)”.

https://www.researchgate.net/figure/Figura-N-1-Carta-de-irradiacion-solar-anual-MWh-m-2-colectada-por-planos-inclinados_fig1_279750263

5.6. Condiciones ambientales y urbanas de Resistencia Chaco

La ciudad de Resistencia, capital de la Provincia del Chaco, abarca una superficie de 562 km². Sus coordenadas geográficas son Latitud Sur 27°27'38" S y Longitud Oeste 58°59'02". En la Figura 48 se representa el área metropolitana del Gran Resistencia.

Según los datos del Censo 2010, la población de Resistencia asciende a 290.723 habitantes. Según la información proporcionada por SECHEEP (Tabla 8), **hay registrados 29 usuarios-generadores en toda la provincia de Chaco, de los cuales 15**

están ubicados en Resistencia, representando solo el 0.005% de la población capitalina.

Figura 48: Área Metropolitana del Gran Resistencia



Nota: Tomado de “Área Metropolitana del Gran Resistencia. Imagen de Google Earth Pro, sin escala. Pilar, 2019”.

5.6.1. Aspectos físico-ambientales

El clima es cálido y no presenta estación seca, con una temperatura media anual de 21°C. Durante el verano, las temperaturas pueden superar los 25°C, alcanzando máximas de hasta 43°C. En invierno, las temperaturas generalmente se mantienen por encima de los 10°C, y rara vez descienden por debajo de los 0°C.

La radiación solar es buena, con una generación anual de 1,80 MWh/m² para un ángulo óptimo de 21,32 grados (Righini & Grossi Gallegos, 2011).

5.6.2. Aspectos físico-urbanísticos

La ciudad está orientada 45° respecto al Norte para asegurar que todas las direcciones reciban cierta cantidad de horas de sol. Aunque la orientación óptima para los paneles solares es hacia el norte, esto no siempre es factible desde un punto de vista urbanístico. En este contexto, las orientaciones más viables son Noroeste (315° azimut) y Noreste (45° azimut).

En cuanto a la infraestructura relevante, la red eléctrica presenta menos problemas para la expansión del servicio, ya que dispone de suficiente capacidad. Las redes de media tensión están en buen estado de conservación. No obstante, los cortes del servicio son frecuentes, especialmente durante el verano y en horarios de la siesta, debido al aumento del consumo.

5.7. Análisis de simulación de SFCR en vivienda del B° MUPUNNE

Se presentan intervenciones fotovoltaicas basadas en un hipotético "Caso de Aplicación" de una vivienda social en un barrio construido en Resistencia, Chaco, con el objetivo de conocer las condiciones reales de implementación de Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red (SFCR).

El Barrio MUPUNNE ha sido escogido debido a su cercanía a la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), siendo esta la única institución educativa con instalación de paneles solares. Ambos poseen un grado de interrelación ya que se encuentran geográficamente en el Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR), por lo tanto, tienen condiciones físico-ambientales similares.

El criterio de selección de la vivienda se basa en antecedentes de una tesis doctoral en dicho barrio y en la particularidad de tratarse de viviendas sociales, cuya tipología es de interés en esta investigación.

En el "Caso de Aplicación" se simula un arreglo fotovoltaico de 2,1 kWp utilizando el **calculador solar en línea del Ministerio de Hacienda de la Nación**. Este caso se ajusta a la Resolución N° 314/18¹⁵ de la Secretaría de Energía, que aprueba la norma de implementación de la Ley 27424, su modificatoria y el Decreto 986. Dicha resolución clasifica a los usuarios generadores en tres tipos: pequeños (hasta 3 kW), medianos (de 3 kW hasta 300 kW) y grandes (más de 300 kW).

Si bien existen programas de cálculo con licencia o incluso gratuitos por 30 días, se ha optado por este simulador debido a su sencillez y facilidad de uso, lo cual resulta muy práctico para usuarios sin conocimientos técnicos sobre el tema o el manejo de estos

¹⁵ La Resolución N° 314/18 de la Secretaría de Energía (20 de diciembre de 2018) aprueba la norma de implementación de la Ley 27424, su modificatoria y el Decreto 986. Se establecen definiciones y se clasifica a los usuarios generadores en tres tipos: pequeños (hasta 3 kW), medianos (de 3 kW hasta 300 kW) y grandes (más de 300 kW) (Secretaría de Energía, 2018).

programas. El simulador puede ser utilizado desde cualquier dispositivo digital y solo requiere la factura de SECHEEP.

En esta tesis, se cuenta con los datos de 53 vecinos, los cuales fueron promediados para ingresar al simulador. El calculador solar permite personalizar bases de datos, como importes y consumos, y es gratuito. Por todo lo anterior, ha sido seleccionado para realizar las simulaciones sobre la hipotética vivienda de aplicación.

5.8. Metodología de abordaje

El propósito de este estudio es identificar lineamientos que favorezcan la implementación de los Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red (SFCR). A continuación, se sintetizan los instrumentos metodológicos utilizados en el "Caso de Aplicación":

- Análisis de documentación de dimensiones de la vivienda.
- Análisis de consumos e importes eléctricos.
- Observación.
- Simulación.

El objetivo es analizar la implementación de SFCR en viviendas, determinando la generación de energía, los costos y los ahorros.

El abordaje se realiza a través de una metodología cuantitativa. Una parte se refiere a los consumos de las viviendas del barrio en cuestión, cuyos datos se han procesado mediante encuestas y se han gestionado a través de SECHEEP (en el anexo se pueden ver dichos datos junto al número de expediente correspondiente a la nota presentada solicitándolos).

La otra parte se refiere a cuestiones técnicas, como las dimensiones de la vivienda. Estos datos se han obtenido de una tesis doctoral, gestionada ante el Instituto Provincial de Desarrollo Urbano y de Vivienda (IPDUV) del Chaco.

5.9. Características del barrio MUPUNNE

El barrio MUPUNNE (Mutual del Personal de la Universidad Nacional del Nordeste) fue construido mediante la Resolución 10/20 en la ciudad de Resistencia en el año 1998, por lo que tiene una antigüedad de 20 años.

Datos catastrales: Circunscripción II, Sección C, Chacra 202, Manzanas 74 y 75.

El barrio está ubicado en la zona sur de la ciudad, donde se ha construido el mayor número de barrios de viviendas sociales. En la Chacra 202, se encuentra la Avenida Central López Piacentini, la cual está girada con respecto a la trama urbana.

En la Figura 49 se presenta una imagen aérea de la ciudad de Resistencia, en la que se señala el barrio MUPUNNE en relación a la Chacra 202. También se puede observar su cercanía a las instalaciones de la Universidad Nacional del Nordeste.

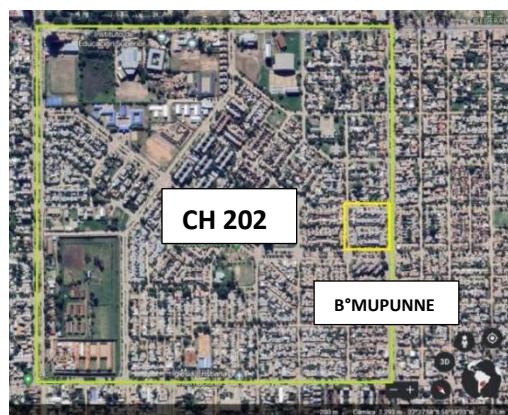
Figura 49: Ubicación del barrio MUPUNNE en la ciudad de Resistencia



Nota: Tomado de “Ubicación del barrio MUPUNNE en la ciudad de Resistencia. Imagen de Google Earth Pro. Sin escala, Pilar, 2019”.

En la Figura 50 se presenta una imagen aérea más cercana de la Chacra 202, en la que se señala el barrio MUPUNNE. En la Figura 51, se muestra el barrio delimitado por sus dos avenidas principales. En la Figura 52, se ilustra el parcelamiento del barrio.

Figura 50: Imagen georreferenciada con escala y orientación norte de la Ch 202



Nota: Adaptado de Google Earth.

Figura 51: Imagen georreferenciada de las Mz 74 y 75 del B° MUPUNNE con indicación de sus 2 Avenidas Principales



Nota: Adaptado de Google Earth, sin escala.

Figura 52: Distribución parcelaria del Barrio MUPUNNE



Nota: Adaptado mediante el análisis de la recopilación de datos obtenidos.

El barrio tiene un área de aproximadamente una hectárea y está compuesto por dos manzanas, la Mz 74 y la Mz 75. La manzana 74 cuenta con 36 parcelas y la manzana 75 con 34 parcelas. Las medidas de las parcelas varían entre 6 y 6,11 metros de frente, y entre 16,78 y 21,21 metros de fondo.

En la Figura 53 se muestra la situación actual del barrio.

Figura 53: Esquina de las calles Lestani y Tort mirando hacia la Av. Piacentini en el B° MUPUNNE



Nota: Adaptado de Google Maps.

5.10. Características de una vivienda del B° MUPUNNE

Las viviendas del Barrio MUPUNNE son dúplex (planta baja y planta alta) de **82 m²**. La cubierta está construida con chapa galvanizada sinusoidal N° 27, dispuesta a dos aguas: la fachada, de mayor superficie (aproximadamente 34,41 m²), tiene una pendiente de 12°, y la contrafachada, de menor superficie (aproximadamente 12,19 m², descontando la superficie correspondiente al tanque de reserva), tiene una pendiente de 20°. Este modelo se repite de manera similar en cualquier orientación.

Aunque existen ampliaciones realizadas por los vecinos, así como la incorporación de árboles y la presencia de cables, la posibilidad de trabajar en un techo de un segundo nivel es favorable. Además, el distanciamiento de la línea municipal (como se muestra en la Figura 53) reduce la incidencia de sombras de elementos y forestación urbana (Pilar, 2019).

5.11. Propuesta: Simulación de SFCR en B° MUPUNNE

De acuerdo con el análisis del barrio, se propone una implementación de Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red (SFCR) teniendo en cuenta las orientaciones. Las orientaciones óptimas factibles de implementar en este contexto son la noroeste (-45° azimut) y la noreste (45° azimut). En la simulación, se analizará la orientación noroeste (NO), y se propondrán soluciones para las demás orientaciones.

En la Figura 54 se puede observar el barrio desde el norte.

Figura 54: *Imagen georreferenciada desde el Norte de las Mz 74 y 75 del B° MUPUNNE*



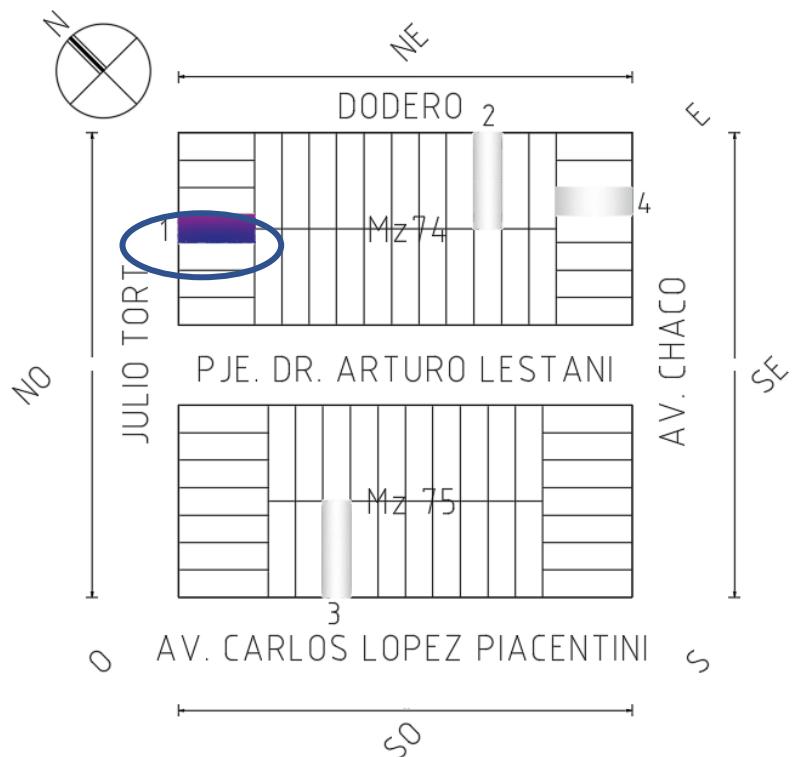
Nota: Adaptado de Google Earth. Imagen izquierda: Esquina Dodero y Tort. Imagen derecha: Esquina Lestani y Tort.

Se propone la incorporación de un arreglo fotovoltaico de 10 módulos de **300 W** de potencia para la vivienda. Aunque la simulación se realizará solo para la orientación noroeste (NO), se plantean intervenciones para la vivienda en todas las orientaciones y calles:

- Orientación Noroeste (NO): Calle Tort, Mz 74 y Mz 75: arreglos fotovoltaicos paralelos a la cubierta existente en las fachadas de las viviendas. Esta es la orientación más favorable.
- Orientación Noreste (NE): Calle Dodero, Mz 74 y Calle Lestani, Mz 75: arreglos fotovoltaicos paralelos a la cubierta existente en las fachadas de las viviendas.
- Orientación Suroeste (SO): Calle Lestani, Mz 74 y Av. Piacentini, Mz 75: arreglos fotovoltaicos paralelos a la cubierta existente en las contrafachadas de las viviendas, ya que estas contrafachadas dan hacia las mejores orientaciones.
- Orientación Sureste (SE): Av. Chaco, Mz 74 y Mz 75: arreglos fotovoltaicos paralelos a la cubierta existente en las contrafachadas de las viviendas. Esta es la orientación más desfavorable.

En la Figura 55 se destaca la vivienda 1, representativa de la orientación noroeste (NO), seleccionada para realizar la simulación. También se señalan, aunque no se simulen, las viviendas 2, 3 y 4 como representativas de las demás orientaciones, cuyas propuestas de ubicación de arreglos fotovoltaicos se mencionaron anteriormente.

Figura 55: Viviendas señaladas según orientación escogida



Nota: Adaptado mediante el análisis de la recopilación de datos obtenidos.

5.12. Alternativas de Inversión

Con el objetivo de analizar la inversión, se plantea un escenario de Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red (SFCR), tomando como referencia precios e información técnica de los kits del proveedor **Energía**:

- Nombre del Kit elegido: KIT-ON-3000, Kit Solar **On Grid, 3kW-3000W x Kit para 300 kWh Mensuales.**
- Especificaciones técnicas del Inversor: 3 KW (Energía Inversores Solares)
<https://www.energia.com.ar/categorias/inversores-solares/filtros/on-grid/>
- Especificaciones técnicas de los Paneles Solares Fotovoltaicos: 3 kwp (Energía Paneles Solares)
<https://www.energia.com.ar/categorias/paneles-solares/panel-solar-longi-hi-mo5-505wp/>

A continuación, se presenta la cantidad de los componentes del kit adoptado para realizar la simulación:

- Paneles Solares Fotovoltaicos 300 watts: 10 unidades.

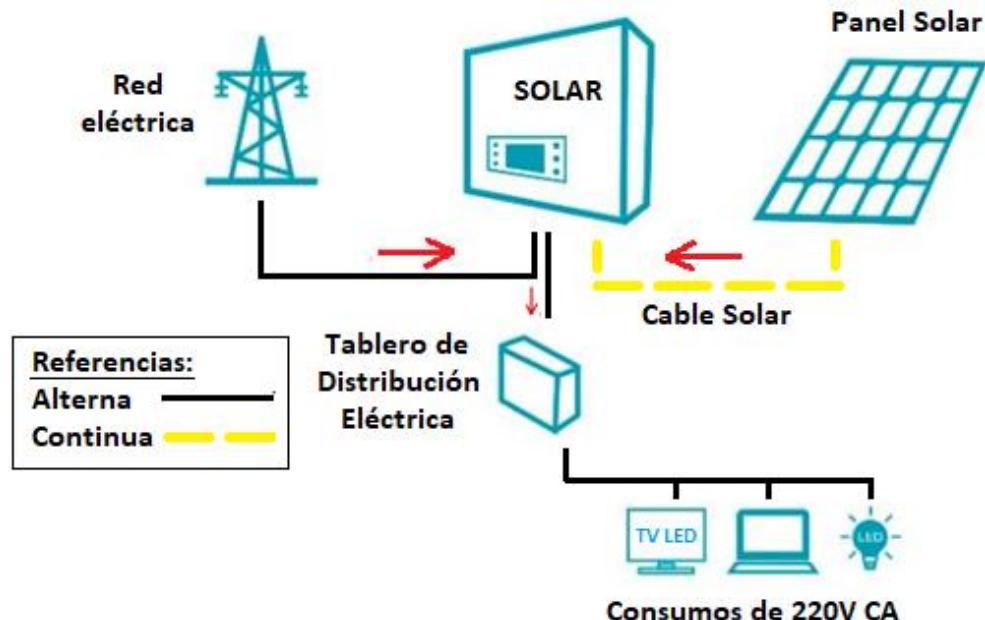
- Inversor On Grid 3 kW: 1 unidad.

Se presenta el precio del kit en dólares, el tipo de cambio y el precio en pesos argentinos:

- Precio del KIT, agosto 2023: **5.400 USD** (Energía).
- El dólar oficial operó al 31 de agosto de 2023 en las pantallas del Banco de la Nación Argentina (BNA), a: **\$ 347,50**.
- El precio del KIT en pesos argentinos sería: **\$ 1.876.500**.

En la Figura 56 se puede observar un esquema ejemplo de los componentes de un SFCR.

Figura 56: Ejemplo de esquema de los Componentes del Kit On Grid



Nota: Adaptado de YPF SOLAR. <https://ypfsolar.com/>

5.13. Datos ingresados en el Calculador Solar para la Simulación

El acceso al programa del calculador solar se realiza a través de la página web del Ministerio de Hacienda: <https://calculadorsolar.energia.gob.ar/calculador>.

A continuación, se presenta la lista de datos que se deben ingresar en el calculador de manera progresiva, junto con una breve explicación sobre la fuente de estos datos:

1. Ubicación: Provincia del Chaco.
2. Tarifa residencial familiar, excedente 300 kWh = **36,3794 \$/kWh**.

El valor del cargo variable ingresado en el calculador solar es de 36,3794 \$/kWh, correspondiente al código tarifario 0111, categoría residencial familiar, cargo: excedente 300 kWh (ver valores de la Tabla 16, todos superan los 300 kWh). Se utiliza este valor de cargo variable, correspondiente a la energía convencional, porque la simulación se realiza para clientes que aún no poseen un SFCR, con el objetivo de determinar los cambios que se producirían tras la instalación de este sistema.

En el cuadro tarifario vigente a agosto de 2023, se puede observar el cargo variable mencionado. En la Tabla 14 se encuentran las tarifas con las que se factura la energía consumida de la red de SECHEEP.

Tabla 14: Cuadro Tarifario de SECHEEP para Categoría Residencial Familiar, Cargo Fijo y Cargos Variables por kWh para Clientes sin Paneles Solares, 2023



ANEXO I

Resolución M.P.E.I. N° 1644 / 2023

Tarifa a aplicar a partir de los consumos del 01/08/2023
Según Audiencia Pública 15/07/22, Decreto PEN 332/22
y Res. SE 612/23

Código Tarifario	Categorías	Escala Mensual	Unidad	Neto
0111	RESIDENCIAL	Cargo Fijo	\$-mes	355,1711
	Familiar	Primeros 50 kWh	\$/ kWh	29,2539
0114	(hasta 20 kW)	Siguientes 100 kWh	\$/ kWh	30,3396
	Decreto 332/2022 - Nivel 1	Siguientes 150 kWh	\$/ kWh	34,3204
		Excedente 300 kWh	\$/ kWh	36,3794

Nota: Adaptado del Cuadro tarifario de SECHEEP, categoría residencial familiar, que incluye cargo fijo y cargos variables en kWh para un cliente sin paneles solares.

En la Tabla 15 se encuentran las tarifas para facturar la energía inyectada a la red. A estos usuarios se les realiza un balance neto de facturación: por un lado, se factura la energía consumida de la red y, por otro, la energía inyectada, con sus correspondientes precios. Sobre la diferencia de estos importes, se aplican los impuestos.

Tabla 15: Cuadro Tarifario de SECHEEP para Categoría Residencial Familiar, Cargo por kWh Inyectado a la Red para Clientes con Paneles Solares, 2023

Código Tarifario	Categorías	Escala Mensual	Unidad	Neto
0111	Usuario - Generador RESIDENCIAL			
0114	Familiar - Decreto 332/2022 - Nivel 1	Por cada kWh inyectado a la red	\$/kWh	22,7524

Nota: Adaptado del Cuadro tarifario de SECHEEP, categoría residencial familiar, que incluye el cargo por cada kWh inyectado a la red de un cliente con paneles solares.
<https://www.secheep.gob.ar/wp-content/uploads/2023/08/Anexo-I-Res-MPEI-N%C2%B0C2%20-1644-23-Cuadro-Tarifario-agosto-2023.pdf>

Este es el precio al cual se remunera la energía que inyectas si se menciona el volumen de tu inyección: 22,7524 \$/kWh.

3. Consumo de 12 meses: de septiembre 2022 a agosto 2023, (ver Tabla 16).

El consumo de energía promedio por vivienda en el barrio MUPUNNE se obtuvo de una muestra de 53 viviendas, que representan el 76% del barrio (valores observables en el ANEXO – Consumo kWh, Ene 22 a Ago 23). El consumo promedio de estas 53 viviendas en enero de 2023 fue de 769 kWh. En agosto de 2023, durante el invierno, fue de 374 kWh.

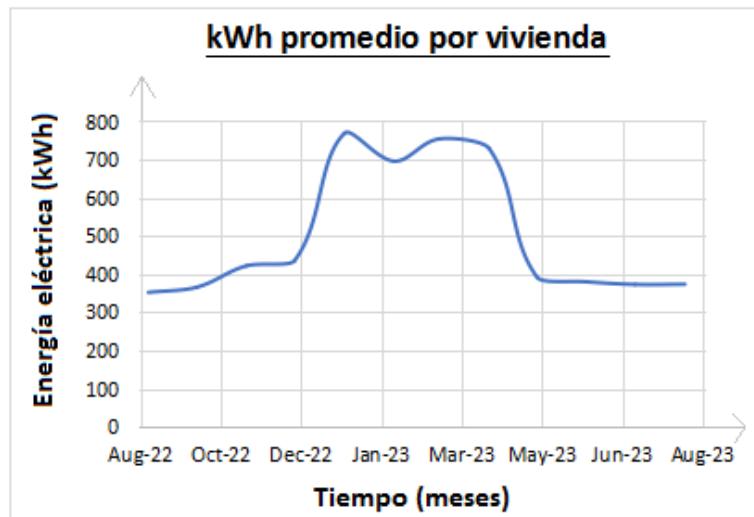
Tabla 16: Consumo Promedio de Electricidad Residencial en kWh

Consumo clientes Bº MUPUNNE últimos 12 meses			
Meses	Cantidad de viviendas	kWh total	kWh promedio por vivienda
sep-22	53	18.676	352
oct-22	53	19.389	366
nov-22	53	22.357	422
dic-22	53	23.087	436
ene-23	53	40.744	769
feb-23	53	36.875	696
mar-23	53	39.964	754
abr-23	53	38.664	730
may-23	53	19.986	392
jun-23	53	19.378	380
Jul-23	53	19.031	373
ago-23	53	19.054	374
Total:			6.042

Nota: Adaptado del Consumo residencial promedio de electricidad de los últimos 12 meses de 53 viviendas del Barrio MUPUNNE. Datos Tomados de SECHEEP, 2023.

Se realizó un promedio de kWh/mes de 53 viviendas, utilizando las facturas de dichas viviendas durante el período considerado en la Tabla 16. Es importante resaltar que este promedio se realizó de forma general. En la figura 57 se puede observar el registro de todo un año, desde agosto de 2022 hasta agosto de 2023, mostrando que en enero se alcanzan los máximos consumos.

Figura 57: Curva de Consumo de la Tabla N° 16



En el ejemplo de la vivienda, antes se consumían 769 kWh, mientras que ahora, con la instalación del sistema fotovoltaico, el consumo ha disminuido a 369 kWh, lo que representa un ahorro de 400 kWh. Este ahorro equivale a una reducción significativa en el consumo de electricidad. En términos de tarifa, se considera que los primeros 300 kWh tienen una tarifa específica, y cualquier consumo adicional se factura a 36,379 \$/kWh. Dado que el ahorro de 400 kWh coloca el consumo total en el rango de tarifa más alto, se aplica la tarifa de 36,379 \$/kWh a esa porción adicional.

4. Potencia del panel: 300 W (dato obtenido de la ficha técnica del kit adoptado).
5. Cantidad de paneles: 10 (dato obtenido de la ficha técnica del kit adoptado).

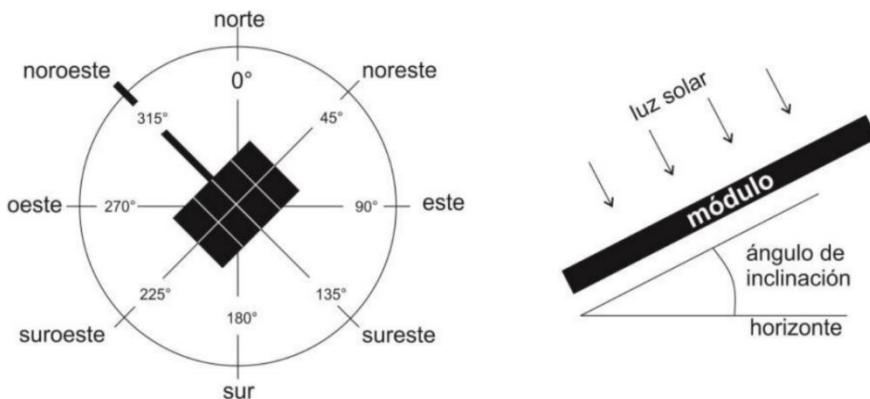
Con estos datos cargados, el programa indica que se cubriría una superficie de **16,5 m²**. Se escogió la orientación NO para realizar la simulación porque es la más favorable y se instalaría en el área de la cubierta de la fachada.

Con los datos cargados hasta el momento, el programa también determina la potencia a instalar, que es de **3 kW**.

6. Autoconsumo: se escoge 30%, (ya que el programa te da la opción para residenciales de: 30%/40%).
7. Orientación del panel (Acimut α): 45° , (el programa da las siguientes opciones: 0, 15, 30, 45, 60. Para la orientación escogida, Noroeste (NO) el acimut es $\alpha = -45^\circ$.

En la Figura 58 se muestran los parámetros de la geometría solar: orientación e inclinación del panel. El acimut (α) es el ángulo de desviación respecto del norte geográfico.

Figura 58: Parámetros de geometría solar: Orientación e Inclinación del Panel Solar



Nota: Adaptado de “Parámetros de la geometría solar. Pilar, 2019”.

8. Inclinación del panel (β): Se escoge una inclinación de 10° (el programa ofrece las siguientes opciones: 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90). Para la orientación Noroeste (NO), la inclinación de la fachada es de 12° , por lo tanto, se escoge un valor de β de 10° , que es 2 grados por debajo de la pendiente de la fachada y el más cercano de la lista que ofrece el simulador.

Idealmente, se hubiese seleccionado una inclinación de 25° para optimizar el rendimiento. Sin embargo, no se ha utilizado esta inclinación ideal debido a las limitaciones impuestas por el programa utilizado, el cual no ofrece esa opción. Además, la inclinación actual del techo es de 12° , lo que influye en la decisión final.

Por razones arquitectónicas, de visualización y de costo, se ha seleccionado la inclinación de 10° . Arquitectónicamente, es esencial mantener la coherencia estética del edificio, lo cual se logra mejor con una inclinación que se alinee con el diseño preexistente. Desde el punto de vista de visualización, una inclinación mayor podría afectar negativamente la apariencia del techo y, por ende, la percepción visual del conjunto arquitectónico. En términos de costo, una inclinación de 10° resulta más

económica, ya que no requiere modificaciones adicionales al techo existente, lo cual evita gastos extras en materiales y mano de obra.

En resumen, la selección de una inclinación de 10° se justifica plenamente por la necesidad de armonizar aspectos arquitectónicos, estéticos y económicos.

Después de ingresar todos los datos anteriores, el simulador genera gráficos y datos sobre nuevos consumos y ahorros, que se presentarán a continuación.

5.13. Análisis con y sin SFCR: autoconsumo, inyección y ahorros

Es crucial entender el significado de las representaciones gráficas para interpretarlas correctamente.

Gráfico "Generación de los Paneles y Consumo de la Red Mensuales" (fig.59)

- En el gráfico, las barras amarillas representan la generación mensual de los paneles solares instalados según la orientación acimut α y la inclinación β (en grados).
- La línea continua celeste (-) representa el consumo energético mensual de la red SIN paneles solares, que se ingresó como dato, basado en los consumos de los últimos 12 meses (ver Tabla 16, valores de la factura de SECHEEP).
- La línea discontinua violeta (- - -) representa el nuevo consumo energético mensual de la red CON los paneles solares instalados.

Haciendo un balance simple, se generaron 500 kWh/mes, y se debe tomar el resto de la red. La pregunta a responder y el análisis a realizar sería: ¿Cuánto se inyectó? Esto indica lo que se generó y lo que consumió la red sin paneles.

Figura 59: Generación de los Paneles y Consumos de la Red Mensuales

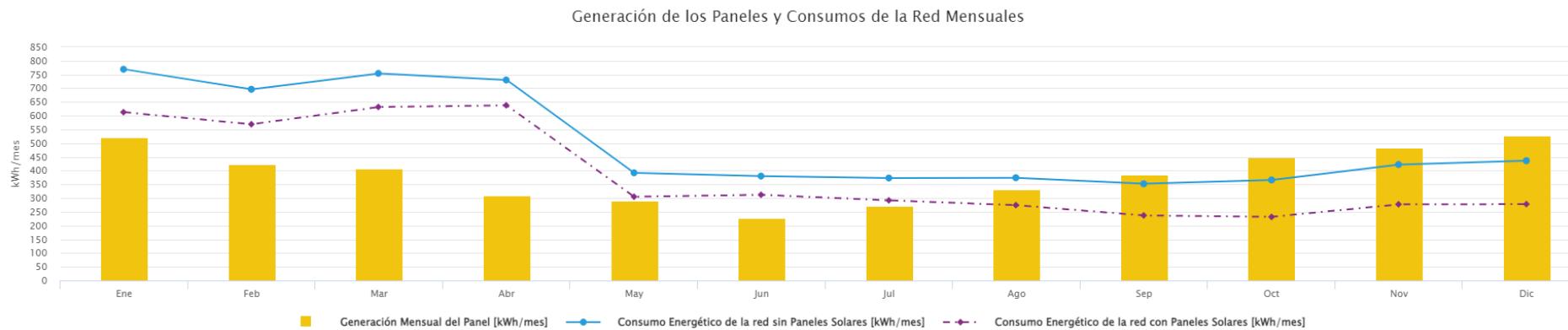


Tabla 17: Resultados de la simulación. Ahorros en Consumo y Emisiones de GEI

Consumo de la Red sin Paneles Solares	6.044	(kWh/año)
Generación total anual (Paneles Solares)	4.624	(kWh/año)
Ahorro por Autoconsumo anual	1.387	(kWh/año)
Ahorro por Autoconsumo porcentual anual	23,0	(%)

Ahorro de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

2,5

Toneladas de CO₂ equivalentes

A continuación, se busca determinar el costo de inyección y el costo de autoconsumo. Así es como se calcula el ahorro. Según el programa, el ahorro por autoconsumo es de 1.387 kWh/año, lo que representa solo el 23% del autoconsumo. Este porcentaje se valorará a 36,3794 \$/kWh (tarifa de los primeros 300 kWh, ver Tabla 14). La generación total normal es de 4.624 kWh, de los cuales $4.624 - 1.387 = 3.237$ kWh se pagarán a 22,7524 \$/kWh (tarifa de inyección, ver Tabla 15).

El tiempo de recuperación de energía (EPBT), es decir, el tiempo necesario para compensar las emisiones asociadas a la producción de los paneles solares, es de aproximadamente **1 año**. Esto implica que el análisis del ciclo de vida de los paneles solares muestra que, aunque generan un **ahorro de 2,5 toneladas de CO₂** al año, es fundamental considerar el carbono incorporado en su fabricación, estimado en 2,5 toneladas de CO₂. Además, al comparar este valor con el factor de emisión de la red eléctrica local (**0,43 kg CO₂/kWh**), se puede afirmar que la reducción de emisiones sigue siendo significativa.

Figura 60: Variación en la Facturación por Ahorro en el Consumo

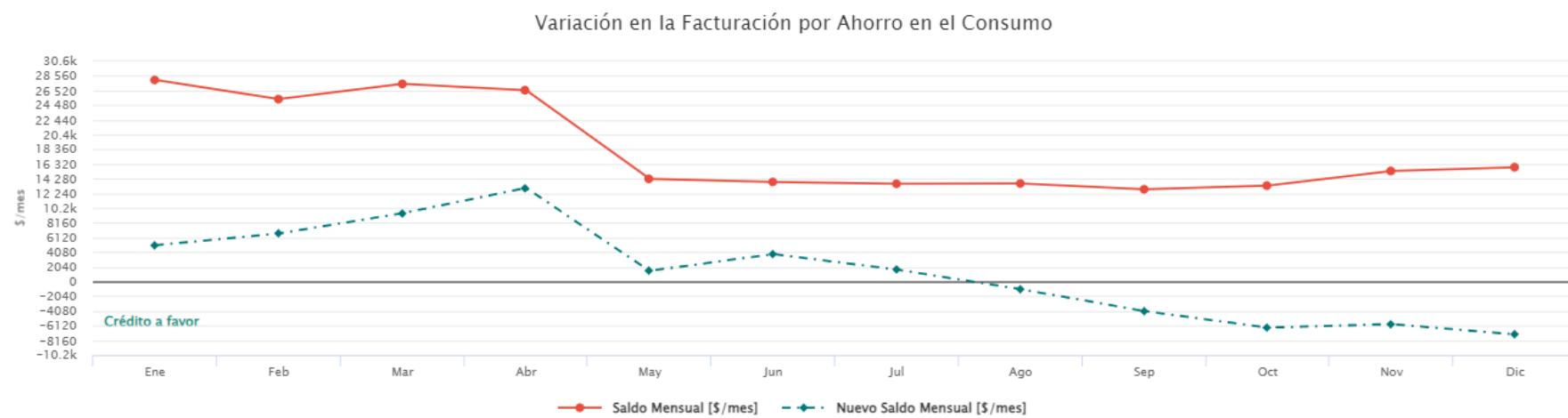


Tabla 18: Resultados de la simulación. Nuevo Saldo Mensual tras Ahorros

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total (Anual)
Saldo Mensual (\$/mes)	27.975,76	25.320,06	27.430,07	26.556,96	14.260,72	13.824,17	13.569,52	13.605,90	12.805,55	13.314,86	15.352,11	15.861,42	219.877,10
Nuevo Saldo Mensual (\$/mes)	5.037,13	6.669,94	9.479,28	12.997,82	1.484,74	3.816,48	1.660,63	-1.057,82	-4.099,86	-6.395,36	-5.902,17	-7.335,03	16.355,78

Gráfico "Variación en la Facturación por Ahorro en el Consumo" (fig.60)

- **El gráfico representa únicamente el pago del Cargo Variable [\$/kWh] por el consumo, no contempla ningún otro cargo (Cargo fijos, Impuestos, etc.)**
- La línea continua roja (-) representa la facturación mensual SIN la instalación de los paneles solares, en (\$/mes), respecto del cargo variable sin bonificación (\$/kWh) que se pagará por el consumo energético mensual de la red en la factura. El cargo variable está detallado en el Cuadro Tarifario de SECHEEP.
- La línea discontinua azul oscuro (- - -) representa la nueva facturación mensual SIN la instalación de los paneles solares, en \$/mes (Tabla 18) respecto del cargo variable sin bonificación (\$/kWh) que se pagará por el consumo energético mensual de la red con los paneles solares ya instalados. Un valor negativo indica que se tiene un crédito a favor. Un valor positivo indica que se deberá pagar.
- Todos los valores que se encuentren por encima del “\$ 0” son valores estimados en pesos a pagar.

5.14. Conclusiones del Capítulo 5: Resultados del ESTUDIO TÉCNICO

La ciudad de Resistencia cuenta con 290.723 habitantes según el Censo de 2010. De acuerdo con los datos de SECHEEP, existen 29 usuarios-generadores registrados en Chaco, de los cuales 15 se encuentran en Resistencia, representando solo el 0,005% de la población de la capital.

El Estudio Técnico de esta tesis se enfocó en evaluar la implementación hipotética de un sistema fotovoltaico (FV) en una vivienda del barrio MUPUNNE. Para ello, se utilizó el calculador solar en línea gratuito disponible en la página web del Ministerio de Hacienda. La propuesta priorizó la orientación Noroeste, que resulta ser la más favorable después del Norte, una orientación poco común en Resistencia.

Se seleccionó la cubierta de la planta alta para la instalación, considerando que esta ubicación es la más viable para maximizar el rendimiento del sistema y evitar sombras perjudiciales. La simulación incluyó un arreglo de **10 módulos de 300 W** cada uno, cubriendo una superficie de **16,5 m²**, con una potencia total del generador fotovoltaico de **2,1 kWp** (potencia mínima de instalación). Se estimó un **ahorro anual de \$203.521,32**.

Además, la simulación arrojó un **ahorro anual** por autoconsumo **de 1.387 kWh**, lo que representa un **23% de autoconsumo anual**, y una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero **de 2,5 toneladas de CO₂** equivalentes. Estos resultados son favorables, logrados sin utilizar la totalidad de la superficie disponible en la cubierta de la fachada.

Justificar el uso de esta herramienta se basa en que es la que el usuario tiene acceso y es su forma habitual de evaluación. Aunque existen software más avanzados y sofisticados disponibles, la elección se fundamenta en la accesibilidad y familiaridad del usuario con esta plataforma específica. Al inscribirse, el usuario opta por utilizar esta herramienta en línea debido a su disponibilidad y conveniencia.

El uso del calculador solar demostró ser una herramienta ágil y amigable para simular un sistema fotovoltaico en una vivienda considerada como "pequeños generadores" (Res. N° 314/2018). La herramienta resultó confiable para cumplir con los objetivos establecidos en este trabajo.

Se concluye que la implementación de sistemas fotovoltaicos sería factible en barrios ya construidos, donde el consumo energético ha aumentado en los últimos años.

- Recomendaciones:

Para las orientaciones menos favorables, suroeste (SO) y sureste (SE), se sugiere instalar arreglos fotovoltaicos en la contrafachada, orientados hacia el patio, para aprovechar una orientación más beneficiosa. La mayoría de las viviendas cuenta con suficiente espacio para esta instalación.

En el siguiente capítulo se analizará la rentabilidad del sistema en el horizonte de evaluación propuesto.

MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL 4ta Edición

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste

CAPÍTULO 6:

ESTUDIO

FINANCIERO

CAPÍTULO 6: ESTUDIO FINANCIERO

6.1. Análisis Financiero del Sistema

Para calcular el costo de cada unidad de energía producida por cualquier tecnología, debe conocerse la siguiente información (APrA, 2014):

- ❖ Costo inicial del sistema.
- ❖ Costos operativos, incluyendo el mantenimiento y combustible.
- ❖ Vida útil del generador.
- ❖ Parámetros financieros durante el período esperado de operación del generador, como por ejemplo las tasas de interés.
- ❖ Rendimiento energético total durante el período de operación del generador.

Para un sistema de energía renovable, donde el combustible puede considerarse como un “regalo de la naturaleza”, el equilibrio entre los costos de capital y los costos operativos es considerablemente diferente del que se establece en centrales de energías convencionales. Esta diferencia es particularmente importante para sistemas fotovoltaicos, donde los costos de mantenimiento pueden ser sumamente bajos, pero no los de capital. Así, los sistemas fotovoltaicos son de costo de capital intensivos y, como resultado, la **tasa interna de retorno (TIR)** tiene una gran influencia en el costo final de la unidad energética producida (APrA, 2014).

El costo del módulo fotovoltaico se expresa normalmente en U\$S/wp, donde wp es la potencia pico bajo condiciones de ensayo normalizadas. El costo del módulo por wp es una convención que permite la comparación de costos de módulos con rendimientos diferentes. Para sistemas integrados a construcciones donde el área cubierta es la **variable** predominante, el parámetro usado es U\$S m^2 . Los módulos fotovoltaicos son los componentes más costosos del sistema. Los precios internacionales oscilan entre U\$S 0,7 y 1,4. Esto es equivalente a aproximadamente U\$S 100 – 200/ m^2 para módulos de silicio cristalino (APrA, 2014).

El LCOE (Costo nivelado o estandarizado de la energía por sus siglas en inglés Levelized Cost of Energy) es uno de los principales indicadores utilizados para evaluar la **viabilidad de un proyecto de inversión financiera** de estas características junto a otros **indicadores más genéricos** como **VAN (Valor Actual Neto)** y **TIR (Tasa Interna de Retorno)**.

Es el costo indicativo aproximado al que debería venderse toda la energía generada por un sistema de generación renovable distribuida para recuperar su inversión en un plazo de tiempo predefinido (por definición, igual a la vida útil del sistema de generación, aunque a los fines de estimar la paridad de red).

El alto costo inicial de los SFV ha sido históricamente su mayor obstáculo de implementación. Esta situación ha ido variando con el tiempo, **generando una disminución marcada** propiciada por las mejoras técnicas, el crecimiento del mercado, la madurez de la tecnología y políticas de incentivo (Pilar, 2019).

6.2. Financiación para equipos de ER

De acuerdo con la Ley, las políticas de incentivos para que los usuarios instalen equipamiento que permita producir electricidad serán implementadas a través del Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables (FODIS). Este fondo podrá proveer recursos y otorgar **préstamos**, subsidios o bonificaciones, así como fijar incentivos a la inyección o bonificaciones para la adquisición de sistemas de generación. Además, podrá financiar la difusión, investigación y desarrollo relacionadas con las posibles aplicaciones de este tipo de tecnologías.

A fines de 2017, se lanzó la primera **línea de créditos** para la compra de equipos de energías renovables destinados a la generación de energía eléctrica. El programa se denominó “Poné tu energía en cuidar el planeta” y ha sido implementado por el Banco Nación para la compra de equipos de hasta 1 kW (equivalente a 4 paneles). Con este equipo, se podría alimentar aproximadamente el 30% del consumo de una familia promedio, y su financiación es en 12 cuotas sin interés (Gubinelli, Guido, 2019).

Con el objetivo de fomentar el régimen de **Generación Distribuida** de Energías Renovables, la Ley Nacional N° **27424** establece una serie de beneficios promocionales para los usuarios. El primero de ellos es un **Certificado de Crédito Fiscal (CCF)**, el cual se puede solicitar a través de la Plataforma de **Trámites a Distancia (TAD)**.

6.3. Accesos a créditos CFI para ER en CHACO

El Gobierno de la Provincia del Chaco, junto al Consejo Federal de Inversiones (CFI), promueven la asistencia financiera para diversificar la matriz energética argentina mediante el desarrollo de proyectos de Generación Distribuida y off Grid (fuera de la red) para la producción de energía eléctrica a partir de recursos renovables. Para lograr este objetivo, el CFI dispondrá de hasta \$150.000.000 hasta el 30 de noviembre de 2023 o

hasta agotar el cupo disponible, lo que ocurra primero (Crédito CFI para energías renovables Chaco, 2023).

Se podrán financiar módulos fotovoltaicos, inversores, estructuras de montajes fijas, seguidores solares, dampers, reguladores de carga, baterías y todo otro componente u obra que sean necesarios para la instalación completa del equipo y su puesta en marcha.

Esta financiación está dirigida a personas humanas o jurídicas que buscan generar electricidad a partir de energías renovables, ya sea que estén conectados (Generación Distribuida) o no (off Grid) a la red eléctrica.

Los solicitantes deberán desarrollar actividades económicas rentables, estar en condiciones de ser sujetos hábiles de crédito y pertenecer a alguno de los siguientes sectores: Industria, Comercio, Turismo, Rural y Servicios vinculados a la producción. Además, deberán estar inscriptos en la AFIP en las actividades mencionadas previamente.

Los montos y condiciones estarán sujetos al tamaño de la empresa:

- Microempresas: patrimonio menor a \$6.000.000.
- PyMEs: patrimonio igual o superior a \$6.000.000.

Para acceder al crédito, es necesario ponerse en contacto con la Unidad de Enlace Provincial (UEP) del CFI, ya sea a través del correo electrónico, celular o la página web de la misma.

Para solicitudes de Generación Distribuida, se deberá presentar el formulario 1B (respuesta del distribuidor sobre la solicitud de la reserva de potencia), gestionado a través de la Plataforma Digital de Acceso Público **TAD** (<https://tramitesadistancia.gob.ar>).

En la primera etapa de calificación preliminar y la segunda etapa de otorgamiento del crédito, se necesitará llenar formularios y presentar determinados documentos, cuya lista se encuentra en el anexo al final de la presente tesis.

En la Figura 61 se ven las condiciones para acceder a CFI.

Figura 61: Condiciones para acceder a CFI

 MONTO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Monto de hasta \$1.500.000 para aquellos solicitantes que acrediten una relación patrimonial mínima de 1 a 1. ➤ Monto superior a \$1.500.000 y hasta \$3.000.000 la relación patrimonial debe ser de 1,5 a 1. ➤ Monto superior a \$3.000.000 y hasta \$20.000.000 para aquellos solicitantes que acrediten una relación patrimonial mínima de 2 a 1.
 TASAS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Créditos hasta \$1.000.000: Tasa compensatoria variable, equivalente al 50% de la Tasa Activa de Cartera General Diversas Nominal Anual en Pesos del BNA más 2 puntos porcentuales y bonificada al 50%. ➤ Créditos superiores a \$1.000.000: Tasa compensatoria variable, equivalente al 50% de la Tasa Activa de Cartera General Diversas Nominal Anual en Pesos del BNA más 2 puntos porcentuales.
 FINANCIACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hasta el 80% de la inversión a realizar.
Tipo de Empresa	Plazo
Microempresas	Máximo 48 meses totales, con hasta 6 meses de gracia
PyMes	Máximo 84 meses totales, con hasta 6 meses de gracia

Nota: Adaptado de “Créditos CFI para energías renovables en Chaco”.

Al momento de la realización de la presente tesis, el valor del dólar es el siguiente:

- El dólar oficial operó al 31 de agosto de 2023 en las pantallas del Banco de la Nación Argentina (BNA), a: **\$ 347,50.**
- <https://www.ambito.com/contenidos/dolar-cl-historico.html>)

6.4. Análisis de Rentabilidad de la Inversión

La implementación de un Sistema Fotovoltaico Conectado a Red (SFCR) en una vivienda requiere una inversión significativa, por lo que las personas que consideren hacerlo deben tener en cuenta el impacto monetario en su economía doméstica.

Para analizar lo anterior, se realizará un flujo de fondos y el cálculo de los indicadores de rentabilidad. La evaluación financiera se centrará en la orientación noroeste (NO) con el objetivo de determinar en qué medida la inversión es rentable.

Para realizar el flujo de fondos, se tendrán en cuenta los siguientes datos y aspectos:

1. Precio del kit del proveedor, agosto 2023: **5.400 USD** (Energía):
2. Dólar El dólar oficial operó al 31 de agosto de 2023 en las pantallas del Banco de la Nación Argentina (BNA), a: **\$ 347,50.**
3. El precio del KIT en pesos argentinos sería: **\$ 1.876.500.**
4. Vida útil de la instalación fotovoltaica: 25 años (Islam et al., 2016).

5. IVA: Formará parte del costo del equipo, ya que se considera que quien lo compra es un consumidor final.
6. Rendimiento de los paneles solares: Se asume constante durante los 25 años. Esto es un escenario teórico optimista, ya que en realidad hay una pequeña pérdida de eficiencia con el tiempo.
7. Costos de mantenimiento: Se consideran nulos, ya que se asume que el usuario realiza la limpieza de los paneles para que absorban la mayor cantidad de luz.
8. Financiación: La inversión se realiza con capital propio.
9. Actualización tarifaria: Se prevé un incremento del 20% anual en el costo variable del \$/kWh.

La estimación futura de la actualización anual tarifaria del costo variable \$/kWh es incierta. Los datos históricos muestran que las tarifas eléctricas no siguen un patrón claro y dependen en gran medida de las decisiones políticas del gobierno. Para el cálculo del flujo de fondos, se ha estimado una actualización tarifaria del 20% (variación = 1,2; ver 3^a columna de la Tabla 19), tomando como referencia los datos del período 2009-2023, en el que los valores muestran un aumento razonable. El salto desde 2013 a 2021 se debe a la falta de datos en esos años durante la búsqueda investigativa. Se cree que en esos años igualmente hubo una actualización en las tarifas, analizando los años anteriores y posteriores a ese lapso.

Tabla 19: Costo variable anual de la tarifa eléctrica en Chaco (\$/kWh)

Resoluciones de las Tarifas	Tarifa \$/kWh	Variación
Resolución N° 8255/09. Tarifa a aplicar a partir de JULIO 2009	0,1441	
Resolución N° 8687/10. Tarifa a aplicar a partir de NOVIEMBRE 2010	0,1442	1,0007
Resolución N° 8804/11. Tarifa a aplicar a partir de ABRIL 2011	0,1730	1,1997
Resolución N° 9447/13. Tarifa a aplicar a partir de ABRIL 2013	0,1800	1,0405
Resolución N° 9447/13. Tarifa a aplicar a partir de OCTUBRE 2013	0,1800	1,0000
Según Resolución M.P.E.I. N° 521/21. Tarifa a aplicar a partir de MAYO 2021	3,4336	19,0756
Anexo I - Resolución MPEI N° 1572-22 Cuadro Tarifario SEPTIEMBRE 2022	7,7453	2,2557
Anexo Res. MPEI N° 1757-22 Cuadro Tarifario OCTUBRE 2022	7,7454	1,0000
Anexo I - Resolución MPEI 2129-22 Cuadro Tarifario NOVIEMBRE 2022	9,9407	1,2834
Anexo I - Resolución MPEI 2705-22 Cuadro Tarifario ENERO 2023	10,3235	1,0385
Anexo I - Resolución MPEI N°143-23 Cuadro Tarifario FEBRERO 2023	13,2759	1,2860
Anexo I - Resolución MPEI N° 1020-23 Cuadro Tarifario MAYO 2023	27,4193	2,0653
Anexo I - Resolución MPEI N° 1644-23 Cuadro Tarifario AGOSTO 2023	29,2539	1,0669

Nota: Adaptado del Costo variable en \$/kWh, por año de la tarifa de electricidad en Chaco, código tarifario: 0111, categoría residencial familiar, primeros 50 kWh (con variación del cargo fijo de 12,1976 \$/mes a 355,1711 \$/mes en los años mencionados). Tomado de Registros históricos de SECHEEP.

10. Tasa real de oportunidad: 17%.

Dado que el análisis se realiza para una inversión propia, este valor se estima en base al promedio de la tasa de interés de los plazos fijos a 30 días en pesos, para depósitos de \$100.000 intransferibles (BCRA, Banco Central de la República Argentina, 2023). Esta tasa se considera una rentabilidad de referencia que se podría obtener con los fondos propios en otra inversión, segura y de fácil acceso.

Para obtener la tasa anterior, se aplicará una fórmula. Primero, se definirán dos conceptos clave: la tasa de interés y la inflación.

Inflación: Es el aumento del nivel general de los precios en una economía. La existencia de la inflación hace que el inversionista exija que la inversión seleccionada compense por la pérdida del poder adquisitivo del dinero invertido y además genere un beneficio real. Por lo tanto, el inversionista debe considerar que el costo de oportunidad de su dinero tiene dos componentes:

- Componente Real: Representa la exigencia de una compensación por haber aplazado en el tiempo la utilización del dinero en otras alternativas.
- Componente Inflacionario: Repone el poder adquisitivo de los recursos invertidos.

Definiciones de Tasas:

- Tasa de Interés Nominal Anual (TNA): Incluye la componente inflacionaria y es la que comúnmente se pacta en operaciones bancarias.
- Tasa de Interés Real Anual (TR): Es neta de la componente inflacionaria y expresa el aumento real del poder adquisitivo. Esta es la tasa que debe interesar al inversionista, ya que muestra en términos reales cuánto aumentará su poder adquisitivo en un entorno con inflación.
- Tasa de Inflación Anual (TI): Representa el aumento en el nivel general de los precios.

La relación matemática que vincula cada tasa es la siguiente:

$$TR = \frac{(1 + TNA)}{(1 + TI)} - 1$$

Para aplicar la fórmula, se utilizan los datos tomados al 31 de agosto de 2023:

Tasa Nominal Anual (TNA) para un plazo fijo de \$100.000 intransferible a 30 días (BNA): 111%.

$$TI = 80,2 \%$$

$$TR = \frac{(1+TNA)}{(1+TI)} - 1 \rightarrow TR = \frac{(1+1,11)}{(1+0,802)} - 1 = 0,17 = 17\%$$

11. Para hallar los ahorros anuales a lo largo del horizonte de evaluación (25 años), se utilizará la fórmula del Valor Futuro aplicando interés compuesto. Primero, se definirá el interés compuesto.

En la evaluación de proyectos, siempre se trabajará con el concepto de **interés compuesto**, ya que es el caso más común en las operaciones financieras.

Interés Compuesto: Es aquel que se suma al capital inicial y sobre el cual se generan nuevos intereses. En este caso, el dinero tiene un efecto multiplicador, ya que los intereses producen nuevos intereses.

La fórmula del Valor Futuro aplicando interés compuesto es la siguiente:

$$Vf = Vp * (1 + i)^n \rightarrow Vf = \$ 203.521,32 * (1 + 0,2)^1 = \$ 244.225,59$$

Vf: valor futuro

Vp: valor presente: \$ 203.521,32

n: número de períodos: del año 1 al 25.

i: tasa de interés por período: 20%

La tasa a utilizar para la determinación de los ahorros anuales es la tasa de actualización tarifaria del 20% anual (vista en el punto 9).

Habiendo establecido cada dato y aspecto, en la Tabla 20 se puede observar el flujo de fondos para todo el horizonte de evaluación de 25 años.

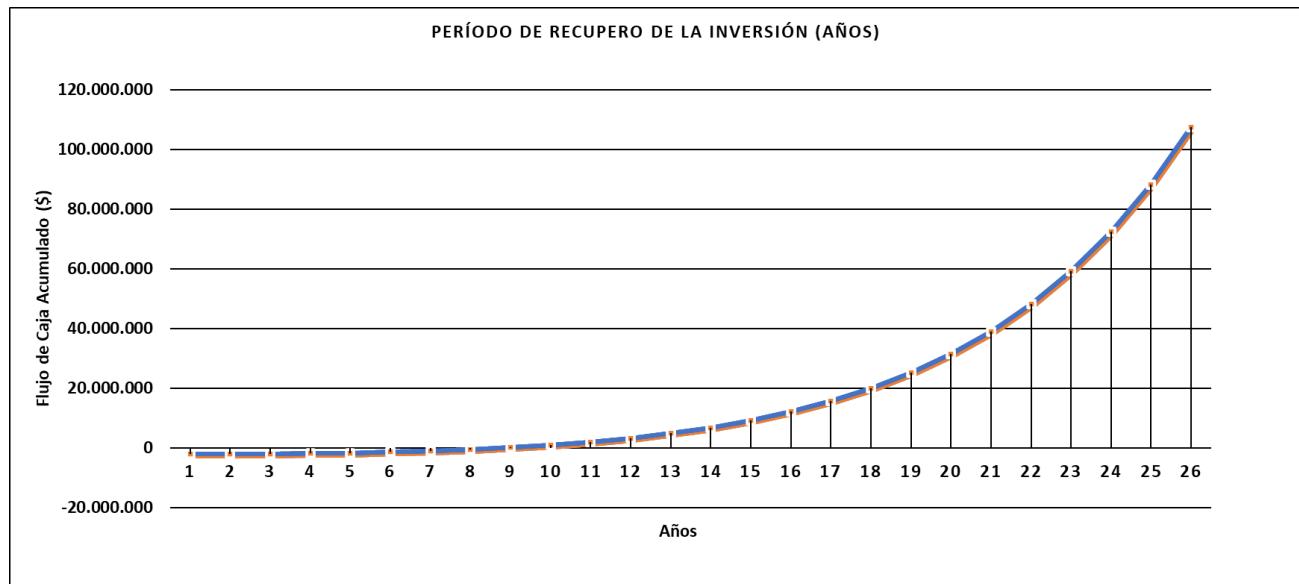
Tabla 20: Flujo de Fondos

Conceptos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
INGRESOS													
Ahorro	244.226	293.071	351.685	422.022	506.426	607.711	729.254	875.104	1.050.125	1.260.150	1.512.180	1.814.617	
Total de Ingresos	0	244.226	293.071	351.685	422.022	506.426	607.711	729.254	875.104	1.050.125	1.260.150	1.512.180	1.814.617
EGRESOS													
Depreciaciones del Equipo	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595
Inversión 100% propia	1.876.500												
Costo de instalación (15%)	281.475												
Total de Egresos	2.157.975	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595
Flujo de Caja	-2.157.975	18.631	67.476	126.090	196.427	280.831	382.117	503.659	649.510	824.530	1.034.556	1.286.586	1.589.022
Saldo Acumulado	-2.157.975	-2.139.344	-2.071.868	-1.945.778	-1.749.351	-1.468.520	-1.086.404	-582.745	66.765	891.295	1.925.851	3.212.437	4.801.458

Conceptos	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25
INGRESOS													
Ahorro	2.177.540	2.613.048	3.135.657	3.762.789	4.515.347	5.418.416	6.502.099	7.802.519	9.363.023	11.235.627	13.482.753	16.179.303	19.415.164
Total de Ingresos	2.177.540	2.613.048	3.135.657	3.762.789	4.515.347	5.418.416	6.502.099	7.802.519	9.363.023	11.235.627	13.482.753	16.179.303	19.415.164
EGRESOS													
Depreciaciones del Equipo	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595
Inversión 100% propia													
Costo de instalación (15%)													
Total de Egresos	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595	225.595
Flujo de Caja	1.951.945	2.387.453	2.910.063	3.537.194	4.289.752	5.192.821	6.276.504	7.576.924	9.137.428	11.010.032	13.257.158	15.953.708	19.189.569
Saldo Acumulado	6.753.403	9.140.856	12.050.919	15.588.113	19.877.864	25.070.686	31.347.190	38.924.114	48.061.542	59.071.574	72.328.732	88.282.441	107.472.010

En las Tablas 20 y 21 se observa que el **período de recuperación** ocurre en el **año 8**, tal como se muestra en la Figura 62.

Figura 62: Período de Recupero de la Inversión (Años)



En la Tabla 21 se presenta un resumen de los cálculos obtenidos después de realizar el flujo de fondos.

Tabla 21: Rentabilidad de la Inversión

Tasa =	17%
VAN =	3.730.776
TIR =	25%
PERÍODO DE RECUPERO =	año 8

Para calcular el flujo de fondo, se empleó una tasa real de oportunidad del 17%. Se obtuvieron los valores del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

El **VAN** indica la ganancia adicional que generará un proyecto en comparación con la mejor alternativa de inversión disponible, expresada en términos actuales. El procedimiento para calcular el **VAN** implica: 1. Determinar los beneficios netos anuales, 2. Establecer la tasa de oportunidad del inversor, y 3. Actualizar los beneficios netos al valor presente utilizando la tasa de oportunidad seleccionada.

La **TIR** es la tasa de interés que hace que el **VAN** del proyecto sea cero, lo que indica la mínima tasa de rendimiento aceptable para el proyecto. La **TIR** refleja la rentabilidad interna del proyecto en términos de tasa de interés.

Para evaluar la rentabilidad, se consulta la Tabla 22. En un flujo de inversión (con egreso inicial y flujos positivos en el futuro), pueden darse diversas relaciones entre el VAN y la TIR.

Tabla 22: Relación entre el VAN y la TIR

VAN > 0 y TIR > 0	La rentabilidad es superior a la exigida después de recuperar toda la inversión.
VAN = 0 y TIR > 0	La rentabilidad es igual a la exigida después de recuperar toda la inversión.
VAN < 0 y TIR > 0	La rentabilidad es inferior a la exigida después de recuperar toda la inversión.
VAN < 0 y TIR = 0	La rentabilidad es 0, pero se recupera toda la inversión.
VAN < 0 y TIR < 0	La rentabilidad es 0 y no se recupera toda o parte de la inversión.

Nota: Tomado de “Relación del VAN con la TIR. Fuente: Chain, 2011. p.308”.

http://daltonorellana.info/wp-content/uploads/sites/436/2014/08/Proyectos_de_Inversion_Nassir_Sapag_Chain_2Edic.pdf

Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica utilizada para evaluar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de un proyecto, negocio empresarial o cualquier otra situación que requiera una decisión (Office of Government Commerce, 2009) Para mejorar su precisión, su rigurosidad y facilitar la toma de decisiones, varios autores han desarrollado propuestas adicionales. Destaca la de Fred David, quien plantea el objetivo de realizar una “auditoría estratégica”, equivalente al diagnóstico interno mencionado, que incluye las oportunidades y las amenazas (Bonilla, 2003).

Matriz FODA

Siguiendo los enfoques metodológicos establecidos del **análisis FODA**, se detallan a continuación los principales aspectos positivos y negativos, tanto internos como externos, estructurales y coyunturales, identificados. Con base en este análisis, se evaluará el entorno interno (fortalezas y debilidades) y externo (oportunidades y amenazas) para la implementación de un sistema de generación distribuida (GD).

Tabla 23: Matriz FODA

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gratuidad y perpetuidad de la fuente. • Aunque la inversión inicial es alta, los costos de operación y mantenimiento son casi nulos. • Reintegro por inyectar energía a la red. • Sustentabilidad. • Larga vida útil de las instalaciones, garantizadas por los fabricantes por 25 años. • Participación activa de los instaladores en la gestión. • Internalización del sistema en las familias. 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta inversión inicial. • Necesidad de destinar un área específica de la vivienda para la instalación de los paneles solares. • Requerimiento de una ubicación con adecuada exposición a la luz solar. • Desconfianza en la efectividad del sistema.
<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demanda creciente debido al aumento en el uso de sistemas de calefacción y refrigeración, lo que incrementa el consumo en los hogares. • Conciencia ambiental y apoyo gubernamental, respaldado por la Ley Nacional N° 27424 que establece el "Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la Red Eléctrica". • Avances tecnológicos continuos. • Posibilidad de alineación y colaboración entre el sector privado y el sector público. • Existencia de una infraestructura significativa. • Potencial para integrar y ensamblar diferentes fuentes de energía. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incidencia del clima: La radiación solar varía según las condiciones climáticas. • Subsidios estatales a la tarifa de electricidad: El servicio eléctrico domiciliario ha estado subsidiado durante varios años, lo que influye significativamente en la decisión de invertir en energía fotovoltaica. • Devaluación de la moneda: Dado que estas instalaciones contienen componentes importados, una devaluación de la moneda podría aumentar los precios. • Restricciones a las importaciones: Las políticas arancelarias, la limitación de cupos y otras medidas pueden impactar negativamente la importación de componentes necesarios. • Contexto político desfavorable.

6.5. Conclusiones del Capítulo 6: Resultados del ESTUDIO FINANCIERO

Al ser el VAN positivo y la TIR positiva, vemos que la rentabilidad es superior a la exigida después de recuperar toda la inversión.

Con un resultado donde:

$VAN > 0$, por lo tanto, CONVIENE realizar el proyecto; y la

$TIR > i_{op}$, por lo que si sería CONVIENE realizar el proyecto.

Se toma como Criterio el VAN para la toma de decisiones y por lo tanto tenemos un resultado que es rentable.

El costo aproximado de esta instalación resulta realmente oneroso para el segmento social que habita estos barrios. Para el sistema de facturación adoptado, esta inversión es rentable para el usuario en caso de optarse por financiación propia. Por ello se considera que, ampliando los créditos CFI, aumentando los límites de crédito, ampliando el crédito también a la instalación de los equipos, aumentando el plazo de financiación al menos a 24 meses y/o proponiendo una tarifa más aceptable existe viabilidad económica actual de implementación de esta tecnología sin la necesidad de usar financiación propia.

Conclusión del Análisis FODA: Sugiere una posición externa débil, con mayor vulnerabilidad a las amenazas y menor capacidad para aprovechar las oportunidades.

MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL 4ta Edición

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

La tesis destaca la importancia de las energías renovables, especialmente la fotovoltaica, para optimizar recursos y reducir costos eléctricos en la economía regional. Se enfatiza que las energías renovables ayudan a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, y en Argentina, donde la matriz energética depende de combustibles fósiles, el uso de energía solar ha sido limitado en áreas urbanas. La Ley de Generación Distribuida (N° 27.424) y la adhesión de **Chaco** apoyan esta transición, aunque su implementación en **Resistencia** avanza lentamente. Políticas claras podrían fomentar la adopción de tecnologías renovables, diversificando la matriz energética y reduciendo la dependencia de energías no renovables.

Las energías renovables se presentan como una vía para la innovación y el desarrollo tecnológico, beneficiando tanto a los usuarios de viviendas en Resistencia, Chaco, como a hospitales y **empresas** de diversos tamaños. La incorporación de energía solar en el ámbito **doméstico** puede aumentar la conciencia ecológica, promover el uso eficiente de la energía y fomentar la responsabilidad ambiental.

El análisis se centra en la **rentabilidad** de implementar sistemas fotovoltaicos conectados a la red (SFCR) en viviendas de barrios gubernamentales en **Resistencia**, destacando que su adopción es reciente y limitada, a pesar de contar con condiciones técnicas y normativas favorables, así como con un recurso solar suficiente.

La investigación se formuló en torno a la siguiente pregunta: **¿Cuáles son los factores que limitan la expansión de los SFCR en los hogares de la región?** La hipótesis planteada y verificada sostiene que **“La implementación de los SFCR en viviendas está obstaculizada por factores financieros.”**

La investigación identificó que **la principal barrera para la expansión de los SFCR en la región no solo está relacionada con factores financieros, como la falta de acceso a créditos y métodos de financiación**, sino también un **alto nivel de desconocimiento sobre el funcionamiento de los SFV y sus regulaciones** podría explicar la limitada implementación. Las encuestas indicaron una disposición favorable hacia las energías renovables; sin embargo, el 55% de los encuestados considera crucial contar con opciones de financiación para implementar estos sistemas. El mismo

porcentaje destacó la falta de información y capacitación como una barrera igualmente importante. En las entrevistas, instaladores y autoridades reconocen el potencial, pero enfrentan desafíos financieros y la falta de programas específicos.

El estudio de mercado reveló inestabilidad en los costos variables de las facturas de SECHEEP. La investigación destaca la necesidad de implementar políticas tarifarias más estables y previsibles, que fomenten la confianza de los consumidores para invertir en energías renovables.

Los usuarios generadores registrados en Resistencia son 15, lo que representa el 0,005% de su población (290.723 habitantes).

La simulación de un sistema fotovoltaico en una vivienda del B°MUPUNNE indicó un ahorro anual de **\$203.521,32**, con un ahorro de **1.387 kWh (23% de autoconsumo)** y una reducción de **2,5 toneladas de CO₂**.

Esta simulación permitió analizar su rentabilidad. El análisis financiero concluyó que la implementación es viable, ya que presenta **un Valor Actual Neto (VAN) positivo y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a cero**.

Sin embargo, se observa que la inversión requerida es considerablemente alta para el sector social objetivo, aunque esto no se justifica explícitamente en el estudio.

Para fundamentar esta afirmación, puede analizarse en términos de ingresos promedio o salarios mínimos del segmento al que se dirige. Por ejemplo, si la inversión equivale a un rango de 8 a 10 salarios mínimos mensuales, esto representa una barrera significativa para su adopción. Además, la ausencia de mecanismos de financiamiento accesibles y la necesidad de cubrir otros costos asociados al proyecto (como mantenimiento o adaptación de infraestructura) acentúan esta limitación.

En este contexto, se sugiere incorporar un análisis comparativo que relacione el nivel de inversión con los ingresos del grupo objetivo, así como una evaluación de las posibles alternativas de financiamiento o subsidios que podrían facilitar la implementación del sistema. Este enfoque permitirá sustentar de manera más sólida la afirmación sobre la elevada inversión requerida y su impacto en el acceso al sistema energético propuesto.

El análisis **FODA** reveló una posición externa débil, vulnerable a amenazas y con capacidad limitada para aprovechar oportunidades.

En conclusión, la implementación de los SFCR en viviendas está obstaculizada principalmente por la falta de acceso a créditos o métodos de financiación adecuados, combinada con un alto nivel de desconocimiento sobre el funcionamiento y las regulaciones de los sistemas fotovoltaicos.

Contribuciones de los Hallazgos al Conocimiento Académico y la Práctica en el Tema:

- Los hallazgos evidencian que, aunque el recurso solar es adecuado y la legislación respalda la adopción de energías renovables, la implementación de SFCR sigue siendo escasa debido a la falta de acceso a crédito y la insuficiencia de programas de capacitación.
- La investigación proporciona un análisis financiero que demuestra que la implementación de los sistemas fotovoltaicos es económicamente viable, con un Valor Actual Neto (VAN) positivo y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a cero, lo que refuerza la factibilidad de implementación desde una perspectiva financiera, que puede servir como **referencia para futuros proyectos** similares.
- El estudio resalta la necesidad de políticas tarifarias más estables que fomenten la confianza de los consumidores, dado que la inestabilidad de los costos de las facturas de SECHEEP es un factor limitante importante.
- El análisis **FODA** muestra que la posición externa de los SFCR es débil, vulnerable a amenazas, y con capacidad limitada para aprovechar las oportunidades que el contexto solar de la región presenta.
- La investigación contribuye a la comprensión de cómo las energías renovables pueden beneficiar tanto a los usuarios domésticos como a otros sectores (como hospitales y **empresas**), promoviendo la conciencia ecológica y el uso eficiente de la energía.

7.2. Limitaciones del Estudio

El presente estudio sobre la viabilidad de la implementación de sistemas fotovoltaicos conectados a la red (SFCR) en viviendas de barrios gubernamentales en Resistencia,

Chaco, presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados y las conclusiones obtenidas:

1. Muestra Limitada en la Encuesta y Entrevistas

Las encuestas y entrevistas realizadas se centraron en un único barrio de Resistencia, lo que puede no reflejar la diversidad de condiciones socioeconómicas, geográficas o culturales de otras regiones de Chaco o del país. La representatividad de la muestra puede limitar la extrapolación de los resultados a un contexto más amplio.

2. Accesibilidad de la Información y Capacitación

El nivel de conocimiento sobre sistemas fotovoltaicos entre los usuarios es limitado, lo cual afecta la precisión y profundidad de las respuestas obtenidas en las encuestas. La falta de una base de información adecuada y de programas de capacitación generalizados puede haber influido en la percepción y adopción de esta tecnología, lo que limita la evaluación de la implementación en el contexto real de los usuarios.

3. Falta de Evidencia sobre Suposiciones Clave

Se asume que la inversión necesaria para implementar SFCR es alta para el sector social evaluado, pero esto no se demuestra con datos concretos. No se presentan comparaciones con ingresos promedio, análisis detallados de gastos o encuestas específicas que respalden esta afirmación. Esta falta de evidencia limita la comprensión real del impacto económico en los usuarios.

4. Restricciones en la Simulación Financiera

Si bien la simulación financiera de la rentabilidad de un sistema fotovoltaico en una vivienda mostró un VAN positivo y una TIR favorable, los cálculos se basaron en supuestos como costos de inversión actuales, tarifas energéticas y proyecciones de ahorro. Sin embargo, estos elementos podrían variar dependiendo de fluctuaciones en las tarifas de energía, el costo de los equipos o cambios en la política tarifaria, lo que puede afectar la viabilidad económica de los SFCR a largo plazo.

5. Limitación en el Análisis del Impacto de Políticas Públicas

Si bien se mencionan políticas de generación distribuida, la falta de implementación efectiva en la región limita el análisis detallado de su impacto. La influencia de las políticas públicas, tanto nacionales como locales, aún no se ha evaluado exhaustivamente en términos de su efectividad para promover la adopción de tecnologías renovables en comunidades vulnerables.

6. Carencia de Información sobre Instaladores

Actualmente, no existe un registro accesible de instaladores de sistemas fotovoltaicos en la región del NEA, lo que dificulta la evaluación precisa de la capacidad técnica disponible en el área. Esta falta de información sobre profesionales calificados podría restringir la expansión de los SFCR, dado que el acceso a instaladores capacitados es una condición fundamental para su implementación exitosa.

7. Escasez de Mano de Obra Calificada

La falta de mano de obra calificada para la instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos puede ser un obstáculo significativo, especialmente en el contexto de un aumento en la demanda. La formación de profesionales capacitados es una limitación crítica que debe ser abordada para garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos.

8. Acceso a Créditos y Financiación

A pesar de que se identificó la rentabilidad de la implementación de SFCR, el acceso a crédito sigue siendo un desafío importante para muchos usuarios. Las opciones de financiación actuales no son suficientes ni accesibles para el sector social evaluado, lo que limita la posibilidad de que los hogares adopten estas tecnologías de manera masiva.

9. Factores Externos Impredecibles

El impacto de futuras reformas políticas, cambios económicos o fluctuaciones en los costos de los materiales y equipos no fue completamente anticipado en el estudio. Estos factores pueden influir significativamente en la viabilidad económica y en la decisión de los usuarios de invertir en sistemas fotovoltaicos.

En resumen: Aunque los resultados de este estudio proporcionan una visión clara sobre los beneficios y barreras de la implementación de sistemas fotovoltaicos, las limitaciones mencionadas sugieren que futuros estudios deben ampliar la muestra, considerar diversas regiones y evaluar más detalladamente los efectos de las políticas públicas y las dinámicas del mercado en la adopción de esta tecnología.

7.3. Recomendaciones

En las facultades y universidades de la región, se sugiere que la temática de esta tesis se estudie desde la formación de grado y posgrado, integrando la participación de sectores en procesos de innovación con el mercado y organismos públicos. Además, es

crucial ampliar el conocimiento técnico sobre implementación, costos y consumos. Dado que este es un tema de reciente implementación en este contexto, se requiere un proceso de adecuación y la construcción de una base de información.

Aspectos Financieros:

- Con financiamiento propio, la inversión resulta rentable. Sin embargo, se recomienda ampliar los créditos CFI, aumentar los límites de crédito y extender el plazo de financiación al menos a 24 meses. Además, sería beneficioso proponer líneas de crédito o mecanismos de financiación mixto público-privado y una tarifa más aceptable para estimular el mercado haciendo viable la implementación de esta tecnología.

Gestión Regional:

- Es necesario sistematizar los datos, actualmente dispersos, para contribuir al debate, diálogo y nuevos diseños. Esto facilitará la obtención de información y mejorará la planificación de proyectos futuros.

Cuestiones Técnicas:

- En las orientaciones menos favorables (SO y SE), se recomienda colocar los arreglos FV en la contrafachada (hacia el patio de la vivienda) para aprovechar una orientación más favorable. La mayoría de las viviendas tienen una superficie adecuada para cubrir con estos sistemas.

Cuestiones Financieras:

- Proponer que los clientes puedan cargar los valores de su factura en una plataforma en línea, generando un flujo de fondos que les permita ver cuándo recuperarían su inversión.

Participación del Estado:

- La intervención del Estado es esencial para fomentar la implementación de estas tecnologías.

Concientización y Educación:

- Promover la Responsabilidad Social y el Consumo Responsable como modelo de gestión. Fomentar la práctica del consumo consciente.

- Realizar campañas de concienciación en eventos públicos, como la Bienal o conciertos en el Parque de la Democracia, y en medios de comunicación como radio y TV.
- Comparar el costo de los paneles solares con otros productos de consumo, como celulares, para resaltar las similitudes en precios y fomentar la inversión en energías renovables.
- Aumentar la difusión por redes sociales y asignar a una persona encargada de conectar organismos públicos como SECHEEP, la Subsecretaría de Energía y el Instituto de Viviendas.
- Iniciar campañas de fomento en instituciones públicas y enseñar sobre temas ambientales en las escuelas desde una edad temprana.

Rol de la Inteligencia Artificial:

- La inteligencia artificial (IA) es una herramienta útil, pero no es una solución completa. Puede asistir en la identificación y diagnóstico de problemas técnicos, pero no sustituye la necesidad de intervención humana para la instalación, ajuste o reparación de sistemas. La IA puede proporcionar información y soporte visual, pero la ejecución de tareas físicas sigue siendo responsabilidad humana.

Apoyo del Estado y Concientización Social:

- Para la implementación exitosa de sistemas fotovoltaicos, es crucial el apoyo del Estado. Además de los análisis técnicos, es necesario un enfoque social que promueva la educación y concienciación sobre las ventajas y mantenimiento de estos sistemas. La población debe entender los beneficios y cómo cuidar adecuadamente estos sistemas para su correcta implementación.
- Es fundamental investigar el impacto de posibles reformas políticas y económicas en la incentivación de estas tecnologías.

Recomendaciones para Futuras Investigaciones

A continuación, se puntualizan las recomendaciones para futuras investigaciones.

Realización de estudios adicionales:

Evaluar cómo diferentes escenarios de estabilidad tarifaria afectarían la adopción de sistemas de generación distribuida.

Identificación de Instaladores de Sistemas Fotovoltaicos:

Actualmente, no existe una lista accesible de instaladores de sistemas fotovoltaicos en Corrientes. Sería beneficioso crear una base de datos pública y fácilmente accesible que recopile esta información. Esto facilitaría la identificación de profesionales cualificados, especialmente para aquellos que no son locales, como alguien de Neuquén que quiera implementar un sistema fotovoltaico y no sepa a quién contactar.

Adecuación de la Plataforma:

Es necesario evaluar si la plataforma actual satisface las necesidades de los usuarios sin conocimientos técnicos. Podría ser insuficiente para un aumento de la demanda, ya que el mercado no cuenta con suficientes profesionales calificados para responder si la demanda de instalaciones solares aumenta significativamente.

Falta de Mano de Obra Calificada:

Existe una carencia de mano de obra especializada. Si los precios de los sistemas solares bajan y la demanda aumenta, se necesitarán más instaladores calificados. Actualmente, algunos instaladores dejan trabajos incompletos o mal realizados, lo que subraya la necesidad de formación y certificación adecuada para los profesionales del sector.

Educación y Participación desde la Escuela Primaria:

Es indispensable integrar la educación sobre energías renovables desde la escuela primaria. No basta con mencionar el tema, sino que debe involucrar a los estudiantes activamente en proyectos y actividades que les permitan desarrollar, cambiar y expandir sus conocimientos. Propuestas como la Feria de Ciencias deben ser continuas y formar parte de la estructura educativa para asegurar una evolución constante en el conocimiento y manejo de la energía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, L.N.R. (2018). Economía Circular en España: Siguiendo la identidad ambiental europea. Trabajo de grado para optar por el Título de Magister en Relaciones Internacionales.
- ANEEL (2020). Agência Nacional de Energia Elétrica.
- APrA, (2014). Agencia de Protección Ambiental 2014.
- Ázcarete Luxán, B. & Mingorance Jiménez, A. (2008). Energías e impacto ambiental. Madrid: Equipo Sirius.
- Banco Mundial, (2022). Recuperado de: <https://datos.bancomundial.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?end=2022&locations=AR&start=1994>
- BEN, (2020). Balance Energético Nacional de Uruguay. Recuperado de: <https://ben.miem.gub.uy/descargas/10anteriores/BEN2020-libro.pdf>
- BP Statistical Review, (2021).
- Busso, Vera, Cáceres, Firman, y Sánchez, 2010. Factores que afectan el funcionamiento de instalaciones fotovoltaicas autónomas en regiones del nordeste argentino.
- Cáceres, A. Busso, C. Cadena, L. Vera, (2011). ASADES. Determinación de la Eficiencia de Conversión del Inversor Empleado en un Sistema de Generación Fotovoltaica Conectado a Red Instalado en el Nordeste Argentino.
- Cámara Argentina del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. - CAMMESA (2022). Informe Anual 2022. Recuperado de: <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>
- Canavesi, (2021). “Análisis de Factibilidad en la implementación de sistemas de generación de energía fotovoltaica, en barrios de clase media.” Recuperado de: <https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5108/Tesis%20-20Mariano%20Canavesi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caroline Garrett (2022). Efecto invernadero: causas y consecuencias en el clima. Recuperado de <https://climate.selectra.com/es/que-es/efecto-invernadero>.
- Cossoli, P., Ibarra, A., Poletto, G., Blanco, M. & Cáceres. (2014). Primeros resultados de operación de una pérgola solar fotovoltaica instalada en el acceso al edificio del departamento de Ingeniería de la FACENA-UNNE. Acta XXXVII Reunión de

- Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente. 2, págs. 04.111 - 04.118. Argentina: AVERMA.
- Cronemberg Ribeiro Silva, J. (2015). Integración de sistemas fotovoltaicos de edificios de bajas latitudes: estudio de balance energético aplicado a Brasil. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura.
- EDENOR, (2023). Cuadro Tarifario. Resolución ENRE N° 574/2023 vigente a partir del 01/08/2023. Recuperado de: <https://www.edenor.com/sites/default/files/2023-08/Cuadro-Tarifario-Agosto-2023.pdf>
- EDESUR, (2023). Cuadro Tarifario. Resolución ENRE N° 573/23 (Vigencia a partir del 01/08/2023). Recuperado de: <https://www.edesur.com.ar/tarifas-cuadro-tarifario/>
- Ember Climate. Recuperado de: <https://ember-climate.org/>
- ENCORSA. Energias de Corrientes S.A. Recuperado de: <https://encorsa.corrientes.gob.ar/>
- Energía Solar (2022). Energía solar y antecedentes. Recuperado de <https://energiasolar1.com/blog/historia-de-la-energia-solar-y-antecedentes/>
- Eyras, I., Durán, J., Parisi, F. & Eyras, R. (2016). Proyecto IRESUD: Primeros ejemplos de Energía Solar Fotovoltaica. Acta de la XXXIX Reunión de Trabajo de la Asociación ASADES (págs. 13.01-13.10). Buenos Aires: ASADES.
- Eyras, R. & Duran, J. (2013). Proyecto IRESUD: Interconexión de Sistemas Fotovoltaicos a la Red Eléctrica en Ambientes Urbanos. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente.
- Eyras, R., Durán J., (2013). "Proyecto IRESUD: Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos", Encuentro Latinoamericano de Uso Racional y Eficiente de la Energía - ELUREE2013.
- Ferrero, M., & Vergara, P. (2023). Energía renovable y sostenibilidad en la vivienda social en Argentina. Buenos Aires: Ediciones Sustentables.
- Friscknecht, R., Itten, R., Sinha, P., de Wild-Scholten, M., Zhang, J., Fthenakis, H. & Stucki, M. (2015). Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessment of

Photovoltaic Systems. International Energy Agency (IEA) PVPS Task 12, Report T12-04:2015.

Global Solar Atras. Recuperado de: <http://globalsolaratlas.info>

Grupo del Banco Mundial Financiado por ESMAP.

Gubinelli, G. (29 de junio de 2018). Santa Fe sorprende con su nuevo plan Prosumidores: permitirá a usuarios conectar hasta 300 kW de energía renovable. Obtenido de Energía Estratégica: <http://www.energiaestrategica.com/santa-fe-sorprende-con-un-nuevo-plan-prosumidores-permitira-a-usuarios-conectar-hasta-300-kW-de-energia-renovable/>

Hugo Grossi Gallegos y Raúl Righini (2007). Atlas Solar de la República Argentina.

INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos.

IRENA. (2022). Renewable Powe Generation in 2022. International Renewable Energy Agency.

Lamigueiro, O. (2013). Energía solar Fotovoltaica. Recuperado de <http://procomun.wordpress.com/documentos/libroesf>

LEY N° 27191: Puntos Principales. (DECRETO N° 531/2016). Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/argentina_-_energias_renovables_-_nuevo_marco_regulatorio_y_perspectivas_2016_0.pdf

Ley nacional de generación distribuida. Recuperado de: <https://www.ide-ba.org.ar/wp-content/uploads/2022/06/PRESENTACION-LEY-MARIO-CABITTO-6-7-2022.pdf>

MEM, (julio 2022). Mercado Eléctrico Mayorista. Recuperado de: https://www.melectrico.com.ar/web/pdfs/SINTESIS_MEM_2022_JUNIO.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Argentina, (2021). Recuperado de: https://agenciaterraviva.com.ar/wp-content/uploads/2022/11/Inventario_Nacional_Gases_Efecto_Invernadero_2021.pdf

MIMEM, (2016). Ministerio de Energía y Minas. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/argentina_-_energias_renovables_-_nuevo_marco_regulatorio_y_perspectivas_2016_0.pdf

OLADE (2020). Organización Latinoamericana de Energía.

Oviedo-Salazar, J. L., Badii, M. H., Guillen, A., & Serrato, O. L. (2015). Historia y uso de energías renovables history and use of renewable energies. *Daena Int. J. Good Conscience*, 10(1), 1-18.

Pilar, C.A. (2019). Integración arquitectónica de sistemas fotovoltaicos conectados a red en barrios de viviendas de la ciudad de Resistencia, Chaco. Un enfoque sociotécnico Tesis para la obtención del Grado Académico de Doctor en Arquitectura.

PERMER, (2021). El Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales. Recuperado de:

https://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/sintesis_balance/2019-12-09_Balance_de_Gestion_en_Energia_2016-2019_final_y_anexo_pub_.pdf

Plá, J, Bolzi, C.G., Durán, J.C., (2018). Energía Solar Fotovoltaica. Proyecto IRESUD: Generación Distribuida Conectada a la Red Eléctrica en Áreas Urbanas.

Precio de Referencia de la Potencia, (2022). Recuperado de:
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/360000-364999/361284/res105-1.pdf>

Programa RenovAr. Recuperado de:
<https://public.tableau.com/app/profile/fernando.pino/viz/Preciosadjudicadosaproyectosdeenergasrenovables-ProgramaRenovAr-Argentina/PreciosadjudicadosproyectosdeenergasrenovablesRenovArArgentina>

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. REN 21. (2022). Global Status Report. Paris: REN21 Secretariat.

SECHEEP. Servicio Eléctrico del Chaco Empresa del Estado Provincial. Recuperaod de:
https://www.secheep.gob.ar/?page_id=1105

SECHEEP. Servicio Eléctrico del Chaco Empresa del Estado Provincial. Recuperaod de:
<https://www.secheep.gob.ar/wp-content/uploads/2023/08/Anexo-I-Res-MPEI-N%C2%B01644-23-Cuadro-Tarifario-agosto-2023.pdf>

Secretaría de Energía - Ministerio de Economía Argentina. Reporte de avance, (julio 2023). Recuperado de:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/reporte_de_avance_julio_-2023.pdf

SIELAC (2020). Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe.

Serrani, E. (2018). Alternativas energéticas para Chaco. Resistencia: Escuela de Gobierno de la Provincia del Chaco.

Solargis. Recuperado de: <https://globalsolaratlas.info/map?c=-27.465327,-58.916931,11&s=-27.460149,-58.991089&m=site>

Valverde, Lara, Lobo, Rojas, (2015). Análisis Técnico – Financiero de la Generación Distribuida en la CNFL. Recuperado de: <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/27884>

Vera, Pilar, Roibón, 2018. Tema 1: Hábitat y energías renovables y ambiente. Equipamiento multipropósito para el espacio pública: cargador solar para dispositivos móviles.

World Energy Outlook, (2020). Recuperado de: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/1237>

_____ (5 de octubre de 2018). Energía Estratégica. Obtenido de El Chaco pone en duda su adhesión a la Ley nacional de generación renovable distribuida: <http://www.energiaestrategica.com/el-chaco-pone-en-duda-su-adhesion-a-la-ley-nacional-de-generacion-renovable-distribuida/>

_____ (11 de enero de 2019). Generación Distribuida: en 20 días vence la línea de créditos para la adquisición de fuentes renovables. Obtenido de Energía Estratégica: <http://www.energiaestrategica.com/generacion-distribuida-en-20-dias-vence-la-linea-de-creditos-para-la-adquisicion-de-fuentes-renovables/>

MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL 4ta Edición

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste

ANEXO

Abreviaturas y siglas

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil)
CA	Corriente Alterna
CAMMESA	Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.
CC	Corriente Continua
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe (ONU)
CGA	Centro de Geociencias Aplicadas
CO ₂	Dióxido de Carbono
DPEC	Dirección Provincial de Energía de Corrientes
ENRE	Ente Nacional Regulador de la Electricidad
EPBT	Tiempo de Retorno de la Energía (Energy Pay Back Time)
FaCENA	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
FANSIGED	Fomento a la Fabricación Nacional de Sistemas, Equipos e Insumos de GD
FI	Facultad de Ingeniería
FODIS	Fondo Generación Distribuida de Energías Renovables (Ley 27.424)
FONARSEC	Fondo Argentino Sectorial
FV	Fotovoltaico
GD	Generación Distribuida
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IDSP	Índice de Desarrollo Sostenible Provincial
In.Vi.Co.	Instituto de Vivienda de Corrientes
IPAR	Índice Provincial de Atractivo Renovable
IPDUV	Instituto Provincial de Desarrollo Urbano y Vivienda, Prov. del Chaco
IRESUD	Interconexión a Red de Energía Solar Urbana Distribuida
kW _p	Kilowat pico
kWh	Kilowatthora

MWh	Megawatthora
GWh	Gigawatthora
MATER	Mercado a Término de las Energías Renovables
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
MUPUNNE	Mutual del Personal de la UNNE
MINEM	Ministerio de Energía y Minería
NE	Noreste
NEA	Nordeste Argentino
NO	Noroeste
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PERMER	Programa de Energía Renovable en Mercados Rurales
PyMEs	Pequeñas y Medianas Empresas
RenovAr	Programa de abastecimiento de energía eléctrica fuentes renovables
SAMEEP	Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial
SE	Sureste
S.E.	Secretaría de Energía (Ministerio de Hacienda)
SECHEEP	Servicios Energéticos del Chaco Empresa del Estado Provincial
SFA	Sistema Fotovoltaico Autónomo
SFCR	Sistema Fotovoltaico Conectado a Red
SFV	Sistema Fotovoltaico
SO	Suroeste
SSEyEE	Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética
TIR	Tasa Interna de Retorno
UGpe	Usuarios-Generadores pequeños
UNNE	Universidad Nacional del Nordeste
VAN	Valor Actual Neto

Resistencia, 22 de agosto de 2023.-

Ing. Gastón Alberto Blanquet

Presidente

SECHEEP

S _____ / D:

¡Buenas estimad@s! Soy Ing. Civil recibida de la UNNE y estudio en la Facultad de Ciencias Económicas una Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación y quisiera solicitarte unos minutos de su tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo. El estudio trata sobre **Estimar el ahorro anual del servicio eléctrico que se obtendría mediante la instalación de un sistema fotovoltaico en una vivienda ubicada en Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos.

¡¡¡Le agradecemos la colaboración!!!

Preguntas:

1. Existe un sistema, un tablero de control: ¿Ud me podría facilitar la **información del tablero de control** de generación distribuida instalada en Chaco?
2. **¿Dónde están los que han pedido instalar y lo que se ha instalado?**
3. Podría brindarme información de los **números de clientes o al menos sus respectivos Consumos y Tarifas** de factura de los usuarios generadores.
4. ¿Conoce algún Plan de Vivienda con Sistema Fotovoltaico en Chaco?
5. ¿Cuál es la Perspectiva de Crecimiento de Generación Distribuida en Chaco?
6. ¿Qué Planificaciones e Incentivos se tiene en la Provincia?
7. ¿Me podría dar su previsión de cómo va a ser el crecimiento de instalaciones?

¡¡¡Muchas gracias por su aporte!!!



Consulta por Número de TrámiteConsulta de Instrumentos Legales

Muestra un único Expediente o Actuación. Complete los campos
Por ejemplo: 2-2018-917-A ó 600000-2002-257-EX ó 900-2011-101-EX

Nro. Org

Año

Número

Tipo

41

2023

12606

Ae

[Consultar](#)**Iniciado Por LEDESMA, LORENA TRINIDAD Ámbito Particular el día 22/08/23**

Fecha	Hora	Oficina	Situación
23/8/2023	7:13	SECHEEP - GAM-GERENCIA - RESISTENCIA	Enviado a SECHEEP - G G-GERENCIA DE COMERCIALIZACION- - ESTUD. TARIFARIOS --
23/8/2023	6:55	SECHEEP - GAM-GERENCIA - RESISTENCIA	Se Modificó 1 Vez
22/8/2023	9:42	SECHEEP - ADMINISTRACION CENTRAL-DIRECTORIO- - PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA	Enviado a SECHEEP - GAM-GERENCIA - RESISTENCIA-
22/8/2023	9:42	SECHEEP - ADMINISTRACION CENTRAL-DIRECTORIO- - PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA	Se Modificó 1 Vez
22/8/2023	8:48	SECHEEP - GAM-MESA DE ENTRADA Y SALIDAS - RESISTENCIA	Enviado a SECHEEP - ADMINISTRACION CENTRAL-DIRECTORIO- - PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA-
22/8/2023	8:45	SECHEEP - GAM-MESA DE ENTRADA Y SALIDAS - RESISTENCIA	Grabación del Trámite ,Se Modificó 1 Vez

[Imprimir](#)

PODER EJECUTIVO

ACTUACIÓN ELECTRÓNICA E23-2023-19513-Ae

Solicitante: LEDESMA, LORENA TRINIDAD

ASUNTO:SIN ESPECIFICAR

CAUSA:SIN ESPECIFICAR

S/

INVESTIGACION ..TEMA FOTOVOLTAICO- ING. BOCZAR

23 - 23- MIN.PLANIFICACION, ECONOMIA E INFRAESTRUCTURA
SUBSECRETARIA DE ENERGIA Y SERVICIOS PUBLICOS

FECHA: 04/08/23

PRIORIDAD: Normal

04/08/23 11:45 Registrado en 23- MIN.PLANIFICACION, ECONOMIA E INFRAESTRUCTURA -
SUBSECRETARIA DE ENERGIA Y SERVICIOS PUBLICOS - RESISTENCIA



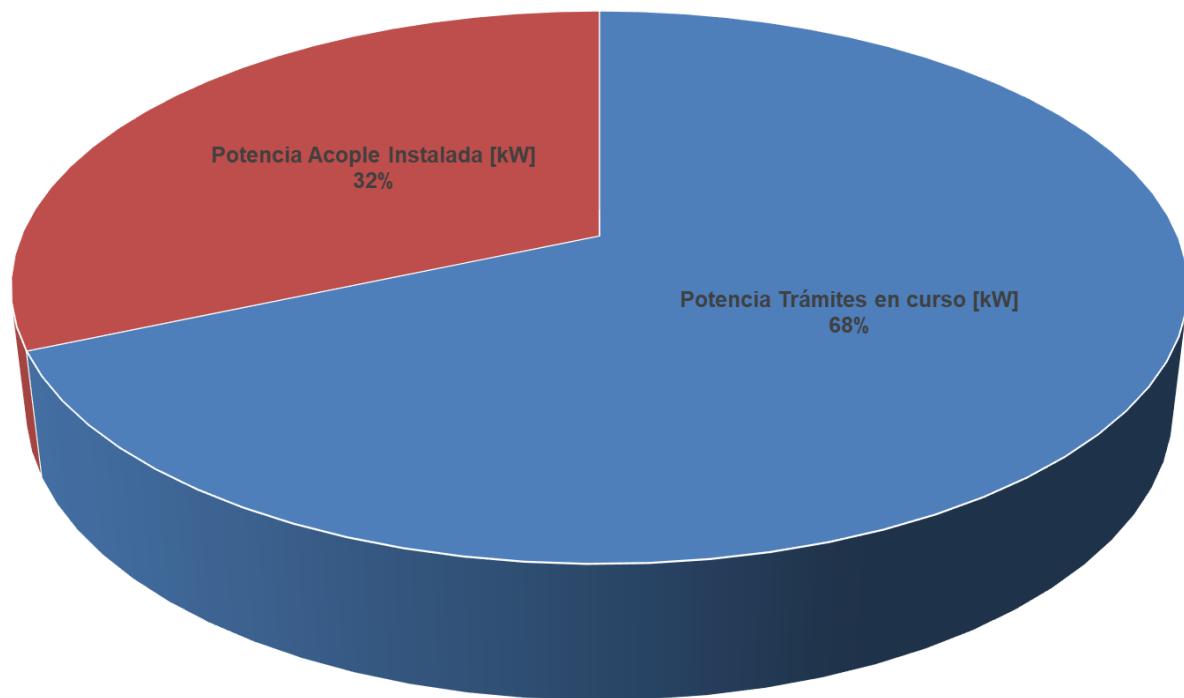
1. ¿Conoce algún Plan de Vivienda con Sistema Fotovoltaico en Chaco?

En la actualidad, no existen planes de vivienda de ningún tipo que incluyan un Sistema Fotovoltaico en su diseño y construcción.

2. ¿Cuál es la Perspectiva de Crecimiento de Generación Distribuida en Chaco?

Por el momento, se observa mes a mes un crecimiento lineal y progresivo en la Generación Distribuida. Mediante el siguiente gráfico se puede observar la potencia que ya se encuentra acoplada al sistema y la potencia de los trámites en curso.

Potencia Trámites en curso [kW]	796,64
Potencia Acople Instalada [kW]	367,1



3. ¿Qué Planificaciones e Incentivos se tiene en la provincia?

En principio, si los usuarios cumplen con una serie de requerimientos y condiciones pueden acceder a créditos CFI. Además, la “Generación Distribuida” en sí contempla en sus ventajas, incentivos económicos que son percibidos por el usuario, por ejemplo, descuentos en su factura de luz.



4. Y en función de esto: ¿Me podría dar una previsión de cómo va a ser el crecimiento que ud cree de instalaciones?

De la misma manera que se respondió la pregunta N° 2, como tenemos por un lado una alta inversión inicial y como contraparte un período mínimo de 5 a 7 años de amortización, se espera que el crecimiento continue siendo lineal. A modo de ejemplo, si este año esta como proyección alcanzar los 2 MW en generación distribuida, para el próximo año se buscará alcanzar los 4 MW.

5. Existe un sistema, que es un tablero de control: ¿Ud me podría facilitar la información del tablero de control de generación distribuida instalada en Chaco? ¿Dónde están los que han pedido instalar y lo que se ha instalado?

No podemos facilitar la información del tablero de control debido a que es información privada, además de que reviste carácter de declaración jurada al momento de ser presentada ante el ente regulador, siendo este la Subsecretaría de Energía.

Usuarios Generadores

- [REDACTED] sito en Resistencia con una potencia de generación de 3.76 kWp.
- [REDACTED] a, sito en Villa Angela con una potencia de generación de 5.5 kWp.
- [REDACTED] g, sito en Resistencia con una potencia de generación de 5 kWp.
- [REDACTED] i, sito en Saenz Peña con una potencia de generación de 5.5 kWp.

[REDACTED] han solicitado 9 y 4 kWp respectivamente como reserva de potencia de generación.

6. También quisiera solicitarle si podría brindarme información de los números de clientes o sus respectivos consumos sin datos personales de los propietarios del barrio MUPUNNE. O si pudiera brindarme información de los Transformadores que alimentan dicho barrio-

No disponemos como ente regulador de dicha información, deberá dirigirse a SECHEEP para poder obtener estos datos.

Entrevista a Instaladores/Proveedores

2 respuestas

[Publicar datos de análisis](#)

1. ¿Conoce algún Plan de Vivienda con Sistema Fotovoltaico en Chaco?

2 respuestas

No

0

2. ¿Cuál cree ud es la Perspectiva de Crecimiento de Generación Distribuida en Chaco?

2 respuestas

Buena

Hay mucho potencial. Con unas condiciones macroeconómicas estables, como fue hasta 2019 que tuvo un crecimiento exponencial, se puede conseguir una participación de Auto generación Distribuida del 20% del consumo total

3. ¿Qué Planificaciones e Incentivos se tiene en la Provincia?

2 respuestas

No conozco fomento o líneas de financiamiento a través del NBCh que facilite el acceso a la tecnología a comercios y residenciales

En el año 2016 la provincia comenzó a adherir al uso de energías renovables:

<https://argentinambiental.com/legislacion/chaco/ley-7843-regimen-fomento-nacional-uso-fuentes-renovables-energia-destinada-la-produccion-energia-electrica/>

Posterior a ello, en el año 2019 la Cámara de Diputados sanciona la Ley Nro. 3001-R, presentada por nuestra empresa Previchaco a instancias del Diputado Zzero, donde la provincia ahiere a la Ley Nacional 27.424 “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública”.

En agosto del año 2020 el Gobernador reglamentó la Ley Nro. 3001-R. A partir de allí están vigentes las condiciones para ser usuario Generador y los beneficios nacionales y provinciales.

<https://energia.chaco.gob.ar/#:~:text=706%3A%20Procedimiento%20T%C3%A9cnico-,Ley%20Nro.,de%20la%20Provincia%20del%20Chaco.&text=Renovables%20de%20Energ%C3%ADa%20destinada%20a%20la%20Producci%C3%B3n%20de%20Energ%C3%ADa%20El%C3%A9ctrica.>

4. Y en función de esto: ¿Me podría dar una previsión de cómo ve el crecimiento que Ud cree de instalaciones?

2 respuestas

El desarrollo de la generación distribuida tiene un futuro prometedor a medida que el estado promueva el acceso al financiamiento para la inversión inicial, en regímenes similares a los aplicados a otras provincias.

Como dije, con una normalización del marco macro económico nacional, en el término de cinco años podemos llegar a un 20% de generación con renovables en la provincia

5. Existe un sistema, que es un tablero de control: ¿Ud me podría facilitar la información del tablero de control de generación distribuida instalada en Chaco?, ¿Dónde están los que han pedido instalar y lo que se ha instalado?

2 respuestas

No se trata de un tablero de control, más bien de un medidor bidireccional. Es un trámite algo tedioso que solo los profesionales de la energía eléctrica empadronados en subsecretaría de energía pueden llevar a cabo. Hay, creo, alrededor de 50 desparramados por la provincia, entre residenciales e industriales. En Charata hay uno residencial y otro en villa Ángela.

Comercial/industrial hay en Resistencia, Las Breñas, Villa Ángela...

Para eso que usted menciona, que serían estadísticas de instalaciones, se debe dirigir a Energía Chaco.

Por la cantidad total de generación real de renovables, tendría que ser Secheep; pero estimo no tienen aún una base estadística de ello

6. ¿Cómo son los costos de los paneles solares? ¿Podría enviarnos algún folleto?

2 respuestas

Los precios rondan USD0,75/W por panel.

Ahora no hay costos precisos. Pero una instalación mediana a una Pyme, ronda los u\$s 2,00 por Watt de paneles instalados. Para un domicilio está en los u\$s 3,00 por Watt instalado.

7. ¿Costos de instalación y mantenimiento? ¿Deben volver a mantener cada cuánto tiempo los paneles en las viviendas?

2 respuestas

Costos de instalación varían en función de la tecnología y tamaño del proyecto, estimativamente USD1000/kW de potencia instalada. El mantenimiento de los paneles es prácticamente nulo.

La duración en el tiempo de la eficiencia de la instalación es de 30 años. La degradación de la generación hacia esa fecha es de aproximadamente el 80%; mejorando todos los años por nuevos modelos de módulos solares e inversores

8. ¿Cree que hay conocimiento en Resistencia sobre este tiempo de instalaciones? ¿Ofrecen charlas de información a los clientes?

2 respuestas

El conocimiento de la tecnología está, solo que no se comprende el alcance ni la composición de los sistemas. Ofrecemos charlas y asesoramientos.

Hay mucho desconocimiento en la provincia sobre autogeneración fotovoltaica para auto consumo e inyección a la red pública.

También hasta ahora se da que los valores de la energía eléctrica al consumidor no son los reales, por los altos subsidios, lo que hace que el usuario no se interese mucho por la inversión.

También por lo anterior y formación cultural, hay muy poco apego a considerar la eficiencia energética; que es lo primero que se le apunta a un futuro cliente para incluso minimizar sus gastos y costos de un sistema de autogeneración.

9. ¿Cada cuánto tiempo instalan paneles en Chaco, puntualmente en Resistencia?

2 respuestas

En Chaco cada dos meses, de todos los tipos. En resistencia solo una vez.

Hasta el 2019 era de unos tres a cuatro sistemas por empresa y por mes.
Luego de ese año bajó a uno o dos mensuales

10. ¿Cuántos clientes de Chaco, particularmente de Resistencia tuvieron desde 2019?

2 respuestas

Una

Desde 2014 unos 90 o más. En todos las áreas, residenciales, Pymes, agropecuaria, etc.
Desde 2019 fueron menos.

11. Cualquier comentario o sugerencia que quiera agregar:

1 respuesta

Quedamos a su disposición para cualquier consulta e información.

Somos la empresa que primero certificó las marcas líderes en energía solar fotovoltaica en el NEA. Y estamos presentes en este sector tecnológico desde hace 9 años.

La empresa tiene 40 años de prestar servicios e integraciones tecnológicas en la región.

¡Muchas gracias por su colaboración!

0 respuestas

Aún no hay respuestas para esta pregunta.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

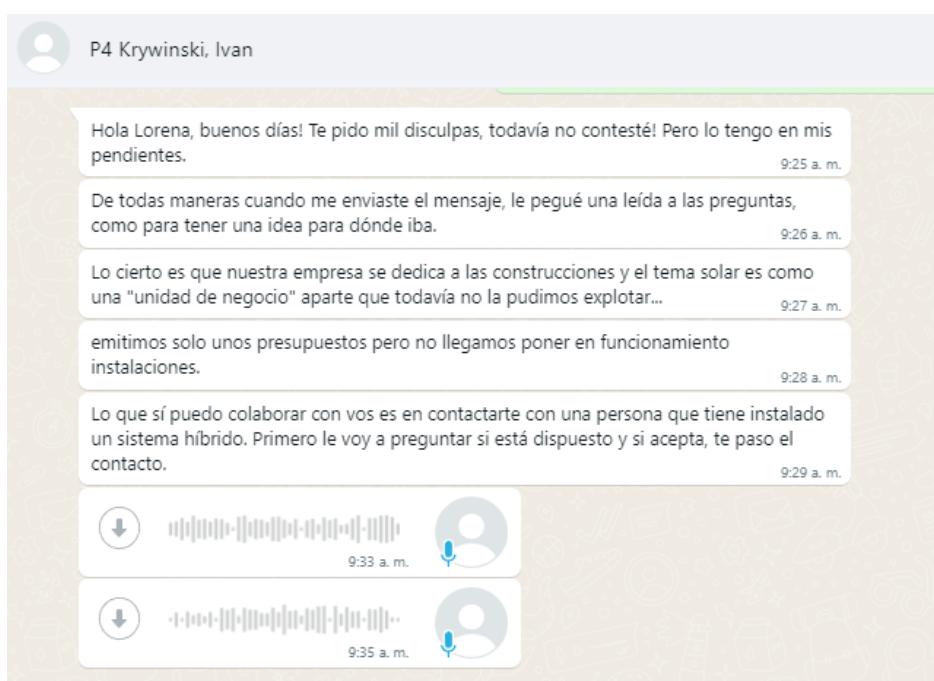
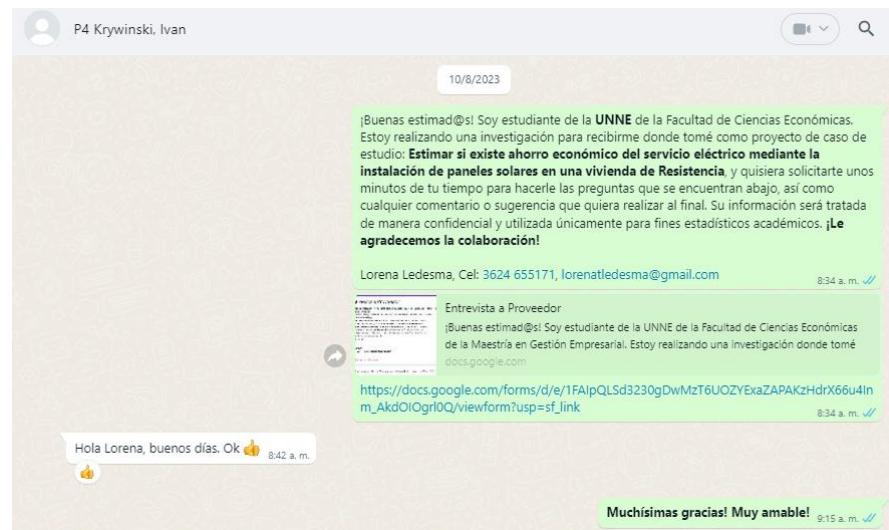
Google Formularios

ENTREVISTA A INSTALADOR

A continuación, se muestra el texto vía chat de whatsapp y la transcripción de los audios de una entrevista realizada a un instalador habilitado. Se le envió vía whatsapp la encuesta de formulario Google que se le envió a los demás instaladores habilitados, pero este instalador contestó de siguiente forma.

Siendo la entrevista semidirigida, se plasma a continuación sus experiencias y percepciones en forma agrupada por los siguientes temas.

1. Envío de formulario Google, Primer contacto con el instalador y sobre qué trata su negocio



2. Facilita el contacto de un cliente con SFV



3. Transcripción de los audios enviados por el instalador y su Percepción

¿Hola Lorena, cómo estás? Mira, algo que te puedo comentar, eh: Si al menos de manera informal, es que en base a los análisis que se hacían en los distintos cursos a los que pude asistir.

4. Retorno de la inversión

Porque bueno, siempre está el tema del retorno de la inversión que se hace en una instalación fotovoltaica.

Es que queda muy atado al precio de la energía, que la realidad es que, si bien acá para nosotros puede ser caro en dólares, el precio es muy barato comparado con otros lugares.

Entonces se vuelve una, digamos, desde el punto de vista financiero, eh no, no es una buena inversión.

Este, se recupera en 30, 40, 50 años según lo que recuerdo, pues la verdad que hace mucho que no hago el análisis, pero la vez que lo hice era un horizonte muy, muy largo.

5. Ejemplo de cálculos que había realizado

Este incluso, o sea, comparé en su momento: El retorno para una casa familiar utilicé la casa de mis padres para eso, e hice el mismo análisis para un, eh, un local comercial y sí mejoró un poquito en el local, pero era así, va demasiado lejos, o sea, financieramente no era conveniente; en el caso de las casas, eh, particulares, o incluso algunos locales comerciales que tienen un sistema híbrido o con baterías, dónde el retorno se vuelve también más lejano todavía, por los costos de las baterías. Eh.

6. Percepción sobre lo que buscan los clientes

Esas personas eh no esperan tener una rentabilidad o recuperar la inversión si no, eh, priorizan el confort.

O la continuidad en el trabajo en una oficina donde se corta la luz.

O donde una zona que se corta la luz de seguido, como que impide también trabajar y producir. Entonces esto evita por ahí perdidas.

Y, en el caso de una casa familiar se prioriza el confort más que el tema económico, este, entonces bueno, son ya, eh, aspectos como muy difíciles de poder cuantificar, pero son importantes.

Entrevista a Instituto de Viviendas

2 respuestas

[Publicar datos de análisis](#)

1. ¿Conoce algún Plan de Vivienda con Sistema Fotovoltaico en Chaco?

2 respuestas

no

Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales PERMER

2. ¿Cuál cree ud es la Perspectiva de Crecimiento de Generación Distribuida en Chaco?

2 respuestas

no tengo conocimiento

generación de cobertura del 12% en 2019; 16% en 2021; 18% en 2023; y 20% en 2025.

3. ¿Qué Planificaciones e Incentivos se tiene en la Provincia?

2 respuestas

no tengo conocimiento

Planificación: Sistemas Fotovoltaicos en edificios públicos (hospitales, escuelas, edificios de organismos ministeriales, entre otros) -Incentivos: líneas de Financiamientos Para Usuarios Residenciales, Pymes, Comercios y Productores.

4. Y en función de esto: ¿Me podría dar una previsión de cómo ve el crecimiento que ud cree de instalaciones?

2 respuestas

no tengo conocimiento

Ejecución de parque solar más grande del país y el más grande de la provincia, ubicado de Pampa del Infierno y una potencia instalada de 295.000 megawatts/hora al año, que serán injectados al sistema interconectado provincial y nacional

5. Existe un sistema, que es un tablero de control: ¿Ud me podría facilitar la información del tablero de control de generación distribuida instalada en Chaco?, ¿Dónde están los que han pedido instalar y lo que se ha instalado?

2 respuestas

no tengo conocimiento

Los Paneles de control se encuentran dentro de los edificios o viviendas

Cualquier comentario o sugerencia que quiera agregar:

1 respuesta

solamente contamos con calefón solar

¡Muchas gracias por su colaboración!

0 respuestas

Aún no hay respuestas para esta pregunta.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Encuesta: Paneles Solares

¡Buenas estimad@s!

Soy estudiante de la **UNNE** de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el **Barrio MUPUNNE**, y quisiera solicitarte unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena

Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

*** Indica que la pregunta es obligatoria**

1. **1. Domicilio/Manzana/Parcela: ***

2. **2. N° de cliente de luz de SECHEEP:**

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail:
lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. 3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?: *

Marca solo un óvalo.

- \$ 0 – 5.000
- \$ 5.000 - 10.000
- \$ 10.000 - 15.000
- \$ 15.000 - 20.000
- \$ 20.000 - 25.000
- \$ 25.000 ó más
- No sabe/No Contesta
- Otro: _____

4. 4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: *

Puede referirse a números estimativos, por ej: “entre tanto y tanto”, aproximadamente tanto”, o el monto exacto, si lo conoce; o cero.

5. 5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: *

Indique con Números.

6. 6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?: *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Tal vez
- No sabe/No contesta

7. **7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:** *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No
- Tal vez
- No sabe/No contesta

8. **8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:** *

Marca solo un óvalo.

- Verdadero
- Falso
- Otro: _____

9. 9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?: *

Elija **una** de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

Marca solo un óvalo.

"no son favorables"

1

2

3

4

5

"son muy favorables"

10. 10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?: *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

Tal vez

No sabe/No contesta

11. **11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? ***

Puede elegir más de una opción.

Selecciona todos los que correspondan.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas
- Compra e instalación individual
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento
- Otro: _____

12. **12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? ***

Puede elegir más de una opción.

Selecciona todos los que correspondan.

- Información y capacitación
- Financiamiento
- Manual de usuario
- Asesoramiento telefónico o por internet
- Tener un organismo a quien recurrir
- Otro: _____

13. **13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar:**

14. **¡Muchas gracias por su aporte!**



¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarte unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: _____

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: _____

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

- \$ 0 - 5.000: _____
- \$ 20.000 - 25.000: _____
- \$ 5.000 - 10.000: _____
- \$ 25.000 ó más: _____
- \$ 10.000 - 15.000: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- \$ 15.000 - 20.000: _____
- Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: entre 450 y 450

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: 3

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero: _____
- Falso: _____
- Otra: _____

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si: ___
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez:

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema: ___
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas:
- Compra e instalación individual: ___
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable: ___
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento: ___
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento:
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación: ___
- Financiamiento:
- Manual de usuario: ___
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir:
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: No

¡Muchas gracias por su aporte!

¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarte unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: 1111 p 116 M 108

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: 12345678901234567890

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

- \$ 0 - 5.000: _____ \$ 20.000 - 25.000: X
- \$ 5.000 - 10.000: _____ \$ 25.000 ó más: _____
- \$ 10.000 - 15.000: _____ No sabe/No Contesta: _____
- \$ 15.000 - 20.000: _____ Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: 300 a 1.100

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: Cinco (5)

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: X
- Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: X
- Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero: _____
- Falso: X
- Otra: _____

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si:
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez: ___

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema:
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas:
- Compra e instalación individual: ___
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable: ___
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento: ___
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento: ___
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación: ___
- Financiamiento:
- Manual de usuario:
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir:
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: _____

¡Muchas gracias por su aporte!

¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarte unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: _____

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: _____

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

- \$ 0 – 5.000: _____ \$ 20.000 - 25.000: _____
- \$ 5.000 - 10.000: _____ \$ 25.000 ó más: _____
- \$ 10.000 - 15.000: _____ No sabe/No Contesta: _____
- \$ 15.000 - 20.000: Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: 660 KW

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: 4

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si:
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si:
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero:
- Falso: _____
- Otra: _____

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si:
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez: ___

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema: ___
- Qué el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas:
- Compra e instalación individual: ___
- Qué SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable:
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento:
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento:
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación:
- Financiamiento:
- Manual de usuario: ___
- Asesoramiento telefónico o por internet:
- Tener un organismo a quien recurrir:
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: _____

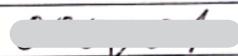
¡Muchas gracias por su aporte!

¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarle unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

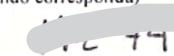
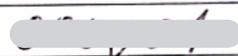
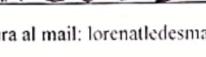
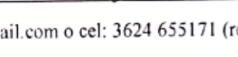
Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: _____  

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: _____  

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

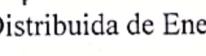
- \$ 0 - 5.000: _____ 
- \$ 5.000 - 10.000: _____ 
- \$ 10.000 - 15.000: _____ 
- \$ 15.000 - 20.000: _____ 
- \$ 20.000 - 25.000: _____ 
- \$ 25.000 ó más: _____ 
- No sabe/No Contesta: _____
- Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: _____

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: _____ 

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si: _____
- No 
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero: _____
- Falso: _____
- Otra: _____

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si: ___
- No:
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez: ___

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema: ___
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas: ___
- Compra e instalación individual: ___
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable: ___
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento: ___
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento:
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación:
- Financiamiento:
- Manual de usuario: ___
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir:
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: _____

¡Muchas gracias por su aporte!

¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarte unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: _____

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: _____

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

- \$ 0 – 5.000: _____ \$ 20.000 - 25.000: _____
- \$ 5.000 - 10.000: _____ \$ 25.000 ó más: _____
- \$ 10.000 - 15.000: No sabe/No Contesta: _____
- \$ 15.000 - 20.000: _____ Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: 20,54

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", "aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: 3

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si: _____
- No:
- No sabe/No Contesta:
- Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta:
- Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero:
- Falso: _____
- Otra: _____

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: 5: ___ (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si:
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez: ___

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema: ___
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas: ___
- Compra e instalación individual: ___
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable:
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento: ___
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento:
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación:
- Financiamiento: ___
- Manual de usuario: ___
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir: ___
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que deseé realizar: _____

Que tenía conocimiento del campo que tiene paneles solares. Naturalizamos la modernización. Elct. enferma.

¡Muchas gracias por su aporte!

¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarte unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: _____

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: _____

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

- \$ 0 – 5.000: _____
- \$ 20.000 - 25.000: _____
- \$ 5.000 - 10.000: _____
- \$ 25.000 ó más: _____
- \$ 10.000 - 15.000: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- \$ 15.000 - 20.000: _____
- Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: 20, q 3

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: DOS

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero: _____
- Falso: _____
- Otra: _____

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: X (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: ___ (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si: X
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez: ___

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema: X
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas: ___
- Compra e instalación individual: ___
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable: ___
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento: ___
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento: ___
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación: X
- Financiamiento: X
- Manual de usuario: ___
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir: X
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: _____

¡Muchas gracias por su aporte!

¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarte unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: _____

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: _____

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

- \$ 0 – 5.000: _____
- \$ 5.000 - 10.000: _____
- \$ 10.000 - 15.000: _____
- \$ 15.000 - 20.000: _____
- \$ 20.000 - 25.000: _____
- \$ 25.000 ó más: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: 900

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: 4

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si:
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si:
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero: _____
- Falso:
- Otra: _____

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si:
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez: ___

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema: ___
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas: ___
- Compra e instalación individual: ___
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable: ___
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento: ___
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento:
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación:
- Financiamiento: ___
- Manual de usuario: ___
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir:
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: _____

¡Muchas gracias por su aporte!

¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio **MUPUNNE**, y quisiera solicitarte unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: Av. 123, Col. Centro, 12345, Ciudad de México, D.F.

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: 1

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatedesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

- \$ 0 - 5.000: \$ 20.000 - 25.000:

■ \$ 5.000 - 10.000: \$ 25.000 ó más:

■ \$ 10.000 - 15.000: No sabe/No Contesta:

■ \$ 15.000 - 20.000: Valor conocido:

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: -

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: 3

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si: _____
 - No: _____
 - No sabe/No Contesta:
 - Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?

- Si: _____
 - No: _____
 - No sabe/No Contesta:
 - Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?

- Verdadero:
 - Falso: X
 - Otra:

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: 5: ___ (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si: ___
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez:

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema: ___
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas: ___
- Compra e instalación individual: ___
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable: ___
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento: ___
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento: ___
- Otra:

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación: ___
- Financiamiento: ___
- Manual de usuario: ___
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir: ___
- Otra:

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: _____

¡Muchas gracias por su aporte!

¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarle unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: _____

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: _____

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

- \$ 0 – 5.000: _____ \$ 20.000 - 25.000: _____
- \$ 5.000 - 10.000: _____ \$ 25.000 ó más: _____
- \$ 10.000 - 15.000: X No sabe/No Contesta: _____
- \$ 15.000 - 20.000: _____ Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: 500 _____

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: 3 _____

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si: X _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: X _____
- Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero: _____
- Falso: _____
- Otra: _____

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ 2: ___ 3: ___ 4: 5: ___ (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si: ___
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez:

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema: ___
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas: ___
- Compra e instalación individual:
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable: ___
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento:
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento:
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación:
- Financiamiento:
- Manual de usuario:
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir: ___
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: _____

¡Muchas gracias por su aporte!

¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarle unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: _____

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: _____

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

- \$ 0 – 5.000: _____
- \$ 20.000 - 25.000: _____
- \$ 5.000 - 10.000: _____
- \$ 25.000 ó más: _____
- \$ 10.000 - 15.000: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- \$ 15.000 - 20.000: _____
- Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: _____

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: dos (2) personas mayores

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si: _____
- No: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- Tal vez: _____

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero: _____
- Falso: _____
- Otra: _____

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si:
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez: ___

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema:
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas: ___
- Compra e instalación individual: ___
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable: ___
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento:
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento: ___
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación:
- Financiamiento:
- Manual de usuario: ___
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir: ___
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: Estoy a favor de la energía renovable solar.

¡Muchas gracias por su aporte!



¡Buenas estimad@s! Soy estudiante de la UNNE de la Facultad de Ciencias Económicas de la Maestría en Gestión Empresarial. Estoy realizando una investigación donde tomé como caso de estudio el Barrio MUPUNNE, y quisiera solicitarte unos minutos de tu tiempo para hacerle las preguntas que se encuentran abajo, así como cualquier comentario o sugerencia que quiera realizar al final de la encuesta. El estudio se trata sobre **Estimar si existe ahorro económico del servicio eléctrico mediante la instalación de paneles solares en una vivienda de Resistencia**. Su información será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente para fines estadísticos académicos. ¡Le agradecemos la colaboración!

Lorena Ledesma, Cel: 3624 655171, lorenatledesma@gmail.com

Preguntas: (Marque con Números o con la X cuando corresponda)

1. Domicilio/Manzana/Parcela: _____

2. N° de cliente de luz de SECHEEP: _____

Si conoce el número o prefiere enviar una foto de su factura al mail: lorenatledesma@gmail.com o cel: 3624 655171 (respuesta no obligatoria).

3. ¿Cuánto Gasto Mensual de Luz Eléctrica tiene?:

- \$ 0 – 5.000: _____
- \$ 20.000 - 25.000: _____
- \$ 5.000 - 10.000: _____
- \$ 25.000 ó más: _____
- \$ 10.000 - 15.000: _____
- No sabe/No Contesta: _____
- \$ 15.000 - 20.000: _____
- Valor conocido: _____

4. En caso de conocer: ¿Cuánto es su consumo en Kwh?: _____

Puede referirse a números estimativos, por ej: "entre tanto y tanto", aproximadamente tanto", o el monto exacto, si lo conoce; o dejar vacío.

5. ¿Cuántos integrantes tiene la familia?: _____

6. ¿Usted sabe lo que es la Generación Distribuida de Energía Renovable?:

- Si:
- No:
- No sabe/No Contesta:
- Tal vez:

7. ¿Está permitido por Ley instalar sistemas fotovoltaicos en los domicilios de Resistencia?:

- Si:
- No:
- No sabe/No Contesta:
- Tal vez:

8. ¿Se puede inyectar la energía excedente de generación solar dentro de la red eléctrica?:

- Verdadero:
- Falso:
- Otra:

9. ¿Qué opinión le merecen las energías renovables solares?:

Elija una de las opciones donde: 1 significa que considera que "no son favorables" y 5 significa que "son muy favorables".

1: ___ (no son favorables) 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: (son muy favorables)

10. ¿Estaría dispuesto a hacer modificaciones en su hogar para instalar paneles solares?:

- Si:
- No: ___
- No sabe/No Contesta: ___
- Tal vez: ___

11. Si le interese los paneles solares: ¿Qué opciones le parecen mejor? Puede elegir más de una opción.

- Que el gobierno le entregue e instale gratuitamente el sistema: ___
- Que el gobierno (con un crédito) financie e instale el equipo, por ej, en 24 cuotas: ___
- Compra e instalación individual: ___
- Que SECHEEP tenga una tarifa diferenciada más favorable:
- Organización de los vecinos para una instalación conjunta, buscando financiamiento: ___
- Que las empresas que venden o instalan ofrezcan financiamiento: ___
- Otra: ___

12. ¿Qué cosas le parece importantes para poder implementar estos sistemas? Puede elegir más de una opción.

- Información y capacitación:
- Financiamiento: ___
- Manual de usuario: ___
- Asesoramiento telefónico o por internet: ___
- Tener un organismo a quien recurrir:
- Otra: ___

13. Cualquier comentario o sugerencia que desee realizar: _____

¡Muchas gracias por su aporte!

ENTREVISTA SEMIDIRIGIDA A VECINO DEL B° LA RIBERA CON SFV

(sábado 19 de agosto de 2.023, 9:30 h)

A continuación, se muestran breves preguntas semidirigidas y el ordenamiento por temas de como el vecino, luego de entrar en confianza comenzó a contar su experiencia y los motivos por los cuales instaló SFCR en su vivienda.

1. Cambio de N° de Cliente de SECHEEP

No, el número de cliente no me cambio, me cambiaron otras cosas, sí, pero el número de cliente no.

2. Cuando compro los paneles

Mira la cosa es así, yo hace, eh, 1 año y medio ya que tengo los paneles.

3. Grado de conocimiento de la Ley

Cuando a mí me vendieron los paneles, me explicaron que hay una ley de la nación y que la provincia está adherida.

4. Beneficios

Yo no sé exactamente cuáles son los beneficios, porque tampoco me preocupé mucho en averiguarlos, porque quien me vendió todo, se iba a ocupar de conseguirme los beneficios; y de hacer todos los trámites.

Bueno, una vez que estuvo instalado esto, discúlpame, los beneficios son que: Me iban a poner un medidor, eh, bi direccional. Dónde me van a cobrar la energía eléctrica que ingresa al domicilio. Pero me iban a comprar todo el excedente de energía que generan los paneles que ingresa a la red pública, por eso tenían que poner un medidor bidireccional donde marque lo que consumo de ellos y donde marque lo que yo le vendo a ellos, digamos.

5. Como le cobrarían en SECHEEP

Y me dijo el que me vendió, me dijo esto, yo la verdad que nunca averigüé exactamente los valores.

Pero que más lo que se echen te cobra 1 a mí me iban a pagar 0,30 o sea 1/3.

Eh, de lo que yo le daba, ellos digamos, no sé, un kilovatio te cobra 100 pesos, bueno, a mí por 1 kilovatio me iban a dar 30 pesos ya.

Eso es lo que yo entendí, la explicación que me hizo el ingeniero que me vendió esto.

6. Trámites e instalación del medidor

Hace 1 año y medio que instalamos, te decía más o menos y recién en el mes de mayo de este año terminó todos los trámites el ingeniero.

Y recién en el mes de mayo instalaron el medidor bidireccional.

7. Aún no llega la Factura

Y todavía no llega la primera factura con el medidor bidireccional, para yo decirte realmente, sí, la verdad es que yo antes consumía tanto, y ahora en realidad pago tanto, porque tanto me compran, digamos esto no estoy en condiciones de decirte, ya reclamé porque la factura de luz venció el 14 de agosto y a mí no me llegó factura y yo entro a la página de ese secheep y ni siquiera está emitida la factura.

8. Reclamo de factura

Con lo cual hice el reclamo, me dijeron que normalmente cuando te cambian de medidor o te instalan un medidor nuevo, se demora en la facturación.

9. Motivo de porque quería que llegue la factura

Así que no me preocupe, porque yo en realidad estaba preocupado porque no corten la luz o algo de eso, no por el hecho de estar apurado por pagar. Y si ellos se demoran en darte la factura, bueno un problema de ellos, pero no tengo problema alguno.

Con lo cual no puedo decir tampoco esa parte del beneficio.

10. Estimación de pagar menos luz

Lo que sí puedo decirte es que desde que me instalaron el medidor, perdón, los paneles, hace ya 1 año y medio, yo pago mucho menos de luz.

11. Comparación con vecinos

Y comparado con mis vecinos, que somos amigos que hablamos, yo pago la mitad, dicen. O menos de la mitad de lo que pagan ellos.

Porque durante todo el día, mientras hay sol, ahora yo te voy a mostrar algo; la energía que consume mi domicilio es de los paneles y no de secheep. Um, entonces mientras haya sol yo estoy consumiendo.

12. Excedente

El excedente bueno, ahora justo no hay sol y el excedente se lo estoy dando a ellos viste, eh. Entonces, en realidad mi ahorro vino ya por ese lado, eh.

13. Garantía de vida útil de la batería y los paneles solares

El año y los años de vida útil que ellos te garantizan, para la batería son 15 años para los paneles son 10 años.

Años que no son ciertos no son reales porque no me acuerdo de memoria, nada era menos de 10 años, eso sí, me acuerdo.

14. Percepción y opinión sobre su inversión

Lo cierto es que, si solamente lo tomas por la reducción, que va a pagar la factura de luz, la inversión no se amortiza.

15. Motivo por el cual hizo la inversión e instalación de paneles solares

Con el ahorro que tuviera por mes de consumo, digamos, es preferible seguir pagando la factura de luz, y porque no recuperarás, yo en realidad lo hice porque, no solamente que tenés el beneficio que reducís tu consumo, sino que yo en realidad lo puse para los cortes de luz, porque es insufrible esto, entiendes, y estas zonas es mortal. Acá todos los días te cortan la luz. Todos los días.

A tal punto que yo los 3 meses que estuve acá se me quemó el aire acondicionado nuevo.

De las variaciones, la tensión. Y esto te sirve como estabilizador, ahora te voy a mostrar el equipo.

16. Percepción sobre el equipo

Te estabiliza la energía, con lo cual eliminar las posibilidades de quemar las cosas.

Y encima tenés luz cuando no hay luz, que es lo que yo quería, digamos cuando te cortan la luz vos tenés luz y no es como los, este, los motores, los grupos, este, electrógeno. Porque, eso te digo por mi vecino.

17. Comentario sobre la situación de sus vecinos

Se queda sin combustible ahora con el costo del combustible, de 1 hora que esté funcionando el motor, te sale más que la factura que pagan el mes de luz. Y encima, te quedas sin nafta, se te para. Encima si te olvidas de cargar nafta se cortan el 1 de enero.

Cuando se corta la luz, se corta la luz y después el motor arranca.

18. Beneficio que el percibo con los paneles en relación a sus vecinos con grupo electrógeno

Con los paneles ni pestañear. Ni pestañea, se cortó la luz, y vos sabés que se cortó la luz. Yo me doy cuenta, y se cortó la luz, o porque escucho el motor de mi vecino de frente o porque si es de noche se apagan todas las luces de la calle.

19. Nombra nuevamente el motivo por el cual hizo la inversión

Si no yo no me enteró que se cortó la luz, esto es una, es realmente una papa, digamos, para mí, este, así que por todo eso yo hice la inversión, no para que pagar menos luz, viste. Ya decía un beneficio de inventario, el tema de pagar menos luz.

20. Muestra y explicación del funcionamiento de su aplicación de celular de SFCR

Ojalá que haya, porque cuando está. Yo controlo algunas cosas, bueno mira, fíjate acá.

Como hay poca luz, poco sol, ahora está entrando energía de los paneles.

Entran al inversor y el inversor le manda energía a la batería para mantenerlas con energía, para si se corta la luz y a la casa.

Porque estos son los paneles, de secheep, la casa y las baterías.

Si ahora hubiese habido pleno sol, como era ayer en la mañana, por ejemplo, este de secheep no entraría.

Entraría solamente en los paneles que se irían para allá y se iría para allá. También la bolita se iría para allá, te está mostrando: Que le está mandando energía a secheep, viste.

Me dieron la aplicación, porque, para poder controlar también.

Porque, esté, con esto, por ejemplo, la cantidad de otro, acá te da los consumos que va teniendo, viste el inversor.

Y acá te dice, si es tan normal, si está fuera de línea o si se te apagó todo o si hay alguna alarma, por algo te avisar.

Todo esto es sobre el equipo que tenemos ahora.

21. Muestra del equipo

Bueno. Este es el equipo. Están las baterías. Que estaban puestas bien, lo que pasa que le agregaron una batería más de las muy pesadas, más de 50 kg una batería es. Entonces I lo pusimos provisoriamente en el piso, pero acá, yo esto, no sé leer nada acá.

Se está cargando la batería como la del celular.

A ese, que es el inversor en los de Montreal.

Bueno, el inversor es, está conectado, hacia secheep, a los paneles y a la casa.

22. Su percepción sobre el equipo

Pero un espectáculo la participación porque se te plantan 220.

Todo lo que entra, entra a 220.

No te queman los equipos, normalmente, que por lo menos sí me explicaban, el que baja la tensión y pues sube golpe. Bueno, está siempre en 220 como un estabilizador de tensión. Claro. No es la función principal de eso, no. La función principal de esto es otra, digamos, es distribuir la energía que viene de los paneles.

23. Trámites

Por supuesto que el que te instala para que te aprueben tiene que presentar todos los planos. Así como para hacer una casa, tiene que presentar los planos de esto, lo otro bueno, ahí también, eh, montón de planos, un montón de información que le piden tuvo que armar una carpeta así (expresión con las manos).

Claro, o sea, crece todo el cablerio por dónde va a ir en mi casa.

24. Explica un poco más sobre el funcionamiento de la batería y los paneles

O sea, está la batería cargada, digamos, la batería es solamente, funciona, está para generar energía cuando se corta la luz.

Y de noche, discúlpame, se me olvidó aclarar, porque de día se corta la luz y te la generan los paneles.

Es suficiente para el consumo y seguramente van a entrar a los dos, el del panel y el de la batería.

25. Muestra y explica un poco más la aplicación del celular

Fíjate que ahora está entrando energía de secheep, porque la generación de los paneles no es suficiente para el consumo. De la entrada de los dos lados.

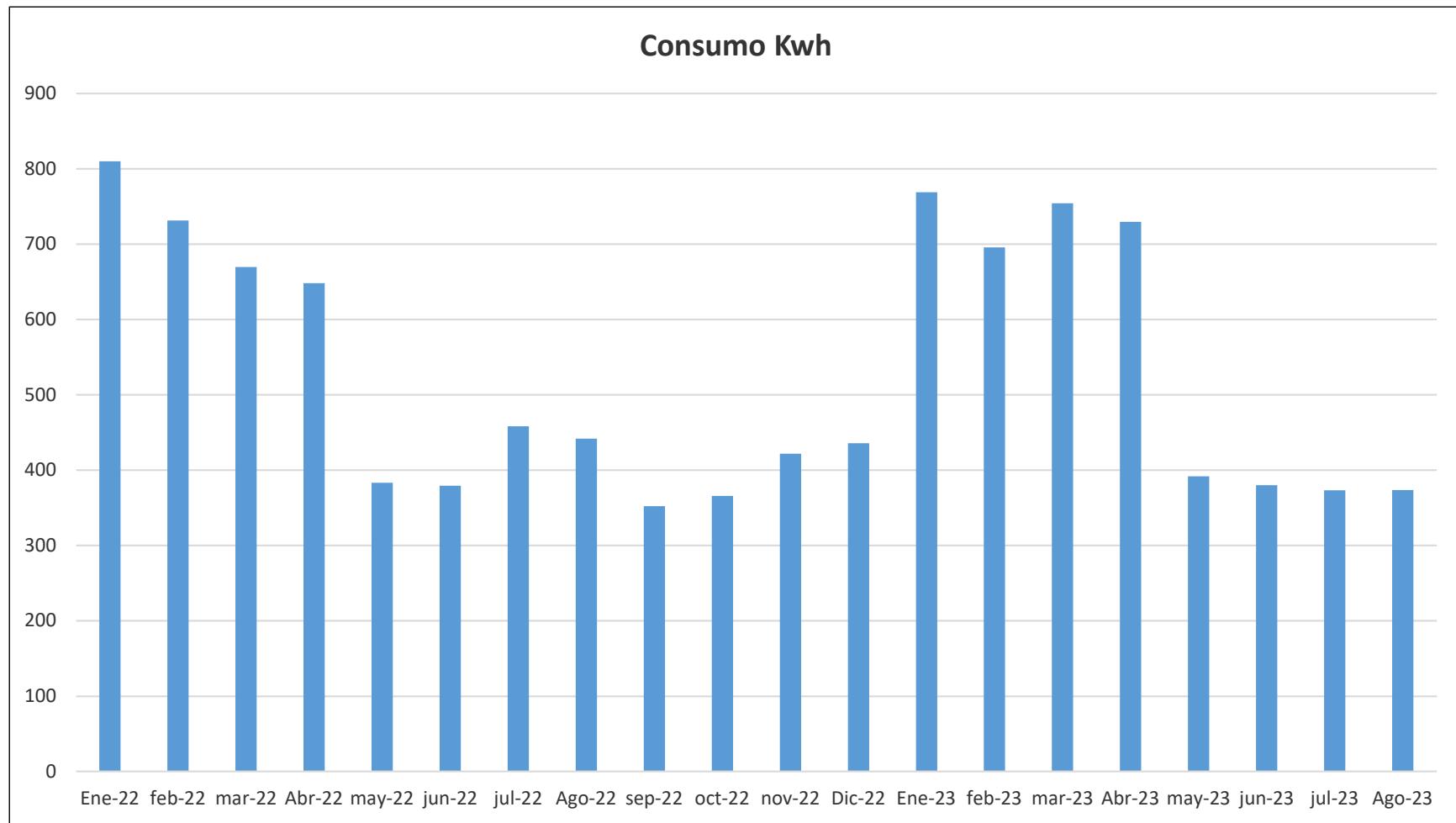
Supongo que en forma automática se mete a la red, claro, el excedente lo que te sobra porque primero te toma para la casa lo que necesita la casa y si está generando.

Yo lo repito, luego no tengo ni idea, es lo que digo.

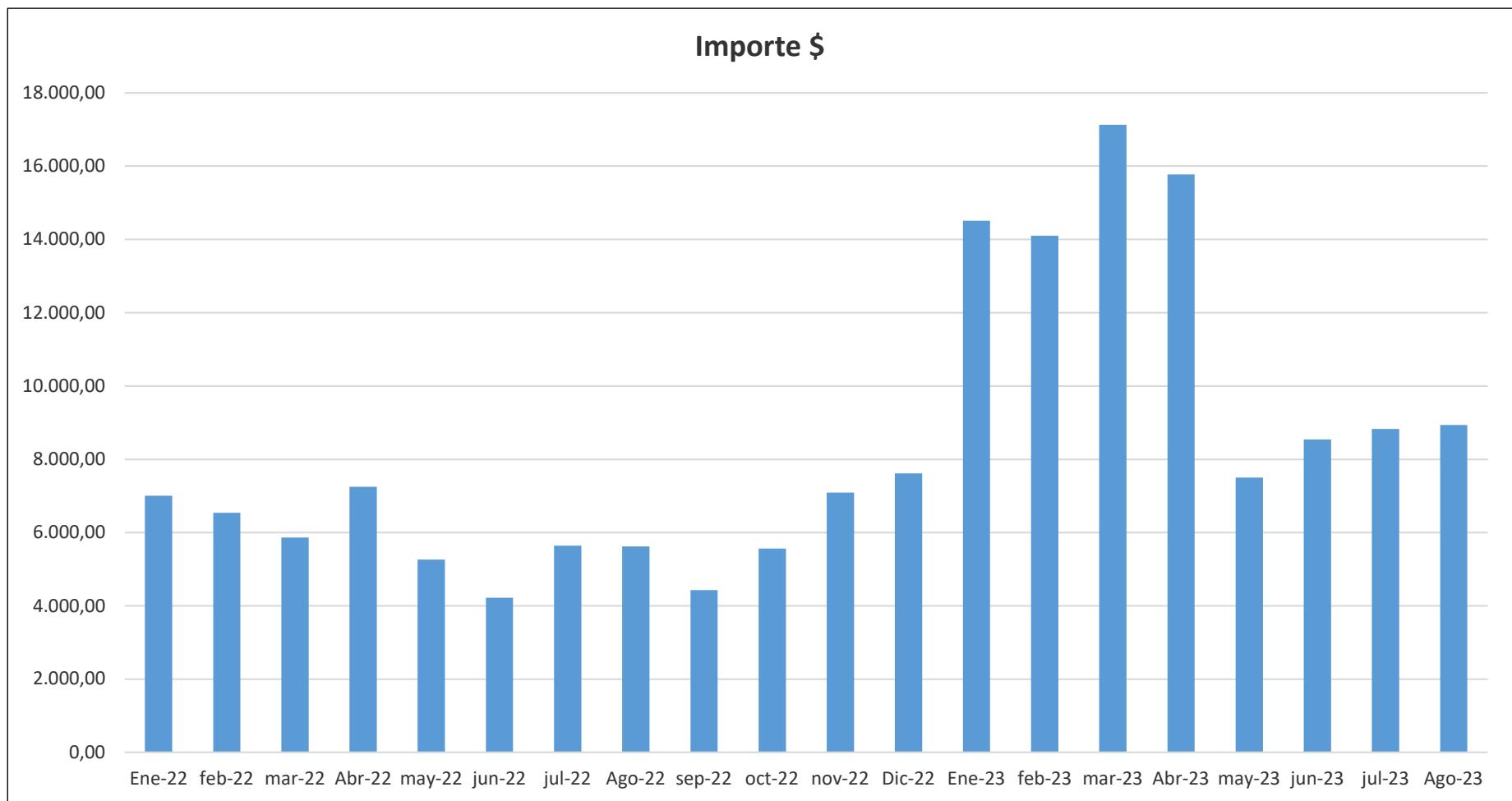
Sí, todo lo que está generando excedente. Que no consume la casa, se está haciendo.

FIN de la entrevista

Cliente	Consumo Kwh																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Ene-22	feb-22	mar-22	Abr-22	may-22	jun-22	jul-22	Ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	Dic-22	Ene-23	feb-23	mar-23	Abr-23	may-23	jun-23	jul-23	Ago-23
1	1	0	0	0	760	1.141	1.374	1.375	397	411	168	174	709	641	637	616				
2	411	371	405	391	331	320	319	319	294	303	465	465	412	372	387	375				
3	1.129	1.019	998	966	418	404	457	457	257	266	359	371	820	740	713	690	370	359	331	332
4	34	31	28	28	20	19	15	15	17	18	18	19	30	27	25	25	19	18	43	43
5	217	196	271	263	210	203	182	183	203	209	200	206	239	215	281	272	235	227	206	207
6	1.084	979	931	900	640	619	1.064	1.064	630	651	462	477	930	840	814	787	358	347	552	552
7	1.142	1.031	823	797	574	556	693	693	468	484	500	517	1.048	946	1.063	1.029	498	482	571	571
8	1.291	1.166	1.122	1.086	556	538	668	668	444	459	501	517	1.098	991	926	897	550	532	549	550
9	448	404	339	329	215	208	227	228	194	200	226	234	400	362	359	347	232	225	246	246
10	427	386	362	350	268	260	279	280	270	280	266	275	480	434	436	422	312	302	302	302
11	1.263	1.141	1.055	1.021	507	491	672	672	445	460	474	490	1.242	1.121	1.204	1.165	554	537	528	529
12	755	682	639	619	303	293	264	264	260	268	313	323	760	686	828	802	383	371	326	327
13	1.029	929	899	870	357	345	437	438	306	316	361	373	706	637	695	672	342	331	315	316
14	528	477	605	586	341	330	544	545	355	366	389	401	532	480	725	701	396	384	429	429
15	473	427	479	463	190	184	313	313	218	225	191	197	487	439	512	495	180	174	166	167
16	826	746	686	663	313	303	560	560	355	367	425	440	782	707	830	803	316	306	266	266
17	273	247	213	206	104	101	109	110	102	105	116	119	230	207	171	166	115	112	113	113
18	938	847	759	734	281	272	293	294	284	294	343	355	874	789	892	863	309	300	359	360
19	568	513	655	634	363	351	414	414	303	313	378	391	641	579	782	757	402	390	358	358
20	721	651	519	503	270	261	413	414	301	312	218	225	522	472	400	387	187	181	219	219
21	807	728	877	849	624	604	786	786	565	583	598	618	890	803	1.039	1.006	682	660	673	673
22	1.000	903	742	718	385	372	420	421	362	374	474	490	897	811	898	869	456	442	461	462
23	1.042	941	915	886	447	433	318	319	358	369	683	706	1.247	1.127	1.007	974	656	635	466	466
24	1.042	941	872	843	457	485	533	534	515	533	719	742	1.294	1.168	1.471	1.424	836	810	699	700
25	1.398	1.263	1.458	1.411	887	859	757	759	778	803	1.085	1.122	1.481	1.337	1.440	1.393	844	817	693	694
26	1.284	1.160	1.016	983	440	426	447	447	311	321	477	493	1.012	914	915	885	384	372	385	385
27	1.240	1.120	999	967	596	577	538	539	495	511	551	569	828	748	889	860	506	490	517	517
28	1.426	1.288	958	928	723	700	743	743	645	666	753	779	1.037	937	1.309	1.266	809	783	866	866
29	661	597	615	596	442	428	491	492	339	351	396	409	593	536	605	585	382	370	382	382
30	765	691	628	607	279	270	251	252	236	243	384	397	821	742	797	771	330	319	251	251
31	531	480	710	687	532	515	605	605	538	555	523	541	412	373	727	704	544	526	524	525
32	1.165	1.053	780	754	319	309	303	304	197	203	405	419	1.148	1.036	754	730	271	262	200	200
33	1.165	1.053	878	850	664	642	891	891	656	677	698	721	823	743	872	843	590	571	646	646
34	630	569	400	387	121	117	118	119	131	135	161	166	427	386	471	455	147	142	236	237
35	560	506	428	414	258	250	283	284	241	249	257	265	445	401	457	442	228	221	252	252
36	610	551	514	498	261	253	301	302	199	295	286	296	586	530	562	544	277	268	252	252
37	828	748	655	634	265	257	338	339	391	405	548	566	1.107	999	958	927	502	486	385	386
38	789	713	638	617	364	352	391	391	328	338	379	391	666	601	555	537	307	297	290	290
39	949	857	696	673	445	430	550	550	391	404	456	472	851	851	866	839	532	515	450	451
40	752	679	568	549	214	207	180	181	170	176	262	271	626	566	566	547	230	223	171	172
41	872	787	790	765	336	325	361	361	245	254	348	360	880	795	972	940	403	390	325	325
42	688	621	476	461	333	322	389	390	317	327	341	353	566	511	447	433	327	317	342	342
43	486	439	415	401	210	203	95	96	108	112	219	227	448	404	453	438	166	161	107	108
44	294	265	288	278	316	306	371	371	190	196	197	203	307	277	455	433	317	307	429	429
45	1.574	1.422	1.228	1.188	501	468	499	499	477	493	717	740	1.501	1.355	1.180	1.142	401	388	318	318
46	872	788	652	631	255	247	243	244	221	229	352	364	675	610	672	650	338	328	349	350
47	1.894	1.711	1.378	1.334	656	635	1.324	1.325	1.212	1.253	1.589	1.642	2.153	1.945	1.852	1.793	664	643	266	266
48	364	329	343	332	168	163	190	190	150	156	150	155	352	317	340	330	179	174	165	166
49	555	501	144	139	236	228	278	278	214	222	304	314	777	702	732	708	308	299	371	372
50	696	628	635	615	351	340	355	356	320	331	413	426	770	695	700	677	417	404	414	414
51	710	642	433	419	213	206	330	330	243	252	254	263	575	520	600	580	246	239	177	178
52	598	540	580	562	308	298	340	340	271	281	331	342	654	590	648	628	285	276	255	256
53	1.110	1.003	997	964	696	674	967	67	759	785	674	696	953	860	1.075	1.040	664	665	835	836
Promedio	810	731	670	648	383	379	458	442	352	366	422	436	769	696	754	730	392	380	373	374



Clientes	Importe \$																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Ene-22	feb-22	mar-22	Abr-22	may-22	jun-22	jul-22	Ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	Dic-22	Ene-23	feb-23	mar-23	Abr-23	may-23	jun-23	jul-23	Ago-23
1	288,81	294,70	295,17	365,66	33.117,97	11.708,74	15.367,86	15.505,96	5.714,13	5.442,55	3.335,92	2.634,77	10.387,26	10.390,22	10.338,97	10.090,79				
2	2.994,20	2.747,01	3.017,99	3.705,17	3.084,78	2.967,69	4.492,74	3.260,58	2.978,54	5.576,14	8.082,15	9.116,64	9.357,31	8.955,40	9.293,84	6.130,46				
3	8.552,47	7.934,12	7.754,68	9.684,35	4.038,18	3.918,85	4.893,07	4.860,83	3.859,61	3.311,22	5.891,95	7.113,20	18.504,36	16.338,57	18.030,01	11.303,59	5.553,93	5.718,25	3.509,15	3.415,39
4	445,18	441,47	427,27	528,69	503,28	497,36	486,66	488,03	501,74	689,21	706,81	718,68	805,72	819,20	808,32	808,32	757,12	752,32	977,23	974,65
5	1.546,74	1.424,35	1.970,11	2.362,79	1.914,97	1.849,63	1.810,10	1.837,13	2.042,79	2.569,80	3.100,99	3.781,17	4.479,39	4.231,40	6.504,78	2.711,73	2.351,34	2.302,61	2.106,72	2.116,64
6	8.204,11	7.592,80	7.210,23	8.982,76	6.373,94	6.150,41	11.801,64	11.899,63	9.094,67	6.357,93	6.698,27	15.532,78	14.875,26	15.568,55	15.140,83	5.766,94	5.628,53	13.727,28	13.727,28	
7	8.653,11	8.029,77	6.371,33	7.920,88	5.719,78	5.569,58	7.650,71	7.597,49	4.988,36	6.553,42	6.950,93	7.331,39	18.103,35	22.274,57	21.938,05	8.573,47	10.031,31	14.874,00	14.922,52	
8	9.806,56	9.083,22	8.732,52	10.929,47	5.479,80	5.288,21	7.246,08	7.307,60	4.710,05	6.172,99	6.966,54	7.331,39	19.181,24	18.422,42	18.569,93	18.185,23	9.437,45	11.688,77	13.588,34	13.634,67
9	3.280,61	3.010,02	2.491,95	3.006,53	1.961,62	1.896,30	2.268,69	2.299,89	1.950,24	2.452,73	3.524,90	4.316,84	7.835,17	7.458,95	8.543,49	3.521,32	2.322,14	2.282,88	2.503,66	2.503,66
10	3.118,05	2.866,55	2.682,85	3.226,32	2.456,20	2.381,54	2.798,62	2.834,60	2.731,73	3.493,34	3.377,73	3.590,39	6.768,11	6.604,78	6.736,74	4.485,87	4.514,50	4.397,86	4.424,67	4.424,67
11	9.589,82	8.883,97	8.198,54	10.249,17	4.958,23	4.787,91	7.292,11	7.353,98	4.721,65	6.188,21	6.545,20	4.619,23	18.836,24	18.713,70	20.500,45	19.801,52	8.851,49	8.658,09	12.615,86	12.662,17
12	5.696,15	5.225,70	4.882,98	6.041,75	2.786,71	2.689,49	2.645,77	2.670,07	2.628,92	3.337,23	4.973,37	6.072,57	15.653,32	15.154,74	21.111,80	21.163,10	9.523,05	14.029,98	14.019,92	14.066,23
13	7.778,34	7.194,31	6.963,02	8.668,77	3.361,54	3.233,80	4.588,67	4.640,52	3.109,81	3.966,93	4.781,81	5.052,18	10.668,16	10.182,80	17.547,64	10.966,23	3.464,21	3.381,09	3.213,63	3.225,23
14	3.899,93	3.690,90	4.625,17	5.696,36	3.191,22	3.074,14	5.819,60	5.881,28	3.678,00	4.757,80	5.218,76	5.495,35	7.587,37	7.415,57	13.183,51	12.760,66	6.493,41	6.343,52	8.031,20	8.031,20
15	3.474,14	3.193,33	3.607,78	4.409,00	1.728,31	1.672,34	3.162,19	3.191,02	2.197,04	2.777,92	2.380,28	2.503,97	6.868,17	6.692,91	8.098,77	7.794,13	2.474,38	2.419,18	2.310,59	2.326,08
16	6.206,84	5.735,78	5.257,57	6.502,25	2.927,87	2.869,16	6.003,66	6.127,93	3.696,71	4.773,01	7.057,70	8.580,72	16.131,09	15.563,36	21.278,12	13.313,93	3.167,20	3.092,31	2.702,15	2.702,15
17	1.943,59	1.795,47	1.548,07	1.838,70	1.044,68	1.024,42	1.172,09	1.189,82	1.128,20	1.409,46	1.534,40	1.587,44	2.955,68	2.850,59	2.495,77	2.459,95	1.806,86	1.796,59	1.817,99	1.817,99
18	7.073,87	6.540,75	5.839,38	7.245,36	2.577,50	2.493,52	2.941,31	2.978,56	2.875,71	3.675,43	4.500,94	4.767,27	14.318,92	13.677,21	17.658,79	17.244,24	4.875,94	4.720,28	6.117,93	6.104,52
19	4.209,58	3.878,75	5.010,52	6.198,74	3.425,40	3.297,67	4.324,09	4.362,22	3.075,02	3.951,26	5.047,10	5.337,07	9.309,34	9.160,51	14.711,00	14.310,53	6.608,10	6.459,46	5.872,88	5.872,88
20	5.394,01	4.978,63	3.926,58	4.827,65	2.474,85	2.390,87	4.312,58	4.362,22	3.051,84	3.936,07	2.739,36	2.882,59	7.440,04	7.290,29	6.461,84	6.321,34	2.804,44	2.743,50	3.394,19	3.394,19
21	6.059,77	5.592,30	6.779,86	8.448,97	6.203,62	5.990,74	8.603,55	8.675,92	6.207,30	8.079,06	8.624,48	8.951,19	14.664,09	14.006,09	21.605,00	21.201,96	12.234,82	16.597,89	19.542,04	19.330,74
22	7.553,84	6.987,09	5.703,89	7.077,90	3.659,58	3.521,20	4.393,11	4.505,55	3.759,19	4.879,54	8.004,70	9.652,57	18.628,56	18.006,46	22.987,66	14.496,77	7.095,19	6.935,87	7.339,60	7.339,48
23	7.878,96	7.387,50	7.198,14	9.075,93	4.319,54	4.434,80	3.485,20	3.918,39	3.812,84	4.845,94	10.236,95	10.758,91	22.465,81	21.644,29	20.887,72	20.436,60	11.856,11	16.119,67	9.994,88	10.120,05
24	12.011,33	12.080,92	6.986,65	8.571,25	7.183,71	4.762,64	5.743,26	5.753,72	5.544,84	7.302,86	10.880,91	11.591,52	23.437,79	22.580,32	33.244,39	32.770,68	16.571,85	22.705,82	21.183,96	21.849,03
25	10.634,90	9.856,31	11.410,48	14.331,00	9.003,15	8.705,10	8.269,92	8.351,24	8.583,12	11.407,70	17.687,64	19.586,00	27.498,87	26.550,32	32.344,14	31.912,72	16.718,38	22.990,86	20.256,94	20.303,24
26	9.752,38	9.117,38	7.887,69	9.925,55	4.259,59	4.114,91	4.703,72	5.077,79	3.177,65	4.073,02	6.592,01	7.012,35	17.313,57	16.629,85	18.280,41	17.853,11	6.263,99	6.510,07	6.397,04	6.444,81
27	9.411,77	8.716,59	7.752,20	9.683,99	5.905,59	5.703,33	5.750,57	5.811,70	5.301,46	6.964,28	7.746,79	8.154,44	12.273,62	12.139,28	14.855,18	14.335,46	7.991,25	7.806,04	8.341,44	8.341,44
28	10.851,65	10.628,44	7.570,74	9.629,43	7.257,45	7.012,62	8.533,27	8.570,27	8.302,38	10.104,44	14.580,14	15.847,90	21.708,73	21.095,43	34.211,25	34.062,54	21.590,58	31.160,24	39.600,85	39.788,77
29	4.929,53	4.548,23	4.691,70	5.801,02	4.266,32	4.117,30	5.209,88	5.266,71	3.492,48	4.529,53	6.518,02	7.916,16	12.026,57	11.546,40	15.135,81	9.407,06	5.769,00	5.630,60	5.882,06	5.882,06
30	5.734,61	5.297,42	4.795,30	5.916,14	2.558,83	2.474,85	2.513,28	2.546,67	2.382,12	3.012,04	5.140,73	5.432,06	13.165,61	12.573,12	15.112,97	14.698,01	5.231,66	5.087,44	3.928,60	3.928,60
31	3.923,16	3.615,74	5.448,86	6.753,43	5.224,34	5.043,36	6.521,35	6.577,05	5.800,10	6.733,85	7.309,85	7.711,27	5.679,29	5.529,60	13.237,12	12.843,68	9.322,74	11.459,84	12.430,61	12.476,92
32	8.831,16	8.182,59	6.006,77	7.454,68	2.957,03	2.850,59	3.047,14	3.086,65	1.981,08	2.491,75	5.468,44	5.780,25	20.267,10	19.479,49	13.960,66	13.563,27	4.353,60	4.089,05	3.076,87	3.076,87
33	8.831,16	8.251,43	6.787,84	8.786,79	6.629,42	6.395,24	9.811,47	9.893,51	7.168,43	9.490,32	10.056,56	10.560,28	12.240,16	12.142,11	14.550,51	14.030,79	9.496,66	9.274,48	10.807,68	10.971,61
34	4.689,55	4.353,94	2.978,14	3.613,57	1.166,86	1.170,63	1.240,54	1.302,40	1.355,24	1.671,38	1.981,31	2.084,77	5.937,63	5.758,76	7.809,51	7.621,33	2.230,37	2.137,60	3.696,81	3.694,78
35	4.147,65	3.822,96	3.201,30	3.896,16	2.362,86	2.288,22	2.839,39	2.875,72	2.433,54	3.090,10	3.258,03	3.423,46	6.202,38	6.023,12	7.113,10	6.844,29	3.204,39	3.143,72	3.644,00	3.644,00
36	4.600,93	5.027,88	3.952,34	4.775,33	2.390,87	2.802,69	3.220,88	3.218,12	3.499,62	2.618,96	5.014,91	3.842,66	8.437,49	8.733,96	9.300,68	8.965,67	3.949,64	4.014,77	3.644,00	4.311,08
37	6.222,33	5.751,73	5.010,52	6.198,74	2.428,19	2.353,55	3.449,80	3.492,49	4.101,29	5.351,26	7.699,97	8.111,96	19.376,69	18.610,33	19.427,47	19.015,52	8.519,83	9.933,76	6.397,04	6.416,45
38	5.920,42	5.583,54	4.92																	



Créditos CFI para Energías Renovables Provincia del Chaco

El Gobierno de la Provincia del Chaco junto al Consejo Federal de Inversiones (CFI) promueven otorgar asistencia financiera para la diversificación de la matriz energética argentina a partir del desarrollo de proyectos de Generación distribuida y off Grid para la producción de energía eléctrica a través de recursos renovables.

Para lograr este objetivo, el CFI dispondrá de hasta \$150.000.000 hasta el 30 de Noviembre de 2023 o hasta agotar el cupo disponible, lo que ocurra primero.

Inversiones Financiables

Podrán ser consideradas inversiones elegibles para este crédito, equipos para generación de energía eléctrica a través de tecnologías eólica y solar, según el siguiente detalle:

- Generación Solar: Se podrán financiar módulos fotovoltaicos, inversores, estructuras de montajes fijas, seguidores solares, dampers, reguladores de carga, baterías y todo otro componente u obra que sean necesarios para la instalación completa del equipo y su puesta en marcha.
- Generación Eólica: Se podrán financiar aerogeneradores verticales y horizontales, y todos los componentes que la instalación de estos requiera. Esto incluye, las palas, los nacelles, el rotor, el generador, la caja multiplicadora, el sistema de control, la torre de soporte, y todo otro componente u obra que sean necesarios para la instalación completa del equipo y su puesta en marcha.

No serán elegibles proyectos de tecnologías eólicas o solares que no tengan por finalidad la generación de energía eléctrica.

En todos los casos los equipamientos deberán ser nuevos o encontrarse sin uso.

¿A quiénes está dirigido?

Persona humana o jurídica que buscan generar electricidad a partir de cualquiera de las dos tecnologías de energías renovables seleccionadas, que pueden estar conectados (Generación Distribuida) o no (Off Grid) a la red eléctrica.

Los solicitantes deberán desarrollar actividades económicas rentables, estar en condiciones de ser sujeto hábil de crédito y pertenecer a alguno de los siguientes sectores:

- Industria, Comercio, Turismo, Rural y Servicios vinculados a la producción

Los solicitantes deberán estar inscriptos en AFIP en las actividades mencionadas previamente.

Los montos y condiciones estarán sujetos a el tamaño de empresa, según el siguiente detalle:

- **Microempresas:** patrimonio menor a \$6.000.000.
- **PyMEs:** patrimonio igual o superior a \$6.000.000.

Cómo acceder

Ponéte en contacto con la Unidad de Enlace Provincial (UEP) del CFI.

- Mail: chaco@uepcfif.org.ar
- Celular / WhatsApp: +54 9 362 4044246
- Para información consultar en www.cfi.org.ar/financiamiento

¿Que necesito?

Primera etapa: calificación preliminar.

- Formulario de Calificación Preliminar Firmado y en Excel.
- Monotributistas y Autónomos: manifestación de bienes firmada (para montos superiores a \$1.000.000 certificada por Contador Público Nacional, o bien DDJJ de Bienes Personales presentada ante AFIP).
- Personas jurídicas: copia simple de últimos 2 balances certificados por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas.
- Última factura de servicio eléctrico, con domicilio de donde será la instalación (Solo para los que posean servicio eléctrico de red).
- Para solicitudes de Generación Off Grid: Certificado de factibilidad técnica emitida por la Secretaría de Energía de la Provincia del Chaco.
- Para solicitudes de Generación Distribuida: Se deberá presentar el formulario 1B (respuesta del distribuidor sobre la solicitud de la reserva de potencia), gestionado a través de Plataforma Digital de Acceso Público (<https://tramitesadistancia.gob.ar>).



Segunda etapa: otorgamiento del crédito

- A continuación, se detalla la documentación a presentar en una segunda etapa para el otorgamiento del crédito. Los formularios serán facilitados por la UEP.

	Persona Humana	Persona Jurídica
 Solicitante	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Copia del DNI del solicitante. ➤ Factura de servicio público donde conste el domicilio real declarado. ➤ Declaración Jurada de Ética Pública. ➤ Autónomos: DDJJ de IVA, últimos 12 meses. ➤ Autónomos: DDJJ de Ganancias y Bienes Personales. ➤ Nota de solicitud firmada. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acta de designación de autoridades/ directores designados titulares/ socios gerentes. ➤ Copia de Estatuto o contrato. ➤ Constancia de inscripción del domicilio social en el registro pertinente (si no surge de Estatuto/Contrato o si fue modificado) ➤ DNI del autorizado a tramitar la solicitud de financiamiento. ➤ Declaración Jurada de Ética Pública. ➤ Declaraciones juradas de Iva posteriores al cierre del último balance. ➤ Nota de solicitud firmada.
 Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presupuesto/ factura proforma que incluya información técnica de la inversión, con detalle de todos los componentes del proyecto llave en mano. 	
 Formalización de Garantía/Seguros	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ante el agente financiero, (consultar en www.cfi.org.ar/financiamiento), deberá oportunamente abrirse la cuenta respectiva para desembolso del crédito, suscribirse toda la documentación correspondiente, constituirse las garantías a su satisfacción y contratarse los seguros exigidos por la línea de créditos. 	



Condiciones

 MONTO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Monto de hasta \$1.500.000 para aquellos solicitantes que acrediten una relación patrimonial mínima de 1 a 1. ➤ Monto superior a \$1.500.000 y hasta \$3.000.000 la relación patrimonial debe ser de 1,5 a 1. ➤ Monto superior a \$3.000.000 y hasta \$20.000.000 para aquellos solicitantes que acrediten una relación patrimonial mínima de 2 a 1. ➤ Créditos con avales de SGR o fondo de garantía provincial (consultar www.cfi.org.ar/financiamiento) hasta \$30.000.000, sin exigencia de relación patrimonial.
 PLAZOS Y FORMAS DE PAGO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los plazos se determinarán en función del tipo de empresa (ver anexo).
 TASAS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Créditos hasta \$1.000.000: Tasa compensatoria variable, equivalente al 50% de la Tasa Activa de Cartera General Diversas Nominal Anual en Pesos del BNA más 2 puntos porcentuales y bonificada al 50%. ➤ Créditos superiores a \$1.000.000: Tasa compensatoria variable, equivalente al 50% de la Tasa Activa de Cartera General Diversas Nominal Anual en Pesos del BNA más 2 puntos porcentuales.
 FINANCIACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hasta el 80% de la inversión a realizar.
 GARANTÍAS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Montos hasta \$1.000.000: a sola firma o garantía personal a satisfacción del Agente Financiero. ➤ Montos superiores a \$1.000.000 y hasta \$10.000.000: garantías reales, que pueden ser prendarias, hipotecarias o avales de SGR o fondo de garantía provincial (consultar en www.cfi.org.ar/financiamiento) ➤ Montos superiores a \$10.000.000: garantías hipotecarias o avales de SGR o fondo de garantía provincial (consultar en www.cfi.org.ar/financiamiento)

(*)Aclaración

En caso de contar con precalificación de fondo de garantía o SGR, solo presentar: Formulario de calificación preliminar, DDJJ de ética pública, nota de solicitud firmada, documentación del proyecto (según página 3, sin considerar evaluación técnica).

Persona Humana: última factura de servicio eléctrico con domicilio de donde será la instalación, copia DNI, factura de servicio público donde conste domicilio real declarado.

Persona Jurídica: Acta de designación de autoridades, Estatuto o contrato, constancia de inscripción del domicilio social en el registro pertinente (si no surge de Estatuto/Contrato o si fue modificado).



ANEXO - Plazos Máximos*

Tipo de Empresa	Plazo
Microempresas	Máximo 48 meses totales, con hasta 6 meses de gracia -
PyMes	Máximo 84 meses totales, con hasta 6 meses de gracia

*Los periodos de gracia se encuentran incluidos en los 48/84 meses. La gracia es únicamente sobre el capital, debiéndose abonar intereses durante la misma.