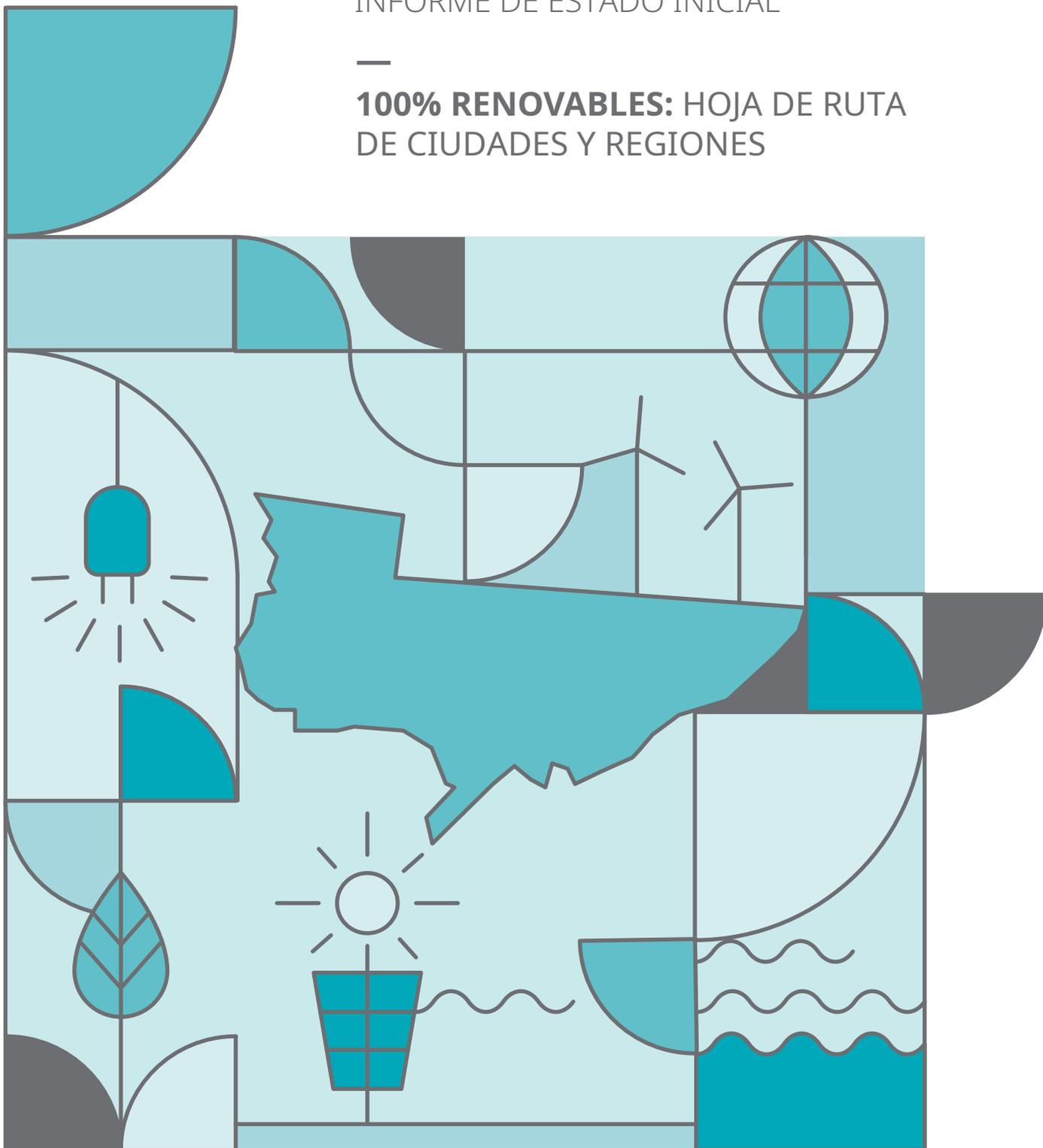


# AVELLANEDA

INFORME DE ESTADO INICIAL

—  
**100% RENOVABLES: HOJA DE RUTA DE CIUDADES Y REGIONES**



# PÁGINA EDITORIAL

## ICLEI AMÉRICA DEL SUR

Rodrigo Perpétuo  
*Secretario Ejecutivo*

Camila Chabar  
*Coordinadora Regional Bajo en Carbono*

Lucas Turmena  
*Asesor Regional Bajo en Carbono*

Flavia Speyer  
*Analista Regional Bajo en Carbono*

Reynaldo Neto  
*Analista Regional Bajo en Carbono*

## ICLEI ARGENTINA

Maria Julia Reyna  
*Directora*

## CONSULTORES DEL PROYECTO

Marco Massacesi  
*Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático.*

Rocío Pascual  
*Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático*

## MUNICIPALIDAD DE AVELLANEDA

Dionisio Scarpin  
*Intendente*

Eloy Pagura  
*Secretario de Hacienda y Finanzas*

Gisela Acosta  
*Secretaria de Planeamiento Territorial y Obras Públicas*

Gonzalo Braidot  
*Secretario de Gobierno y Participación Ciudadana*

Hugo Bernardis  
*Secretario de Producción y Desarrollo*

Oswaldo Braidot  
*Secretario de Servicios Públicos y Medio Ambiente*

Natalia Colla  
*Directora de Comunicación Institucional*

Marianela Bianchi  
*Coordinadora de Proyectos y Cooperación Internacional*

Nilce Gregoret  
*Asesora de la Secretaría de Servicios Públicos y Medio Ambiente*

Cristian Quiroz  
*Delegado municipal ante la Cooperativa de Servicios Públicos de Avellaneda Ltda.*

## PUBLICACIÓN

ICLEI SAMS – América del Sur  
Rua Marquês de Itu, 70 • 14 andar. São Paulo, SP, Brasil. [americadosul.iclei.org](http://americadosul.iclei.org).

## CONTRIBUCIONES

ICLEI WS – Secretariado Mundial: Laura Noriega, Rohit Sen.

## RECONOCIMIENTO

Este documento es un entregable del proyecto "100% Renovables - Hoja de ruta de ciudades y regiones".

La información contenida en este informe se basa en consulta con las ciudades, gobiernos y los socios del proyecto. ICLEI, sin embargo, no garantiza la exactitud de la información en este documento y no acepta responsabilidad por las consecuencias de su uso. Para obtener más información, póngase en contacto con [iclei-sams@iclei.org](mailto:iclei-sams@iclei.org).

La publicación debe citarse en su totalidad como: "ICLEI - Gobiernos locales para la sostenibilidad. (2020). 100% Renovables - Hoja de Ruta de Ciudades y Regiones: Análisis de Escenario Energético y Stakeholders - Argentina. São Paulo, Brasil".

## SOBRE ICLEI

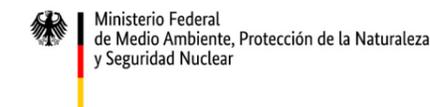
ICLEI – Gobiernos Locales por la Sustentabilidad es una red global de más de 1.750 gobiernos locales y regionales comprometidos con el desarrollo urbano sostenible. Activo en más de 100 países, influimos en las políticas de sostenibilidad e impulsamos la acción local para un desarrollo bajo en carbono, basado en la naturaleza, equitativo, resistente y circular. Nuestra red y nuestro equipo de expertos trabajan juntos ofreciendo acceso al conocimiento, asociaciones y capacitación para generar cambios sistémicos a favor de la sostenibilidad urbana.

## SOBRE EL PROYECTO 100% RENOVABLES

El proyecto es implementado por ICLEI - Gobiernos Locales para la Sustentabilidad y financiado por el Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) a través de la Iniciativa Climática Internacional (IKI). El Proyecto 100% Energías Renovables ofrece apoyo a los gobiernos a nivel nacional y regional para promover un movimiento hacia estrategias 100% ER con mayor conciencia y participación de las partes interesadas en los países de Kenia, Indonesia y Argentina. El proyecto 100% ER trabaja con ciudades y regiones en los países de enfoque para construir un camino para que las ciudades del sur global financien e implementen el uso energías renovables, a través de la evaluación del potencial ER local y los conceptos del proyecto, así como el desarrollo de proyectos financiables.



Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ABREVIATURA, ACRÓNIMO O SIGLA	DESCRIPTION
ADEERA	Asociación de Distribuidores de la Energía Eléctrica de la República Argentina
AGEERA	Asociación de Generadores de Energía Eléctrica de la República Argentina
AGUEERA	Asociación de Grandes Usuarios de Energía Eléctrica de la República Argentina
ARS	Pesos argentinos
ATEERA	Asociación de Transportistas de la Energía Eléctrica de la República Argentina
BAU	Escenario Tendencial [en inglés, "business as usual"]
BEN	Balance Energético Nacional
BNA	Banco de la Nación Argentina
CAMMESA	Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
COSEPAV	Cooperativa de Servicios Públicos de Avellaneda
COP	Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas [en inglés]
CTBA	Central Térmica a Biogás Avellaneda Sociedad Anónima
DREI	Derecho de Registro e Inspección
ENARGAS	Ente Nacional Regulador del Gas
ENRE	Ente Nacional Regulador de la Electricidad
EPESF	Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe
FIT	Tarifa de alimentación [en inglés, "feed-in tariff"]
FODER	Fondo para el Desarrollo de las Energías Renovables
FODIS	Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables
GBA	Gran Buenos Aires [denominación de región por CAMMESA]
GBI	Incentivos basados en la generación [en inglés]
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GNCC	Gabinete Nacional de Cambio Climático
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

ABREVIATURA, ACRÓNIMO O SIGLA	DESCRIPTION
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
MATER	Mercado A Término de las Energías Renovables
MAYDS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable
MEPS	Estándares mínimos de eficiencia energética [en inglés]
MINEM	(ex) Ministerio de Energía y Minería. Luego fue SGE hasta el 09/12/2019
MMTEP	Millones de Toneladas Equivalentes de Petróleo [unidad de energía]
NEA	Noreste Argentino
O&M	Operación y Mantenimiento
PANEYCC	Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático
PCI	Poder Calorífico Inferior
PERMER	Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales
PIST	Punto de Ingreso al Sistema de Transporte ["gas de pozo"]
PRONUREE	Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía
PROUREE	Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos
PYMES	Pequeñas Y Medianas Empresas
RN ##	Ruta Nacional N° ##
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SADI	Sistema Argentino De Interconexión
SAIC	Sociedad Anónima Industrial y Comercial
SGE	Secretaría de Gobierno de Energía
SYESA GAS	Servicios Y Emprendimientos Sociedad Anónima (subdistribuidora de gas)
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
TGI	Tasa General de Inmuebles
TGN	Transportadora de Gas del Norte
TGS	Transportadora de Gas del Sur
UAA	Unión Agrícola de Avellaneda
UNL	Universidad Nacional del Litoral
USD	Dólares estadounidenses

# RESÚMEN EJECUTIVO

ICLEI ha seleccionado a la localidad de Avellaneda, provincia de Santa Fe, como la ciudad modelo en Argentina del proyecto "100% Renewables Cities and Regions Roadmap". En este marco, el Informe de Estado Inicial permite la comprensión de los aspectos claves en cuanto al consumo energético de la localidad, así como el potencial del recurso renovable del que dispone la mencionada región. De esta manera se busca: (i) una comprensión socioproductiva de la ciudad, (ii) la elaboración del perfil de consumo, (iii) los marcos regulatorios de los órdenes nacional, provincial y municipal, (iv) y los proyectos locales que se están implementando en cuanto a generación local de energía mediante el aprovechamiento de sus recursos naturales.

El resultado de este informe y su interpretación constituirán la información de entrada para elaborar la hoja de ruta para convertirse en una ciudad que provea la totalidad de la energía que consume a partir de fuentes renovables.

Con una población de aproximadamente 31.000 habitantes y una superficie bruta de 937 km<sup>2</sup>, la economía predominante de Avellaneda se basa en la actividad primaria agropecuaria, tanto agrícola como ganadera, incluyendo la rama textil desprendida del sector agrícola (como algodón).

Respecto a los desafíos ambientales, Avellaneda enfrenta varios, que son relativamente comunes a otras localidades, tales como: mejorar la calidad del aire ambiental, optimizar la gestión de los residuos sólidos urbanos, mejorar la eficiencia energética de las viviendas, entre otros.

La energía eléctrica que consume Avellaneda proviene, como sucede en todas las localidades del país, del Sistema Argentino De Interconexión. Por tal, "ser 100% renovable" se reconvierte y significa que se persigue la generación de la misma cantidad de energía (proveniente de fuentes renovables) que consume Avellaneda para volcarla a la red.

Otro aspecto ambiental para considerar es lograr la provisión de gas natural, permitiendo que la población pueda consumir ese recurso (actualmente se emplea GLP vaporizado en ciertas zonas de la localidad para residencial, gas envasado en donde no se dispone de GLP y leña para industrias). Esto permitirá disminuir las emisiones de GEI al utilizar un recurso menos contaminante.

En materia de fuentes renovables de energía, el potencial solar permite una generación aproximada, en términos fotovoltaicos, de 1.450 kWh/año por kWp instalado aproximadamente. En recurso eólico, la velocidad del viento es relativamente baja como para ser aprovechada energéticamente, pero el tipo de industria predominante de Avellaneda le reviste un recurso biomásico muy aprovechable. Tanto lo es, que hasta se dispone de una central termoeléctrica basada en biogás generado a partir de los residuos de la caña de azúcar, y a esto se le debe sumar el potencial que presentan otros tipos de residuos, como los de la poda y los domiciliarios. En otro aspecto, el potencial hidroeléctrico no es abundante y no se presentan desarrollos de mediciones.

La localidad ya viene trabajando en la línea de mejorar el consumo energético mediante diversos programas, como el recambio de luminarias por tecnología LED, y otros en un plano más ambiental, como la extensión de kilómetros para el uso de bicicletas y desincentivar el uso del automóvil particular, entre otros. Finalmente, la pujanza que tiene la ciudad es una de sus principales fortalezas, constituyendo así una gran oportunidad para el aprovechamiento de la hoja de ruta para ser 100% renovable.

## CONSIDERACIONES SOBRE EL INFORME DE ESTADO INICIAL

### ORIENTACIONES AL DOCUMENTO

El propósito de este documento es describir el estado inicial de la energía en la ciudad, como punto de partida para planificar la respectiva hoja de ruta hacia un horizonte 100% RE.

El informe de estado inicial debe establecer una línea base, identificando oportunidades y desafíos en la ruta para alcanzar el 100% de energía renovable, además de reunir datos, información y actividades relacionadas con proyectos de energía renovable, aplicaciones, políticas y promoción de la ciudad en diferentes niveles de gobierno. Esta información permitirá discutir posibles medidas de apoyo político y acciones directas para facilitar el panorama de RE en general y la hoja de ruta 100% RE.

### ¿QUÉ ES LA ENERGÍA 100% RENOVABLE?

"Energía renovable abarca todos los recursos renovables, incluyendo la bioenergía, geotérmica, hidroeléctrica, oceánica, solar y eólica. El cien por ciento de energía renovable significa que todas las fuentes de energía para satisfacer todas las necesidades de uso final de energía de un determinado lugar, región o país se derivan de fuentes de energía renovable las 24 horas del día, todos los días del año. La energía renovable puede producirse localmente para satisfacer todas las necesidades locales en cuanto al uso final de energía (energía, calefacción y refrigeración, y transporte) o puede importarse desde fuera de la región utilizando tecnologías e instalaciones de apoyo, tales como redes eléctricas, hidrógeno o agua caliente. Cualquier instalación de almacenamiento para ayudar a equilibrar el suministro de energía también debe usar energía derivada únicamente a partir de recursos renovables."

IRENA Coalition for Action.



# TABLA DE CONTENIDO

<b>01. CIUDAD</b> .....	<b>10</b>	<b>04. POTENCIAL LOCAL DE RECURSOS DE ENERGÍA RENOVABLE</b> .....	<b>41</b>
1.1 Población.....	10	4.1 Potencial.....	41
1.2 Ubicación geográfica.....	11	4.1.1 Temperatura y precipitaciones.....	41
1.3 Extensión territorial y uso del suelo.....	12	4.1.2 Radiación solar.....	42
1.4 Economía.....	13	4.1.3 Recurso eólico.....	43
1.5 Desafíos ambientales actuales.....	16	4.1.4 Residuos Urbanos.....	44
<b>02. PERFIL ENERGÉTICO DE LA CIUDAD</b> ..	<b>17</b>	4.1.5 Recurso energético de la biomasa.....	45
2.1 Demanda actual de energía.....	18	4.1.6 Recurso hídrico.....	46
2.1.1 Demanda de electricidad.....	18	4.2 Proyectos de energías renovables implementados.....	49
2.1.2 Demanda de combustibles líquidos.....	21	4.2.1 Energía Solar Fotovoltaica mediante el programa "Prosumidores".....	49
2.1.3 Demanda de biomasa seca.....	21	4.2.2 Desempeño en la generación de la CTBA.....	49
2.1.4 Demanda de GLP.....	22	4.2.3 Cooperativa "El Timbó".....	50
2.1.5 Demanda de GLP envasado (cilindros).....	23	<b>05. OBJETIVOS Y COMPROMISOS LOCALES DE RE Y EE</b> .....	<b>51</b>
2.2 Electricidad / Matriz energética - para capacidad instalada / generación.....	24	<b>06. PROYECTOS DE RE Y EE EN CURSO BAJO LA SUPERVISIÓN DEL GOBIERNO CORRESPONDIENTE A LA CIUDAD</b> .....	<b>52</b>
2.2.1 Nacional.....	24	6.1 Proyectos planificados, en curso e implementados.....	52
2.2.2 Local / regional.....	28	6.2 Modelos de negocios y de propiedad.....	53
2.2.3 Generación local de baja escala.....	28	<b>07. ESTRUCTURAS FINANCIERAS</b> .....	<b>54</b>
2.4 Electricidad / energía y precios de combustible.....	29	7.1 Finanzas locales - gobierno local.....	54
2.5 Emisiones de GEI.....	30	<b>08. PRINCIPALES DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES</b> .....	<b>56</b>
<b>03. MARCOS DE REFERENCIA QUE PERMITEN LA IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES</b> .....	<b>32</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>58</b>
3.1 Nivel nacional.....	32		
3.2 Nivel subnacional.....	39		
3.3 Nivel local.....	40		

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1: Ubicación de Avellaneda en Argentina..	11
Ilustración 2: Límites geográficos del distrito de Avellaneda en el mapa satelital.....	12
Ilustración 3: Sectores fisiográficos del distrito de Avellaneda.....	13
Ilustración 4: Ubicación del Parque Industrial y de Servicios.....	14
Ilustración 5: Composición de la estructura empresarial de Avellaneda.....	15
Ilustración 6: Potencia media promedio por sector 2014-2019.....	19
Ilustración 7: Evolución del consumo por sector en 2014-2019.....	19
Ilustración 8: Participación en el consumo eléctrico del 2016.....	20
Ilustración 9: Participación relativa por sector para el período 2014-2019 [%].....	20
Ilustración 10: Combustible expendido en 2014-2019.....	21
Ilustración 11: Consumo GLP por Unión Agrícola.....	22
Ilustración 12: Consumos bimestrales de GLP.....	23
Ilustración 13: Oferta Interna de Energía Primaria a nivel nacional en el año 2019.....	24
Ilustración 14: Oferta Interna de Energía Secundaria a nivel nacional en el año 2019.....	25
Ilustración 15: Líneas de transporte del SADI.....	26
Ilustración 16: Principales valores del año 2019..	27
Ilustración 17: Participación de los sectores en las emisiones de GEI de Avellaneda de 2016.....	31
Ilustración 18: Comparativa de emisiones per cápita de Avellaneda de 2016.....	31
Ilustración 19: Resumen de Energías Renovables en el país, agosto 2020.....	38
Ilustración 20: Valores de temperatura y precipitaciones.....	41
Ilustración 21: perfil trimestral de la radiación global horizontal en Reconquista.....	42

Ilustración 22: Variación anual de la radiación en Avellaneda.....	43
Ilustración 23: Variación anual de la velocidad del viento en Avellaneda.....	43
Ilustración 24: Rosa de los Vientos para Avellaneda.....	44
Ilustración 25: Variación de la energía generada por CTBA.....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Breve información geográfica y climática de Avellaneda.....	11
Tabla 2: Consumo eléctrico por sector de consumo (en GWh).....	18
Tabla 3: Consumo residencial de GLP.....	22
Tabla 4: Medidas de mitigación del PANeYCC en oferta y demanda de energía.....	36
Tabla 5: Estimación de estiércol anual.....	45
Tabla 6: Informe hidrométrico de la Cuenca del Plata para el 29/09/2020.....	46
Tabla 7: Resultados desempeño de generación CTBA.....	50
Tabla 8: Proyectos de EE y RE en cartera.....	52

## ÍNDICE DE ECUACIÓN

Ecuación 1: Definición de Potencia Media.....	18
Ecuación 2: Definición de Potencia Media.....	49



# 01. CIUDAD

La localidad de Avellaneda fue escogida como la ciudad modelo para el proyecto de "100% Renewables Cities and Regions Roadmap". Esto permitirá acelerar la transición hacia una generación equivalente al consumo energético a través de fuentes renovables de energía. De esta manera se persigue la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como consecuencia de su accionar.

Este Informe de Estado Inicial actúa como punto de partida en lo que respecta a la planificación del abastecimiento de 100% renovable en la localidad. Los objetivos de este informe resultan por tanto los siguientes:

- Parametrizar el perfil energético de Avellaneda, manifestado a través del consumo energético y explicado a través de sus características y hábitos;
- Comprender el marco regulatorio preexistente en la temática;
- Identificar las características de los financiamientos disponibles, y
- Evaluar los desafíos y oportunidades hacia 100% RE.

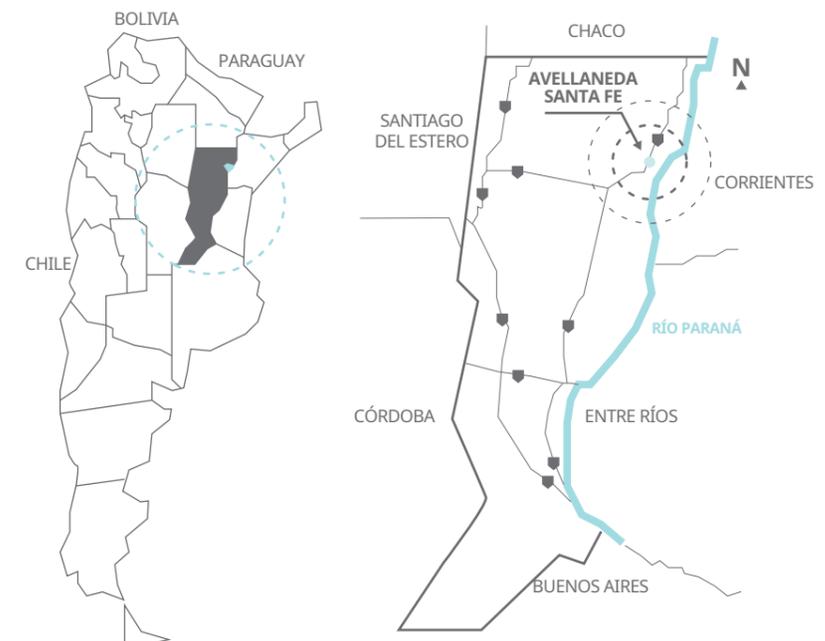
## 1.1 POBLACIÓN

La ciudad de Avellaneda, ubicada en el departamento de General Obligado al noreste de la provincia de Santa Fe, tiene una población estimada de 30.897 habitantes [1]. Aproximadamente el 90% vive en la zona urbana y el restante 10% en el área rural [2]. Delimita con Reconquista a escasos 5 km al sur, y entre ambas localidades conforman una misma mancha urbana, es decir, un área metropolitana de aproximadamente 117.000 habitantes [1].

## 1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Con respecto al río Paraná, Avellaneda se ubica sobre su margen derecha, y, con respecto al Arroyo El Rey, se sitúa al norte (ver ilustración 1).

Ilustración 1: Ubicación de Avellaneda en Argentina.



Fuente: Municipalidad de Avellaneda, 2020.

A continuación, se resumen los principales datos geográficos referenciales en la tabla 1.

### CIUDAD DE AVELLANEDA

Tabla 1: Breve información geográfica y climática de Avellaneda.

	<b>COORDENADA</b>			<b>TEMPERATURA</b>	
	<b>LATITUD</b>	29° 07' 03" S		<b>MÍNIMA ABSOLUTA</b>	14.6°C EN INVIERNO
	<b>LONGITUD</b>	59° 39' 03" O	<b>PROMEDIO</b>		
			<b>MÁXIMA ABSOLUTA</b>	25.7°C EN VERANO	
	<b>DISTANCIAS REFERENCIALES EN LA PROVINCIA</b>	Se ubica a 320 km al norte de la ciudad de Santa Fe, capital de la provincia, sobre la RN 11 y a 500 km de Rosario	<b>PROMEDIO</b>		
	<b>FUERA DE LA PROVINCIA</b>	Se ubica a 225 km de Resistencia, capital de la provincia vecina de Chaco y a 800 km de la Capital Federal	<b>MEDIA PROMEDIO</b>	20.1°C	
				<b>PRECIPITACIÓN</b>	
				<b>MEDIA ANUAL</b>	1260 MM. La estación húmeda coincide con el período de primavera-verano.

Fuente: elaboración propia

La ciudad vecina de Reconquista cuenta con una estación meteorológica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (puede accederse consultando la referencia).

En el Capítulo 4 se describe el potencial energético de Avellaneda en términos de su naturaleza.



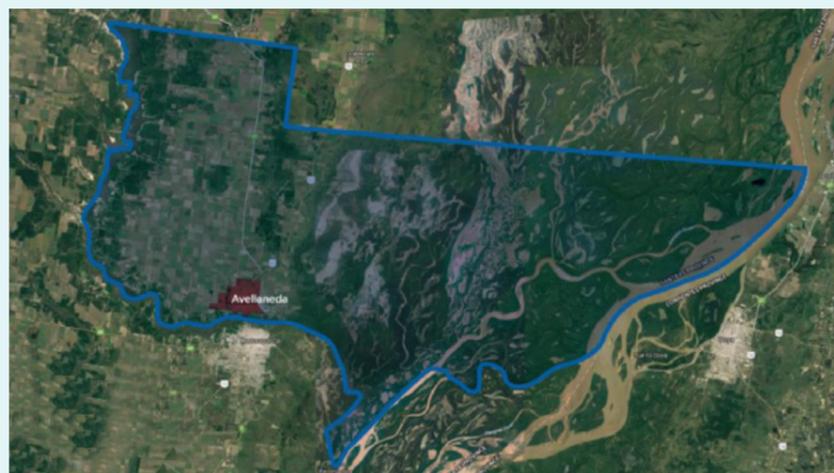
### 1.3 EXTENSIÓN TERRITORIAL Y USO DEL SUELO

En la ilustración 2 puede verse el distrito de Avellaneda en su totalidad [2]. Este tiene una extensión de 937 km<sup>2</sup>; la mancha urbana comprende una superficie de 7.6 km<sup>2</sup> y el resto de la superficie lo constituye la zona rural. De esta, el 65% del territorio es valle de inundación del Río Paraná; en este valle se encuentra el humedal Jaakunigás<sup>1</sup>, declarado como Sitio RAMSAR en el año 2001.

Avellaneda se encuentra conformada por cuatro sectores fisiográficos contrastantes, dispuestos de forma paralela de Este a Oeste, denominados “Complejo isleño y terrazas” del Río Paraná al Este del distrito, “Domo Agrícola-Ganadero” en el Centro-Oeste y “cuenca del Arroyo el Rey” por el Suroeste. Los sectores de “Complejo isleño” y “terrazas” son los que conforman el humedal Jaakunigás mencionado.

La ciudad cuenta con un Código de Ordenamiento Urbano Ambiental, cuya última versión es de 2016. Los elementos de los que se vale la Municipalidad para esa regulación conforman el “Código Urbano Ambiental”, cuya estructura principal está constituida por el Reglamento de Urbanizaciones y Subdivisiones, y el Reglamento de Edificación.

**Ilustración 2: Límites geográficos del distrito de Avellaneda en el mapa satelital.**



■ DISTRITO AVELLANEDA

Fuente: Municipalidad de Avellaneda, 2020.

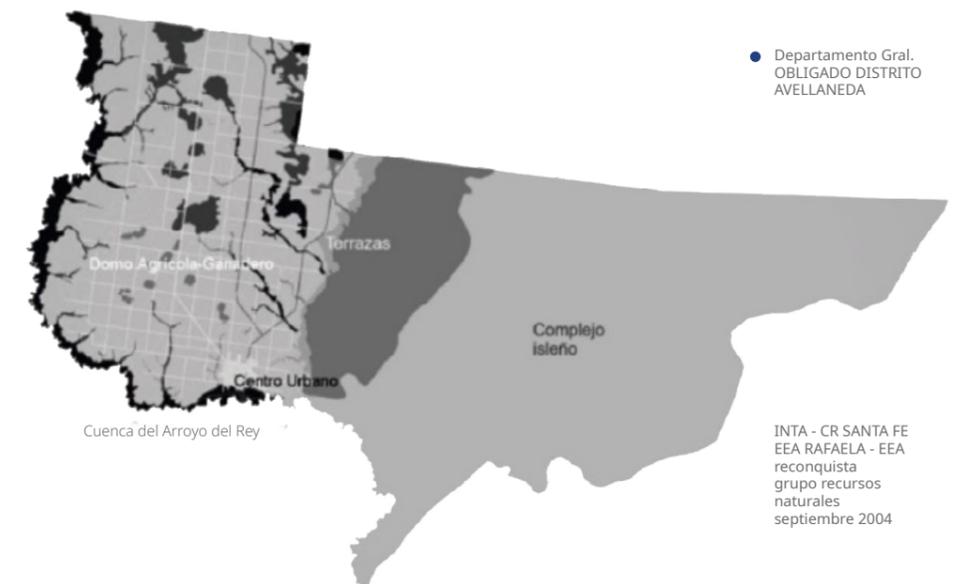
1. Es un humedal de aproximadamente 492,000 hectáreas, forma parte del valle aluvial del río Paraná y contiene una muestra representativa del bioma Delta e Islas del Paraná.

La finalidad de este Código es garantizar que el desarrollo de zonas urbanas ocurra en armonía con las necesidades de la conveniencia y el bienestar de la población, evitando el crecimiento en forma inadecuada que provocaría conflictos de funciones, encarecimiento de la instalación y uso de infraestructuras y servicios con falta de eficiencia en la prestación de los mismos, edificaciones sin garantía de salubridad, seguridad e higiene con restricciones vitales a sus habitantes.

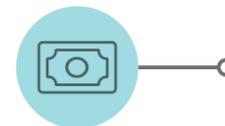
Avellaneda es una zona predominantemente agrícola-ganadera, dedicando más de 90.000 hectáreas a dichas actividades. De este total, 77.000 hectáreas se destinan a ganadería, 13.500 a agricultura y unas 2.300 corresponden al área urbana, industrial, calles y caminos públicos [2].

Según datos del 2020 de la Secretaría de Producción y Desarrollo de la Municipalidad de Avellaneda, la distribución del suelo se distribuye en 60% para ganadería, 35.8% agrícola, 4% urbanizada y 0.2% industrial. Esta distribución de tierras se muestra en la ilustración 3.

**Ilustración 3: Sectores fisiográficos del distrito de Avellaneda.**



Fuente: Municipalidad de Avellaneda, 2020.



### 1.4 ECONOMÍA

La trama de Avellaneda se encuentra inserta en una vasta zona rural cuya actividad predominante es agrícola (girasol, soja, maíz, trigo, sorgo, algodón y pasturas), ganadera (bovinos, porcinos, aviar). Al mismo tiempo, cuenta con un importante sector agroindustrial generando un polo industrial y tecnológico cuyas empresas están presentes en las principales zonas económicas de Argentina y exportan a gran parte del mundo.

Respecto a la producción agrícola, se destacan principalmente los cultivos de girasol, soja, maíz, sorgo, trigo, algodón y pasturas (avena, alfalfa, moha). En ganadería

se destaca la producción bovina, cría e internada (a campo y corral). Aproximadamente se cuenta con 30.000 cabezas de ganado vacuno. Se subraya también la importancia de la avicultura en la zona, con su cadena completa (31 productores, 730.000 pollos). También tiene importancia –aunque más incipiente– la apicultura (21 productores, 110 apiarios, 3,552 colmenas), la horticultura y la producción de cerdos (se estima un total de 7.000 porcinos). Cabe señalar que la mayor parte de estas producciones se realizan en empresas familiares.

La industria dependiente de esta actividad primaria se desarrolla predominantemente en las cadenas productivas, con agregado de valor en origen, en la producción de derivados de granos, bovinos, porcinos, aviar, así como en refinería de aceites vegetales y bioetanol. Se desarrolla la cadena completa del algodón, desde el desmotado hasta la indumentaria, pasando por la fabricación de algodón hidrófilo y las telas. También la cadena avícola se desarrolla en su totalidad con granjas de postura y recría, planta de incubación, granjas de engorde y frigorífico, complementando con la provisión en todas las instancias de alimento balanceado local. Tradicionalmente, los principales espacios ocupacionales en la zona rural se relacionaban directamente con las actividades primarias (trabajos de agricultura y ganadería), pero el alto grado de tecnificación que actualmente se utiliza en este tipo de actividades hizo que, con el transcurso del tiempo, el requerimiento de mano de obra disminuyera notablemente, provocando que las familias emigren hacia la ciudad en busca de empleo. Sin embargo, adquieren relevancia las múltiples actividades del sector secundario por el importante número de agroindustrias, las cuales constantemente requieren de mano de obra calificada. En lo que respecta a los servicios, si bien no es un sector mayoritario, se encuentra en pleno auge a nivel local, lo cual lo transforma en un componente dinamizador en términos de ocupación de mano de obra. De igual manera, la industria metalmeccánica y las empresas de tecnología aplicada al agro y la industria lideran con productos que se utilizan a nivel nacional e internacional (ver ilustración 4).

**Ilustración 4: Ubicación del Parque Industrial y de Servicios.**



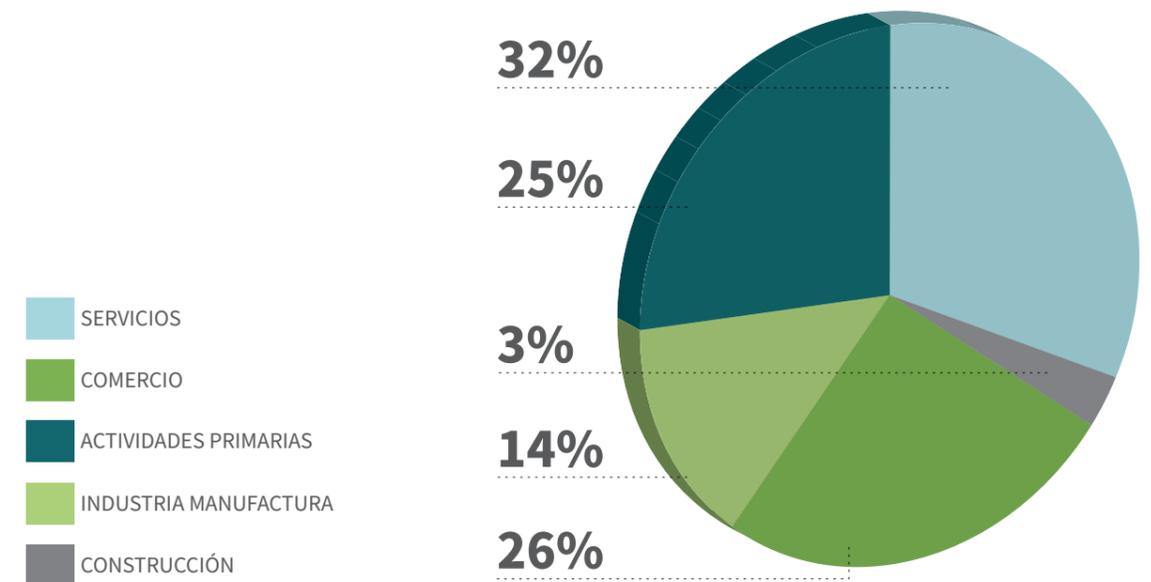
Fuente: Municipalidad de Avellaneda, 2020.

Avellaneda cuenta con aproximadamente 100 hectáreas de Parque Industrial y 50 hectáreas de Servicios de carácter municipal con más de 70 PyMEs radicadas, un Centro de Servicios a Emprendedores con dos naves de incubación (una de ellas dedicada exclusivamente a emprendimientos de base tecnológica, y un espacio de coworking). Además, la ciudad es reconocida en todo el país dada la presencia de importantes empresas, como el Grupo Vicentín SAIC y la Unión Agrícola de Avellaneda Coop. Ltda., actores claves en el desarrollo de la mancha urbana que comprende con Reconquista.

La actividad comercial y recreativa céntrica local se encuentra incipiente, pero con creciente desarrollo, contando con un Proyecto de Reforma de Área Central que le daría impulso [2]. Este es un proyecto ejecutivo aprobado técnicamente por el BID en el año 2018 para la reforma del área central de la ciudad. Implica una inversión de 2.8 M USD y tiene por objetivo consolidar el área central de la ciudad como centro de atracción local, metropolitana y regional a través de acciones estratégicas de ordenamiento territorial-ambiental, mejorando las condiciones de seguridad vial y accesibilidad. Contribuyendo, de esa manera, a incrementar las potencialidades socioeconómicas como centro cívico, administrativo y comercial, de modo de sostener y ampliar la oferta de empleo, los servicios turísticos, culturales y recreativos

Según el Informe Prodem [4], una tercera parte de las empresas de la ciudad se encuentra en el sector servicios, principalmente en transporte y logística, y le siguen en orden de importancia el comercio y las actividades primarias, con un cuarto del total. En la ilustración 5 se observan estas cantidades:

**Ilustración 5: Composición de la estructura empresarial de Avellaneda.**



Fuente: Informe PRODEM de Avellaneda, 2016.

La Población Económicamente Activa de Avellaneda se calcula en 42% según datos del Censo del año 2010. A partir del informe anterior [4], este número asciende a 13,700 personas aproximadamente, pasando a ser la Población Económicamente Activa del 44%. El sector que más empleo representa es la Industria Manufacturera (56%), seguido de Comercio (22%), Servicios (14%) y Actividades Primarias y Construcción.

Finalmente, las instituciones referidas a los servicios de energía eléctrica y de gas son:

- La Cooperativa de Servicios, Públicos, Sociales y Vivienda de Avellaneda Limitada (COSEPAV), a través de una concesión de la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPESEF), presta el servicio de energía eléctrica en todo el distrito de Avellaneda, tanto al área urbana, como rural e industrial. Cuenta con más de diez mil usuarios. Se encarga también de otros servicios, entre ellos, el suministro de agua potable.

- SyESA GAS (SERVICIOS Y EMPRENDIMIENTOS) es una sociedad mixta con participación estatal mayoritaria (85% de COSEPAV y 15% del municipio) que, desde el año 2002, presta servicio de la red de gas. En la actualidad abastece a 2.060 usuarios (únicamente residenciales; existen 8.500 viviendas en Avellaneda aproximadamente) de gas licuado de petróleo vaporizado. Cuenta con una planta instalada en el parque industrial de la ciudad, en la cual se almacena, vaporiza, regula, distribuye y mide el GLP conducido al casco urbano en donde se encuentran las viviendas. El servicio se encarga del transporte por tuberías por espacio público y a cada vecino corresponde la instalación domiciliaria [2]. Las viviendas que no cuentan con este gas por red deben consumir otras fuentes, como electricidad o gas envasado en garrafas (cilindros). Desde hace unos años Avellaneda está logrando que le sea suministrado gas natural por red, servicio con el que aún no cuenta. Luego de varios proyectos esta posibilidad parece acercarse a una realidad. Hacia el año 2020 se lograron finalizar las obras que permitan la conexión con el Gasoducto del Noroeste Argentino (NEA) para el aprovisionamiento de gas natural, y se espera que la distribución de este hidrocarburo sea inminente en los años 2020 o 2021.



## 1.5 DESAFÍOS AMBIENTALES ACTUALES

Los principales desafíos en materia ambiental que Avellaneda presenta son:

- Diversificar la matriz energética local: lograr generar en la ciudad el equivalente al 100% de la energía consumida mediante fuentes renovables, de modo de posicionarla como ciudad independiente, en términos energéticos, del Sistema Argentino de Interconexión (SADI).
- Lograr un uso eficiente y racional de la energía en todo el territorio: impulsar acciones como el etiquetado de viviendas energéticamente eficientes, etiquetado de artefactos domésticos, buenas prácticas de eficiencia energética, para incentivar el uso eficiente y racional de la energía.
- A partir de la conexión con el Gasoducto del NEA, reemplazar la provisión de GLP por red por la de gas natural, lo que además de permitir ampliar la población con el alcance de este servicio, generará una reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como consecuencia del uso de gas para cocina o calefacción en lugar de otra fuente más contaminante.
- Mejorar la calidad de aire: encontrarse inmersos en una ciudad con gran actividad industrial tiene consecuencias negativas en la calidad de aire, mayormente por la presencia de material particulado proveniente de procesos productivos. Esta condición fue mejorando notablemente en los últimos años; no obstante, aún quedan parámetros por mejorar en este sentido.
- Lograr un 100% de cobertura de la red colectora cloacal y optimizar el tratamiento de los efluentes cloacales: actualmente la ciudad cuenta con un 80% de cobertura de la red colectora cloacal y dos estaciones de tratamiento de efluentes cloacales; una de ellas, la más antigua, se encuentra ya obsoleta en cuanto a capacidad de tratamiento para el volumen de efluentes que recibe, por tal motivo es necesario avanzar hacia una optimización de este sistema.
- Optimizar la gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU): si bien desde el año 2015 se cuenta con un sistema de recolección diferenciada de residuos y una planta de clasificación de estos en funcionamiento, aún restan acciones en cuanto a: mejora en la diferenciación de los residuos en el hogar, mejora en las condiciones en la planta de clasificación para lograr así resultados más eficientes, realizar una gestión adecuada de la corriente orgánica, realizar una disposición final adecuada, entre los más destacados.
- Desarrollar una gestión adecuada de los residuos de poda y los voluminosos: los residuos de poda y también la mayor parte de los voluminosos actualmente son utilizados para rellenar excavaciones antiguas en los alrededores de la ciudad. Avanzar hacia una gestión adecuada de ambas corrientes, además de lograr trasladar el costo real de gestión de estas corrientes a los vecinos de la ciudad constituye un desafío fundamental.

# 02. PERFIL ENERGÉTICO DE LA CIUDAD

Las fuentes de energía utilizadas por Avellaneda para su desarrollo son:

- Compra de potencia y energía eléctrica al SADI a través de EPESF y COSEPAV. Este servicio se suministra a todo tipo de cliente conectado a la red.
- Combustibles hidrocarburíferos con el porcentaje correspondiente de biocombustible (se expende así). Estos vectores son de venta libre en las estaciones de servicio.
- Biodiésel. Este biocombustible se comercializa por contrato entre privados, por lo general industrias o incluso el sector de transporte público.
- Biomasa (preferentemente leña empleada por el sector industrial).
- GLP vaporizado distribuido por red (abastece solamente a 2,060 viviendas).
- Gas envasado (GLP en garrafas de 10 kg vendidas en locales de atención al público adquiridas por las viviendas no conectadas a la red de GLP).
- Generación de energía eléctrica proveniente de biodigestión (biogás), la cual se inyecta al SADI.

En cuanto a los horarios habituales de consumo, el sector industrial, dependiendo del sistema, tipo y proceso productivo, trabaja 24 horas en 3 turnos o lo hace en un turno de 4:00 a 12:00 horas. Por otro lado, el sector comercial y de industrias pequeñas históricamente trabajan de lunes a viernes de 8:00 a 12:00 y 16:00 a 20:00 horas, y los sábados de 8:00 a 12:00 horas<sup>2</sup>.

2. Dada la pandemia del COVID-19, una cantidad significativa de comercios empezaron a desarrollar sus actividades en horario corrido, esto es, de 8:00 a 16:00 horas; incluso algunos supermercados ampliaron su horario de atención haciéndolo de 8:00 a 20:00 horas. Se desconoce cómo continuarán estas medidas, a priori, excepcionales.

## 2.1 DEMANDA ACTUAL DE ENERGÍA

Se indican los consumos por fuente de energía y sector según los datos obtenidos:

### 2.1.1 DEMANDA DE ELECTRICIDAD

En la tabla 2 se muestran los consumos de energía eléctrica para el período 2014-2019 [5]:

Tabla 2: Consumo eléctrico por sector de consumo (en GWh).

SECTOR   AÑO	2014 [GWH]	2015 [GWH]	2016 [GWH]	2017 [GWH]	2018 [GWH]	2019 [GWH]
Residencial	23,77	24,74	26,62	25,43	27,1	24,6
Comercial	5,49	5,64	5,68	5,68	5,77	2,25
Pequeñas Industrias	2,53	2,5	2,61	2,42	2,36	2,36
Grandes Industrias	59,51	56,98	55,95	57,07	63,71	64,09
Alumbrado	3,45	3,22	3,32	3,33	2,53	1,94
Rural	3	5,68	3	3,08	3,04	2,75
Otros	2,04	1,8	1,94	2,05	2,32	2,22

Fuente. Datos 2014-2019 de COSEPAV, 2020.

El criterio de diferenciación entre “grandes industrias” y “pequeñas industrias” es que la segunda refiere a usuarios con potencias instaladas menores a 50 kW; en “grandes industrias” se ubican aquellas de baja tensión con potencias entre 50 y 300 kW, y para valores superiores a 300 kW, el usuario es “gran industria” en media tensión. Si bien esta clasificación no se relaciona de manera directa con el subsector industrial al que pertenece cada industria, predomina la actividad agroindustrial y agropecuaria en los usuarios de mayor consumo.

La totalidad de la población (o al menos el 99%) cuenta con el vector de electricidad [6]. Se aclara que el sector “Otros” incluye el uso propio de la COSEPAV para la distribución de energía eléctrica y bombeo de agua potable, la operación de las plantas potabilizadoras y distribución de agua, reparticiones públicas, escuelas, instituciones sin fines de lucro, estaciones elevadoras de red colectora cloacal, planta de tratamiento de efluentes cloacales y semáforos, entre los usos principales.

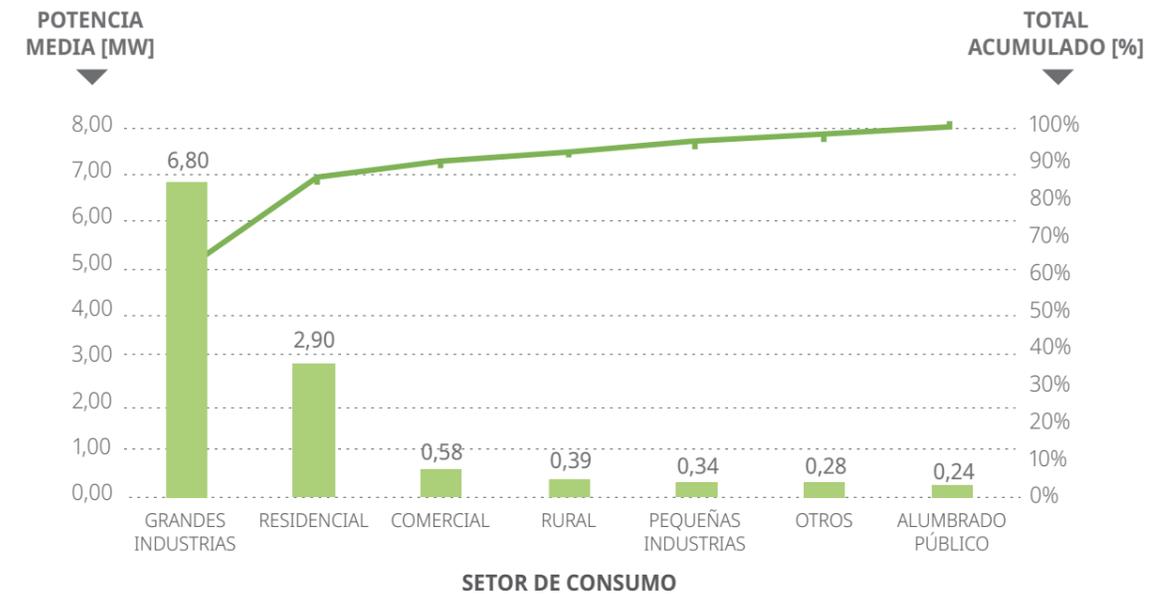
Para obtener la potencia media a la que está consumiendo energía un sector (o generando energía una planta) se resuelve lo siguiente, considerando funcionamiento continuo durante todo el año (8.760 horas). Así:

Ecuación 1: Definición de Potencia Media.

$$P_{med} = \frac{1}{T} \int_0^T P(t).dt$$

en donde  $P(t).dt$  es el producto de la potencia por el tiempo y, para este caso, es la registrada por COSEPAV [5]. Resulta por tanto la siguiente distribución de valores de potencia media promedio de cada sector para el período 2014-2019 que se muestra en la ilustración 6:

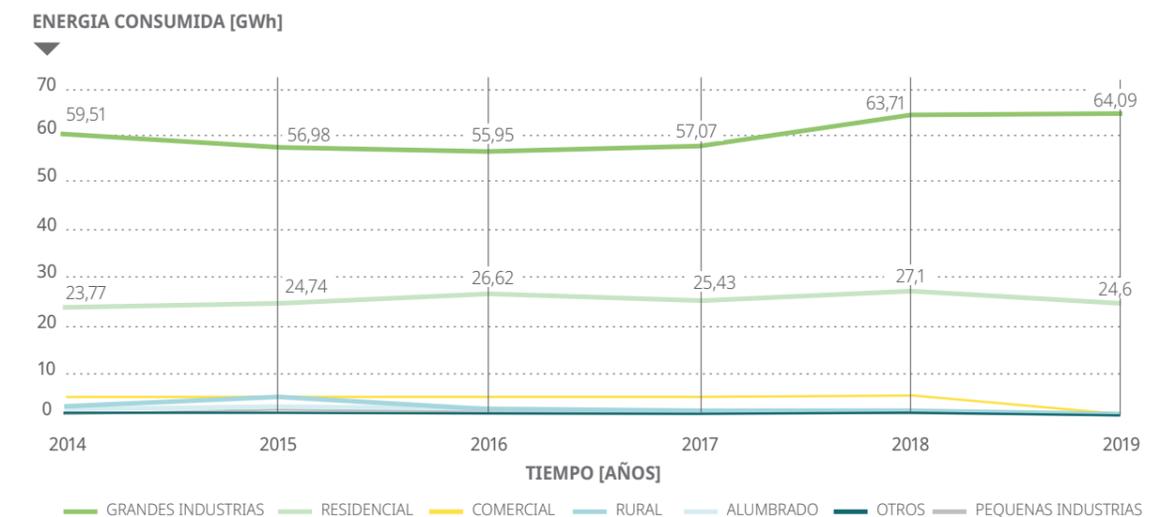
Ilustración 6: Potencia media promedio por sector 2014-2019.



Fuente: elaboración propia según Datos 2014-2019 de COSEPAV, 2020.

Según información brindada por la COSEPAV, la potencia contratada de la misma para consumir del SADI es de 24 MW [5]. Si se suman los valores de potencia media promedio de los sectores, el total asciende a casi 12 MW. Esto significa que la potencia media equivale aproximadamente a la mitad de la potencia contratada para el distrito de Avellaneda. Los consumos por sector se pueden observar en la ilustración 7:

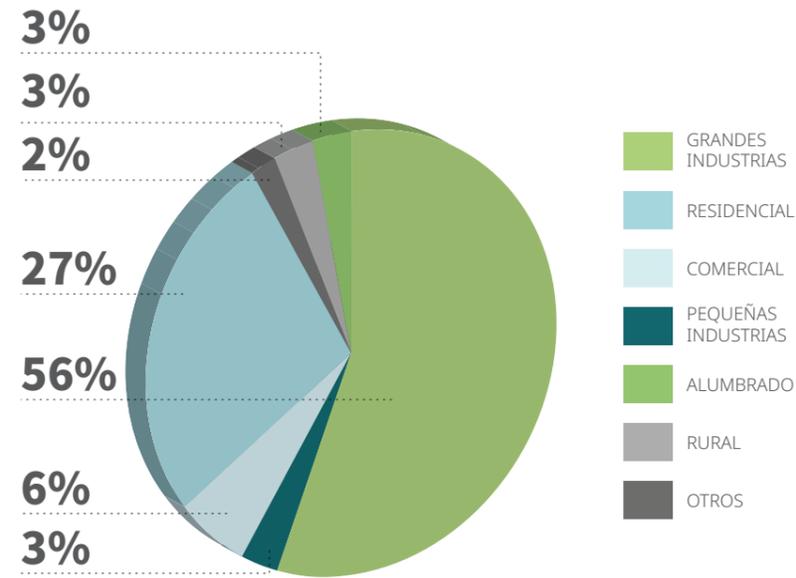
Ilustración 7: Evolución del consumo por sector en 2014-2019.



Fuente: elaboración propia según Datos 2014-2019 de COSEPAV, 2020

Adoptando al 2016 como año base, se grafica la participación de los sectores en el total (ilustración 8):

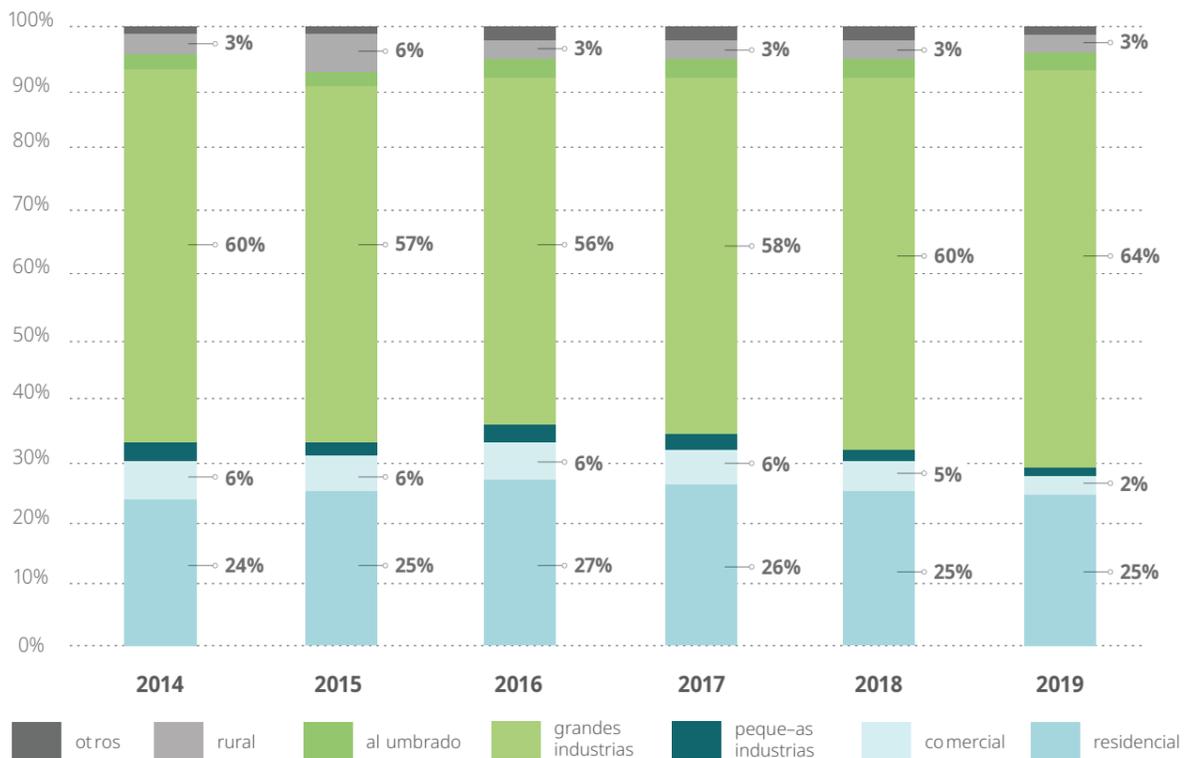
**Ilustración 8: Participación en el consumo eléctrico del 2016.**



Fuente: elaboración propia según Datos 2014-2019 de COSEPAV, 2020.

En términos de proporción, la ilustración 9 muestra la variación para el mismo período:

**Ilustración 9: Participación relativa por sector para el período 2014-2019 [%].**



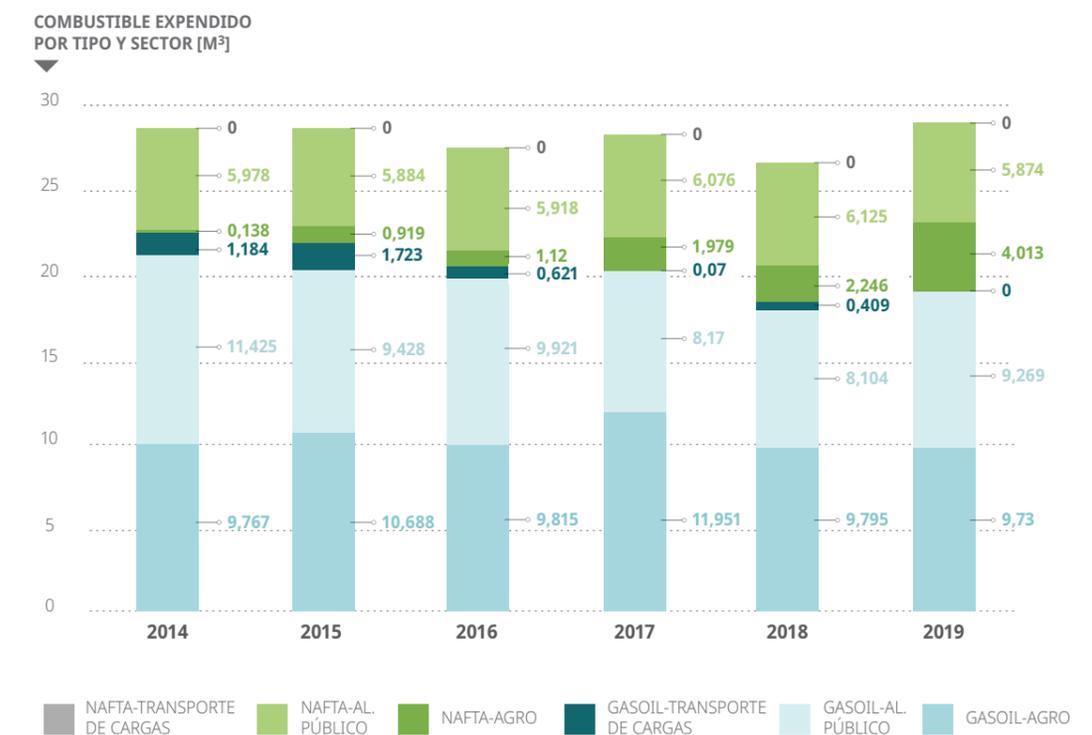
Fuente: elaboración propia según Datos 2014-2019 de COSEPAV, 2020

## 2.1.2 DEMANDA DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

A partir de la base de datos oficial [7], se refleja el expendio de combustible entre 2014 y 2019 en la ilustración 10.

Como se explica en el Capítulo 3, los combustibles que se expenden en los surtidores de las estaciones de servicio contienen un porcentaje de biocombustibles por ley (12% de bioetanol en nafta y 10% de biodiesel en gasoil [8]). Por lo general, el uso de estos combustibles líquidos es para transporte, pero eventualmente puede emplearse para calefacción en determinados momentos y fundamentalmente zonas de la ciudad (sucediendo en otras localidades del país dada la penetración actual del gas natural).

**Ilustración 10: Combustible expendido en 2014-2019.**



Fuente: elaboración propia según Secretaría de Energía, 2020.

## 2.1.3 DEMANDA DE BIOMASA SECA

A partir de consultas a Unión Agrícola de Avellaneda (UAA), el consumo promedio anual de leña alcanza el valor de 37,000 toneladas; este dato está en función de las características técnicas de los equipos consumidores, fundamentalmente de calderas para producir vapor, que son los equipos más consumidores de este vector<sup>3</sup> [9]. Vicentín SAIC, otro gran actor en la industria local, presenta secadoras de granos a leña, pero que no se usan desde el año 2014. Sin embargo, la adquisición de leña no tiene asociados registros formales y en ciertas ocasiones se obtiene de zonas no permitidas. Gran cantidad de empresas compran leña a otras provincias, como Corrientes o Misiones, y el criterio de decisión es puramente económico, por lo que la provisión no es única. Así, la cantidad anual de leña es superior al valor indicado, pero se carecen de registros que puedan dar mayores informaciones.

3. Acorde con la referencia [9] el poder calorífico inferior de la leña se ubica sobre las 2,000 kcal/kg.

### 2.1.4 DEMANDA DE GLP

Si bien SyESA Gas no provee de GLP vaporizado a las industrias, estas compran GLP a granel a distintos distribuidores y lo almacenan en bombonas en sus áreas fabriles. Aquí, UAA también es un gran consumidor de GLP. Se indican los consumos anuales de GLP por UAA en la ilustración 11 [10]:

Ilustración 11: Consumo GLP por Unión Agrícola.



Fuente: elaboración propia según Datos 2014-2019 de UAA, 2020.

Por su característica de transporte, el GLP es consumido en las industrias en parte, para producción de vapor, pero fundamentalmente como fuente directa de calor.

Por otro lado, como se indicó, aproximadamente 2.060 viviendas de las 8.500 de Avellaneda cuentan con GLP vaporizado distribuido por red. No obstante, a partir de notas varias<sup>4</sup>, la conexión con el gasoducto del NEA está completado y se espera para los años 2020 y 2021 comenzar con la provisión de gas natural<sup>5</sup>. En la tabla 3 se indican los consumos de GLP registrados por SyESA Gas durante el período 2014-2019 [11]:

Tabla 3: Consumo residencial de GLP.

AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Consumo [miles m <sup>3</sup> ]	330	339	382	333	338	311.5

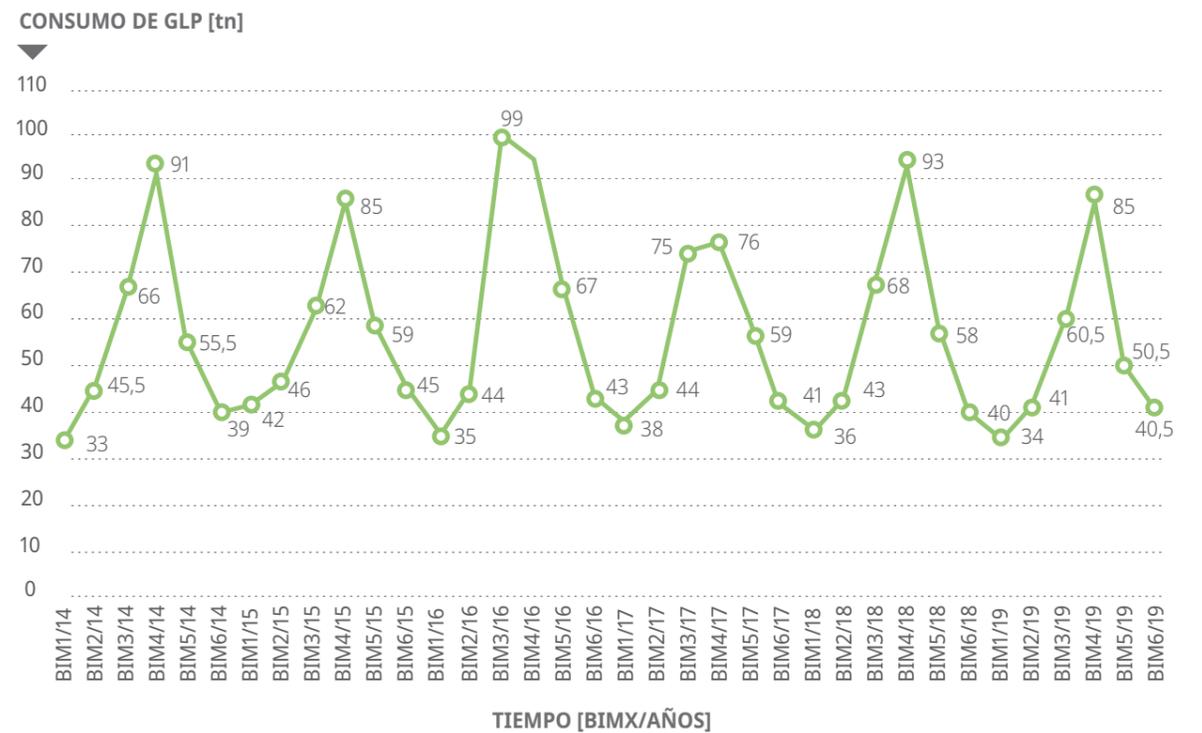
Fuente: elaboración propia según Datos 2014-2019 de SyESA Gas, 2020.

4. Por ejemplo, <https://www.diarionorte.com/articulo/171422/fue-un-acierto-politico-pero-hubo-tambien-un-fuerte-apoyo-de-la-comunidad-y-de-entidades-o-https://eldepartamental.com/contenido/2227/ieasa-acordo-obras-con-cooperativas-para-conectar-gas-natural-en-otras-tres-loca>.

5- Se estimaba junio del año 2020 como la fecha para comenzar la provisión, pero la pandemia demoró estos eventos.

Con mayor detalle se grafican los valores bimestrales (registrados por el medidor de los usuarios) para el período 2014-2019 [11] en la ilustración 12:

Ilustración 12: Consumos bimestrales de GLP



Fuente: elaboración propia según Datos 2014-2019 de SyESA Gas, 2020.

No obstante, para la facturación SyESA Gas convierte el consumo de GLP a gas natural, precisamente considerando la situación de provisión de GLP como una instancia transitoria.

### 2.1.5 DEMANDA DE GLP ENVASADO (CILINDROS)

Dado que aproximadamente el 23% de las viviendas dispone de gas distribuido por red, los restantes hogares consumen otra fuente de energía para los usos de cocción y calefacción. La fuente más económica resulta el cilindro de GLP envasado (conocido como "garrafa").

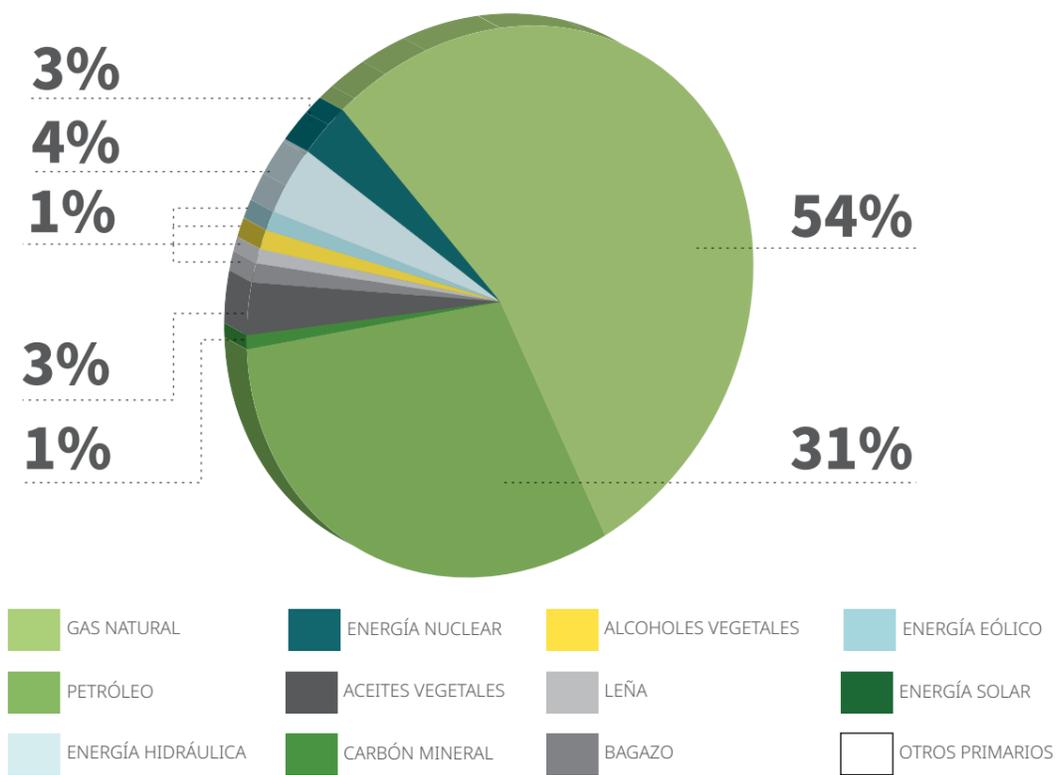
Si bien estos cilindros se pueden comprar en locales de atención al público, los habitantes de Avellaneda pueden adquirirlas en Reconquista y Avellaneda, por lo que no se dispone de registros que indiquen la cantidad de kg de GLP envasado que consume un habitante en promedio anual. Por este motivo, el Punto Focal de Avellaneda procedió a realizar una encuesta virtual y relevó que, en promedio, un habitante consume 35 kg de GLP envasado por año.

## 2.2 ELECTRICIDAD / MATRIZ ENERGÉTICA - PARA CAPACIDAD INSTALADA / GENERACIÓN

### 2.2.1 NACIONAL

El "Balance Energético Nacional" (BEN) es la cuenta en la cual se registra la energía primaria que dispone el país para ser transformada en vectores energéticos, así como las importaciones y exportaciones. En el 2019 la oferta interna de energía primaria fue de casi 77,2 millones de Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP<sup>6</sup>), compuesto por un 54% de gas natural de pozo y 31% de petróleo como recursos mayoritarios. La ilustración 13 refleja la distribución con mayor detalle:

Ilustración 13: Oferta Interna de Energía Primaria a nivel nacional en el año 2019.

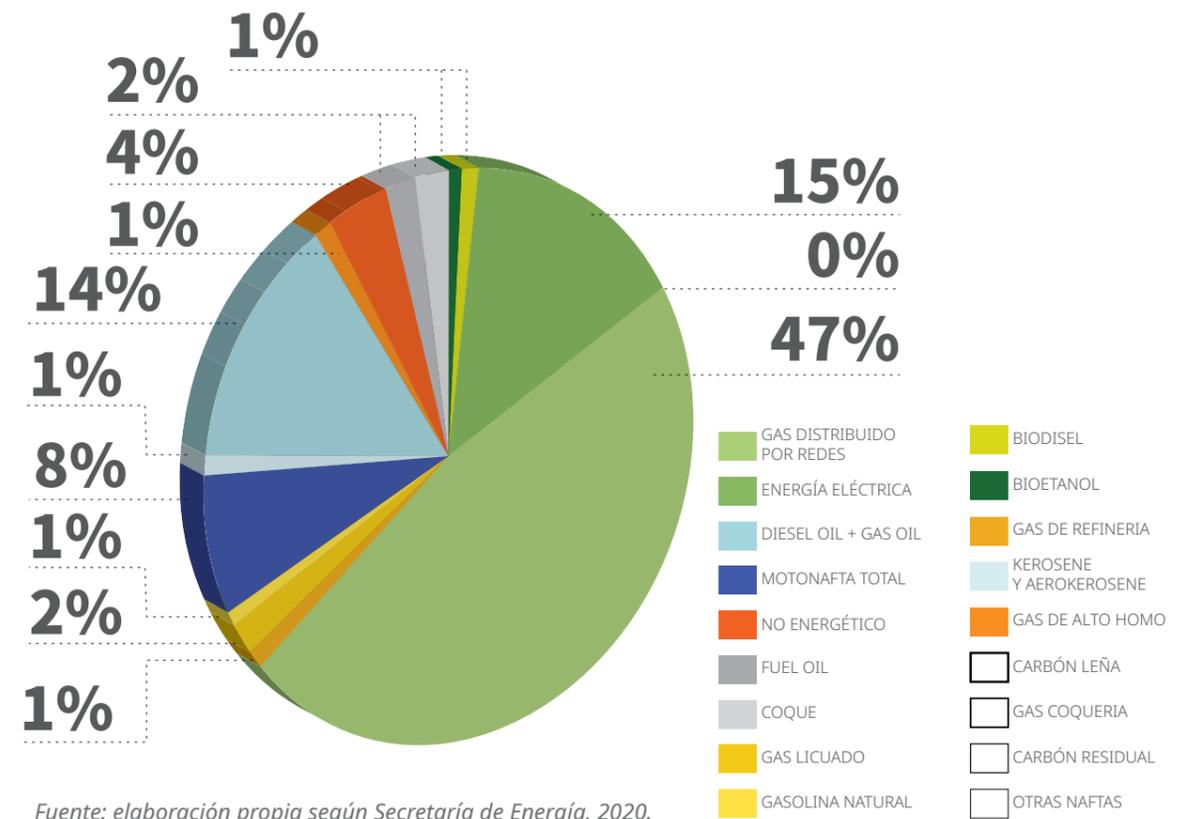


Fuente: elaboración propia según Secretaría de Energía, 2020.

6. Tonelada Equivalente de Petróleo es una unidad de medida de energía, y equivale a la energía liberada por una tonelada de petróleo. Se adoptó el valor convencional de 1 TEP = 11.630 kWh.

Por otro lado, la energía secundaria fue de casi 75,13 MMTEP, comprendiendo un 47% de gas distribuido por redes, un 15% de energía eléctrica y un 14% de diésel y gasoil entre los principales contribuyentes del total [12]. Por tanto, resulta evidente la participación que tiene el gas de pozo en la oferta interna de energía primaria (y el gas distribuido en la secundaria) [12]. La ilustración 14 indica las participaciones de cada fuente:

Ilustración 14: Oferta Interna de Energía Secundaria a nivel nacional en el año 2019.



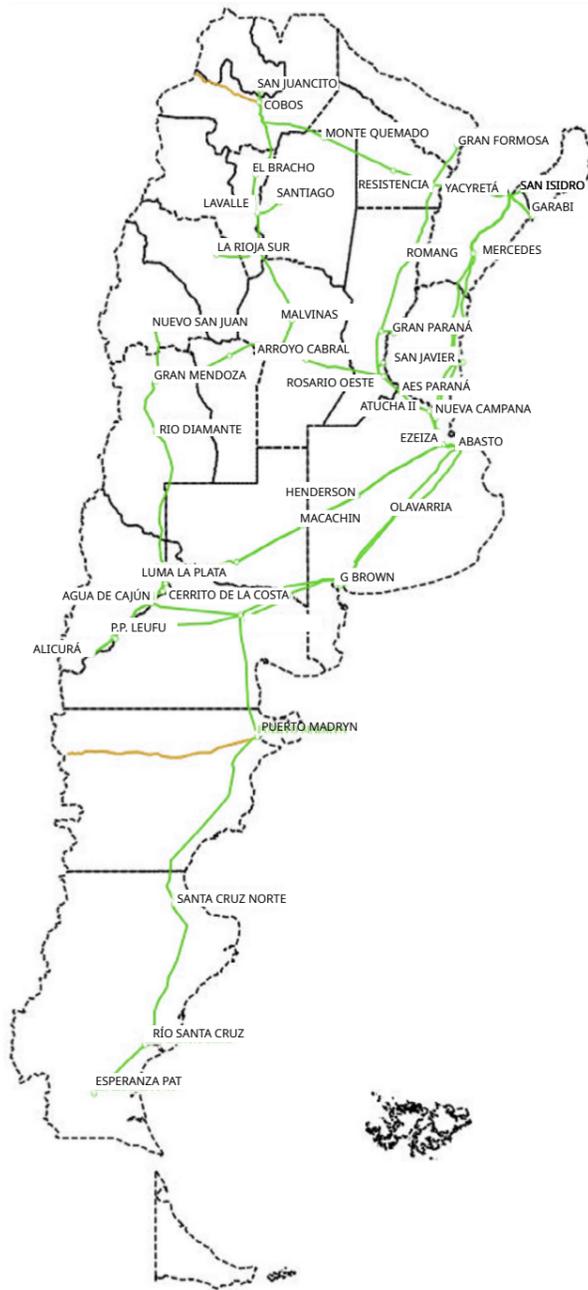
Fuente: elaboración propia según Secretaría de Energía, 2020.

La producción de energía eléctrica, por fuera de los contratos entre privados, se inyecta a la infraestructura que abarca a todo el país llamado "Sistema Argentino de Interconexión" (SADI). Hacia él converge toda la energía eléctrica generada por fuentes no renovables y renovables, así como las importaciones.

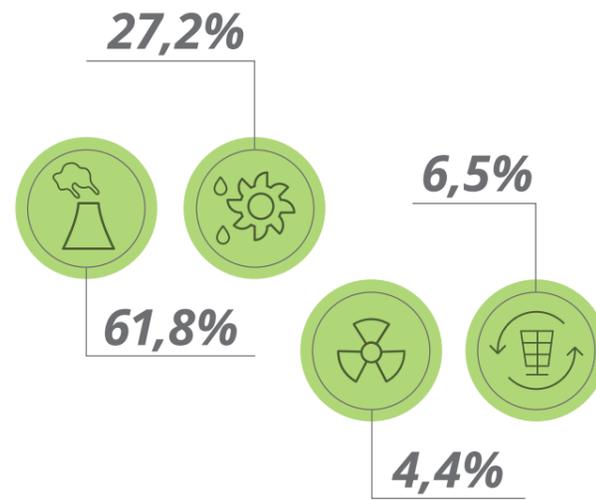
El SADI distribuye la energía a través de redes de transporte (en tensiones de 33, 66, 132, 220, 330 y 500 kV) a todas las regiones de Argentina. Ante esta cualidad se intercambia trazabilidad en la generación por disponibilidad. Para tener una referencia de superficie, el SADI ocupa aproximadamente  $\frac{3}{4}$  partes del continente europeo con más de 35.000 km de líneas aéreas y cables subterráneos, aunque Argentina demande el 5% aproximadamente de la potencia requerida por Europa [13] [14].

A partir de este sistema se entrega la energía en función de los solicitantes (provincias y aglomerados). Es un sistema radial que converge en el centro de mayor consumo, la región GBA, la cual demandó el 37,7% de la energía generada en 2019 [15] (ver ilustración 15).

Ilustración 15: Líneas de transporte del SADI.



Fuente: CAMMESA, 2020.



El 2019 culminó con un total de 39,7 GW instalados (un 3% más que en el 2018). En términos de potencia instalada, un 61,8% correspondió a generación térmica, un 27,2% a hidráulica (potencias mayores a 50 MW), un 4,4% a nuclear y un 6,5% a renovables (que comprende eólico, solar, biomasa, biogás e hidráulica menor a 50 MW) [15].

El cubrimiento de la demanda con renovables varía en función del momento del año. El organismo que nuclea a los actores que generan el 96% de la energía eléctrica es AGEERA [16].

En cuanto a la demanda de energía eléctrica, en el 2019 se solicitaron 128,9 TWh (un 3% menos que en el 2018). De ese total, el 43% correspondió a Residencial, el 29% a Comercial y el restante 28% a Gran demanda (que se compone de los Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista y de Distribución). Esta categorización es propia del ente que regula el SADI [15].

Durante el año 2019 se importaron 2.746 TWh y se exportaron 0,261 TWh. Se importó energía de Brasil, Paraguay y Uruguay (este último representó casi un 88% del total); en cambio, sólo se exportó energía a Brasil [15].

Según los valores registrados, existe correlación entre la temperatura ambiente y la demanda de potencia. En verano se produce un marcado pico hacia las 16 horas y en menor medida sobre las 22 horas; en invierno el pico se ubica hacia las 21 horas y en menor medida sobre las 12 horas [8].

A continuación, la ilustración 16 actúa a modo de resumen.

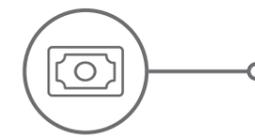
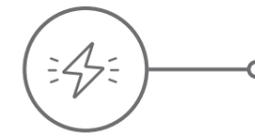


Ilustración 16: Principales valores del año 2019.

DEMANDA [GWh]	2018	2019	VARIACIÓN %
DEMANDA LOCAL	133,010	128,905	-3,1%
GENERACIÓN LOCAL*IMP [GWh]	2018	2019	VARIACIÓN %
TOTAL OFERTA	137,825	133,992	-2,8%
TÉRMICO	87,727	80,137	-8,7%
HIDRÁULICO*IMP	40,296	38,116	-5,4%
NUCLEAR	6,453	7,297	22,8%
RENOVABLE	3,350	7,812	133,2%
% REN/DEM	2,5%	6,1%	
COMBUSTIBLES [Mm³/d]	2018	2019	VARIACIÓN %
TOTAL GAS EQUI	54,8	49,3	-10,2%
%GAS/TOT	98%	99%	1%
CEM [Kcal/KWh]	1,916	1,885	-1,6%
	2018	2019	VARIACIÓN %
TASA DE CAMBIO [\$AR/U\$S]	29,0	49,2	69,6%
COSTO MEM [\$MWh]	2018	2019	VARIACIÓN %
COSTO TOTAL [ENERGIA+POTENCIA+TRANSPORTE] \$AR/MWh	2,181.6	3,364.3	54.2%
COSTO TOTAL u\$S/Mwh	75.2	68.4	-9,1%
PRECIO MONÔMICO ESTACIONAL [ENERGIA+POTENCIA+TRANSPORTE] \$AR/MWh	2018	2019	VARIACIÓN %
% COBERTURA	54.4%	64.4%	

Fuente: CAMMESA, 2020.

Los entes que regulan todo el SADI son CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico SA) y el ENRE (Ente Nacional Regulador de la Electricidad).

Con respecto al gas natural, su producción se realiza a través de las cuencas ubicadas en los extremos del país y posterior tratamiento en refinerías. Existen dos transportadoras de gas natural que abastecen a todas

las regiones: Transportadora de Gas del Norte (TGN) y Transportadora de Gas del Sur (TGS).

En el año 2019 se entregaron 24.053 millones de m<sup>3</sup> de gas natural a distribuidoras; no obstante, también se incluye aquí el gas despachado a centrales termoeléctricas [17]. El ente que regula el gas natural es el ENARGAS. La penetración del gas natural es del 65% hacia el 2016 [18].

Finalmente, a diferencia de otros países, Argentina prácticamente no posee redes urbanas de calefacción y refrigeración, quedando al usuario final la conversión de estos vectores energéticos en la energía útil requerida para satisfacer tales fines.

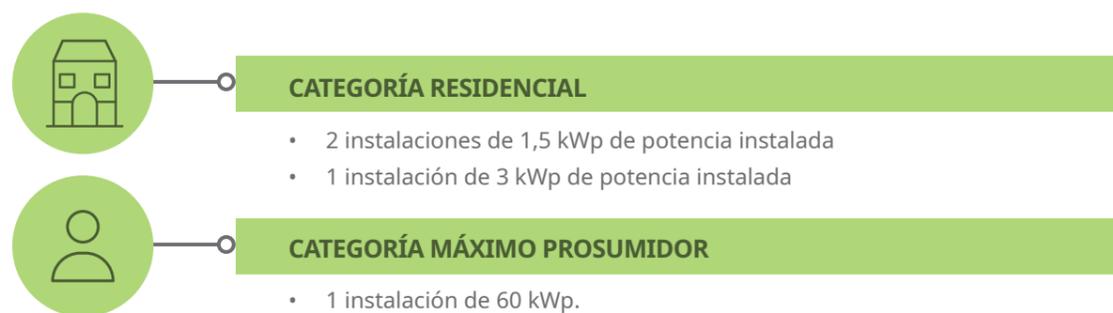
## 2.2.2 LOCAL / REGIONAL

Dado el contexto anteriormente descrito, las centrales de generación inyectan la energía eléctrica que producen al SADI, por lo que no es posible circunscribir de manera unívoca el consumo de una ciudad a la producción energética de estas centrales. No obstante, esto no significa que en distintas localidades no puedan instalarse sistemas de generación que le inyecten su producción al SADI.

El 100% de Avellaneda cuenta con red de energía eléctrica. Del total de potencia contratada por la ciudad (24 MW), la Central Térmica a Biogás Avellaneda (CTBA) tiene una potencia de 6 MW e inyecta la energía generada al SADI. Esta es una planta de cogeneración que produce energía eléctrica y energía térmica en forma de vapor a partir de insumos derivados del procesamiento de bioetanol, harina de maíz, glicerina y vinaza. Asimismo, el consumo interno de la planta se ubica entre el 8% y el 10% de la producción total de energía (de esta manera, toda posibilidad de eficiencia energética en este consumo interno aumenta la energía entregada al SADI).

## 2.2.3 GENERACIÓN LOCAL DE BAJA ESCALA

Por otro lado, a partir de la iniciativa provincial “Prosumidores” (descrita en el Capítulo 3), los usuarios finales han podido instalar sistemas renovables descentralizados, autoabastecerse y volcar el excedente a la red de la distribuidora (EPESF). En la ciudad hay en funcionamiento proyectos de generación de baja escala con el siguiente detalle:



Entre los proyectos implementados (ver Capítulo 6), uno de ellos es el suministro de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos por una potencia total de 0,24 kWp. Estos se ubican en una cooperativa rural sin acceso a la red de la COSEPAV, pero al momento no están operativos (se está retomando el proyecto hacia el año 2021).

## 2.3 PROVEEDOR DE ELECTRICIDAD / ENERGÍA

### 2.3.1 GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Luego de generada e inyectada al SADI a partir de las distintas fuentes, la energía eléctrica es transportada y distribuida. Los entes que regulan son CAMMESA y el ENRE, pero la transmisión le corresponde a la Asociación de Transportistas de Energía Eléctrica de la República Argentina (ATEERA). Entre estos actores se encuentra

Transener SA, empresa privada que opera y mantiene la red en varias provincias, entre ellas Santa Fe.

Por otro lado, ADEERA se compone de los agentes distribuidores de energía eléctrica (Asociación de Distribuidores de la Energía Eléctrica de la República Argentina). Entre los mismos se encuentran la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPESF), de carácter público, que se encarga de distribuir la energía eléctrica en Santa Fe [19].

En la provincia de Santa Fe, la EPESF es quien se encarga también de comercializar la energía eléctrica. No obstante, existen cooperativas en determinadas localidades que le adquieren la energía a la EPESF y luego la comercializan internamente a sus contribuyentes. Tal es el caso de Avellaneda, que compra la energía a EPESF (y EPESF a su vez a CAMMESA) a través de la COSEPAV. Esto implica que toda la red de distribución dentro de la ciudad es de la COSEPAV; por tanto, según la normativa actual, un proyecto de generación de energía para inyectarla al SADI debe abonar por el uso de la red local y provincial para transporte hasta llegar al mismo.

En lo que respecta a gas natural, como se indicó, los transportistas son TGN y TGS. Luego se distribuye a través de varias empresas distribuidoras que se encargan de hacer llegar el gas natural a gran parte del país.

Si bien TGN abastecería de gas a localidades al norte de la provincia de Santa Fe [20], la conexión de ciertas localidades con el Gasoducto del NEA (entre ellas, Avellaneda) está finalizada, pero aún no inició la provisión, siendo esta de carácter inminente durante los años 2020 y 2021.

En las zonas que no disponen de redes físicas, en su lugar se emplean garrafas con gas envasado compradas a distribuidores. Hasta el año 2020 había cuatro puntos de venta, ubicados en Reconquista [21], pero, a partir de la pandemia, se agregó otro en Reconquista y uno en Avellaneda [22].

En términos industriales, la biomasa seca (leña) es usada en gran cantidad, pero su trazabilidad presenta dificultades ya que no existen registros formales de estos valores (proviendo en su mayoría de bosques fuera de la provincia de Santa Fe).

En el caso de los combustibles líquidos, las empresas distribuidoras son Axion Energy (Grupo Bulgheroni), Voy con Energía (Grupo Kalpa), Shell, DAPSA, Pampa Energía, YPF y uniones de comerciantes<sup>7</sup>.

Por fuera de las categorías de usuario de cada localidad y a modo de comentario, existen clasificaciones de usuarios que compran energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista (el mismo del que se nutren las distribuidoras), así como usuarios que compran gas en PIST (Punto de Ingreso al Sistema de Transporte, más conocido como “boca de pozo”).

## 2.4 ELECTRICIDAD / ENERGÍA Y PRECIOS DE COMBUSTIBLE

Dada la realidad y entramado de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en Argentina, el cuadro tarifario tiene cierta complejidad y el valor final depende de la distribuidora.

Considerando una razón de conversión de divisas de 49,2 ARS/1 USD<sup>8</sup>, el valor al que el SADI compra la energía eléctrica fue de 68,4 USD/MWh, o sea, 0,0684 USD/



7. Para más información véase la referencia [7].

8. Ver ilustración 16.

9. En el Capítulo 3 se abordará el marco regulatorio para lo referido a generación distribuida.

kWh [15]. Como se indicó, el 96% del total de la energía eléctrica es suministrada por los agentes de AGEERA<sup>9</sup>.

Si bien el anterior es un valor que técnicamente puede ser usado como referencia, la realidad cambiaria del país dificulta la comparación entre distintos años cuando se trata de tarifas. A partir del año 2016 ha habido una quita de subsidios progresiva, la cual fue detenida en el año 2019. No obstante, hay categorías de usuarios que pueden comprar directamente a CAMMESA la energía al valor anterior, y categorías en las cuales se compra la energía al distribuidor. Esto genera diferencias inter e intra provinciales que pueden ser significativas.

Así, la realidad de configuración de los precios no es universal para el país, depende de qué tipo de usuario solicite, a qué distribuidor se le adquiera y normativas provinciales adicionales. Este informe no presentará esta situación, y pondrá a disposición los valores promedios para referencia de cálculo. Proyecciones de gran magnitud requieren un análisis local más profundo al momento de la evaluación económica.

Contemplando una razón de 73,5 ARS/USD<sup>10</sup>, para energía eléctrica, en Avellaneda la tarifa de consumo para un cliente residencial oscila entre 0,0479 y 0,0962 USD/kWh (régimen de tarifas escalonadas). En el mismo marco comparativo, un cliente de la categoría de uso industrial de menos de 300 kW tiene una tarifa de entre 0,045 y 0,0477 USD/kWh (tarifas escalonadas); por otro lado, los clientes con potencias superiores tienen una tarifa de menor valor (entre 0,0404 y 0,0444 USD/kWh), pero también deben pagar por potencia contratada y suministrada, las cuales no son facturadas de manera discriminada en las anteriores categorías. En lo que respecta a gas de red, en este caso GLP, la tarifa de un consumo residencial en esta ciudad es de 0,1771 USD/m<sup>3</sup>, el cual supera al de los grandes clientes, que a su vez tienen otros componentes en el valor final de la factura; en referencia al gas natural envasado, un cilindro (“garrafa”) de 10 kg tiene un valor de 4,626 USD. Por otro lado, la tonelada de leña aproximadamente tiene un precio de 40,8 USD.

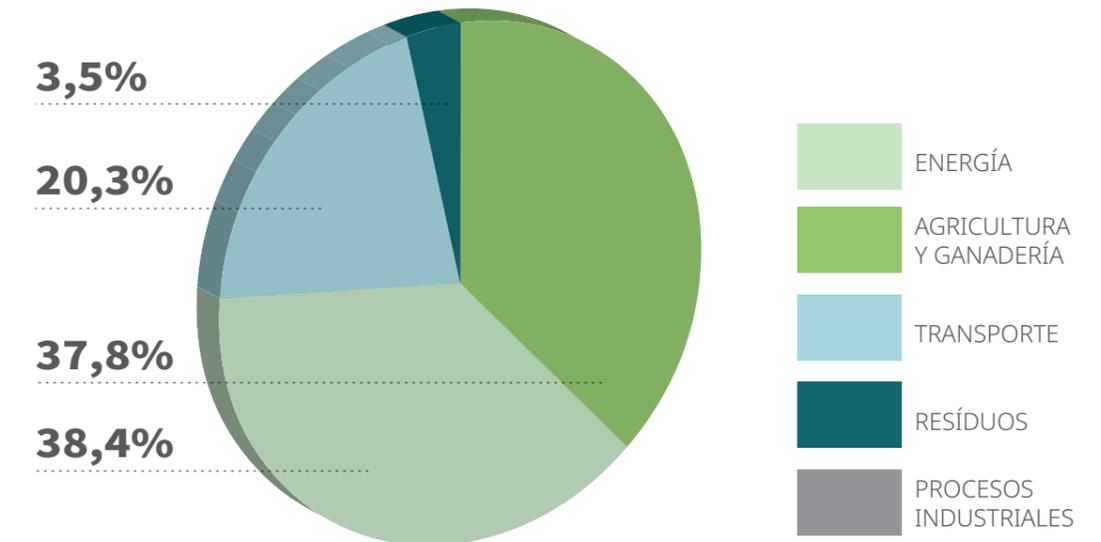
En otro aspecto, también está la posibilidad de adquirir combustibles líquidos (como gasoil, diésel, entre otros). Los mismos están en función de cómo son adquiridos. Para tener una referencia, hacia fines de junio del 2020, en Avellaneda, la nafta<sup>11</sup> súper cuesta 0,8 USD/litro y la premium 0,9 USD/litro, mientras que el gasoil de grado 2 tiene un precio final de 0,726 USD/litro y el grado 3 de 0,86 USD/litro [7].

Finalmente, en lo que respecta a tendencias en los precios, puede indicarse que, a partir de la emergencia sanitaria por el COVID, se ha dispuesto mantener los valores de las tarifas de energía eléctrica y gas natural (entre otros servicios) hasta el 17 de diciembre del año 2020 [23].

## 2.5 EMISIONES DE GEI

El inventario GEI de la ciudad de Avellaneda tiene base en el año 2016 y ha reportado un total de 193.144,4 t CO<sub>2</sub> equivalente (193 Gg CO<sub>2</sub> eq), de las cuales un 38,39% responden al sector Energía, 20,31% al Transporte, 3,54% a Residuos y un 37,76% a Agricultura y Ganadería [24]. Tales valores por sector se reflejan en la ilustración 17:

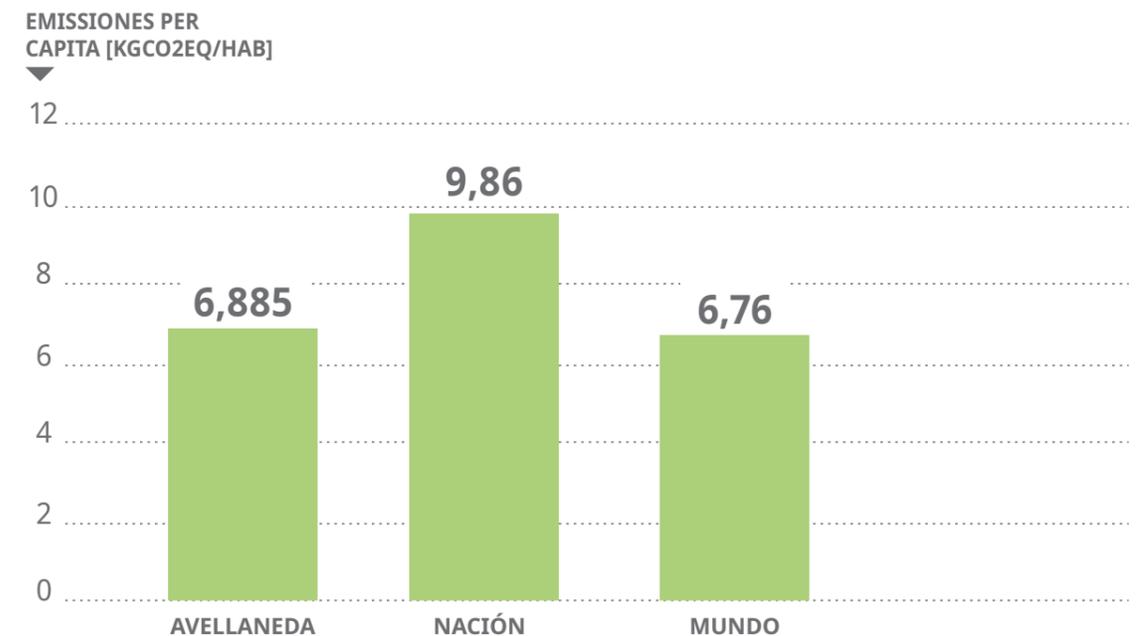
Ilustración 17: Participación de los sectores en las emisiones de GEI de Avellaneda de 2016.



Fuente: Inventario GEI, 2016.

En la ilustración 18 se observa la comparación entre las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente per cápita en Avellaneda, Argentina y el mundo. El inventario completo con los detalles de fuentes se encuentra a disposición en la referencia. Por otro lado, no han sido elaboradas tendencias en tal documento.

Ilustración 18: Comparativa de emisiones per cápita de Avellaneda de 2016.



Fuente: Inventario GEI, 2016.

10. La tasa de cambio de las divisas es la del BNA vendedor al 30/06/2020.

11. En Argentina, “nafta” es el nombre que se le da a la “gasolina”.



# 03.

## MARCOS DE REFERENCIA

### QUE PERMITEN LA IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

#### 3.1 NIVEL NACIONAL

En 1998 se creó en Argentina el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar, por medio de la Ley N° 25019/1998. Esa ley establecía que el Consejo Federal de la Energía Eléctrica promoverá la generación de energía eólica y solar, pudiendo afectar para ello recursos del Fondo para el Desarrollo Eléctrico del Interior (establecido por el artículo 70° de la Ley 24.065). La ley también hace referencia a las provincias, a las cuales se invita a adoptar un régimen de exenciones impositivas en sus respectivas jurisdicciones en beneficio de la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar.

En la década de 1990 la Secretaría de Energía desarrolló el PERMER. Se trata de un proyecto de electrificación y energización rural cuyo objetivo amplio es brindar un suministro de electricidad y energía térmica confiable y en forma sostenida a las zonas rurales de las provincias participantes, a partir de la utilización prioritaria de fuentes de generación renovables. El desarrollo del PERMER I se inició en el año 1999 y finalizó en 2012; permitió la electrificación de una gran proporción de la población rural dispersa a través de energía solar, eólica y mediante la construcción de mini redes, beneficiando a aproximadamente 1,800 escuelas, 350 servicios públicos y 27,000 viviendas. Además, se proveyeron e instalaron 307 artefactos, entre hornos, cocinas y calefones solares a instituciones de servicios públicos.

La Ley Nacional N° 26190/2006 estableció el Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Su artículo N°2 define como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía

eléctrica nacional, en el plazo de diez años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen, o sea, 2016. También hace referencia al Fondo Fiduciario de Energías Renovables (Art. 14°).

En 2006, la Nación promulgó la Ley N° 26093 que creó el Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles. Definió que todos los proyectos calificados y aprobados por la Autoridad de Aplicación serán alcanzados por los beneficios que prevén los mecanismos - sean Derechos de Reducción de Emisiones; Créditos de Carbono y cualquier otro título de similares características. En tal instrumento se determina el porcentaje de biocombustibles presentes en los combustibles hidrocarburíferos, concepto denominado corte, ya sea para gasoil (biodiesel) o nafta (bioetanol). Por Ley N° 17319/1967 artículo 3°, es el Poder Ejecutivo Nacional quien fija las políticas referidas a la explotación, industrialización, transporte y comercialización de hidrocarburos. Así, es quien dictamina qué tipo de combustible puede expendirse en los surtidores del territorio argentino.

También en el 2006 se aprobó la Ley Nacional del Hidrógeno, N° 26123/2006. En ese momento se había prestado especial atención al hidrógeno como vector energético, pero prácticamente no hubo avances<sup>12</sup>. El potencial del hidrógeno es altísimo, no únicamente por su aporte energético, sino también porque ayuda a descarbonizar la matriz argentina. Es un combustible que no libera CO<sub>2</sub> como proceso de la combustión; sin embargo, sus medios de obtención requieren un uso intensivo de la energía. Por otra parte, también tienen alto potencial como medio de almacenamiento y transporte.

El 21 de diciembre del 2007 se emitió el Decreto N° 140/2007 llamado "Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía" (PRONUREE), en el cual se declara de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía. Este decreto actúa como amparo en los años subsiguientes para todos los instrumentos legislativos que tengan al uso racional y eficiente de la energía como disciplina central (entre ellas, todos los etiquetados de artículos, por ejemplo).

Una de las reformas del año 2015 del Código Civil y Comercial de Argentina es que el mismo convierte al ambiente en un "bien jurídico protegido", generando así regulaciones jurídicas, categorías normativas y leyes a efectos de protegerlo, obteniendo el Estado (y requiriendo del mismo) un rol más activo.

En el año 2015 se promulgó la Ley Nacional N° 27191, que modificó a la N° 26190. Se estableció como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el mismo porcentaje definido en el año 2016, de 8% del consumo de energía eléctrica nacional, al fin de 2017 y decretó lograr una

12. En abril del año 2019 se presentó un proyecto para actualizar la mencionada ley.



contribución de las fuentes renovables de energía hasta alcanzar el veinte por ciento (20%) del consumo de energía eléctrica nacional, al fin del año 2025. Esta ley prevé, además, que los grandes consumidores del mercado eléctrico deberán alcanzar como mínimo el doce por ciento (12%) del total del consumo propio de energía eléctrica de fuentes renovables. Esta legislación espera proporcionar un fuerte impulso en la generación distribuida y en las capacidades de conocimientos locales para hacer frente a esta demanda. A nivel nacional también se espera alcanzar en el año 2030 un 10% de la matriz primaria de energía y un 25% de electricidad con fuentes renovables.

En el año 2016, la Argentina adoptó el Acuerdo de París mediante la Ley N° 27270 y depositó el instrumento de ratificación ante el Secretario General de las Naciones Unidas. Durante la vigésima segunda Conferencia de las Partes (COP22), el país presentó su Contribución Determinada a Nivel Nacional en su versión Revisada, que reemplazó a la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional del año 2015.

El proceso de revisión de la Contribución Nacional realizado en 2016 y, posteriormente, el desarrollo de planes de acción sectoriales en 2017, se realizaron en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC), que es una instancia de articulación para la definición de políticas públicas de cambio climático, creado por el Poder Ejecutivo Nacional mediante el Decreto N° 891/2016. El Gabinete está conformado por diecisiete ministerios, es presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros y cuenta con la coordinación técnica de la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS). El 20/12/2019 se institucionalizaría con la aprobación de la ley N° 27520/2019.

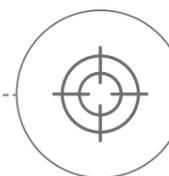
El sector energía es el más importante en términos de emisiones de gases de efecto invernadero (53%) de acuerdo con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2016, por lo que la Contribución Nacional correspondiente al sector es también la que presenta el mayor potencial de mitigación [25].

El Decreto reglamentario nacional N° 531/2016 "Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica", reglamenta la Ley Nacional N° 27191/2015 e instrumenta el Programa RenovAr, que constituye el primer paso para la contratación a largo plazo de energía eléctrica de fuente renovable.

Asimismo, se creó el Fondo Fiduciario Público denominado "Fondo para el Desarrollo de Energías Renovables" ("FODER"), conformándose como un fideicomiso de administración y financiero y que regirá en todo el territorio de la República Argentina con los alcances y limitaciones establecidos en tal ley y las normas reglamentarias que en su consecuencia dicte el Poder Ejecutivo.

La Ley N° 27424/2017 planteó el Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la Red Eléctrica Pública. Tiene por objeto fijar las políticas y establecer las condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red, y establecer la obligación de los prestadores del servicio público de distribución de facilitar dicha inyección, asegurando el libre acceso a la red de distribución, sin perjuicio de las facultades propias de las provincias. No obstante, las provincias deben expresar su adhesión a la ley.

Adicionalmente creó el fondo fiduciario público denominado "Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables" ("FODIS") o el Fondo, el cual se conformará como un fideicomiso de administración y financiero, para aplicar los bienes fideicomitados al otorgamiento de préstamos, incentivos, garantías, la realización de aportes de capital y adquisición de otros instrumentos financieros, todos ellos destinados a la implementación de sistemas de generación distribuida a partir de fuentes renovables.



**SE ESPERA QUE ESTE OBJETIVO SECTORIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI CONTRIBUYA DE MANERA SIGNIFICATIVA AL CUMPLIMIENTO DE LA META DE LA CONTRIBUCIÓN NACIONAL.**

Además, en 2017 se aprobó, por medio de la resolución 281-E/2017, el "Régimen del Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable" ("MATER"). En este mercado particular, con su propia regulación, se dan las operaciones de compra y venta de energía eléctrica entre privados. Se constituye como una alternativa de compra de energía para aquellos usuarios cuya potencia demanda sea igual o mayor a los 300 kW.

Durante el año 2017, el país inició el desarrollo de planes de acción sectoriales de cambio climático para organizar la implementación de la Contribución Nacional Determinada. Los planes de acción sectoriales de cambio climático plantean la estrategia de los ministerios competentes para ejecutar las medidas de mitigación y adaptación de la Contribución Nacional Determinada, incluyendo para ello hojas de ruta para cada medida, que definen lineamientos concretos para alcanzar los objetivos.

El Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático (PANTyCC) forma parte de los Planes Sectoriales que fueron desarrollados durante 2017 y 2018. Tuvo como objetivo planificar la implementación de las medidas contenidas en la Contribución Nacional bajo la jurisdicción del anterior Ministerio de Energía y Minería, con el fin de acompañar el desarrollo del país de acuerdo con los compromisos asumidos en materia de cambio climático.



La visión determinada en el plan indica lo siguiente:

*"Para el año 2030, la Argentina habrá implementado políticas, acciones y medidas para el abastecimiento asequible de energía de manera limpia, confiable y sostenible, acompañando el crecimiento productivo y poblacional e incorporando el uso responsable de la energía a través de la promoción de la eficiencia energética como eje rector, logrando una reducción sustancial de las emisiones de GEI y mecanismos de adaptación al cambio climático que reduzcan la exposición al riesgo y la vulnerabilidad social y de los sistemas energéticos."*

Las medidas y acciones de mitigación consideradas en la Contribución Nacional se estructuran en dos ejes centrales correspondientes a la oferta y la demanda de energía. En su conjunto, permitirían una reducción de emisiones para el año 2030 de 77 MtCO<sub>2eq</sub>. Se espera que este objetivo sectorial de reducción de emisiones de GEI contribuya de manera significativa al cumplimiento de la meta de la Contribución Nacional. Las medidas referidas al sector transporte se encuentran detalladas en el Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Asimismo, mediante un conjunto de medidas adicionales, se podrían lograr ahorros por 24 MtCO<sub>2eq</sub> que llevarían a reducciones de 101 MtCO<sub>2eq</sub> para el año 2030, en caso de superar las barreras para su implementación, que actualmente fundamentan su condicionalidad.

Los dos ejes centrales consisten en las siguientes medidas de mitigación y adaptación [26].

**Tabla 4: Medidas de mitigación del PANyCC en oferta y demanda de energía.**

OFERTA DE ENERGÍA		DEMANDA DE ENERGÍA	
MEDIDA	REDUCCIÓN ESPERADA AL 2030 [MTCO <sub>2EQ</sub> ]	MEDIDA	REDUCCIÓN ESPERADA AL 2030 [MTCO <sub>2EQ</sub> ]
Generación eléctrica a partir de fuentes renovables no convencionales conectadas a la red (energía renovable).	17.55 incondicional. 4.61 adicional.	Eficiencia en electrodomésticos (eficiencia energética)	3,1 adicional.
Generación eléctrica distribuida (energía renovable)	0.29 adicional.	Calefones solares (energía renovable)	0.64 incondicional. 0.39 adicional.
Corte con biocombustibles (combustibles)	5.11 incondicional. 1.06 adicional.	Economizadores de agua (eficiencia energética)	4.62 incondicional.
Generación hidroeléctrica (generación a gran escala)	6.3 incondicional. 0.73 adicional.	Alumbrado público (eficiencia energética)	10.62 incondicional. 1.3 adicional.
Generación nuclear (generación a gran escala)	11.74 incondicional. 3 adicional.	Bombas de calor (eficiencia energética)	3.2 adicional.
Generación eléctrica aislada de la red (PERMER) (energía renovable)	0.05 incondicional.	Envoltente térmica en edificios (eficiencia energética)	1.21 adicional.
Sustitución de fósiles con mayor factor de emisión por gas natural en la generación eléctrica (generación a gran escala)	Nueva	Calefones eficientes (eficiencia energética)	0.38 incondicional. 1.96 adicional.
Mejora en la eficiencia de centrales térmicas (generación a gran escala)	Nueva	Iluminación residencial (eficiencia energética)	20.37 incondicional.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2019.

El sector energía incluye todas las emisiones de GEI que emanan de la combustión de combustibles con fines energéticos y de las fugas de combustibles. Las emisiones de usos no energéticos de combustibles no se incluyen en este sector, sino que forman parte del sector procesos industriales y uso de productos. Así, se describen a continuación los aportes de los restantes planes sectoriales a la reducción de las emisiones de GEI:

- Las medidas referidas al sector transporte se encuentran detalladas en el Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático (PANTyCC). El total de emisiones a evitar se propone en 5,9 MtCO<sub>2eq</sub>.
- Las medidas referidas al sector industrial se encuentran detalladas en el Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático (PANiCC). Las medidas y acciones de mitigación consideradas en la Contribución Nacional en este sector se estructuran en cuatro ejes centrales: eficiencia energética, energías renovables, economía circular y captura de gases. En su conjunto, permitirían una reducción de emisiones para el año 2030 de 6,4 MtCO<sub>2eq</sub>.
- El cuarto de los planes sectoriales es el Plan de Acción Nacional de Agro y Cambio Climático (PANyCC). Las emisiones evitadas en esta propuesta alcanzan las 25,74 MtCO<sub>2eq</sub>, dentro de las cuales se encuentra el éxito de la medida de mitigación denominada “agroenergía”, con una reducción hacia el 2030 de 3,41 MtCO<sub>2eq</sub>. Esta medida se refiere al “aprovechamiento de la biomasa para la generación de energía”, técnicamente, electricidad no conectada a la red mediante uso de biomasa.
- El plan sectorial de Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático (PANByCC) propone una reducción hacia el 2030 de 27 MtCO<sub>2eq</sub>; no obstante, las medidas de mitigación no se relacionan directamente con energía.

En lo que respecta a electromovilidad, el Decreto N° 32/2018 (que modifica al Decreto N° 779/1995) encuadra los vehículos eléctricos dentro de la normativa vigente. Esta es, precisamente, la ley N° 24449/1994, que regula el tránsito y la seguridad vial a nivel federal.

Desde la promulgación del Decreto N° 140 se ha comenzado un proceso de etiquetado de eficiencia energética a distintos artículos, ya sean de uso domiciliario, como industrial e inclusive referidos al aprovechamiento de fuentes renovables. Además, ciertas familias de artículos sólo pueden ser comercializadas si, además del etiquetado obligatorio, cumplen con el MEPS (sigla en inglés para Estándar Mínimo de Desempeño Energético) correspondiente. Ejemplos de estos etiquetados con MEPS son heladeras familiares, lavarropas y equipos acondicionadores de aire; sin MEPS, algunos artículos son estufas a gas, cocinas a gas o electrobombas. Por otro lado, paneles solares o aberturas y carpintería de obra presentan un etiquetado voluntario, a diferencia de los casos anteriores. Finalmente, desde junio del año 2019 se comenzó con el etiquetado de vehículos de carretera de hasta 9 pasajeros (contando el conductor) y de transporte de carga de hasta 3500 kg. En este terreno, no solamente la etiqueta proveerá información sobre el consumo de combustible (a través de la etiqueta informativa), sino también de las emisiones de CO<sub>2</sub> correspondientes (es decir, etiqueta comparativa) [27].

Otro programa referido a eficiencia energética que se continúa llevando a cabo desde el año 2017 es el Programa de Uso Racional de la Energía en Edificios Públicos (PROUREE), en el cual se toma la figura del Administrador Energético definida en el Decreto N° 140/2007. El fin del programa es gestionar la energía de los edificios públicos en el país y mejorar el nivel de eficiencia energética del mismo a través de distintas acciones, actuando también como un elemento de difusión de las prácticas.

En los últimos días de noviembre del año 2019 se presentó el proyecto de ley de eficiencia energética (S3290-19), el cual no ha sufrido mayores avances desde su presentación.

Diez días después de la asunción de la gestión nacional 2019-2023, el 20 de diciembre se sancionó la Ley N° 27520/2019 la cual se titula como de "Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global". Se establecen así "los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en todo el territorio nacional en los términos del artículo 41 de la Constitución Nacional." (artículo 1°). Una de las medidas más importantes es la creación del Gabinete Nacional de Cambio Climático, presidido por el Jefe de Gabinete. Este gabinete "estará compuesto por las máximas autoridades de las siguientes áreas de gobierno: Ambiente, Energía, Minería, Producción, Agricultura y Ganadería, Industria, Transporte, Desarrollo Social, Relaciones Exteriores, Educación, Deporte, Salud, Ciencia y Tecnología, Interior, Obras Públicas, Vivienda, Trabajo, Economía y Finanzas y Seguridad y Defensa.", indicando el principio de transversalidad (art. 4°b) a la que se refiere la antedicha ley. Finalmente, en su artículo 12° se establece que el gabinete debe convocar a un Consejo Asesor Externo del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático.

A partir del Decreto N° 732/2020 del 04 de septiembre, la Secretaría de Energía se ubica en el Ministerio de Economía, teniendo bajo su órbita: (i) la Subsecretaría de Energía Eléctrica, (ii) la Subsecretaría de Hidrocarburos, (iii) la Subsecretaría de Planeamiento Energético, y (iv) Subsecretaría de Coordinación Institucional [28] [29]. Según presentación de la Directora de Energías Renovables [30], el estado actual de los proyectos de energías renovables es el que se muestra a continuación:

#### Ilustración 19: Resumen de Energías Renovables en el país, agosto 2020.



Fuente: Presentación Kick-Off 100% RE, 2020.

Desde enero del año 2020, los proyectos en construcción no finalizados se encuentran en revisión [31] [32].

Por último, en materia de energía solar térmica y en etapa de elaboración se encuentra el "Programa de Fomento a la Energía Solar Térmica", el cual busca fomentar el empleo directo mediante la fabricación de equipos solares térmicos híbridos nacionales. En valores, serían 525 empleos directos y una fabricación argentina de aproximadamente 30,000 equipos mediante una inversión de 16 millones de ARS y evitando así de consumir 5.7 millones de m<sup>3</sup> de gas natural anuales [30].

## 3.2 NIVEL SUBNACIONAL

La provincia de Santa Fe cuenta con normativa propia en lo que refiere a energías renovables y generación distribuida.

La Ley provincial N° 12503/2005 declara de interés provincial para la generación y el uso de energías alternativas o blandas a partir de la aplicación de las fuentes renovables.

La Ley provincial N° 12692/2006 define el "Régimen Promocional provincial para la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales". Mediante la misma, a todos los usuarios de EPESF se les cobra un valor mínimo a los efectos de generar un fondo para este régimen promocional.

La Ley Provincial N° 12956/2008 establece el Régimen Promocional provincial para la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales y estipula exenciones impositivas para las personas físicas o jurídicas titulares de proyectos renovables.

El Decreto Provincial N° 1565/2016 crea el Programa Prosumidores, la política más destacada en el campo de las energías renovables a nivel provincial en la gestión 2015-2019. Tiene el objetivo de fomentar la adquisición de equipos de energía renovable con las prestaciones técnicas que cumplan con el procedimiento de interconexión de la EPESF aprobado por Resolución 442/2013. El Programa permite que conexiones (residenciales, rurales, comerciales, industriales y de organizaciones de la sociedad civil) inyecten a la red la energía eléctrica generada de fuentes renovables, y recibir un incentivo económico por la misma (los fondos se obtenían de lo recaudado vía la Ley N° 12692/2006). Dicho decreto fue luego modificado por el Decreto Provincial N° 1710/2018, que establece un nuevo régimen de incentivo monetario, límites de potencia máxima permitida, cupo y definiciones procedimentales para su implementación (renombrado como "Prosumidores 2020"). El esquema de facturación del programa es del tipo net billing integrado con FIT (balance de facturación), mientras que el esquema nacional es net metering (balance entre la energía consumida e inyectada). Esta diferencia sustancial fue también un aspecto clave en la decisión de Santa Fe de no adherir al marco nacional.

Durante la duración de las ediciones del Programa "Prosumidores", Santa Fe no adhirió a la ley nacional de Generación Distribuida (N° 27424/2017); inclusive la primera edición del programa antecede al borrador de la ley nacional. En este sentido, durante los años 2017-2019 la provincia marcó un liderazgo en una postura opuesta a la ley mencionada y esto se tradujo en un símbolo provincial, así como referencia para otras provincias. El Decreto N° 1710/2018 indicaba al 31 de diciembre del 2019 como el cierre del programa "Prosumidores 2020". A partir del 10 de diciembre del 2019 ingresa una nueva gestión, la cual ha respetado el plazo para aceptar nuevos ingresantes al programa, pero comenzado el 2020 no se pronunció públicamente respecto de su continuidad. Sin embargo, a través de diversos medios las autoridades indicaron la no continuidad del programa y habían resuelto adherirse a la Ley nacional N° 27424/2017 [33]. Por otro lado, la gestión saliente, elaboró un proyecto de ley para propiciar la continuidad del programa "Prosumidores". Así, en julio del 2020 lograron que la Cámara de Diputados Provinciales le brinde media sanción.

Si bien Santa Fe al momento no ha adherido a la Ley N° 27424/2017, sí empleó el concepto de "generación distribuida". Una planta generadora de energía eléctrica, en lugar de inyectar energía al SADI, puede hacerlo

a la red local de la distribuidora EPESF. Esta decisión comparte criterios económicos y técnicos; no obstante, para poder entregar energía a la red de EPESF, se debe respetar el “Procedimiento técnico para la conexión de grupos generadores en isla o en paralelo con la red de la EPESF” [34].

En materia de biocombustibles, la Ley provincial N° 12691/2006 establece el “Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles”.

El Decreto N° 042/2009, enmarcado dentro de la Ley de Ordenamiento Territorial, releva los Bosques Nativos y categoriza en función de la Ley Nacional N° 26311/2007, creando así el Mapa de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de manera de validar la trazabilidad de esta biomasa.

En el año 2018 se sanciona en la provincia la Ley N° 13781/2018, la cual busca fomentar la industrialización de vehículos eléctricos y con tecnologías de energías alternativas, a la vez que declara de interés provincial su incorporación y uso como medio para reducir la contaminación ambiental. También se reglamenta la creación del “Plan Provincial de Impulso a la Movilidad Eléctrica”.

Mediante la Resolución Provincial conjunta entre la Secretaría de Transporte N°002/19 y la Secretaría de Estado de la Energía N°094/19 se requiere que las empresas de Transporte Automotor de Pasajeros Urbanos e Interurbanos Provinciales con cabecera o pasantes de las ciudades de Santa Fe y Rosario que posean más de 50 unidades (y cuyos recorridos se agoten dentro de las áreas metropolitanas), deban utilizar obligatoriamente combustible biodiésel al 100% (B100) en sus unidades (a los fines de seguir percibiendo el Fondo Provincial al Transporte Automotor de Pasajeros).

Finalmente, a fines de octubre del año 2019 se aprueba la Ley N°13903/2019 de “Etiquetado de eficiencia energética de inmuebles destinados a vivienda”, la cual tiene por objetivo clasificar dichos inmuebles según su grado de eficiencia en el consumo global de energía primaria ligado a la utilización de los mismos en el ámbito de la Provincia de Santa Fe. Esta ley establece los mecanismos para dicha certificación, crea el Registro de certificadores de eficiencia energética y la “Comisión de Etiquetado de Eficiencia Energética de Inmuebles Destinados a Vivienda” con carácter de órgano asesor consultivo de la Secretaría de Estado de la Energía. Además, determina que las Municipalidades y Comunas podrán adherir a la ley en el marco de sus facultades según la Ley Orgánica de Municipalidades de la Provincia de Santa Fe N°2756, y la Ley Orgánica de Comunas N°2439 y establece una bonificación en el Impuesto Inmobiliario Urbano anual a los inmuebles que cuenten con la Etiqueta de Eficiencia Energética vigente de hasta un 30% para la categoría A. Al momento de la redacción del informe, la mencionada ley está sin reglamentar.

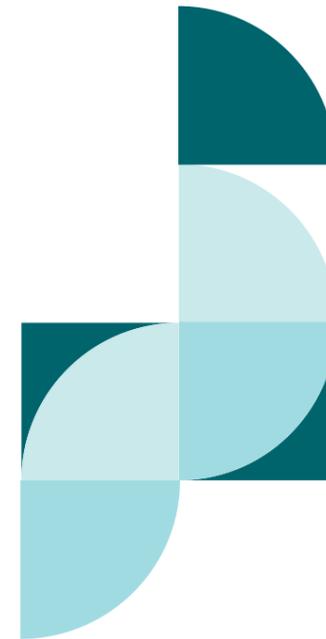
A fines de octubre del año 2020, la gestión provincial 2019-2023 lanzó el Programa “Energías Renovables para el Ambiente”. A través del Decreto N° 1098/2020, “el Programa facilitará el repago de los sistemas de generación eléctrica renovable, a través de un balance neto de facturación, donde el usuario-generador compensa en facturación los costos evitados de la energía eléctrica autoconsumida y obtiene un reconocimiento económico por la energía eléctrica inyectada a la red de distribución”.

### 3.3 NIVEL LOCAL

Inicialmente, en Avellaneda se ha reglamentado lo referido a eficiencia energética, que es el ámbito en el que se han desarrollado los proyectos hasta el momento. Se cuenta, para ello, con: (i) la Ordenanza N° 1870, que establece el recambio de luminarias viales en toda la ciudad por artefactos de tecnología LED; (ii) la Ordenanza N° 1904/2018, que exige el aprovisionamiento de alumbrado público con artefactos LED en los loteos posteriores a la sanción de esta; y (iii) la Ordenanza N° 1962/2020 que establece a la Cooperativa de Servicios Públicos la obligatoriedad de realizar el recambio a luminarias LED en todos los espacios verdes de la ciudad antes de marzo de 2020. De todos modos, se prevé acompañar con normativa que reglamente y respalde todas las nuevas políticas que se vayan implementando a partir del presente proyecto o de otras iniciativas.

Finalmente, la Ordenanza N°1965/2020 institucionaliza la adhesión al Proyecto 100%RE, mientras que el Decreto N°066/2020 formaliza la creación del Grupo de Trabajo Local.

# 04. POTENCIAL LOCAL DE RECURSOS DE ENERGÍA RENOVABLE



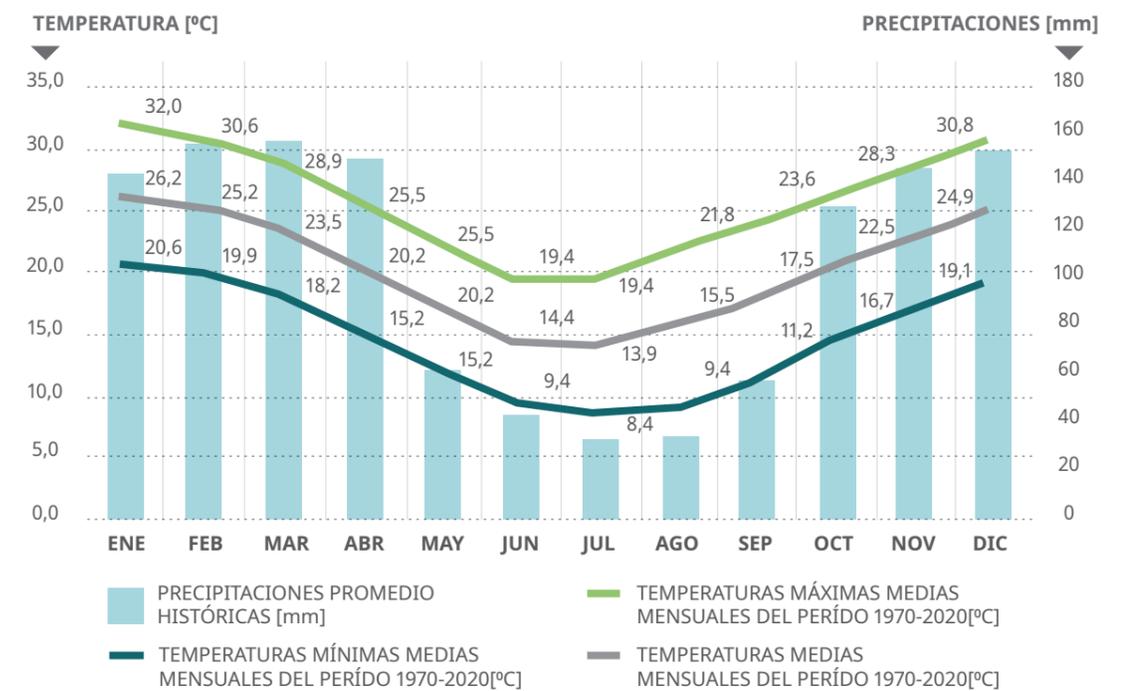
## 4.1 POTENCIAL

A continuación, se expondrán las bondades de los recursos renovables en Avellaneda.

### 4.1.1 TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES

Recuperando la información de la estación meteorológica de Reconquista, se grafican los valores de temperatura y precipitaciones medias históricas más detallados [3]:

Ilustración 20: Valores de temperatura y precipitaciones.

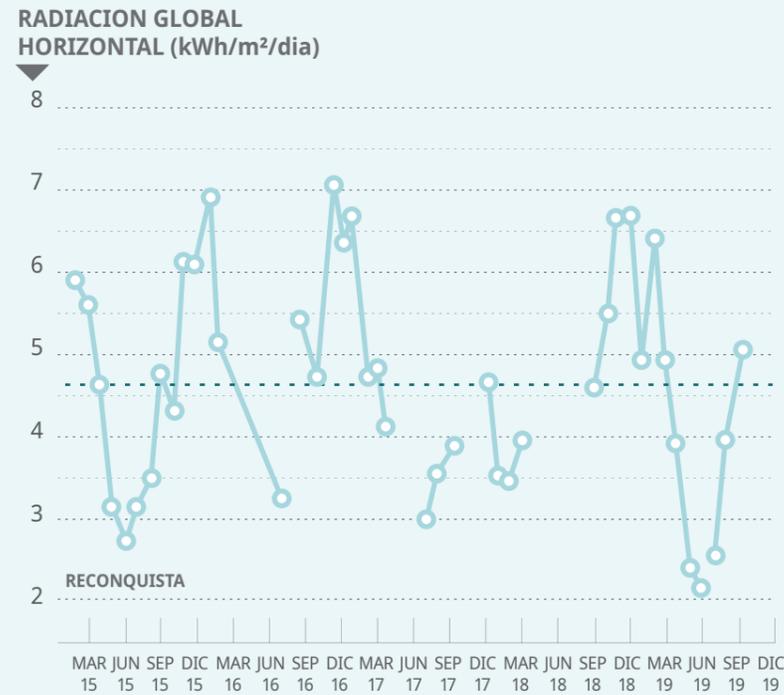


Fuente: elaboración propia según INTA Reconquista, 2020.

### 4.1.2 RADIACIÓN SOLAR

En la provincia desde el 2014 están instalados instrumentos de medición en cinco localidades que componen la "Red Solarimétrica". A partir de la información provista se obtiene el siguiente perfil trimestral para Reconquista (localidad a 5 km de Avellaneda) entre marzo del 2015 y septiembre del 2019 [35]:

Ilustración 21: perfil trimestral de la radiación global horizontal en Reconquista



Fuente: Red Solarimétrica de Santa Fe, 2019.

Como puede verse, con estos valores se obtiene un promedio histórico de radiación global horizontal de 4.5 kWh/m²/día.

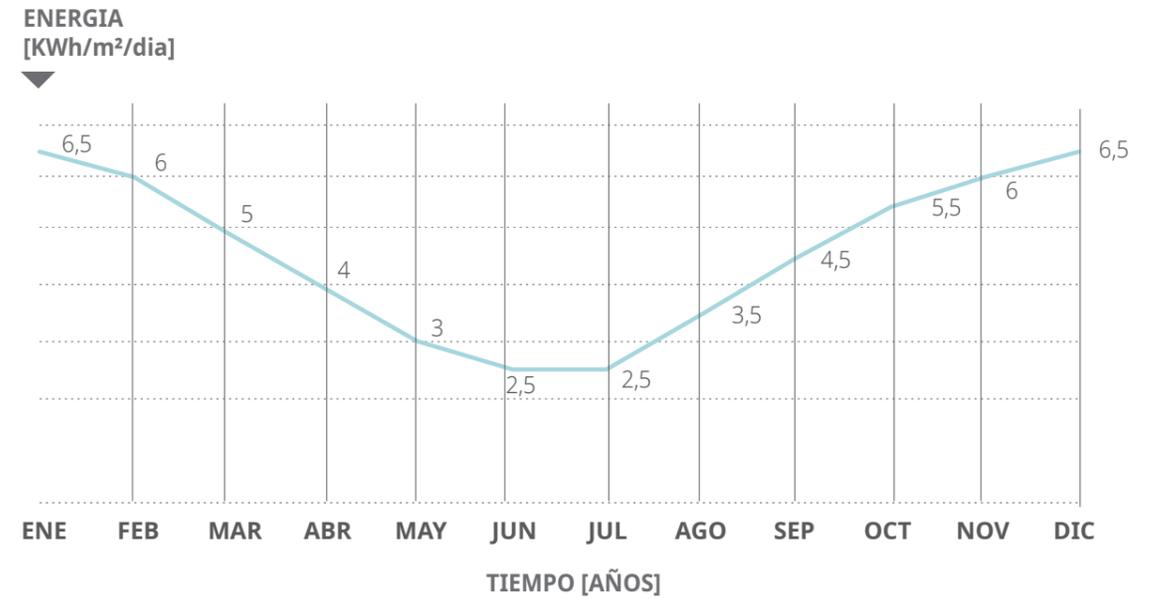
En este mismo informe se indica, en sus conclusiones, que el índice de producción de una planta fotovoltaica en la provincia de Santa Fe estaría entre 1.390 y 1.500 MWh/MWp/año [35].

Se complementa la información presentada con la variación anual de esta magnitud solar a partir del "Atlas de Radiación Solar" [36].

Según los valores del gráfico de la Ilustración 22, la localidad de Avellaneda tendría, en promedio, 1.685 kWh/m²/año, es decir, 1.685 HPS<sup>13</sup>. Una planta fotovoltaica aprovecharía esta energía y la convertiría en energía eléctrica, aunque un porcentaje no logra convertirse debido a los efectos disipativos. Asumiendo valores cercanos al 10% de disipaciones, se obtendrían el intervalo de índices de producción anterior.

13. Horas Pico Sol: es la cantidad de horas a la que está expuesta una unidad de superficie a una irradiación solar hipotética de 1 kW para que resulte numéricamente igual a la energía recibida durante determinado tiempo.

Ilustración 22: Variación anual de la radiación en Avellaneda.



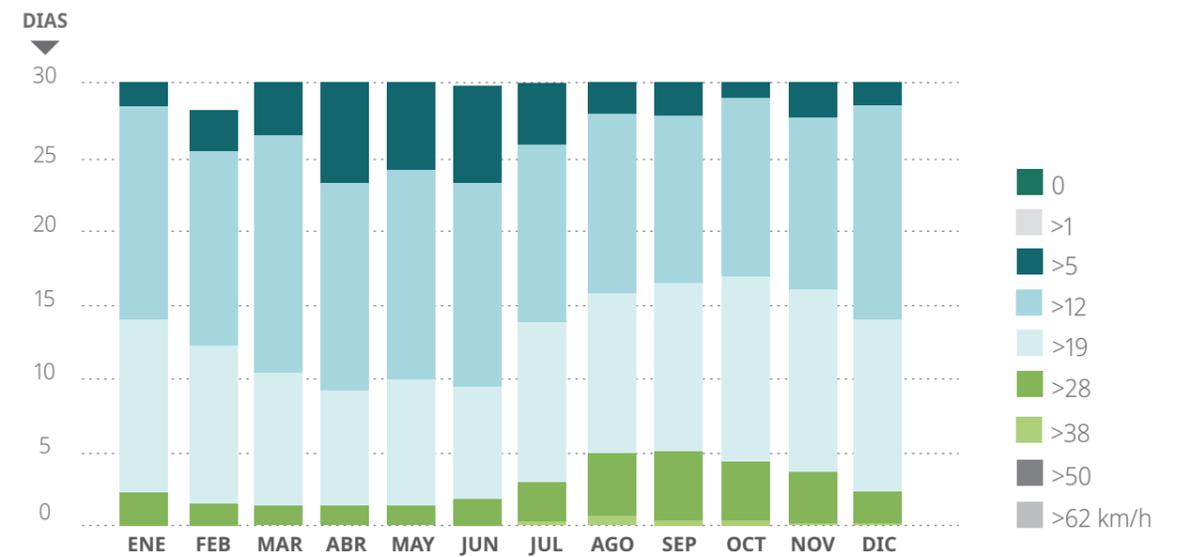
Fuente: elaboración propia según Grossi Gallegos y Righini, 2017

Finalmente, el promedio ponderado de radiación con estos valores es 4,62 kWh/m²/día.

### 4.1.3 RECURSO EÓLICO

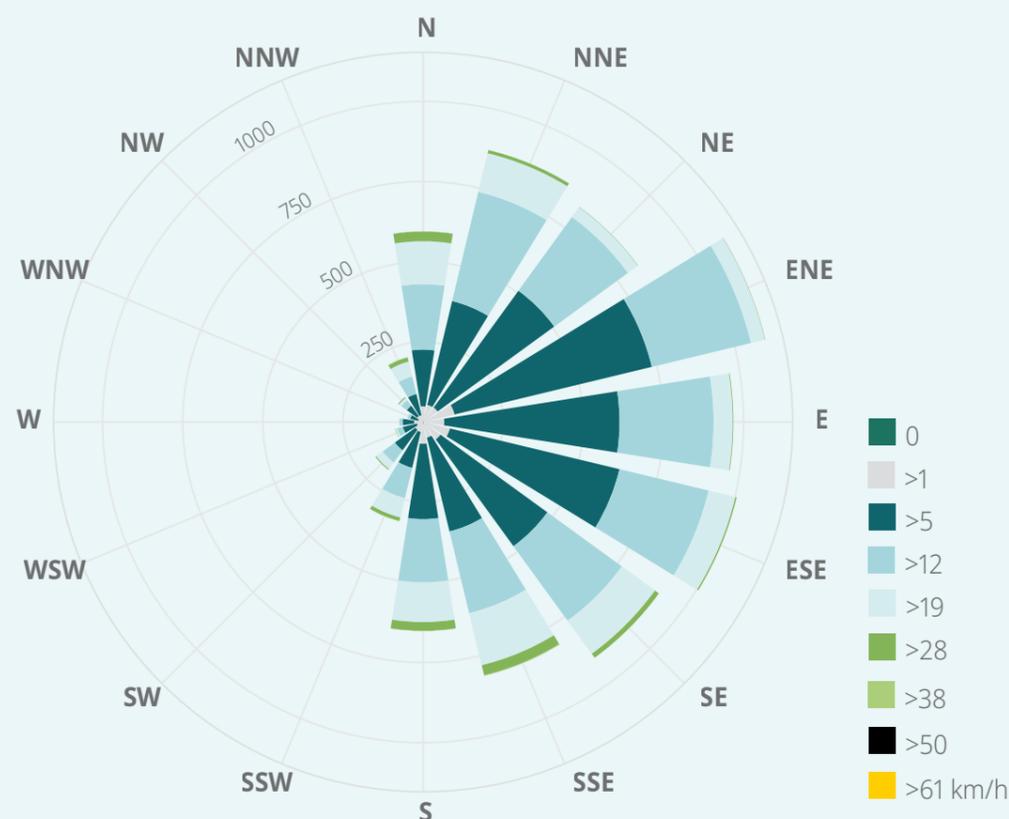
En las ilustraciones 23 y 24 se muestran las características del recurso eólico [37]:

Ilustración 23: Variación anual de la velocidad del viento en Avellaneda.



Fuente: Meteoblue, 2020

Ilustración 24: Rosa de los Vientos para Avellaneda.



Fuente: MeteoBlue, 2020.

A partir de la ilustración 23 se detecta que, en más de la mitad del mes, la velocidad del viento es menor a 19 km/h (11,8 mph o bien 5,78 m/s). Según la información brindada, la máxima velocidad registrada es de 38 km/h en muy pocos días entre agosto y noviembre (23,6 mph o bien 10,6 m/s).

Tomando en cuenta un modelo comercial disponible en Argentina<sup>14</sup>, se puede observar que la potencia nominal del aerogenerador se logra cuando la velocidad supera los 13 m/s (aproximadamente 48 km/h). Considerando otro modelo<sup>15</sup>, se refleja que la velocidad más frecuente de Avellaneda está lejos de la velocidad de mayor producción (que también resulta en 13 m/s). Si bien los ejemplos son de aerogeneradores de muy baja escala, la caracterización del recurso brinda una idea de cuánta energía se puede generar en la localidad.

Un cálculo aproximado arroja que en enero un aerogenerador comercial de 400 W produciría alrededor de 37 kWh de energía eléctrica a partir de la energía cinética del viento. Luego, este valor debe ser afectado por las rotaciones mecánicas de ajuste al viento de mayor velocidad y de control pitch.

#### 4.1.4 RESIDUOS URBANOS

La cantidad de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados se calcula en 18 t/día, compuesto (en peso) por 45% de orgánicos, 12% de sanitarios y 43% de inorgánicos. Actualmente, de los inorgánicos se está logrando recuperar más de 65 toneladas

mensuales, que representan el 12% del total generado y 28% de lo recolectado en tal fracción [2]. Los RSU orgánicos domiciliarios (cuya participación es del 45%, es decir, un total de casi 9 toneladas diarias) se diferencian de los otros residuos dados los resultados obtenidos de gestiones correspondientes a su tratamiento iniciadas en 2015.

Actualmente, tanto los residuos de poda de arbolado público como los de poda y jardín que sacan los domicilios particulares a la vía pública, se utilizan para rellenar viejas excavaciones que se encuentran en inmediaciones de la ciudad. Esto constituye un desafío por resolver.

La energía proveniente de biodigestión de aguas residuales tanto industriales como urbanas (lodos), es importante principalmente considerando la calidad y cantidad de los residuos biodegradables generados por la agroindustria y la producción agropecuaria.

#### 4.1.5. RECURSO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA

Si bien la leña en su mayoría no se obtiene dentro de Avellaneda, pues se adquiere a diversas localidades y provincias (de lo cual entre el 10% y 20% se obtiene localmente según el momento del año), la ciudad presenta un gran potencial biomásico en general, dadas sus actividades agroindustriales. Entre las mismas se encuentra la producción de bioetanol, cuyo residuo es colocado dentro de biodigestores para producir biogás, el cual es el combustible que alimenta la CTBA.

Dado el potencial nutritivo para el suelo con el que cuentan los residuos de cultivos, para lo que queda en el campo luego de levantar la cosecha se emplea la técnica del "barbecho", es decir, se deja los restos en el terreno y luego se pasa el disco de arado de modo de incorporarlo a la estructura del suelo previo al próximo turno de siembra. Puesto que esta situación está extendida entre los productores, no se cuenta con registros formales al respecto.

En lo referido a la actividad agropecuaria, considerando los valores de producción de estiércol por tipo de ganado [38] se obtiene la cantidad anual estimada:

Tabla 5: Estimación de estiércol anual.

TIPO DE GANADO	ESTIÉRCOL DIARIO [KG/DÍA/U]	CANTIDAD DE CABEZAS [U]	ESTIÉRCOL TOTAL ESTIMADO [T/AÑO]
Ave de 2 kg	0,18	730.000	47.961
Bovino de 500 kg	10	3.000	10.950
Porcino de 50 kg	2,25	7.000	5.748

Fuente: elaboración propia según FAO, 2011.

Respecto de los residuos de la producción de bioetanol, si bien no se cuenta con registros formales, se debe tener presente que el biogás producido a partir de tales residuos alimenta la CTBA. Considerando un rendimiento teórico del 35% de la central, se cuenta con materia prima equivalente a casi tres veces, en términos energéticos, la energía generada. El PCI adoptado para el biogás es 4.500 kcal/kg [9].

Otro recurso de importancia es en el sector industrial, donde actualmente hay una potencia instalada en calderas por un total de producción de 100 toneladas de vapor/hora. Sin embargo, no todas están operativas de manera permanente, sino variables según estacionalidad de los procesos productivos en varios casos. No obstante, estas calderas son alimentadas con leña que proviene, en algunos casos, de monte nativo y, en otros, de monte implantado. En los casos de las calderas alimentadas con leña de monte nativo, está vigente en la provincia de Santa Fe el Decreto N°042/2009, que establece que aquellas zonas de monte de donde se pueda extraer leña deben contar con un plan de manejo de bosques aprobado por la autoridad competente que permita extender una "Guía Forestal" a quien transporta y compra esa leña. El cumplimiento de esta ley no sucede en su totalidad, pero en los últimos tiempos se ha avanzado.

Además, estas calderas instaladas en la zona industrial brindan también un potencial de cogeneración importante; actualmente solo hay una experiencia pequeña instalada en una de las calderas que puede servir a los efectos de optimizar el sistema e implementarlo en las demás calderas.

14. Enlace: <https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-811153920-aerogenerador-12v-400w-regulador-energia-renovable-eolica-JM>

15. Enlace: <https://www.amazon.com/Primus-Wind-Power-1-AR40-10-Turbine/dp/B00IJZX910/>

#### 4.1.6 RECURSO HÍDRICO

El desarrollo hidráulico e hidroeléctrico es una característica de la historia argentina que inicia en los albores del siglo XX, sobre todo en materia de las vertientes desarrollistas políticas a lo largo de esas décadas. No es el objetivo del presente informe hacer algún tipo de análisis sobre el tema, pero se menciona que en la década de 1970 se había desarrollado el proyecto hidroeléctrico Paraná Medio, con un gran potencial energético, que no se llevó a cabo. Esta iniciativa proponía generar una represa entre las ciudades de Reconquista y Goya sobre el Río Paraná; finalmente no fue ejecutado por varios motivos, entre ellos, además del presupuestario, la fuerte oposición de la sociedad con respecto a la consecuente destrucción de hectáreas de humedales debido a la necesidad de inundarlas para generar la represa [39].

El Instituto Nacional del Agua, a través de la Subgerencia de Sistemas de Información y Alerta Hidrológico, es el que desarrolla y opera el servicio de pronóstico y alerta hidrológico de la Cuenca del Plata. En este aspecto, en la ilustración 29 pueden verse los valores de la cota y caudales del río Paraná en determinadas localidades de la provincia de Santa Fe. En particular, para Reconquista en el día 29/09/2020, la cota resultó de 180 cm; el valor de caudal para ese mismo día en Santa Fe fue de 9.856 m<sup>3</sup>/s [40] [41].

**Tabla 6: Informe hidrométrico de la Cuenca del Plata para el 29/09/2020.**

ESTACIÓN	RÍO	LECTURA (CM) 00:00 HS	DÍA ANTERIOR (CM)	ALERTA	EVACUACIÓN	LÍMITE DE AGUAS BAJAS
Puerto Iguazú	Iguazú	998	994	2500	2800	1000
Posadas	Paraná	1000	1000	1100	1200	900
Ituzaingó	Paraná	94	98	350	400	70
Paso de la Patria	Paraná	196	201	650	700	300
Corrientes	Paraná	185	185	650	700	300
Barranqueras	Paraná	186	195	600	650	320
Empedrado	Paraná	161	160	650	670	280
Bella Vista	Paraná	193	180	600	640	300
Goya	Paraná	206	199	520	570	260
Reconquista	Paraná	180	180	510	530	230
Esquina	Paraná	145	140	500	540	220

ESTACIÓN	RÍO	LECTURA (CM) 00:00 HS	DÍA ANTERIOR (CM)	ALERTA	EVACUACIÓN	LÍMITE DE AGUAS BAJAS
La Paz	Paraná	168	149	580	615	320
Paraná	Paraná	89	82	470	500	230
Santa Fe	Paraná	113	107	530	570	260
Diamante	Paraná	111	111	530	550	240
Victoria	Paraná	195	190	460	490	260
San Lorenzo	Paraná	84	84	520	570	230
Rosario	Paraná	82	91	500	530	260
Villa Constitución	Paraná	58	75	400	450	190
San Nicolás	Delta	80	80	420	500	180
Ramallo	Delta	54	52	350	400	160
San Pedro	Delta	66	38	340	360	150
Zárate	Delta	50	20	220	240	30
Paranacito	Delta	128	105	230	260	110
Ibicuy	Delta	5	0	200	230	40
Pilcomayo	Uruguay	40*	41	535	600	240
Formosa	Uruguay	68*	69	780	830	320
San Javier	Uruguay	170	185	800	1000	130
Santo Tomé	Uruguay	266	260	1150	1250	130
Paso de los Libres	Uruguay	254	272	750	850	140

ESTACIÓN	RÍO	LECTURA (CM) 00:00 HS	DÍA ANTERIOR (CM)	ALERTA	EVACUACIÓN	LÍMITE DE AGUAS BAJAS
Salto Grande Arriba	Uruguay	3376	3397	3550	3600	3300
Concordia	Uruguay	510	428	1100	1250	170
Colón	Uruguay	200	248	710	790	140
Concep. del Uruguay	Uruguay	168	200	530	630	90
Pto. Gualeguaychú	Uruguay	130	144	350	380	50
Puerto Ruiz	Gualeguay	70	70	450	500	80
Buenos Aires	de la Plata	64	25	330	390	50

ESTACIÓN	RÍO	CAUDAL (M³/S)	VARIACIÓN DIARIA
Andresito	Iguazú	1441	848
Punto Trifinio	Paraná/Iguazú	9500	400
Yacyretá Afluente	Paraná	9900	300
Pto. Pilcomayo	Paraguay	898	-9
Corrientes**	Paraná	11422	0
Santa Fé	Paraná	9856	163
San Javier	Uruguay	1439	-86
Santo Tomé	Uruguay	1611	96
Paso de los Libres	Uruguay	2538	-298
Aporte Salto Grande	Uruguay	2865*	-100

\*Dato estimado. \*\*Caudal en las primeras horas del día.

Fuente: Instituto Nacional del Agua, 2020.

## 4.2 PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES IMPLEMENTADOS

### 4.2.1 ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA MEDIANTE EL PROGRAMA “PROSUMIDORES”

Se disponen de las conexiones descentralizadas a través del programa “Prosumidores”, por un total de 66 kWp. Si bien no se cuenta con registros de la generación al momento de este informe, la cantidad de energía generada según la referencia [35] por esta potencia pico se ubicaría entre los 91,740 y 99,000 kWh anuales.

### 4.2.2 DESEMPEÑO EN LA GENERACIÓN DE LA CTBA

Como se indicó, en Avellaneda se encuentra en funcionamiento una planta de cogeneración a biogás (CTBA), de una potencia instalada de 6 MW. Aquí se evalúa su generación de energía eléctrica de tal central a partir de datos oficiales [42] desde su puesta en funcionamiento<sup>16</sup>:

Ilustración 25: Variación de la energía generada por CTBA.



Fuente: elaboración propia según Renovables CAMMESA, 2020

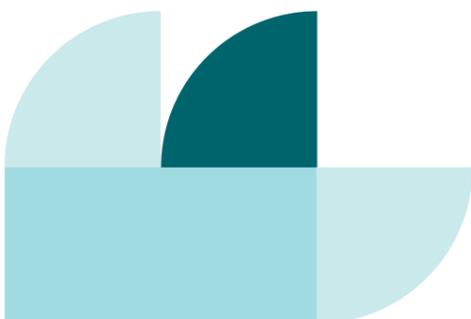
Para la potencia media a la que está generando energía la planta se retoma la Ecuación 1:

**Ecuación 2: Definición de Potencia Media.**

$$P_{med} = \frac{1}{T} \int_0^T P(t).dt$$



16. Se comparará la generación real con la ideal según su potencia nominal, no el rendimiento del sistema como máquina térmica. Eso podrá obtenerse a partir de los datos en la planilla de recolección.



en donde  $P(t).dt$  es el producto de la potencia por el tiempo y, para este caso, es la energía generada por la CTBA registrada por CAMMESA. Adoptando horizonte deslizante resulta en:

Tabla 7: Resultados desempeño de generación CTBA.

POTENCIA NOMINAL [MW]	POTENCIA MEDIA PROMEDIO [MW]	FACTOR DE CARGA PROMEDIO [%]	FACTOR DE UTILIZACIÓN PROMEDIO [H]	ÍNDICE DE PRODUCCIÓN PROMEDIO [MWH/MW]
6	5.97	0.99	8,713	8,712.5

Fuente: elaboración propia según Renovables CAMMESA, 2020.

Como conclusión de estos datos, puede evidenciarse que la operación en la generación de la CTBA ha sido casi excelente, dado que la potencia media promedio es de 5,97 MW, lo que significa un factor de carga<sup>17</sup> superior al 99%<sup>18</sup>, un factor de utilización de 8,713 hs anuales y un índice de producción promedio de 8,712.5 MWh por cada MW de la CTBA.

El consumo interno que varía entre el 8% y 10% es provisto de la red eléctrica de COSEPAV.

Para finalizar, se indica que la CTBA tiene un stock de harina de maíz para casos de emergencia en caso de que, por problemas operativos de la planta de bioetanol, se quede sin materia prima para los biodigestores. Se trata de una medida preventiva para situaciones críticas, no de uso habitual.

#### 4.2.3 COOPERATIVA “EL TIMBÓ”

En la cooperativa de trabajo rural “El Timbó”, sin acceso a la red de la COSEPAV, se instalaron paneles fotovoltaicos por un total de 0.24 kWp (6 paneles de 40 Wp). Actualmente no están operativos, pero se está intentando su reactivación.



17. También llamado factor de planta o factor de capacidad.

18. Relacionado con los conceptos de “disponibilidad” y “confiabilidad” de una central generadora.



## 05. OBJETIVOS Y COMPROMISOS LOCALES DE RE Y EE

En Avellaneda, el objetivo 100% RE es generar dentro del territorio el equivalente al 100% de la energía consumida mediante energías renovables. Dado el potencial con el que se cuenta hasta el momento y las oportunidades de desarrollo que puedan surgir a partir del presente proyecto, este objetivo, si bien es ambicioso, resultaría, a priori, factible de proyectar.

En cuanto a EE, si bien ya se ha ejecutado una acción importante como el recambio de luminarias viales y parte de las luminarias de espacios verdes (reduciendo así en un 45% el consumo energético de este sector y un trabajo significativo para hacer energéticamente eficiente al edificio municipal) los próximos pasos son:

- Instalar cinco estaciones solares para recarga de teléfonos celulares y agua caliente con el fin de concientizar acerca de estas tecnologías aplicadas a la vida cotidiana.
- Contar con un sistema de etiquetado de viviendas energéticamente eficientes<sup>19</sup>.
- Elaborar un Código de Edificación eficiente<sup>20</sup> que contemple los aspectos del etiquetado energético de viviendas para unidades nuevas.
- Elaborar un manual para adaptar viviendas existentes a los nuevos niveles de eficiencia energética requeridos.

19. En el caso de la provincia de Santa Fe, esto lo propone precisamente la Ley N° 13903/2019.

20. Puede estar basado en el Índice de Prestaciones Energéticas y su procedimiento de cálculo, el mismo indicador que se emplea en la Ley N° 13903/2019 de Etiquetado Energético de Viviendas.

# 06. PROYECTOS DE RE Y EE EN CURSO BAJO LA SUPERVISIÓN DEL GOBIERNO CORRESPONDIENTE A LA CIUDAD

## 6.1 PROYECTOS PLANIFICADOS, EN CURSO E IMPLEMENTADOS

Se indican a continuación los proyectos en cartera:

Tabla 8: Proyectos de EE y RE en cartera.

NOMBRE DEL PROYECTO	INICIO/FIN	ALCANCE	ESTADO	RESULTADOS ESPERADOS
Autonomía, equidad laboral y compromiso ambiental en el espacio rural	2013-2014	Cooperativa de trabajo "El Timbó", paraje rural de Avellaneda	Ejecutado, pero no operativo.	Construcción del edificio con sistema de paneles solares para el ahorro y la eficiencia energética.
Parque fotovoltaico en Parque Industrial Municipal	2017- presente	Parque Industrial y de Servicios	En estado de desarrollo del proyecto ejecutivo	Inyectar energía al SADI mediante fuentes renovables.
Plan de alumbrado eficiente (PLAE)	2017-2018	Recambio de los artefactos de alumbrado público (sodio) a tecnología LED	En curso	97% de la red vial urbana y rural con tecnología LED. 45% de ahorro en el consumo de energía para alumbrado público. Meta: 100% a diciembre de 2019 (establecido por ordenanza municipal).

NOMBRE DEL PROYECTO	INICIO/FIN	ALCANCE	ESTADO	RESULTADOS ESPERADOS
Alumbrado eficiente en espacios verdes	2018-2020	Espacios verdes urbanos y rurales	En ejecución	Meta: 14% de los espacios verdes de la ciudad con tecnología LED. Meta: 100% a junio de 2020 (establecido por ordenanza municipal).
Eficiencia energética en edificios públicos	2018-2020	Todos los edificios públicos municipales	En ejecución	Resultados parciales - reducción del consumo energético a diciembre de 2019: 25%. Meta de 50% de ahorro energético.
Estaciones solares	2019-2023	Espacios verdes urbanos	En ejecución	Instalar 5 estaciones solares para recarga de teléfonos celulares y agua caliente con el fin de concientizar acerca de estas tecnologías aplicadas a la vida cotidiana.

Fuente: Avellaneda, 2020.

## 6.2 MODELOS DE NEGOCIOS Y DE PROPIEDAD

A partir de las iniciativas implementadas se describen los siguientes modelos de negocio y de propiedad asociados a tales medidas:

- Para los proyectos de Prosumidores, el mecanismo de negocio es "venta conectada a la red". De todas maneras, como se describió, el balance es de facturación, por lo que el excedente que se vuelca a la red tiene una bonificación por parte del Estado provincial [43]. Es un contrato a seis años, y el esfuerzo económico es del usuario (sea privado o del orden público). El programa finalizó el 31 de diciembre del año 2019; hay marcados indicios de que Santa Fe adhiera a la Ley N° 27424 (Generación Distribuida) [33]. Para estos proyectos, el usuario es quien invertía para la adquisición del equipamiento; no obstante, el Estado, a través del Banco Municipal de Rosario, desarrolló una línea de créditos blandos. Las conexiones que hubo mediante este programa, en toda la provincia, fueron en su gran mayoría realizadas por usuarios particulares. Estos contratos no son de PPP (Participación Público-Privada).
- Para el proyecto de CTBA, al tratarse de una oferta adjudicada por medio del programa RenovAr (Ronda 2), es un Acuerdo de Compra de Energía por definición (Power Purchase Agreement, o PPA) donde el Estado, a través de CAMMESA y con el Banco Mundial como garantía, se compromete a adquirir la energía generada durante 20 años. Según las condiciones de la licitación, el precio adjudicado resultó de 160 USD por cada MWh entregado al SADI [44] [45].

Los sistemas de generación fuera de la red o en isla (mediante el empleo de baterías) no han sido impulsados mediante iniciativas de los gobiernos.

# 07. ESTRUCTURAS FINANCIERAS

## 7.1 FINANZAS LOCALES - GOBIERNO LOCAL

Se indican los potenciales ingresos que podrían destinarse al proyecto de "100% RE":

### Ingresos provenientes de otras jurisdicciones:

- **COPARTICIPACIÓN FEDERAL DE IMPUESTOS:**  
Es un sistema de recaudación de impuestos y distribución de la recaudación entre el Estado argentino, las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En este sentido, de la masa de fondos coparticipables, a la provincia de Santa Fe le corresponde el 8,7%. Así, eventualmente, podría evaluarse la posibilidad de solicitar financiamiento de este ingreso.
- **INMOBILIARIO, INGRESOS BRUTOS Y PATENTES:**  
La Administración Provincial de Impuestos de Santa Fe tiene a su cargo: (i) el cobro del impuesto a las patentes de los automóviles, (ii) el cobro del impuesto inmobiliario a todas las personas poseedoras de cualquier inmueble dentro del territorio provincial, y (iii) el impuesto a los ingresos brutos. Estos tres impuestos son coparticipables dentro de la provincia en municipios y comunas.
- **FIDEICOMISO RAMCC:**  
Este fideicomiso tiene como objetivo principal ejecutar proyectos o programas climáticos conjuntos a escala subnacional, a partir de la movilización de recursos locales, nacionales e internacionales, fomentando la economía de escala y el trabajo en red. Avellaneda adhirió a esta iniciativa en el último trimestre del año 2020.



### Recursos propios:

- **TASA GENERAL DE INMUEBLES (TGI):**  
El gobierno local cobra esta tasa a los propietarios de bienes inmuebles o poseedores a título de dueño. Así, eventualmente, podría evaluarse la posibilidad de solicitar financiamiento de este ingreso.
- **DERECHO DE REGISTRO E INSPECCIÓN (DREI):**  
Este tributo aplicado sobre locales comerciales, industriales y de servicios de la ciudad se abona mensualmente y lo cobra el gobierno municipal por los servicios que presta. De igual manera que la TGI, estos fondos financian actividades, aunque mayormente referidas al sector comercial.
- **TASA MUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE:**  
Es un tributo requerido de cada ciudadano en materia de financiamiento para temas de índole ambiental.
- **INICIATIVAS DEL SECTOR PRIVADO:**  
Si bien no existe una iniciativa en particular previamente establecida, dependiendo de las características y las implicancias de las inversiones, hay a nivel regional empresas privadas muy comprometidas con la temática que pueden sumarse al proyecto.
- **CONTRIBUCIONES, MULTAS Y OTROS INGRESOS MUNICIPALES QUE PUDIERAN DESTINARSE EXCEPCIONALMENTE.**
- **APORTES INDIVIDUALES DE LOS CONTRIBUYENTES BENEFICIADOS DIRECTAMENTE.**

Mediante la gestión provincial anterior se había logrado generar diversas líneas de financiamiento para la adquisición (los llamados "créditos verdes"). Dentro del programa "Prosumidores", el reconocimiento tarifario se realizaba a través de la Ley N° 12692/2006 (todo usuario de la EPESF abona un valor mínimo en su factura para constituir el fondo de este régimen promocional) [33]. Si bien la localidad en la cual había prosumidores<sup>21</sup> bajo este esquema no percibía un ingreso directo, sí permite que la ciudad deba adquirir menor energía pues lo que se volcaba a la red era el excedente, es decir, la diferencia entre la energía autogenerada y el consumo desde la red.

Finalmente, de concretarse nuevas rondas bajo las características del programa RenovAr, entre las cuales se accede al FODER, se habilitaría una posibilidad de financiamiento adicional. Cuando la provincia adhiera a la Ley N° 27424 (Generación Distribuida), se podrían emplear las herramientas de Certificado de Crédito Fiscal (CCF) y el Fondo para la Generación Distribuida (FODIS).

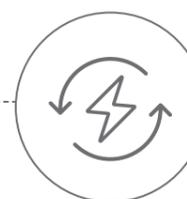
21. Contracción de "productor" y "consumidor" de energía, concepto del cual el programa toma su nombre.

## 08. PRINCIPALES DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

En la situación actual, el potencial de desarrollo de una matriz renovable de energía para abastecer a la ciudad de Avellaneda es de gran magnitud; para lograrlo es necesario, primeramente, lograr normativa que permita inyectar, pero también consumir, esa energía generada a nivel local, para no cargar con los costos de transporte de esta por la red nacional y provincial. Asimismo, resulta necesario también contar con marco legal que diferencie por ley el valor del kWh proveniente de fuentes renovables, haciéndolo superior al de energía convencional ya que, en la situación actual (sin diferencia de valor y con las altas inversiones que representan los proyectos de renovables) los períodos de recuperación de la inversión son demasiado extensos.

Es fundamental en este sentido lograr leyes que permitan la previsibilidad a futuro en el mercado de renovables a nivel nacional, dado que en general son proyectos que toman varios años para recuperar el esfuerzo económico realizado, y un potencial cambio de políticas en este sentido cada vez que hay elecciones no resulta atractivo para los inversionistas. Además, mediante la ejecución del presente proyecto, se presenta una oportunidad de lograr financiamiento tanto a nivel nacional como internacional para la ejecución de obras que permitan la generación y el aprovechamiento de energías renovables en la ciudad, que resulta imprescindible para cumplir con el objetivo planteado de lograr una matriz 100% RE.

En un plano complementario, el desarrollo de las prácticas de eficiencia energética, tanto a nivel industrial, como municipal y residencial, es necesario para que resulte más accesible generar suficiente energía de fuentes renovables,



**TANTO A NIVEL MUNDIAL COMO NACIONAL, LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES CONFORMAN EL CAMINO PARA PODER MITIGAR LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

de manera de igualar la totalidad de la energía consumida. Para ello, se requiere lograr una mayor difusión y concientización del impacto de las acciones de todos los habitantes en la energía consumida y, en un plano ulterior, la contribución al cambio climático.

En la región local y provincial se dispone de técnicos y profesionales formados en estas áreas, y es un valor humano que no sólo presenta conocimiento, sino que es un actor activo en la aplicación de las diferentes técnicas. Durante los últimos años ha habido cursos de formación no arancelados en lo que respecta a energía solar fotovoltaica, solar térmica y biomasa/biogás. También hay profesionales de la ingeniería y arquitectura formados en eficiencia energética, tanto residencial y edificios, como industrias. A raíz de esto, se han instalado emprendimientos que apuntan al desarrollo de esta rama de la ciencia mediante servicios profesionales. Sin embargo, un desafío que presenta la localidad es disponer de capacidades locales que acompañen las características del código de edificación eficiente que actualmente está en tratamiento.

Una oportunidad con destacados puntos positivos es la conexión de los paneles fotovoltaicos en la cooperativa de trabajo "El Timbó". Esto permitiría generar energía, difundir la tecnología fotovoltaica y su concepto técnico, presenta potencial educativo y fundamentalmente satisface las necesidades.

Por otra parte, ya existen desarrollos y casos de éxito en ambas disciplinas que permiten disminuir los riesgos en la implementación de prácticas y acciones, al poder conocer experiencias de otros lugares. Tanto a nivel mundial como nacional, la eficiencia energética y energías renovables conforman el camino para poder mitigar los impactos del cambio climático. Otras localidades (sean provinciales, nacionales e inclusive internacionales) han presentado avances y permiten enriquecer el estado del arte en las aplicaciones. También existen guías, sobre todo en materia de eficiencia energética, que permiten realizar acciones fructíferas en este sentido (como ISO 50001, ISO 50002, ISO 50006, ISO 50045, entre otras).

# REFERENCIAS

- Gobierno de Santa Fe, «Estimación a partir de los datos definitivos del Censo Nacional Población, Hogares y Viviendas 2010,» 2010. [En línea]. Available: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/228841/1198333/file/Cestimacion1dejulio210-2025.xls>. [Último acceso: 01 07 2020].
- Avellaneda, «Proyecto Reforma Área Central,» 2020.
- INTA Reconquista, «Estación Meteorológica Reconquista,» 2020. [En línea]. Available: <https://inta.gov.ar/documentos/estacion-meteorologica-reconquista>.
- Prodem, «Informe Prodem,» Avellaneda, 2018.
- COSEPAV, «Datos 2014-2019 de COSEPAV,» Avellaneda, 2020.
- Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación, «Plan Estratégico Territorial Avellaneda,» 2018. [En línea]. Available: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan\\_estrategico\\_territorial\\_avelleda.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_estrategico_territorial_avelleda.pdf). [Último acceso: 04 09 2020].
- Secretaría de Energía de Nación, «Módulo de Operadores Resolución 1104 (Consulta de precios al público),» 2020. [En línea]. Available: <http://res1104.se.gov.ar/consultaprecios.eess.php>. [Último acceso: 01 07 2020].
- Honorable Cámara de Diputados de la República Argentina, «Expediente 0189-D-2020,» Diputados Argentina, 04 03 2020. [En línea]. Available: <https://www.hcdn.gob.ar/proyectos/proyecto.jsp?exp=0189-D-2020>. [Último acceso: 04 09 2020].
- (ex) Ministerio de Energía y Minería, «Documento metodológico del Balance Energético Nacional de la República Argentina, año 2015,» 2016. [En línea]. Available: [http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_del\\_mercado/publicaciones/energia\\_en\\_gral/balances\\_2016/documento-metodologico-balance-energetico-nacional-final-2015.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/energia_en_gral/balances_2016/documento-metodologico-balance-energetico-nacional-final-2015.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
- Unión Agrícola de Avellaneda, «Consumos mensuales de GLP en UAA - Avellaneda,» Avellaneda, 2020.
- SyESA Gas, «Consumos de GLP vaporizado,» Avellaneda, 2020.
- Secretaría de Energía de Nación, «Balance Energético Nacional 2019,» 2020. [En línea]. Available: [http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_del\\_mercado/publicaciones/energia\\_en\\_gral/balances\\_2019/balance\\_2019\\_v0\\_horizontal.xlsx](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/energia_en_gral/balances_2019/balance_2019_v0_horizontal.xlsx).
- F. y. Fernández, «Presentación "Generación renovable: ampliaciones del Sistema de Transporte en Alta Tensión para la integración de la nueva generación",» Seminario de la Asociación de Profesionales Universitarios del Agua y Energía Eléctrica, Concordia, 2019.
- CAMMESA, «Mapa de georreferenciación del SADI,» [En línea]. Available: <https://aplic.cammesa.com/geosadi/>. [Último acceso: 01 07 2020].
- CAMMESA, «Informe Anual 2019,» CAMMESA, 2020.
- AGEERA, «AGEERA - Empresas asociadas,» 2020. [En línea]. Available: <https://ageera.com.ar/empresas-asociadas/>. [Último acceso: 01 07 2020].
- ENARGAS, «Datos Operativos de T&D,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.enargas.gov.ar/secciones/transporte-y-distribucion/datos-operativos-subsec.php?sec=1&subsec=1&subsecord=01>. [Último acceso: 01 07 2020].
- (ex) Secretaría de Gobierno de Energía de la Nación, «Escenarios Energéticos 2030,» Subsecretaría de Planeamiento Energético de la Secretaría de Gobierno de la Energía de la Nación, 2019. [En línea]. Available: [http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/2019-11-14\\_SsPE-SGE\\_Documento\\_Escenarios\\_Energeticos\\_2030\\_ed2019\\_pub.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/2019-11-14_SsPE-SGE_Documento_Escenarios_Energeticos_2030_ed2019_pub.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
- ADEERA, «Asociación de Distribuidores de la Energía Eléctrica de la República Argentina,» ADEERA, [En línea]. Available: <http://www.adeera.org.ar/>. [Último acceso: 01 07 2020].
- ENARGAS, «Localidades abastecidas por Gas Natural, Información geográfica,» ENARGAS, 2020. [En línea]. Available: <https://www.enargas.gov.ar/secciones/informacion-geografica/Mapas/LocalidadesAbastecidas/LocAba.pdf>. [Último acceso: 01 07 2020].
- Secretaría de Energía de Nación, «Distribuidores y Fraccionadores de Garrafas de 10 Kg,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.argentina.gob.ar/energia/programahogar/mapagarrafas>. [Último acceso: 01 07 2020].
- Secretaría de Energía de Nación, «Estaciones incluidas con Garrafas,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.yppf.com/productosyservicios/Documents/comunicacion/2020-Estaciones-con-Garrafas-PLAN.pdf>. [Último acceso: 01 07 2020].
- Boletín Oficial, «Decreto de Necesidad y Urgencia N° 543/2020,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/230897/20200619>. [Último acceso: 01 07 2020].
- Avellaneda, «Inventario de Emisiones de GEI de 2016,» 2018. [En línea]. Available: [http://bit.ly/Inventario-GEI2016\\_Ave](http://bit.ly/Inventario-GEI2016_Ave). [Último acceso: 01 07 2020].
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, «Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero,» 2016. [En línea]. Available: <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/files/inventario-nacional-gei-argentina.pdf>. [Último acceso: 01 07 2020].
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, «Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático,» Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Ministerio de Hacienda, 2019. [En línea]. Available: [https://amnistia.org.ar/wp-content/uploads/delightful-downloads/2020/02/anexo\\_5895451\\_2.pdf](https://amnistia.org.ar/wp-content/uploads/delightful-downloads/2020/02/anexo_5895451_2.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
- P. Paisán, «Presentación de IRAM, III Jornada Nacional de Eficiencia Energética,» 07 06 2019. [En línea]. Available: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/i.3\\_-\\_pablo\\_paisan\\_iram\\_-\\_normas\\_iram\\_para\\_etiquetado\\_de\\_ee\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/i.3_-_pablo_paisan_iram_-_normas_iram_para_etiquetado_de_ee_0.pdf). [Último acceso: 25 06 2020].
- Boletín Oficial, «Decisión Administrativa N° 1080/2020,» 23 06 2020. [En línea]. Available: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/231029/20200623>. [Último acceso: 01 07 2020].
- Boletín Oficial de la República Argentina, «Decreto 732/2020,» 04 09 2020. [En línea]. Available: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/234592/20200907>. [Último acceso: 04 09 2020].
- Secretaría de Energía de la Nación, «"Eficiencia Energética y Energías Renovables, agosto 2020", presentación en reunión de kick-off del Grupo Asesor Nacional del proyecto 100% RE de ICLEI,» Dirección de Energías Renovables y Eficiencia Energética, 2020.
- G. Fenés, «El Gobierno rescindiría 14 contratos de energías renovables firmados en la gestión anterior que no avanzaron en la construcción,» Energía Estratégica, 12 01 2020. [En línea]. Available: <https://www.energiaestrategica.com/el-gobierno-rescindiria-14-contratos-de-energias-renovables-firmados-en-la-gestion-anterior-que-no-avanzaron-en-la-construccion/>. [Último acceso: 01 07 2020].
- G. Gubinelli, «Uno por uno, los proyectos eólicos y solares del Programa RenovAr en negociación con el Gobierno,» Energía Estratégica, 22 04 2020. [En línea]. Available: <https://www.energiaestrategica.com/uno-por-uno-los-proyectos-eolicos-y-solares-del-programa-renovar-en-negociacion-con-el-gobierno/>. [Último acceso: 01 07 2020].
- Energía Estratégica, «El video del webinar: la visión de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires sobre el desarrollo de las energías renovables,» Energía Estratégica, 21 05 2020. [En línea]. Available: <https://www.energiaestrategica.com/el-video-del-webinar-la-vision-de-santa-fe-cordoba-y-buenos-aires-sobre-el-desarrollo-de-las-energias-renovables/>. [Último acceso: 01 07 2020].
- EPESF, «PROCEDIMIENTO TÉCNICO PARA LA CONEXIÓN DE GRUPOS GENERADORES EN ISLA O EN PARALELO CON LA RED DE EPESF,» 28 08 2013. [En línea]. Available: <https://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Comercial/ConexionGeneradores/ProcedimientoTecnico.pdf>. [Último acceso: 01 07 2020].

35. Convenio, «Informe de Radiación Solar en la provincia de Santa Fe,» FIQ-IFIS Litoral, UNL-CONICET, GENOC y SSE SF, 2019.
36. G. y. Righini, «Atlas de Energía Solar de la República Argentina,» Hugo Grossi Gallegos y Raúl Righini, [En línea]. Available: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia\\_del\\_recurso\\_solar\\_anexos\\_final.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_del_recurso_solar_anexos_final.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
37. Meteoblue, «Meteoblue,» 2020. [En línea]. Available: [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/avellaneda\\_argentina\\_3436230](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/avellaneda_argentina_3436230). [Último acceso: 01 07 2020].
38. FAO, «Manual de Biogás,» FAO, [En línea]. Available: <http://www.fao.org/3/as400s/as400s.pdf>. [Último acceso: 01 07 2020].
39. G. A. Rausch, «Agua, desarrollismo y emergencia del conflicto ambiental: El proyecto hidroeléctrico Paraná Medio en Santa Fe, Argentina (1957-1997),» UNL-Conicet, 2016. [En línea]. Available: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/69023>. [Último acceso: 01 07 2020].
40. Instituto Nacional del Agua, «Alerta Hidrológica de la Cuenca del Plata,» Instituto Nacional del Agua, 2020. [En línea]. Available: <https://www.ina.gob.ar/alerta/>. [Último acceso: 01 07 2020].
41. Instituto Nacional del Agua, «Informe Hidrométrico Diario,» Instituto Nacional del Agua, 2020. [En línea]. Available: [https://www.ina.gob.ar/trunk/archivos/Cuadro\\_2020sep29.pdf](https://www.ina.gob.ar/trunk/archivos/Cuadro_2020sep29.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
42. CAMMESA, «Histórico de Energías Mensuales,» RENOVABLES CAMMESA, 2020. [En línea]. Available: <https://portalweb.cammesa.com/Pages/ERenovables/ERenovable.aspx>. [Último acceso: 01 07 2020].
43. (ex) Secretaría de Estado de la Energía de Santa Fe, «Prosumidores - Somos Energía,» Secretaría de Estado de la Energía de Santa Fe, 2018. [En línea]. Available: <https://www.santafe.gob.ar/ms/prosumidores/>. [Último acceso: 01 07 2020].
44. (ex) Secretaría de Gobierno de Energía de la Nación, «El Programa RenovAr lanza su ronda 3,» Ministerio de Hacienda, 15 11 2018. [En línea]. Available: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-programa-renovar-lanza-su-ronda-3>. [Último acceso: 01 07 2020].
45. (ex) Secretaría de Gobierno de Energía de la Nación, «Adjudicaciones del Programa RenovAr,» Ministerio de Hacienda, [En línea]. Available: <https://public.tableau.com/profile/datosenergia#!/vizhome/Adjudicaciones-RenovARMINEMArgentina/AdjudicacionesRenovArArgentina>. [Último acceso: 01 07 2020].



Fomentado por el:



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza  
y Seguridad Nuclear

en virtud de una resolución del Parlamento  
de la República Federal de Alemania