

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA MINERA ARGENTINA

Enero 2019

1 - Resumen Ejecutivo

- 1.1 Objetivos
- 1.2 Glosario
- 1.3 Marco normativo
- 1.4 Concepto

2 - Estadística de demanda minera

- 2.1 Evolución histórica por actividad específica
- 2.2 Interanual comparativa por Rama
- 2.3 Anual comparativa por Actividad específica

3 - Formas de participación

- 3.1 Definiciones
- 3.2 Compra Conjunta CAMMESA
- 3.3 Autogeneración y Cogeneración
- 3.4 Opción mixta
- 3.5 Síntesis de alternativas disponibles

4 - Simulación aplicada a proyectos mineros

- 4.1 Agenda de proyecto
- 4.2 Sistema híbrido Solar - Diesel
- 4.3 Sistema híbrido Eólico - Diesel

5 - Fuentes



RESUMEN EJECUTIVO



HIGHLIGHTS

- Argentina se propone diversificar su matriz energética para reducir la emisión de dióxido de carbono con una política de inclusión del 20% de fuentes de energía renovable en el 2025.
- **En el 2016 se decretó la ley 27191 que impone a los grandes usuarios de energía diversificar escalonadamente su consumo con fuentes alternativas.**
- Este escenario no solo ha promovido cerca de U\$S 5.000 millones de inversiones, sino que ha implementado el olvidado instrumento de "Project finance" con fuerte participación de banca multilateral.
- **Las energías renovables han sido la estrella de estos años en nuestro país en términos de inversiones y generación de empleo.**
- Argentina posee los recursos naturales como el viento en la Patagonia y la radiación solar en el norte, así como excelentes oportunidades para aprovechamiento hidroeléctrico y bioenergético.
- **En este contexto, la industria minera tiene inmejorables condiciones geográficas y factores de consumo para liderar este proceso de cambio.**



El presente documento tiene por objeto reflejar de manera sintética las conclusiones del proceso de consultoría llevando adelante por CAEM junto a la consultora Aprisco, durante el segundo semestre de 2018 en materia de eficiencia energética.

Fortaleciendo su compromiso para garantizar una actividad minera responsable, transparente y confiable en el marco del programa “Hacia una Minería Sustentable” (HMS), que fija estándares internacionales de calidad y control.

Reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, mediante sistemas de gestión de la energía y objetivos de rendimiento que, no sólo ayuden a las operaciones mineras, sino que también favorezcan la reducción de costos operativos.



OBJETIVOS

- **Identificar** en orden de magnitud la matriz de consumo energético actual de la Industria Minera Argentina, reflejando la potencialidad de expansión en términos geográficos.
- **Agregar valor** para los asociados, incentivando, capacitando, promoviendo e impulsando el uso de energías generadas mayormente de fuentes renovables, para sus procesos de extracción y producción.
- **Posicionar la industria minera** como un actor relevante para el Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable (MATER), facilitando la negociación entre los Grandes Usuarios, generadores, desarrolladores y comercializadores.



GLOSARIO

FODER	Fondo Fiduciario para el Desarrollo de Energías Renovables
GUMA	Grandes Usuarios Mayores
GUH	Grandes usuarios con demandas de potencia mayor a 300 kW
GW	Giga Watt o gigavatio
GW/h	GW por hora
KW	Kilowatt o kilovatio
MW	Mega Watt o megavatio
MW/h	MW por hora
MATER	Mercado a Término Mercado a término de energías renovables
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
Objetivos de Consumo	Establecidos en los artículos 8 y 9 de la Ley 27.191.
Off-taker	Comprador de energía renovable en un PPA
PPA o PPAs	Contrato/s de Provisión de Energía Eléctrica de Fuente Renovable
RENPER	Registro Nacional de Proyectos de Energías Renovables
RenovAr	Licitaciones públicas
SADI	Sistema Argentino de Interconexión
SSER	Subsecretaría de Energía Renovable

Ley 26.190 (2009) - GENREN

Ley 27.191 (2015)

Decreto PEN N° 531/16 - Reglamentación Ley (Mar-2016)

Resolución MEyM N° 136/2016 - RENOVAR Ronda 1 (Jul-2016)

Resolución MEyM N° 252/2016 - RENOVAR Ronda 1.5 (Oct-2016)

Resolución MEyM N° 281-E/2017 - MATER (Ago-2017)

Resolución MEyM N° 275-E/2017 - RENOVAR Ronda 2 (Ago-2017)

Resolución SGE N° 100/2018 - MINIREN Ronda 3 (Nov-2018)

Ley 27.424 GENERACIÓN DISTRIBUIDA - Pequeños usuarios (2018)

CONCEPTO

La Ley 27.191 garantizó el derecho de los Grandes Usuarios de electricidad a escoger la forma en que se proveen de energía renovable y negociar libremente las condiciones de suministro. El Ministerio de Energía publicó la Resolución 281/2017 que implementa este derecho.

El éxito del Programa Renovar, junto a la creación del mercado entre privados ratifica la firme vocación de Argentina en afianzar su matriz de energías renovables. El proceso de formación normativa fijó reglas claras para este Mercado a Término, donde los Grandes Usuarios (comercios e industrias con consumos de electricidad relevantes) podrán autogenerar o bien negociar la compra de energía renovable a generadores y comercializadores.

Pueden adquirir únicamente los porcentajes mínimos escalonados exigidos por la Ley, que son del 8% el año 2018, para llegar al 20% en el 2025. O si lo desean, asegurarse hasta el 100% de su consumo eléctrico de fuentes renovables.

Si deciden no tomar ninguna iniciativa para abastecerse, el propio Estado se encarga de suministrarla por el sistema de Compra Conjunta. Si bien no cumplirá los mínimos legales en los primeros años (se estima que el Estado recién alcanzará el 8% hacia el 2020), el consumidor tiene la posibilidad de delegar esa gestión. El Estado, con el Programa Renovar, está firmando contratos a 20 años, con precios promedios alrededor a los u\$s 70 MWh. A ese valor, habrá que agregar cargos y costos, definidos por Cammesa.

Si en cambio, el consumidor decide ejercer este derecho por sí mismo, puede firmar contratos de abastecimiento con un generador o comercializador; o bien optar por la autogeneración total o parcial.

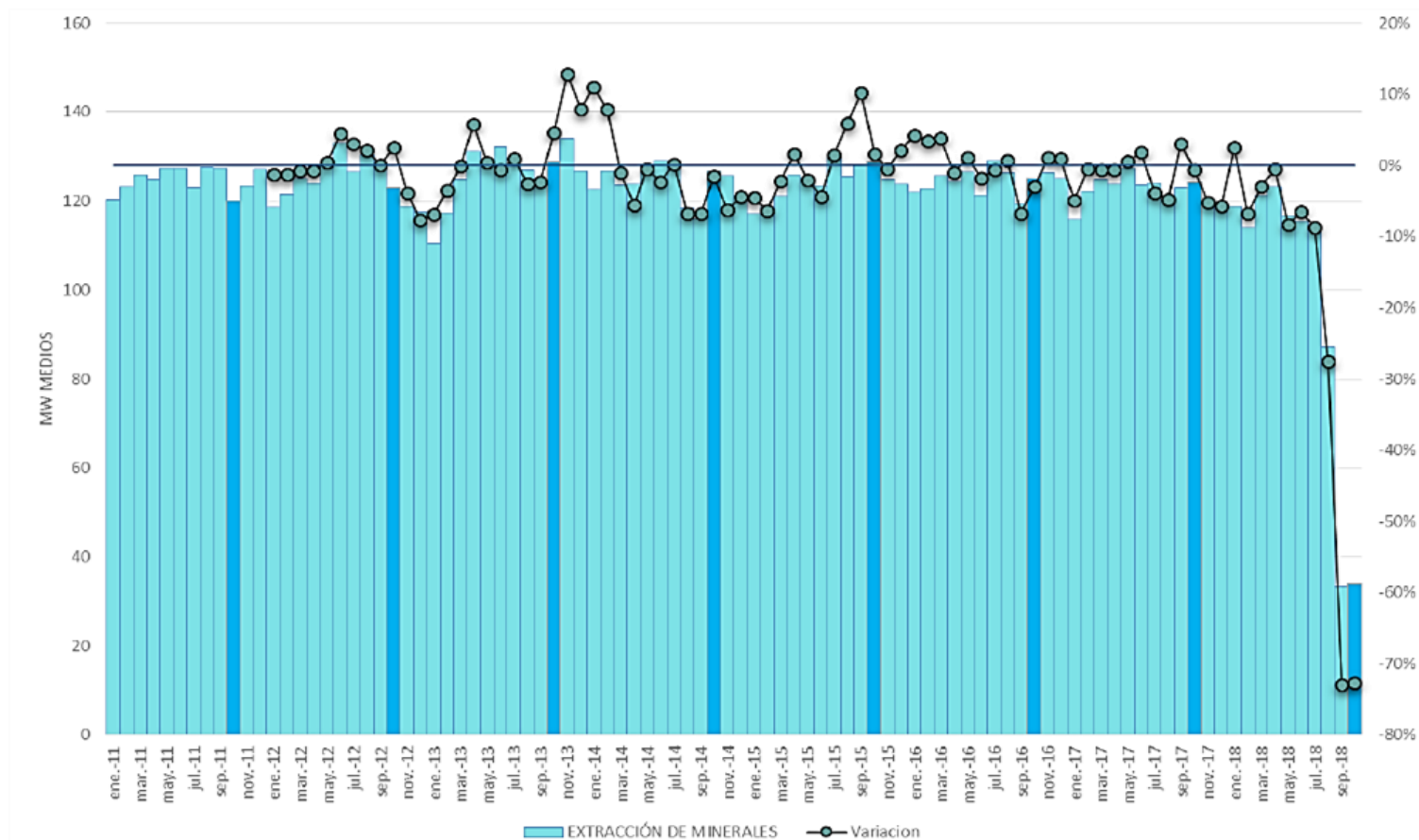
Durante 2018 se observó una diversificación de casos donde Grandes usuarios optaron por llevar adelante proyectos de generación in situ de al menos una parte de la energía que consumen. Ello tiene beneficios interesantes por el ahorro de los costos de transmisión, distribución, impuestos, cargos, etc.

Se vislumbran avanzados procesos de negociación donde un Generador o Comercializador instala una central solar o eólica en el predio del consumidor, y este sólo debe pagar la energía que efectivamente recibe, logrando una combinación muy atractiva de eficiencia, competitividad, mejora en la calidad de suministro y sustentabilidad.

ESTADÍSTICA DE DEMANDA MINERA



ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MINERALES*



* Año 2018: Dentro de la rama Petróleo y Minerales gran parte de la caída en la demanda se explica por la reducción en la producción de Minera Alumbra por cambios en la modalidad de extracción.

VARIACIÓN OCTUBRE 2018 VS. OCTUBRE 2017 POR RAMA

RAMA	oct-18	oct-17	Variación	
			GWh	%
ALIMENTACIÓN, COMERCIOS Y SERVICIOS	1 114	1 133	-20	-1.7%
INDUSTRIAS (sin ALUAR)	1 357	1 397	-40	-2.9%
PETROLEOS Y MINERALES(*)	196	267	-71	-26.7%
TOTAL (sin ALUAR)	2 667	2 797	-131	-4.7%

INDUSTRIA ALUAR SA	203	228	-25	-11.0%
TOTAL	2 869	3 025	-156	-5.2%

* Año 2018: Dentro de la rama Petróleo y Minerales gran parte de la caída en la demanda se explica por la reducción en la producción de Minera Alumbra por cambios en la modalidad de extracción.

VARIACIÓN GU TOTAL POR ACTIVIDAD ENERO A OCTUBRE 2018 VS. 2017

RAMA	ACTIVIDAD	Ene a Oct 2018	Ene a Oct 2017	VARIACIÓN	
				GWh	%
ALIMENTACIÓN, COMERCIOS Y SERVICIOS	CARGAS Y PUERTOS	114	116	-3	-2.3%
	COMERCIO Y SERVICIOS (PRINCIPALMENTE SUPERMERCADOS Y OTROS CENTROS COMERCIALES)	3 965	4 056	-91	-2.2%
	INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN Y ARTÍCULOS DE CONSUMO MASIVO	5 395	5 587	-192	-3.4%
	SECTOR DE SERVICIOS PÚBLICOS Y TRANSPORTE (AGUA Y TRANSPORTE EN GBA)	2 125	2 091	33	1.6%
INDUSTRIAS	INDUSTRIA DE PRODUCTOS METÁLICOS NO AUTOMOTORES	3 341	2 938	403	13.7%
	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	645	672	-27	-4.0%
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN (ELABORACIÓN DE CEMENTO Y CANTERAS)	1 587	1 528	59	3.9%
	INDUSTRIA TEXTIL	916	1 003	-87	-8.7%
	INDUSTRIA DE DERIVADOS DE PETRÓLEO	1 465	1 471	-6	-0.4%
	INDUSTRIAS QUÍMICAS, DEL CAUCHO, PLÁSTICO Y OTROS MATERIALES MINERALES NO METÁLICOS	4 205	4 381	-176	-4.0%
	INDUSTRIA DE LA MADERA Y EL PAPEL	1 436	1 465	-29	-2.0%
PETRÓLEO Y MINERALES	EXTRACCIÓN DE MINERALES	712	897	-185	-20.6%
	EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO	1 697	1 714	-18	-1.0%
	TOTAL	27 603	27 921	-318	-1.1%
INDUSTRIAS	INDUSTRIA ALUAR SA	2 244	2 073	172	8.3%
	TOTAL	29 848	29 994	-146	-0.5%

FORMAS DE PARTICIPACIÓN



RÉGIMEN DE FOMENTO NACIONAL PARA EL USO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA DESTINADA A LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Art. 8

“Todos los usuarios de energía eléctrica deberán contribuir con los objetivos de cubrimiento de energía eléctrica renovable”.

2017-2018	2019 - 2020	2021 - 2022	2023 - 2024	desde 2025
8%	12%	16%	18%	20%

RÉGIMEN DE FOMENTO NACIONAL PARA EL USO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA DESTINADA A LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Art. 9

“Los Grandes Usuarios Habilitados (GUH) deberán cumplir individualmente con los objetivos de contribución de cubrimiento de energía renovable de su consumo propio de energía eléctrica.”.



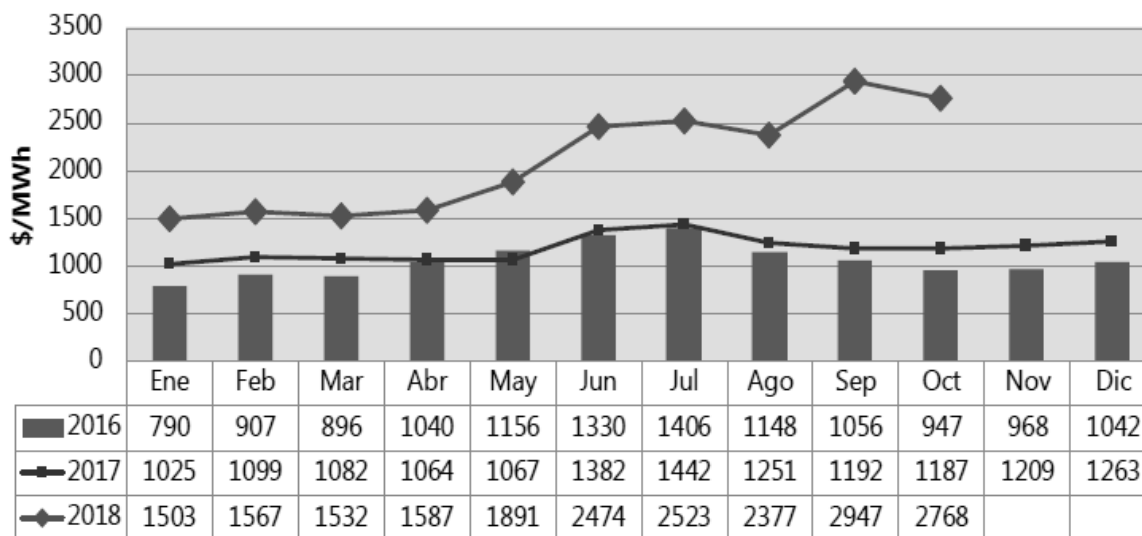
GUH:

Grandes usuarios con más de 300 kW de demanda media anual medida en el año calendario anterior al mes de transacción.

$$P_{med\ anual} = \frac{ENERGÍA_{año\ anterior\ al\ DTE}}{HS\ totales_{año\ anterior}} \geq 300\ KW \rightarrow GUH$$

- Opción “por default” para quienes no evalúen su salida de este sistema.
- Conjunto de contratos firmados por CAMMESA a largo plazo en base a energías renovables.
- CAMMESA calculará en cada mes, como referencia para el mercado, el Costo Medio Ponderado de las compras conjuntas.

EVOLUCIÓN DEL PRECIO MONÓMICO MEDIO



Dentro del marco regulatorio del Mercado a Término (MATER).

*Es optar expresamente por salir de la compra conjunta y contratar y/o autogenerarse.
La opción de salida puede ejercerse dos veces por año y es efectiva por al menos 5 años.
Luego se puede regresar a compra conjunta sin costo.*



Autogenerador: Consumidor de electricidad, que genera energía eléctrica como producto secundario, siendo su propósito principal la producción de bienes y/o servicios.

Cogenerador: aquel que genera conjuntamente energía eléctrica para fines industriales.

NO se pagan los cargos de comercialización y administración, su energía abastecida de fuentes renovables no abona sobrecostos de energía y pueden, además, recibir un descuento en los cargos de máximo requerimiento de potencia en función de la potencia y del momento de la opción.

Necesidad de instalar una doble medición: se debe medir el intercambio neto de energía entre el autogenerador y el SADI, así como también la generada por las instalaciones de generación propia, la cual debe estar sujeta a auditorías.

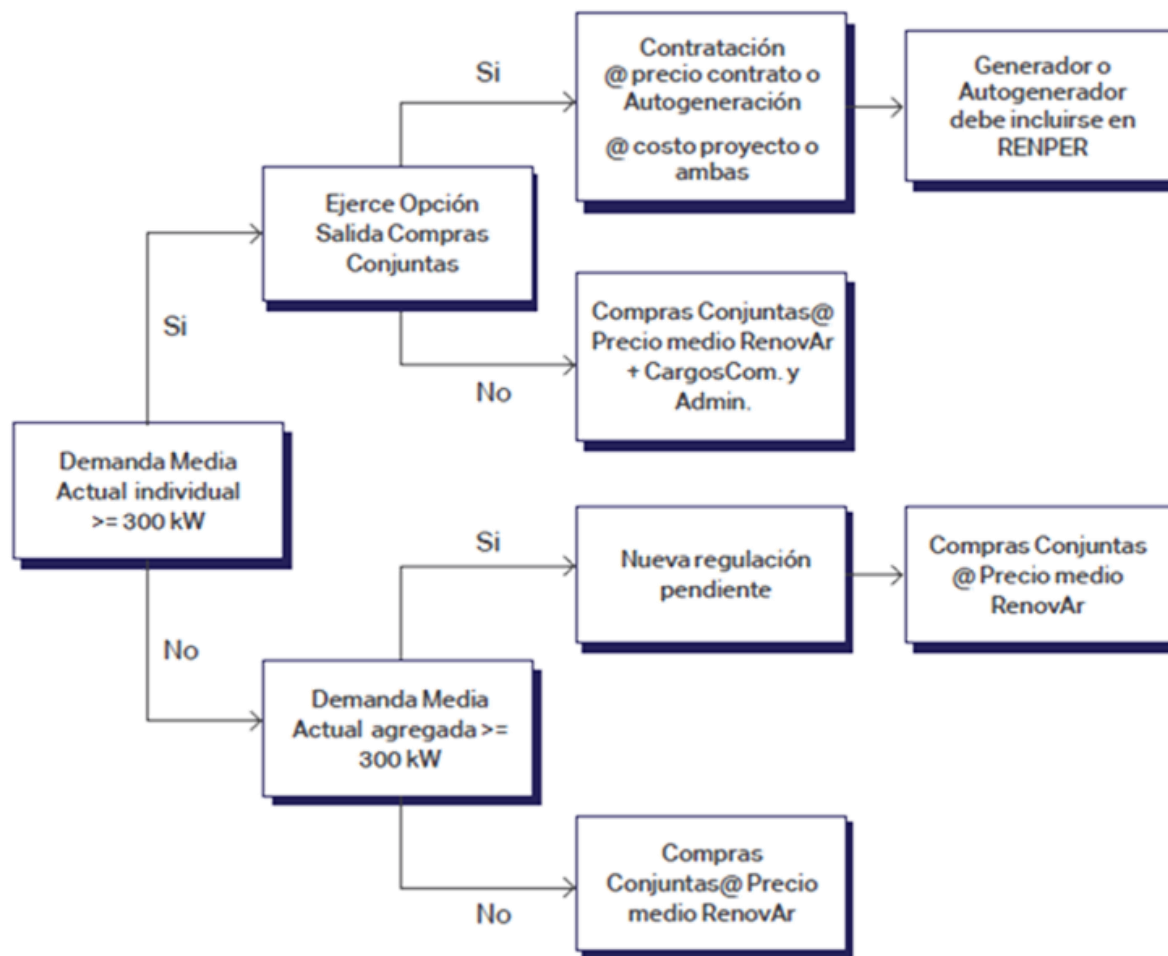
- Es la alternativa más conservadora e implica contratarse o autogenerar sin optar expresamente por salir de la compra conjunta.
- Pueden abastecer su demanda mediante un contrato renovable (PPA).
- Pagan los cargos de comercialización y administración y la totalidad de los cargos de reserva.
- En forma paralela va madurando una nueva matriz energética propia más eficiente.

Esquema básico para evaluar la implementación de las opciones de autogeneración, cogeneración y opción mixta.

Para la simulación se toma como base el factor de capacidad del recurso renovable, no siendo casos reales sino proyectos mineros ficticios.

Las mejoras en costo energético resultan en función a los supuestos preestablecidos y sirven como aproximación a la realidad.

Para casos específicos se deberá dar un análisis aplicado de cada proyecto.



SIMULACIÓN APLICADA A PROYECTOS MINEROS



Línea base para un proyecto de generación On-site en base a fuentes renovables



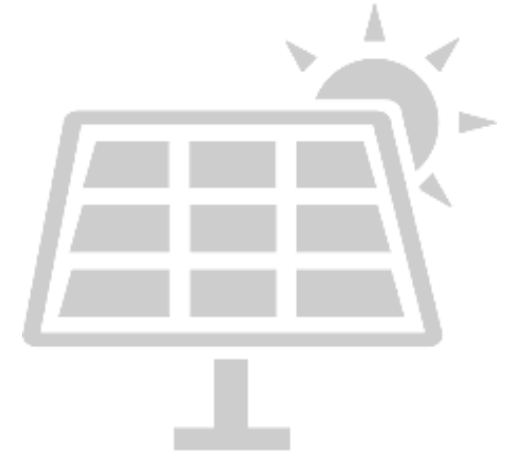
A) Proyecto minero ficticio bajo los siguientes supuestos

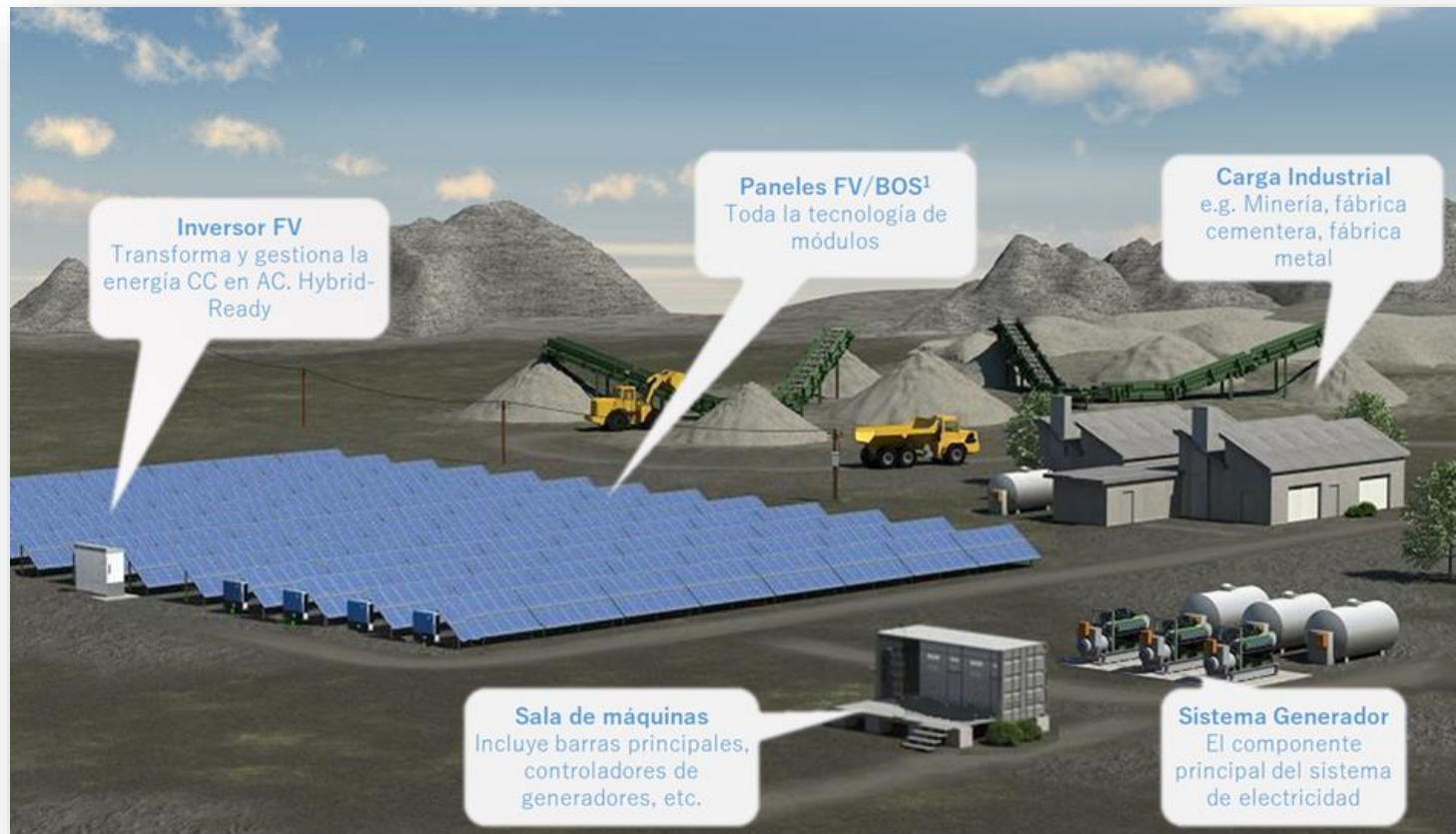
Ubicación: Catamarca

Demanda: Potencia Instalada 20MW

Generación actual: Motores diésel

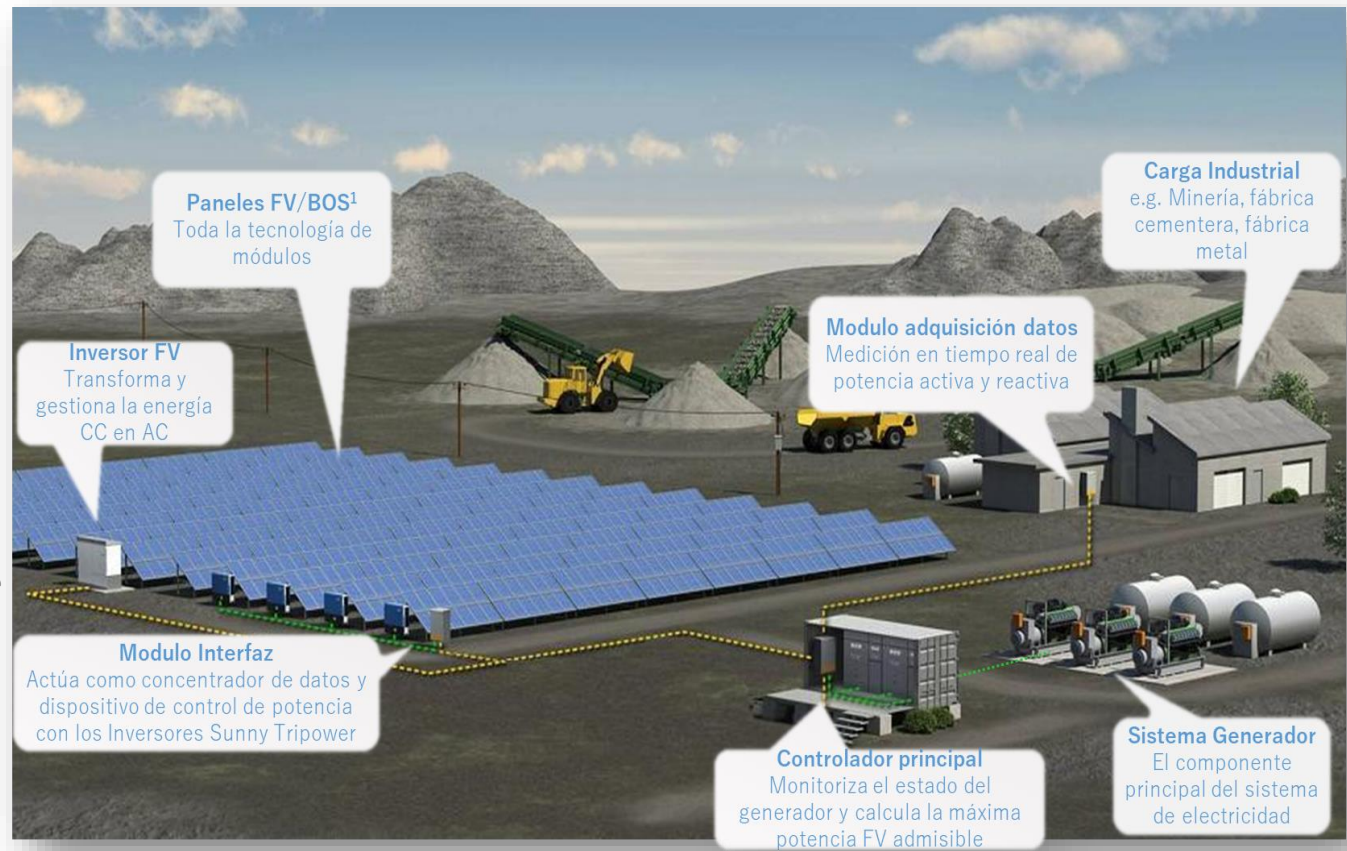
Propuesta: Reemplazar generación térmica con
Instalación On-Site de un parque solar



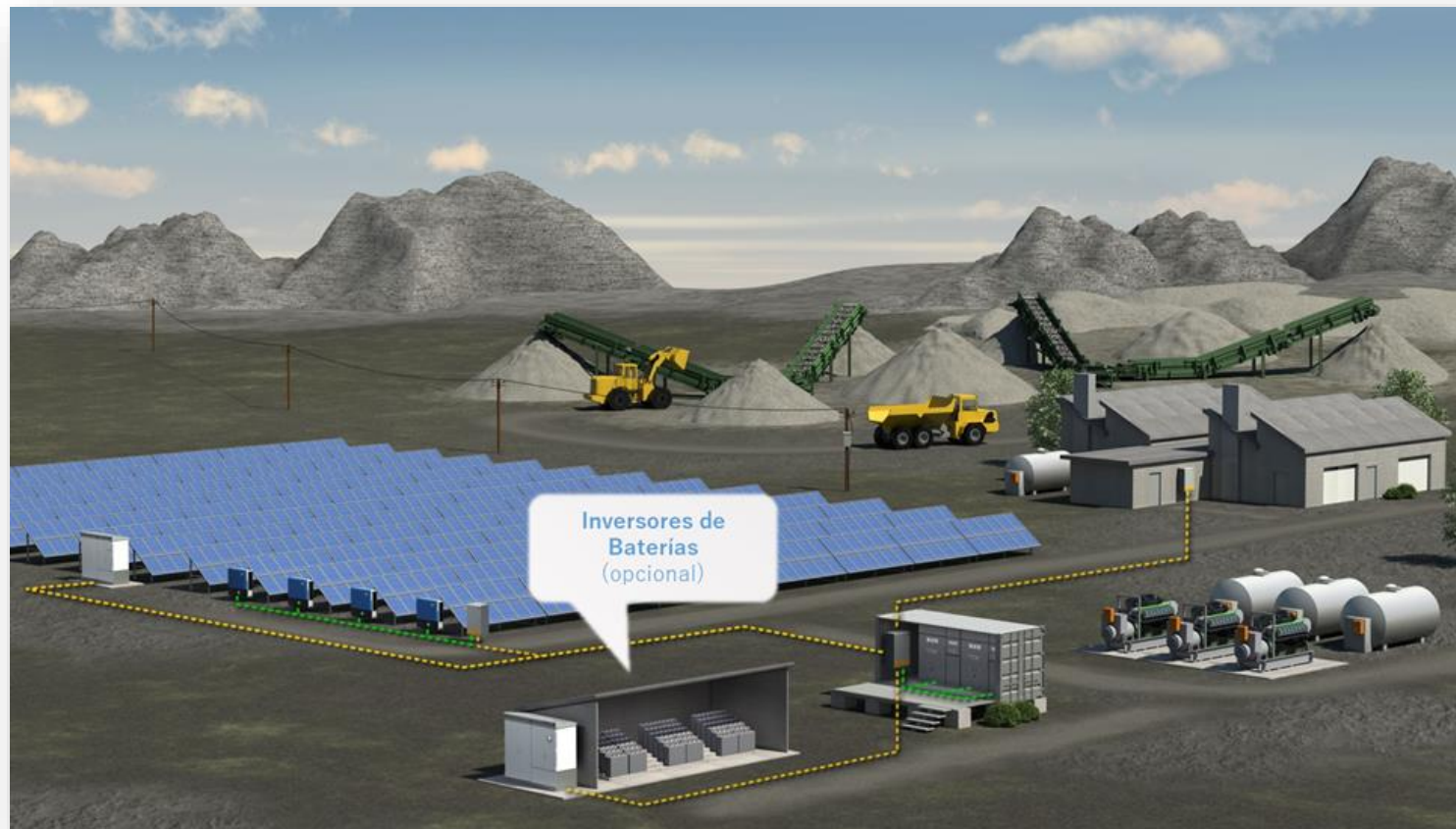


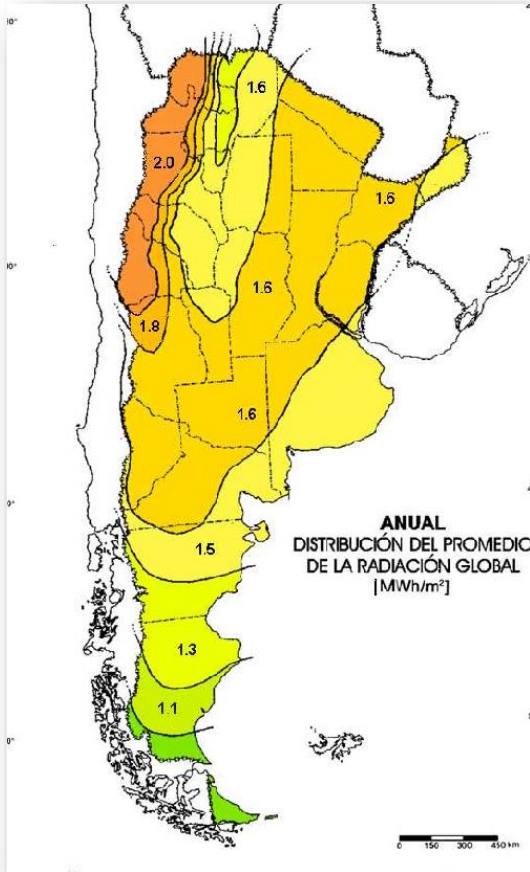
GUH en áreas remotas son suministrados normalmente por sistemas de generadores convencionales.

Añadir generación fotovoltaica es el primer paso hacia sistemas del futuro... pero es obligatoria una comunicación inteligente entre la fotovoltaica y generador para aprovechar todo el potencial de la solución implementada.



Opcionalmente el sistema es escalable colocando baterías.





Zona cordillerana: >30%

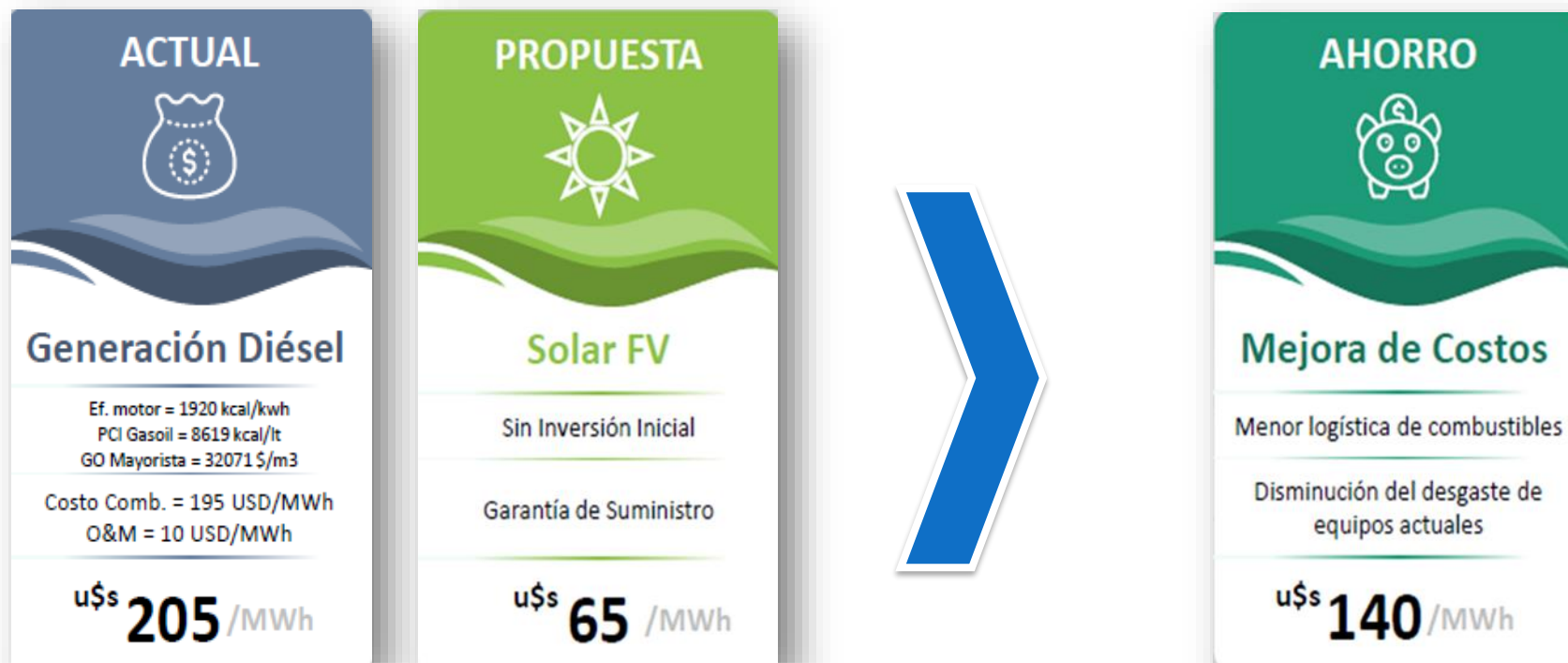
NEA: 20-25%

PROPUESTA COMERCIAL

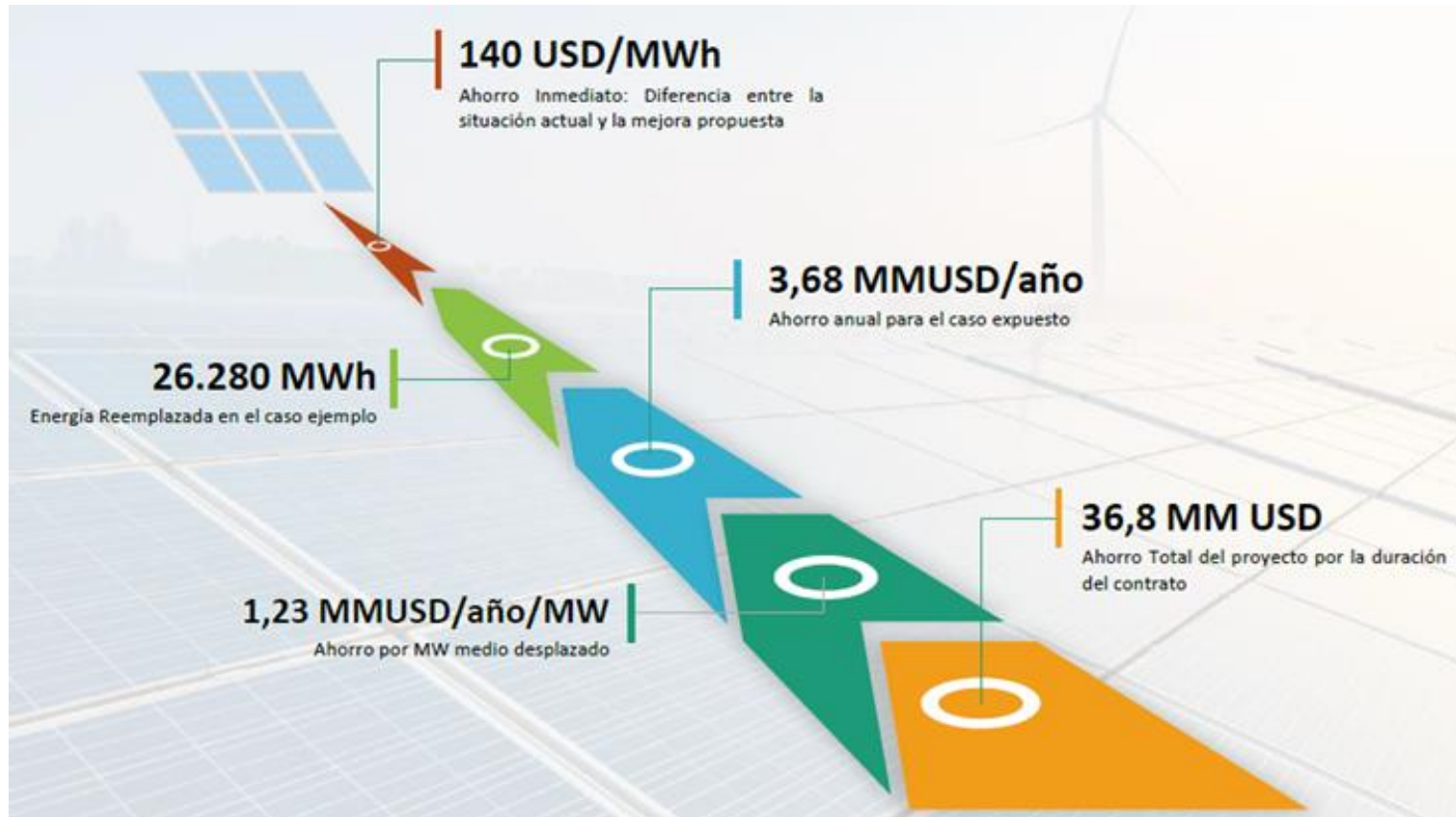


- Contrato de suministro de energía (PPA).
- Sin inversión por parte del cliente.
- Garantía de suministro y O&M.
- Acuerdo por 10 años.
- Precio fijo en USD/MWh.

IMPACTO EN COSTOS



BENEFICIOS PROYECTADOS



A) Proyecto minero ficticio bajo los siguientes supuestos:

Ubicación: Santa Cruz

Demanda: Potencia Instalada 20MW

Generación actual: Motores diésel

Propuesta: Reemplazar generación térmica con
Instalación On-Site de un parque eólico.

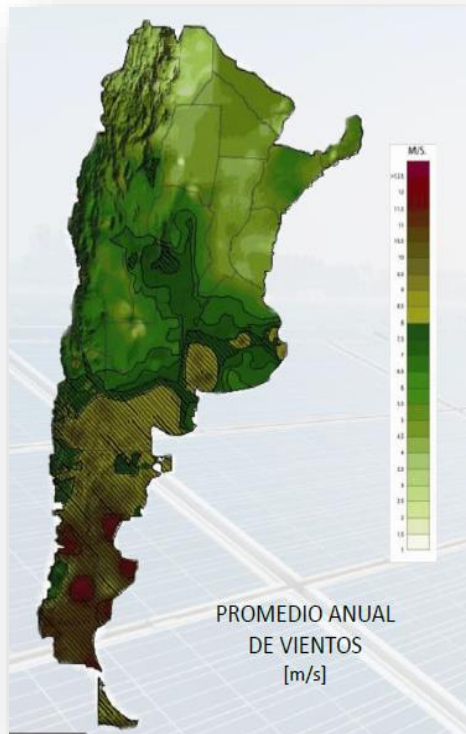


SISTEMA PROPUESTO

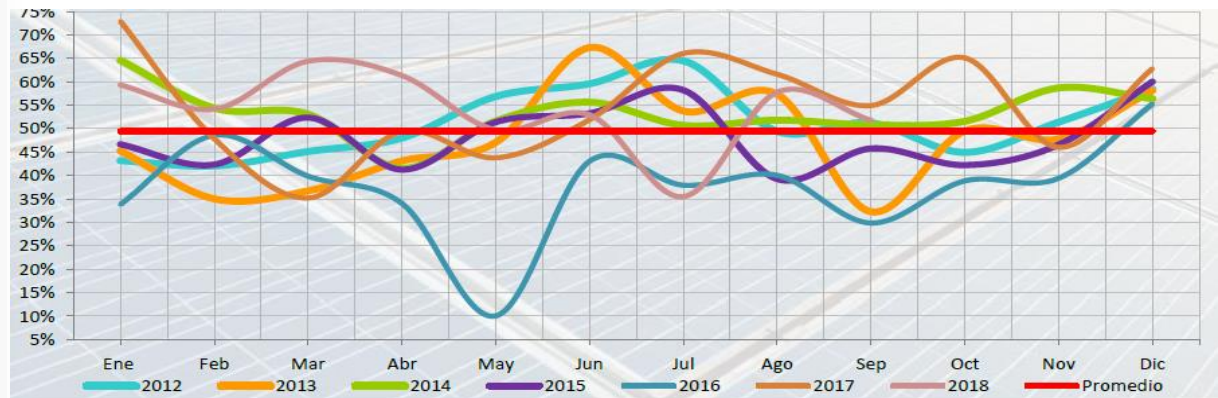
- 3 Aerogeneradores de 3,02 MW de potencia.
- Potencia nominal (pico): 9,06 MW
- Factor de Capacidad: 50%
- 10,5MW -> Potencia Media a Generar: 4,53MW
- Área Requerida: 80 -120 has.
- Energía Generada anual: 39.683 MWh/año (P50)
- Conexión directa a tablero de planta.



RECURSO EÓLICO - FACTOR DE CAPACIDAD



Patagonia y Bahía: >50%
Resto del país: 35-50%
Viable desde > 40%



PROPUESTA COMERCIAL

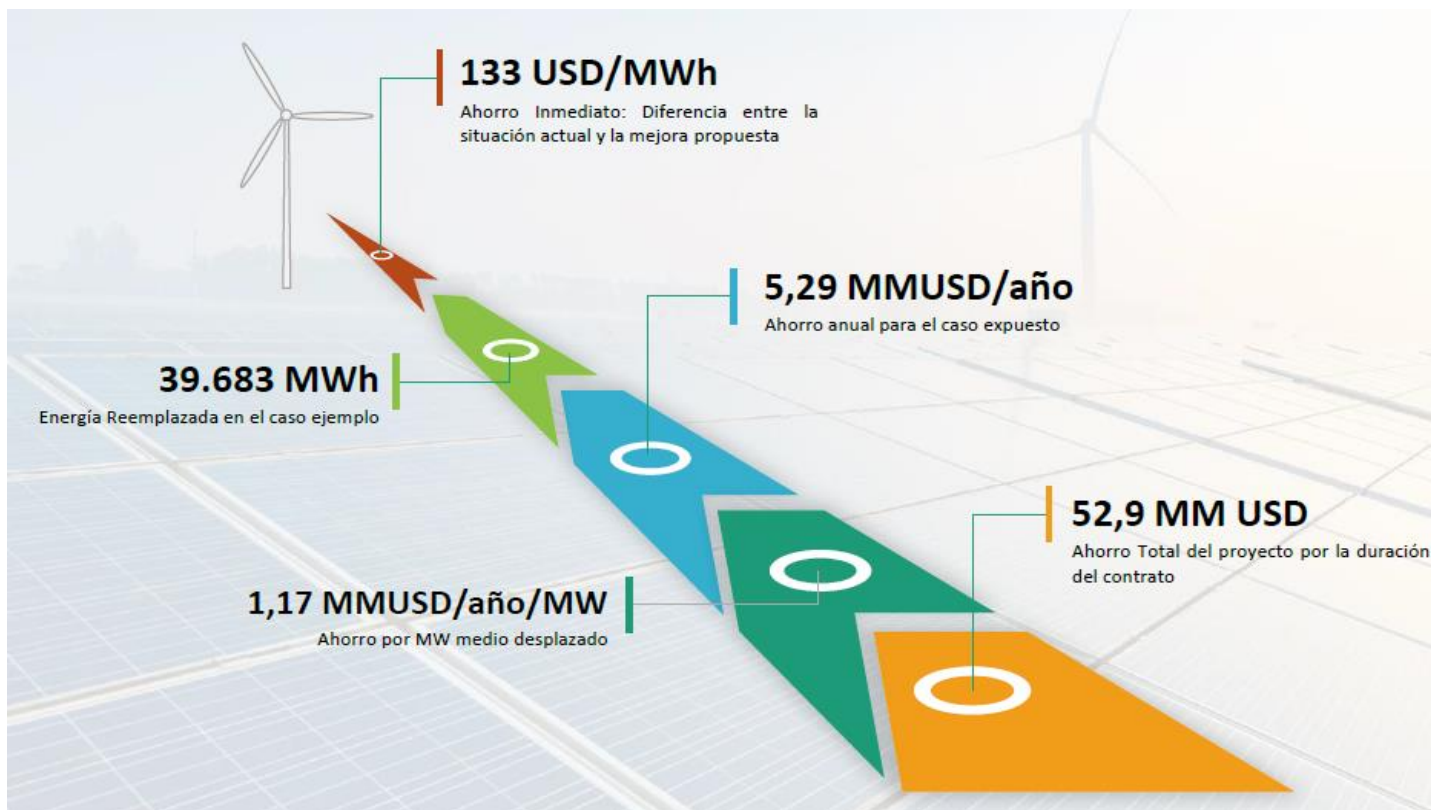


- Contrato de suministro de energía (PPA).
- Sin inversión por parte del cliente.
- Garantía de suministro y O&M.
- Acuerdo por 10 años.
- Precio fijo en USD/MWh.

IMPACTO EN COSTOS



BENEFICIOS PROYECTADOS



FUENTES

Asociados Cámara de Empresarios Mineros de Argentina

www.caem.com.ar

Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Argentino
(CAMMESA)

www.cammesa.com

Capex S.A

www.capex.com.ar

Renver S.A.

www.renver.com.ar

Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible

www.ceads.org.ar





En caso de utilización del material se ruega citar la fuente:

Aprisco para Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM).





Cámara Argentina de Empresarios Mineros

