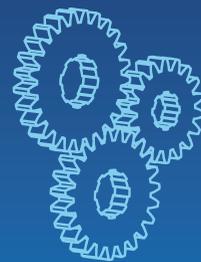


Industrializar Argentina

AGOSTO DE 2018 AÑO 16 NÚMERO 35 \$120.-



suplemento
CIPIBIC
Nº 25



ESTANFLACION

La industria
en profundo deterioro

En esta edición

Industria: rumbo de colisión.
Guerra comercial, tratados de libre comercio y proteccionismo.

Energías Renovables:
Medios de Almacenaje y Generación Distribuida.



MELLOR

INDUSTRIAS ENERGÉTICAS S.A.

Nuestra empresa continúa consolidándose como una de las pocas firmas de Argentina, capaz de encarar todas las etapas de un proyecto: Ingeniería conceptual, básica y de detalle. Diseño y construcción de equipos. Montajes electromecánicos. Mellor Goodwin Combustion S.A. mantiene las mismas metas e ideales que inspiraron en 1934 a los fundadores de Mellor Goodwin SACIF, siempre con el objetivo de ser líder en soluciones energéticas.

Confort

Electrodomésticos
argentinos Calidad CRIVEL

CRIVEL

METALÚRGICA CRIVEL S.C.
Castagnino 1170, Rosario, Santa Fe, Argentina.
Tel/fax (54) (0341) 4530888 / 4535951.
www.crivel.com.ar - ventas@crivel.com.ar

Desde hace más de 60 años brindando el mayor confort a todos los hogares. Electrodomésticos CRIVEL, industria nacional.



asema

Comprometidos con el desarrollo de la industria nacional

Equipamientos y plantas completas para la Industria Alimentaria y de Procesos.

www.asema.com.ar

asema@asema.com.ar
Tel/Fax: +54 (0342) 490-4600

Ruta Prov. N°2 km 13
Monte Vera (3014) | Santa Fe, Argentina

Presentes en
tecnofidta
18-21.9.2018 STAND | IC-41

Ser líder es pensar primero en los demás.

Desde hace 60 años promovemos la utilización del NH3 como refrigerante natural por excelencia con **cero** afectación de la capa de ozono y **cero** efecto invernadero. **700 unidades** compresoras Howden para NH3 instaladas y una vasta experiencia en el mercado nos convierten en la empresa líder en sistemas frigoríficos industriales.



Howden
Representante y montador exclusivo para Latinoamérica.

iicar
International Institute of ammonia Refrigeration



VMC Refrigeración S.A.
Soluciones en refrigeración industrial.

Tel: +54 03492 432277-87 / ventas@vmc.com.ar / www.vmc.com.ar
Rafaela / Santa Fe / Argentina



Una Solución para cada necesidad

Transformadores de Potencia
Hasta 900 MVA - 500 kV

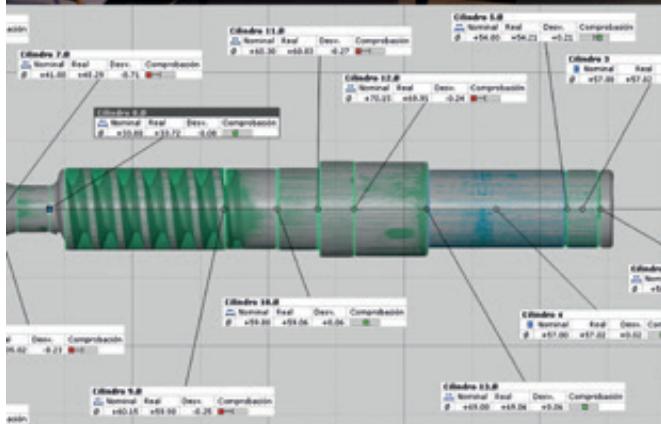


INGENIERÍA EN TRANSFORMADORES DE POTENCIA

tuv CERT
ISO 9001/2000
Certificado: 01 10006 062553

CERTIFICADO INTERNACIONAL
ISO 9001
GARANTÍA DE CALIDAD

(+54 11) 4322 7171/7887 internos 127/132 | info@faraday.com.ar | www.faraday.com.ar



Servicios:
 Prototipado 3D
 Escaneo 3D
 Ing. Inversa
 Control Dimensional
 Asesoramiento en Diseño Industrial
 Asesoramiento en Ing. Mecánica

Contáctenos: csi@adimra.org.ar



SINÓNIMO DE CALIDAD GARANTIZADA PARA SUS PROYECTOS



CORVEN APUESTA A LA ENERGÍA SUSTENTABLE

El pasado 16 de marzo, Corven inauguró el Sector de Energía Renovable dentro de la planta de amortiguadores que la empresa posee en la ciudad de Venado Tuerto, creando así más de 200 nuevos puestos de trabajo directos e indirectos.

El evento contó con la presencia de autoridades nacionales, provinciales y municipales, entre las que se destacaron la Ministra de Producción del Gobierno de Santa Fe, Alicia Ciciliani, el Subsecretario de Energías Renovables de Santa Fe, Maximiliano Neri, y el Secretario de Producción de Venado Tuerto, Darío Mascioli.

Durante el evento oficial de inauguración, tanto autoridades presentes, como proveedores y clientes pudieron recorrer la planta de amortiguadores y participar de la puesta en marcha del proceso

productivo de las estructuras metálicas para trackers.

Este proyecto nació tras un acuerdo comercial firmado hace un año atrás, por Leandro Iraola, Presidente de Corven, y Miguel Clavijo, Presidente del Grupo español NClave. La alianza permitió comenzar la producción de estructuras metálicas para seguidores solares en la Argentina, brindando una solución local para el gran número de empresas que están invirtiendo en energía fotovoltaica en el país. El sector ya tiene una capacidad productiva de 1GW anual y cuentan con 3 proyectos de las rondas RenovAr.

"Estamos comprometidos con el desarrollo energético en la Argentina a partir de las energías renovables. Por este motivo, realizamos inversiones significativas, que generaron un caudal importante de empleo genuino directo e indirecto", compartió Leandro Iraola.



SECCIONADOR TRIPOLAR A CUERNOS



SECCIONADOR TRIPOLAR BAJO CARGA ALDUTI-RUPTER®



SECCIONADOR TRIPOLAR BAJO CARGA OMNI-RUPTER®



ELEMENTO FUSIBLE POSITROL®



SECCIONADOR AUTODESCONECTADOR TIPO XS



RECONECTADOR UNIPOLAR EN VACÍO TRIPSAVER II®

Brindamos la más alta protección



SECCIONADOR FAMI-BUSTER



SECCIONADOR TRIPOLAR PARA USO EN S/E



FAMMIE FAMI S.A.

VISÍTENOS: www.fami.com.ar

70 años de innovación y calidad

Homero 340 (1407) CABA - Tel.: (011) 4635-5445 / Fax: (011) 4635-5363
Email: fami@fami.com.ar



REPRESENTANTES Y LICENCIATARIOS DE
S&C ELECTRIC COMPANY

PLANTAS Y EQUIPOS PARA LA CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIALES



Plantas de RSU

20 años de experiencia en diseño y construcción de instalaciones industriales de transporte de sólidos a granel y de tratamiento de residuos sólidos.

Ganadora de **PREMIO PYME Clarín-Galicia** en categoría **PYME DE ALTO IMPACTO SOCIAL Y/O AMBIENTAL**



Chipeadoras forestales DEISA CH1200.



Equipos para compostaje aeróbico



Transporte de sólidos a granel



Plantas de Biogás



DEISA
DESARROLLO DE EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.



J. L. Caula 2875 - PAER (Área Industrial)
Rafaela - Santa Fe
03492 - 506017 / 578382
www.desarrollosindustriales.com
deisa@desarrollosindustriales.com



**CALENTADORES
ELÉCTRICOS
DE PROCESO**



Calentadores de gas (combustible & arranque)

Calentadores linea de conducción (petróleo)

Calentadores para boca de pozo

Calentadores para crudo pesado

Calentadores aceite térmico

Calentadores de inmersión



ventas@calentadorestecno.com
www.tecnoheaters.com



Tel: (+5411) 4709-4207 | 6911
Whatsapp: 911-6396-5974

LO IMPORTANTE
ES LO DE ADENTRO.



BERTOTTO-BOGLIONE

Ruta Nacional Nº 9 KM 442,7 · Marcos Juárez (X2580CDK) · Córdoba, Argentina

www.bertotto-boglione.com



ADIMRA

ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES METALÚRGICOS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

IMPULSANDO LA INDUSTRIA NACIONAL



TRANSFORMADORES
FOHAMA
ELECTROMECHANICA S.A.

- ✦ EJECUCIÓN Y ENSAYOS SEGÚN NORMAS IRAM/IEC/ANSI
- ✦ VENTILACIÓN NORMAL O FORZADA
- ✦ SUMERGIDOS EN BAÑO DE ACEITE MINERAL O EN LÍQUIDO SILICONADO

- Transformadores de Potencia hasta 10 MVA.
- Transformadores para Distribución y Subtransmisión.
- Transformadores Petroleros para variadores de velocidad y bombas electrosumergibles.
- Transformadores para la Industria Minera.
- Transformadores para electrificación rural.
- Transformadores para la Industria Electroquímica / Rectificadores.



TRANSFORMADORES
FOHAMA
ELECTROMECHANICA S.A.



Av. Larrazabal 2328 (C1440CVP) Cdad. de Buenos Aires - Tel: (+54-11) 4682-5910
Faz: (+54-11) 4683-4107 - Ventas: (+54-11) 4635-8862 • Email: transformadores@fohama.com.ar



Instituto de Investigación y Desarrollo Empresarial y Social

CAPACITACIONES PARA EMPRESAS

Cursos estándar y a medida,
en sede o in company.



Para solicitar informes completar el
formulario desde la página:

www.ides.com.ar/empresas

Certificación Conjunta



Más información en: www.ides.com.ar/ceccla

*PROGRAMA GRATUITO DE CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA A EMPRENDEDORES

Los interesados podrán inscribirse
completando el formulario desde
la siguiente página web:

www.ides.com.ar/emprendedores

*Para todos aquellos emprendedores que tengan
sede comercial en el Partido de La Matanza. Los
emprendedores que no se encuentren dentro del
partido deberán consultar disponibilidad y
condiciones.

PORTAL WEB DE INFORMACIÓN Y SERVICIOS DIGITALES PARA EMPRESAS Y EMPRENDEDORES

- ✓ Oferta Inmobiliaria
- ✓ Servicios de Empleo
- ✓ Agenda Impositiva
- ✓ Novedades
- ✓ Ronda de Negocios Virtual
y Mucho más...

Ingrese a:

www.lamatanzaempresas.com.ar

INFORMES: lunes a jueves de 9 a 21 hs., viernes de 9 a 20 hs. y sábados de 9 a 14 hs.

Tel.: 4469-3091/3189/0217 | Av. Rivadavia 14.038 Piso 1º
Frente Estación Ramos Mejía | info@ides.com.ar | www.ides.com.ar

Seguinos en:



- FÁBRICA DE TRANSFORMADORES
- PLANTA IMPREGNADORA DE POSTES
- FÁBRICA DE MORSETERÍA Y HERRAJES
- DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES ELÉCTRICOS
- TRANSPORTE PROPIO A TODO EL PAÍS



50 AÑOS *Produciendo con Energía*



✉ ventas@gcmayo.com

www.gcmayo.com



DIRECTOR HONORARIO
Ing. Francisco José Grasso

DIRECTOR
Ing. Ruben Atilio Fabrizio

CONSEJO EDITORIAL
Ing. Luis Aronoff
Lic. María José Castells
Lic. Esteban Ferreira
Ing. Eduardo López
Ing. Gustavo Manfredi
Ing. Luis Manini
Ing. Rubén Milman
Dr. Marcelo Rougier
Ing. Martín Scalabrini Ortiz
Dr. Martín Schorr
Ing. Jorge Stratta
Dr. Ing. Hernán Tacca
Ing. Elido Veschi

COLABORADORES PERMANENTES
Lic. Pedro Neiling
Sr. Alfredo Bonnemazón
Ing. Oscar Franceschi
Ing. Pablo Mendes
Lic. Fernando Pedernera
Tec. Manuel Alen
Dr. Roberto Cristiá
Ing. Enrique Zothner
Ing. Mariana Calzón
Lic Oscar Egea

EDITOR GENERAL / ASESOR PERIODÍSTICO
Matias Fabrizio

PROPIETARIO
Rubén Atilio Fabrizio

DOMICILIO LEGAL DE LA PUBLICACIÓN
Venezuela 3621 Depto. A CABA

*Registro de Marca del Instituto Nacional de
Propiedad Industrial Acta N° 2.395.813*

Registro de Propiedad intelectual en trámite

*Opiniones, comentarios, críticas,
colaboraciones son bienvenidas en:
admin@indargen.com.ar*

*Si está interesado en participar y/o recibir
información acerca de las mesas redondas
y debates que se organizarán con los temas
desarrollados en la revista por
favor enviar vuestros datos a:
admin@indargen.com.ar*

*Para suscribirse contactarse a la siguiente
dirección de e-mail:
admin@indargen.com.ar*

*Los artículos firmados representan la
opinión de los autores.
Los editores auspician su difusión.*

*Queda autorizada la reproducción de
nuestro material con la expresa condición de
mencionar en todos los casos la fuente.*

*Visite nuestra página web:
www.indargen.com.ar*

*Impreso en MANUPLAST S.A.,
Echeverría 5036, Ciudad de Buenos Aires.*

 @ind_argen

 Industrializar Argentina

Editorial

Ha quedado ampliamente confirmado el fracaso de las políticas de desregulación y apertura que ha llevado adelante el gobierno de Macri desde sus inicios.

Poner la gestión económica en manos de consultores de bancos, especialistas en mercados financieros y amigos de los lobos de Wall Street ha demostrado su ineficacia para tener una macroeconomía ordenada.

La inflación se mantiene persistentemente elevada a pesar del ancla cambiaria; el consumo y la actividad no paran de caer debido al ajuste; el acuerdo con el FMI no impide la suba del riesgo país a niveles superiores a los de la Argentina en default del año 2015.

Los próximos meses se presentan sombríos para la industria nacional. Ya no quedan expectativas en una mejora sectorial; todas las apuestas son al recambio electoral del año 2019. Mucho tiempo por delante para sobrellevar las actuales penurias. El jefe de gabinete acaba de confirmar que el proyecto CAMBIEMOS, si alguna vez existió, ha quedado definitivamente sepultado; afirmó que “El objetivo central sigue siendo evitar una gran crisis económica”. Esto significa que el gobierno cree que la actual no es la crisis más grave que puede darse.

¿Lograrán cumplir al menos este objetivo?

Sumario

10 Rumbo de colisión
Rubén Fabrizio

14 Medios de almacenaje de energía y oportunidades tecnológicas en la industria nacional de bienes de capital - 2° parte
Diego Daniel Roger

26 Generación Distribuida. Una solución estructural para paliar aumentos de tarifas y apoyar a las PyMEs
Evelin Goldstein - Florencia Balestro

30 El retorno del proteccionismo: de los tratados de libre comercio a un nuevo orden económico internacional
Juan Fal



RUBÉN FABRIZIO

Ingeniero electrónico UBA
 Docente FI-UBA
 Director ejecutivo CIPIBIC

Rumbo de colisión

TRAS 2 AÑOS Y MEDIO DE GOBIERNO DE CAMBIEMOS SE PUEDE ASEGURAR QUE SE HA AFIANZADO EL RUMBO DE COLISIÓN PARA LA ECONOMÍA ARGENTINA. FUERTE DETERIORO DEL MERCADO INTERNO, ENDEUDAMIENTO RECORD, CONSOLIDACIÓN DE LOS DÉFICITS ESTRUCTURALES YA EXISTENTES, CRISIS DEL SECTOR EXTERNO, TODO CORONADO CON EL ACUERDO CON EL FMI QUE ASEGURA MÁS AJUSTES Y NOS ALEJA DE UNA SOLUCIÓN FAVORABLE A LA INMENSA MAYORÍA DE LOS ARGENTINOS. LA INDUSTRIA EN FRANCO DECLIVE.

INTRODUCCIÓN

Analizando los ejes de las políticas que desarrolló en estos años el gobierno del presidente Macri el escenario de crisis actual quizás no sea sorprendente.

La apertura importadora, la eliminación de la obligación de liquidar las divisas de exportación, la facilitación de la entrada y salida de capitales especulativos no hicieron más que agravar el cuadro de restricción externa que emerge con toda su fuerza ahora, pero que nunca ha dejado de ser un rasgo estructural de la economía

argentina.

Ese rasgo es una particularidad de nuestro país que nos sumerge en una sucesión de ciclos de expansión y crisis. Ignorarlos nos lleva al subdesarrollo. Se puede ocultar por algún tiempo, pero ignorarlo y no hacer las reformas estructurales para solucionarlo nos cuesta muy caro.

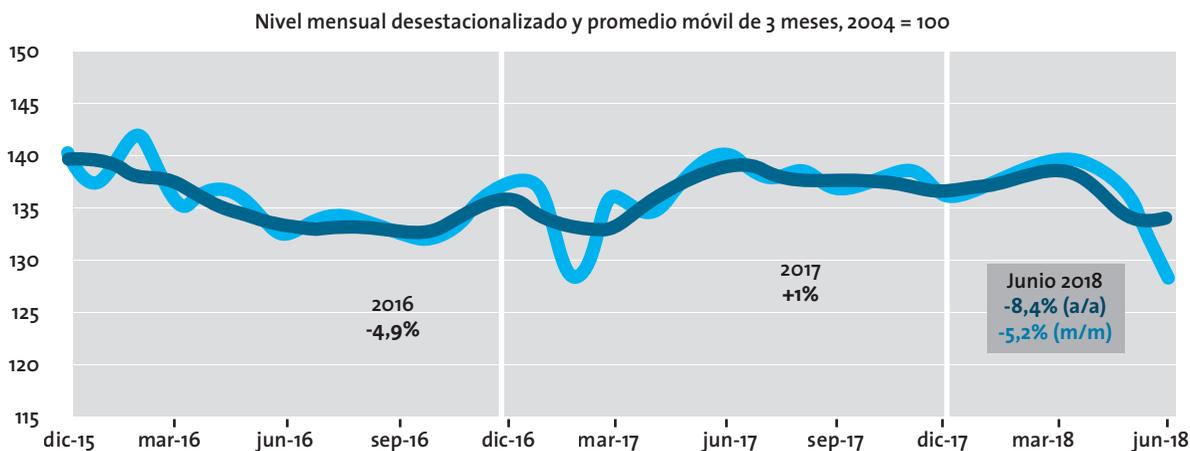
Ignorar el déficit externo y postular que lo importante es el déficit fiscal ha sido un grave error de diagnóstico. Desregular la entrada y salida de capitales, eliminar la obligación de liquidar las divisas

de exportación y manejar de manera errática y confusa las políticas del BCRA no hicieron más que aumentar los riesgos.

El gobierno de Macri apostó todo a la fácil obtención de financiamiento externo tras el acuerdo con los fondos buitres y aprovechando la baja incidencia de la deuda sobre PBI con que arrancó su mandato. Esta estrategia mostró su debilidad ante el primer sacudón externo, la suba de la tasa de interés en USA. Y no había plan B. Recurrieron al FMI para garantizar una fuga ordenada y prolija de los fondos

GRÁFICO 1

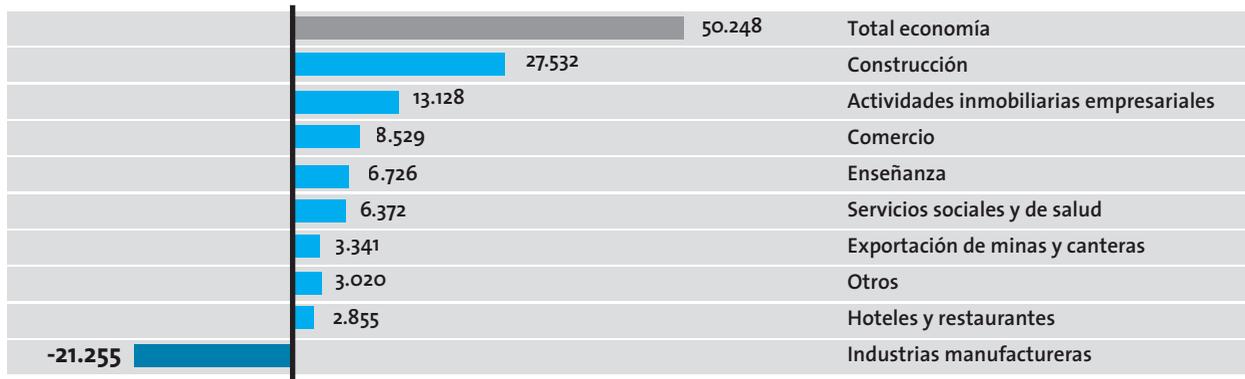
Evolución Actividad Industrial



FUENTE: CEU-UJA en base a datos de cámaras empresariales y organismos del sector público y privado.

GRÁFICO 2

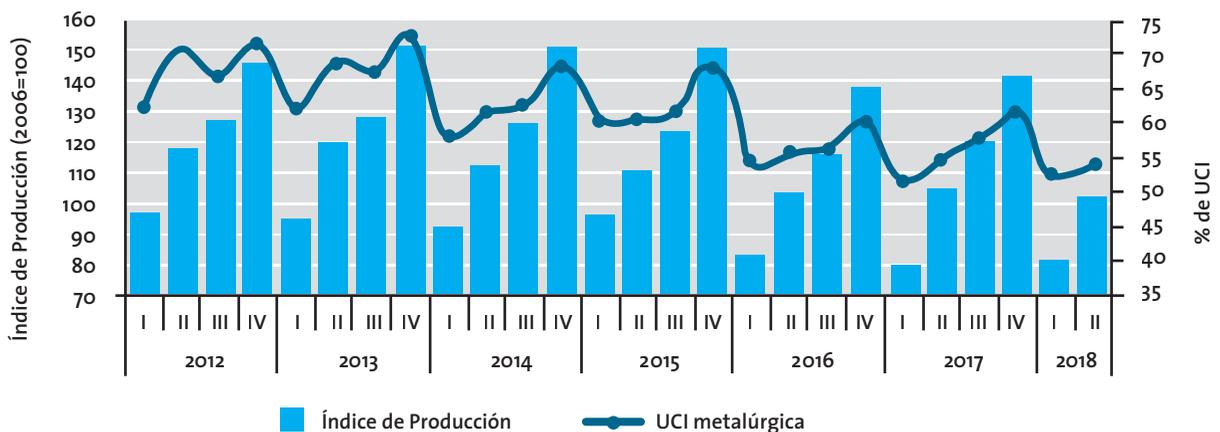
Variación cantidad de asalariados registrados (mayo 2018 - mayo 2017)



FUENTE: CEU-UJA en base a SIPA y MTEySS.

GRÁFICO 3

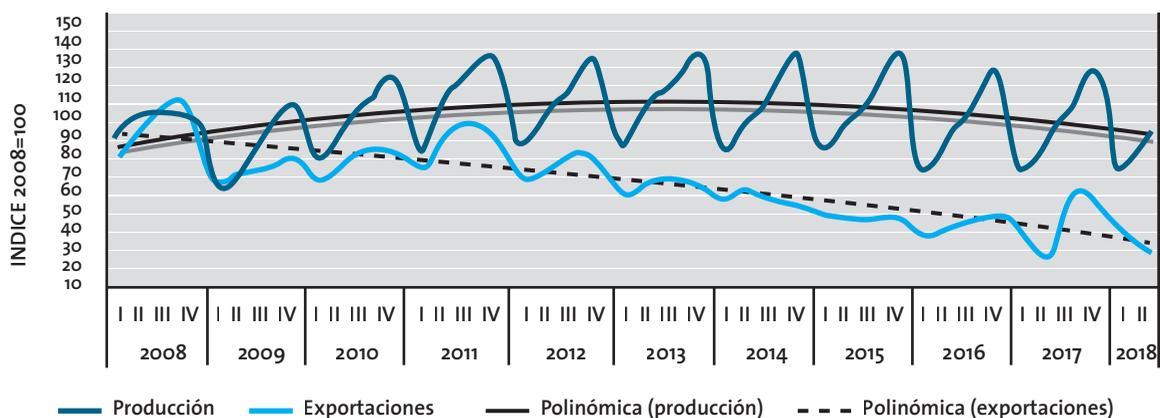
Nivel de producción y de capacidad instalada metalúrgica



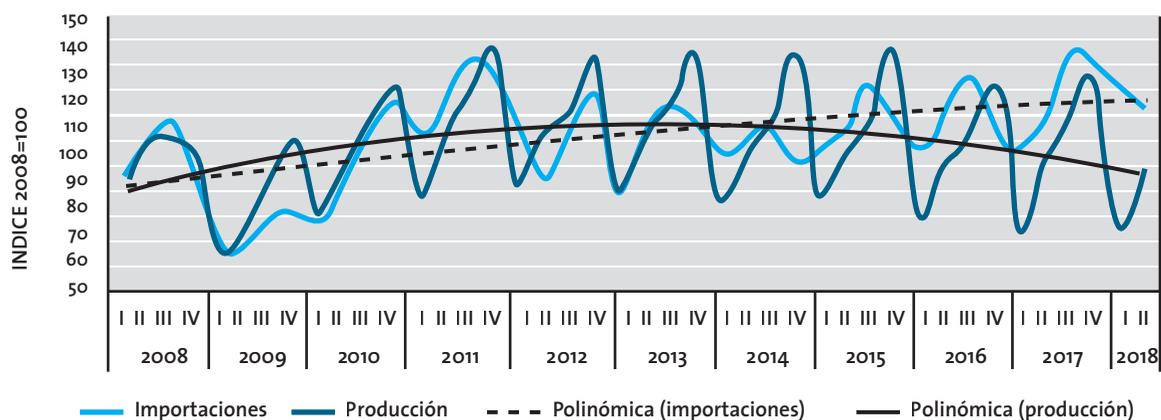
FUENTE: Departamento de Estudios Económicos de ADIMRA en base a relevamientos propios.

GRÁFICO 4

Dinámica de la producción y exportaciones metalúrgicas



FUENTE: Departamento de Estudios Económicos de ADIMRA en base a INDEC y Encuesta de Actividad Metalúrgica (ADIMRA)



FUENTE: Departamento de Estudios Económicos de ADIMRA en base a relevamientos propios.

especulativos. Murió el gradualismo y solo queda el ajuste descarnado. A los expertos en mercados financieros y lobos de Wall Street que conducen la política económica argentina los desafió y doblegó el mercado financiero. ¿O habrá que pensar que no fue impericia sino complicidad.

SITUACIÓN INDUSTRIAL

Entre los cambios dentro del equipo de gobierno que precipitó la crisis iniciada el 25 de abril, además del presidente del BCRA y el ministro de energía, fue “trasladado” el Ministro de Producción Cabrera al BICE. Su reemplazante es Dante Sica, ex secretario de industria bajo la presidencia de Duhalde y consultor muy solicitado por las cámaras empresarias y el sector industrial en general. Además con múltiples contratos en el propio Ministerio de Cabrera.

Muchas personas dicen que “ahora si” hay al frente un ministro que conoce la industria. Pero más allá de la valoración personal hacia Cabrera o Sica la cuestión no es si uno sabe más o menos de la industria que su antecesor, sino que políticas públicas va a llevar adelante.

En principio apostó a atender la coyuntura, apuntalando la cadena de pagos con financiamiento para cambio de cheques a tasa subsidiada, que permite desacoplarse de las tasas elevadísimas que sigue fijando el BCRA. Además le otorgó gran relevancia a las mesas sectoriales

que comandaba Etchegoyen, cuya renuncia permite suponer que el Ministro las dirigirá personalmente. También opinó reiteradamente en el sentido de apoyar la apertura comercial y la firma de acuerdos comerciales; prometiendo a su vez una rápida salida de la actual crisis.

Habrà que ver cómo sigue su gestión. Lo que se viene en este 2° semestre es una profundización de la caída de nivel de actividad de la mano de la caída del consumo. Sumando a esto la persistencia de altas tasas de interés, se observará el creciente deterioro de la cadena de pagos y la cada vez más difícil tarea de conseguir capital de trabajo para apalancar la poca actividad que se logre.

Los gráficos que ilustran este artículo ponen en evidencia la magnitud de la crisis para la industria en general (con datos de la UIA) y de la industria metalmeccánica en particular (a través de datos de ADIMRA).

AJUSTE RECESIVO

Enfrascado en su error de diagnóstico, el gobierno apuesta al ajuste fiscal ignorando la restricción externa. Lo único que ha logrado es debilitar la actividad y el mercado interno, reduciendo aún más la posibilidad de recuperación. Pero incluso con este altísimo costo no se ha logrado reducir sensiblemente el

déficit fiscal y mucho menos el financiero. Al contrario ambos han crecido.

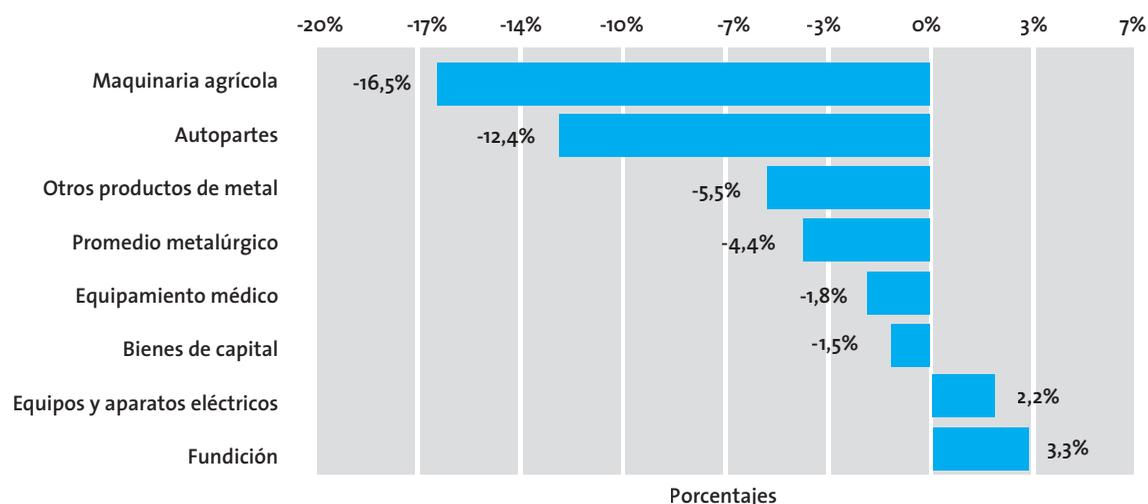
Para el sector industrial algunas decisiones del gobierno ensombrecen el panorama.

La cancelación del proyecto de central nuclear de alta integración nacional, con tecnología canadiense es el más impactante. Ello viene acompañado con el congelamiento de todo el sector. Apenas el CAREM parece tener asegurado el presupuesto para seguir activo el año 2019. El mensaje de los funcionarios del Ministerio de Energía al sector metalmeccánico es “hay que achicarse”, es decir despedir personal de altísima calificación.

Las grandes obras hidroeléctricas están virtualmente paralizadas. Las represas de Santa Cruz sumergidas en la corrupción no son tan relevantes por su integración nacional, que es nula en términos del equipamiento electro metal mecánico. Los que importan en cuanto a desarrollo tecnológico y empleo calificado son los proyectos de Aña Cua (ya en proceso licitatorio avanzado) y Portezuelo del Viento.

La duda en ambos casos es cómo se financiarán estos proyectos en un escenario donde el regreso al FMI no atenuó la suba del riesgo país, sino al contrario estamos por arriba de los valores del año 2015, con la Argentina en default y el juicio a los buitres sin resolver en aquellos años. ¿Tanto

Evaluación de la producción por rubro (Variación interanual junio 2018)



FUENTE: Departamento de Estudios Económicos de ADIMRA en base a relevamientos propios.

ajuste ha sido en vano? Tenemos valores de riesgo país mayores a nuestros vecinos y con aceleración mayor que todos ellos también. Parece que la “tormenta” mundial no afecta a todos por igual. Los ministros de Macri expertos y especialistas en los mercados financieros se anotan un nuevo fracaso.

Se habían anunciado a las PPP y en particular a las obras energéticas como los drivers de actividad y tracción de (algo de) la industria. Sin embargo aparecen en el escenario nuevas “turbulencias” y la Argentina ha resignado mecanismos de contención de daño. El impacto será brutal. Sube el dólar nuevamente, vuela la tasa de interés, caen las acciones de las empresas argentinas y se restringe el acceso a financiamiento ¿Qué quedará de las inversiones energéticas y de los esperados PPP? La estanflación será fatal.

Ya se confirmó que dentro del programa de energías renovables RenovAR se postergará la Ronda 3 prevista originalmente para el 2° semestre de 2018, sin fecha concreta de realización. Se dice que son necesarias las obras de transporte energético que se deben licitar bajo PPP. Pero no hay certezas sobre el financiamiento de las PPP ¿Se cancelará definitivamente el RenovAR?

Por lo pronto se anunció que se aprovecharán los puntos de inyección de la red eléctrica para aprovechar líneas de 13, 33 y 66 kV para licitar parques de baja potencia sin cuotas por tecnología. Esto permite suponer que serán parques solares fotovoltaicos totalmente importados.

CONCLUSIONES

El gobierno de Macri está por ingresar en su último año de gestión.

Su política de apertura indiscriminada, desregulación total y favorable a los mercados financieros se ha mostrado fracasada.

Despreciar mecanismos de regulación y control de divisas e inversiones con un enorme déficit de cuenta corriente y de fuga de capitales que suman más del 10% PBI ofrecen una macroeconomía muy debilitada que cruje ante una simple brisa.

Ya no se avizoran políticas que resuelvan problemas estructurales; solo hay tibias apuestas a control de daños. El gobierno de Macri ha dejado a la Argentina a merced de fuerzas que no controla.

En un escenario de guerra comercial entre las dos grandes superpotencias económicas y militares eliminar todos los mecanismos de control y contención es una irresponsabilidad mayúscula.

Hay que preguntarse si el caso de los “caudernos” de la corrupción no se inscribe en esta guerra comercial que se ha desatado y afecta a todo el mundo. De lo que no caben dudas es acerca de su efecto recesivo sobre la ya maltrecha economía argentina.

Si ya el escenario de la obra pública era complejo el desfile de arrepentidos ha provocado un parate mayor de la inversión, dificultará aún más el acceso al financiamiento - incluidas las obras en formato PPP, depreciará a las empresas argentinas dando quizás inicio a un proceso de cambio de dueños e incluso extranjerización.

El sector industrial solo apuesta a subsistir hasta el posible recambio electoral de fines de 2019. ■



DIEGO DANIEL ROGER

Magíster ITBA, Licenciado en Ciencia Política de la UBA, docente en la FSOC-UBA

Medios de almacenaje de energía y oportunidades tecnológicas en la industria nacional de bienes de capital

Segunda Parte: Análisis Tecno Económico

EN LA SEGUNDA PARTE DEL ARTÍCULO SE TERMINA DE ANALIZAR LOS TIPOS DE ALMACENAMIENTO Y SE PASA A REALIZAR UN ANÁLISIS TECNO ECONÓMICO DE TRES MAE, CENTRALES DE BOMBEO, ALMACENAJE TÉRMICO Y BATERÍAS DE LITIO. PREVIO A ELLO SE REALIZA UNA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS MISMOS EN FUNCIÓN DEL POTENCIAL DE DESARROLLO DEL PAÍS EN ENERGÍAS RENOVABLES Y EL ROL QUE LOS MISMOS JUEGAN PARA SU EXPANSIÓN COMO CAPACIDAD DE GENERACIÓN DE BASE.

III. 3. EL ALMACENAMIENTO DE ELECTRICIDAD

De las tecnologías reseñadas en la primera parte de la nota, no todas se aplican a la electricidad, aunque si pueden tener un rol dentro de un régimen energético renovable, ya que el abandono progresivo de los combustibles fósiles implicará sin duda, la necesidad de desplazarse hacia usos más racionales de las fuentes de energía, en lo cual pueden colaborar ciertos medios de almacenaje térmicos. En lo que respecta a las tecnologías de almacenamiento de electricidad, se las agrupa por lo general en términos del plazo de almacenaje, es decir corto-medio y largo plazo, pues tal clasificación denota usos diferenciados del MAE.

En términos generales, PSH, CAES y algunas tecnologías de baterías son las más maduras, mientras que las baterías de flujo, SMES, supercondensadores y otras tecnologías de baterías avanzadas están actualmente en etapas mucho más tempranas de desarrollo (ver figura II. 2. 1). Debemos recordar que el almacenamiento

de electricidad es fundamental para la difusión de un paradigma energético renovable, ya que resulta central para resolver la cuestión de los vehículos eléctricos, y el almacenamiento a bajo costo y de grandes cantidades de energía para solucionar la intermitencia de las renovables.

En los países centrales se realiza de manera permanente importantes esfuerzos e inversiones en I+D+i orientados al desarrollo y testeo de nuevas tecnologías y la mejora de las existentes. Quizás las mayores inversiones se pueden encontrar en baterías e hidrógeno, distribuidas en función de las estrategias de cada país, donde por ejemplo Japón, destina ingentes esfuerzos al desarrollo del hidrógeno, dada su necesidad de importar combustibles y la versatilidad de éste al respecto, pero también, en baterías de litio de estado sólido (con mayor densidad energética), como alternativa a las baterías que hoy dominan el mercado.

Al respecto de las baterías, siguiendo publicaciones especializadas¹, es posible

apreciar una permanente aparición de nuevos trabajos que se centran en la mejora del rendimiento de la batería, el desarrollo de nuevos electrodos, o de nuevas combinaciones de materiales para la batería, tales como la sal, el magnesio o polímeros. En tal sentido, a la hora de evaluar el resultado de estos esfuerzos, se toman en cuenta características tales como temperatura de operación, capacidad de potencia, densidad, eficiencia, escala, capacidad de descarga, tiempo de respuesta y rendimiento de por vida o ciclos y costo.

En lo que hace a almacenamiento de corto/medio plazo las mejores tecnologías son los volantes, los supercondensadores y el uso de tecnologías SMES de campos eléctricos o magnéticos estáticos para almacenar directamente electricidad. Estas tecnologías generalmente tienen ciclos de vida elevados y densidades de potencia altas, pero densidades de energía mucho más bajas. Esto los hace más adecuados para el suministro corto de ráfagas de electricidad en el sistema de energía. Son

tecnologías que se encuentran en los inicios de su ciclo de vida y, por ende, su precio es elevado.

Para el almacenaje de largo plazo, los sistemas de bombeo (PSH) son actualmente los más maduros y el método más generalizado para el almacenamiento de electricidad a largo plazo (IEA, 2017). A ellos les sigue los métodos de almacenamiento de aire comprimido (CAES), con dos casos que han sido utilizados con éxito por los servicios públicos en los Estados Unidos y Alemania por varias décadas (Konidena, 2012). Estas tecnologías enfrentan una gran inversión inicial debido a los tamaños de las instalaciones, típicamente grandes (cientos de MW), y las bajas eficiencias proyectadas para propuestas de diseño de CAES no adiabáticas². En el caso de las centrales de bombeo y CAES, los requisitos geográficos pueden conducir a mayores costos de capital. En la actualidad hay dos sistemas CAES en operación comercial, los cuales usan gas natural como su principal combustible en el sitio y están equipados con cavernas de almacenamiento subterráneo. La más grande de estas dos instalaciones es un sistema de 321 MW en Huntorf, Alemania.

Encargado en 1978, este sistema utiliza dos cavernas (de 300.000m³) para

proporcionar hasta 425 kilogramos por segundo (kg/s) de aire comprimido (con una presión de hasta 70 bares), produciendo una eficiencia del 55%. El otro sistema, en McIntosh, Alabama, utiliza el gas de combustión de su planta de energía de gas natural para el precalentamiento, para aumentar la eficiencia general de la planta de energía³.

Sin duda un capítulo aparte lo merece el hidrógeno, que permite almacenamiento de corto, medio y largo plazo, como así también procesos como la fotosíntesis artificial, que es igual de versátil. Como se comprenderá, el análisis de estos excede ampliamente al alcance del trabajo, por lo cual se los dejará de lado. Finalmente hay que señalar que en lo que hace a la tecnología de baterías, se pueden usar tanto para aplicaciones de corto como de largo plazo, y se beneficia de ser altamente escalable y eficiente.

IV. LOS MAE Y SU POTENCIAL DE DESARROLLO PARA ARGENTINA EN UN RÉGIMEN ENERGÉTICO RENOVABLE

IV.1. PLANIFICACIÓN, TRANSICIÓN, DESARROLLO

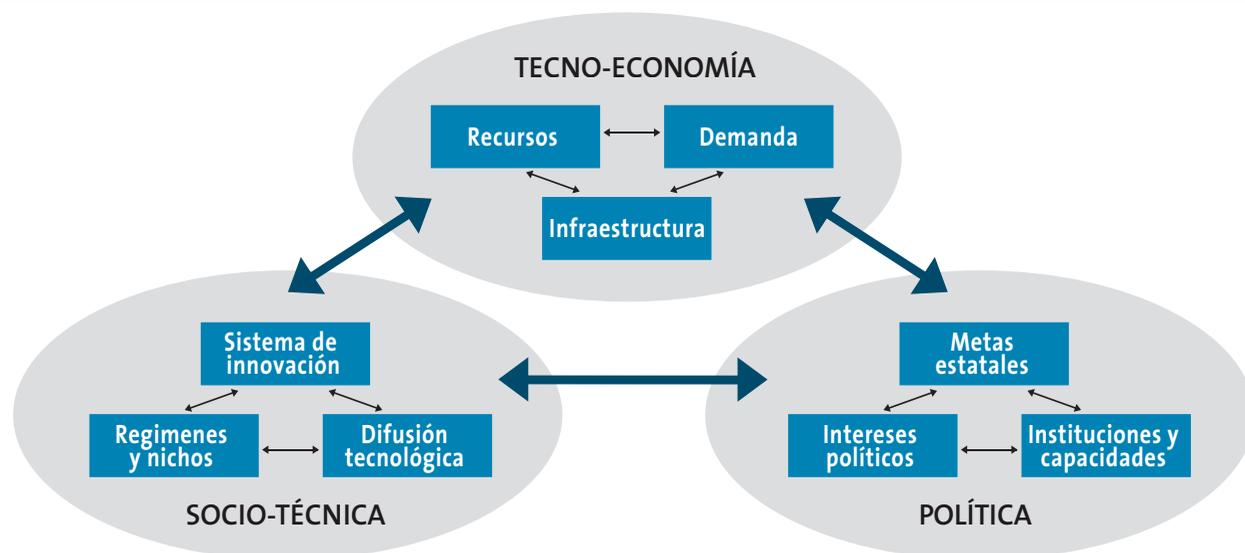
Realizar el potencial de desarrollo de cualquier oportunidad derivada de la convergencia del proceso de transición de

régimen energético y el cambio tecnológico asociado, requiere de una base de planificación que permita delinear la hoja de ruta en la que converjan múltiples iniciativas, todas las cuales deben basarse en criterios objetivos que permitan maximizar el uso de los recursos disponibles. Si bien es cierto que se parte de ciertas capacidades tecnológicas e industriales existentes, las cuales deben relacionarse de manera virtuosa con el stock y/o flujo de recursos naturales disponibles, no es menos cierto que la transición propone recorrer un camino hacia el desarrollo de nuevas capacidades. Por ello, en el caso de la industria en particular y de la I+D en general, un horizonte con metas definidas dentro de un conjunto de reglas estables es clave para el desarrollo de las capacidades productivas y tecnológicas que se requerirán para desplegar y realizar el pleno potencial de la transición.

Entonces, y dado que la transición trata de varias formas de cambios simultáneos, es preciso realizar una aproximación ordenada, lo cual requiere un modelo. Siguiendo a Cherp et al (2018), es posible abordar a la misma como un conjunto de cambios que acontecen en los flujos de energía asociados con su producción y consumo coordinados por medio de los mercados energéticos; cambios en las

FIGURA IV. 1. 1.

Principales variables asociadas con las tres perspectivas de las transiciones energéticas nacionales



FUENTE: Cherp et al, 2018.

tecnologías usadas para extraer, transformar y utilizar energía y; cambios en las políticas que regulan el rol socio-político de los sistemas de energía, por ejemplo, modernizando un país, incrementando su independencia, reduciendo pobreza o aumentando su desarrollo. Estos cambios ocurren en tres diferentes sistemas (figura IV. 1. 1.). Sistema tecno-económico, definido por los flujos de energía, asociados con los procesos de extracción, conversión y uso y su coordinación mediante mercados de energía; sistema socio técnico, definido por el conocimiento, prácticas y redes asociadas a las tecnologías energéticas; sistema de acciones políticas que influyen en las políticas relacionadas con la energía.

La perspectiva ilustrada en la figura delinea entonces, la complejidad de un proceso de transición que exige a las políticas públicas, acciones simultáneas para gestionar el proceso de cambio en las 3 dimensiones. Esta simultaneidad, se debe entre otras cosas, a la co-evolución y recursividad de ciertos procesos, por ejemplo, la difusión tecnológica con las infraestructuras, donde los MAE constituyen un claro ejemplo.

En última instancia, si no existe una hoja de ruta común para los 3 sistemas, materializada en una estrategia de transición, las decisiones y/o acciones se terminan definiendo a partir de contextos acotados, en el mejor de los casos, a cada uno

de los sistemas, y por ende, desconectados de una lógica que de prioridad a las necesidades nacionales. Para el caso de los MAE, resulta clave establecer una hoja de ruta más allá de la Ley 26.190 y la 27.191, ya que en modo alguna constituyen la citada estrategia, máxime cuando la implementación de las mismas se organiza en función de las necesidades del proceso de cambio tecnológico de otros países, dando la espalda a la realidad tecnológica e industrial nacional.

Entonces, como base del despliegue de las capacidades tecnológicas nacionales en MAE, se debería construir una política pública que gestione los diferentes aspectos que abarca la transición, provea una hoja de ruta para inversiones, impulse las capacidades nacionales en función del proceso de difusión y cambio tecnológico nacional y, en el mediano-largo plazo, propenda al desarrollo de la competitividad (donde hubiese retrasos) en los MAE que resulten estratégicos para el país.

IV. 2 LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LOS MAE COMO BASE DE SU DIFUSIÓN

El principal aspecto a salvar en la transición de las energías fósiles a las renovables pasa por su intermitencia y variabilidad, invirtiéndose la lógica de generar cuando se precisa energía a generar cuando está disponible el recurso natural. Este cambio tensiona de manera notable los sistemas energéticos nacionales, ya que partimos de un sistema pensado

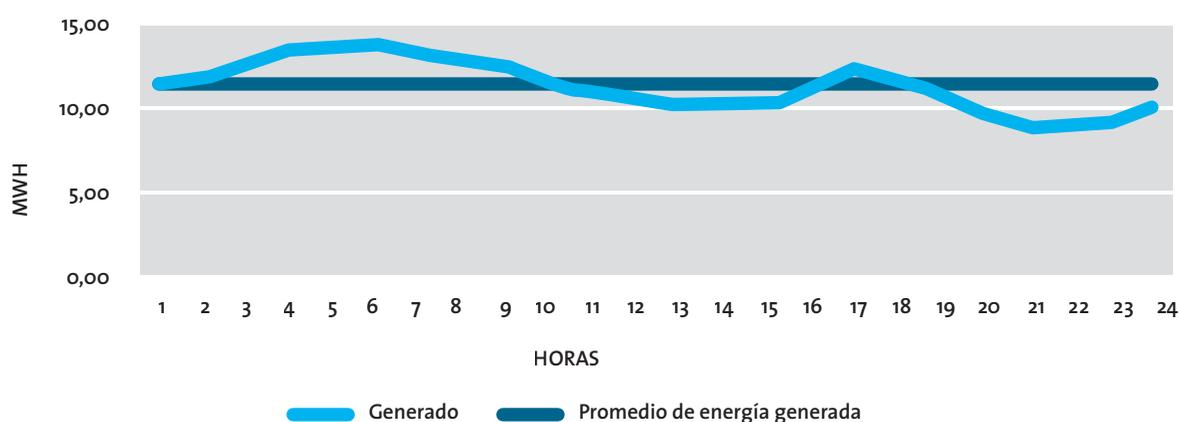
y construido sobre la base de los hidrocarburos, y por ende, apoyada en ofertar energía cuando se la requiere. Bien encarado el tema se trataría más de tomar dos iniciativas de manera simultánea, por un lado, reorganizar el consumo de energía en función de la oferta, por el otro, repensar la oferta sobre la base de la disponibilidad de los recursos renovables.

Por este motivo, y por la forma en que ha tomado el proceso de difusión de las energías renovables, se requiere de manera creciente que sistemas como centrales de ciclo combinado o gas cumplan un rol para el cual no han sido pensadas tecnológicamente y para el cual los marcos normativos, regulaciones y mercados no se pensaron. La contracara de esto lo constituyen los MAE, que forman parte del paquete tecnológico de las renovables, y que como tales, se complementan y potencian, pero para los cuales en el país no existen normativas, infraestructuras, senderos para su desarrollo y difusión tecnológica ni políticas en general.

En tal sentido, un buen conjunto de herramientas de política para el desarrollo con industria nacional de los MAE debería apoyarse en una visión federal y de conjunto del país, pues al igual que se hizo con el desarrollo de recursos estratégicos como los hidroeléctricos, el Estado nacional es el que debe aportar la visión y las herramientas para un sistema energético y un entramado industrial que apoye el

FIGURA IV. 2. 1.

Curva de generación de Parque Eólico Rawson III vs promedio de generación para enero-febrero-marzo 2018



FUENTE: CAMMESA

esfuerzo de desarrollo de largo plazo, no las necesidades de empresas concesionarios o desarrolladores apoyados en cotos de caza de recursos naturales. Así entonces, sobre la base de esta premisa, es posible pensar aproximaciones que maximicen el uso de recursos y la generación de impactos a la vez que potencian el sistema energético.

Para comprender esto con mayor precisión analicemos elementos concretos. En la figura IV. 2. 1 puede observarse la curva de generación de el Parque Eólico Rawson III, de 24 MW de capacidad instalada, comparado con su generación promedio.

Observando la generación real del paquete en relación a su promedio puede apreciarse que hay subidas y bajadas de la misma. Para comprender los impactos de dicha generación variable en el sistema, basta con observar las variaciones de potencia entregada por encima y por debajo del promedio. Ceteris paribus la demanda de energía, las elevaciones por encima del promedio requieren que otras plantas dejen de generar para compensar el exceso, en tanto que las bajadas requieren de que se sumen nuevas fuentes de generación u otras existentes aumenten su producción. Así entonces se comprende que, para inyectar toda la energía generado por fuentes renovables como la eólica, resulta preciso que el sistema se adapte a la producción de la misma, y las fuentes de generación que pueden responder a tales requerimientos, no son más que centrales hidroeléctricas, con turbinas de gas o con motores a explosión, dado que tanto las centrales nucleares como las turbo vapor no tienen flexibilidad para regular la potencia de manera rápida.

Si se encarase el problema de la variabilidad de la mano de los medios de almacenaje, es decir como un conjunto o paquete tecnológico, no sería preciso imponer al sistema energético exigencias para las cuales no está preparado, pero ello implica planificar el sistema desde otro paradigma, no desde una visión anclada en el mundo de las energías fósiles. La principal ventaja de acoplar a los sistemas renovables de potencia medios de almacenaje es que, se puede reemplazar la

variabilidad impuesta al sistema por una curva plana, que entregue la energía promedio, reemplazando por ende la reserva caliente o rotatoria y la disponibilidad de equipos para salir de línea.

Por otro lado, la utilización de MAE en tándem con las renovables tiene la ventaja de permitir la optimización de las líneas de transporte, ya que las mismas dejarían de tener capacidad de transporte ocioso buena parte del tiempo. Este problema se explica por la necesidad de dimensionar la capacidad de transporte para el máximo de potencia a generar, el cual se da sólo una parte del tiempo, estando ociosa buena parte del tiempo capacidad de transporte. Si se diseñan las líneas para transportar el promedio de energía generada, es decir una curva plana, que se puede lograr acomplando MAE a las renovables, se bajan los costos de inversión en infraestructura de transporte, se optimiza su uso y se bajan los costos de transporte, ya que no es preciso amortizar la infraestructura aunque no se use al 100%.

Como se puede apreciar entonces, los MAE constituyen parte inseparable de una difusión sustentable y amplia de las energías renovables, por lo cual es imperativo construir un mapa de situación de las alternativas estratégicas del país tanto en lo que hace a fuentes de energía renovables y el mix de generación deseable, como una hoja de ruta para marchar de manera sustentable hacia el mismo. Recién sobre la base de esto es posible definir de manera precisa que MAEs son los más adecuados para el país, hacer otra cosa es dejarse llevar por tendencias que, probablemente, no obedecen ni a las necesidades ni a los influjos del proceso de desarrollo nacional.

V. 3 ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS PARA LA DIFUSIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LOS MAE EN ARGENTINA

Tal como señalamos, en un horizonte de transición energética se requiere gestionar de manera alineada a un conjunto de medidas que, en general, se ejecutan en ámbitos de política pública diferenciados, por lo cual, construir una visión de conjunto requiere un diagnóstico previo que construya el problema ya de manera

articulada. Si bien el presente trabajo no pretende ser el espacio de discusión de tal aproximación metodológica, si consideramos relevante exponer los resultados que la misma arroja, pues esta expresa las mejores alternativas estratégicas para el país en un horizonte de mediano largo plazo.

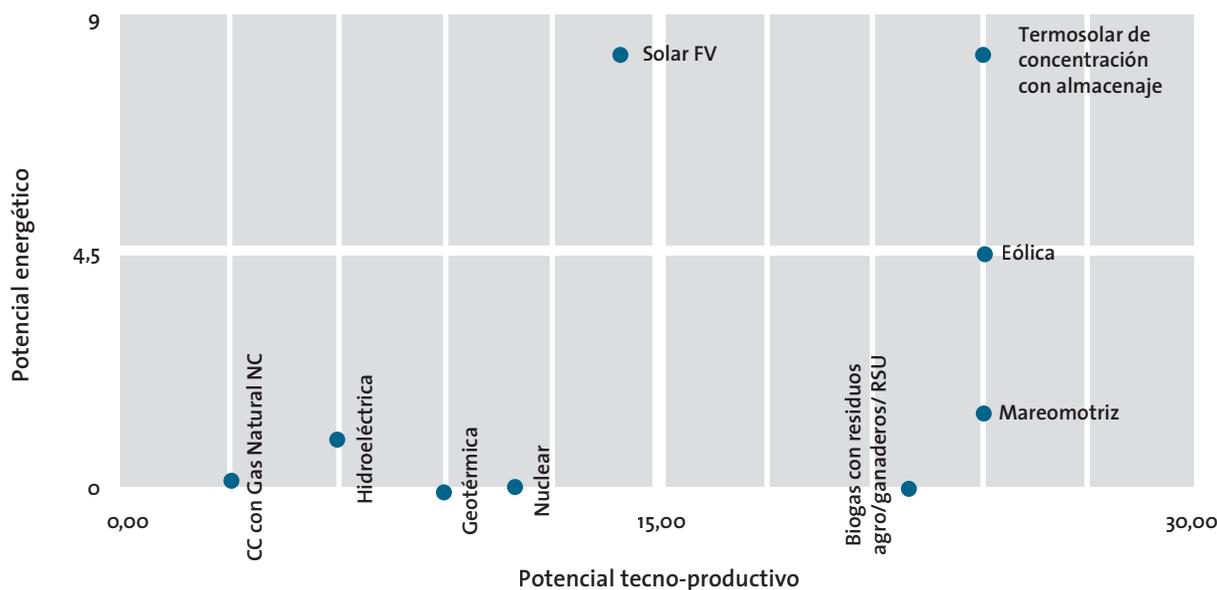
En la figura IV. 3. 1 se exponen los resultados arrojados por una metodología de análisis construido sobre dos dimensiones compuestas. La primera de ellas (el eje vertical), considera el potencial energético para el país de diversos recursos energéticos, ecuilizados en lo que hace a su disponibilidad (flujos o stocks) a un horizonte de 40 años, y corregidos por la tasa de retorno energético actual y esperada (en 40 años) del recurso. Lo que se obtiene de ello es un nivel tendencial de potencial o gradiente del recurso energético para impulsar la productividad del país en función de su energía neta disponible para la sociedad. La segunda de ellas, representa el potencial de las tecnologías de generación asociadas a los recursos analizados para traccionar el desarrollo industrial y tecnológico del país, organizándose dicha aproximación sobre la base de cuatro grandes componentes.

El primero de ellos contempla a la tecnología con la cual se genera electricidad a partir de una fuente energética, sea esta del tipo que sea, seleccionándose a la más eficiente en caso de existir más de una. Así, por ejemplo, para el caso del gas natural, se ha elegido a las centrales de ciclo combinado, ya que las mismas son más eficientes que una central con turbina de gas o un gran motor.

El segundo analiza el paquete tecnológico asociado a la explotación y difusión del recurso energético, por lo cual comprende tanto a las tecnologías necesarias para disponer del recurso energético, como aquellas para que el mismo se pueda aprovechar en toda la sociedad. Este aspecto entraña complejidades, pues la base de comparación es multiforme, ya que abarca dos paradigmas diferentes en lo que hace al transporte, en tanto que en los combustibles fósiles se los usa directamente en los vehículos y en las renovables se requiere de carriers y medios

FIGURA IV. 3. 1.

Potencial de inducción de desarrollo por la vía de l cambio estructural para argentina para diferentes conjuntos de recursos nergéticos y tecnologías núcleo (de generación)



FUENTE: actualización propia en base a Roger, 2016.

de almacenaje de energía. No obstante estas complejidades, lo que se busca es identificar el potencial que muestra el paquete tecnológico para impulsar desarrollos locales, por ende, cuanto más jóvenes y menos difundidos están en la sociedad, poseen mayor potencial para inducir desarrollo.

El tercero, se corresponde con las infraestructuras asociadas que se requiere para que una fuente energética se difunda a toda la sociedad. Al igual que el caso anterior, a menor difusión y desarrollo de la misma, mayor espacio de oportunidad, al menos abstracto. El elemento que termina de dimensionar tal potencial es la existencia de capacidades nacionales que permitan aprovechar dichas oportunidades.

Entonces, el cuarto componente, abarca a las capacidades científicas, tecnológicas, industriales y estatales en general, da cuenta de la línea de base o punto de partida con el que se cuenta para impulsar a las tecnologías, paquete tecnológico e infraestructuras desde una política pública desarrollista. De éste modo entonces, a mayor existencia de capacidades mayor

posibilidad de aprovechar las oportunidades que los elementos anteriores configuran, tornando al potencial de desarrollo en un elemento concreto, anclado en la realidad del desarrollo y densidad productiva y tecnológica nacional.

Entonces, sobre la base de lo postulado, y expresando los resultados de potencial energético como proporción del flujo anual de energía eólica aprovechable en el continente para factores de capacidad mayores a 30⁴, se obtiene el siguiente resultado: (ver Figura IV. 3. 1).

El primer elemento que salta a la luz para una mirada apoyada sólo en análisis de precios es la marginalidad del gas natural, que ha sido abordado sobre la totalidad de las reservas estimadas del yacimiento Vaca Muerta, promesa por excelencia en el imaginario energético nacional.

Como contraste a esto, se puede apreciar que dos variantes de energía solar ofrecen los más altos resultados energéticos, acompañadas por eólica, mareomotriz, hidroeléctrica y luego todas las demás variantes. El segundo elemento que llama la atención, esta vez desde el punto de

vista del potencial tecno-productivo, es la gran diferencia entre las nuevas energías renovables y todo el mix tradicional que ha tenido el país, explicándose esto por la madurez de las tecnologías hidroeléctrica, térmicas y ciertas nucleares, como la Candú. Finalmente, cabe señalar respecto de la tecnología solar fv, que su moderado potencial tecno-productivo se debe a que en el país no existe la posibilidad de fabricar celdas fotovoltaicas a un costo competitivo, acotándose entonces las posibilidades de desarrollo industrial local a todo el proceso productivo que va de las celdas en adelante.

Como conclusión general del análisis es posible sostener que el futuro pertenece a las energías renovables, y que las políticas de largo plazo debería enfocarse plenamente en ellas, en tanto que los esfuerzos de corto y medio deberán centrarse en una transición a partir de los elementos que hoy definen el mix energético del país. Así entonces, y en función de las necesidades de la transición y del objetivo de largo plazo, se puede realizar un análisis preciso de los requerimientos futuros del país para el desarrollo de diferentes MAE.

CUADRO IV. 4. 1. 1.

Estructura de mercado para centrales hidroeléctricas de bombeo en Argentina			
MERCADO	ESTRUCTURA DE MERCADO		
	QUE NECESIDADES SATISFACE?	¿A QUIÉN? (SEGMENTO)	¿CÓMO SATISFACE LA NECESIDAD?
RESERVA CALIENTE O ROTATORIA	Respuesta a las variaciones de entrega de energía de recursos renovables	CAMMESA	Manteniendo equipos de generación en marcha, a potencia mínima, para entregar energía de manera rápida
RESERVA FRÍA O NO ROTATORIA	Cobertura de la curva de entrega de energía de recursos renovables	CAMMESA	Manteniendo equipos de generación disponibles para entregar energía en momentos del día programados
SUMINISTRO ARIABLE	Dejar espacio para la entrega de energía de recursos renovables	CAMMESA	Saliendo de servicio o bajando su capacidad de generación en función de los requerimientos de la generación renovable
ALIVIO DE CONGESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA/ APLAZO DE INVERSIÓN	Posibilitar una mayor despacho de energía con la infraestructura existente y optimizar su uso	CAMMESA	Generando un despacho de energía plano para aprovechar mejor infraestructuras de transporte o entregando energía cerca de los puntos de consumo

FUENTE: Elaboración propia basado en relevamiento.

IV.4 POSICIÓN COMPETITIVA DE ARGENTINA PARA DIFERENTES MAE

Tal como se ha expuesto cada MAE se adecua mejor a 1 o un conjunto de usos, por lo cual los mercados en los cuales los mismos se pueden desarrollar dependen de la trayectoria nacional del sistema eléctrico, en el ámbito de las cuestiones tecno-económicas, y en consecuencia, de la política que se defina para el mismo. Así entonces, decisiones como el grado de penetración de energías renovables, la velocidad de la misma, la estructura de la infraestructura de transporte, o el tipo de tecnología de generación que se seleccionen constituyen dimensiones que simultáneamente es preciso tener en cuenta y gestionar.

Sobre estas consideraciones, y teniendo en cuenta los resultados del análisis del potencial de desarrollo de fuentes

energéticas realizados precedentemente, se analizarán las posibilidades para el desarrollo de algunos MAE en el país. Para ello se ha seleccionado a las centrales de bombeo, almacenaje térmico y baterías de litio.

IV.4. 1 CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE BOMBEO (CHB)

Una central de bombeo se diferencia de una central hidroeléctrica convencional en que el agua que se utiliza para producir electricidad -o una parte considerable de él- proviene de el bombeo de agua de un depósito inferior a otro superior, para lo cual se utiliza electricidad que resulta excedente al sistema eléctrico. Así entonces, cuando “sobra” electricidad, se puede bombear agua del depósito inferior al superior, y cuando se requiere electricidad, esta agua es turbinada para generar electricidad.

Las centrales de bombeo constituyen una tecnología totalmente madura, ya que hace más de 100 años que se construyen este tipo de centrales, y el mayor o menor rendimiento de las turbinas que la componen, depende del ajuste del diseño de la misma a los requerimientos del salto de agua y su caudal. En tal sentido, el logro de este ajuste depende de la capacidad del diseñador, es decir de la trayectoria que le ha permitido acumular experiencia para lograr una mejor optimización del equipo. En el caso de Argentina se cuenta con experiencia en tal sentido, siendo IMPSA un proveedor líder de equipos hidroeléctricos a medida, contando con numerosos ejemplos de ventas en todo el mundo.

Sobre la base de la capacidad de tal firma entonces, es posible señalar que Argentina posee altas capacidades en el sector, y siendo que se trata de una

CUADRO IV. 4. 1. 2

Estrategias competitivas genéricas según el modelo de Porter			
		VENTAJA COMPETITIVA	
		BAJO COSTE	DIFERENCIACIÓN
MERCADO OBJETIVO	TODO EL MERCADO	Liderazgo en costos	Diferenciación
	ALGÚN SEGMENTO	Concentración (en costo)	Concentración (en diferenciación)

FUENTE: Porter (2011)

tecnología que tiene costos competitivos, aparece como un sector con interesantes oportunidades para el país. Para avanzar en el análisis, revisemos algunos elementos básicos que definen la elección de estrategias comerciales y tecnológicas. En primer lugar, analicemos la estructura del mercado.

En la tabla IV. 4. 1. 1. se analizan los usos que mejor se adaptan a las CHB, seleccionadas en base a lo expuesto en la tabla III. 1 de la primera parte de esta nota. Como es posible apreciar, las mismas ofrecen interesantes oportunidades para desarrollar el mercado de renovables sobre la base de acompañar su despliegue con un paquete tecnológico adecuado desde su inicio.

Ahora, pasando al punto de vista de la empresa proveedora, consignemos las posibles estrategias que se pueden tener para un negocio según el enfoque de estrategia competitiva de Porter: (ver Cuadro IV. 4. 1. 2.).

En función de lo argumentado respecto de la especificidad de la tecnologías de las turbinas hidroeléctricas, y teniendo en cuenta la estrategia competitiva que ha desarrollado IMPSA para el sector hidroeléctrico⁵, la concentración en el costo aparece como la opción más viable. Esto se debe a que de la variedad de turbinas hidroeléctricas existentes, la especialización de la empresa en algunas de ellas y el diferencial en rendimientos que logra (que se traduce en costos más baratos a lo largo de la vida del equipo) la coloca en una capacidad competitiva interesante en relación al mercado potencial que tiene el país. Respecto de esto último, realizaremos una aproximación al mismo más adelante.

Si se observan las alternativas estratégicas desde el punto de vista de la posición competitiva de la empresa en el mercado y posición tecnológica, entendiendo esta como el grado de consolidación de la misma en su manejo y diseño, la opción a

seguir para desarrollar el mercado y buscar la maximización de la oportunidad y el desarrollo de competitividad es la búsqueda de un permanente liderazgo tecnológico. Dado que nos encontramos con una empresa que tiene pleno desarrollo de las capacidades de ingeniería y tecnológicas asociadas al negocio, sólo es posible avanzar manteniendo el liderazgo. Al respecto hay que señalar, que sobre la base de los recursos energéticos que tiene el país y las capacidades que representa esta tecnología para la producción de divisas, la firma resulta estratégica para el desarrollo del país, motivo por el cual la política pública no debería desentenderse de su devenir y apoyar el esfuerzo tecnológico que lleva adelante. En el cuadro que siguen que exponen las diferentes opciones estratégicas desde el citado punto de vista.

IV. 4. 2 ALMACENAJE TÉRMICO

El almacenaje térmico de energía, relacionado con la producción de electricidad, reconoce varios tipos de tecnologías,

CUADRO IV. 4. 1. 3.

Opciones estratégicas para el desarrollo de chb en el país sobre la base de capacidades tecnológicas existentes				
		POSICIÓN TECNOLÓGICA		
		FUERTE	MEDIANA	DÉBIL
POSICIÓN COMPETITIVA	FUERTE	Liderazgo tecnológico	Liderazgo tecnológico	Estrategia de seguidor
	MEDIANA	Liderazgo tecnológico	Seguidor / Nicho	Adquisición de tecnología
	DÉBIL	Nicho	Joint-venture	Reconversión

FUENTE: Identificación de posición propia en base a Escorsa Castells y Valls Pasola (2008, p. 68).

CUADRO IV. 4. 1. 1.

Opciones y características de diferentes alternativas de almacenaje térmico de energía para usos eléctricos			
		TECNOLOGÍA	
		CALOR SENSIBLE	CALOR LATENTE
RANGOS TÉRMICOS	Hasta 200° C	Agua, helio, piedras, guijarros	Sulfato sódico, fosfato disódico, tiosulfato sódico
	Entre 200° y 500° C	Arena, materiales triturados, ladrillos	Sosa cáustica, potasa cáustica
	Entre 500° y 1000° C	Aluminio, magnesio, sodio, plomo, estaño	Eutécticos salinos
	1000° C o más	Silos con bolas refractarias (alúmina u otros)	N / A
PROS		Bajos costos, poco o no contaminantes, materiales accesibles	Mayor densidad energética / No hay variaciones de volumen / amplio rango de materiales y temperaturas de operación
CONTRAS		Baja densidad energética / variaciones de volumen debido a la variación de la temperatura / dificultad para conseguir una temperatura constante de salida	Materiales más costosos / mayor complicación para transmitir calor al medio / gran cantidad de energía para cambio de fase

FUENTE: Elaboración propia.

pero es posible dividirlos en 3 grandes conjuntos: calor latente, calor sensible (ambos superficiales), y almacenamiento térmico subterráneo. El calor sensible consiste en el almacenaje de energía en un material aumentando su temperatura

sin que cambie de fase. El calor latente se basa en la energía almacenada en cambio de fase de un material (fusión o vaporización), mientras que invirtiendo el proceso se recupera la energía. A continuación se sintetizan las principales características

de MAE térmicos en sus variantes de calor sensible y latente.

Ahora bien, tomando en consideración estas cuestiones, ¿Argentina cuenta con alguna base que le permita postular

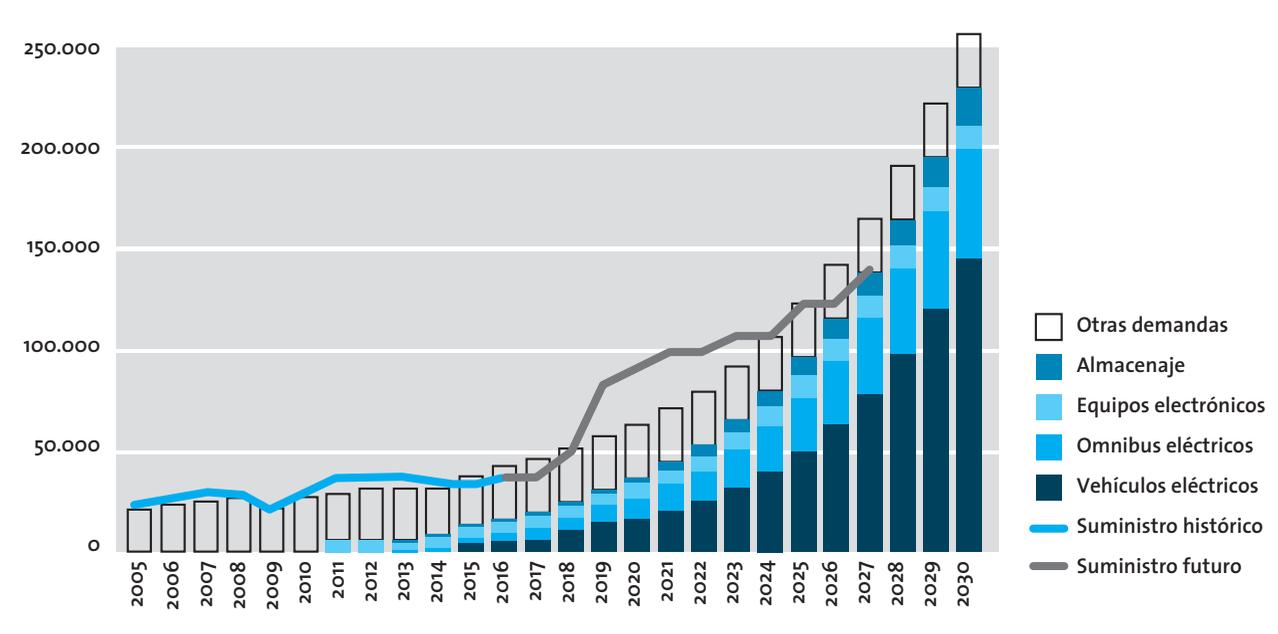
CUADRO IV. 4. 1. 2.

COMPONENTE DE TECNOLOGÍA DE ALMACENAJE TÉRMICO	INDUSTRIA / CADENA DE VALOR CON CAPACIDADES
Recipientes para contener elementos de almacenaje de energía con capacidades aislantes	Industria metalmecánica que produce para: sector nuclear, petrolero, petroquímico, industria alimenticia
Materiales para el almacenaje de calor	Empresas del ingeniería de sector nuclear, petroquímico y petrolero, sistema científico tecnológico relacionado
Materiales para el intercambio de calor	Empresas del ingeniería de sector nuclear, petroquímico, petrolero y de centrales térmicas / producción de vapor, sistema científico tecnológico relacionado
Intercambiadores de calor	Industria metalmecánica que produce para: sector nuclear, petrolero, petroquímico, industria alimenticia
Bombas / sopladores	Industria metalmecánica relacionada con la producción de energía
Turbinas de gas	No existen capacidades en el país
Motores stirling	Empresas relacionadas con el desarrollo de centrales termosolares de concentración con motores stirling

FUENTE: Elaboración propia en base a relevamiento de socios de CIPBIC.

FIGURA IV. 4. 3. 1

Producción y demanda actual y futura de litio



FUENTE: Blomberg New Energy Finance: <https://about.bnef.com/blog/end-sight-near-term-lithium-supply-shortages/>

una política para la fabricación nacional de equipos de almacenaje térmico?. La respuesta a esta pregunta radica en la existencia o no algún tipo de capacidad tecnológica y/o industrial relacionada con ellos, es decir, revisar en otras cadenas de valor. Sobre la base de ello, se identificado la siguiente situación: (ver Cuadro IV. 4. 1. 2).

Sobre la la base de lo expuesto en el cuadro, se puede apreciar que el país existen capacidades tecnológicas en otros sectores que pueden ser aplicadas al campo del almacenaje de energía con tecnologías térmicas. En tal sentido, la estructura de mercado para los mismos es similar a la de las centrales de bombeo, aunque

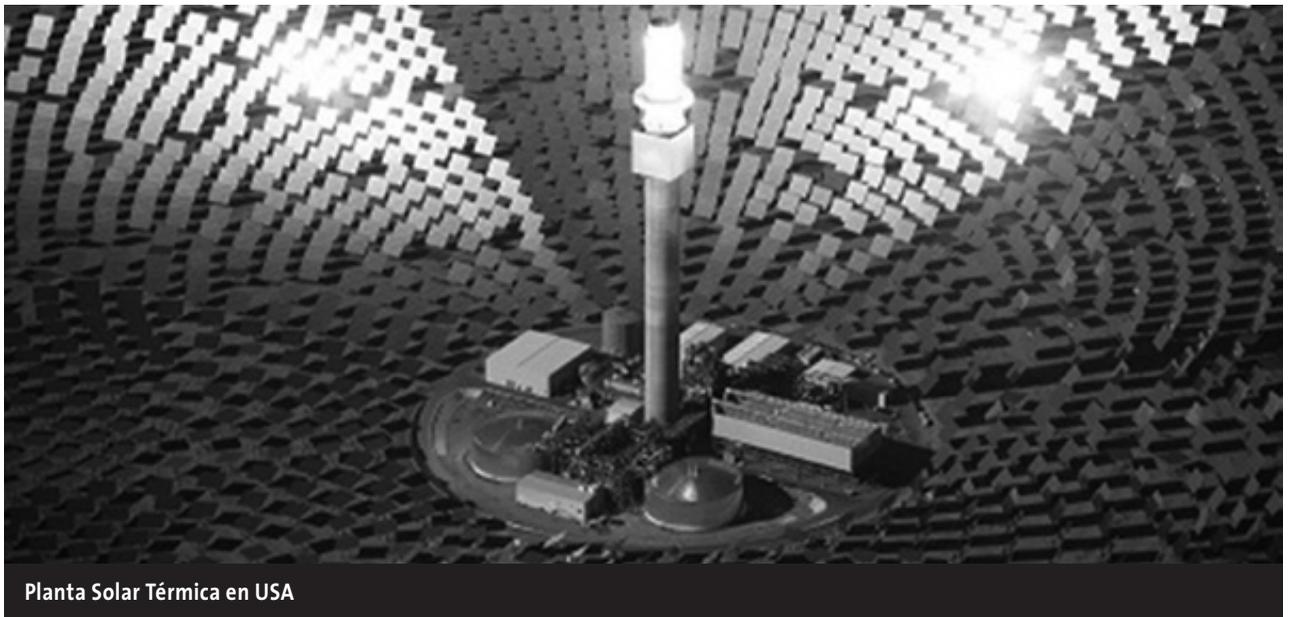
por su tiempo de respuesta, mas acotada al alivio de congestión o aplazo de inversión y al aplanado de la curva de entrega de energía de centrales termosolares, forma de generación que se acopla de manera natural a sistemas de almacenaje de alta temperatura y larga duración.

CUADRO IV. 4. 3. 1.

Principales aspectos del negocio de fabricación de baterías de litio según segmento del mercado

PRINCIPALES ASPECTOS DEL NEGOCIO				
MERCADO	DOMINADO POR	VECTOR DE COMPETENCIA	BARRERA DE ENTRADA	BARRERA DE SALIDA
ÓMNIBUS	Fabricante de ómnibus	Escala / Costos	Contrato con terminal / Manejo de tecnología	Inversión en planta (costos hundidos)
VEHÍCULOS	Fabricante de vehículos	Escala / Costos	Contrato con terminal / Manejo de tecnología	Inversión en planta (costos hundidos)
ALMACENAJE	Proveedores de soluciones e almacenaje	Nicho (Costo y/o diferenciación)	Manejo de tecnología / Estructura del mercado	Inversión en planta (costos hundidos)
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS	Fabricante de dispositivos	Nicho (Costo y/o diferenciación)	Manejo de tecnología / Estructura del mercado	Inversión en planta (costos hundidos)

FUENTE: Elaboración propia basado en relevamiento de mercado.



Planta Solar Térmica en USA

IV. 4. 3 BATERÍAS DE LITIO

Tal como muestra la figura IV. 4. 3. 1, la curva histórica de demanda de litio para usos de almacenaje se empezó a ver alterada por la demanda para vehículos y omnibus eléctricos (desplazando a los equipos electrónicos), y se espera que en años venideros, la demanda para almacenaje empiece también a tener un peso de relevancia, aunque menor en relación a los otros ítems. Contemplando entonces la figura en su totalidad, se pueden apreciar los diferentes segmentos que componen el mercado del litio, y por ende, los espacios donde se deberá insertar quien pretenda participar del mercado como proveedores de baterías.

Como se aprecia entonces, no es posible disociar a los medios de almacenaje de las soluciones que aporta, y a las mismas del entorno de negocios o costos en el que funciona, pues la viabilidad de estos, y sus correspondientes mercados, se asocia a ellas. Así entonces, las baterías de litio, que se encuentran en un proceso sostenido de baja de costos y aumento de la densidad energética –teniendo en cuenta la figura II. 2. 1., ofrecen para el presente y el futuro mediato, una solución para el transporte público y la expansión de infraestructuras de almacenaje distribuidas, compatibles con esquemas de generación también distribuida, lo cual requiere a su vez, marcos normativos e infraestructuras adecuadas.

En este contexto, si una empresa del país o desde el Estado se buscara avanzar en el mercado de fabricación de baterías, es preciso considerar el modelo de negocio que define esta estructura de mercado, así, tal como se aprecia en el cuadro IV. 4. 3. 1.

En el cuadro se aprecia entonces, que los principales aspectos del negocio se encuentran dominados por quienes demandan las baterías, a la vez que el sector automotriz, es si se quiere, el ejemplo paradigmático de una industria organizada en función del modelo de cadenas globales de valor⁶, con el agravante de que la gobernanza de estas cadena, se sitúa en quien diseña los vehículos, por lo cual las decisiones de segmentación y localización en general (y para la producción de baterías en particular) se realizan en función del modelo global de negocio de la marca, de las consideraciones estratégicas de localización, acceso a beneficios fiscales o cercanía entre otras. Entonces, continuando con el análisis, y siguiendo las estrategias competitivas genéricas de Porter (2011), ¿cuáles serían las alternativas de estrategia competitiva para un fabricante de baterías local?

Tomando como referencia a los cuadros IV. 4. 1. 2. y IV. 4. 3. 1, y teniendo en cuenta que Argentina no domina ni la cadena de producción de vehículos ni de omnibus, sólo aparece como espacio de oportunidad el almacenaje de energía, mercado

que es muy sensible a las regulaciones y la penetración de energías renovables, ya que son estos dos elementos los que habilitan de manera central oportunidades de negocios para el mismo. Respecto a las primeras, legislación e incentivos respecto a la generación y almacenaje distribuido y esquemas de tarifas segmentados parecen ser los principales vectores de desarrollo del mercado de almacenaje distribuido, es decir, domiciliario y/o comercial o no de escala, por lo cual, estamos ante la presencia de un nicho en el cual pueden aparecer instancias de diferenciación a partir del modelos de negocios basados en el financiamiento, soluciones para la optimización del consumo de energía, soluciones integrales u otras. No obstante, tal como viene demostrando la experiencia local en renovables y autogeneración, la ausencia de herramientas de financiación e incentivos adecuadas parecen constituir una barrera de magnitud para el despegue del sector.

Finalmente, otra alternativa puede ser para aplicaciones fuera de la red, para brindar acceso a casas o pequeños poblados. Esta alternativa puede ser viable, a pesar del precio de las baterías de litio, pero depende exclusivamente de que iniciativas como el Programa Permer las lleven adelante.

Pasando al análisis tecnológico del tema, y tomando en cuenta que estamos ante un negocio relativamente incipiente, la

Cuadro IV. 4. 3. 2.

Condicionantes de estrategia tecnológica para un fabricante de baterías de litio Argentino según mercados			
	ESTRUCTURA DE MERCADO		
MERCADO	QUE NECESIDADES SATISFACE?	¿A QUIÉN? (SEGMENTO)	¿CÓMO SATISFACE LA NECESIDAD?
OMNIBUS	Producto comoditizado (precio de mercado / calidad y requerimientos estándar)	Terminal	Entregando según requerimientos (calidad, costos, especificaciones) y en tiempo
VEHÍCULOS	Producto comoditizado (precio de mercado / calidad y requerimientos estándar)	Diseñador del producto / Terminal	Entregando según requerimientos (calidad, costos, especificaciones) y en tiempo
ALMACENAJE	Producto comoditizado (precio de mercado / calidad y requerimientos estándar)	Proveedor de soluciones de almacenaje (segmentos potencia / distribuida)	Entregando productos en función de las especificaciones que se derivan de los mercados a los que se apunta, y con los requerimientos solicitados
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS	Producto comoditizado (precio de mercado / calidad y requerimientos estándar)	Diseñador del producto	Entregando según requerimientos (calidad, costos, especificaciones) y en tiempo
OTROS	Caso por caso	Diseñador y/o fabricante del producto	Caso por caso

FUENTE: Elaboración propia basado en Escorsa Castells y Vallis Pasola (2008), y relevamiento de mercado.

cuestión para un aspirante a producir baterías se puede presentar tal como se aprecia en el Cuadro IV. 3. 1. 3.

Es decir, partiendo de que no existe en el país ni una posición competitiva ni tecnológica fuerte, las opciones se restringen a buscar algún tipo de nicho, dentro del cual, según Porter (2011), podemos optar por costo o diferenciación.

Asimismo, siendo que el mercado no existe para el país, aunque se puede empezar a desarrollar a partir de la existencia de terminales y de yacimientos de litio, es posible pensar en estrategias que den respuesta a esas potenciales necesidades –siempre dentro de la estrategia de quien gobierna la cadena- o bien es posible, pensando en otro mercado, el de almacenaje, trabajar sobre políticas públicas para desarrollar un sendero nacional en dicho espacio. En la figura IV. 4. 3. 2. se revisan los condicionantes de la estrategia tecnológica

para un potencial fabricante nacional de baterías de litio.

Sobre la base de los cuadros analizados, y teniendo en cuenta que, aunque el país no cuenta con tecnología propia de baterías de ion de litio en estado comercial, se puede concluir en una primera aproximación que son dos las opciones para un eventual desarrollo de fabricación local de baterías. La primera de ellas se relaciona con la industria automotriz local, e implica el desarrollo –de la mano de una terminal automotriz- de fabricación para proveer autos y/o ómnibus eléctricos.

Sin duda contar con el recurso natural puede implicar una ventaja, pero la cercanía de un actor de peso en el sector automotriz como Brasil relativiza las ventajas de ubicación si no se establecen condicionalidades para el acceso al metal. La otra alternativa la constituye la industria del almacenaje de energía, que si bien tecnológicamente no

difiere demasiado de la del mercado automotriz –al menos eso parece indicar el desarrollo del mercado en casos como EEUU y Tesla con su Powerwall-, se puede partir de contar con la ventaja de mercados semi-cautivos a partir del desarrollo de políticas públicas que privilegien el desarrollo industrial local.

Esta alternativa desplaza la cuestión al terreno de la estrategia de desarrollo nacional para la transición de régimen energético, es decir, si se apostará a un cambio de régimen basado en la importación de tecnología, o se apostará a que el mercado local constituya la base de un desarrollo de capacidades industriales en el sector. En sin duda en el segundo caso donde se puede dar una alternativa para una industrialización en el país. ■



Central hidroeléctrica de bombeo de agua de mar YANBARU JAPÓN

REFERENCIAS

1. Algunas de estas publicaciones son Nature Chemistry, Nature Nanotechnology, Renewable Energy, Nature, Nature Energy o Energy Storage Materials.
2. Los almacenamientos no adiabáticos son menos eficientes que los adiabáticos porque no recuperan el calor que se genera al comprimir el aire, y por ende, requieren con posterioridad, calor en el momento de descomprimir el aire y utilizarlo para generar energía, el cual debe ser aportado desde otra fuente. En los CAES adiabáticos además del aire se almacena el calor generado en el proceso, el cual luego es reutilizado, logrando rendimientos reales del orden del 70.
3. Ver: <http://www.energystorageexchange.org/projects/136>
4. Unos 3.000 GW de potencia instalada.
5. La información se ha obtenido de entrevistas realizadas con personal de la empresa en el marco de relevamientos sobre las capacidades sectoriales.
6. No se trata precisamente de un halago, pues el modelo de la industria automotriz acota de manera brutal el policy space de la política industrial, a la vez que es fuente de importantes desequilibrios en el sector externo.

BIBLIOGRAFÍA

- CHERP, A., V. VINICHENKO, J. JEWELL, F. E. BRUTSCHIND, B. SOVACOOLE. (2018). Integrating techno-economic, socio-technical and political perspectives on national energy transitions: A meta-theoretical framework. *Energy Research & Social Science* 37 (2018) 175–190. U.S.A.
- IEA. 2014. Technology roadmap energy storage. IEA. Francia.
- INAGE, S-I. 2009. Prospects for large-scale energy storage in decarbonised power grids. IEA. Francia.
- IRENA. 2017. Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Konidena, R. (2013), "Working Group 7 – 2012 Final Report on Energy Storage" presented at the IEA Energy Storage Technology Roadmap Stakeholder Engagement Workshop, Paris, France, 14 February; www.iea.org/media/freepublications/technologyroadmaps/6G015WG7PresentationIEAworkshop.pdf.
- PORTER, M. (2011). Estrategia competitiva. México DF. Grupo Editorial Patria.
- RASTLER, D. (2011), Midwest Independent Transmission System Operator (MISO) Energy Storage Study Phase 1 Interim Report, EPRI, Palo Alto, United States, November; www.uwig.org/miso_energy_storage_study_phase_1_report.pdf.
- US DOE (United States Department of Energy) (2013), DOE Global Energy Storage (database), www.energystorageexchange.org, (accessed in 2013).



EVELIN GOLDSTEIN

Economista
Directora de Solar Miron



FLORENCIA BALESTRO

Economista - EEDSA

Generación Distribuida. Una solución estructural para paliar aumentos de tarifas y apoyar a las PyMEs

INTRODUCCIÓN

El balance de la evolución de las energías renovables en la Argentina puede considerarse positivo. Transcurridos casi tres años desde la sanción de la Ley de Energías Renovables (27.191) se han celebrado dos licitaciones que permitieron la adjudicación de 147 proyectos, los que sumarán 4.467 MW de potencia instalada (50% más de lo licitado) repartidos en su mayor parte entre las tecnologías solar y eólica con 1.733 MW y 2.466 MW, respectivamente.

Sin embargo, los primeros pasos estuvieron orientados a aumentar el peso de la generación renovable en la matriz energética nacional con el objeto de reducir su dependencia de las importaciones y aminorar el peso de los subsidios en las cuentas fiscales, sin tener como eje primordial el acompañamiento de las actividades productivas.

Efectivamente, los avances se han concentrado en el desarrollo de parques de generación renovable de gran envergadura, tanto para el Programa Renovar como para el Mercado a Término de Energías Renovables (MATER), mientras que el mercado de generación distribuida está recién en sus inicios. La generación distribuida, entendida como

el desarrollo de instalaciones de pequeña y mediana escala, próximas a los puntos de consumo, tiene múltiples ventajas, empezando por su incidencia sobre la actividad económica al movilizar mano de obra local a lo largo de todo el territorio nacional y por ser un motor para el desarrollo de proveedores industriales nacionales.

También es cierto que este nicho de mercado presenta sus desafíos, especialmente en materia de acceso al financiamiento de los proyectos, en la necesidad de tener una visión de mediano plazo a la hora de evaluar el retorno de la inversión y en la heterogeneidad del marco regulatorio y tributario según las provincias y su compatibilidad con las reglamentaciones nacionales.

La viabilidad del segmento depende ineludiblemente de contar con un programa estratégico de largo plazo que recoja estas, entre otras cuestiones centrales. El marco legal debe ser completo, coherente y ordenado. Si bien para el desarrollo de proyectos de autogeneración para grandes usuarios – que demandan más de 300 kW – se ha sancionado la Ley 27.191 y su decreto reglamentario; para las instalaciones de aquéllos que

consumen menos de 300 kW, no está completamente configurado, ya que si bien se ha sancionado la Ley de Generación Distribuida hace seis meses, aún no se ha reglamentado.

Esta nota pretende exponer las variables de mayor incidencia para evaluar la conveniencia de las alternativas de generación distribuida de sistemas fotovoltaicos (SFV) en diferentes provincias del país y se establecen las condiciones de financiamiento que se requieren para fomentar su desarrollo.

MARCO LEGAL DE ENERGÍAS RENOVABLES. AVANCES EN LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA

El puntapié inicial del desarrollo del sector de energías renovables puede encontrarse en la sanción de la Ley de Energías Renovables en Septiembre de 2015, reglamentada pocos meses después mediante el Decreto 531/2016. Entre sus principales aspectos se encuentra lograr al 31 de diciembre de 2017 una contribución de las fuentes de energía renovables equivalente al 8%¹ del consumo de energía eléctrica nacional y posteriormente alcanzar que las energías renovables aporten el 20% del consumo de

energía eléctrica nacional, al 31 de diciembre de 2025. Asimismo, obliga a aquellos usuarios con demanda de potencia igual o mayor a 300 kW a cumplir de manera individual con dichas metas.

En lo que refiere a los agentes obligados por la ley deben elegir sus alternativas de aprovisionamiento entre la autogeneración, la compra de energía renovable directamente al propio generador, a través de una distribuidora o de un comercializador, o la compra directa a CAMMESA en el mecanismo de compras conjuntas².

Como se señaló más arriba el éxito de la convocatoria de las Licitaciones Renovar 1; 1.5 y 2.0 que surgieron a consecuencia de dicha ley fue indiscutible en materia de MW adjudicados y con precios muy por debajo de los costos a los cuales CAMMESA se aprovisionaba hasta el momento³. Sin embargo, no se llega a la misma conclusión si se evalúa la participación de la industria nacional como proveedores de los proyectos adjudicados. A nivel agregado el porcentaje de CND de los proyectos promedia 11% para la Ronda 1 y 1,5 y 36% para la Ronda 2 en eólico, mientras que en solar, el CND de la Ronda 2 alcanzó el 19%.

Hasta el momento, el desarrollo de parques de generación de energía renovable se ha focalizado casi exclusivamente en centrales de gran envergadura, para las licitaciones del Programa RENOVAR como para el MATER, este último, orientado a celebrar contratos de compra-venta entre privados. En lo que refiere a instalaciones de sistemas de autogeneración realizadas por parte de grandes usuarios se identifican pocos avances.

La nueva Ley de Generación distribuida y su Reglamentación podrían contribuir a la instalación de sistemas de autogeneración de menor envergadura, al establecer un régimen para el desarrollo de proyectos de usuarios que demandan menos de 300 kW.

Dicha ley fue promulgada en Diciembre de 2017 bajo el nombre de Ley 27.424: **“Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública”**. En su artículo primero establece *“que 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”.

La modalidad de facturación es el modelo de balance neto que resulta del cálculo neto entre el valor de la energía demandada y de la inyectada⁴ antes de impuestos. Asimismo, las ganancias derivadas de la actividad de inyección de energía eléctrica de fuente renovable quedarán exentas en el impuesto a las ganancias y la venta por la energía inyectada también estará exenta de IVA.

A su vez, el Régimen crea el **Fondo Para la Generación Distribuida de Energías Renovables (FODIS) como instrumento para incentivar la instalación de equipamiento de generación renovable** distribuida a través de préstamos, bonificación de tasas de interés para créditos, bonificaciones para adquisición de sistemas, garantías, créditos fiscales, entre otros. Adicionalmente, busca establecer un precio adicional de incentivo a la inyección de energía renovable en base a los costos evitados que esto genera al sistema eléctrico en su conjunto; sin embargo, aún no está definido cual será dicho precio adicional ni su metodología de cálculo.

De cara a la industria nacional, el FODIS prevé beneficios diferenciales prioritarios para la adquisición de equipamiento de fabricación nacional, siempre que éstos cumplan con los requisitos de valor agregado nacional a determinarse en la reglamentación de dicha ley.

En términos generales, esta ley es el marco normativo que permitiría avanzar en un esquema de descentralización de la generación para acercarla a los lugares en donde la energía es consumida. Las ventajas se relacionan con menores pérdidas asociadas a la transmisión y distribución de energía, reducción de emisión de gases y reemplazo de la utilización de combustibles fósiles, acompañada del fortalecimiento de la cadena de valor del sector de energías renovables al crear un mercado de escala acorde que demande instalaciones y desarrollo de proveedores y mano de obra local. Adicionalmente, permite dar respuesta a problemas de las economías regionales relacionadas con el abastecimiento energético como enfrenta el complejo agropecuario con los requerimientos de agua o instalaciones industriales y

contribuye al cumplimiento de las metas de la Ley 27.191 de cara al 2025.

Podríamos sumarle a todo lo dicho hasta aquí la restricción en la capacidad de transporte que actualmente enfrenta el SADI, en donde si bien existen anuncios del lanzamiento de licitaciones orientadas a la expansión de las líneas de alta tensión (500Kv), la consecución de las obras y la expansión de las líneas de menor capacidad configuran un escenario favorable para las instalaciones de menor potencia en el corto – mediano plazo.

Para avanzar en la consecución de proyectos de generación distribuida, es necesario entender cuáles son las variables determinantes. Cuestiones como el espacio físico para la instalación, la disponibilidad del recurso (solar, eólico, residuos para biomasa, entre otros), los requerimientos de energía y el patrón de consumo, son pasos iniciales para abordar una primera aproximación. Otros puntos más generales como los costos del aprovisionamiento de la instalación, los precios de la energía según la provincia y la estructura tributaria, son asuntos también relevantes a la hora de evaluar la viabilidad económica de la instalación.

LA COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS

La energía eléctrica en la Argentina no tiene un precio homogéneo. La disparidad de las tarifas depende, por un lado, de si la energía es provista por la Distribuidora o por CAMMESA, y por el otro, de la ubicación geográfica del punto de consumo.

Una primear división podría establecerse respecto a aquellos usuarios que pueden optar entre abastecerse de la Distribuidora de la zona o comprar la energía en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y los que no. Los primeros deben cumplir con ciertos requisitos, como demandar más de 30 kW de potencia, para ingresar al MEM como Gran Usuario si optaran por ello. Si su demanda fuera menor se encuentran en el segundo grupo sin otra opción más que abastecerse del Distribuidor.

A su vez, los Grandes Usuarios del MEM pueden clasificarse en tres categorías: Gran Usuario Particular (demanda entre 30 y 100 kW), Gran Usuario Menor (entre 30 y 2000 kW) y Gran Usuario Mayor (más de 1 MW de potencia y 4.380 MWh anuales de energía).

El resto de los usuarios, que se abastecen de la Distribuidora, se agrupan en los

siguientes segmentos: Residencial (hogares que consumen hasta 10 kW); 2) Comercial/Industrial Intermedio (demanda no residencial que consume menos de 300 kW); Comercial/Industrial Grande (incluye usuarios que demandan más de 300 kW).

Las empresas que compran en el MEM pagan a CAMMESA un cargo fijo (por potencia demanda) y un cargo variable (por la energía consumida). El precio monómico de la energía – que es el costo de generación y no tiene subsidio – es de aproximadamente 75/80 U\$S/MWh. Además, estas empresas deben afrontar costos por el transporte (que lo pagan a CAMMESA) y por la distribución de la energía (denominado “peaje”, que pagan a la Distribuidora). Este valor adicional difiere ampliamente según la zona del país: podemos encontrar Distribuidoras que tienen una tarifa cerca de 5 U\$S/MWh (como ocurre en Santa Fe y un valor apenas menor en Catamarca) y otras alrededor de 15-20 U\$S/MWh (como Jujuy o Salta).

Las Distribuidoras, por su parte, fijan el precio de la energía para cada categoría de usuario (Residencial/No residencial; Media Tensión/Baja Tensión; rango de potencia demandada)⁵. El precio de la energía que cobran las Distribuidoras tiene tres componentes: 1) Costo de Abastecimiento, es decir, el precio al cual le compran la energía a CAMMESA; 2) Valor Agregado de Distribución (VAD), que corresponde al valor de los servicios que presta por la distribución de la energía; y 3) Impuestos, que dependen de la jurisdicción.

El Costo de Abastecimiento es determinado a nivel nacional⁶. Hasta el mes pasado, era de aproximadamente 45 U\$S/MWh (precio estacional, según informe de febrero de CAMMESA) pero se ha incrementado a 60 U\$S/MWh desde el mes de agosto, según la Disposición 75-1. Este precio es inferior al costo de generación, en aproximadamente 20 U\$S/MWh, diferencia que es subsidiada por el Gobierno Nacional. El costo de la energía es, por tanto, el mismo para todas las Distribuidoras, quienes trasladan ese valor a los usuarios finales. El VAD, en cambio, se determina en cada jurisdicción por el Ente regulador correspondiente o por la empresa de energía provincial. En conclusión, las diferencias en el VAD dan lugar a la brecha de tarifas de la energía eléctrica a lo largo del país. A eso se suman las diferencias en los impuestos aplicados sobre la energía, que difieren por Provincia y por Municipio.

SISTEMAS PARA AUTOGENERACIÓN: ¿QUÉ SE NECESITA PARA FOMENTARLOS?

En este caso se realiza un ejercicio para evaluar la conveniencia de invertir en un sistema de generación fotovoltaica. Sin embargo, es factible repetir el ejercicio para otras tecnologías igual de viables en función de la disponibilidad del recurso, del terreno y de los costos de inversión.

En términos generales, dicha instalación depende esencialmente de dos factores: el potencial solar de la zona y el precio actual de la energía a la que se aprovisiona la empresa. En relación al primer factor, cuanto mayor sea el nivel de irradiación – medido por el promedio diario de horas de sol para disponer de 1000 W/m²-, la energía generada por kW instalado será mayor y, por tanto, menor el costo promedio de generación solar. Y en relación al segundo factor, con precios más elevados de la energía eléctrica convencional, el incentivo a invertir en un sistema de autogeneración de energía solar es mayor. Por tanto, considerando una misma potencia instalada, el ahorro en el consumo eléctrico es mayor en aquellas zonas donde las tarifas son más elevadas y/o el recurso solar es más abundante.

En este apartado se analiza el impacto de la instalación de un sistema fotovoltaico para autogeneración en el ahorro de costos de electricidad para diferentes provincias del país. A partir de ello, se calcula cuáles deberían ser las condiciones de financiamiento para equiparar el ahorro con el repago del crédito de forma de ser una inversión realizable y atractiva para las empresas.

El ejercicio considera que las empresas son grandes usuarios (demandan más de 300 kW), consumen energía eléctrica en MT y se abastecen de la Distribuidora (“GUDIs”). Por tanto, el precio de la energía en dólares es la que se establece en el cuadro tarifario correspondiente a la categoría mencionada⁷. Asimismo, se ha establecido el supuesto de un escenario en el cual las tarifas se incrementan un 10% anual en los próximos tres años, basado en que se eliminaría el subsidio sobre el costo de la energía que afrontan las Distribuidoras.

El SFV especificado es de una potencia de 130 kW, un tamaño que permite considerar

que para los grandes usuarios, la generación fotovoltaica será siempre inferior al consumo y por ende, no deberá inyectar a la red. De esa manera, el repago depende del ahorro cuantificado como la energía generada por el SFV al precio que abona la empresa a la Distribuidora por la energía eléctrica convencional. El valor de la inversión del SFV se estima como un promedio de mercado, el cual podría ser menor en U\$S por kW instalado si la escala fuera mayor.

Las tarifas actuales de energía eléctrica presentan una gran disparidad entre las provincias consideradas, existiendo una brecha superior al 50% entre la de menor y mayor valor (entre 73 y 130 u\$S/MWh). Lo mismo ocurre con los impuestos, lo que en algunos casos, amplía las diferencias.

Los datos de irradiación que se presentan corresponden a las horas promedio diarias para las ciudades capitales; dentro de la provincia existen zonas con mayor o menor nivel de irradiación al observado en el cuadro.

De acuerdo a la información utilizada, la instalación de un SFV de 130 kW podría generar un ahorro en el costo de la electricidad de entre U\$S 23.000 y U\$S 41.000 por año (bajo los supuestos de incremento de tarifas mencionado anteriormente). Sin un esquema de incentivos fiscales ni financiamiento, el repago de la inversión se estima entre 4,4 y 8,6 años, dependiendo de cada provincia.

Cabe señalar que al instalar un sistema de autogeneración, el usuario se ahorra no solo el valor de la tarifa de energía eléctrica sino también el costo de la distribución y/o transporte de la energía además de los impuestos.

El plazo de recupero de la inversión es razonable bajo el supuesto de incremento de tarifas (por quita de subsidios, por ejemplo). Sin embargo, sin un mecanismo de financiamiento con condiciones favorables y a pesar de que el ahorro se produzca a mediano plazo y que a largo plazo la inversión sea rentable, se encuentran dificultades para la concreción del proyecto. Dadas las condiciones actuales en el mercado financiero, los créditos disponibles presentan tasas y plazos incompatibles con este tipo de proyectos.

Para lograr que la autogeneración se difunda como mecanismo de ahorro de costos y de consumo eléctrico – y que al mismo tiempo se incremente el consumo global de

Cuadro N° 1

Impacto de la instalación de SFV para autogeneración en diferentes provincias.

Provincia	Irradiación (1)	Repago de la inversión (años) (2)
Santiago del Estero	5,0	8,68
Catamarca	5,4	8,39
Santa Fe	5,1	8,28
Tucumán	5,8	7,99
Mendoza	5,3	7,91
Misiones	4,9	7,82
Corrientes	5,0	7,69
Buenos Aires	5,1	7,57
Córdoba	5,5	7,49
Entre Ríos	5,1	7,11
San Juan	6,0	6,75
Jujuy	6,5	6,18
San Luis	5,7	5,28
Salta	6,3	4,41

Fuente: elaboración propia en base a datos de cuadros tarifarios de cada provincia, BCRA y NASA.

energía de fuentes renovables para cumplir con los objetivos de la Ley 27.191 – es necesario crear una herramienta de financiamiento con tasa subsidiada y plazos extensos. El ejercicio toma como referencia una línea de crédito con tasas de 4% en dólares (o el equivalente en pesos) y 10 años de plazo de amortización y que atiende al 100% del CAPEX. El repago del crédito equivaldría a

U\$S 25.000 por año (entre capital e intereses), permitiendo equiparar el costo de financiar la inversión con el ahorro por menor consumo eléctrico (en la mayoría de las zonas del país).

A modo de ejemplo, se puede observar el flujo de fondos de un proyecto financiado con un crédito con dichas condiciones en la Provincia de Buenos Aires. En los

primeros tres años, el costo de repago del crédito es superior al ahorro generado por el SFV. Los siguientes siete años de repago del crédito, las cuotas son inferiores al ahorro. Posteriormente, luego de cancelar el crédito, el ahorro que produce el SFV por menor costo de electricidad es completo. Si se consideran los valores acumulados, se observa que al octavo año se equipara el ahorro con el repago de crédito. Dado que la vida útil de los paneles solares es de 25 años – tiempo garantizado por los fabricantes pero que puede ser aún mayor que el mismo – se concluye que son 17 años en los cuales la empresa goza del 100% del ahorro generado por el SFV.

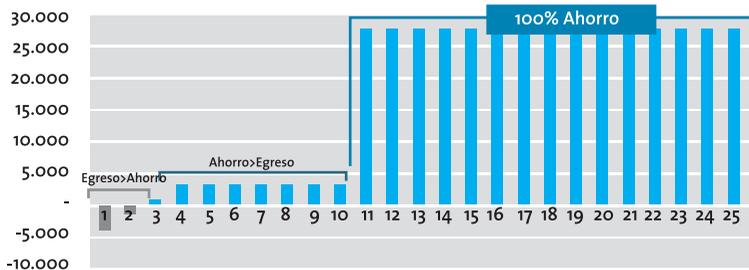
A MODO DE RESUMEN

El ejercicio realizado busca poner en discusión la necesidad y factibilidad de avanzar en el desarrollo del mercado de generación distribuida como un canal para motorizar la mano de obra local, avanzar en el desarrollo de la cadena de valor del sector de energías renovables y acompañar la consecución de los objetivos de la ley 27191. Las externalidades positivas en materia de medio ambiente, actividad de pequeñas y medianas empresas y previsibilidad tarifaria son claras. Sin embargo, también son claras las dificultades que enfrenta este sector sin una reglamentación congruente sobre las condiciones de conexión, las tarifas a las cuales se inyectará la energía, cierta transparencia en composición de los precios que se abonan a las distribuidoras y el sendero de quita de subsidios que tomará el Gobierno Nacional.

La sensibilidad del ejercicio está determinada, principalmente por la tarifa energética, la estructura impositiva, la disponibilidad de recurso y las condiciones financieras. Nos centramos en esta última, acompañada de los incentivos que figuran en el FODIS, como ejes dinamizadores del sector que permitan avanzar en una transición hacia una matriz energética más sustentable y con mayor tejido productivo nacional. ■

Gráfico N° 1

Flujo de fondos de la inversión en un SFV en Buenos Aires. En dólares por año.



Fuente: elaboración propia en base a datos de EDENOR, EDESUR, BCRA y NASA. Estimaciones bajo los supuestos anteriormente citados.



REFERENCIAS

1. La fiscalización se realizará en diciembre de 2018. Los usuarios obligados solo serán fiscalizados si desisten de participar en las compras conjuntas, es decir, de comprar la energía a CAMMESA.
 2. El aprovisionamiento de energía de fuente renovable de CAMMESA se desarrolla en el marco de las licitaciones llevadas a cabo en Genren, Resolución 202 y las anunciadas en el marco de la ley 27.191 y las que convoque en el futuro.
 3. Los precios han sido de USD/MW 50,35 para solar y USD/MW 50,07 para eólico, promedio de todas las rondas
 4. Según la ley, el precio de la tarifa de inyección será establecido acorde al precio estacional correspondiente a cada tipo de usuario que deben pagar los distribuidores en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).
 5. Generalmente, son los entes reguladores provinciales quienes fijan las tarifas cuando las empresas distribuidoras son privadas.
 6. El precio en realidad depende del tipo de usuario al cual abastece la Distribuidora, que es en promedio, el mencionado.
 7. Se utiliza el tipo de cambio de la fecha de publicación de las tarifas consideradas, que ha sido de Febrero de 2018
- Notas: 1) irradiación corresponde a las ciudades capitales de cada provincia; 2) para el cálculo se considera la generación con el SFV de 130 kW al valor de la tarifa con un incremento de 10% anual por tres años, luego constante, incluyendo impuestos.



JUAN FAL

Licencia en Economía (UBA), Máster en finanzas (UTDT) y Dr. en Estudios Latinoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM-México. Coordinador de la Licenciatura en Economía Política de la Universidad Nacional de General Sarmiento.

El retorno del proteccionismo: de los tratados de libre comercio a un nuevo orden económico internacional

LA ACTUAL GUERRA COMERCIAL NOS EXIGE DISEÑAR DIFERENTES TIPOS DE POLÍTICAS PARA PODER AFRONTAR UNO DE LOS GRANDES DESAFÍOS QUE TIENE NUESTRO PAÍS. RESULTA EQUIVOCADO, EN EL ACTUAL MARCO INTERNACIONAL, PENSAR QUE ABRIENDO NUESTRAS FRONTERAS VAMOS PODER IMPULSAR LA GENERACIÓN DE DIVISAS COMO PASO PREVIO PARA CAMINAR POR LA SENDAS DEL DESARROLLO ECONÓMICO. ES NECESARIO PLANTEAR UN ENFOQUE DIFERENTE EN MATERIA DE COMERCIO EXTERIOR AL APLICADO POR CAMBIEMOS, DE LO CONTRARIO, LA RESTRICCIÓN EXTERNA SEGUIRÁ SIENDO UN PROBLEMA Y EL DESARROLLO DEL ENTRAMADO INDUSTRIAL INALCANZABLE.

1. LA CAÍDA DE RICARDO

Con el fin de la Segunda Guerra Mundial y la puesta en marcha de Bretton Woods, los países centrales, fundamentalmente los Estados Unidos, impusieron la Organización Mundial del Comercio (OMC) y, a través de ella, la liberalización del comercio. Claro que siempre existieron grandes diferencias entre las medidas aplicadas por los países centrales y los periféricos.

Sin embargo, desde ese entonces, no se pudo sacar los pies del plato de la OMC tan fácilmente. Así, el mundo camina con más o menos acuerdo hasta hace apenas unos meses, a partir de los cuales, británicos (con el Brexit) y estadounidenses (con Trump como máscara de proa) deciden patear el tablero, a los cuales se le suman en respuesta otros países como es el caso de China,

Rusia, UE, entre tantos otros. Sin ningún lugar a dudas una situación inédita para el comercio mundial que supo levantar la bandera de los Tratados de Libre Comercio.

El argumento utilizado por los liberales para defender el libre comercio fue el de las ventajas comparativas, la vieja idea de David Ricardo. Cada país debe abrirse al mercado mundial y dedicarse a producir aquellos bienes cuyos factores necesarios para su producción gozan de mayor cantidad relativa. En otros términos, cada país debe dedicarse a aquello le resulte en términos relativos más barato y ventajoso, para lo cual, es necesario el intercambio y la especialización.

Fue así como muchos países en vía de desarrollo terminaron debilitando la herramienta comercial como

política de sustitución de importaciones, materializando su condición de país subdesarrollado.

Sin embargo, el desarrollo tecnológico, el cambio organizacional y la reaparición del mundo asiático como polo de atracción comercial y tecnológica, permitieron que las grandes corporaciones obtuvieran mayores tasas de ganancias abaratando el costo de la mano de obra a partir del traslado de sus plantas al mundo subdesarrollado, derribando el argumento de Ricardo de las ventajas comparativas. Es decir, el mundo desarrollado pasa a estar en la periferia y la periferia en los países desarrollados. Esto ha generado un gran malestar desde el punto de vista económico y político, ya que el trabajo se ha visto seriamente afectado en los países centrales. Esto explica, en gran medida, el triunfo

de Trump y el Brexit.

La respuesta de Trump a la situación actual del comercio internacional y la transnacionalización de la economía es el proteccionismo. A poco de asumir, congeló el Acuerdo Transpacífico (TPP por sus siglas en inglés) y aumentó los aranceles de un conjunto de productos, fundamentalmente provenientes de la Unión Europea y China. Este comportamiento derivó en una escalada arancelaria por parte de los países afectados que no queda claro donde termina, aunque todo pareciera indicar que vamos a nuevo orden del comercio internacional, como quedó expuesto en el G-20 desarrollado en Argentina durante los últimos días.

2. GUERRA COMERCIAL: UNA CRONOLOGÍA DE LOS PRINCIPALES ACONTECIMIENTOS

Los Estados Unidos, Europa y China en los últimos meses entraron en lo que en actualmente se denomina “guerra comercial”. Todas las medidas que unos y otros países vienen aplicando se llevan delante de manera unilateral, en muchos casos sin respetar los acuerdos reñados en la OMC.

El que primero lanzó la piedra fue Estados Unidos, que de manera intempestiva y unilateral decidió incrementar los aranceles a los productos importados de aluminio y acero en un 10% el primero y un 25% el segundo, por considerar que la importación de dichos productos amenaza su seguridad nacional. Argentina, Brasil, Corea del Sur, Australia, Canadá y Unión Europea (UE) fueron exceptuados temporalmente hasta el 1° de junio (luego finalmente exceptuados para el caso de Argentina y Australia de los aranceles de aluminio y para Argentina, Australia, Corea del Sur y Brasil de los derechos adicionales al acero). La respuesta de China y la UE fue presentarse ante el comité de salvaguardas de la OMC para lograr la anulación de la medida adoptada por los Estados Unidos.

Como respuesta a esta situación, el

18 de mayo de 2018 India, Japón, Turquía y UE notificaron cronograma tentativo de implementación de medidas de compensación en el marco de AsA, por el perjuicio derivado del incremento de los aranceles: India u\$s 241 millones, Turquía u\$s 531 millones, Rusia u\$s 537 millones, Japón u\$s 415 millones y UE u\$s 1.6 billones.

México, afectado por las medidas adoptadas por los Estados Unidos, anuncia el 5 de junio de 2018 la implementación de medidas de compensación equivalentes a EE.UU en virtud del TLCAN, aumentando un 20% los aranceles a productos como cerdos, quesos, manzanas, arándanos, bourbon y acero, así como también aranceles adicionales a 186 productos de la industria siderúrgica. Lo sigue Canadá anunciando la aplicación de aranceles adicionales del 25% y del 10% sobre metales, productos agrícolas y de consumo por un valor de U\$S 12.800 millones a partir del 1° de julio.

La propiedad intelectual es otro de los temas importantes de controversia en materia arancelaria. La Secretaría de Comercio de los Estados Unidos determinó que el régimen de propiedad intelectual chino obliga a empresas estadounidenses a transferir tecnología para adquirir conocimiento, práctica “injusta” según la sección 301 de la Ley de Comercio. Producto de esta situación, en abril EE.UU decide aplicar un arancel adicional del 25% a 1.300 productos, entre los que se encuentran robótica, químicos, biotecnología, aviones, productos farmacéuticos y autos eléctricos.

Un día después, China anuncia represalias contra 106 productos exportados por EE.UU por u\$s 50 mil millones, entre los que se encuentran aeronaves, automóviles, soja y químicos, medida que aún no entró en vigor. Paralelamente presentó un reclamo en el marco del sistema de solución de diferencias de la OMC. Estados Unidos respondió anunciando la imposición de aranceles adicionales y restricciones a las exportaciones e inversiones chinas en el sector de la tecnología, comprendiendo productos abarcados por made in china 2025.

Como parte de esta última respuesta, el 15 de junio EE.UU anuncia la imposición de aranceles adicionales del 25% sobre 50 billones de dólares en productos del sector aeroespacial, tecnología y comunicación, robótica, maquinaria industrial y automóviles. De un total de 1.102 líneas tarifarias, 818 (34 mil millones de dólares) se vieron afectadas a partir del 6 de julio y el resto (284 líneas valoradas en 16 mil millones de dólares) serán sujetas a un proceso de consultas públicas.

Por último, y dado todo el conflicto entre China y Estados Unidos, se incluyeron por parte de EE.UU salvaguardias para los paneles solares y las máquinas lavarropas. Se aumentaron un 30% los aranceles de paneles solares y se establecen cupos para importar máquinas lavadoras en 1.2 millones de unidades con 20% de arancel y 50% fuera de cupo.

3. ¿Y POR CASA CÓMO ANDAMOS?

La nueva situación del comercio internacional abre algunos interrogantes para la Argentina y la región: ¿Estamos frente a una nueva etapa? ¿Qué debería hacer nuestro país? ¿Debería continuar con la política de liberalización del comercio impulsada por el gobierno de Cambiemos o debería intentar establecer una mayor cantidad de medidas tendientes a proteger la entrada de ciertos productos con el objetivo de impulsar el desarrollo industrial? ¿Qué sectores debería impulsar? ¿Cuál es nuestro lugar en el comercio internacional? En definitiva, ¿a qué se debe dedicar la Argentina?

Es en este marco que hay que colocar la discusión sobre del comercio internacional y la actual guerra comercial. No caben dudas que para nuestro país el comercio exterior es un tema de la mayor importancia dada su gran relevancia a la hora de entender el problema de la restricción externa. Gran parte de todas nuestras crisis encuentran en la escasez de divisas sus causas y consecuencias, convirtiéndose desde los años cuarenta hasta el momento, en un tópico recurrente entre los economistas.

Pensar y discutir nuestro lugar en el

comercio internacional debería ser una política central de cualquier intento de desarrollo productivo, fundamentalmente en la actualidad, dada la guerra comercial en curso y la acuciante situación argentina en el frente externo. Lo que está en juego en la discusión sobre cómo nos insertamos comercialmente al mundo es la posibilidad de impulsar el desarrollo industrial a través de garantizar el cambio estructural de nuestro tejido productivo.

Dicho frente siempre ha estado en tensión a lo largo de nuestra historia económica y política, en la cual se han debatido, disputado, dos modelos de crecimiento económico: Uno que tendió a privilegiar el frente externo, atendiendo a los sectores exportadores de commodities, modelo que trajo aparejado un gran desequilibrio interno con crisis políticas y económicas; el otro, que intentó favorecer el mercado interno incentivando la demanda, cuyo consecuencia fue un fuerte crecimiento con redistribución del ingreso y crisis del sector externo que lo interrumpió. De esta manera, hemos ido saltando de un modelo a otro sin terminar de solucionar el problema de nuestra falta de divisas.

La tensión entre estos dos esquemas pareció haberse solucionado para algunos intelectuales y gestores de política económica durante los dos primeros gobiernos kirchneristas de la mano de los altos precios de los commodities. Sin embargo, el último gobierno de CFK sufre nuevamente la restricción de divisas. Fue así como se comenzó a trabajar con el control de cambio y el comercio exterior de granos. Medidas que sin duda afectaron a ciertos sectores de la industria local producto de la imposibilidad recurrente de importar material necesario para la producción.

Llegado el macrismo al gobierno, su equipo económico tendió a resolver el problema con endeudamiento y devaluación. A su vez, liberalizó los controles a las importaciones, eliminó los controles de cambio y los requisitos mínimos a la entrada y salida de capitales junto

a los plazos y montos de liquidación de divisas por parte de los exportadores de commodities.

Se trata de un ajuste a través de la caída del empleo, el salario real y el gasto público, con el objetivo de recuperar el equilibrio externo. Es decir, deprimir la demanda, cuyas consecuencias fueron, son y serán recesivas para toda la industria local, profundizando el problema de la restricción externa y agravando la crisis interna. Las medidas adoptadas no atacan la cuestión de fondo que es la incapacidad de la economía argentina de generar los dólares necesarios para eliminar el déficit externo.

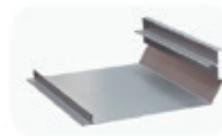
Bajo este marco, la situación internacional se tornó confusa y compleja. El precio de los commodities bajó considerablemente y los países centrales entraron en una guerra comercial a través de una escalada en el aumento de las barreras arancelarias y no-arancelarias, impensadas en los últimos años. En un principio, la situación perjudica a los países periféricos, sin embargo, permite comenzar a pensar en ventanas de oportunidades.

El esquema comercial bajo la órbita de la Organización Mundial del Comercio comienza a resquebrajarse y exige diseñar diferentes tipos de políticas para poder afrontar uno de los grandes desafíos que tiene el país. Resulta equivocado, en el actual marco internacional, pensar que abriendo nuestras fronteras vamos poder impulsar la generación de divisas como paso previo para poder caminar por la sendas del desarrollo económico. Es necesario plantear un enfoque diferente en materia de comercio exterior al aplicado por Cambiemos, de lo contrario, la restricción externa seguirá siendo un problema y el desarrollo del entramado industrial inalcanzable. ■

Servicios de plegado

La tecnología de Argental en tu empresa

Argental pone a tu disposición tecnología 4.0, capaz de producir a través de la nueva paneladora Salvagnini, sin puesta a punto, la mejor calidad de plegado.



Contacto: cleyes@ argental.com.ar – hsagrera@ argental.com.ar



Tadeo Czerweny



300MVA

Potencia: 300/300/50 MVA
Tensiones: 500/138/34.5 kV
Grupo: YNy0d11
Normas: IEC, IRAM

500kV

Desafío superado.
Nuestra capacidad
de innovar nos impulsa hacia
el crecimiento continuo.

www.tadeoczerweny.com.ar

LÍNEA AGROPECUARIA

LÍNEA INDUSTRIAL



Enfriadores



Calentadores



Pasteurizadores de Leche para Terneros



Almacenamiento



Tratamiento



Procesos



CIP

Confiabilidad y liderazgo en soluciones para la cadena láctea latinoamericana

BAUDUCCOsa
.com.ar



desde
1967



desinmec
ingeniería

Soluciones de Envasado y Empaque





Ruta Prov. N°6 Km. 27,7 | (3017) San Carlos Sud - Santa Fe | ☎ +54 - 9 - 3404 - 523895
 ☎ +54 - 3404 - 420785 / 423185 | ✉ desinmec@desinmec.com | 🌐 www.desinmec.com





PROYECTOS, OBRAS Y EQUIPAMIENTO PARA TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA,
PROVEEDOR DE TODAS LAS EMPRESAS DE ENERGÍA DEL PAÍS.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
Certificado por IRAM norma ISO 9001:2008 IRAM/PE 1000-472



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
Certificado por IRAM norma ISO 14001:2004 IRAM/PE 1000-472





Seccionadores de Alta Tensión y Media Tensión hasta 245kV



Celdas de Media Tensión Primarias y Secundarias hasta 36kV



Tableros de Baja Tensión



Banco de Capacitores de Media Tensión



Cajas de Comando para Seccionadores, Motorizadas y Manuales

📍 **Ventas:** Carlos Pellegrini 1135 - 8ºA, CABA.
Administración: Máximo Paz 741, Lanús, BsAs.

☎ (+5411) 3985 - 6190 / 6199
☎ (+5411) 4249 - 1009 / 5290 - 5268

@ ventas@lagoelectromecanica.com
www.lagoelectromecanica.com



Clúster de Industrias y Tecnologías de las Energías Renovables Argentinas

Clúster de Industrias y Tecnologías de las Energías Renovables Argentinas



EÓLICA

CIPIBIC



BIOMASA

CIPIBIC



HIDROELÉCTRICA

CIPIBIC



UNDIMOTRIZ

CIPIBIC



SOLAR

CIPIBIC



BIOGAS

CIPIBIC



MAREOMOTRIZ

CIPIBIC



GEOTÉRMICA

CIPIBIC

Gestión, asesoramiento y acciones conjuntas.

Un ámbito de trabajo específico para que su empresas pueda integrarse y desarrollar las tareas en común para beneficio de todos.

Nuestro objetivo es que la industria nacional pueda abastecer el mercado interno y sea a la vez de alcance global, desarrollando capacidades de alto nivel.

Alsina 1609 6° P. Of. 24 (C1088AAO) CABA - Argentina
Telefax: (54 11) 4383 4883 - eolico@cipibicargentina.org.ar

www.cipibicargentina.org.ar



TECNOLOGÍA PARA INDUSTRIAS EN DESARROLLO



- Equipos petroleros upstream & downstream
- Calderas Humotubulares y Acuotubulares
- Tanques para GLP fijos y móviles
- Torres eólicas
- Equipos especiales



Administración Central:
Amado Aufranc 59 - C.P. 3080
Esperanza - Santa Fe - Argentina
Tel. +54 3496 420632 (rot.)
Fax +54 3496 421557 - 422185
✉ gonventas@lito-gonella.com.ar

www.lito-gonella.com

Tel.: (03404) 481610 y Líneas Rotativas
Fax: (03404) 481609

(S2252 BMR) Gálvez - Santa Fe

www.bounous-sa.com.ar



bounous
HNOS. S.A.

Soluciones con energía . 1922



EMA

ELECTRO MECANICA

www.ema-sa.com.ar
gcom@ema-sa.com.ar



FRIO-RAF

REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL

NUEVAS UNIDADES COMPACTAS

- // Aptas para intemperie
- // Menor contenido de refrigerante
- // Máxima eficiencia
- // Minimiza la obra civil
- // Reduce espacios en planta
- // Menor montaje in situ



Vigencia y Reconocimiento.

FRIO RAF S.A. Lisandro de la Torre 958 | Rafaela | Argentina
Tel.: +54 3492 432174 | Fax: +54 3492 432160
info@frioraf.com | www.frioraf.com



CREAMOS FUTURO

**30 AÑOS CRECIENDO JUNTO AL SECTOR OIL & GAS,
BRINDANDO SOLUCIONES EN GENERACIÓN DE ENERGÍA,
COMPRESIÓN Y TRATAMIENTO DE GAS.**



GENERACIÓN DE ENERGÍA
COMPRESIÓN DE GAS
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
EQUIPOS INDUSTRIALES

SECCO



TRANSFORMADORES
MIRON
EXPERIENCIA A SU FAVOR



- ❑ Transformadores de Distribución
- ❑ Transformadores de Potencia
- ❑ Transformadores Petroleros

- ❑ Transformadores Ecológicos
- ❑ Transformadores Secos
- ❑ Subestaciones transformadoras



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

ELECTROMECAÁNICA BRENTA S.A.

MIRON.COM.AR