

# Las empresas recuperadas por sus trabajadores y trabajadoras frente a la crisis energética argentina

## La Cooperativa Madygraf ofrece una respuesta\*



*Emiliano Consoli y Natalia Stein\*\**

### Resumen

El presente trabajo describe la búsqueda de respuestas estratégicas por parte de una empresa recuperada por sus trabajadores y trabajadoras, ante una situación adversa en relación con la disponibilidad y costo de la energía, lo que se enmarca en un contexto económico y ambiental desfavorable, tanto a nivel nacional como regional y global. La experiencia de la Cooperativa de Trabajo Madygraf Ltda., comprometida con un trabajo de reconversión productiva que incluye la gestión de sus consumos para alcanzar mayor eficiencia energética, nos permite reflexionar sobre su posible y necesaria replicación a gran escala. Con el objetivo de profundizar dicho proceso, se puso en marcha un proyecto de vinculación y transferencia tecnológica con la Universidad Nacional de José C. Paz, financiado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo a través del Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la Provincia de Buenos Aires. Además de los resultados que estas acciones están mostrando, con efectos directos en la estructura de costos de la cooperativa y con un impacto

\* Este trabajo se realiza en el marco del Proyecto PNUD N° Arg/16/024 con financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo a través de la Subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, del Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la Provincia de Buenos Aires, con asiento en el Instituto de Estudios para el Desarrollo Productivo y la Innovación (IDEPI), de la Universidad Nacional de José C. Paz (UNPAZ).

\*\* Emiliano Consoli y Natalia Stein, docentes de la Carrera de Administración del DEPIT de la UNPAZ e investigadores del IDEPI de la UNPAZ.

ambiental evidente, encontramos que los vínculos generados en esta experiencia contribuyen a fortalecer las redes de vinculación entre universidades y empresas locales. Partiendo de la concepción de los sistemas nacionales de innovación, reconocemos la importancia de las vinculaciones y de la constitución de redes para el fortalecimiento del entramado productivo. Con esa perspectiva, el proyecto ha comenzado a desplegar articulaciones con otras empresas recuperadas, cooperativas y pymes que se inician en la gestión energética. El desafío será lograr que el ejemplo que representa esta experiencia, mostrando que es posible que una empresa recuperada o cooperativa innove en procesos de este tipo, tenga un efecto multiplicador en el marco de una red de aprendizaje.

## Palabras clave

empresas recuperadas por sus trabajadores y trabajadoras - sistemas de gestión de energía - eficiencia energética

## Introducción

El presente trabajo describe la búsqueda de respuestas estratégicas por parte de una empresa recuperada por sus trabajadores y trabajadoras, ante una situación adversa en relación con la disponibilidad y costo de la energía. Esto se enmarca en un contexto desfavorable tanto a nivel nacional como regional y global, que incluye dos dimensiones. En primer lugar, una dimensión económica denota una dinámica geopolítica donde las relaciones con los países exportadores de energía determinan las posibilidades y costos de acceso para un país como Argentina. A su vez, la restricción externa en la disponibilidad de divisas incide en dichos márgenes de acción, sumado al retraso en el despliegue de la infraestructura necesaria para alcanzar la autosuficiencia. En segundo lugar, una dimensión ambiental se manifiesta en la tendencia mundial hacia la administración responsable de las fuentes y formas de producción de energía, evidenciándose en todo el mundo debates sobre la preferencia por la energía nuclear en oposición a los combustibles fósiles, por ejemplo, o, en un marco más amplio, la discusión planteada como “ambientalismo versus desarrollo”. En este sentido, sí existe acuerdo sobre la necesidad de reducir el consumo energético y, en consecuencia, las emisiones de CO<sub>2</sub>, que tienen probados efectos sobre el ambiente y el bienestar actual y futuro de la humanidad.

En este contexto general, resulta oportuno describir un caso concreto de buenas prácticas energéticas, puesto que nos permite reflexionar sobre su posible y necesaria replicación a gran escala. La Cooperativa de Trabajo Madygraf Ltda. inició hace algunos años un trabajo de reconversión productiva que incluye la gestión de sus consumos para alcanzar mayor eficiencia energética. Con el objetivo de profundizar dicho proceso, se puso en marcha un proyecto de vinculación y transferencia tecnológica con la Universidad Nacional de José C. Paz, radicado en su Instituto de Estudios para el Desarrollo Productivo y la Innovación, e impulsado por docentes del Departamento de Economía, Producción e Innovación Tecnológica junto con la Dirección de Vinculación Tecnológica, dependiente de la Se-

cretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad. Su financiamiento proviene del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, a través de la Subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la Provincia de Buenos Aires, en su convocatoria Vinculación y Transferencia Tecnológica para la Transformación Digital.

## Antecedentes

El equipo universitario participante venía trabajando junto a cooperativas, empresas recuperadas por sus trabajadores y trabajadoras (ERT), y experiencias autogestivas de la Economía Popular, Social y Solidaria. Se entiende por ERT al proceso social y económico que presupone la existencia de una organización privada funcionando bajo el molde tradicional típicamente capitalista y donde, tras la quiebra, vaciamiento o inviabilidad, sus trabajadores y trabajadoras toman la dirección poniéndola en marcha nuevamente bajo formas autogestionarias (Ruggeri, 2014). Desde su reforma en 2011, la Ley de Quiebras contempla en estos casos la conformación de una cooperativa de trabajo, para sostener la continuidad laboral. Actualmente el Registro Nacional de Empresas Recuperadas contabiliza 435 unidades productivas en todo el territorio nacional, sostenidas por 15.325 trabajadores y trabajadoras (INAES, 2022).

Con una motivación surgida al ver el fuerte protagonismo que la Comisión de Mujeres había conquistado en Madygraf durante y después del proceso de recuperación, integrantes del equipo –en ese entonces desde otra universidad– habían estudiado las dinámicas de poder atravesadas por el género en las ERT de la Ciudad de Buenos Aires (Consoli, Oliverio y Stein, 2018; Báez, Consoli y Navarro Brandán, 2018). Posteriormente, estudiaron el impacto que las políticas implementadas por el gobierno entre 2016 y 2019 ejercían sobre el universo de las ERT y sobre Madygraf en particular. En aquel trabajo se describía el declive en la producción de la cooperativa, y se destacaba cómo eso conllevaba un menor consumo eléctrico, pero paradójicamente los costos de dicho consumo se disparaban debido a la desregulación de las tarifas. Al mismo tiempo, se elevaban los costos de insumos básicos como tinta o papel, hecho provocado por la liberación del tipo de cambio (Oliverio y Consoli, 2017). Ya aquí se advertía el profundo impacto que tenía el costo de la energía sobre la sostenibilidad de la empresa.

Esto es coincidente con los informes de la situación general de las ERT presentados en aquellos años por el Programa “Facultad Abierta” de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. El informe de 2016 señalaba que “el hecho más notorio que atenta, en estos momentos, contra la supervivencia de las empresas recuperadas es el tarifazo” (Ruggeri, 2016: 33). Dos años después, diagnosticaban un panorama crítico de ahogo económico caracterizado por

la combinación de medidas macroeconómicas de clara matriz neoliberal (apertura de importaciones indiscriminadas, pérdida del poder adquisitivo del salario que impactaba sobre la baja del consumo y,

consecuentemente, de la producción, y aumento de costos por devaluación y simultánea dolarización de insumos), los tarifazos de los servicios de energía eléctrica, gas y agua y el desarme de programas gubernamentales de asistencia (Ruggeri, 2018: 2).

A ello se sumaban medidas específicas que afectaban especialmente a las ERT: “vetos sistemáticos a las leyes de expropiación, desalojos y ocupaciones policiales ‘preventivas’ de las plantas o establecimientos cerrados, hostigamiento judicial, quita de subsidios, entre otras” (Ruggeri, 2018: 2). Quizás en parte por estas condiciones adversas, se revirtió el patrón que se venía verificando durante las últimas dos décadas, en que la variación del PBI mostraba una relación inversa con el número de casos de recuperación de empresas. En contextos de crisis se multiplicaban los casos, mientras que en periodos de recuperación económica los mismos descendían. Durante el periodo 2016-2019, sin embargo, no se evidenció un fuerte incremento en los casos de recuperación. Además, veinte ERT cerraron y otras veinte paralizaron su actividad, mientras que casi un 40% operaba debajo del 30% de su capacidad instalada, debido principalmente al impacto de los aumentos desproporcionados en las tarifas (Ruggeri, 2018).

El inicio del siguiente periodo de gobierno estuvo caracterizado por el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio provocado por la pandemia de COVID-19. Los indicadores mostraron caída del PBI, aumento de la pobreza y el desempleo y descenso de la actividad productiva, lo que requirió de la respuesta estatal mediante herramientas de política pública que apuntaran a “sostener a las unidades productivas y las fuentes de trabajo, así como brindar ingresos mínimos y asistencia a los sectores más desprotegidos de la población” (INAES, 2020: 3). Las cooperativas de trabajo y ERT, sin embargo, encontraron inicialmente dificultades para acceder a estos instrumentos que en general eran direccionados a empresas tradicionales, lo que ubicó al trabajo autogestionado en una “zona gris” de la política asistencial.

Más recientemente se dictó un decreto que congeló tarifas de electricidad, gas y agua, y prohibió los cortes de servicio por falta de pago. Respecto de las deudas acumuladas, se exigió a las prestadoras que otorgaran planes de facilidades, pero no se resolvía el reclamo del sector por una solución de fondo, consistente en la condonación o reducción de las deudas y el establecimiento de regímenes de tarifa diferencial. A pesar de estas medidas y si observamos a las cooperativas deudoras, las empresas distribuidoras de electricidad y gas continuaron enviando intimaciones, lo que afectó a un 30% de las unidades productivas (INAES, 2020).

Ante esta caracterización, el presente trabajo evita centrarse en los impactos negativos de la política energética, sino que destaca la respuesta por parte de trabajadores y trabajadoras organizados que, en articulación con la universidad pública, buscan aprovechar posibles innovaciones que no demandan alta inversión, para superar los obstáculos de la coyuntura y aportar, adicionalmente, a la construcción de una red de aprendizaje organizacional que replique y haga crecer la experiencia en escala.

## La historia de Madygraf

Situada en el Parque Industrial de Garín (Ruta Panamericana km 36,7), la Cooperativa de Trabajo Madygraf Ltda. tuvo su origen tras la fuga de los directivos de la imprenta multinacional R. R. Donnelley, luego de un proceso de vaciamiento y quiebra fraudulenta. Esta empresa de capitales norteamericanos, líder en impresiones a nivel mundial –conforme ella misma se autodenomina– y con 600 plantas en todo el mundo, tuvo en su sede argentina una ganancia informada de 218 millones de dólares en el último año de actividades.

En nuestro país solicitó su propia quiebra en el año 2014. Apenas horas más tarde de la solicitud, el Juzgado Nacional en lo Comercial N° 19, a cargo del Juez Gerardo Santicchia, decretó en tiempo récord la quiebra. De esta manera y sin previo aviso, los trabajadores que se presentaron a trabajar se encontraron con un comunicado donde la empresa anunciaba: “estamos cerrando nuestras operaciones en Argentina y solicitando la quiebra”. Se perderían de esta forma los puestos de trabajo y medios de supervivencia de más de 400 trabajadores y trabajadoras y sus familias, entre operarios y administrativos.

Un día después del abandono de la unidad productiva por parte de los representantes de Donnelley, los trabajadores y las trabajadoras ingresaron a la fábrica amparados por una conciliación obligatoria dictada por el Ministerio de Trabajo de la Nación, y reanudaron la producción finalizando los trabajos pendientes y logrando así mantener a su principal cliente, que era Editorial Atlántida. Poco tiempo después, el 3 de septiembre del 2014, quedó constituida formalmente la Cooperativa de Trabajo Madygraf Ltda., conformada por los ex trabajadores y trabajadoras de Donnelley.

Luego de la quiebra el diputado Christian Castillo presentó por primera vez el proyecto de ley de expropiación de Donnelley en favor de Madygraf, que fue votado por unanimidad en la Cámara de Diputados provincial. Sin embargo, perdió estado parlamentario al año siguiente, en 2015, ante la falta de tratamiento de la ley en el Senado. En 2016 el diputado Guillermo Kane presentó el proyecto nuevamente, que esta vez fue aprobado por unanimidad. Ante la ausencia de veto por parte de la gobernadora María Eugenia Vidal, en 2017 quedó promulgada tácitamente la Ley Provincial N° 14929, que declara de utilidad pública y sujeta a expropiación a la imprenta R. R. Donnelley, transfiriendo la propiedad a la Cooperativa de Trabajo Madygraf Ltda. por tres años.

Con dicho plazo largamente superado, Madygraf se mantiene en asamblea y movilización permanente, reclamando la expropiación definitiva en favor de la cooperativa y la continuidad de la gestión de sus trabajadores y trabajadoras, considerando que a ellos y ellas pertenece, dado que son quienes todos los días la hacen funcionar. La finalidad última, sostienen, es poner a Madygraf al servicio de las necesidades de las mayorías populares.

## Capacidad productiva

Madygraf cuenta con una planta productiva de 14.000 m<sup>2</sup> cubiertos y 76.000 m<sup>2</sup> en total. La disposición de la planta responde a un diseño centrado en la producción masiva de diarios y revistas mediante el uso de prensas off-set rotativas. A las dificultades propias del proceso de recuperación de la fábrica –que están ampliamente documentadas en la literatura sobre el tema (Fajn, 2003; Rebón y Saavedra, 2006; Ruggeri, 2014)–, se agregó el proceso de reconversión productiva que debieron atravesar recientemente, debido al declive generalizado de la industria gráfica. El avance acelerado de las tecnologías de la información y comunicación provocó un paulatino cambio en la conducta de los consumidores, migrando desde la prensa impresa hacia publicaciones digitales. Esta situación repercutió de manera drástica en el nivel de producción de la fábrica, generando desequilibrios importantes entre la capacidad instalada y la demanda de artículos impresos, con su consecuente impacto en el sistema de costos.

Por tal motivo, para garantizar la continuidad de la unidad productiva, la cooperativa se vio en la necesidad de modificar su operatoria en tres dimensiones. Una primera dimensión alcanza la diversificación de productos y servicios ofrecidos, como opción que contribuya a aumentar los ingresos. Una segunda dimensión se centra en la readecuación de los procesos productivos, como medida para reducir los costos. En tercer lugar, se implementó una readecuación del equipamiento, para reducir la incidencia de los costos fijos en la estructura general de costos.

En el campo de los estudios organizacionales, podemos caracterizar estas acciones como innovaciones, estableciendo una distinción entre innovaciones de productos y procesos (Porter, 1990). La primera se corresponde con el desarrollo de nuevos productos o la modificación de sus características a fin de mejorar su funcionamiento. Mientras que la innovación de procesos es definida como la adopción de métodos y tecnologías nuevas o mejoradas, lo que puede comprender cambios en equipos, en la organización de la producción, o ser una combinación de los anteriores.

Considerando la innovación de productos, la cooperativa Madygraf tuvo tres grandes iniciativas: inauguró una división logística que sumó a los servicios que ofrecía, incorporó producción de sanitizantes de manos durante la pandemia, y especialmente la producción de bolsas de papel ecológicas, como resultado de su compromiso ambiental y la detección de una nueva oportunidad de mercado.

En cuanto a la innovación de procesos, la cooperativa implementó las siguientes acciones:

*Rediseño de los procesos de mantenimiento.* Originalmente, el mantenimiento de máquinas y herramientas era realizado por intermedio de empresas contratistas especializadas, lo que hacía que el tiempo de respuesta frente a fallas fuera alto, al igual que su costo. La necesidad de reducir costos y tiempos de respuesta llevó a revisar dichos procesos, de modo que se decidió incorporar personal idóneo a la compañía y se generaron los procesos necesarios para la reparación de las máquinas de manera inmediata. Adicionalmente, se incorporaron procesos de mantenimiento preventivo a partir del uso de tecnología PLC, que facilita la ingesta de información y la detección temprana de fallas, evitando que las líneas de producción se detengan por averías.

*Automatización de los sistemas de enfriamiento.* La toma de una posición activa frente a los problemas de mantenimiento y la mayor disponibilidad de información, permitió la detección de ineficiencias pasibles de ser mejoradas, sobre todo en materia de consumo energético. Los sistemas de enfriamiento, que estaban diseñados para una fábrica de producción continua, funcionaban de modo permanente y en la totalidad de la planta. Se trabajó, entonces, en la incorporación de procesos que permitieran controlar el flujo del sistema de refrigeración de manera tal que fuera posible bombear el agua hacia las distintas unidades de la fábrica según fuese requerido por las necesidades productivas. También se comenzó a regular de modo automático el encendido y apagado de las bombas, lo que condujo a una reducción significativa en el consumo eléctrico.

*Monitoreo del consumo de energía eléctrica.* Con la misma lógica y observando los buenos resultados obtenidos por las innovaciones anteriores, se continuó el trabajo sobre la reducción del consumo eléctrico. Para ello resultó necesario contar con mayor información, por lo que una primera medida consistió en generar información sobre el consumo a lo largo de la cadena productiva, realizando mediciones en los equipos y artefactos instalados para estimar el consumo de cada área. En segundo lugar, se avanzó en la mejora de la información disponible, incorporando un proceso de monitoreo del consumo de energía eléctrica a cargo del sector de mantenimiento, que implicó el desarrollo de un *software* para monitorear el consumo de la fábrica en tiempo real, lo que obtuvo buenos resultados.

Estas iniciativas en materia de eficiencia energética aportaron nueva información y tuvieron impactos positivos. A partir del análisis de los datos recolectados se pudo concluir que las soluciones de ingeniería eran insuficientes, y era necesario acompañarlas por un cambio en el comportamiento de la cooperativa en general. De allí surgió la iniciativa de organizar institucionalmente y buscar financiamiento para estas acciones, lo que convergió con la iniciativa desde la Universidad Nacional de José C. Paz de sumarse a una convocatoria del Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la Provincia de Buenos Aires. El proyecto resultante definió su marco de acción a partir de una caracterización del actual contexto en cuanto al acceso a la energía.

## **Crisis energética argentina**

La matriz energética argentina presenta una fuerte concentración en recursos energéticos provenientes de combustibles fósiles. El petróleo y el gas natural ocuparon históricamente los primeros lugares como fuentes de energía en el país. En los últimos años, el gas natural incrementó su importancia tanto en la matriz energética primaria como en la matriz de energía secundaria, es decir, como fuente para la producción de energía eléctrica (CREEBA, 2006). Así, mientras que para el año 1985 representaba el 27% de la generación de energía eléctrica total del país, en el año 2021 explicó el 61% del mismo concepto (British Petroleum, 2022).

En las últimas décadas se observa un abaratamiento relativo del gas natural frente a otras fuentes de energía alternativas, lo que estimula la demanda a la vez que constituye un desaliento para su producción. Las actividades de exploración no resultan suficientes para garantizar la provisión necesaria

de gas. A ello se le suma la creciente demanda interna motorizada por el aumento sostenido en el consumo de energía eléctrica que, como hemos mencionado, es en Argentina generada a partir del gas natural principalmente (CREEBA, 2006).

En este artículo nos concentraremos especialmente en lo relativo a la energía eléctrica, tomando tres elementos que contribuyen a describir las características principales de la situación energética del país: (1) la generación de energía eléctrica, (2) la evolución de las tarifas y (3) la emisión de gases de efecto invernadero.

## **Generación de la energía eléctrica**

Como hemos mencionado, las principales dificultades que atraviesa el sistema eléctrico argentino están vinculadas a la dependencia de combustibles fósiles en la generación de electricidad. Adicionalmente, se observan problemas en el transporte y distribución, lo que se traduce en deficiencias en las prestaciones del servicio (Nogar et al., 2021).

La evolución de la matriz eléctrica argentina fue condicionada por distintos eventos. Según Furlán (2017, citado en Nogar et al., 2021), es posible identificar tres etapas bien diferenciadas en cuanto a las fuentes de generación de energía eléctrica y a las transformaciones en las técnicas de producción de electricidad y en la expresión geográfica del sistema.

Desde esta perspectiva, una primera etapa se identifica entre los años 1950 y 1970. En este período la matriz energética era dominada por los combustibles fósiles como fuentes primarias, mientras que la distribución geográfica del sistema lo mostraba descentralizado, con sistemas de generación de electricidad locales y aislados. El carbón comenzó a ser reemplazado por el petróleo, que posteriormente sería sustituido por el gas natural.

Entre los años 1970 y 1990, Argentina atravesó una segunda etapa caracterizada por la conformación de una matriz con mayor diversificación. De esta manera lograron mayor participación en la creación de energía algunas fuentes alternativas, como la energía nuclear e hidroeléctrica.

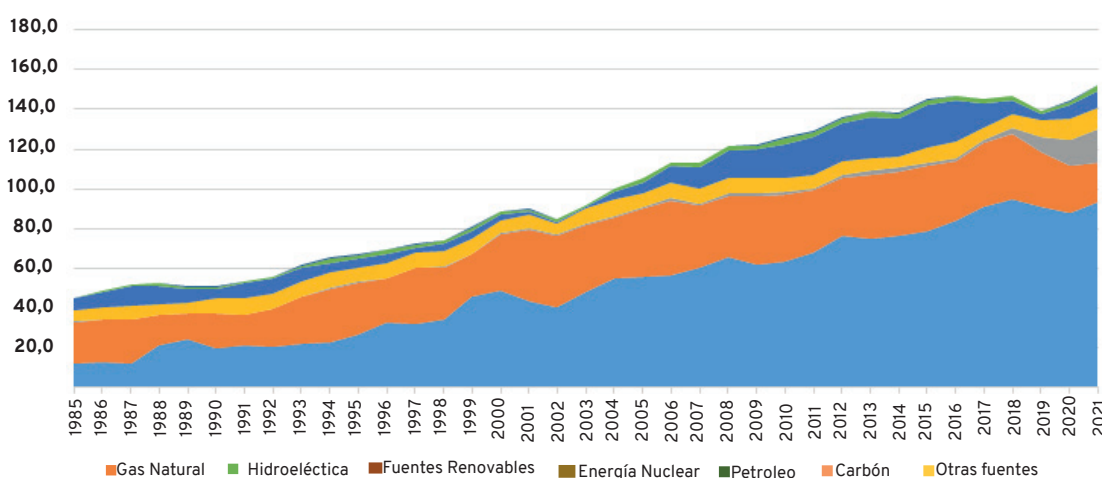
Finalmente, a fines de la década de 1990 se dio inicio a una tercera etapa. Aunque de manera incipiente, se incorporaron a la matriz energética fuentes renovables no convencionales. A la vez, se observó una refosilización de la matriz como consecuencia del reposicionamiento de la generación térmica de electricidad a partir del uso de gas natural, gracias a la aparición y difusión de centrales de producción de electricidad de ciclos combinados apoyadas en la explotación intensiva de gas. Fue en este período cuando se avanzó en la mercantilización del sistema energético, restringiendo el rol del Estado al control y regulación.

A inicios del siglo XXI, Argentina se enfrenta a la crisis energética global con un sistema de generación de energía eléctrica deficiente y altamente dependiente del gas natural, motivo por el que se busca impulsar acciones para la promoción de energías renovables (Nogar et al., 2021). En la actualidad la ma-



triz eléctrica se encuentra conformada por gas natural, con un 61% de participación; hidroelectricidad representando el 13%; fuentes renovables que explican el 11%; energía nuclear de la que depende el 7% de la creación de energía eléctrica; petróleo que representa el 5%; carbón cuya participación es del 2%; y otras fuentes que solo alcanzan el 0,4% (British Petroleum, 2022).

**Gráfico 1. Generación de energía eléctrica en Argentina según su fuente, en TWh (1985-2021).**



**Fuente:** elaboración propia en base a British Petroleum (2022).

## Evolución de las tarifas de energía eléctrica

Dado el fuerte impacto de la evolución tarifaria reciente sobre la población en general, y sobre las empresas recuperadas en particular, iniciaremos el análisis a partir del año 2016, momento en que finalizaba su mandato presidencial Cristina Fernández de Kirchner y asumía Mauricio Macri como presidente de la Nación argentina. El cambio de *gestión* trajo consigo un redireccionamiento de las políticas tarifarias de los servicios públicos.

La política tarifaria llevada adelante por la administración anterior al 2016 mostraba cierta estabilidad en el precio de la energía eléctrica para los consumidores, aunque implicaba enormes transferencias del Estado hacia las empresas concesionarias de los servicios públicos, a través de subsidios. Posteriormente y sin cuestionar las ganancias de las empresas del sector ni la calidad del servicio, la gestión de Cambiemos utilizó ambos argumentos –tarifas subvaluadas y subsidios que el Estado desde su punto de vista no podría afrontar–, para avanzar en aumentos severos en las tarifas de energía eléctrica y reducción de subsidios, provocando una enorme transferencia de recursos desde los usuarios de los servicios hacia las empresas concesionarias (Observatorio de Servicios Públicos, 2022).

De la misma manera que se incrementó la incidencia del costo de la energía en los ingresos de las familias, en las empresas recuperadas y pymes se modificó sensiblemente la estructura de costos, aumen-

tando de manera desproporcionada la participación de la energía eléctrica en el costo de producción (Oliverio y Consoli, 2017).

Según el Observatorio de Servicios Públicos (2022), para el período 2016-2019 un hogar con un consumo mensual de 350 kWh sufrió aumentos promedio en torno al 4.400%, mientras que los incrementos promedio para pymes fueron del 2.900%. Por su parte, para el caso de Madygraf la incidencia de la energía eléctrica en el costo unitario pasó de representar 0,46% del costo por unidad producida en diciembre del 2015, a 3% un mes más tarde, cerrando el año con un costo de energía eléctrica equivalente al 4,5% por unidad producida (Oliverio y Consoli, 2017).

Analizando los estados contables de las empresas energéticas presentados ante la Comisión Nacional de Valores, es posible observar el ostensible aumento de sus ingresos y ganancias. Edenor y Edesur multiplicaron su facturación 24 y 17 veces respectivamente, obteniendo un resultado neto de casi 478 millones de dólares en el período 2016-2019 (Observatorio de Servicios Públicos, 2022).

Tras la asunción de Alberto Fernández como presidente, la irrupción de la pandemia de COVID-19 hizo necesario el congelamiento temporal de las tarifas de servicios públicos y la prohibición de cortes por falta de pago, materializados a través del Decreto Presidencial N° 311/2020. A pesar de esta resolución, las empresas distribuidoras de energía eléctrica continuaron dando curso a intimaciones de corte, por lo que encontramos entre el conjunto de empresas recuperadas casos de cortes efectivos por atraso en el pago (INAES, 2020).

No obstante el congelamiento inicial, el acuerdo alcanzado entre el Fondo Monetario Internacional y el Estado argentino presidido por Alberto Fernández —que fue resultado del endeudamiento tomado durante el gobierno de Mauricio Macri con el organismo—, incluye la reducción de subsidios a la energía eléctrica y el consecuente aumento en las tarifas. Es por ello que, aunque con menor intensidad, las tarifas de energía eléctrica siguieron aumentando durante la actual gestión.

Durante el transcurso del año 2022, a través de la Resolución N° 76/2022 el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) autorizó aumentos en las tarifas de energía eléctrica que promedian el 22% a nivel nacional. Posteriormente dictó las Resoluciones 145 y 146/2022, que implican aumentos de subsidios en favor de las empresas energéticas para las tarifas residenciales y de pequeñas empresas, mientras que aplicó quitas de subsidios a empresas comprendidas dentro de la categoría GUDI (grandes consumidores de energía). De este modo, aquellas empresas cuyos consumos superan los 300 Kw enfrentaron aumentos de entre 58% y 73%.

Al momento del cierre de este artículo, se encuentra en etapa de implementación la segmentación tarifaria de la energía eléctrica y del gas autorizada por el Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 332/2022. Con la intención manifiesta de “ordenar los subsidios a la electricidad y el gas según los aspectos socio-económicos de cada hogar” (PEN, 18 de junio de 2022), se aplicarán quitas de subsidios principalmente según el nivel de ingresos familiares. Para el sector de altos ingresos se prevé una quita de subsidios gradual y completa aplicable durante todo el año 2022, mientras que para el sector de in-

gresos medios se estipulan aumentos equivalentes al 80% del Coeficiente de Variación Salarial (CVS) y del 40% del CVS para los hogares de ingresos bajos, aplicables en ambos casos durante el 2023.

Más allá de las distintas medidas tomadas, la calidad del servicio sigue siendo deficitaria, si consideramos que, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos, al menos el 43% de la población estudiada no tenía acceso a alguno de los servicios públicos durante el primer semestre del 2021 (INDEC, 2022).

## Emisión de carbono

El principal desafío mundial en términos ambientales es en la actualidad el calentamiento global. La temperatura media global se incrementa sostenidamente, encontrando su expresión en la “disminución de las capas de nieve y hielo, así como en el cambio del régimen de precipitaciones. A su vez, la comunidad científica advierte sobre el ascenso del nivel del mar, la inundación de zonas costeras y la pérdida de biodiversidad” (Nogar et al., 2021: 108).

La manera de contrarrestar los mencionados efectos es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la actividad humana, dado que resulta ser la principal razón del aumento de temperatura global. El 65% de los GEI liberados a la atmósfera se vinculan con el uso de combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón), de los que dependemos mayormente para generar energía. Durante el año 2018, este tipo de combustible cubrió el 80% de la demanda energética mundial (Nogar et al., 2021).

Es por ello que un acercamiento a la solución de esta problemática es la diversificación de las matrices energéticas de los países, direccionándolas hacia la incorporación de fuentes renovables, el uso racional y eficiente de la energía, y el freno a la deforestación.

Entre las principales iniciativas gubernamentales en Argentina, se destacan la Ley N° 27191/15, que establece objetivos de largo plazo en cuanto a la participación de fuentes renovables en la producción de energía. La Ley N° 27424/17 promueve que los usuarios utilicen instalaciones propias de energías renovables para generar parte de la energía eléctrica que necesitan, con posibilidad de inyectar excedentes en la red de distribución. Por otro lado, contamos con la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (Ley N° 26331/2007), que contribuyó a disminuir significativamente la tasa de deforestación. Por último, cabe mencionar que en el año 2020 el Poder Ejecutivo Nacional publicó la meta de emisiones de GEI en el marco del Acuerdo de París, donde se comprometió a no superar los 359 MtCO<sub>2e</sub><sup>1</sup> para el 2030 (Nogar et al., 2021).

<sup>1</sup> MtCO<sub>2e</sub> significa “millones de toneladas de equivalente al dióxido de carbono”, y es la unidad de medida universalmente aceptada para las emisiones de carbono a nivel agregado. En términos individuales puede hablarse de tCO<sub>2e</sub>, que son “toneladas de equivalente al dióxido de carbono”.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible promovidos por la Organización de las Naciones Unidas –específicamente en el Objetivo 7: “Energía asequible y no contaminante”–, ponen especial énfasis en la mejora de la eficiencia energética (meta 7.3). América Latina y el Caribe se ubican en el penúltimo puesto mundial en las tasas de mejoramiento de la intensidad de la energía primaria (provisión de energía total, por unidad del PBI), por lo que organismos internacionales recomiendan a los gobiernos de la región fortalecer sus políticas de eficiencia energética (ONU, 2019).

## La experiencia y contribución de Madygraf

Como hemos mencionado, los recientes cambios tecnológicos y culturales hicieron declinar a la industria gráfica, lo que repercutió en el nivel de producción de la fábrica generando un desequilibrio entre la capacidad instalada y la demanda, con el consecuente efecto sobre la estructura de costos. Además, como consecuencia de un diseño enfocado en la producción continua, pensado para la fabricación masiva de material impreso, la disposición de los elementos físicos de la planta y de sus equipos auxiliares no responde a la situación productiva actual, lo que lleva a que el consumo sea desproporcionado en relación a la producción. Los hábitos de consumo también se habían ido moldeando según ese tipo de producción, lo que termina obstaculizando el uso racional de la energía eléctrica.

Ante ese escenario, los trabajadores y trabajadoras de Madygraf decidieron tomar la iniciativa en la resolución de esta problemática y desarrollaron una primera versión de un *software* de monitoreo de datos energéticos, dando inicio a las primeras acciones orientadas a racionalizar el uso de la energía en la fábrica.

Aprovechando esta experiencia previa de la cooperativa, se entablaron vínculos con la Universidad Nacional de José Clemente Paz y se impulsó el proyecto titulado “Eficiencia Energética 4.0: Implementación de un sistema de gestión de la energía eléctrica guiado por datos en la Cooperativa de Trabajo Madygraf”, que se propone trabajar en el campo de la eficiencia energética bajo la óptica de la transformación digital. Esta experiencia de intercambio sociotécnico entre la universidad y la cooperativa implica el desarrollo de un sistema de gestión energética guiado por datos. Se establecieron tres puntos de acción que agrupan las tareas previstas en el plan de trabajo: (1) incorporación de procesos de trabajo que fomenten el cambio en los hábitos de consumo, (2) diseño de un sistema de ingesta de datos de consumo energético como soporte que facilita el seguimiento y guía la acción, y (3) automatización de procesos rutinarios.

Así, este proyecto busca promover un proceso de cambio organizacional que modifique la cultura incorporando premisas decisorias en torno al consumo eficiente de energía eléctrica, ligadas al uso de datos para la mejora del funcionamiento de la planta, de manera que los esfuerzos estén alineados con la estrategia organizacional y preserven los rasgos centrales de la identidad de la cooperativa.

El eje central es la implementación de un *sistema de gestión energética* de alcance organizacional, que facilite la reducción del consumo de electricidad al mínimo posible. Esto implica incorporar buenas

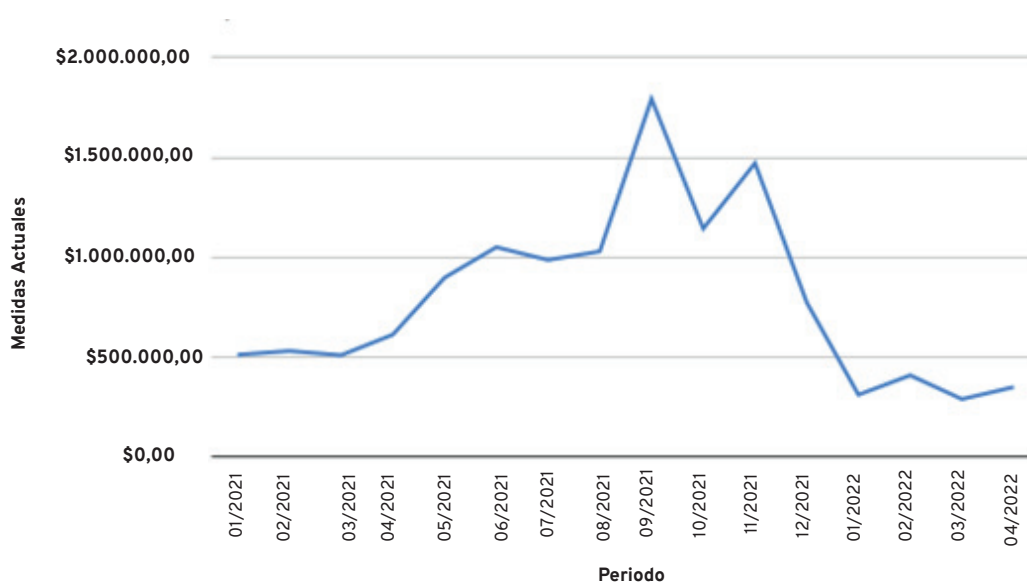
prácticas guiadas por los datos, lo que hizo necesario robustecer y mejorar el sistema existente de ingesta y monitoreo de datos sobre consumo energético, incorporando funciones de monitoreo en tiempo real, automatización de procesos rutinarios, y acceso remoto a comandos centrales y tableros de control, que aportan información clave a partir de métricas de desempeño.

Para el seguimiento de este sistema se definieron los siguientes indicadores claves de desempeño: (1) el ahorro de costos energéticos, (2) el consumo energético, y (3) la emisión de gases de efecto invernadero. A partir de la implementación de estas acciones, todos los campos mostraron reducciones sensibles. Comparando el primer cuatrimestre del 2022 con el del 2021, y ante niveles de producción relativamente estables, el costo de la energía muestra un ahorro de más de dos millones de pesos; el consumo se redujo en 31.000 kWh –manteniendo los picos de potencia por debajo del objetivo de 290 kW–; y se logró una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero en torno a 11,47 tCO<sub>2</sub>e.

## Costo de la energía

Analizando la serie desde el año 2021 se observa una tendencia creciente, pero a partir del inicio del proyecto en diciembre, y con niveles de producción estables, se puede ver una reducción sensible del costo de la energía, y una posterior estabilización. Cabe aclarar que los montos en el siguiente gráfico están expresados en valores corrientes, con lo que no se ilustra el componente inflacionario.

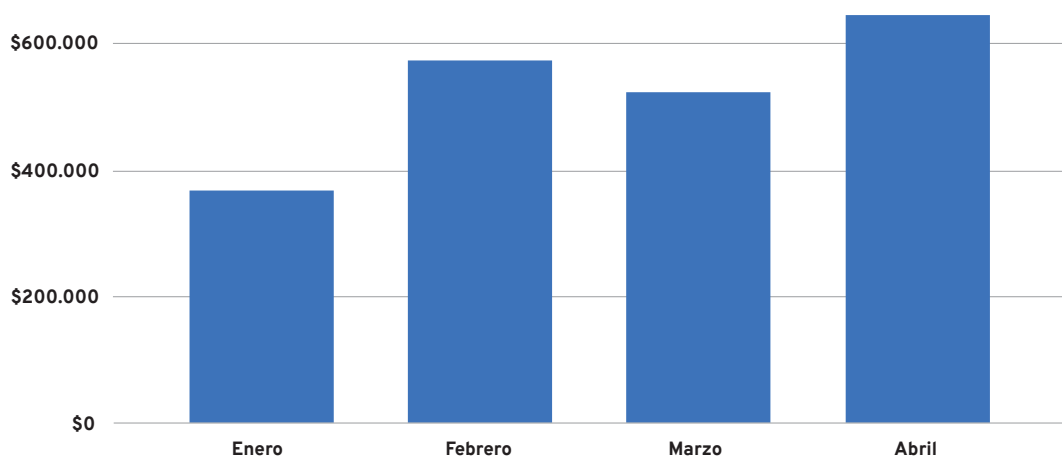
**Gráfico 2. Facturación, en pesos (01/2021-04/2022).**



**Fuente:** elaboración propia.

Adicionalmente, realizando un análisis comparativo mes a mes de los años 2021 y 2022, se observa que en todos los meses se han logrado ahorros significativos como producto de la implementación del proyecto, ante niveles de producción relativamente estables. Para los primeros cuatro meses del año, el ahorro mensual promedia los \$526.000, mientras que el cálculo del ahorro acumulado ronda los \$2.104.724.

**Gráfico 3. Reducción interanual del costo de la energía eléctrica, en pesos.**

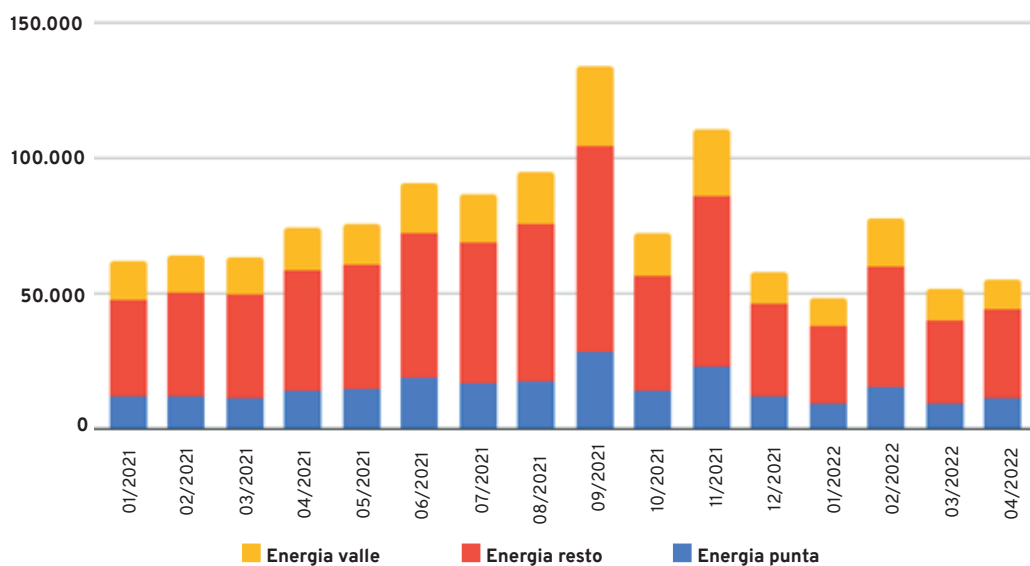


**Fuente:** elaboración propia.

## Consumo energético

La reducción del consumo energético es fácilmente observable. Para el período analizado se registra el mayor consumo durante el mes de septiembre de 2021, mientras que el valor más bajo se registra en enero, siendo el segundo mes de implementación del proyecto. Durante el mes de febrero se observa un consumo superior al promedio del año 2022, explicado por razones productivas.

**Gráfico 4. Registro de Consumo, en kWh.**

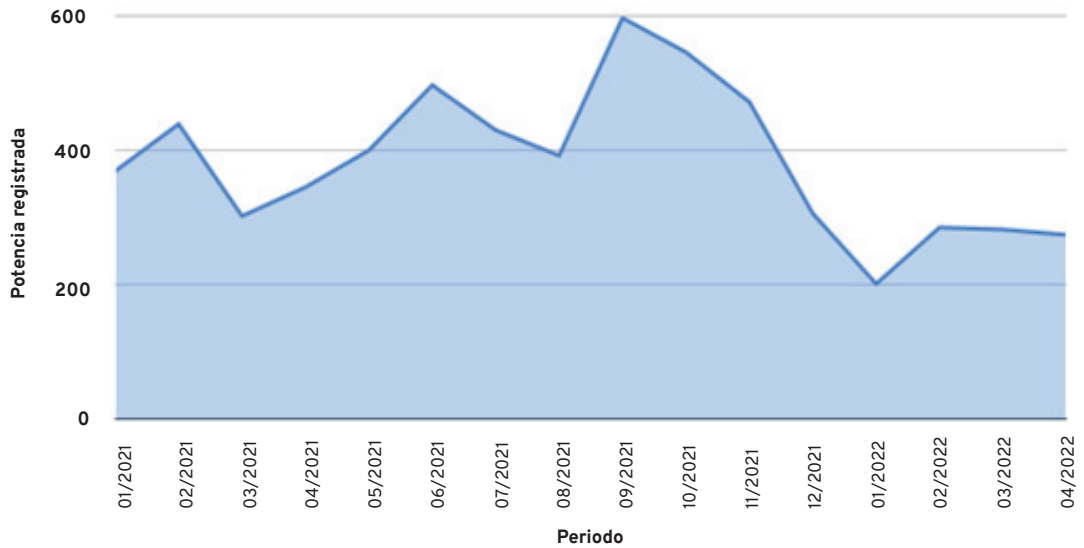


**Nota:** las prestadoras de energía agrupan las 24 horas del día en tres franjas horarias: “punta” con un precio más alto, “valle” con precio más barato, y el resto con precio intermedio.

**Fuente:** elaboración propia.

A partir de diciembre se observa que los picos de potencia tienden a ser controlados, lo que se tradujo en una disminución del consumo eléctrico y un ahorro en el costo del servicio. En consecuencia, se abrió la posibilidad de cambiar la contratación del paquete energético, accediendo a un cuadro tarifario más favorable. Bajo estas condiciones, al realizar la comparación interanual del primer trimestre y ante niveles de producción relativamente estables, se evidencia una reducción acumulada del consumo energético de 31.000 kWh, lo que equivale a un 11,72%.

**Gráfico 5. Potencia Registrada, en kW.**

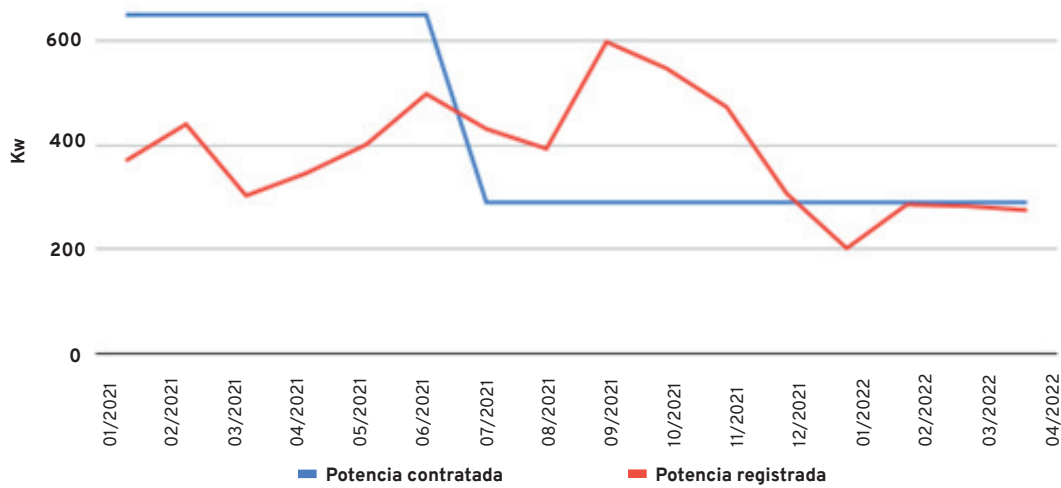


**Fuente:** elaboración propia.

Es preciso aclarar que para mantener el cuadro tarifario más económico que ofrece la empresa prestadora, se requiere que los picos de potencia permanezcan por debajo de los 290 kW, que es el límite del paquete energético contratado. El primer mes en que se logró mantener la potencia por debajo del límite establecido fue enero, manteniéndose la tendencia durante el primer cuatrimestre del año. Es importante destacar que, si bien el aumento en los volúmenes de producción del mes de febrero llevó a un incremento en el consumo, los picos de potencia se mantuvieron por debajo del límite propuesto, con lo cual no se perdió el cuadro tarifario fijado como objetivo.



**Gráfico 6. Potencia Registrada vs. Potencia Contratada, en kW.**

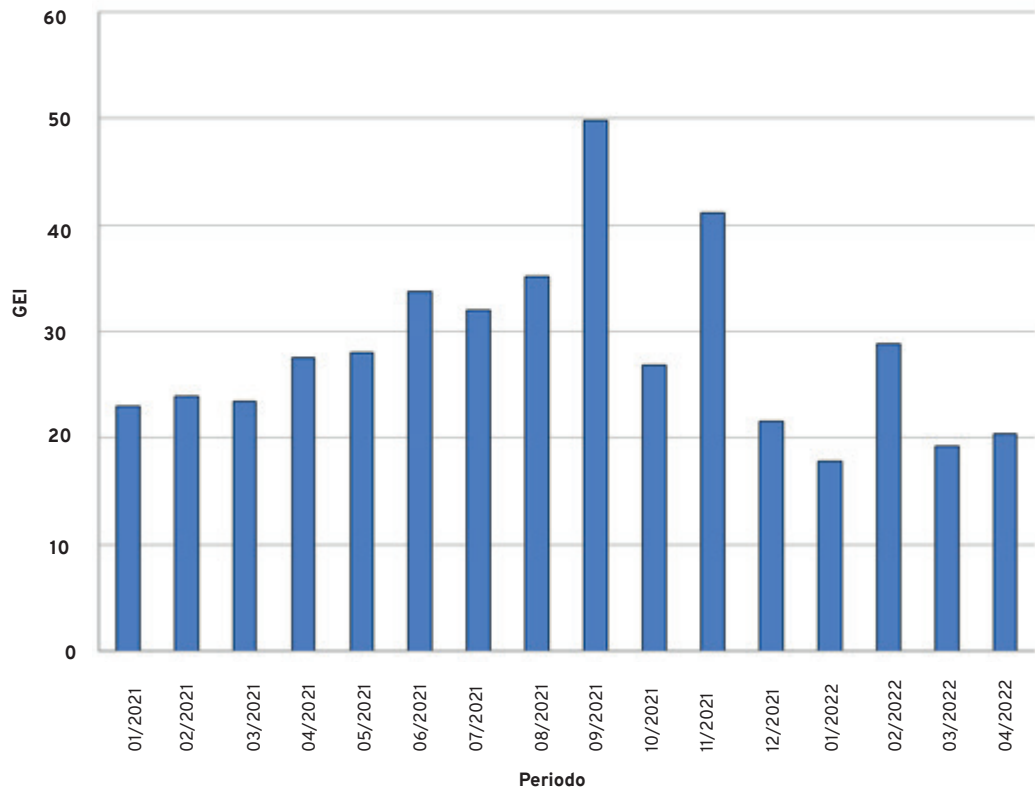


**Fuente:** elaboración propia.

## Emisión de gases de efecto invernadero

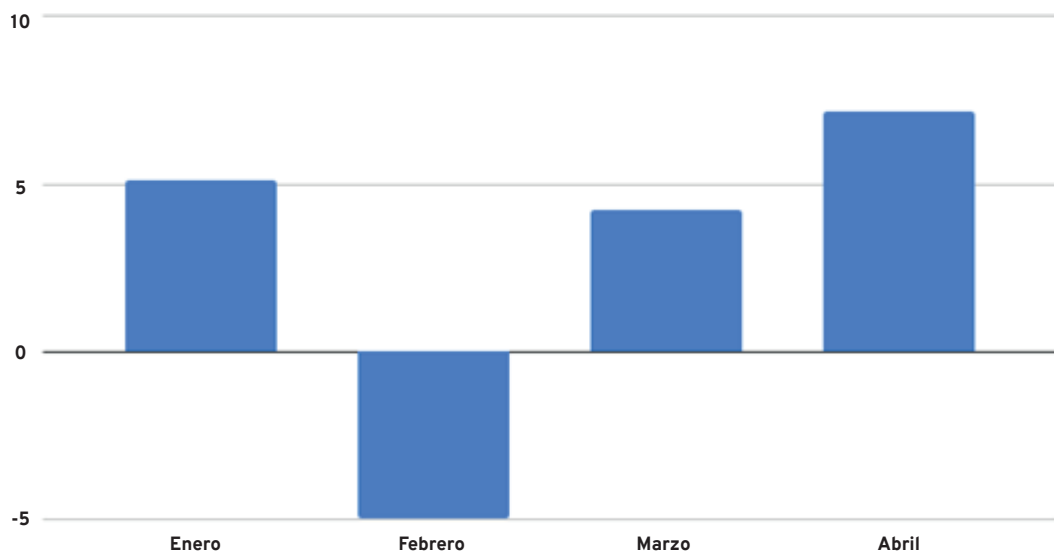
La reducción de aproximadamente 31.000 kWh lograda en el primer cuatrimestre del 2022, contando hasta el mes de abril inclusive, equivale a 11,47 tCO<sub>2</sub>e que se han dejado de emitir, de manera acumulada, como consecuencia del ahorro energético.

**Gráfico 7. Huella de Carbono - GEI, en tCO<sub>2</sub>e por periodo.**



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 8. Reducción de GEI, en tCO<sub>2</sub>e.**



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 1. Resumen de indicadores clave de desempeño.**

Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
Costo de la Energía	Con medidas	\$312.541	\$409.884	\$290.633	\$351.021	\$1.364.082
	Sin medidas	\$677.979	\$982.717	\$812.847	\$995.263	\$3.468.806
	Ahorro \$	\$365.438	\$572.833	\$522.214	\$644.239	\$2.104.724
	Ahorro %	53,90%	58,29%	64,25%	64,73%	60,68%
Consumo de Energía en Kwh	2022	48300	78000	52000	55100	233.400
	2021	62100	64500	63400	74400	264.400
	Ahorro Kwh	13.800	-13.500	11.400	19.300	31.000
	Ahorro %	22,22%	-20,93	17,98%	25,94%	11,72%
Emisión Gases de Efecto Invernadero	2022	17,871	28,86	19,24	20,387	86,36
	2021	22,977	23,865	23,458	27,528	97,83
	Ahorro GEI	5,106	-4,995	4,218	7,141	11,47
	Ahorro %	22,22%	-20,93%	17,98	25,94%	11,72%

**Nota:** esta tabla muestra la evolución de los indicadores en los primeros cuatro meses de implementación del proyecto.

**Fuente:** elaboración propia.

## Reflexiones finales

El fortalecimiento de las redes de intercambio como la que involucra este proyecto, permite ir consolidando un subsistema de conocimiento e innovación volcado al sector productivo. Cuando este se centra en las pymes, se garantiza además una mayor apropiación local de los beneficios de este intercambio, en términos de generación de empleo local y de integración y crecimiento de las cadenas de valor propias de la región. Si hablamos además de cooperativas, el excedente económico que se genera no solo permanece en el territorio, sino que es apropiado de manera colectiva por sus trabajadores y trabajadoras.

Partiendo de la concepción de los sistemas nacionales de innovación, reconocemos la importancia de las vinculaciones y de la constitución de redes para el fortalecimiento del entramado productivo. El conjunto de organismos que constituyen las infraestructuras de soporte a la innovación resulta un poderoso instrumento de articulación del sistema, al ser estructuras de interfaz entre agentes. Como desafíos para el futuro próximo, se espera que los vínculos generados en esta experiencia fortalezcan las redes de vinculación entre universidades y empresas locales. Con esa perspectiva, el proyecto ha comenzado a desplegar articulaciones con otras empresas recuperadas, cooperativas y pymes que se inician en la gestión energética, y se busca fortalecer al Centro Pyme de la UNPAZ para que pueda

capitalizar esta experiencia e incorporar esta línea de trabajo como una de sus capacidades, en diálogo con otras universidades públicas.

A su vez, en términos ambientales, la búsqueda de la eficiencia energética tiene efectos que trascienden lo territorial. El desafío será lograr que el ejemplo que representa esta experiencia, mostrando que es posible que una empresa recuperada o cooperativa innove en procesos de este tipo, tenga un efecto multiplicador en el marco de una red de aprendizaje.

## Referencias bibliográficas

- Argentina. Ente Nacional Regulador de la Electricidad [ENRE]. Resolución N° 76/2022. 25 de febrero de 2022.
- Argentina. Ente Nacional Regulador de la Electricidad [ENRE]. Resolución N° 145/2022. 10 de mayo de 2022.
- Argentina. Ente Nacional Regulador de la Electricidad [ENRE]. Resolución N° 146/2022. 10 de mayo de 2022.
- Argentina. Poder Ejecutivo Nacional [PEN]. Decreto N° 311/2020. 25 de marzo de 2020.
- Argentina. Poder Ejecutivo Nacional [PEN]. Decreto N° 332/2022. 16 de junio de 2022.
- Argentina. Ministerio de Economía. *Segmentación Energética*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/subsidios>
- Báez, C.; Consoli, E. y Navarro Brandán, D. (2018). Poder y género, una medición dentro de las empresas recuperadas. *Actas del X Encuentro de Investigadores Latinoamericanos en Cooperativismo*. Recuperado de <http://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2018/07/Doc.Cat%C3%A1logoCarolina.pdf>
- British Petroleum (2022). BP energy charting tool. *Statistical Review of World Energy*. Recuperado de <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca, Argentina [CREEBA] (2006). *Estudios especiales: La crisis energética argentina* (Informe N° 87). Fundación Bolsa de Comercio de Bahía Blanca. Recuperado de [https://www.creebba.org.ar/iae/iae87/Crisis\\_energetica\\_en\\_Argentina\\_IAE\\_87.pdf](https://www.creebba.org.ar/iae/iae87/Crisis_energetica_en_Argentina_IAE_87.pdf)
- Consoli, E.; Oliverio, E. y Stein, N. (2018, 6-8 de septiembre). *Una mirada sobre la perspectiva de género y poder en las empresas recuperadas de la Ciudad de Buenos Aires*. (Ponencia). XI Jornadas de Economía Crítica, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina.
- Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social [INAES] (2020). *Cooperativas de trabajo y empresas recuperadas durante la pandemia: impacto sanitario y productivo y alcances de las medidas de asistencia del Estado. Informe de encuesta nacional*. Comisión Técnica Asesora de Empresas Recuperadas, INAES / Programa Facultad Abierta, SEUBE, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires / Proyecto de Vinculación Territorial con cooperativas de trabajo y empresas recuperadas, Universidad Nacional Arturo Jauretche. Recuperado de <http://www.recuperadasdoc.com.ar/INFORME%20DE%20LA%20ENCUESTA%20NACIONAL%20SOBRE%20EMPRESAS%20RECUPERADAS%20Y%20COOPERATIVAS%20DE%20TRABAJO%20EN%20LA%20PANDEMIA.pdf>

- Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social [INAES] (2022, Julio). *Registro Nacional de Empresas Recuperadas*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/inaes/registro-nacional-de-empresas-recuperadas>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INDEC] (2022). Indicadores de condiciones de vida de los hogares en 31 aglomerados urbanos. *Informes técnicos*, 6(86). Recuperado de [https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/eph\\_indicadores\\_hogares\\_05\\_22F217D37524.pdf](https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/eph_indicadores_hogares_05_22F217D37524.pdf)
- Nogar, A.; Clementi, L. y Decunto, E. (2021). Argentina en el contexto de crisis y transición energética. *Revista Universitaria de Geografía*, 30(1), 107-123. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=383267985004>
- Observatorio de Servicios Públicos (2022). *Informe de Monitor de Tarifas. Evolución de tarifas, comparativa con los ingresos familiares* (Documento de trabajo N° 1). Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de <https://unlp.edu.ar/observatoriosp/>
- Oliverio, E. y Consoli, E. (2017). Análisis sobre las Empresas Recuperadas Argentinas en 2016: estudio de caso. *Actas de las X Jornadas de Economía Crítica*. Universidad de General Sarmiento. Recuperado de [https://drive.google.com/drive/folders/0B9Ou85DoiqU\\_RGNHVDDBSczM2b2M?resourcekey=0-asFIDOLI6jXAz0e-FtITLA](https://drive.google.com/drive/folders/0B9Ou85DoiqU_RGNHVDDBSczM2b2M?resourcekey=0-asFIDOLI6jXAz0e-FtITLA)
- Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2019). *Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna*. Objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
- Porter, M. (1990). *The competitive advantage of nations*. Free Press.
- Ruggeri, A. (2014). *¿Qué son las Empresas Recuperadas? Autogestión de la Clase Trabajadora*. Buenos Aires: Ediciones Continente.
- Ruggeri, A. (2016). *Las empresas recuperadas por los trabajadores en los comienzos del gobierno de Mauricio Macri. Estado de situación a mayo de 2016*. Programa Facultad Abierta / Centro de Documentación de Empresas Recuperadas. Secretaría de Extensión Universitaria y Bienestar Estudiantil. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Recuperado de <https://www.recuperadasdoc.com.ar/informe-mayo-2016.pdf>
- Ruggeri, A. (2018). *Las empresas recuperadas por los trabajadores en el gobierno de Mauricio Macri. Estado de situación a octubre de 2018*. Programa Facultad Abierta / Centro de Documentación de Empresas Recuperadas. Secretaría de Extensión Universitaria y Bienestar Estudiantil. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Recuperado de <http://www.recuperadasdoc.com.ar/VI-Informe-Situacion-ERT-2018.pdf>