



EFICIENCIA
ENERGÉTICA
EN ARGENTINA



Proyecto financiado
por la Unión Europea

INFORME DE DIAGNÓSTICO DEL SECTOR CERÁMICA ROJA

OCTUBRE, 2019

Proyecto
implementado por:



La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva del consorcio de implementación liderado por GFA Consulting Group y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea



“Eficiencia Energética en Argentina”, apostando por conformar un sector energético más sostenible y eficiente en Argentina

Este documento ha sido elaborado por el siguiente equipo de trabajo: Autor principal, Hilda Dubrovsky; Especialista energético, Gustavo Nadal; y coordinación, Daniel Bouille en el marco del Proyecto “Eficiencia Energética en Argentina” financiado por la Unión Europea.



INDICE

1.	Presentación del Proyecto de Eficiencia Energética en Argentina	4
2.	Diagnóstico Sector Cerámica Roja.....	7
2.1.	Ciclo Productivo.....	8
2.2.	Principales empresas de la cadena según eslabón	9
2.3.	Evolución del nivel de actividad	12
2.4.	Consumos energéticos, benchmarking	14
3.	Potenciales medidas de eficiencia y sus barreras	19
3.1.	Medidas de eficiencia.....	19
3.2.	Barreras a las medidas de eficiencia	20
	ANEXO 1. EMPRESAS A ENCUESTAR EN EL MARCO DEL BNEU.....	22

LISTADO DE GRAFICOS

Gráfico 1.	Producción de Ladrillos Huecos	13
Gráfico 2.	Empleo registrado en el sector (en cantidad, como % de la industria y como % del total).....	13
Gráfico 3.	Evolución del empleo registrado en el sector. 2008=100	14
Gráfico 4.	Estructura estimada del Consumo energético de la industria de la Cerámica Roja ...	15
Gráfico 5.	Estructura del Consumo Energético de la Industria Manufacturera	15
Gráfico 6.	Consumo energético internacional por unidad de producto	17
Gráfico 7.	Benchmarking de consumos específicos en producción ladrillera	17

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.	Empresas del sector.....	10
Tabla 2.	Consumos en fabricantes de ladrillos cerámicos	14
Tabla 3.	Specific energy consumption in the ceramics industry in Europe.....	17
Tabla 4.	Consumos específicos energéticos de cerámica roja cocida (tres empresas del Reino Unido).....	17
Tabla 5.	Medidas de Eficiencia Energética discutidas por los actores del sector Cerámica Roja (UIA).	20
Tabla 6.	Barreras a la implementación de Medidas de Eficiencia Energética en Cerámica, vidrio y cemento (UIA)	21



1. Presentación del Proyecto de Eficiencia Energética en Argentina

Este Diagnóstico de la Industria del Cerámica Roja¹ se enmarca en un proyecto de Cooperación entre la Unión Europea y Argentina, “Eficiencia Energética en Argentina”, financiado por la Unión Europea.

El proyecto como tal tiene como *objetivo general*, **contribuir a la estructuración de una economía nacional más eficiente en el uso de sus recursos energéticos disminuyendo la intensidad energética de los diferentes sectores de consumo**. Los *objetivos particulares* son:

- I. Contribuir al cumplimiento de los compromisos de reducción de gases de efecto invernadero asumidos en la Contribución Nacional de la República Argentina a través del Acuerdo de París de 2015.
- II. Desarrollar un Plan Nacional de Eficiencia Energética (PlanEEAr), junto con el marco regulatorio requerido para su implementación que se oriente, especialmente, a los sectores industria, transporte y residencial.
- III. Determinar estándares de eficiencia y etiquetados de performance energética, implementar sistemas de gestión de la energía en industrias, optimizar el consumo energético en el sector público, y participar en actividades internacionales relacionadas, beneficiándose de buenas prácticas y mejoras tecnológicas de eficiencia en el uso de la energía.

El proyecto está implementado por un consorcio liderado por *GFA Consulting Group* (Alemania) junto con *Fundación Bariloche* (Argentina), *Fundación CEDDET* (España) y *EQO-NIXUS* (España) bajo la coordinación de la Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Secretaría de Energía de la Nación (SSERyEE), y de la Delegación de la Unión Europea (DUE) en Argentina.

El proyecto se encuentra estructurado en dos Componentes y ocho actividades que se mencionan a continuación y que interactúan entre sí y alimentan al desarrollo del plan nacional de eficiencia. Cada Actividad cuenta además con un conjunto de tareas.

Componente I: Desarrollo de un marco para la Eficiencia Energética.

- Actividad I.1: Asistencia técnica para el desarrollo del Plan Nacional de Eficiencia Energética
- Actividad I.2: Balance Nacional de Energía Útil para los sectores: Residencial (Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares ENGHo-INDEC), **Industria (5000 establecimientos a encuestar, 15 grandes y muy grandes del sector de cerámica roja)** y Transporte (45000 encuestas en estaciones de servicio)
- Actividad I.3: Asistencia Técnica para reformas políticas
- Actividad I.4: Eventos anuales Argentina-Unión Europea para la Eficiencia Energética.

Componente II: Tecnologías y Know-How para sectores clave

¹ Este documento ha sido elaborado por el siguiente equipo de trabajo: Autor principal, Hilda Dubrovsky; Especialista energético, Gustavo Nadal; y coordinación, Daniel Bouille.



- Actividad II.5: Diagnósticos en Eficiencia Energética para sectores clave de la industria en el marco de Redes de Aprendizaje
- Actividad II.6: Modelos de financiamiento para proyectos de Eficiencia Energética
- Actividad II.7: Soporte a planes municipales de Eficiencia Energética
 - Actividad II.7a: Certificación en edificios residenciales
 - Actividad II.7b: Auditorias en edificios públicos
 - Actividad II.7c: Eficiencia Energética en manejo de flotas
- Actividad II.8: Unión Europea – Argentina Matchmaking event

La elaboración de este Diagnóstico, se enmarca dentro de la Actividad I.1. en la que se desarrollará una propuesta de diseño de política energética. Ese diseño puede resumirse en torno a un conjunto de preguntas clave que guiarán el trabajo y que se resumen así:

- ✓ ¿de qué se parte?, es decir la situación actual del país o región;
- ✓ ¿a qué se aspira?, la situación deseada, visión u objetivo final que se pretende alcanzar;
- y
- ✓ ¿cómo actuar?, el conjunto de estrategias sectoriales (conformadas por diferentes acciones) que forman parte de la planificación de las políticas públicas.

Estas preguntas pueden ser complementadas por aquellas que guían a la selección de sectores o subsectores prioritarios en los cuales actuar (¿dónde?), la selección de las líneas estratégicas u acciones que pueden motivar el alcance de los objetivos (¿cómo?), la identificación de los motivos por los cuales estas acciones no se implementan por parte de los actores, es decir las barreras o problemas que se enfrentan (¿por qué?), la identificación de los instrumentos a utilizar (¿con qué?), qué acciones implementar (¿por medio de qué?), y de qué forma evaluar (¿cómo medir?).

El proceso de elaboración del Plan Nacional de Eficiencia Energética (PlanEEAr) de la Actividad I.1, se inicia estudiando la situación de partida mediante la elaboración de un **diagnóstico de la situación actual** de 19 sectores de la economía² que han sido definidos como relevantes por parte de la Secretaría de Energía, entre los que se encuentra la **Industria de la Cerámica Roja**.

El objetivo de los diagnósticos es dar una caracterización preliminar de la situación económica y energética, basados en información existente sobre trabajos desarrollados por la Secretaría de Gobierno de Energía y la opinión de actores clave, para ser utilizados en el PlanEEAr y en la elaboración de escenarios socioeconómicos y energéticos. Estos diagnósticos energéticos serán complementados, cuando sea posible, con la información del Balance Nacional de Energía Útil (BNEU) (Actividad I.2) y diagnósticos energéticos (Actividad II.5), en el marco de las redes de aprendizaje.

Es importante destacar que, si bien se ha definido un contenido de máxima de información a recopilar durante estos diagnósticos, el alcance de los mismos, depende de la información disponible y de la relevancia del sector en términos de consumo energético, emisiones o

² Esos 19 sectores son: Sector Primario, Minería, Producción de Petróleo y Gas, Sector Alimenticios, Textil, Sector Papelero, Madera y Carpintería, Sector Refinación petrolera y producción de combustible nuclear, Sector Químico y Petroquímico, Sectores metales y no metales, Sector metalmecánico, Sector Automotriz, Reciclado, Oferta de Electricidad, Gas Natural y Agua, Construcción, Comercio, Hoteles y restaurantes, Transporte, y Administración pública, enseñanza, social y salud.



variables económicas. Así, no todos los diagnósticos sectoriales tienen el mismo grado de detalle, desarrollo o profundidad de diagnósticos.

Respecto de la metodología para la elaboración de diagnósticos, la misma se basa en dos etapas. En primer lugar, revisión de escritorio de información secundaria. En segundo lugar, en la realización de entrevistas con actores clave o informantes calificados, y en la realización de talleres de trabajo participativos.

Los diagnósticos permiten establecer el potencial de eficiencia energética y las medidas a implementar para alcanzar estos potenciales. Luego, se realiza un análisis de barreras para la implementación de dichas medidas. Esta etapa de análisis de barreras en los sectores priorizados para ser incluidos en el PlanEEAr debe ser realizada en conjunto con los actores, y es una etapa de especial importancia ya que para que el Plan se encuentre bien diseñado los instrumentos seleccionados deberán ser los adecuados para remover las barreras identificadas. El Taller de discusión del mes de septiembre, en el que han participado las principales empresas y cámaras del país, ha sido el cierre de esta etapa de diagnóstico, por ello han sido de suma importancia los debates relacionados con las potenciales medidas de eficiencia y las barreras para su implementación.

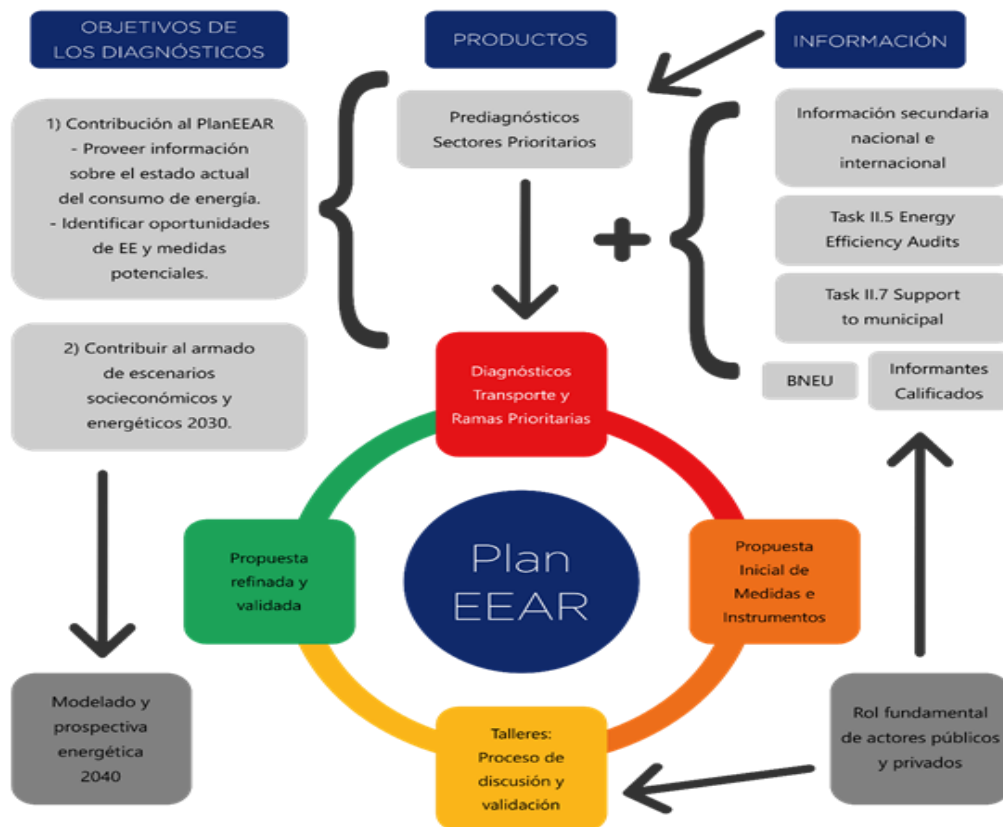
Se espera que en el avance del proceso participativo, se elaboren Escenarios Socioeconómicos y Energéticos (la situación deseada, visión u objetivo final que se pretende alcanzar) que serán modelados, con los que se simularán y cuantificarán los impactos de la implementación de las medidas de eficiencia finalmente adoptadas por los sectores en los procesos participativos del proyecto.

El esquema lógico adoptado en el que se insertan los diagnósticos es el que se representa en la figura siguiente:

Esquema lógico de trabajo, incluyendo diagnósticos/prediagnósticos



DIAGNOSTICOS SECTORIALES



A continuación, se presenta el documento sectorial elaborado. El mismo ya ha sido presentado a la Cámara Industrial de Cerámica Roja – CICIÉR, y a expertos sectoriales. Se incluyen las medidas y barreras a la eficiencia discutidas en el Taller de la UIA del 19/09/2019.

2. Diagnóstico Sector Cerámica Roja

Se analiza de manera preliminar la situación tecnológica, económica, y energética de la industria de la Cerámica Roja (CIU 2692-3). Por su nivel de consumo energético, se ha considerado dentro de esta actividad, la fabricación de ladrillos huecos en la Argentina.

Este estudio se basa en diferentes fuentes de información³, se espera sea complementado con: entrevistas a los actores más relevantes del sector⁴; los resultados de la encuesta industrial (BNEU); las redes de aprendizaje/auditorías; y los talleres discusión y validación.

3 Las principales fuentes consultadas han sido: Cámara de Industria Cerámica Roja, Ministerio de Hacienda, Subsecretaría de Programación Microeconómica, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, INDEC, Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) del Ministerio de Trabajo, webs empresariales, bibliografía nacional e internacional citada en el informe, información de Cammesa, ENARGAS, DOE, EUROSTAT (Statistical office of the European Union), etc.

4 Este documento incluye las valiosas apreciaciones recibidas en oportunidad de la reunión mantenida el 21/01/2019 con Atilio Tassara gerente de la CICIÉR.



Se presentan para el sector, las principales medidas de eficiencia energética posibles de aplicar, y las barreras y condiciones habilitantes para la formulación del Plan de Eficiencia Energética⁵.

Finalmente se presenta un listado de las empresas más grandes que serán encuestadas en el marco de la realización del Balance Nacional de Energía Útil.

Este documento, junto con otras actividades, contribuirá a la elaboración de Escenarios Socioeconómicos y Energéticos Sectoriales Tendenciales y de Eficiencia al 2040.

2.1. Ciclo Productivo

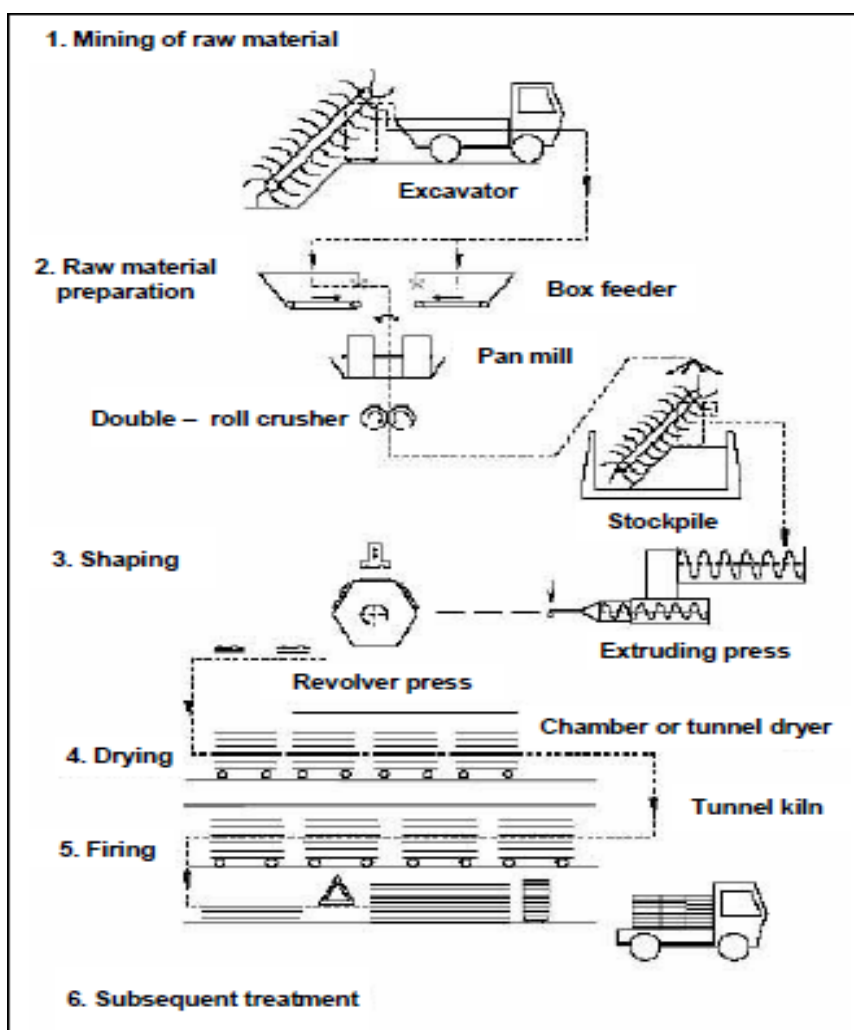
El proceso productivo de la cerámica roja se obtiene a partir de las siguientes materias primas: materiales plásticos (distintos tipos de arcillas conteniendo óxido de hierro; materiales no plásticos: desgrasantes (arenas, reducen la excesiva plasticidad de algunas arcillas), material fundentes (para reducir la temperatura de cocción ya que bajan el punto de fusión del material).

Las etapas son las siguientes:

- ✓ Preelaboración y acopio en silo: Mezclado de arcilla con otros productos (arenas, desgrasantes; extracción de impurezas con imanes; amasado y con agregado de humedad; extracción mediante rotofiltrado de cualquier otra impureza;
- ✓ Acopio por 7 ds
- ✓ Laminado y amasado final: Laminado refinamiento de la mezcla (1 mm); Amasado final con agregado de agua
- ✓ Extrusión y corte de ladrillos: extrusora potente máquina que comprime el barro y expulsa una barra; cortadora moderna con molde. Cortadora múltiple accionada mediante sensores optoeléctricos, la programación de la distribución del material sobre las estanterías del secadero y el ascensor de carga de estanterías se realiza por procesos totalmente automatizados .
- ✓ Secado: extracción de la humedad del moldeado en un secadero con ventilación permanente y presión controlada, se va aumentando la temperatura gradualmente hasta eliminar toda la humedad (16hs). El secadero túnel mantiene un ciclo de secado mediante un proceso de regulación, movimentación automatizada y quemadores en vena de aire, que permiten obtener un bajo consumo energético
- ✓ Apilado y carga de horno: Se descarga el secadero y una apiladora va apilando los ladrillos dentro del horno; el proceso de Cocción (Horno llega a 850-950°C): los ladrillos son precalentados, cocinados, y enfriados hasta temperatura ambiente
- ✓ Estibado y distribución.

Esquema productivo

⁵ Se incluyen resultados preliminares de las discusiones llevadas a delante en el taller de la UIA, y otros encuentros sectoriales, como las redes de aprendizaje.



Fuente: UE. 2007. Ceramic Manufacturing Industry. August 2007.

2.2. Principales empresas de la cadena según eslabón

El número de empresas del sector ha mostrado una pronunciada tendencia a la baja lo cual puede dar indicios de concentración empresaria, o de incorporación de tecnología que sustituye mano de obra. De hecho, 17 empresas que representan el 95% de la producción nacional de ladrillo hueco. El resto son empresas más primarias, o de menor envergadura (PYMEs). Muchas son de carácter familiar, y de capital nacional.

Según CICIER, en general las más grandes son empresas muy modernas (salvo unas pocas excepciones)⁶. La maquinaria en general es toda importada, sobre todo para usos relacionados con el consumo de gas, no así para el uso de electricidad.

La utilización de la capacidad instalada del sector rondó entre 2017 y 2018 el 73%.

⁶ Sin embargo, ello no garantizaría el uso eficiente de la energía, ya que de por sí la incorporación de tecnología nuevo no dice nada respecto de modalidades de uso, falta de automatización, etc. De hecho alguna empresa se encuentra certificada con la ISO 9000, y parecería que sólo ha sido así por necesidad crediticia.



Tabla 1. Empresas del sector

Empresa
Cerro Negro P.I. Olavarria
Palmar
Later-Cer
Ceramica Del Norte
Ceramica Fanelli
Ceramica Ctibor
Ceramica Cunmalleu
La Pastoriza
Cerro Negro (Córdoba)
Loimar
Palmar Mar Del Plata
Ceramica Martin
Terrabrick
Cormela S.A. (Cerro Negro) (Campana)
Ceramica Quilmes

A continuación se presentan algunos detalles detectados de las empresas del sector:

1) Canteras Cerro Negro S.A. Thames Office Park • Edificio B • Piso 1 • Colectora Panamericana Oeste 1804 • Villa Adelina • B1607EEV • San Isidro • Prov. de Buenos Aires Tel. (011) 2152-6030 - www.cerronegro.com.ar
Olavarría, Provincia de Buenos Aires. PORCELLANATO, TEJAS Y LADRILLOS
Campana, Provincia de Buenos Aires. LADRILLOS

2) Cerámica Ctibor S.A. Ruta 2 Km 55 y Av. 520 • 1903 • Abasto • Parque industrial (1998)
La Plata Tel. (0221) 4915555 • Fax. (0221) 4915556. www.ceramicactibor.com.ar -
info@ceramicactibor.com.ar.

Certificación: Están trabajando para certificar las normas ISO 9001/2008, que aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC). Tienen laboratorio de ensayos. En 2003, cambio a mas ladrillos, en 2005 ampliaron secaderos, luego horno. (18000 ton/mes) en 2010, se hizo una segunda línea de producción para ladrillos portantes de medidas variables.
<http://www.ceramicactibor.com.ar/multimedia.php>

3) Cerámica Cunmalleu SA Acceso Bilo 1500 – Allen – Prov de Rio Negro (0298) –
4452664/5 - www.cunmalleu.com.ar - info@cunmalleu.com.ar.

4) Cerámica del Norte SA Av. José Artigas 252 – (A4406KCP) Salta – Prov. de Salta (0387)
428-0680. www.ceramicadelnorte.com
Cinco Plantas de Producción (capacidad instalada de 7500 ton/día) en la ciudad de Salta, actualizadas y equipadas con los últimos procesos y adelantos tecnológicos, a la altura de las mejores plantas a nivel mundial. 2700 toneladas diarias de productos cerámicos.



- 5) Cerámica Fanelli SA. Av 66 N° 4132 e/177 y 179 – Los Hornos – (1900) La Plata – Prov. de Buenos Aires. (0221) 450-5444. www.ceramicafanelli.com - info@ceramicafanelli.com.

En 2014: Cerámica Fanelli junto al Grupo Later Cer y Cerámica Quilmes ampliaron la planta por tercera vez. 50000 tn/mes o año?

- 6) Cerámica Martin S.A. Planta Industrial: José I. Rucci 3760 • Isidro Casanova • Prov. de Buenos Aires Prov. Bs. As. Tel. (011) 4669-8001 www.ceramicamartinsa.com - consultas@ceramicamartin.com

Dos líneas de producción independiente, automatizadas. Tecnología nacional. Thermobrik (¡ Ahorro 20%).

- 7) Cerámica Quilmes SA. Calle 321 (Ex Cuelli) N° 4060 – Quilmes – Provincia de Buenos Aires (011) 4250-1020/1029 www.later-cersa.com.ar - consultas@ceramicaquilmes.com.ar

Grupo UNICER (desde 1995)



- 8) Cerámica Rosario S. J.B.Molina 2670 – (2000) Rosario – Prov. de Santa Fé (0341) 454-2145/1578.
- 9) Cerámica Santiago SA. Av. Solís y Santa Fé – (G4204BQS) Santiago del Estero – Prov. de Santiago del Estero (0385)-4313134. www.ceramicasantiago.com - info@ceramicasantiago.com

En Febrero del 2008 la automatización de la fábrica era una realidad y hoy se encuentra en pleno funcionamiento. 350 toneladas diarias, lo cual equivale a una media de producción de 10.000 toneladas brutas mensuales.

- 10) Industrias Chirino S.A. www.industriaschirino.com.ar - ventas@industriaschirino.com.ar
En 2013 se moderniza la planta, que cuenta hoy con máquinas automatizadas y con un horno túnel de última generación, triplicando la producción y logrando disminuir el consumo de energía un 50%. 3 millones ladrillos/mes. Moderno.
- 11) La Pastoriza S.A. Av. del Libertador 6680 - P11 • C1428ARW – CABA. Planta Industrial: Panamericana • Ramal Campana • Km 70 - Prov. de Buenos Aires Tel. (011) 4781-0428/6420. www.lapastoriza.com - info@lapastoriza.com. Poca info.
- 12) Ladrillos Cerámicos Spegazzini S.A. Au Ezeiza- Cañuelas Km 43,5 / colectora esq. Pitágoras 1813. Carlos Spegazzini • Prov Bs. As. Tel. (02274) 430154 www.ceramicosspegazzini.com.ar • info@ceramicosspegazzini.com.ar. Nada.



- 13) Later-Cer SA. Calle 12 N° 1450 – Pque. Industrial Pilar – Ruta 8 Km 60 – Pilar – Prov. de Buenos Aires Tel. (0230) – 466-9900. www.later-cersa.com.ar - consultas@later-cersa.com.ar. **Moderna asociada con Quilmes.**
- 14) Loimar S.A. Juan B. Alberdi 431 • Olivos. Tel. (011) 43220-5000. www.loimar.com - ventas@loimar.com.
- 15) Palmar S.A. Av. Piero Astori 1398 – Bº Palmar – (5012) Córdoba – Prov. de Cordoba, (0351) 496-1314. www.palmarsa.com.ar - info@palmarsa.com.ar. Palmar Mar del Plata S.A. Av. F s/nº Chapadmalal • Prov. de Bs. As. Tel. (0223)-4642163 / 4642182. www.palmarmardelplatasa.com - palmarmardelplata@hotmail.com (suma a Latercer).

50000 tn/ mes

<http://www.palmarsa.com.ar/novedades/costo-materiales-en-construccion-con-ahorro-energetico.html#.XEE6qVxKjIU>

- 16) Terrabrick S.A. Planta Industrial: Ruta 8 • Panamericana • Ramal Pilar Km 64 • Colectora mano a CABA • Pilar • Prov. de Buenos Aires. Tel. (0230) 4441037. www.terrabrick.com.ar • consultas@terrabrick.com.ar

2.3. Evolución del nivel de actividad

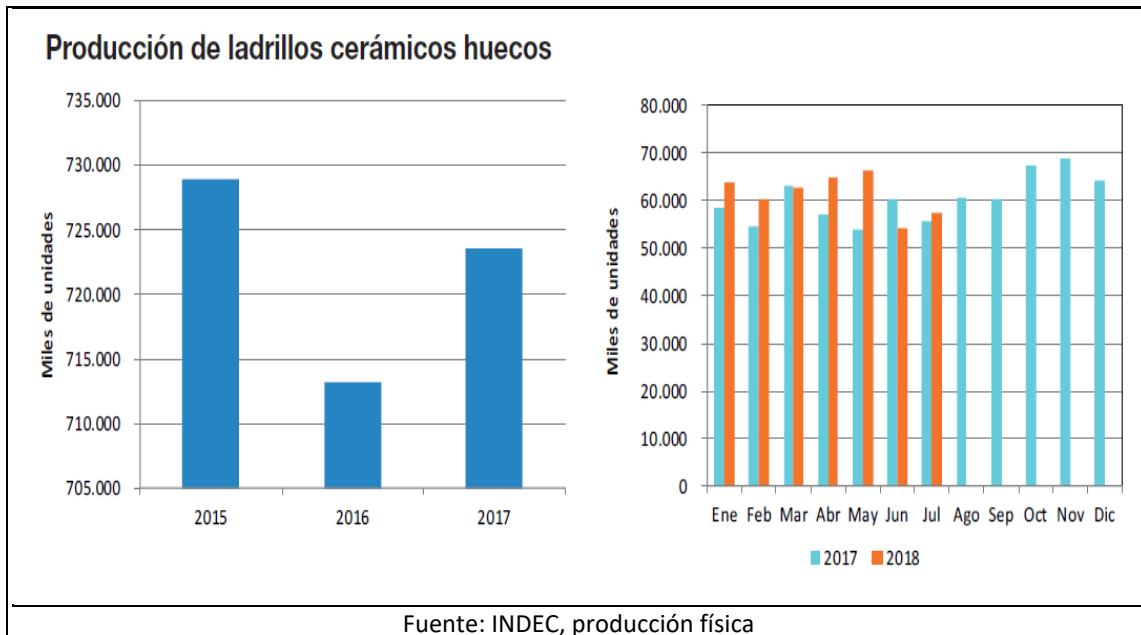
En base a datos del INDEC, el sector “Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso estructural y no estructural” representó hacia 2017 el 0,9% del valor agregado total de la economía argentina y el 3,1% del valor agregado de la industria manufacturera. Según datos del 2004, la actividad 2692 representaba el 0.06% del VAB del Sector Industrial.

La principal actividad es la fabricación de ladrillos huecos: según INDEC, un promedio de 720 millones (promedio 5 kg/ cada uno) en los últimos años (sólo para consumo interno⁷), la que se ha mantenido relativamente estable durante los últimos 4 años. Con información a octubre 2018, se espera que el año finalice con una variación ligeramente positiva. Entre 2015 y 2018 se habría registrado un crecimiento acumulado del 3,5%.

⁷ El 85% es para construcción del sector privado.

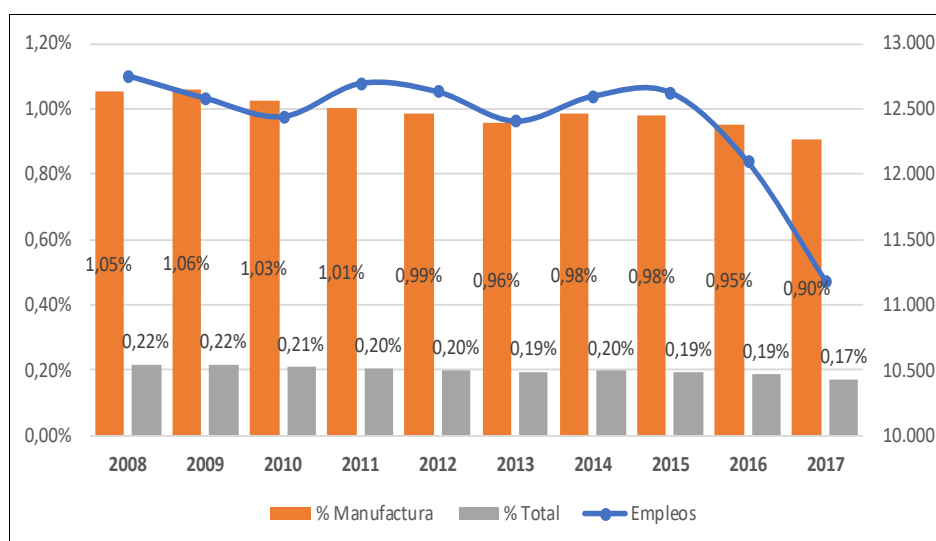


Gráfico 1. Producción de Ladrillos Huecos



El sector empleó en 2017 un total de 11.200 personas (puestos de trabajo registrados) lo cual profundizó una tendencia a la baja que se registra desde 2011. En términos de peso en la economía, el sector representa menos del 1,0% del total de empleos de la industria manufacturera y menos el 0,2% del empleo total del país. Por su parte, la dinámica del empleo formal en el sector ha sido mucho peor que la del empleo total y la del empleo manufacturero. Mientras que entre 2008 y 2017 sendos conjuntos mostraron variaciones positivas, el empleo del sector cayó cerca del 12%. Posibles causas: mejoras tecnológicas, automatización, concentración empresaria con caída del número de empresas de la rama?

Gráfico 2. Empleo registrado en el sector (en cantidad, como % de la industria y como % del total)

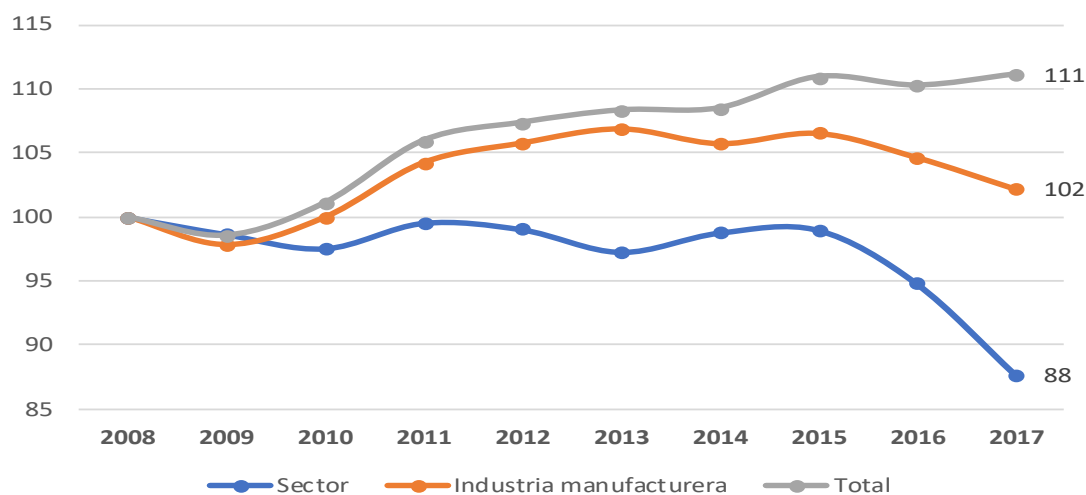




Aclaración: Se tomaron en cuenta los sectores Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural (CIU: 2691) y Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria para uso estructural (2693).

Fuente: Elaboración propia en base al Observatorio del Empleo y la Dinámica Empresarial (OEDE) – Ministerio de Producción y Trabajo.

Gráfico 3. Evolución del empleo registrado en el sector. 2008=100



Fuente: elaboración propia en base al Observatorio del Empleo y la Dinámica Empresarial (OEDE) – Ministerio de Producción y Trabajo.

2.4. Consumos energéticos, benchmarking

En base a información de CAMMESA y ENARGAS, se han estimado consumos energéticos por empresas. La tabla siguiente resume para las principales empresas productoras de cerámica roja los consumos energéticos recopilados. En función de la información disponible se ha estimado, en donde no hay información, que el consumo eléctrico ocupa alrededor del 10% de consumo energético total.

Tabla 2. Consumos en fabricantes de ladrillos cerámicos

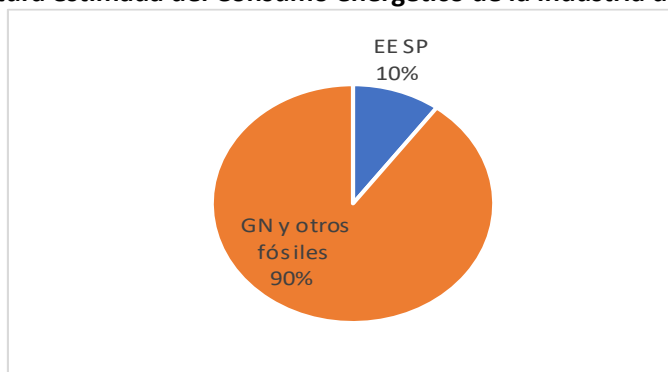
Empresa	% de Eléctrica/ Energía Total	2017 EE MWh	2017 GD miles m3	2017 EE GJ	2017 GD GJ	SUMA GJ
Cerro Negro P.I. Olavarria	10,4%	30133	26932	108365,6	935124	1043489,6
Palmar	9,3%	24305	24600	87445,6	854372,8	941818,4
Later-Cer	13,5%	33829	22383	121754,4	777387,2	899141,6
Ceramica Del Norte	2,6%	6152	24251	22175,2	842239,2	864414,4
Ceramica Fanelli	13,7%	27437	17925	98742,4	622579,2	721321,6
Ceramica Ctibor	11,0%	15619	13076	56065,6	453964	510448
Ceramica Cunmalleu	8,0%	11004	13109	39748	455219,2	494967,2
La Pastoriza	14,1%	17524	11089	63178,4	384928	448106,4
Cerro Negro (Córdoba)	13,0%	12850	8826	46024	306687,2	352711,2
Loimar	10,8%	9256	7936	33472	275725,6	308779,2
Palmar Mar Del Plata	1,3%	984	7091	3347,2	246437,6	249784,8
Ceramica Martin	8,1%	4720	5579	17154,4	193719,2	210873,6
Terrabrick	2,0%	1210	5900	4184	205016	209200
Cormela S.A. (Cerro Negro) (Campana)	0,0%	-	5506	0	191208,8	191208,8
Ceramica Quilmes	100,0%	15613	-	56065,6	0	56065,6
TOTAL		210636	194203	757722,4	6744608	7502330,4



Fuente: Elaboración propia en base a Cammesa y Enargas.

El gráfico siguiente presenta la estructura de los consumos energéticos de electricidad (10%) y gas natural (90%). Según CICIER, no utilizan residuos como combustible alternativo por una cuestión de limpieza del equipamiento.

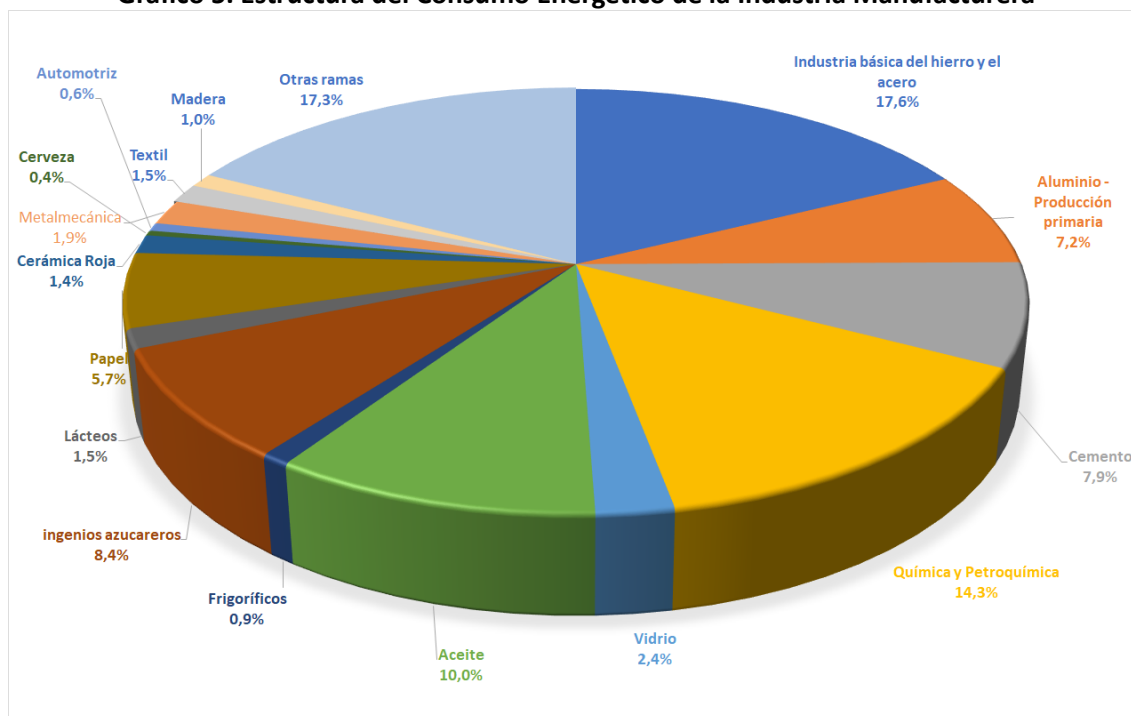
Gráfico 4. Estructura estimada del Consumo energético de la industria de la Cerámica Roja



Fuente: Elaboración propia.

Los 7,5 millones de GJ, equivalen a los 179 ktep de consumo total, que representan el 1,4 % del total consumido por toda la industria, según se observa en la figura siguiente.

Gráfico 5. Estructura del Consumo Energético de la Industria Manufacturera



Fuente: Elaboración propia.

Es importante considerar que una fábrica típica generalmente produce varios tipos de productos, y utiliza diferentes insumos para cada uno. Si bien se puede conocer el consumo de energía específico de diferentes tipos de productos, el consumo anual total generalmente



fluctúa dependiendo de la estructura de producción. También hay diferencias en los tipos de producción y los subprocesos involucrados. No deben dejar de considerarse los diferentes aspectos de macroeconomía en la que se insertan los sectores analizados. En conjunto, estos factores hacen que la evaluación comparativa entre diferentes plantas/empresas sea un desafío.

Se ha estimado en función del consumo energético total y de las toneladas de ladrillos producidas un consumo específico medio de 2.0914 GJ/ton.

Nota metodológica para la estimación de ahorro energético por benchmarking:

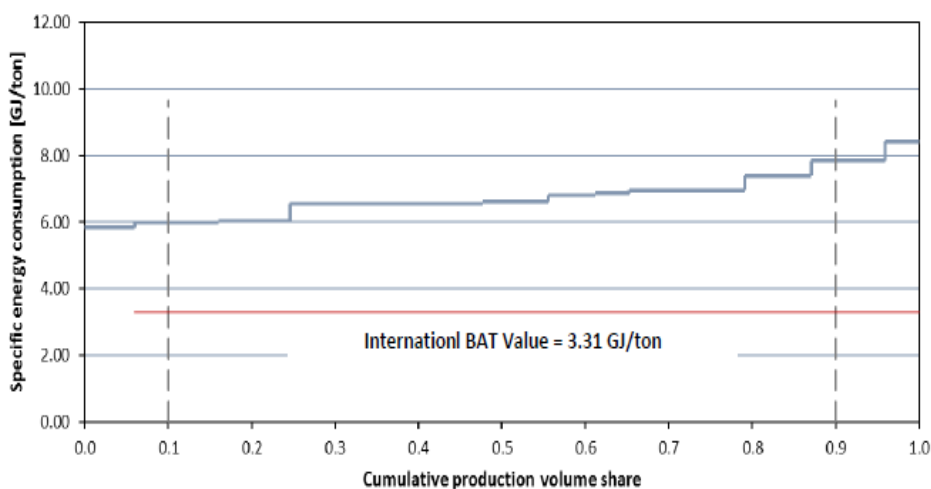
Cálculo del consumo específico por planta/empresa/rama como el cociente del consumo neto de energía (1) y la producción (2) para un mismo año (en este estudio el año 2017). Estimación del nivel de benchmark adecuado con el cual se lleva adelante la comparación del consumo específico obtenido en (3). La comparación del indicador de consumo específico de determinada planta industrial, empresa o rama con un nivel de benchmark correspondiente a tecnologías actuales requiere considerar límites del sistema, procesos industriales, insumos y productos que sean efectivamente comparables (e.g. nivel de benchmark CT "Current Technology" del DoE). Usualmente, los niveles de benchmark vienen desagregados por subproceso, tipo de tecnología y producto de tal forma que sea posible reconstruir un indicador de consumo específico que sea comparable con el proceso nacional a nivel de una planta industrial o una empresa, o que al menos pueda representar el promedio de la situación de una determinada rama industrial. En el caso de niveles de benchmark que están asociados con cambios tecnológicos profundos, los procesos no necesariamente son equivalentes a los utilizados actualmente a nivel nacional, aunque debe haber coherencia en los productos y los límites del sistema a analizar. Estimación del potencial de ahorro de una planta/empresa/rama. Ejemplo, con una actividad cuya producción física se expresa en toneladas: Potencial de ahorro (GJ/año) = $[CE \text{ (GJ/ton)} - CE_{\text{bench}} \text{ (GJ/ton)}] \times \text{Producción (ton/año)}$, Donde: CE es el consumo específico de la empresa en energía neta por unidad de producto (4), y CE_{bench} es el consumo específico del nivel de benchmark (5).

El potencial de ahorro puede ser expresado también como % del consumo neta de energía de cada rama, o como % del consumo del sector industrial en su conjunto.

En el gráfico siguiente se presenta un promedio internacional creciente del consumo específico con la producción acumulada, hasta alcanzar casi los 7 GJ/ton para el 80% de esa producción. Por otro lado, se presenta una estimación del valor medio unitario internacional para un escenario de eficiencia energética que alcanzaría los 3,31 GJ/ton.



Gráfico 6. Consumo energético internacional por unidad de producto



Fuente: Osama AMR, Soliman Fatheya. 2016. Benchmarking Report of the Ceramics Sector. United Nations Industrial Development Organization.

La tabla siguiente ilustra sobre la evolución observada del consumo energético unitario medio en Europa que ya alcanza un valor de 2,31 GJ/ton en 2003.

Tabla 3. Specific energy consumption in the ceramics industry in Europe

Sector	Unit	1980	1985	1990	1995	2000	2003
Brick and roof tiles	GJ/t	2.65	2.45	2.19	2.06	2.38	2.31
Wall and floor tiles	GJ/t	11.78	9.16	6.76	5.45	5.74	5.60
Refractory products	GJ/t	4.88	4.96	6.51	4.91	5.41	5.57

Fuente: UE. 2007. Ceramic Manufacturing Industry. August 2007.

En esta tabla se presentan los consumos específicos energéticos por tonelada de cerámica roja cocida en tres empresas del Reino Unido, que incluyen todas las fuentes.

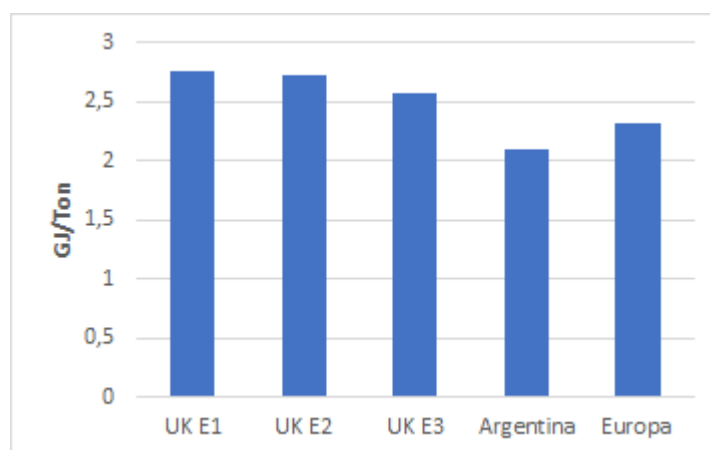
Tabla 4. Consumos específicos energéticos de cerámica roja cocida (tres empresas del Reino Unido)

UK GJ/ton		
E1	E2	E3
2,75	2,73	2,57

Fuente: Industrial Energy Efficiency Accelerator. 2012. Guide to the brick sector Carbon Trust's Industrial Energy Efficiency Accelerator (IEEA).
www.carbontrust.com/media/206484/ctg043-brick-industrial-energy-efficiency.pdf

En el Gráfico siguiente se resumen los principales valores recopilados:

Gráfico 7. Benchmarking de consumos específicos en producción ladrillera



Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones y bibliografía citada.

Se observa que los consumos nacionales, son menores que los que indica la bibliografía internacional. Sin embargo, se podría pensar que no todas las empresas se encuentran en los niveles tecnológicos más avanzados, y que se podrían estar subestimando consumos energéticos ya que, en base a la investigación realizada, no se ha podido acceder a la información completa del sector. Por ello, se realizan las siguientes hipótesis:

- ✓ Se estima que se podría estar autoproduciendo energía eléctrica (no hay información)
- ✓ No se dispone de toda la información en cuanto a compras de energía eléctrica a distribuidores, sólo al Mercado mayorista.
- ✓ Se desconoce el uso de residuos con fines energéticos
- ✓ Se desconoce el consumo de otras fuentes energéticas, sobre todo en aquellos establecimientos no conectados a la red de GN.
- ✓ En general las empresas no están certificadas con normas de calidad.

Todo ello podría indicar posibles consumos energéticos superiores a los estándares internacionales.

Entonces la estimación del potencial de ahorro, para este sector, no es posible, debido a los datos insuficientes disponibles como para extraer conclusiones. Para realizar una comparación más adecuada sería necesario contar con información detallada por planta del tipo de proceso utilizado, cantidad de productos e insumos energéticos para un año de referencia. También en cuanto a la energía consumida es necesario conocer los niveles de autoproducción eléctrica, los residuos utilizados con fines energéticos u otras fuentes energéticas, sobre todo en aquellos establecimientos no conectados a la red de GN. Como consecuencia de esas falencias, las estimaciones preliminares, según se ha visto, sitúan a la Argentina en niveles por debajo del consumo específico de otros países más avanzados, lo cual es llamativo.

Según el Ing. José Luis Larrégola, aún sin esas inversiones, y solamente con automatizaciones y cambios de modalidades de funcionamiento se podrían lograr rápidamente ahorros del 4% del consumo eléctrico, del 8% en consumos térmicos.

Con respecto a los Costos energéticos, si bien no se ha podido dar aún con una estimación de costos energéticos precisa y actualizada dentro de la industria de ladrillos, en opinión del



experto sectorial José Luis Larregola, se pueden estimar que entre un 15 y un 30% de los costos operativos, pueden asignarse a la energía.

3. Potenciales medidas de eficiencia y sus barreras

3.1. Medidas de eficiencia

Una identificación preliminar de posibles oportunidades de mejora del desempeño energético de una planta, indica los siguientes posibles tipos de medidas:

Categoría 1, acciones de gestión (cambios en la forma de hacer las cosas, cambios culturales, automatización de procesos, ordenamiento horario, etc.), con baja o nula inversión;

Categoría 2, inversiones intermedias, mantenimientos de fondo, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta;

Categoría 3, cambios tecnológicos en los procesos productivos. Este último tiene asociado inversiones importantes.

En el caso del sector de cerámica roja, se han detectado (en diferentes fuentes bibliográficas⁸) las siguientes medidas, que clasificaremos según las tres categorías propuestas (sin un orden de prioridad en particular):

- ✓ **Categoría 1**, acciones de gestión: Incorporación de sistemas de censado, automatización y control de consumos energéticos y de control integral de la planta (medida cuyo costo es bajo, y podría estar generando ahorros iniciales importantes tanto en electricidad como en consumos térmicos del orden del 4% y del 8% respectivamente); automatización de secadero; régimen de funcionamiento de hornos cercano a la capacidad de diseño; minimizar tiempo de espera entre etapas de secado y horno.
- ✓ **Categoría 2**, inversiones intermedias: instalación de medidores de energía; Instalación de caudalímetros de gas; mejoras y mantenimiento preventivo; penetración de combustibles alternos, renovables en iluminación; Mejora en recubrimiento refractario, aislaciones y sellos de los hornos; Utilización de quemadores con premezcla aire/combustible; Alimentador automático de combustible e inyección forzada de aire; Instalación de variadores de velocidad en ventiladores de hornos; Compensación de Energía reactiva; Cambios de tecnologías de Iluminación; Implementar, donde no existan: Sistema de gestión ambiental ISO 14,001, gestión de calidad ISSO 9,000, gestión de la energía 50.001; Mejoras en la molienda; Ventiladores eficientes para el precalentamiento; recuperación del excedente de calor de los hornos; Formación de productos con menor contenido de humedad (reduce secado); Apagado automático de la planta cuando termina la producción; Control automático de compresores
- ✓ **Categoría 3**, cambios tecnológicos en los procesos productivos: Mejora del diseño de hornos y secaderos y sistema de control; instalación de inverter en secadero; Reciclaje de los productos generados dentro del proceso o recuperación de desechos externos; cogeneración/plantas combinadas de calor y energía;

⁸ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea Sector de la fabricación cerámica. Documento BREF. Serie Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC) Madrid, 2011. Pag 97 proceso.



utilización de boquillas de extrusión de materiales con menor desgaste;
Recirculación de alta velocidad en el secador.

A continuación, se resumen las medidas de eficiencia, discutidas y aprobadas en el taller realizado en la UIA el 17/09/2019.

Tabla 5. Medidas de Eficiencia Energética discutidas por los actores del sector Cerámica Roja (UIA).

RAMA	CATEG.	MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIO	USO ENERGÉTICO
CERAMICA ROJA	I	Funcionamiento de equipos a niveles de máxima potencia		
		Minimizar tiempos, espera entre etapas		
		<u>Acciones de concientización / capacitación.</u>	Concientización de personal en manejo de automáticos	
	II	<u>Acciones en Motores</u> Recambio o adquisición de motores de alta eficiencia	Comentario: Es caro pero es un camino a seguir a medida que se van quemando.	
		Mejora de las aislaciones térmicas	Comentario: No solo la aislación sino también la protección de la aislación	
		<u>Acciones de medición / generación de información :</u> Instalación de medidores intermedios	Medir para conocer donde se puede mejorar el gasto.	
		<u>Acciones en Iluminación / incorporación de renovables.</u>	Las plantas tienen mucha superficie de techo para instalar paneles	ILUMINACION
		<u>Acciones de automatización</u> en apagados de equipos.	Implementación de Time-off en automáticos Se pretende remover de esta forma un problema con el convencimiento del personal de apagar los equipos	
		<u>Promoción de SGEEn:</u> Avanzar en Certificación ISO	En el caso de cerámica roja muy pocas plantas están certificadas y se consideran como importantes porque te obliga a trabajar mejor	
	III	Utilización de aditivos con poder calorífico		
		Mejoras en el diseño de hornos y secadores		
		Acciones de automatización en procesos	Secaderos, hornos, etc.	
		<u>Utilización de residuos de biomasa</u>	Se puede agregar carozos de aceituna que mejora la mezcla y además tiene un buen poder calorífico para la combustión en el horno.	

3.2. Barreras a las medidas de eficiencia

¿Cómo se identifican barreras en el marco del PlanEEAr?

La metodología utilizada en el marco de este proyecto para la identificación de las barreras cuenta con dos fases, una de revisión de escritorio y otra de trabajo de campo participativo mediante encuestas semiestructuradas, entrevistas en profundidad y talleres participativos con grupos de trabajo (*focus group*).

A estos fines se han realizado una serie de entrevistas en profundidad con los principales actores identificados y se ha implementado una encuesta semiestructurada y direccionada a través de las principales cámaras de los sectores y de informantes clave⁹. Esto ha permitido avanzar en una primera identificación de las barreras a nivel sectorial (a un nivel simplificado aún), con el fin de trabajar sobre las mismas en los talleres.

⁹ <https://forms.gle/g6hqn2oVW1c9uQvE9>.



Así mismo, una vez que las barreras han sido identificadas es fundamental poder identificar cuáles son las barreras claves y cuáles no. Este proceso se realiza en el marco del taller de trabajo (17/9/2019), y en los de 2020.

¿Qué se ha identificado hasta el momento?

Los resultados preliminares, en el sector de cerámica roja, muestran que:

- ✓ Existe una preocupación por el tema energético porque luego de la devaluación se les incrementaron los costos.
- ✓ El costo de la energía para producir ha subido aproximadamente un 300% en los últimos 3 años.
- ✓ Según los desarrollos tecnológicos detectados, se estima que las plantas disponen de jefes de mantenimiento y/o técnico permanente en planta.
- ✓ En general las empresas no están certificadas con normas de calidad
- ✓ En general son empresas muy modernas.
- ✓ 17 empresas que representan el 95% de la producción nacional de ladrillo hueco.
- ✓ Alto porcentaje de PYMES
- ✓ No se realizan generalmente mediciones de consumo de energía
- ✓ Al ser PYMES no cuentan en general con personal especialista en el área de energía
- ✓ Ninguna empresa ha implementado SGen
- ✓ No se han hecho auditorías energéticas
- ✓ La concientización sobre la relevancia y necesidad de mejorar la EE podría ser una de las barreras de mayor relevancia.

Como resultado de las discusiones llevadas adelante en el Taller de la UIA, se presenta en la tabla siguiente con el resumen de las principales barreras y condiciones habilitantes para la formulación del Plan de Eficiencia Energética en el grupo de Cerámica Roja/Vidrio/Cemento.

Tabla 6. Barreras a la implementación de Medidas de Eficiencia Energética en Cerámica, vidrio y cemento (UIA)

SECTOR	CATEGORÍA	BARRERA	DESCRIPCION / COMENTARIOS
CERAMICA / VIDRIO / CEMENTO	FINANCIAMIENTO	Altas tasas de financiamiento	
	ECONÓMICAS O DE MERCADO	Falta de incentivos fiscales asociados a la EE (PYMES)	
	CULTURALES Y DE CONCIENTIZACIÓN	Coherencia regulatoria entre ahorro energía y medio ambiente	Posibilidad de utilizar desechos en el proceso; uso de biomasa. Hay leyes de medioambiente que juegan en contra de eso
	INSTITUCIONALES Y REGULATORIAS	Falta de capacitación en la cuestión de EE por parte de alguna institución como el INTI	



ANEXO 1. EMPRESAS A ENCUESTAR EN EL MARCO DEL BNEU

Listado de Establecimientos a encuestar

Muestra	Empresa
mg	Cerro Negro P.I. Olavarria
mg	Palmar
mg	Later-Cer
mg	Ceramica Del Norte
mg	Ceramica Fanelli
mg	Ceramica Ctibor
mg	Ceramica Cunmalleu
mg	La Pastoriza
mg	Cerro Negro (Córdoba)
mg	Loimar
mg	Palmar Mar Del Plata
mg	Ceramica Martin
mg	Terrabrick
g	Cormela S.A. (Cerro Negro) (Campana)
mg	Ceramica Quilmes

G: grande, mg: muy grande



**EFICIENCIA
ENERGÉTICA**
EN ARGENTINA

eficienciaenergetica.net.ar

info@eficienciaenergetica.net.ar

Proyecto financiado por
la Unión Europea

