



PROYECTO

Edificios Municipales Energéticamente Sustentables

La experiencia del Programa Euroclima en Argentina

Implementado por:



Ejecutado por:





PROYECTO

Edificios Municipales Energéticamente Sustentables

La experiencia del Programa
Euroclima en Argentina





PROYECTO

Edificios Municipales Energéticamente Sustentables

La experiencia del Programa Euroclima en Argentina

Implementado por:



Ejecutado por:



COORDINACION EJECUTIVA DEL PROYECTO

Juan Martín Sitja y Balbastro

Coordinador de proyectos Euroclima, Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)

Horacio Marcelo Martino

Director de Asuntos Municipales – Coordinador General del Proyecto EMES
Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

Orlando Alberto Costa

Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC)

Germán Benaghi

Responsable de Comunicación
Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC)

Gabriela Prata Dias

Jefa del Área de Eficiencia Energética
Centro de Eficiencia Energética de Copenhague (PNUD)

Proyecto edificios municipales energéticamente sustentables / Horacio Marcelo Martino ... [et al.] ; Coordinación general de Horacio Marcelo Martino ... [et al.] ; Editado por Gonzalo Albina Gandolfo ; Tomás Bergero Trpin ; Prólogo de Lorena Chara ... [et al.]. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata, 2025. 90 p. ; 28 x 22 cm.

ISBN 978-950-34-2588-6

1. Energía. 2. Ambiente. 3. Desarrollo Sustentable. I. Martino, Horacio Marcelo II. Martino, Horacio Marcelo, coord. III. Albina Gandolfo, Gonzalo, ed. IV. Bergero Trpin, Tomás , ed. V. Chara, Lorena , prolog. CDD 728.047

Edición y coordinación general: Gonzalo Albina Gandolfo y Tomás Bergero Trpin
Corrección: Cristian Secul Giusti
Diseño y diagramación: Agustina Salles

1ra. edición, agosto de 2025

Hecho el depósito que marca la ley 11.723
Impreso en Argentina

El proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables”, cuenta con la financiación de la Unión Europea, a través del programa EUROCLIMA, y se ejecuta por medio de la Agencia Francesa de Desarrollo en la Argentina.

La Universidad Nacional de La Plata es la entidad responsable y líder del proyecto, como representante del Consorcio que integran, la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático y el Copenhagen Centre on Energy Efficiency.

Entre sus objetivos se destacan, mejorar el desempeño energético de los edificios municipales y fortalecer las capacidades de gestión sobre eficiencia energética, contribuyendo a la formulación de políticas públicas municipales y a la consolidación de un proceso de mejora continua en Argentina.

“El presente documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en él no pueden considerarse en modo alguno como reflejo de la opinión oficial de la Unión Europea”.



Licenciado bajo Creative Commons
CC BY 4.0 - Atribución/Reconocimiento

ÍNDICE

7 PRÓLOGO

Amador Sánchez Rico
Lorena Chara
Fernando Tauber
Ricardo Bertolino
Gabriela Prata Dias

12 INTRODUCCIÓN

COMPONENTE A Capacitaciones

16 PRODUCTO 1

Capacitaciones para el uso adecuado de herramientas de eficiencia energética en gobiernos locales

18 PRODUCTO 2

Formación y sensibilización en cuestiones de género y energía

COMPONENTE B Transferencias de conocimientos

20 PRODUCTO 3

Análisis de la situación actual de la Eficiencia Energética a nivel local y nacional

22 PRODUCTO 4

Manual para la implementación de medidas en Eficiencia Energética en edificios municipales



COMPONENTE C

Metodología de autoevaluación energética

24

PRODUCTO 5

Metodología de autoevaluación energética para edificios municipales argentinos

COMPONENTE D

Diagnóstico, diseño y ejecución de proyectos

26

PRODUCTO 6

Auditorías energéticas de edificios municipales y propuestas de rehabilitación sustentable

30

PRODUCTO 7

Porfolio de proyectos municipales de Eficiencia Energética

32

PRODUCTO 8

Mapeo de financiadores y fondos para municipios

34

PRODUCTO 9

Ejecución de obras piloto de rehabilitación energética en edificios municipales

COMPONENTE E

Plan de comunicación

80

PRODUCTO 10

El Plan de Comunicación y Visibilidad del Proyecto "Edificios Municipales Energéticamente Sustentables" (EMES)

82

REFLEXIONES FINALES



Amador Sánchez Rico

EMBAJADOR DE LA UNIÓN EUROPEA EN ARGENTINA

El proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES), financiado por la Unión Europea a través del Programa Euroclima, es el fruto de un modelo de cooperación sumamente exitoso entre la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) y entidades socias.

La Eficiencia Energética tiene un poder transformador enorme a la hora de pensar en acciones de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y del cumplimiento de las metas climáticas. Para poder reducir emisiones de GEI, no solo hay que trabajar en buscar alternativas más verdes o renovables de producir nueva energía, sino también pensar en maneras más responsables y eficientes de transportarla, usarla y consumirla. La rehabilitación energética de edificios es un pilar clave del proceso de descarbonización y es un tema que seguirá vigente por muchos años más, tanto en la UE como en la Argentina.

Este proyecto de Eficiencia Energética está totalmente en línea con uno de los 4 pilares fundamentales de la estrategia europea Global Gateway que tiene como objetivo promover vínculos inteligentes, limpios y seguros en el sector de la energía, así como el transporte, la salud, la educación, la investigación y la digitalización. Esta agenda estratégica europea, al igual que los preceptos del Programa Euroclima, están alineados a la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, sus objetivos de Desarrollo Sostenible y al Acuerdo de París.

Concretamente, el proyecto EMES logró trabajar de manera innovadora con municipios de muy variado tamaño y en edificios de amplia diversidad de usos. Es muy valioso el enfoque local que se le dio a este proyecto, adaptando las soluciones energéticas a las realidades socio-demográficas tan diversas a lo largo y ancho de la Argentina. La reducción del consumo energético tiene un impacto innegable en el seno de las comunas alcanzadas por la iniciativa EMES: allí, se advierte un sensible alivio en las cuentas municipales, al tiempo que se concretaron mejoras en los espacios intervenidos, que se traducen en mejores condiciones de para el personal y más comodidad y confort para los usuarios.

El rol educativo y demostrativo de las obras piloto llevadas a cabo refuerza el potencial de escalabilidad del proyecto EMES hacia el resto de los edificios, tanto públicos como privados, dentro de las localidades participantes. Asimismo, permite su expansión a otras ciudades y pueblos del país y la región para hacer frente al cambio climático y profundizar la transición justa y verde de nuestras sociedades.

Lorena Chara

DIRECTORA EN LA ARGENTINA DE LA
AGENCIA FRANCESA DE DESARROLLO (AFD)



Desde la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) celebramos los logros alcanzados dentro del proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES), financiado por el programa europeo Euroclima, implementado localmente por la AFD y ejecutado por el Consorcio UNLP-RAMCC-C2E2.

Este proyecto es un claro ejemplo de cómo los bancos de desarrollo pueden contribuir a alcanzar múltiples objetivos, como la lucha contra el cambio climático y la reducción de desigualdades sociales, así como desarrollar herramientas adaptadas a los gobiernos locales para mejorar la gestión de los riesgos climáticos.

El proyecto EMES logró demostrar que la Eficiencia Energética es la primera medida esencial para la transición energética. Al reducir el consumo energético y las facturas energéticas municipales, no solo se optimizan los recursos financieros, sino que también se mejora la calidad de vida en edificios públicos. Además, el proyecto generó un impacto positivo en el ámbito social y económico, creando empleo local, capacitando en tecnologías verdes y fomentando la conciencia ambiental.

El éxito evidente del proyecto EMES lo posiciona como un referente en la promoción de edificios municipales sostenibles en la región. Estas obras y alternativas son fácilmente replicables en otros edificios. Por ello, debe destacarse el arduo trabajo llevado a cabo por los equipos del Consorcio, los municipios y las empresas, durante estos 4 años para dar visibilidad a lo que puede lograrse trabajando en la Eficiencia Energética.



Fernando Tauber

VICEPRESIDENTE ACADÉMICO DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA (UNLP)

En las últimas décadas, el acelerado crecimiento de las ciudades ha colocado al cambio climático y a la crisis energética entre las problemáticas globales más urgentes. Sus impactos repercuten en la sostenibilidad del desarrollo urbano y en la calidad de vida de la ciudadanía.

Este complejo escenario impone la necesidad de incorporar a la nueva agenda urbana la lucha contra el cambio climático y el desarrollo de políticas públicas que promuevan la transición energética. Se debe asumir desde la gestión el compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la generación de energía renovable y mejorar la Eficiencia Energética.

En este sentido, Argentina impulsó iniciativas como el Plan Nacional de Transición Energética 2030 y el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, que en su momento promovieron enfoques concretos para abordar el desafío climático, orientados hacia modelos sostenibles, inclusivos e innovadores. Aunque estos planteamientos respondieron a un contexto político determinado, la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) ha mantenido de forma inquebrantable su compromiso con esta agenda.

Aportando a esta visión, la UNLP ha desarrollado su propio Programa, que impulsa propuestas innovadoras como el Proyecto de “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES) en el marco del Programa Euroclima. El impacto del Proyecto va más allá de la mejora en la Eficiencia Energética de los edificios; busca abrir las puertas a un nuevo paradigma de gestión, en el que la eficiencia y el ahorro energético se convierten en ejes prioritarios para los gobiernos locales. Solo de esta manera podremos avanzar hacia un modelo de desarrollo sustentable, equitativo e inclusivo en Argentina.

Liderado por la UNLP, este proyecto demuestra que es posible reducir la dependencia de los combustibles fósiles y atenuar las emisiones de gases de efecto invernadero, principales causantes del cambio climático. Además, propone una transición energética verde y justa, basada en un enfoque integral que reconoce la interdependencia de las políticas climáticas, ambientales, económicas, sociales y de género, con especial atención en la protección de los sectores más vulnerables de nuestra región.

Ricardo Bertolino

DIRECTOR EJECUTIVO DE LA RED ARGENTINA DE MUNICIPIOS
FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO (RAMCC)



El Proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES), perteneciente al programa Euroclima, representa un aporte de enorme magnitud para los equipos técnicos y funcionarios políticos de los más de 300 municipios integrantes de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC). Cada uno de los eventos, capacitaciones y publicaciones realizadas en estos 4 años de trabajo, funcionó como una poderosa herramienta de comunicación, difusión y formación que permite allanar el camino hacia un nuevo paradigma en materia de recursos energéticos.

Las experiencias desarrolladas en el marco del proyecto EMES ya despiertan el interés de distintos gobiernos locales de Argentina, que reconocen el modelo virtuoso y buscan avanzar con políticas públicas que promuevan la Eficiencia Energética de forma innovadora y, a la vez, planteen nuevos desafíos.

Los resultados alcanzados hasta ahora fortalecen la decisión política local de trabajar frente al cambio climático. La Eficiencia Energética aparece como una de las acciones clave. Sin embargo, emergen también otras áreas de cuidado del ambiente que comienzan a generar nuevos empleos y aumento de la resiliencia en las ciudades.

La expectativa es inmensa: los municipios cuentan ahora con nuevas herramientas y personal capacitado, lo que permitirá convocar a nuevos actores en el lugar más cercano entre gobiernos y ciudadanos. Especialmente, a jóvenes emprendedores interesados en tecnologías ambientales, en el marco de un mercado cada vez más demandante de las mismas.

La transición energética como modelo de gestión se abre camino en la agenda de los gobiernos locales. Nuestro compromiso será trabajar con firmeza para nutrir esa agenda de nuevas experiencias que impacten de manera directa en el bienestar de nuestras comunidades.



Gabriela Prata Dias

DIRECTORA DEL CENTRO DE COPENHAGUE
SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La Eficiencia Energética ofrece a las ciudades de todos los tamaños una vía poderosa para acelerar la descarbonización y mejorar los servicios energéticos municipales. Mediante la implementación de soluciones de Eficiencia Energética en el alumbrado y los edificios públicos, así como en sistemas avanzados de transporte, entre otras acciones, los municipios pueden obtener importantes beneficios ambientales, económicos y operativos. Estas soluciones, ya probadas técnicamente, pueden reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar el entorno, la salud y el bienestar de los ciudadanos cuando se combinan con políticas públicas sólidas y mecanismos de financiamiento atractivos.

La clave para una transición energética exitosa radica en desarrollar estrategias de implementación integrales que aborden los desafíos tanto políticos y tecnológicos, como financieros. Esto requiere una visión holística que vaya más allá de las inversiones tradicionales en infraestructura y se centre, en cambio, en soluciones que aprovechen las tecnologías ya disponibles para optimizar la demanda de energía, mejorar la prestación de servicios públicos y crear ecosistemas urbanos más sostenibles.

Fundamentalmente, el éxito de estas iniciativas de Eficiencia Energética depende de una planificación cuidadosa, la participación de las partes interesadas y un compromiso con la mejora continua. Al adoptar un enfoque de descarbonización que priorice la Eficiencia Energética, los municipios pueden liberar un enorme potencial para el desarrollo sostenible y crear entornos urbanos más resilientes y habitables para sus ciudadanos.

Introducción

Euroclima es el programa de cooperación regional que fomenta la asociación estratégica entre la Unión Europea (UE) y América Latina y el Caribe (ALC), basado en valores compartidos y el compromiso de abordar el cambio climático y la pérdida de biodiversidad de manera conjunta. Una plataforma para el intercambio de ideas y de experiencias entre países de la región y con la Unión Europea.

El Programa busca contribuir a la transición sostenible, resiliente e inclusiva a través de esfuerzos de mitigación y adaptación climática, incluyendo la protección, restauración, conservación de la diversidad biológica y la promoción de la economía circular.

Euroclima se inserta dentro de la renovada agenda de relaciones entre la UE y ALC, y es parte de la estrategia *Global Gateway* que promueve inversiones y financiamiento en sectores relevantes, así como el uso de otros instrumentos de la UE y sus Estados Miembros para lograr sociedades más sostenibles, justas e interconectadas.

En este sentido, Euroclima se implementa en el marco del enfoque *Team Europe*, a través del trabajo sinérgico de cinco agencias de Estados Miembros de la UE y tres bajo la tutela de la Organización de las Naciones Unidas (ONU): Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID); Grupo AFD, integrado por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y Expertise France (EF); Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP); Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Entre los diversos sectores en los que interviene el Programa Euroclima, destaca el de Eficiencia Ener-

gética, que impulsa y promueve una transición justa hacia un modelo energético sostenible y resiliente al cambio climático. Este sector es liderado en estrecha colaboración por la AECID y la AFD como agencias implementadoras. Hasta la fecha, se han gestionado e implementado un total de 8 proyectos, con un abordaje especial en la integración de la perspectiva de género, entre los cuales se incluye este proyecto sobre edificios municipales.

La iniciativa busca fortalecer las capacidades institucionales y los marcos regulatorios de políticas públicas para promover la Eficiencia Energética en la región. Los proyectos financiados apoyan a los países en sus esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático, en línea con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) asumidas en el marco del Acuerdo de París.

El proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES), seleccionado junto a 8 proyectos de América Latina, cuenta con financiación de la Unión Europea, a través del programa Euroclima, y se ejecuta localmente por medio de la Agencia Francesa de Desarrollo en la Argentina.

La Universidad Nacional de La Plata (UNLP) es la entidad responsable y líder del proyecto, como representante del Consorcio que integran, la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) y el Copenhagen Centre on Energy Efficiency, siendo coordinado por la Dirección de Asuntos Municipales de la UNLP.

Entre sus objetivos destacan la mejora de la Eficiencia Energética en los edificios municipales y el fortalecimiento de las capacidades de gestión de los municipios y comunas, con el propósito de integrar la acción climática y la transición energética verde y justa en la agenda de los gobiernos locales.

Entre septiembre de 2020 y mayo de 2025, se diseñaron 5 componentes y se ejecutaron 10 productos, incluyendo:



COMPONENTE A:
Capacitaciones

»» PRODUCTO 1

Capacitaciones en Eficiencia Energética.

Se realizaron **35 instancias formativas**, con la participación de **1.665 personas**.

»» PRODUCTO 2

Capacitaciones sobre la transversalización del enfoque de género.

Se realizaron **7 encuentros**, con **48 implementadores**.



COMPONENTE B:
Transferencias de conocimientos

»» PRODUCTO 3

Análisis situacional de la Eficiencia Energética, a nivel local y nacional.

Publicación digital.

»» PRODUCTO 4

Manual de aplicación de medidas de Eficiencia Energética en edificios municipales.

Disponible en digital y papel.



COMPONENTE C:
Autoevaluación energética

»» PRODUCTO 5

Metodología de autoevaluación energética en edificios municipales.

Incluye una **calculadora de Eficiencia Energética**.



COMPONENTE D:
Diagnóstico, diseño y ejecución de proyectos

»» PRODUCTO 6

Auditorías energéticas en edificios municipales.

49 edificios municipales auditados con Informe Técnico

»» PRODUCTO 7

Cartera de proyectos de Eficiencia Energética para gestión de fondos.

Porfolio de proyectos desarrollados a nivel Perfil Avanzado.

»» PRODUCTO 8

Mapeo de financiadores y fondos para Municipios.

Documento con fuentes de financiamiento para municipios.

»» PRODUCTO 9

Ejecución de proyectos de Eficiencia Energética en edificios municipales.

8 obras de rehabilitación energética ejecutadas.



COMPONENTE E:
Plan de comunicación

»» PRODUCTO 10

Plan de comunicación y visibilización del proyecto, implementado con lenguaje inclusivo.

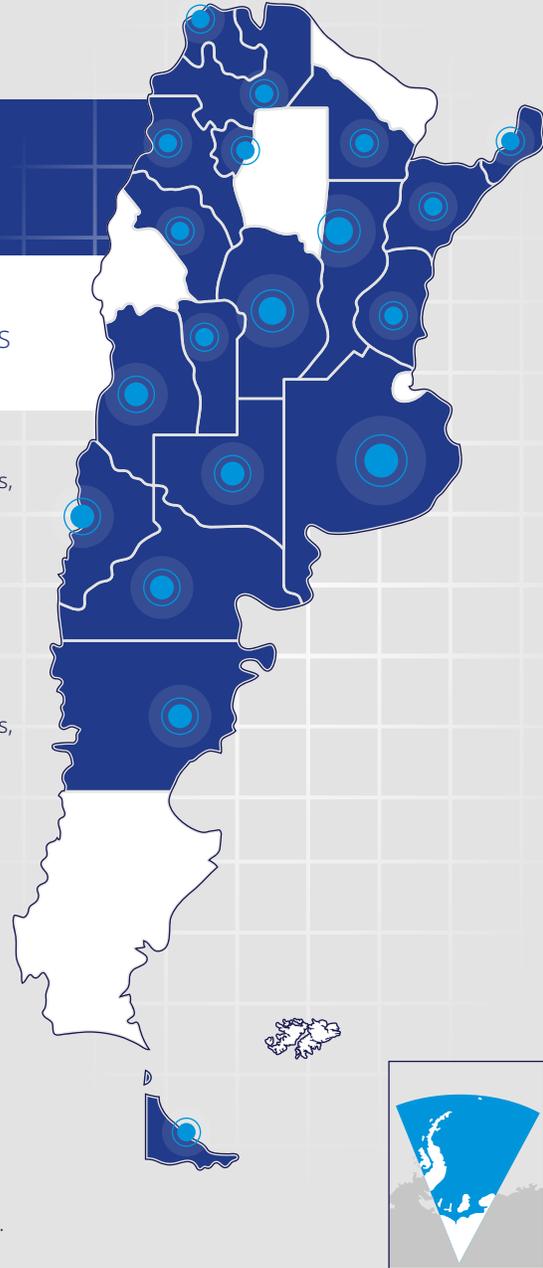
Ámbito de actuación

» BENEFICIARIOS DIRECTOS:

19 PROVINCIAS | **174** MUNICIPIOS

» BENEFICIARIOS INDIRECTOS:

23 PROVINCIAS + CABA | **+2.000** GOBIERNOS LOCALES



» Buenos Aires

35 capacitaciones en 35 municipios, 16 auditorías energéticas, 1 obra piloto de rehabilitación energética, 1 auditoría post obra.

» Catamarca

35 capacitaciones en 1 municipio.

» Córdoba

35 capacitaciones en 29 municipios, 4 auditorías energéticas, 2 obras piloto de rehabilitación energética, 2 auditorías post obra.

» Chaco

35 capacitaciones en 3 municipios.

» Chubut

35 capacitaciones en 4 municipios.

» Corrientes

35 capacitaciones en 2 municipios.

» Entre Ríos

35 capacitaciones en 16 municipios, 1 auditorías energéticas, 1 obra piloto de rehabilitación energética.

» Jujuy

35 capacitaciones en un municipio.

» La Rioja

35 capacitaciones en un municipio.

» La Pampa

35 capacitaciones en 8 municipios.

» Mendoza

35 capacitaciones en 10 municipios, 4 auditorías energéticas, 1 obra piloto de rehabilitación energética, 1 auditoría post obra.

» Misiones

35 capacitaciones en 6 municipios, 4 auditorías energéticas.

» Neuquén

35 capacitaciones en 10 municipios, 9 auditorías energéticas.

» Río Negro

35 capacitaciones en 4 municipios.

» Salta

35 capacitaciones en 2 municipios.

» Santa Fe

35 capacitaciones en 32 municipios, 11 auditorías energéticas, 3 obras piloto de rehabilitación energética.

» San Luís

35 capacitaciones en 4 municipios.

» Tucumán

35 capacitaciones en 5 municipios.

» Tierra del Fuego

35 capacitaciones en un municipio.

El camino recorrido nos presenta el desafío de seguir avanzando hacia una transición energética justa y sostenible en las ciudades de América Latina. Dado que los actores sociales, como agentes de cambio, tienen la capacidad de generar profundas transformaciones en el territorio, la escala municipal representa una oportunidad única para diseñar políticas energéticas locales, fortalecer la participación ciudadana, mejorar la calidad de vida de los habitantes, erradicar la pobreza energética y recuperar la energía como un servicio público y un derecho fundamental.



PRODUCTOS

PROYECTO

Edificios Municipales Energéticamente Sustentables

La experiencia del Programa
Euroclima en Argentina

Capacitaciones para el uso adecuado de herramientas de eficiencia energética en gobiernos locales

Por **Orlando Alberto Costa**

La capacitación es una herramienta fundamental para sensibilizar y promover la toma de conciencia sobre la necesidad de un cambio cultural en el marco de la transición energética. Como parte del proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES), se llevaron a cabo diferentes instancias de formación orientadas a funcionarios municipales, que incluyeron cursos, conferencias, debates y exposiciones sobre buenas prácticas en Eficiencia Energética, focalizando, particularmente, en los edificios públicos y privados. Estas actividades estuvieron a cargo de docentes de instituciones especializadas de Argentina y Europa.

El criterio para la selección de los municipios y comunas participantes fue el de mayor compromiso con la elaboración de un Plan Local de Acción Climática, que propone la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) a sus asociados, integrado por un inventario de gases de efecto invernadero y medidas de mitigación y adaptación que incluyen acciones de Eficiencia Energética y energías renovables.

Tras 4 años de trabajo, se logró ampliamente el objetivo de sensibilizar y concientizar a los

principales actores del sector público local para avanzar hacia un modelo de transición energética que contribuya al cumplimiento de las metas de la Contribución Nacional Determinada (NDC, por su sigla en inglés), asumida por Argentina en el Acuerdo de París sobre el cambio climático. La gestión de los recursos energéticos, ligada a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al cuidado del medio ambiente, resulta fundamental en este proceso.

En esta línea, no se puede soslayar el aporte de conocimientos técnicos a funcionarios municipales, con criterios de ahorro y Eficiencia Energética; una suma de nuevos saberes y prácticas que dan vida a un círculo virtuoso para fortalecer las capacidades de gestión de la energía en los municipios. De este modo, se brindan herramientas innovadoras para el uso racional y eficiente de la energía, y la prestación y adquisición de bienes y servicios. Y lo que resulta aún más elocuente: el necesario cambio de comportamiento de las personas, que produce mejoras concretas y mensurables en el rendimiento de los edificios municipales.

Frente al escenario adverso impuesto por la pandemia de COVID-19, la mayoría de las capacitaciones se llevaron a cabo de manera virtual. Sin embargo, una vez superada la etapa crítica del aislamiento preventivo, fue posible retomar los encuentros presenciales. Las actividades de formación fueron obligatorias para 32 municipios de 10 provincias argentinas, todos destinatarios del Proyecto EMES. A su vez, se ofrecieron instancias voluntarias para otras comunas adheridas a la RAMCC, no incluidas en este programa, que tuvieron la oportunidad de capacitarse y consultar en busca de respuestas y soluciones a sus problemáticas particulares.

Al respecto, resulta alentador el interés manifestado por los gobiernos locales en la transmisión de conocimientos y experiencias. Ahora, el desafío y la expectativa radican en transferir de manera eficaz esos saberes adquiridos a las comunidades, instituciones, sectores empresariales y de servicios. Este es un punto de partida prometedor, una oportunidad para dar continuidad a la tarea mediante nuevos proyectos y acciones.



Enlace para acceder a los videos de las capacitaciones:



<https://www.ramcc.net/producto.php?id=2>

Resultados



Balance energético y uso racional de la energía; normativa de Eficiencia Energética y cuadros tarifarios; realización de una auditoría energética; relevamiento energético y etiquetado de viviendas; envolventes térmicas; edificios verdes; techos y terrazas verdes en edificios públicos; arquitectura sostenible; proceso del agua con sistemas y equipos inteligentes; obtención de agua de lluvia tratada con energía solar; Smart cities; caracterización, diseño, proyecto y construcción de cubiertas verdes; sistema de gestión de la energía; Eficiencia Energética en edificios; climatización eficiente, geotermia y bombas de calor; Eficiencia Energética eléctrica, entre otras. Asimismo, se dictó un curso para la Certificación de Gestores Energéticos Municipales, dirigido al personal vinculado a edificios municipales, sus instalaciones, equipamientos y prestación de servicios públicos, con el objetivo de fortalecer sus capacidades en la gestión de proyectos relacionados con la Eficiencia Energética y las energías renovables.

Formación y sensibilización en cuestiones de género y energía

Por **María Noelia López**

Introducción

El proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES) incluyó entre sus acciones un ciclo de capacitaciones sobre género con referentes y gestores municipales. La iniciativa asumió el carácter complejo, multidimensional y relacional que suponen las estrategias orientadas al despliegue de potencialidades para un crecimiento soberano y sustentable. En ese marco, se priorizó el abordaje de la “cuestión energética”; sin descuidar la incidencia de los ordenamientos socioculturales en base al género, que influyen en la coproducción de inequidades.

En línea con el enfoque propuesto por Euroclima y las agencias ejecutoras, una política energética que incorpore las consideraciones de género tiene el potencial de rectificar inequidades, reconociendo las necesidades prácticas y los intereses estratégicos que emergen de la posición social y cultural de las personas a las que está dirigida la política: “De este modo, se busca incidir en la pobreza energética y en las brechas energéticas, donde las mujeres y otras identidades son escasas y están mal representadas en el sector energético” (AFD, 2015).

En un mismo plano, se destacó el fortalecimiento técnico de equipos municipales que resultan

nodales en las respuestas de los sistemas locales. Se propició un tratamiento teórico y metodológico que hizo eje en los aportes, tensiones y desafíos que surgen de la integración de la perspectiva de género en todo el ciclo de políticas públicas, antes que priorizar un tratamiento focalizado del tema.

Metodología e implementación

Se partió de un relevamiento de conocimientos previos e intereses de la población objetivo. A partir de ello, se definió un recorte temático y una secuencia didáctica que propuso iniciar con aspectos conceptuales, normativos y metodológicos introductorios, para luego profundizar en tres temas: la gestión del espacio urbano y la organización del cuidado; las políticas energéticas; y las políticas comunicacionales a nivel local.

El curso instrumentó herramientas propias de la educación virtual y actividades en plataforma guiadas por docentes. Incluyó material audiovisual a cargo de expertas, y material bibliográfico de apoyo para facilitar la comprensión y el trabajo de los contenidos. La acreditación del curso requirió que cada participante acceda al material disponible cada semana y realice la actividad sugerida por el equipo docente.

Desafíos y Aprendizajes

Uno de los grandes desafíos fue la necesidad de abordar la extrañeza que la temática generaba en algunos participantes. Para ello, se recurrió a acciones de sensibilización y material introductorio para alcanzar una mayor familiarización con el tema.

Durante la experiencia, se valoró como aprendizaje la transversalización y los aportes de la perspectiva de género en la identificación de dinámicas que contribuyen a la desigualdad en cada territorio. También, se destacó su uso como herramienta técnica para la planificación, implementación y evaluación de políticas públicas en la gestión local.

Se identificaron intereses y áreas de vacancia que deberían profundizarse a futuro mediante nuevas propuestas de formación, dispositivos de aula-taller, asesorías técnicas para la construcción de herramientas de monitoreo sobre políticas públicas locales, entre otras estrategias que favorezcan y propicien gestiones comprometidas con el pluralismo y la acción frente a las desigualdades y violencias sexo genéricas.



Enlace para acceder
a los cursos de capacitación:



https://unlp.edu.ar/institucional/vinculacion_tecnologica/municipios/proyectoeuroclima/cursos-de-capacitacion-virtual-sobre-la-incorporacion-de-la-perspectiva-de-genero-en-los-gobiernos-locales-19640-24640/

Resultados



7 DE 7
CAPACITACIONES
FINALIZADAS

48

PERSONAS
CAPACITADAS



1 REFERENTE
FORMADO EN CADA
MUNICIPIO PARTICIPANTE



El **personal técnico** de las
instituciones implementadoras



**ENTREGA DE
MATERIAL**
PARA DIVULGACIÓN

Se completaron el 100% de las 7 sesiones de formación programadas. Un total de 48 personas lograron finalizar la capacitación prevista, lo que permitió alcanzar la meta de contar, al menos, con un referente capacitado por cada municipio y comuna participante del proyecto. A ello se suma el personal técnico de las instituciones implementadoras. Además, se entregaron guías específicas a quienes asistieron, con el fin de favorecer la replicación y divulgación en sus respectivas instituciones.

Análisis de la situación actual de la Eficiencia Energética a nivel local y nacional

Por **Orlando Alberto Costa**

El proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES) incluyó entre sus acciones la elaboración de un documento ideado con el objetivo de ofrecer información sobre la política nacional de Eficiencia Energética, la legislación vigente en Argentina, y los diferentes programas de gobierno vinculados a la energía y el cambio climático. Contiene, además, un análisis pormenorizado de la situación en provincias, municipios y comunas en relación a la gestión de la eficiencia energética, las ordenanzas y experiencias municipales, con datos consultados a las fuentes.

El dossier comienza con un informe elaborado por Copenhagen Climate Center sobre el sistema energético nacional, la demanda energética de los edificios, sus emisiones y normativas, así como el estado de la eficiencia energética y el rol de los gobiernos nacional y locales para abordar su potencial.

Los ingenieros Andrés Agosti y Marcelo Luna, de la consultora medioambiental COMA, realizaron un amplio análisis sobre la situación de la Eficiencia Energética, con una descripción de los programas nacionales y sus responsables

gubernamentales vigentes en ese momento, además de la legislación y referencias a distintos programas provinciales

Finalmente, la Secretaría Ejecutiva de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC), impulsora de planes y proyectos enmarcados en los objetivos del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCOM), que promueve el acceso universal a energía segura, limpia y asequible, describe actividades realizadas y proyectos de gobiernos locales adheridos a la organización.

Mediante una encuesta a municipios miembros y contactos directos, se relevaron acciones, programas y ordenanzas en 31 distritos. En todos los casos, se reseñan las políticas climáticas energéticas y las iniciativas en este sentido. También, se avanza en proyectos de mediano y largo plazo que requieren inversiones en equipamiento, tecnología y obras que excedan sus posibilidades actuales de financiamiento.

Teniendo en cuenta que en Argentina hay 2.178 gobiernos locales (1.173 municipios y 1.005 de dimensiones menores con otras denominaciones, que a su vez contienen más de 25.500 loca-

lidades), aún resta mucho por hacer en materia de eficiencia energética. Claro está, existe una sensible disparidad entre las ciudades más grandes -con sus planteles de gobierno, relaciones y posibilidades-, y las urbes de menor tamaño que no cuentan con suficientes recursos humanos y capacidades para afrontar en lo inmediato los nuevos desafíos que impone el cambio de paradigma energético. Por otra parte, la conformación institucional del Estado federal determina que los municipios dependan de las provincias, lo que lleva a que cuenten con políticas y estrategias propias, ya sea de manera individual o en asociación con otros, sin un nexo a nivel nacional que garantice la cohesión necesaria.

Además de las debilidades institucionales señaladas, se hace evidente la exigente demanda de energía que tienen los edificios en Argentina como consecuencia directa del uso de sistemas constructivos poco eficientes, especialmente, en relación a las necesidades de aislamiento para poder mejorar su rendimiento energético.

El potencial de ahorro es enorme. Concretarlo representaría un logro sin precedentes en el país, con un impacto sumamente positivo no solo desde el punto de vista energético, sino también económico, ambiental y social, sumando el valor agregado del siempre virtuoso camino del incremento de las capacidades humanas y la generación de trabajo genuino.

De este modo, el impulso de políticas, acciones y financiamiento, basado en el interés despertado en los municipios con el Proyecto EMES, representa un gran desafío. Dar continuidad a este esfuerzo y elaborar nuevos planes permitirá, sin duda, obtener beneficios económicos, ambientales y mejoras en la calidad de vida de las poblaciones.



Enlace para acceder
a la publicación:



<https://www.ramcc.net/producto.php?id=4>



Manual para la implementación de medidas en Eficiencia Energética en edificios municipales

Por **Gabriela Prata Dias**

El programa Euroclima tiene entre sus objetivos mejorar el desempeño energético de los edificios municipales y fortalecer las capacidades de gestión en materia de Eficiencia Energética, contribuyendo a la formulación de políticas públicas municipales y a la consolidación de un proceso de mejora continua en Argentina.

En particular, el Manual busca ofrecer un material informativo concreto y claro sobre la aplicación de medidas de eficiencia energética en edificios municipales. El propósito es afianzar las capacidades municipales para mejorar la gestión energética de los edificios, procurando que la eficiencia y el ahorro energético ocupen un lugar prioritario en la agenda de los gobiernos locales. Todo ello, en la búsqueda de modelos de desarrollo más sostenibles en Argentina y América Latina. Este manual también sirve como apoyo y guía en la utilización de la herramienta de autoevaluación de edificios públicos de Argentina, desarrollada en el marco de este mismo proyecto, y disponible en el sitio web de los socios de esta iniciativa y del Centro de Eficiencia Energética de Copenhague.

La idea de desarrollar un manual sobre Eficiencia Energética en edificios públicos es parte de la estrategia que incluye la formación y el desarrollo de capacidades de los funcionarios públicos que día a día tienen que gestionar y mejorar las condiciones de la infraestructura municipal.

Para muchos, gestionar edificios es sólo una parte de muchas tareas de su labor cotidiana, sin tiempo para invertir en una formación significativa sobre sistemas complejos de edificaciones. Por lo tanto, el equipo del proyecto sintió la necesidad de crear una fuente de referencia que explicara, en un lenguaje sencillo, las principales oportunidades para potenciar la Eficiencia Energética en los edificios públicos de Argentina, así como los principales problemas que suelen influir en la demanda energética y, en consecuencia, en el gasto de recursos financieros de los gobiernos locales.

El manual aborda las medidas típicas que podrían implementarse en los edificios y las metodologías para ponerlas en marcha. Por ello, se centra en los principales componentes que

influyen en la demanda energética: la envolvente del edificio, la iluminación, la optimización de la factura energética, la calefacción y refrigeración, y otros equipos y servicios que inciden en la exigencia de energía.

El documento incluye una guía sobre cómo aplicar medidas en edificios públicos municipales, detallando aspectos relacionados con los planes, la importancia de designar un gestor energético en el municipio, quien será responsable de implementar el plan de mejora y de las auditorías energéticas. Asimismo, presta especial atención a las oportunidades en torno a las auditorías de recorrido, un enfoque más ágil y rápido para identificar las oportunidades de eficiencia. Esto se integra, a su vez, con la herramienta de autoevaluación energética de edificios municipales de Argentina. El manual también incluye una guía detallada sobre cómo utilizar la herramienta y el razonamiento que la respalda.

De igual manera, instruye sobre los pasos necesarios para ahorrar y utilizar eficientemente la energía mediante el uso de calculadoras, tecnologías y recursos disponibles, con el fin de alcanzar los objetivos de mitigación del cambio climático.

La realización de proyectos de auditoría energética requiere el apoyo de la dirección hacia los gestores energéticos y auditores para llevar a cabo un diagnóstico imparcial de la demanda energética de la instalación y de los perfiles de ahorro. Por ello, sigue siendo central contar con información fácilmente accesible sobre las tipologías de edificios, sus perfiles requerimientos de energía y las normas de referencia.

En este sentido, todas las partes interesadas tomarán las medidas necesarias para ser más eficientes. La gestión y el cumplimiento de los

objetivos serán arduos si no se registra y supervisa esta información. Mientras que el gobierno local y los municipios han estado trabajando en estos desarrollos, se recomienda continuar estas actividades y hacer hincapié en profundizar y ampliar.



Enlace para acceder al Manual:



<https://www.ramcc.net/producto.php?id=5>

Metodología de autoevaluación energética para edificios municipales argentinos

Por **Clara Camarasa**

La Calculadora de Eficiencia Energética en Edificios es una herramienta desarrollada por el Centro de Eficiencia Energética de Copenhague (C2E2) en el marco del programa Euroclima. Fue especialmente diseñada para proporcionar a los usuarios una plataforma de evaluación rápida preliminar, que permite estimar el rendimiento energético de un edificio.

El objetivo general del instrumento es triple:

A

Apoyar el desarrollo de una evaluación rápida del rendimiento energético de edificios individuales.

B

Crear una evaluación comparativa entre el rendimiento energético de referencia con los estándares de Eficiencia Energética.

C

Proveer recomendaciones de posibles medidas de Eficiencia Energética en los componentes y sistemas del edificio.

La calculadora está diseñada para atender las necesidades de los municipios y otros interesados que deseen obtener una primera impresión sobre las oportunidades de Eficiencia Energética en los edificios municipales o establecer prioridades entre ellos. Esta herramienta permite comprender de manera general el impacto de distintos parámetros del sistema y sus componentes en el perfil de consumo energético del edificio.

La plataforma de cálculo se construye a partir de los datos de la literatura técnica, las normas internacionales y locales disponibles, los conocimientos de los ingenieros y la experiencia en el sector. En efecto, sigue un enfoque lineal, avanzando de manera sistemática desde el inicio hasta el final. Aunque el usuario puede editar los datos en cualquier sección durante la evaluación, se recomienda seguir este enfoque. El tiempo estimado para completar una evaluación con la calculadora es de aproximadamente 30 minutos, dependiendo del nivel de experiencia del usuario y la disponibilidad de datos.

Principalmente, la herramienta está estructurada para ofrecer al usuario 3 opciones diferentes para las preguntas de cada sección.

- **Opción A:** Permite al usuario introducir directamente el valor del parámetro.
- **Opción B:** Permite al usuario seleccionar el valor del parámetro más adecuado de entre las opciones estándar predefinidas.
- **Opción C:** Anima al usuario a calcular los valores basándose en sus escenarios personalizados u optar por la opción “No sé”. En este último caso, la calculadora insertará un valor estándar por defecto.

La calculadora permite al usuario seleccionar las unidades en las que se ingresarán los valores. Está organizada en 6 secciones: (1) datos generales del edificio y consumos de energía, (2) detalles de la envolvente del edificio, (3) iluminación, (4) aire acondicionado, calefacción y ventilación, (5) carga en enchufes y (6) emisiones de CO₂. Además, incluye una pantalla de resumen con todos los datos ingresados y un reporte final.

Los usuarios objetivo son gestores de energía, profesionales de operación y mantenimiento, técnicos y cualquier persona interesada en evaluar la Eficiencia Energética de un edificio, incluso con conocimientos básicos sobre el tema. El manual utiliza un lenguaje sencillo y ofrece opciones para que los usuarios sin formación en sistemas de energía en edificios puedan utilizar la herramienta como apoyo en su trabajo diario.

Para fines de financiamiento e inversión, la calculadora no sustituye una auditoría energética detallada, pero sirve para identificar oportunidades de mejora en el uso de la energía, facilitando la planificación de intervenciones y la comparación entre edificios.



Enlace para acceder a la
Calculadora de Eficiencia
Energética en Edificios:



<https://toolbox.unepccc.org/building>



Auditorías energéticas de edificios municipales y propuestas de rehabilitación sustentable

Por **Jorge D. Czajkowski** y **Analía Fernanda Gómez**

Introducción

Una auditoría energética de edificios es una evaluación detallada y sistemática que busca evaluar el consumo de energía de un edificio y proponer medidas para mejorar su Eficiencia Energética. Este proceso implica recabar información puntual sobre el uso de energía en el edificio, identificar áreas de mejora y sugerir intervenciones que pueden reducir el consumo de energía y, por ende, los costos asociados y el impacto ambiental.

En el contexto de las auditorías energéticas de edificios municipales, se aplican protocolos específicos para recopilar información general y detallada sobre los inmuebles. Por ejemplo, se pueden realizar encuestas para relevar datos sobre la superficie habitable, el consumo energético y otros aspectos relevantes. Asimismo, es posible instalar instrumentos de monitoreo ambiental para evaluar el confort higrotérmico y estimar el consumo de energía necesario para mantener determinadas condiciones térmicas.

El objetivo final de estas auditorías es proponer medidas de mejora energética que contribuyan

a reducir el impacto ambiental de los edificios y a mejorar el confort de sus ocupantes. Algunos aspectos clave de una auditoría energética son:

» Evaluación del consumo actual:

Se recopila información sobre el uso de energía en el edificio, incluyendo electricidad, gas, agua caliente, etc.

» Inspección de sistemas y equipos:

Se revisan los sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado (HVAC), iluminación, y otros equipos que consumen energía.

» Análisis de datos:

Se analizan los datos recopilados para identificar patrones de consumo y posibles áreas de mejora.

» Recomendaciones:

Se proponen medidas específicas para mejorar la Eficiencia Energética, como la actualización de equipos, mejoras en el aislamiento, cambios en los hábitos de uso, etc.

» Informe final:

Se elabora un informe exhaustivo con las conclusiones de la auditoría y las recomendaciones para la mejora.

Según diversas normas y protocolos de auditoría energética (IRAM, ISO, ASRAE, EN 16247, IPMVP, entre otros), los resultados que se pueden obtener incluyen:

● Identificación de ineficiencias:

Se pueden detectar áreas donde el consumo de energía es excesivo o ineficiente, como sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado, iluminación y equipos eléctricos.

● Propuestas de mejoras:

Se ofrecen recomendaciones para mejorar la Eficiencia Energética, que pueden incluir la actualización de equipos, mejoras en el aislamiento, cambios en los hábitos de uso, etc.

● Reducción de costos:

La implementación de las medidas recomendadas puede generar una reducción significativa en los costos de energía, lo que resulta en ahorros económicos a largo plazo.

● Reducción de emisiones:

Las mejoras en la Eficiencia Energética también contribuyen a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que tiene un impacto positivo en el medio ambiente.

● Mejora del confort:

Las auditorías energéticas también pueden identificar oportunidades para mejorar el confort térmico y la calidad del aire interior en los edificios.

● Cumplimiento normativo:

Se garantiza que el edificio cumpla con las normativas y regulaciones locales e internacionales en materia de eficiencia energética.

● Planificación de inversiones:

Los resultados de la auditoría pueden servir como base para planificar futuras inversiones en mejoras energéticas, permitiendo priorizar las acciones con mayor impacto y retorno de inversión.

Estos resultados ayudan a los funcionarios, propietarios y gestores energéticos a tomar decisiones informadas para mejorar la Eficiencia Energética y la sustentabilidad de edificios y sus instalaciones.

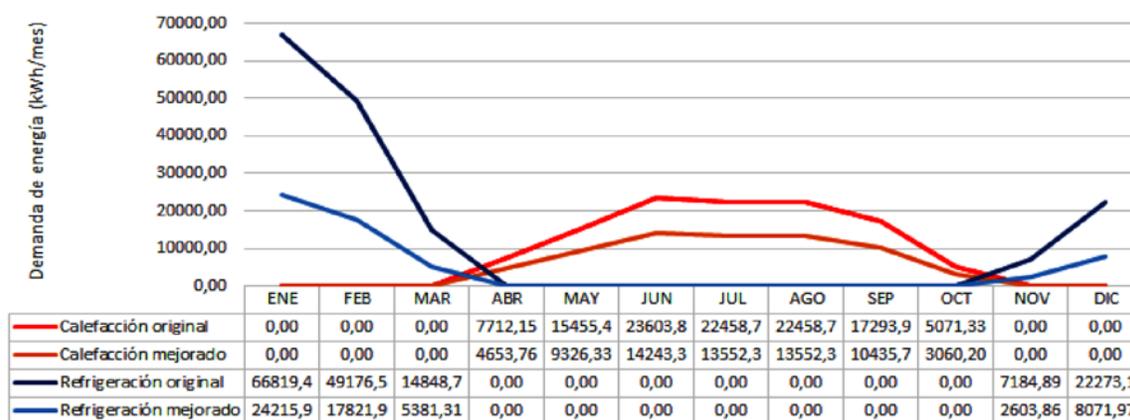


Figura 1 - Comparación anual de la variación de demanda de energía simulada del caso original y mejorado. Municipalidad de Rauch.

PRODUCTO 6

Metodología utilizada

Se auditaron 49 edificios municipales: 47 a cargo del Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (LayHS-FAU-UNLP) y 2 a cargo de la Consultora TERAQ. El objetivo fue medir el desempeño energético de los edificios y analizar posibles mejoras en Eficiencia Energética, con el fin de reducir su impacto ambiental, mejorar el confort ambiental y disminuir la demanda de energía.

En base a más de 30 años de experiencia en la realización de auditorías, el LayHS-FAU-UNLP relevó y auditó 47 edificios municipales localizados en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Neuquén, Mendoza y Misiones, contando cada uno con su correspondiente Informe Técnico.

Allí se presenta un diagnóstico térmico y energético de cada edificio con recomendaciones de rehabilitación energética, que sirvieron luego de base para el diseño ejecutivo de los 8 proyectos construidos en el "Producto 9: Ejecución de obras de rehabilitación energética en edificios municipales".

Un equipo del LayHS viajó, tanto en invierno como en verano, a cada municipio y comuna para realizar *in situ* el relevamiento formal-tecnológico del edificio seleccionado y la instalación del instrumental de medición. Se midieron las condiciones higrotérmicas tanto en el interior como en el exterior de los edificios, así como termografías, temperaturas superficiales, y consumos de gas natural y energía eléctrica.

Además, mediante encuestas de percepción ambiental realizadas a una muestra de empleados y funcionarios, se evaluaron aspectos como el confort en verano e invierno, el grado de contaminación ambiental y otros factores relacionados.

Con esta información, se elaboró un Informe Técnico compuesto por un Informe Ejecutivo, que sintetiza la descripción del edificio, el diagnóstico energético y las recomendaciones de rehabilitación, y un Reporte de Diagnóstico Energético (original y mejorado), que analiza lo siguiente:

EN INVIERNO



Se evaluó la situación actual, que incluye las **pérdidas térmicas** y la **demanda de calefacción**, así como una propuesta para la situación mejorada, que busca la reducción de la demanda.

EN VERANO



Se analizó la situación actual, que abarca los **aportes térmicos** y la **demanda de refrigeración**, y se presentó una propuesta mejorada con el objetivo de reducir el consumo de energía.

Al respecto, a modo de conclusión, se presenta el porcentaje de reducción anual total del consumo energético en climatización, en función de las medidas de mejora propuestas para mantener el edificio a una temperatura constante de 20 °C durante 8 hs diarias, de lunes a viernes, durante todo el año. También se expone la reducción en términos de kWh/m²/año entre la versión original y la mejorada.

Conclusión

Las auditorías arrojaron resultados similares a los observados en otros sectores edilicios evaluados en proyectos anteriores: mala calidad térmica, bajo confort higrotérmico y una alta demanda potencial de energía para climatización a temperatura constante de 20 °C, con valores que oscilan entre 108,72 kWh/m²/año y 357,73 kWh/m²/año en edificios municipales ubicados en zonas climáticas cálidas a templado-frías. Estos niveles no cumplen con las normas IRAM vigentes para calefacción y refrigeración, y, en caso de ser etiquetados, su desempeño se ubicaría por debajo del nivel mínimo (categoría G).

En la totalidad de los municipios analizados en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Neuquén, Mendoza y Misiones, se observa una constante en los modos constructivos de la envolvente (muros, techos, pisos y aberturas), mientras que la energía consumi-

da para alcanzar un determinado confort higrotérmico varía considerablemente.

La Eficiencia Energética no es considerada una prioridad por la mayoría de los municipios y, salvo en la Ciudad de Rosario, no cuentan con gestores energéticos. En muchos casos, no disponen de medidores de energía, documentación o planos de los edificios, ni de facturas de consumo. En edificios grandes, incluso, se abona en función de la potencia contratada.

La invaluable cooperación del Programa Euroclima de la Unión Europea, a través de la AFD en Argentina, permitió por primera vez realizar un relevamiento general (*screening*) del estado de los edificios municipales en el país.



Enlace para acceder a los
informes de las auditorías:



https://unlp.edu.ar/institucional/vinculacion_tecnologica/municipios/proyectoeuroclima/25-a-45-auditorias-energeticas-para-establecer-un-diagnostico-en-los-edificios-municipales-19648-24648/



Porfolio de proyectos municipales de Eficiencia Energética

Por **Orlando Alberto Costa** y **Germán Benaghi**

El Porfolio es una cartera de proyectos de Eficiencia Energética en municipios y comunas, elaborada con el objetivo de ser útil en la gestión de fondos que posibiliten aplicar medidas y realizar intervenciones en edificios municipales. El documento tiene su origen en la consulta con autoridades locales participantes del programa Euroclima “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES), y en el análisis de las auditorías energéticas y proyectos piloto realizados.

Es un material de referencia para inversores públicos o privados, disponible en los sitios web de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), que también puede utilizarse para su difusión y gestión en la búsqueda de financiamiento para implementar medidas de ahorro energético y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable (LAYHS) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP realizó 47 auditorías energéticas en 16 municipios de 6 provincias. Por su parte, la empresa TERA0 realizó auditorías en otros 2 municipios, con el objetivo de

medir el desempeño energético de los edificios municipales y determinar mejoras que minimicen el consumo y los costos, sin afectar los servicios ni la calidad de vida de los usuarios.

Además, se llevaron a cabo obras de rehabilitación energética en edificios de 8 ciudades para demostrar que las medidas de Eficiencia Energética diseñadas son técnicamente viables y convenientes, favoreciendo la economía municipal, el medio ambiente y la sociedad.

Es importante aclarar que, debido a la insuficiencia de los fondos disponibles, no fue posible materializar la totalidad de las inversiones proyectadas en cada edificio. Las inversiones restantes deberán concretarse mediante proyectos desarrollados en este portafolio, los cuales, como se indicó, requieren financiación. En este sentido, diversidad de obras, materiales, equipamientos y mano de obra especializada requieren recursos económicos para mejorar el aislamiento en envolventes, muros, ventanas, techos y pisos. Algunos ejemplos incluyen cambios en carpinterías, parasoles, doble vidrio hermético para ventanas, lana de vidrio en cielorrasos interiores, techo invertido en azoteas, techo

frío con pinturas refractantes, iluminación LED, generadores fotovoltaicos, calentadores solares y bombas de calor/frío.

En la Provincia de Buenos Aires, los municipios de Chacabuco, Rauch, San Antonio de Areco, San Miguel y Tapalqué. En la Provincia de Córdoba, los municipios de Camilo Aldao y Bell Ville. En la Provincia de Mendoza, el municipio de Godoy Cruz. En la Provincia de Misiones, los municipios de Montecarlo y Puerto Esperanza. En la Provincia de Neuquén, la capital, ciudad de Neuquén, y San Martín de los Andes. En la Provincia de Santa Fe, los municipios de Pérez, San Carlos Sud, Soldini y Rosario.

Este trabajo de consulta para detectar necesidades, elaboración de proyectos y divulgación mediante boletines, reuniones y eventos (incluyendo la constitución, en 2024, de una Comisión de Energía en la RAMCC integrada por Intendentes) contribuye a la promoción de la Eficiencia Energética, motivando a otros municipios a incorporar el tema en su agenda local y en el diseño de políticas públicas, como ya está ocurriendo.

No obstante, es preciso reconocer que el proyecto EMES transita su fase inicial. Debido a la extensión territorial, con más de 20.000 poblaciones en municipios y otras formas de gobiernos locales en Argentina, los cambios en las políticas nacionales y la falta de nexos institucionales articuladores, queda mucho por hacer en cuanto a esto en provincias y municipios.

Actualmente, existen disposiciones gubernamentales a nivel nacional para la implementación de medidas que incluyen la Eficiencia Energética en los edificios, pero su aplicación es mínima. El escenario se vuelve aún más complejo debido a los cambios en las estructuras de gobierno y al manifiesto desinterés de la política por las cuestiones ambientales y climáticas. Todo esto contrasta con lo que ocurre en provincias y municipios, que ya desarrollan sus propias políticas públicas, planes y proyectos -como los mencionados en este documento-, pero carecen de fuentes de financiamiento suficientes.



Enlace para acceder
al Porfolio:



<https://www.ramcc.net/producto.php?id=8>



Mapeo de financiadores y fondos para municipios

Por **Orlando Alberto Costa** y **Germán Benaghi**

El Mapeo de Financiadores y Fondos para Municipios es un documento cuyo objetivo principal es brindar información sobre oportunidades de financiamiento disponibles, tanto de instituciones nacionales como internacionales, para gobiernos subnacionales. Estas opciones están dirigidas a iniciativas de desarrollo sostenible, acción climática y gestión ambiental, así como a proyectos de eficiencia y ahorro energético que contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Tras un minucioso análisis del escenario, se confeccionó una completa lista de organismos internacionales de financiamiento y otra con aquellos que operan en Argentina, describiendo las fuentes y datos de contactos.

Según el informe de la CEPAL de 2024, *Necesidades de financiamiento y objetivos climáticos en América Latina y el Caribe*, la región requerirá entre 215.000 y 284.000 millones de dólares anuales hasta 2030 para cumplir con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés), establecidas en el Acuerdo de París sobre el cambio climático. Esta estimación incluye, entre otros aspectos, inversiones

en políticas energéticas, siendo las acciones de eficiencia y el desarrollo de energías renovables las que concentran el mayor porcentaje dentro de este rubro.

El Pacto del Futuro, adoptado por las Naciones Unidas en septiembre de 2024, subraya la urgencia de movilizar mayores recursos desde los bancos multilaterales de desarrollo para apoyar a los países en desarrollo, fortalecer las acciones contra el cambio climático y reformar la arquitectura financiera internacional, entre otras medidas clave.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 29), celebrada en Bakú, Azerbaiyán, en noviembre de 2024, se acordó movilizar 300.000 millones de dólares anuales -con la meta de alcanzar hasta 1,3 billones- provenientes de fuentes públicas, privadas, bilaterales, multilaterales y alternativas, destinados a la acción climática en los países en desarrollo hasta 2035.

Si bien esto fue cuestionado por considerarse insuficiente, también se reconoce que la estructura de mecanismos, instrumentos y garantías requeridos para acceder a préstamos y coopera-

ción técnica complejiza su canalización hacia los municipios, los cuales ya enfrentan sus propias dificultades. En general, los municipios de menor tamaño disponen de menos recursos para generar información, elaborar y gestionar proyectos. Además, para acceder a financiamiento externo, necesitan el aval nacional o provincial y contar con buenas relaciones multinivel que posibiliten el acceso a información y fondos. Por otra parte, las oportunidades de cooperación directa orientadas a los territorios son limitadas.

En Argentina, según datos del Ministerio de Economía, los municipios representan el 7,6% del gasto público consolidado del Estado. El Plan Estratégico Argentina Urbana 2018 señala que el 92% de la población reside en áreas urbanas, distribuidas en casi 1.000 ciudades con poblaciones de entre 2.000 y 800.000 habitantes. Se puede afirmar entonces que, en los lugares con mayor cercanía entre ciudadanos y gobernantes, donde surgen todas las demandas e impactan los problemas, se dispone de pocos recursos para grandes necesidades.

La transición energética es uno de los ejes centrales del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático de Argentina, que promueve la descarbonización de la matriz energética. En este marco, se reconoce a provincias, municipios y comunas como actores clave en la implementación de acciones para fomentar la Eficiencia Energética y el uso de energías limpias con bajas emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello, resultan fundamentales el acceso a financiamiento, el desarrollo y la transferencia de tecnologías, así como el fortalecimiento de capacidades.

Con este propósito, se definió la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático Internacional (ENFCI), diseñada para alcanzar los objetivos planteados en los planes y compromisos del país. Su finalidad es facilitar la gestión de recursos económicos y reducir la brecha entre los fondos disponibles y los requeridos.

En conclusión, los gobiernos locales enfrentan grandes desafíos que implican significativos recursos económicos. El Mapeo de financiadores es un documento que puede servir como referencia para acceder al financiamiento de los proyectos descritos en el Porfolio y otros que los propios municipios desarrollen.



Enlace para acceder
al Mapeo:



<https://www.ramcc.net/producto.php?id=9>

Ejecución de obras piloto de rehabilitación energética en edificios municipales

Por **Horacio Martino**

Coordinador General Proyecto EMES Euroclima

Introducción

La realidad actual del cambio climático nos presenta el desafío de alcanzar una transición energética justa y sostenible; entendida como un proceso de transformación de los sistemas energéticos a otros menos contaminantes, menos dependientes de combustibles fósiles y a la promoción de fuentes de energía renovables asequibles y limpias, así como del ahorro y la Eficiencia Energética.

En relación a los principales sectores de consumo energético, a nivel global, resulta importante destacar que la mitad de la energía a nivel mundial se utiliza en los edificios, principalmente, para calentamiento, enfriamiento y climatización.

Este último dato es especialmente relevante, porque estos sectores son prioritarios para nuestra labor, sobre todo, en lo relacionado con las infraestructuras, dado que representan la mitad del consumo energético. Por dicho motivo, abordar este problema es fundamental para lograr una transición energética justa y sostenible.

En este marco, el proyecto EMES Euroclima, tiene entre sus objetivos desarrollar el “Producto 9: Ejecución de obras de rehabilitación energética en edificios municipales”, con el propósito de mejorar la Eficiencia Energética de los edificios

municipales y de incorporar la transición energética justa y sostenible en la agenda de los gobiernos locales. Partiendo de entender a la escala local, como una oportunidad para implementar políticas energéticas que permitan aumentar las energías renovables y mejorar la Eficiencia Energética, en la lucha frente al Cambio Climático.

Recuperar la idea de la energía como un servicio público y un derecho implica que el desarrollo de políticas energéticas locales contribuya a construir autonomía y resiliencia en su gestión, fortalecer la participación ciudadana y la democratización energética, generar empleo y riqueza local, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, eliminar la pobreza energética y consolidar la lógica de servicio público, alejándose de la lógica de ganancia en el sector energético (Bertinat, 2024).

En ese camino, las obras de rehabilitación energética del proyecto apuntan a mejorar la Eficiencia Energética de los edificios municipales, reduciendo su consumo de energía y su impacto ambiental. Esto se logra mediante la implementación de diversas medidas tecnológicas y de diseño que optimizan el uso de los recursos energéticos, reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y mejoran el confort de los ocupantes.

Para seleccionar las obras de rehabilitación energética del proyecto, se priorizaron municipios y comunas comprometidas con la acción climática y la transición energética, enfocando las intervenciones en equipamientos sociales destinados a los sectores más vulnerables y a la comunidad en general.

En el tercer año del proyecto se ejecutaron cuatro obras:

2023/24

Edificio Municipal de Camilo Aldao

PROVINCIA DE CÓRDOBA



Sistema para la Atención Médica de la Comunidad -SAMCo- de Soldini

PROVINCIA DE SANTA FE



Jardín de Infantes N° 337 de San Carlos Sud

PROVINCIA DE SANTA FE



Centro de Desarrollo Infanto Familiar -CDIF- de San Miguel

PROVINCIA DE BUENOS AIRES



En el cuarto año del proyecto se ejecutaron cuatro obras:

2024/25

Centro Municipal Distrito Centro de Rosario

PROVINCIA DE SANTA FE



Cine Teatro Plaza de Godoy Cruz

PROVINCIA DE MENDOZA



Edificio Municipal de Bell Ville

PROVINCIA DE CÓRDOBA



Edificio Municipal de Caseros

PROVINCIA DE ENTRE RÍOS



Estas obras se concretaron a partir de la propuesta de rehabilitación energética surgida de las auditorías energéticas implementadas en los edificios (producto 6) y del diseño ejecutivo de los proyectos (producto 9), ambos realizados por el Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable (LAYHS) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la UNLP. Para su ejecución, se convocaron a licitaciones de obra pública nacional a través de la Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios (SPOYS) y la Secretaría de Administración y Finanzas (SAF) de la UNLP.

Al respecto, los profesionales del LAYHS-FAU-UNLP destacan los siguientes beneficios de la rehabilitación energética:

- **Impacto ambiental:** La rehabilitación energética disminuye el consumo de calefacción, refrigeración y electricidad, ayudando a alcanzar objetivos climáticos como los del Acuerdo de París. Según la AIE, los edificios representan entre el 30% y el 40% del consumo de energía global y generan el 28% de las emisiones de CO₂.
- **Ahorro económico:** Los edificios eficientes disminuyen facturas energéticas entre un 20-50%. Las inversiones en rehabilitación tienen períodos de retorno de 5-15 años, dependiendo de las medidas aplicadas.
- **Bienestar social y confort higrotérmico:** La rehabilitación mejora la calidad de vida al eliminar humedades, optimizar el aislamiento acústico y garantizar una temperatura interior estable. También contribuye a reducir la pobreza energética en hogares vulnerables y mitiga el sobrecalentamiento de techos y muros en verano, así como el sobreenfriamiento en invierno. Al mantener un salto térmico menor a 2 o 3 °C, se alcanza la sensación de confort con un menor consumo energético en climatización.

En este sentido, las principales estrategias de rehabilitación energética propuestas por el LAYHS incluyen:

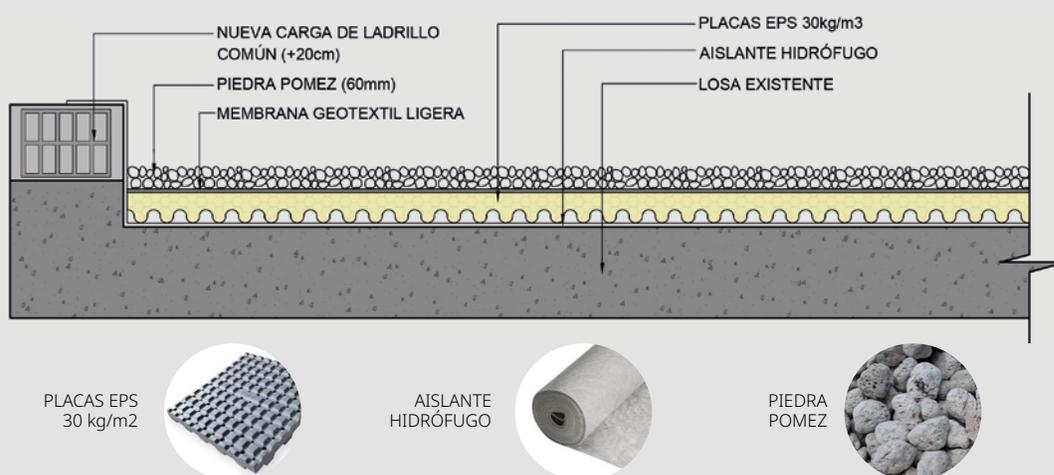
- **Mejora de la envolvente térmica:** a) Aislamiento de fachadas y cubiertas mediante el uso de materiales como lana de vidrio o poliestireno expandido (EPS) para reducir pérdidas y ganancias de calor; b) Ventanas y cerramientos mediante la instalación de vidrios dobles (DVH) y marcos de PVC o aluminio con rotura de puente térmico.
- **Sistemas de climatización eficientes:** a) Sustitución de calefactores y calderas de combustibles fósiles por bombas de calor aerotérmicas o geotérmicas; b) Implementación de sistemas de ventilación mecánica con recuperación de calor (VMC).
- **Integración de energías renovables:** a) Paneles solares fotovoltaicos para autoconsumo eléctrico; b) Energía solar térmica para agua caliente sanitaria (ACS); y c) Biomasa como alternativa a los combustibles tradicionales.
- **Domótica y gestión inteligente:** Sensores y sistemas IoT para monitorizar y optimizar el consumo energético en tiempo real.
- **Tecnologías Innovadoras:** a) Materiales de cambio de fase (PCM): Almacenan energía térmica y regulan la temperatura interior; b) Fachadas ventiladas: Mejoran el aislamiento y reducen el efecto de isla de calor en ciudades; c) Techos verdes: Absorben CO₂, regulan la temperatura y reducen escorrentías pluviales; y d) Revestimientos reflectantes: Minimizan la ganancia de calor en climas cálidos.

Particularmente en el proyecto EMES, las principales estrategias de rehabilitación energética se centran en optimizar la envolvente térmica de los edificios a través de diversas soluciones:

Techo Invertido

La solución Techo Invertido es un tipo de cubierta cuyo objetivo es mejorar la Eficiencia Energética del edificio, proporcionando aislamiento térmico y protegiendo la construcción del calor directo. Esta solución consiste en colocar una capa de aislamiento térmico sobre la losa, con la capa impermeabilizante ubicada debajo de dicho aislamiento, a diferencia de los techos convencionales, donde la impermeabilización se encuentra en la parte superior de la cubierta.

Los componentes utilizados en la solución Techo Invertido incluyen una capa de 8 cm de EPS (placas de poliestireno expandido de 30 kg/m³ sobre la losa), recubierta con una malla geotextil ligera y 6 cm de piedra pómez como protección mecánica y contra los rayos UV.

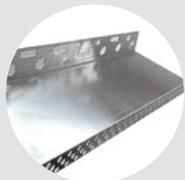
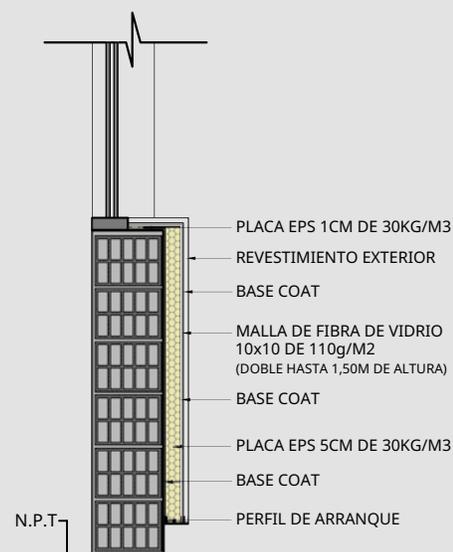


Entre las ventajas del Techo Invertido se destacan:

- Mejor rendimiento térmico: El aislamiento está expuesto al sol, lo que reduce el impacto de las altas temperaturas sobre la estructura.
- Durabilidad de la impermeabilización: La capa impermeabilizante está protegida, lo que aumenta su vida útil.
- Reducción de condensaciones: Se evita la condensación de humedad dentro de la estructura del techo.
- Bajo mantenimiento: Al estar mejor protegidos los materiales, requieren menos mantenimiento a largo plazo.

En el proyecto EMES utilizamos esta solución en las obras del edificio municipal de Camilo Aldao (Córdoba), en el edificio del Sistema para la Atención Médica de la Comunidad (SAM-Co) de Soldini (Santa Fe) y en el edificio municipal de Bell Ville (Córdoba).

*Esquema Techo Invertido:
Placa EPS, membrana geotextil y piedra pómez*



GUÍA DE ARRANQUE



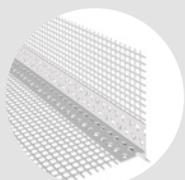
PLACA EPS



ESPIGA DE FIJACIÓN



MALLA DE FIBRA DE VIDRIO



ESQUINERO



BASE COAT

Aislación térmica en Muros Sistema EIFS

El sistema EIFS (External Insulation and Finishing System) es un método de aislamiento térmico exterior utilizado en la construcción de muros. Es altamente productivo para mejorar la Eficiencia Energética de los edificios, ya que proporciona una capa de aislamiento térmico en la parte exterior, lo que reduce la transferencia de calor entre el interior y el exterior del edificio, mejorando el confort térmico y disminuyendo la demanda de energía para calefacción y refrigeración.

Consiste en aplicar el EIFS en todo el perímetro exterior del edificio, comenzando con la colocación de una base COAT (mortero premezclado a base de cemento) sobre el muro, seguida de un perfil de arranque, que debe colocarse al menos a 10/15 cm del piso. Luego, se dispone una placa de 5 cm de EPS (poliestireno expandido de 30 kg/m³), otra capa de base COAT reforzada con malla de Fibra de Vidrio 10 x 10 de 110 g/m² (con doble malla hasta 1,5 m de altura) y, finalmente, un revestimiento exterior de terminación con pintura protectora.

Entre las ventajas del Sistema EIFS se destacan:

- Mediante el aislamiento de la envolvente, se consigue un importante ahorro económico, con la consiguiente disminución del consumo energético para calefacción y refrigeración.
- Eficiencia Energética: La capa de aislamiento térmico ayuda a reducir la pérdida de calor en invierno y la ganancia de calor en verano.
- Control de la humedad: La capa de acabado del sistema actúa como barrera contra la humedad, evitando filtraciones.
- Versatilidad: Se puede aplicar a una variedad de tipos de construcción y estilos arquitectónicos.
- Mejor rendimiento térmico: Comparado con los sistemas tradicionales de aislamiento, el EIFS es más efectivo para mejorar la eficiencia térmica.

En el proyecto EMES utilizamos esta solución en la obra del Jardín de Infantes N° 337 de San Carlos Sud, provincia de Santa Fe.

Aislación térmica en cielorrasos

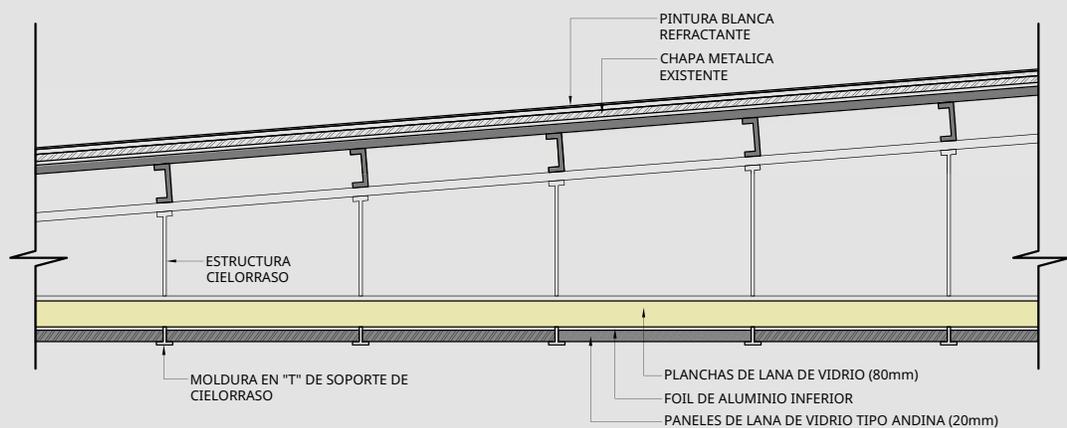
La colocación sobre el cielorraso de un fieltro de 8 a 10 cm de lana de vidrio (tipo: Isover Rolac Plata Cubierta Hidrorepelente 100), recubierto en una de sus caras con foil de aluminio liso y una solapa de 10 cm para garantizar la continuidad, constituye un sistema de aislamiento térmico y acústico aplicado en techos para mejorar el rendimiento energético de los edificios.

El fieltro de lana de vidrio actúa como un excelente aislante térmico, mientras que el recubrimiento de aluminio liso contribuye a reflejar el calor, manteniendo la temperatura interna del edificio más constante y reduciendo los costos de calefacción o refrigeración.

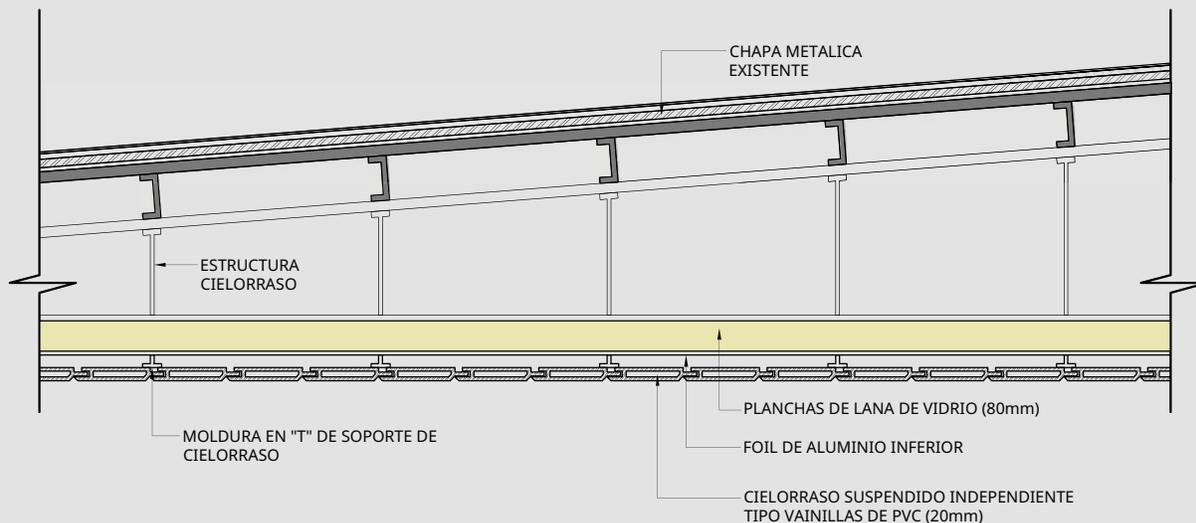
La lana de vidrio también es eficaz en la reducción del ruido, mejorando el confort dentro del edificio, especialmente, en áreas de alto tránsito o cercanas a fuentes de ruido externas. Además, el foil de aluminio liso actúa como una barrera contra la humedad, protegiendo las estructuras del edificio de la penetración de agua, lo cual resulta crucial en áreas expuestas a climas húmedos o lluviosos.

Al minimizar las pérdidas de calor y mejorar la acústica, contribuye a la Eficiencia Energética general del edificio, creando un entorno más confortable y sostenible.

Aislación térmica de lana de vidrio sobre cielorraso existente, compuesto por paneles de lana de vidrio tipo Andina de 20 mm (CDIF de San Miguel).



CIELORRASOS +



Aislación térmica de lana de vidrio sobre cielorrasos de placas de PVC fijadas a perfilera galvanizada (Edificio Municipal de Caseros).

Entre las ventajas de la aislación térmica en cielorrasos se destacan:

- Alto nivel de aislación térmica, acústica.
- Control de la condensación (superficial e intersticial).
- 100% incombustible.
- Solapa longitudinal que asegura la continuidad de la barrera de vapor.
- Liviano.
- Suave al tacto.
- Fácil de cortar.
- Flexible.

En el proyecto EMES utilizamos esta solución en 2 obras:

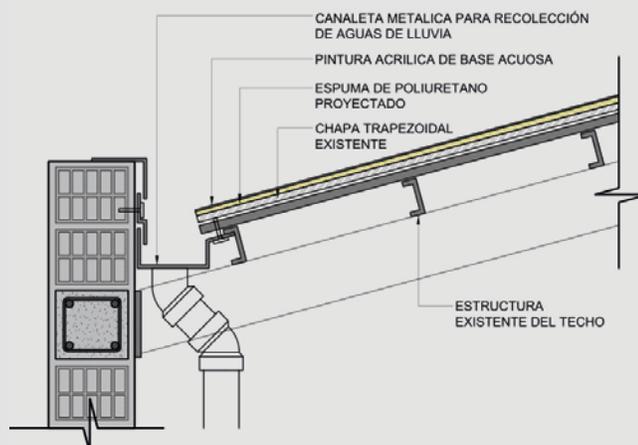
En el **Centro de Desarrollo Infanto-Familiar (CDIF) de San Miguel**, provincia de Buenos Aires, se desmontó el cielorraso existente, se co-

locaron 8 cm de lana de vidrio (tipo: Isover Rolac Plata 80) y se reinstaló el cielorraso original de paneles de lana de vidrio tipo Andina de 20 mm. Además, la cubierta se pintó de blanco refractante (tipo: Rockryl Coating) para reducir en un 80% la absorción de radiación solar en la chapa negra.

En el **Edificio Municipal de Caseros**, provincia de Entre Ríos, se desmontaron los diversos tipos de cielorrasos existentes y, para dar uniformidad al edificio, se instalaron cielorrasos de placas de PVC sobre perfilera galvanizada. Sobre estos, se colocaron planchas de lana de vidrio de 8 cm de espesor con foil de aluminio en la parte inferior (tipo: Isover Rolac Plata Cubierta Hidrorepelente 80). Asimismo, se reemplazaron las luminarias de los cielorrasos actuales por nuevos paneles LED de embutir cuadrados y se sustituyó la chapa metálica sinusoidal en la cubierta.

Techo Frío

La solución Techo Frío con poliuretano proyectado (espesor mínimo 30 mm) y pintura acrílica (protección UV) es un sistema de aislamiento térmico que se aplica a techos para mejorar el rendimiento energético de los edificios. El tratamiento con spray de poliuretano forma un manto aislante monolítico, totalmente adherido a la superficie, sin juntas ni puentes térmicos. La alta capacidad aislante de este material se debe a la muy baja conductividad térmica que posee el gas espumante, ocluido en el interior de sus celdas cerradas. Como la espuma de poliuretano no debe quedar expuesta a la intemperie porque la humedad y los rayos UV causan su degradación progresiva, se lo protegerá con 2 manos de pintura acrílica de base acuosa libre de solventes de color blanco.



TECHO FRÍO +

Entre las ventajas de la solución Techo Frío se destacan:

- **Eficiencia Energética:** Al reducir las pérdidas de calor en invierno y la ganancia de calor en verano, mejora la Eficiencia Energética general del edificio.
- **Reducción de la condensación:** El material tiene una baja permeabilidad al vapor de agua, lo que ayuda a prevenir problemas de condensación en el techo.
- **Protección a largo plazo:** Su durabilidad asegura que el aislamiento permanezca efectivo a lo largo del tiempo.
- **Adaptabilidad:** Se puede aplicar en una amplia variedad de estructuras, incluyendo techos planos, inclinados y sistemas de tejados complejos.

En el marco del proyecto EMES, aplicamos esta solución en la obra del Cine Teatro Plaza, ubicado en Godoy Cruz, provincia de Mendoza.

Esquema de la solución
Techo Frío

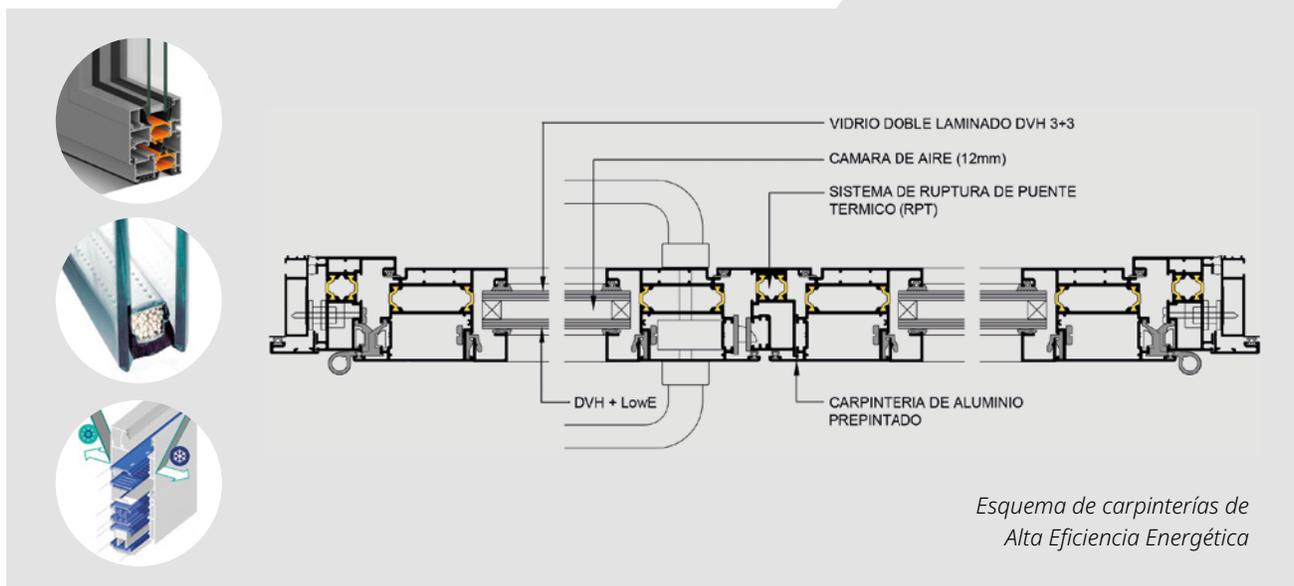
Carpinterías de Alta Eficiencia Energética

Las carpinterías de Alta Eficiencia Energética con perfilaría de aluminio y tecnología de Ruptura de Puente Térmico (RPT), combinadas con vidrios Doble Vidriado Hermético (DVH) LowE 6-12-6, ofrecen una excelente solución para mejorar el aislamiento térmico y acústico en edificaciones.

La Ruptura de Puente Térmico (RPT) se refiere a la introducción de un material aislante entre las partes metálicas del perfil de aluminio, evitando que el calor o el frío se transmitan a través del marco. Esta tecnología mejora la Eficiencia Energética, ya que limita las pérdidas de calor en invierno y las ganancias en verano, manteniendo las temperaturas interiores más estables.

El Doble Vidriado Hermético (DVH) implica que el vidrio tiene 2 capas con un espacio intermedio que actúa como aislante térmico y acústico. LowE es una capa especial aplicada en los vidrios que refleja la radiación térmica, lo que ayuda a mantener el calor dentro de los ambientes en invierno y fuera de ellos en verano. El número "6-12-6" hace referencia al grosor de los vidrios (6 mm) y al espacio entre ellos (12 mm), lo que optimiza el aislamiento térmico y acústico. Todos los vidrios están laminados 3+3, lo que proporciona una mayor seguridad.

CARPINTERÍAS +



Entre las ventajas de las carpinterías de Alta Eficiencia Energética se señalan:

- Mejoran la Eficiencia Energética y la aislación térmica del edificio.
- Contribuye a la reducción de consumo de energía para calefacción y aire acondicionado.
- Mejora el confort interior al mantener una temperatura estable y reducir el ruido exterior.

- Durabilidad y resistencia: El aluminio es un material resistente y duradero, adecuado para soportar las inclemencias del tiempo sin perder sus propiedades de aislamiento.
- Contribuyen a generar ambientes más saludables.

En el proyecto EMES utilizamos esta solución en la obra del Centro Municipal Distrito Centro de Rosario, provincia de Santa Fe.



Rehabilitación energética del Edificio Municipal de Camilo Aldao

 **PROVINCIA DE CÓRDOBA**

- **Solución:** Techo Invertido
- **Licitación de Obra Pública Nacional N° 08/23**
- **Inicio de obra:** 12/2023
- **Plazo de ejecución:** 45 días
- **Monto de la obra:** €20.000
- **Fuente financiamiento:** Programa Euroclima
- **Empresa contratista:** SAVYC S.A.



 **República Argentina**



 **Provincia de Córdoba**



 **Localidad de Camilo Aldao**

Localización en Argentina (provincia de Córdoba), la provincia (Departamento de Marcos Juárez) y en Camilo Aldao.

El edificio se localiza en la ciudad de Camilo Aldao, provincia de Córdoba, Argentina. Con una superficie de 297 m², fue construido en la década de 1970 y remodelado en 1985. En él se llevan a cabo las funciones del Departamento Ejecutivo, el Poder Legislativo, el Tribunal de Cuentas, el Juzgado de Paz y el Registro Civil, entre otras actividades.

PRODUCTO 9

Ejecución de obras piloto de rehabilitación energética en edificios municipales

A partir del análisis del Informe Técnico de la auditoría energética realizado por el LAYHS FAU, se recomienda:

- **Cubierta:** Solución Techo Invertido, con colocación de una capa de 8 cm de EPS (placas de poliestireno expandido de 30 kg/m³ sobre la losa), recubierta con una malla geotextil ligera y 6 cm de piedra pómez como protección mecánica y UV.

Intervenciones futuras:

- **Muros:** Aislación térmica en muros mediante el Sistema EIFS.
- **Carpinterías:** Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH y RPT.

Figura 11 - Planta Baja
Edificio Municipal de Camilo Aldao,
Córdoba

Figura 12 - Planta de techos a intervenir
Edificio Municipal de Camilo Aldao,
Córdoba



Fig. 11

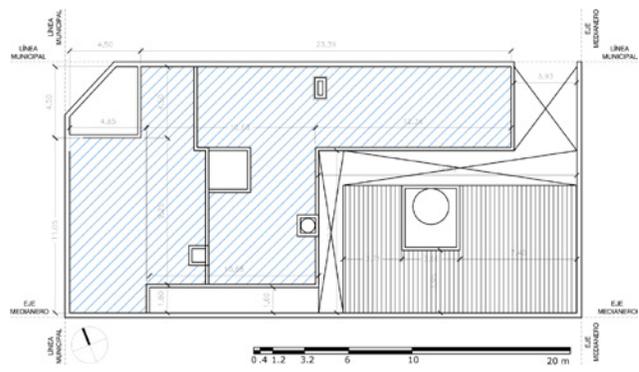


Fig. 12



Por el presupuesto disponible para las obras del Proyecto EMES Euroclima, el LAYHS FAU realizó el diseño ejecutivo y legajo de obra, siguiendo las recomendaciones de rehabilitación energética:

- Implementar la solución Techo Invertido, colocando una capa de 8 cm de EPS (poliestireno expandido) de 30 kg/m³ sobre la losa existente, recubierta con una malla geotextil ligera y 6 cm de piedra pómez para proporcionar protección mecánica y contra rayos UV.

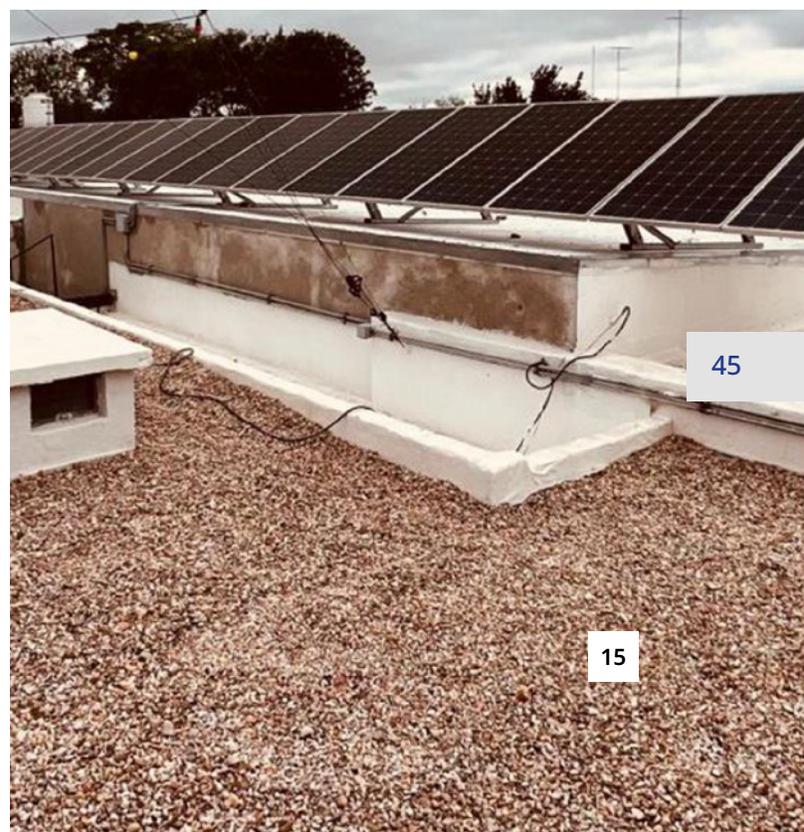
Para la ejecución de la obra, la Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios de la UNLP (SPOYS) convocó a una Licitación de Obra Pública Nacional, con un monto total de \$11.458.814 (€19.913), iniciando en diciembre de 2023 y finalizando en un plazo de 45 días.

Con la conclusión de la obra en diciembre de 2023, se estima que la reducción anual de energía en climatización alcanzará el 14,4 %, considerando que el edificio se mantendrá a 20°C durante 8 horas de lunes a viernes. Además, se mejorará el confort higro-térmico del edificio. Si se completan todas las intervenciones en cubierta, muros y carpinterías, la reducción total anual en consumo energético podría alcanzar hasta el 46%.

13 - Inicio de obra: diciembre de 2023

14 - Avance de obra

15 - Final de obra: enero de 2024.



45

15



Mario Bacelli

INTENDENTE MUNICIPAL
CAMILO ALDAO

Rehabilitación energética del Edificio Municipal de Camilo Aldao

Haber sido seleccionado, y tener el privilegio de trabajar con distintas instituciones y profesionales que componen el Programa Euroclima, fue una satisfacción superadora y desafiante para el municipio de Camilo Aldao. Con ellos pudimos avanzar en nuestra misión de lograr que nuestro Palacio Municipal sea un edificio 100% energéticamente sustentable y demostrar, con datos reales y precisos, que realizando acciones en el mismo se ahorraron 22.000kw. Lo dicho representa una importante cantidad de energía, contribuyendo a la mitigación ambiental y a un significativo ahorro económico, siendo uno de los primeros edificios con eficiencia energética en la Provincia de Córdoba.

Gracias a esta iniciativa, varios vecinos se comprometieron y replicaron las acciones en sus viviendas, obteniendo beneficios similares, como también lo hicieron municipios de la región.

La participación del Proyecto EMES-Euroclima fue clave para nuestra localidad, permitiéndonos extender y concretar metas propuestas que veníamos trabajando en el Plan Local de Acción Climática con la RAMCC desde el año 2019. El apoyo desde el Proyecto EMES permitió consolidar los avances e ir cumpliendo con nuestros objetivos de Adaptación y Mitigación hacia el 2030, llevados a cabo con técnicos locales producto de las capacitaciones realizadas por el programa.

46

Desde que se implementó el Techo Invertido, se notó un cambio considerable en el edificio municipal, principalmente, en el uso de los aires acondicionados. Antes, se prendían apenas el personal entraba a trabajar, ahora, se encienden a media mañana, y en algunos sectores como el salón de actos o sala de consejo, se pueden realizar algunas reuniones sin la necesidad del mismo. Esto se ve reflejado en el consumo eléctrico, permitiendo un ahorro importante y una mayor confortabilidad en el personal.

Jeremías Bergia

EMPLEADO MUNICIPAL
CAMILO ALDAO

Rehabilitación energética del edificio Sistema para la Atención Médica de la Comunidad -SAMCo- de Soldini

 PROVINCIA DE SANTA FE

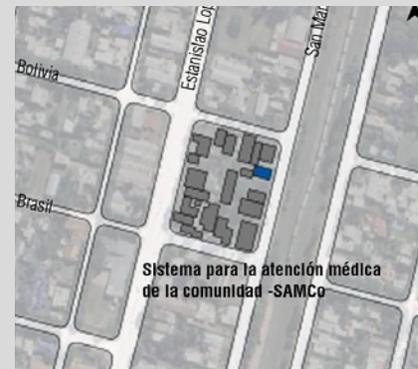
- » Solución: Techo Invertido
- » Licitación de Obra Pública Nacional N° 10/23
- » Inicio de obra: 10/2023
- » Plazo de ejecución: 30 días
- » Monto de la obra: €12.500
- » Fuente financiamiento: Programa Euroclima
- » Empresa contratista: SAVYC S.A.



» República Argentina



» Provincia de Santa Fe



» Localidad de Soldini

Localización en Argentina (provincia de Santa Fe), la provincia (Departamento de Rosario) y en Soldini.

El edificio se localiza en la ciudad de Soldini, provincia de Santa Fe, Argentina. El SAMCo es una edificación de 147 m² destinada a la salud pública, construida en la década de 1960 sobre una vivienda unifamiliar y reacondicionada en 2018 para convertirse en un Centro de Salud. Recientemente, el centro ha incrementado su nivel de complejidad y ha pasado a formar parte del Sistema Provincial de Salud, con el objetivo de brindar una atención más adecuada a toda la comunidad de Soldini.

PRODUCTO 9

Ejecución de obras piloto de rehabilitación energética en edificios municipales

A partir del análisis del Informe Técnico de la auditoría energética realizado por el LAYHS FAU, se recomienda:

- **Cubierta:** Solución Techo Invertido, colocando una capa de 8 cm de EPS (placas de poliestireno expandido de 30 kg/m³ sobre la losa), recubierto con una malla geotextil ligera y 6 cm de piedra pómez como protección mecánica y UV.

Intervenciones futuras:

- **Muros:** Aislación térmica en muros mediante el Sistema EIFS.
- **Carpinterías:** Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH y RPT.

Figura 18 - Planta baja Edificio SAMCo de Soldini, Santa Fe.

Figura 19 - Planta de techos a intervenir Edificio SAMCo de Soldini, Santa Fe.

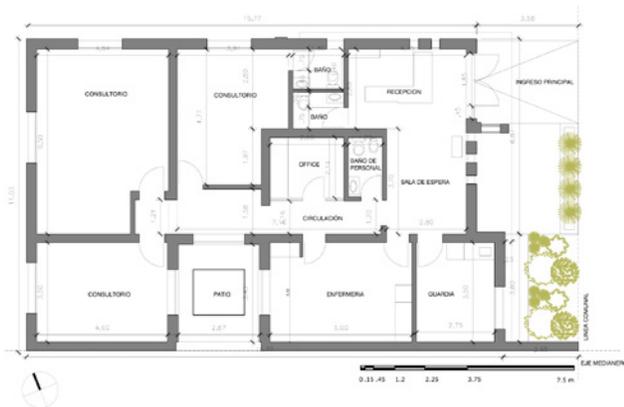


Fig. 18

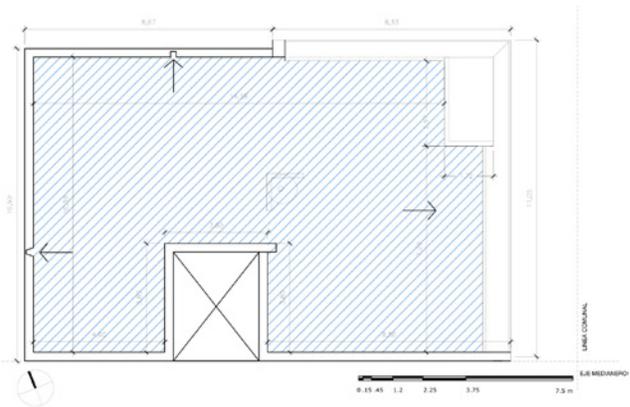


Fig. 19



Por el presupuesto disponible para las obras del Proyecto EMES Euroclima, el LAYHS FAU realizó el diseño ejecutivo y legajo de obra, siguiendo las recomendaciones de rehabilitación energética:

- Implementar la solución Techo Invertido, colocando una capa de 8 cm de EPS de 30 kg/m³ sobre la losa existente, recubierto con una malla geotextil ligera y 6 cm de piedra pómez como protección mecánica y UV.

Para la concreción de la obra, la Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios de la UNLP (SPOYS), convocó a una Licitación de Obra Pública Nacional, por un monto de obra de \$7.046.015 (€12.417), iniciando la misma en diciembre de 2023 y finalizando en un plazo de 30 días.

Con la concreción de esta obra, en enero de 2024, la reducción total anual de energía en climatización se estima alcanzará al 9,5%, considerando el edificio a 20°C durante 8 horas de lunes a viernes, mejorando además el confort higrotérmico del edificio. Con la totalidad de las intervenciones en cubierta, muros y carpinterías alcanzaría una reducción total anual en energía del 44%.

20 - Inicio de obra: octubre de 2023

21 - Avance de obra

22 - Final de obra: noviembre de 2023.





Leonardo Marconcini

PRESIDENTE COMUNAL
SOLDINI

Rehabilitación energética del edificio Sistema para la Atención Médica de la Comunidad -SAMCo- de Soldini

La experiencia de haber participado en el Proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES) del Programa Euroclima fue muy interesante y alentadora, ya que es la primera vez en la que participamos activamente y hemos obtenido resultados positivos, desde la capacitación con cursos, ejercicios y charlas que compartieron con la profesional arquitecta que trabaja para la Comuna de Soldini, hasta el relevamiento en concreto del proyecto definitivo. Es la primera vez que la comuna de Soldini participa activamente, transformando un edificio comunal en un edificio sustentable, desde el punto de vista energético y térmico.

Los beneficios que tiene la Comuna de Soldini como institución son ejemplificadores para la comunidad de nuestra localidad, puesto que todos los pobladores comienzan a mirar activamente hacia adentro de sus casas y comercios, y replicar acciones comunes.

La participación en EMES-Euroclima ha sido de utilidad para continuar con políticas de Eficiencia Energética en Soldini, ya que se abrió un panorama nuevo, y la comuna consiguió financiamiento por parte de la comunidad EMES-Euroclima. Si bien se participó activamente en todas las actividades propuestas, hemos sido beneficiados con el financiamiento para hacer realidad la construcción del “techo invertido” en el centro de salud.

Hay muchas necesidades de ahorro por parte de la comuna y todas las instituciones. Es un camino en el que hay que avanzar.

Las personas que se atienden y los trabajadores del centro de salud fueron los beneficiarios de la obra, dado que bajó la intensidad del calor generado por el sol en verano y se evitó la pérdida de calor por calefacción en invierno. Además de generar un ahorro energético, es menos gasto que la comuna debe cubrir con los impuestos que recauda de la comuna, y así poder volcarlos a otras acciones como cambio de luminarias por otras de menor consumo como las led.

En el edificio del Centro de Salud SAMCo de Soldini, se generó un ahorro sustancial de energía. Lo que significó mucho para la comunidad. Ese ahorro le permitió invertir en otras acciones.



Rehabilitación energética del Jardín de Infantes N° 337 de San Carlos Sud

 **PROVINCIA DE SANTA FE**

- **Solución:** Aislación térmica en Muros – Sistema EIFS
- **Licitación de Obra Pública Nacional N° 07/23**
- **Inicio de obra:** 10/2023
- **Plazo de ejecución:** 45 días
- **Monto de la obra:** €23.500
- **Fuente de financiamiento:** Programa Euroclima
- **Empresa contratista:** SAVYC S.A.



➤ **República Argentina**



➤ **Provincia de Santa Fe**



➤ **Localidad de San Carlos Sud**

Localización en Argentina (provincia de Santa Fe), la provincia (Departamento de las Colonias) y en San Carlos Sud

El edificio se localiza en la ciudad de San Carlos Sud, provincia de Santa Fe, Argentina. Con una superficie de 397 m², fue construido en 2017 y perteneció inicialmente a la Comuna, pasando recientemente a la provincia. Cumple una función social y educativa de gran importancia, dada su relevancia para los aprendizajes escolares de la comunidad.

PRODUCTO 9

Ejecución de obras piloto de rehabilitación energética en edificios municipales

A partir del análisis del Informe Técnico de la auditoría energética realizado por el LAYHS FAU, se recomienda:

- **Cubierta:** Implementación de la solución Techo Invertido, que consiste en colocar una capa de 8 cm de EPS (poliestireno expandido de 30 kg/m³) sobre la losa, recubierta con una malla geotextil ligera y 6 cm de piedra pómez como protección mecánica y contra los rayos UV.

Intervenciones futuras:

- **Muros:** Aislación térmica en los muros mediante el Sistema EIFS.
- **Carpinterías:** Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH y RPT.

Figura 25 - Planta baja Jardín de Infantes N° 337 de San Carlos Sud, provincia de Santa Fe

Figura 26 - Fachada Norte

Figura 27 - Fachada Oeste

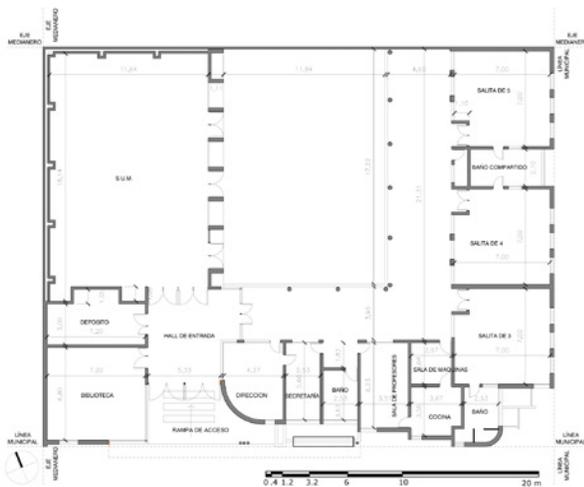


Fig. 25

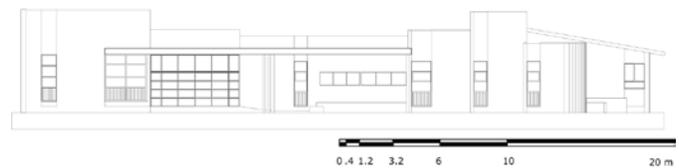


Fig. 26

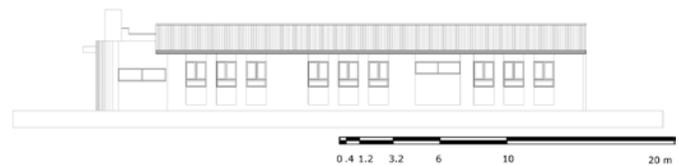
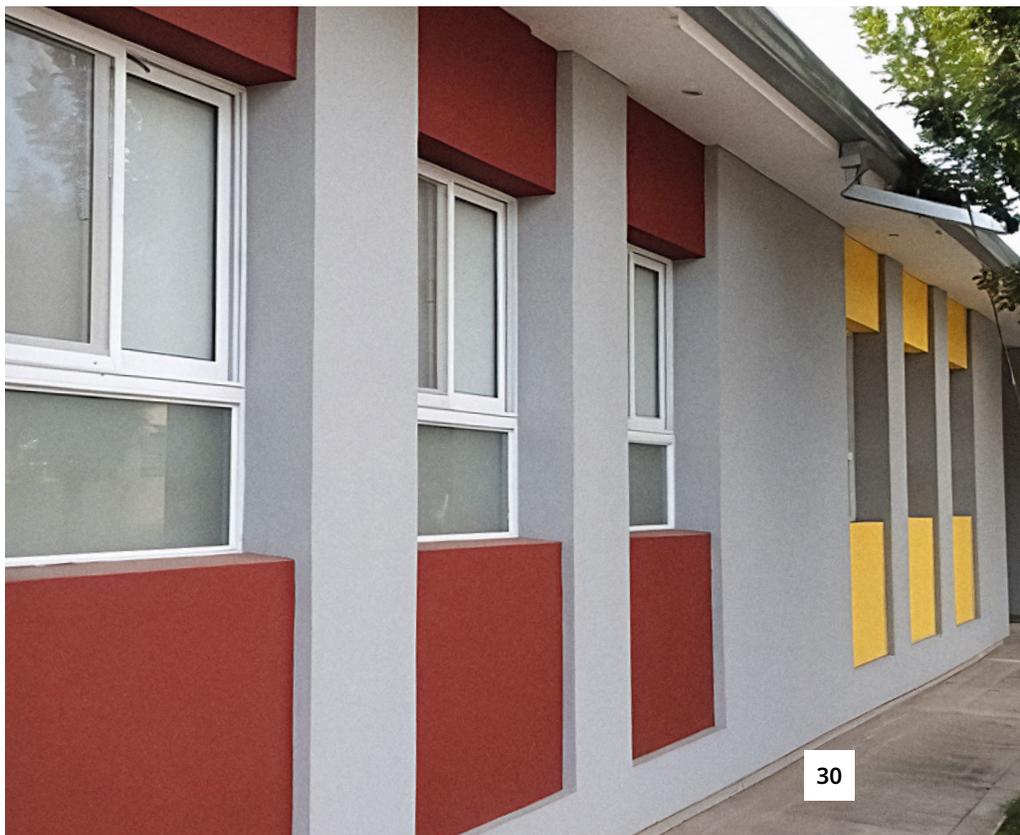


Fig. 27





29



30

28 - Inicio de obra: octubre de 2023

29 - Avance de obra

30 - Final de obra: enero de 2024.

Por el presupuesto disponible para las obras del Proyecto EMES Euroclima, el LAYHS FAU elaboró el diseño ejecutivo y el legajo de obra, siguiendo las recomendaciones de rehabilitación energética:

- Implementación del sistema de placas EIFS con 4 o 5 cm de EPS de 30 kg/m³ en la cara opaca de los muros exteriores.

Para la ejecución de la obra, la Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios de la UNLP (SPOYS) convocó a una Licitación de Obra Pública Nacional, con un presupuesto de \$13.328.078 (€23.176), iniciando en octubre de 2023 y finalizando en un plazo de 45 días.

Con la finalización de la obra en enero de 2024, se estima una reducción anual del 17,5% en el consumo energético para climatización, considerando una temperatura interior de 20°C durante 8 horas, de lunes a viernes. Además, la intervención mejorará el confort higrotérmico del edificio. Con la implementación total de las mejoras en cubierta, muros y carpinterías, la reducción anual de energía alcanzaría el 44%.



Florencia Primo

PRESIDENTE COMUNAL
SAN CARLOS SUD

Rehabilitación energética del Jardín de Infantes N° 337 de San Carlos Sud

La participación en el Proyecto EMES del Programa Euroclima ha sido una experiencia sumamente enriquecedora para la Comuna de San Carlos Sud. Nos permitió no solo mejorar la infraestructura del Jardín de Infantes N° 337, sino también fortalecer nuestras capacidades de gestión en materia de eficiencia energética. El trabajo conjunto con la RAMCC, la UNLP y la AFD nos brindó nuevas herramientas y conocimientos para abordar la sostenibilidad en nuestras políticas públicas locales, pudiendo dar continuidad al programa local de Eficiencia Energética y Energías Renovables que se inició en el año 2013 con la creación del Primer Barrio Solar de la provincia de Santa Fe.

Desde el punto de vista institucional, nos ha permitido incorporar criterios de eficiencia energética, promoviendo la reducción del consumo energético con un ahorro significativo en costos operativos y en una reducción del impacto ambiental de nuestra infraestructura pública.

Para la comunidad, los beneficios van más allá del mejoramiento del Jardín de Infantes. En primer lugar, la implementación del sistema EIFS significó una oportunidad de capacitación y aprendizaje, tanto para profesionales de la construcción como para los trabajadores locales, abriendo nuevas oportunidades laborales y permitiendo que en el futuro puedan aplicarse estas tecnologías en otras edificaciones de la región contribuyendo con la profesionalización del sector y al desarrollo de una construcción más sustentable. En segundo lugar, este proyecto tiene un efecto educativo y de concientización: al ver los resultados concretos de la eficiencia energética, tanto los docentes como las familias de los niños comienzan a comprender la importancia del ahorro energético y la sostenibilidad. Esto fomenta una cultura de cuidado del ambiente que puede replicarse en los hogares y en otras instituciones de la comuna.

Por último, esta experiencia nos abre la posibilidad de acceder a nuevos programas y financiamiento para seguir implementando políticas de sostenibilidad en San Carlos Sud, beneficiando a toda la comunidad con infraestructura más eficiente, menor impacto ambiental y mejor calidad de vida.



Rehabilitación energética del Centro de Desarrollo Infanto-Familiar Santa Brígida, de San Miguel

 **PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

- **Solución:** Aislamiento térmico en ciellorrasos
- **Contratación directa por compulsión abreviada por urgencia N.º 153/23**
- **Inicio de obra:** 01/2024
- **Plazo de ejecución:** 45 días
- **Monto de la obra:** €18.000
- **Fuente de financiamiento:** Programa Euroclima
- **Empresa contratista:** PR Construcciones



 **República Argentina**



 **Provincia de Buenos Aires**

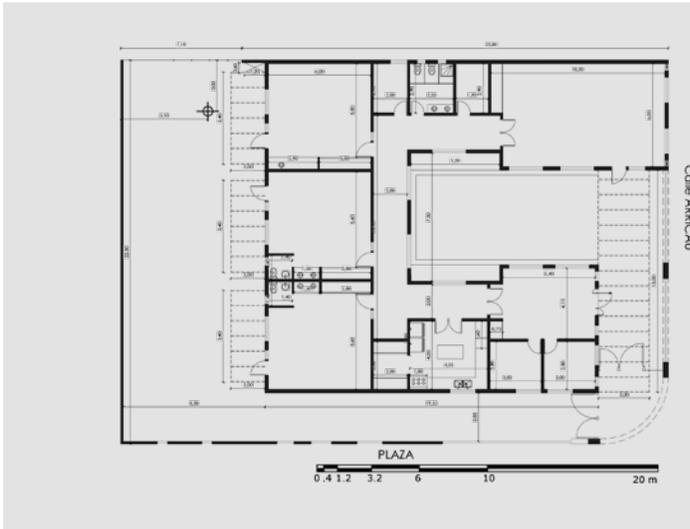


 **Localidad de San Miguel**

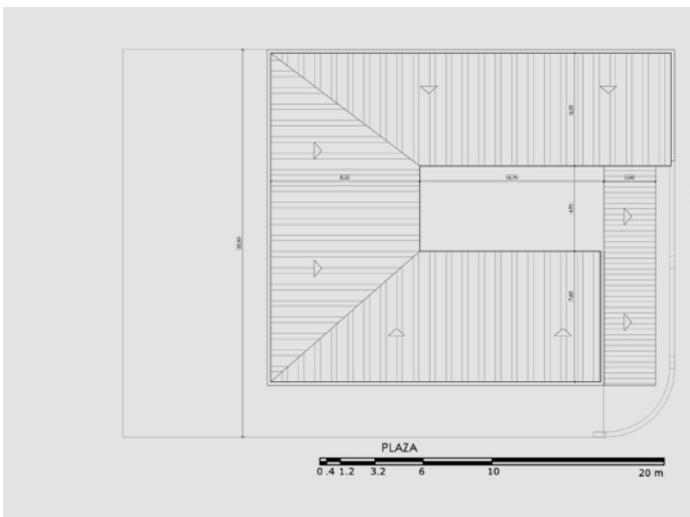
55

Localización en Argentina (provincia de Buenos Aires), la provincia (Partido de San Miguel) y en San Miguel.

El CDIF se localiza en la ciudad de San Miguel, provincia de Buenos Aires, Argentina. Es un edificio municipal de 314 m², construido en 2018, que cumple una importante función social en una zona de barrios vulnerables y población de bajos ingresos.



*Figura 32 - Planta baja
Centro de Desarrollo Infanto-Familiar
(CDIF) de San Miguel, provincia de
Buenos Aires.*



*Figura 33 - Planta de techos
Centro de Desarrollo Infanto-Familiar
(CDIF) de San Miguel, provincia de
Buenos Aires*

A partir del análisis del Informe Técnico de la auditoría energética realizada por el LAYHS FAU, se recomienda:

- **Cielorraso:** Incorporación de 8 cm de lana de vidrio con foil de aluminio en su cara inferior (ejemplo: Isover Rolac Plata Cubierta Hidrorepelente 100).
- **Cubierta:** Aplicación de pintura refractante blanca (ejemplo: Rockryl Coating) sobre la chapa negra de la cubierta para reducir en un 80 % la absorción de radiación solar.

Intervenciones futuras:

- **Muros:** Ejecución de aislación térmica mediante sistema EIFS (Aislamiento de Acabado Exterior).
- **Carpinterías:** Reemplazo de aberturas por carpinterías con DVH y RPT.

Por el presupuesto disponible para las obras del Proyecto EMES Euroclima, el LAYHS FAU realizó el diseño ejecutivo y legajo de obra, siguiendo las recomendaciones de rehabilitación energética:

- **Cielorraso:** Incorporar 8 cm de lana de vidrio con foil de aluminio inferior (tipo: Isover Rolac Plata Cubierta Hidrorepelente 100).
- **Cubierta:** Pintar de blanco refractante (Tipo: Rockryl Coating) la chapa negra de la cubierta, a fin de reducir un 80% la absorción de la radiación solar.

Para la concreción de la obra, la Secretaría de Administración y Finanzas de la UNLP (SAF), luego de declarar desierta la Licitación de Obra Pública Nacional, convocó a una Contratación Directa mediante compulsa abreviada por urgencia, por un monto de \$14.985.000 (€17.599), iniciando la obra en enero de 2024 y finalizando en un plazo de 45 días.

Con la culminación de la obra en enero de 2024, la reducción total anual de energía en climatización alcanza el 6,4%, considerando el edificio a 20°C durante 8 horas diarias, de lunes a viernes, a lo largo del año, mejorando además el confort higrotérmico del edificio. Con todas las intervenciones en cubierta, muros y carpinterías, se alcanzaría una reducción total anual de energía del 47%.

34 - Inicio de obra: enero de 2024.

35 - Avance de obra: lana de vidrio de 8 cm sobre cielorraso existente de paneles tipo Andina de 20 mm.

36 - Avance de obra: Pintura de la cubierta de blanco refractante (Tipo: Rockryl Coating)





Jaime Méndez

INTENDENTE MUNICIPAL
SAN MIGUEL

Rehabilitación energética del Centro de Desarrollo Infanto-Familiar Santa Brígida, de San Miguel

Participar del Proyecto EMES ha sido una experiencia muy grata, tanto por la predisposición constante de trabajo colaborativo entre la AFD, la RAMCC, la UNLP, el C2E2 y los municipios participantes, como por la diversidad y calidad de los productos obtenidos a lo largo de estos tres años de desarrollo.

Las capacitaciones y auditorías energéticas que se llevaron adelante nos han permitido dimensionar la importancia del diseño climático de los edificios, pensando no sólo en la funcionalidad, sino también en el confort y desempeño térmico. En tal sentido, la obra realizada en el Centro de Desarrollo Infanto Familiar de Santa Brígida fue el mejor ejemplo de cómo la aplicación de tecnologías simples de construcción permiten mejorar notoriamente el confort térmico de los edificios y, en consecuencia, generar un ahorro energético y una reducción de emisiones.

A partir de visualizar la problemática y conocer más de las diferentes tecnologías constructivas disponibles para la eficiencia energética en edificios, en el 2024 hemos incorporado en el Código de Edificación nuevas tipologías constructivas eficientes como, por ejemplo, la bio-construcción, y generado una herramienta de fomento a las Construcciones Sustentables mediante el otorgamiento de beneficios impositivos en derechos de construcción y tasas de servicios municipales.

La generación de proyectos colaborativos e interinstitucionales como el EMES son, sin duda, muy buenas iniciativas para mejorar la sustentabilidad de nuestras ciudades.

58

Begonia García

DIRECTORA DEL CDIF SANTA BRÍGIDA

Desde que se realizó la obra en los techos del CDIF hubo un cambio sustancial en la habitabilidad. El calor en los veranos ya no es sofocante, los aires acondicionados se utilizan a 25°C y muchas veces, incluso, ya no es necesario encenderlos.





Rehabilitación energética del Edificio Municipal de Caseros

 PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

- **Solución:** Aislación térmica en ciellorrasos
- **Licitación de Obra Pública Nacional N° 02/24**
- **Inicio de obra:** octubre de 2024
- **Plazo de ejecución:** 60 días
- **Monto de la obra:** €27.000
- **Fuente de financiamiento:** Programa Euroclima
- **Empresa contratista:** Cardenal SAS



➤ República Argentina



➤ Provincia de Entre Ríos



➤ Localidad de Caseros

59

Localización en Argentina (provincia de Entre Ríos), la provincia (Departamento de Uruguay) y en Caseros.

El edificio municipal está ubicado en la calle 23 N° 456, en la ciudad de Caseros, provincia de Entre Ríos, Argentina. Se trata de un edificio de 324 m², construido en 1979, destinado a las funciones propias de los gobiernos municipales.

PRODUCTO 9

Ejecución de obras piloto de rehabilitación energética en edificios municipales

A partir del Informe Técnico de la auditoría energética realizada por la Consultora TERAO de Colombia, se recomienda:

- **Cielorraso:** Rediseño de los cielorrasos de placas de PVC, incorporando 8 cm de lana de vidrio con foil de aluminio inferior (tipo: Isover Rolac Plata Cubierta Hidrorepelente 100).

Intervenciones a futuro:

- **Cubierta:** Reemplazo de chapas galvanizadas y refacción de cargas. Implementar la solución Techo Invertido, colocando una capa de 8 cm de EPS de 30 kg/m³ sobre la cubierta, con un geotextil ligero y 6 cm de piedra pómez.

- **Carpinterías:** Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH y RPT.

Figura 38 - Planta baja Edificio Municipal de Caseros, provincia de Entre Ríos

Figura 39 - Planta de cielorrasos Edificio Municipal de Caseros, provincia de Entre Ríos



Fig. 38



- 1 Madera machimbada barnizada con frentes de madera a la vista por debajo.
- 2 Listones de aluminio con un sector en terminación de listones de madera barnizada.
- 3 Placas de placa de yeso suspendidas.
- 4 Madera machimbada
- 5 PVC machimbado
- 6 Yeso aplicado

Fig. 39



Por el presupuesto disponible para las obras del Proyecto EMES Euroclima, el LAYHS FAU realizó el diseño ejecutivo y legajo de obra, siguiendo las recomendaciones de rehabilitación energética:

- **Cielorrasos:** aislación térmica desde el interior del edificio a través del rediseño de los cielorrasos, por placas de PVC (Policloruro de vinilo), en tablillas de 0,20 m de ancho color blanco, incorporando 8 cm de lana de vidrio con foil de aluminio inferior (tipo: Isover Rolac Plata Cubierta Hidrorepelente 100).

En todos los sectores donde existan cielorrasos de madera o yeso, sin necesidad de retirar los existentes, se prevé la ejecución de nuevos cielorrasos de PVC y entre ambos, se colocará la lana de vidrio.

En los casos que existan cielorrasos desmontables metálicos o de PVC existentes, se prevé el desarme y posterior rearmado, previa colocación de planchas de lana de vidrio de 8 cm de espesor con foil de aluminio inferior (tipo: Isover Rolac Plata Cubierta Hidrorepelente 80).

Además, se colocarán equipos de iluminación tipo panel LED de 60 x 60 cm de 60w completos para embutir de acuerdo a las bocas actuales.

Para la concreción de la obra, la Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios de la UNLP (SPOYS) convocó una Licitación de Obra Pública Nacional por un monto de \$28.079.098 (€26.844), iniciando la misma en octubre de 2024 y finalizando en un plazo de 60 días.

El Informe Técnico de TERA0 muestra que en el escenario ejemplar "se reduce el consumo del Sistema interconectado en un 24% por energía fotovoltaica (PV) y 27% por Eficiencia Energética (EE), reduciéndose a 15,2 kWh/m²/año. El porcentaje de ahorro energético se estima en un -51%".

40 - Inicio de obra: octubre de 2024.

41 - Avance de obra

42 - Final de obra: diciembre de 2024.



41



42

Rehabilitación energética del Edificio Municipal de Caseros

Para el Municipio de Caseros fue una experiencia sumamente favorable y enriquecedora. Tener una oportunidad de estas características, en una localidad pequeña como la nuestra, siempre es beneficioso. Hemos sumado muchos conocimientos y experiencias a lo largo del recorrido que llevamos en este proyecto. Pero, también, hemos tomado conciencia de muchos cambios sencillos que se podían realizar dentro de nuestras actividades cotidianas sin mucho esfuerzo, dado que permitieron ser más eficientes en el edificio municipal, como así también destacar la importancia de conceptos y actitudes aprendidas para transferir estas prácticas a otras dependencias.

La obra llevada a cabo en nuestro edificio municipal trajo una evidente mejora en la calidad de los espacios de trabajo. Es notable para todas las personas que utilizamos el edificio cotidianamente, y puede verse en la iluminación de los espacios, pero también en la climatización. Asimismo, la temperatura dentro de las oficinas es más constante y mucho más fácil de ambientar.

Por otra parte, en estos momentos en los que debemos tomar conciencia de la importancia de la escasez de los recursos energéticos con los que contamos, formar parte del Proyecto Edificios Municipales Energéticamente Sustentables (EMES) del Programa Euroclima nos brinda herramientas para respaldar las acciones que se planifiquen en nuestra localidad, así como un sentido de responsabilidad para trabajar siempre de manera consciente y ejercer las prácticas más sustentables dentro de nuestras posibilidades.



Oscar Francou

INTENDENTE MUNICIPAL
CASEROS





Rehabilitación energética del Cine Teatro Plaza de Godoy Cruz

 **PROVINCIA DE MENDOZA**

- **Solución:** Techo Frío
- **Licitación de Obra Pública Nacional N° 03/24**
- **Inicio de obra:** diciembre de 2024
- **Plazo de ejecución:** 90 días
- **Monto de la obra:** €68.000
- **Fuente de financiamiento:** Programa Euroclima
- **Empresa contratista:** Doble T SAS



➤ **República Argentina**



➤ **Provincia de Mendoza**



➤ **Localidad de Godoy Cruz**

Localización en Argentina (provincia de Mendoza), la provincia (Departamento de Godoy Cruz) y en Godoy Cruz.

El Cine Teatro Plaza se localiza en la calle Colón 27, entre Rivadavia y Lavalle, en la ciudad de Godoy Cruz, provincia de Mendoza, Argentina. Este gran auditorio de 1.501 m² abrió sus puertas en 1946 y, hasta 1988, funcionó exclusivamente como cine. A partir de ese año, la comuna comenzó a utilizarlo también como teatro, desempeñando un rol cultural de gran importancia para la comunidad.

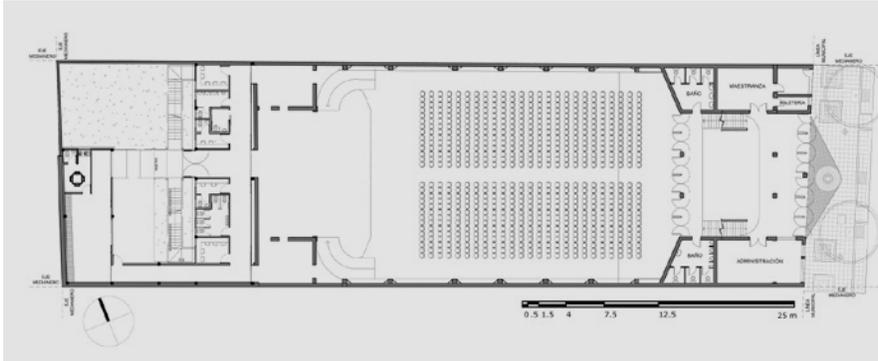


Figura 45 - Planta baja
Cine Teatro Plaza, ubicado en Godoy Cruz, provincia de Mendoza

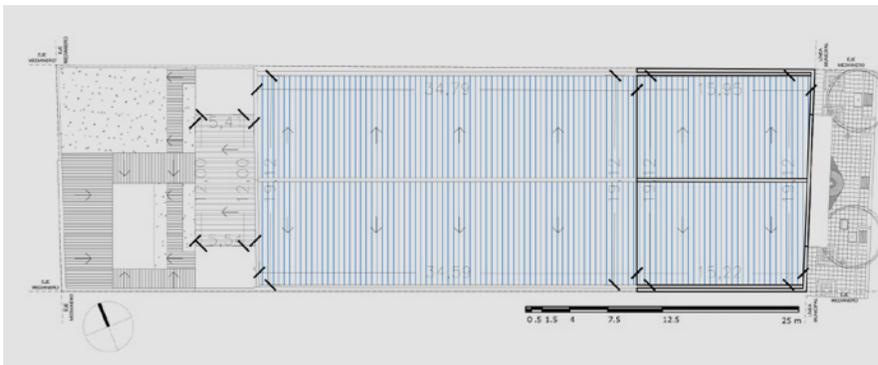


Figura 46 - Planta de techos
Cine Teatro Plaza, ubicado en Godoy Cruz, provincia de Mendoza

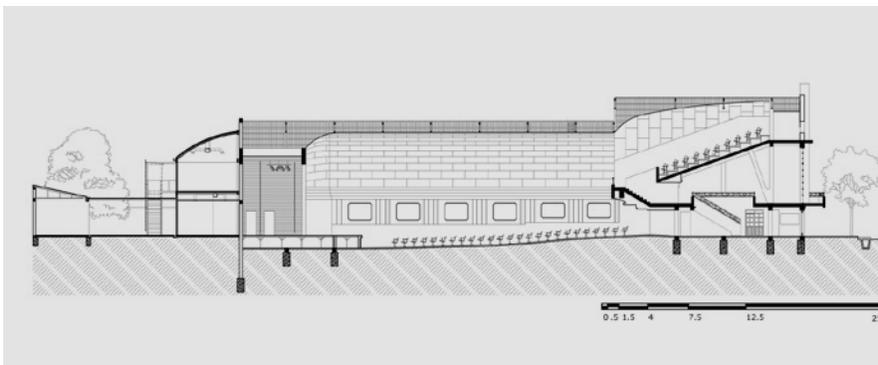


Figura 47 - Corte longitudinal
Cine Teatro Plaza, ubicado en Godoy Cruz, provincia de Mendoza

A partir del análisis del Informe Técnico de la auditoría energética realizado por el LAYHS FAU, se recomienda:

- **Cubierta:** Solución Techo Frío, que consiste en la aplicación de espuma de poliuretano proyectado y pintura acrílica de base acuosa como terminación UV. También se contempla el recambio de las canaletas existentes.

Intervenciones futuras:

- **Carpinterías:** Reemplazo de las aberturas por carpinterías DVH y RPT.
- **Muros:** Ejecución de aislamiento térmico mediante el sistema EIFS (Aislamiento de Acabado Exterior).

Dado el presupuesto disponible para las obras del Proyecto EMES Euroclima, el LAYHS FAU desarrolló el diseño ejecutivo y el legajo de obra, siguiendo las recomendaciones de rehabilitación energética:

- Se implementará la solución Techo Frío, con la ejecución de 2 capas superpuestas: una de poliuretano proyectado, aplicado "in situ" (aislamiento termo-hidrófugo y anti-condensante), y una capa de pintura acrílica (protección UV), aplicada a razón de 1 kg por m². Además, se reemplazarán las canaletas existentes por nuevas de chapa de zinc calibre 24, con cupertina sobre el muro de carga.

Para llevar a cabo la obra, la Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios de la UNLP (SPOYS) convocó a una Licitación de Obra Pública Nacional, por un monto de obra de \$72.343.246 (€68.143), iniciando la misma en diciembre de 2024 y finalizando en un plazo de 90 días.

El Informe Técnico del LAYHS FAU afirma que "la reducción total anual de energía en climatización con las medidas de mejora propuestas podría ser del 16,08% para mantener el edificio en una temperatura constante de 20°C a lo largo de 8 hs de lunes a viernes todo el año. Reduciendo 148,29 kWh/m²/año a 124,45 kWh/m²/año".

48 - Inicio de obra: diciembre de 2024.

49 - Avance de obra.

50 - Final de obra: febrero de 2025.



49



48



50



Diego Costarelli

INTENDENTE MUNICIPAL

Obra de rehabilitación energética del Cine Teatro Plaza de Godoy Cruz

La Municipalidad de Godoy Cruz ha participado en el Proyecto Edificios Municipales Energéticamente Sustentables (EMES), financiado por el Programa Euroclima, mediante la obra de rehabilitación energética del edificio Cine Teatro Plaza.

Esta intervención incluye diversas acciones. Entre las soluciones propuestas se destacan la ejecución de un Techo Frío con poliuretano proyectado sobre la cubierta de chapa, que actúa como aislante térmico e hidrófugo, y la aplicación de capas de pintura acrílica blanca como protección UV, en una superficie de 1400 m².

Además, se renovaron las canaletas de chapa galvanizada, con una extensión total de 76,10 m en los techos inferior y superior, y se mejoraron los desagües para asegurar el normal y óptimo escurrimiento de las aguas pluviales.

La experiencia de participación ha sido muy positiva, con un trabajo coordinado y mancomunado junto con la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC). Esta articulación nos permitió, como autoridad local, concretar una obra que cualifica un edificio histórico-cultural, fortaleciendo a su vez nuestras capacidades para dar continuidad a las políticas de sostenibilidad ambiental, orientadas a optimizar el uso energético en todos los ámbitos.

Para la institución municipal, esto representa no solo un ahorro de energía y de costos en la climatización del edificio, así como la preservación de su integridad edilicia, sino también un aporte a la comunidad, que puede disfrutar de un Cine Teatro en condiciones de habitabilidad confortable, promoviendo así el acceso a la cultura.

Constituye en un precedente a replicar en otros edificios del territorio de Godoy Cruz.



Rehabilitación energética Edificio Municipal de Bell Ville

 **PROVINCIA DE CÓRDOBA**

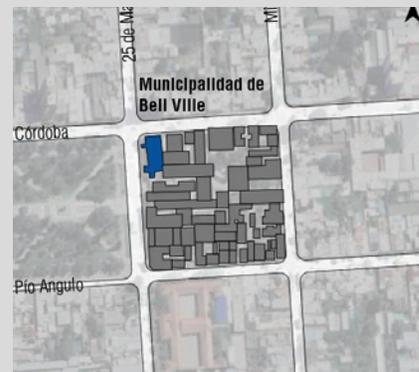
- **Solución:** Techo Invertido
- **Licitación Pública de Etapa Única Nacional N° 19/24**
- **Inicio de obra:** diciembre de 2024
- **Plazo de ejecución:** 60 días
- **Monto de la obra:** €85.000
- **Fuente de financiamiento:** Programa Euroclima
- **Empresa contratista:** Silicio SAS



 **República Argentina**



 **Provincia de Córdoba**



 **Localidad de Bell Ville**

*Localización en Argentina
(provincia de Córdoba), la provincia
(Departamento de Unión)
y en Bell Ville.*

El edificio municipal se localiza en la intersección de las calles 25 de Mayo y Córdoba, en la ciudad de Bell Ville, provincia de Córdoba, Argentina. Con una superficie de 1.135 m², fue construido en 1944 y alberga diversas dependencias donde se realizan trámites y actividades relacionadas con las áreas de Gobierno, Economía, Desarrollo Social, Obras, Servicios y Ambiente.

A partir del análisis del Informe Técnico de la auditoría energética realizada por TERA0, se recomienda:

- **Cubierta:** Aplicar la solución de techo invertido en las terrazas 1 y 2, colocando una capa de 8 cm de EPS (placas de poliestireno expandido de 30 kg/m^3 sobre la losa), recubierta con una malla geotextil ligera y 6 cm de piedra pómez como protección mecánica y UV.

Intervenciones a futuro:

- Aislar térmicamente el resto de la cubierta (terrazas 3, 4 y 5).
- **Muros:** Ejecutar aislamiento térmico mediante el sistema EIFS (Aislamiento de Acabado Exterior).
- **Carpinterías:** Implementar aleros en las ventanas de la fachada norte, entre otras mejoras recomendadas.



Fig. 53

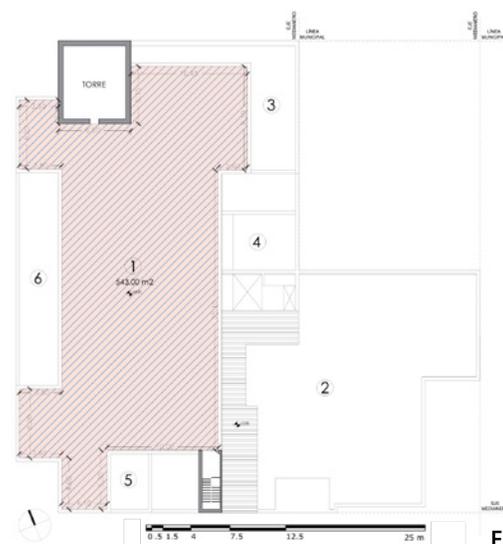


Fig. 54

Fig. 55

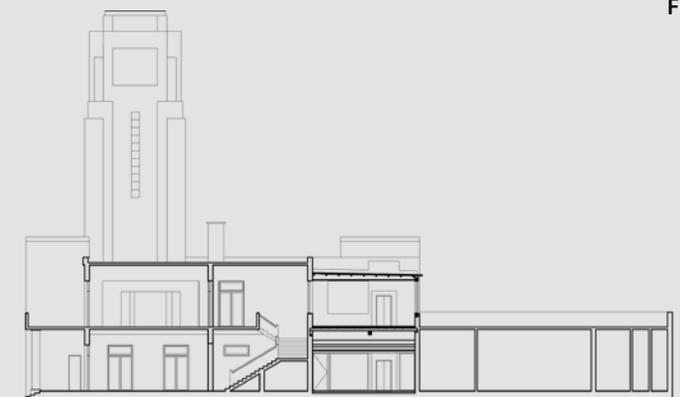


Figura 53 - Planta del 1º piso Edificio Municipal de Bell Ville, provincia de Córdoba

Figura 54 - Planta del 2º piso Edificio Municipal de Bell Ville, provincia de Córdoba

Figura 55 - Corte transversal Edificio Municipal de Bell Ville, provincia de Córdoba



58



56

Obra: "Rehabilitación Energética del edificio municipal - Municipalidad de Bell Ville"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	MUNICIPIO: BELL VILLE
LICITACIÓN PÚBLICA N° 19/2024	PLAZO: 60 DÍAS
EXYTE N° 100 - 005312-2024	INICIO: DICIEMBRE 2024
EMPRESA: CONSTRUCCIONES SILICIO S.A.S.	MONTO DE OBRA: \$89.743.107,30

Proyecto EMES — Programa EUROCLIMA+ — AFD — Consorcio UNLP - RAMCC - CZE2



57

56 - Inicio de obra: diciembre de 2024.

57 - Avance de obra.

58 - Final de obra: enero de 2025.

Por el presupuesto disponible para las obras del Proyecto EMES Euroclima, el LAYHS FAU realizó el diseño ejecutivo y legajo de obra, siguiendo las recomendaciones de rehabilitación energética:

- Implementar la solución Techo Invertido (terrazas 1 Y 2), colocando una capa de 8 cm de EPS (placas de poliestireno expandido de 30 kg/m³ sobre la losa), recubierto con una malla geotextil ligera y 6 cm de piedra pómez como protección mecánica y UV.

Para la concreción de la obra, la Secretaría de Administración y Finanzas de la UNLP (SAF) convocó a una Licitación Pública de Etapa Única Nacional, con un monto de \$89.743.107 (€84.532). La obra comenzó en diciembre de 2024 y tuvo un plazo de ejecución de 60 días.

El Informe Técnico de TERA0 muestra que "en el escenario ejemplar se reduce el consumo del sistema interconectado en un 12% por energía fotovoltaica (PV) y 62% por Eficiencia Energética (EE), reduciéndose a 53,7 kWh/m²/año. El porcentaje de ahorro energético se estima en un -74%".



Juan Manuel Moroni

INTENDENTE MUNICIPAL
BELL VILLE

Rehabilitación energética Edificio Municipal de Bell Ville

La participación del Municipio de Bell Ville en el Proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES) del Programa Euroclima fue una experiencia enriquecedora.

La iniciativa promueve la Eficiencia Energética y el uso de energías renovables, transformando en este caso el Palacio Municipal. Además, fundamentalmente, para el equipo de trabajo fue positivo poder corroborar en el territorio los conocimientos teóricos que son innovadores en nuestra región y pueden replicarse tanto en el sector público como en el privado.

Creemos que más allá de la reducción en los costos que se refleja en el valor de las facturas de energía, lo más importante es poner en práctica una política de Eficiencia Energética ante los ciudadanos, promoviendo una cultura de cuidado de los recursos energéticos.

De tal manera, para Bell Ville, haber sido parte de EMES-Euroclima lo consideramos muy positivo para impulsar políticas de Eficiencia Energética en la comunidad. La interacción con sus expertos en la materia proporcionó a nuestros equipos herramientas y recursos en un marco colaborativo, facilitando la implementación de un tipo de prácticas que serán utilizadas para futuros proyectos a nivel local.

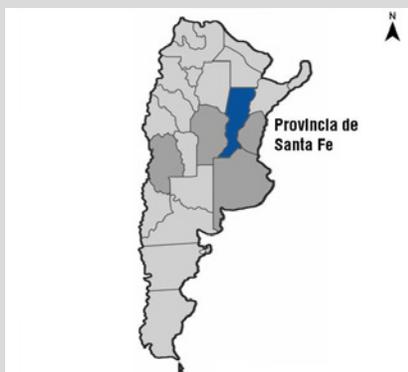




Rehabilitación energética Centro Municipal Distrito Centro de Rosario

 **PROVINCIA DE SANTA FE**

- **Solución:** Carpinterías de Alta Eficiencia Energética
- **Licitación de Obra Pública Nacional N° 06/24**
- **Inicio de obra:** 12/2024
- **Plazo de ejecución:** 120 días
- **Monto de la obra:** €80.500
- **Fuente de financiamiento:** Programa Euroclima
- **Empresa contratista:** Bonaldi Construcciones SRL



➤ **República Argentina**



➤ **Provincia de Santa Fe**



➤ **Localidad de Rosario**

*Localización en Argentina
(provincia de Santa Fe), la provincia
(Departamento de Rosario)
y en Rosario*

El Centro Municipal Distrito Centro se localiza en la Avenida Wheelwright, entre las calles Presidente Roca y Corrientes, en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe. Es un edificio municipal de 1.620 m², donde se desarrollan trámites, capacitaciones y jornadas de participación ciudadana, desempeñando un rol importante en la descentralización de las actividades municipales de la ciudad.

A partir del análisis del Informe Técnico de la auditoría energética realizada por LAYHS FAU, se recomienda:

- **Solución Hall Frío:** Reemplazo de las aberturas de acceso (exteriores) y laterales (interiores) por carpinterías de Alta Eficiencia Energética con DVH y RPT.

Intervenciones futuras:

- **Carpinterías:** Reemplazo de todas las aberturas por carpinterías con DVH y RPT.
- **Lucernario:** Implementación de protección solar mediante parasoles modulares.

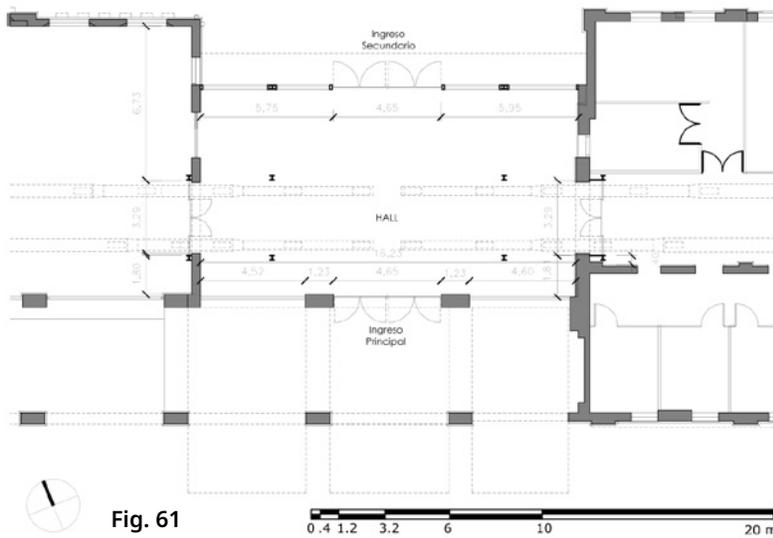


Fig. 61

Figura 61 - Hall de acceso Centro Municipal Distrito Centro de Rosario, provincia de Santa Fe

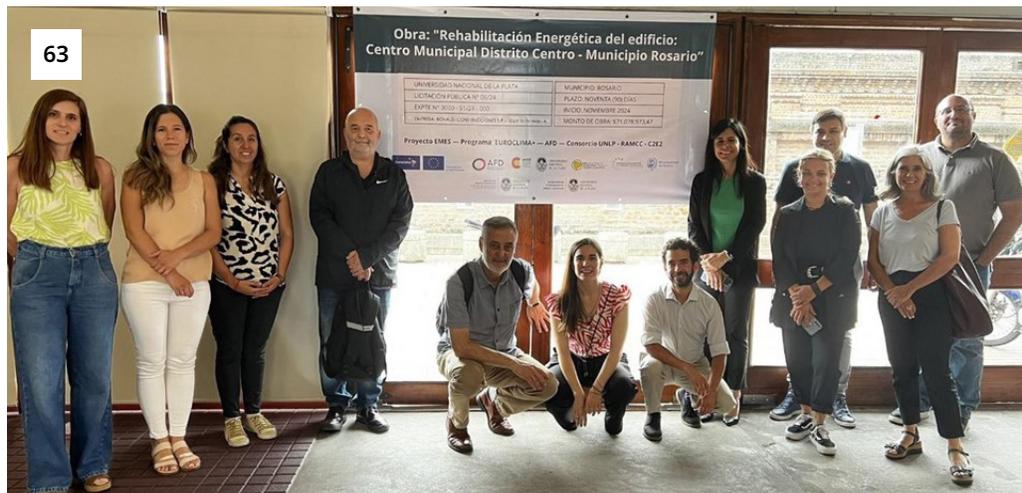
Figura 62 - Corte



Fig. 62



64



63



65

63 - Inicio de obra: diciembre de 2024.

64 - Nuevas carpinterías de alta eficiencia energética laterales.

65 - Nuevas carpinterías de alta eficiencia energética de acceso.

Por el presupuesto disponible para las obras del Proyecto EMES Euroclima, el LAYHS FAU realizó el diseño ejecutivo y legajo de obra, siguiendo las recomendaciones de rehabilitación energética:

- Solución Hall Frío, a través del recambio de las aberturas de acceso (exteriores) y laterales (interiores) por carpinterías de Alta Eficiencia Energética con DVH y RPT.

Para la concreción de la obra, la Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios de la UNLP (SPOYS) convocó a una Licitación de Obra Pública Nacional, con un monto de \$71.079.973 (€66.952), iniciando la misma en diciembre de 2024 y finalizando en un plazo de 150 días.

El Informe Técnico del LAYHS FAU muestra que “la reducción total anual de energía en climatización con las medidas de mejora propuestas podría ser del 75,97% para mantener el edificio en una temperatura constante de 20°C a lo largo de 8 hs de lunes a viernes todo el año; reduciendo de 252,09 kWh/m²/año a 60,59 kWh/m²/año”.



Pablo Javkin

INTENDENTE MUNICIPAL
ROSARIO

Rehabilitación energética Centro Municipal Distrito Centro de Rosario

En primer lugar, quiero agradecer a la Unión Europea, a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y a la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) por haber elegido a Rosario para participar del proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES). Esta experiencia nos permitió realizar un estudio del edificio del Centro Municipal de Distrito Centro, con una auditoría energética y la identificación de problemas. Gracias a la financiación de Euroclima y al acompañamiento de las organizaciones involucradas pudimos implementar acciones para optimizar la infraestructura y fortalecer las capacidades institucionales locales en materia de eficiencia energética.

La intervención implicó una mejora en términos de ahorro energético de un edificio municipal y consolidó este paradigma con conocimientos y herramientas que serán fundamentales para futuras iniciativas en la ciudad. Rosario es pionera en acciones que contribuyen a la mitigación del cambio climático, como la Ordenanza 8757 que establece parámetros mínimos de eficiencia energética para nuevas construcciones.

Estos proyectos son parte de nuestro Plan Local de Acción Climática, que cuenta con un Sistema de Monitoreo donde pueden consultarse las iniciativas enfocadas en la transición energética y la reducción de emisiones. Cada una de estas medidas, incluida esta experiencia, reflejan y reafirman nuestro compromiso en materia ambiental con políticas locales para un desarrollo urbano equilibrado y sustentable, generando un impacto directo en toda la comunidad.



Estudio de medición y verificación del desempeño energético de las obras piloto ejecutadas

Como se mencionó al inicio del capítulo dedicado a las obras piloto, en el marco del Proyecto EMES se financió el diseño y la elaboración de 8 proyectos ejecutivos de rehabilitación energética integral de envolventes, basados en las condiciones técnicas de base y en los resultados de las auditorías energéticas diagnósticas. A partir de esa información y con el objetivo de obtener, aunque sea de forma parcial, mediciones sobre el desempeño energético -además de incentivar a los municipios y comunas a ejecutar las obras integrales- se financiaron también intervenciones parciales en cada uno de los 8 edificios. Una vez finalizadas las obras, se auditaron 4 de esos edificios: 2 durante el verano y 2 en invierno, con el fin de obtener mediciones in situ sobre el comportamiento energético y térmico tras las intervenciones. Los edificios auditados en invierno fueron el Centro de Desarrollo Infanto-Familiar de San Miguel (provincia de Buenos Aires) y el Edificio Municipal de Camilo Aldao (provincia de Córdoba); en verano, el Edificio Municipal de Bell Ville (provincia de Córdoba) y el Teatro Plaza de Godoy Cruz (provincia de Mendoza).

En este contexto, es importante considerar que las intervenciones parciales en la envolvente de un edificio generan beneficios energéticos limitados y no proporcionales respecto de una rehabilitación integral. Esto se debe a que el edi-

ficio funciona como un sistema térmico global, donde las zonas no intervenidas siguen siendo puntos críticos de pérdida energética, lo que reduce la eficacia de una actuación parcial.

Los ahorros, por tanto, no son lineales: mejorar un 30% de la envolvente no implica un 30% de ahorro, sino bastante menos. En cambio, las intervenciones integrales producen un efecto sinérgico al eliminar puentes térmicos y reducir de forma homogénea la demanda energética, maximizando los ahorros, el confort interior y la mitigación de emisiones de CO₂ a la atmósfera. De ahí la importancia de completar las obras integrales propuestas en cada uno de los edificios intervenidos, ya que siempre resulta más eficiente y rentable, a mediano y largo plazo, actuar sobre toda la envolvente.

Para el Proyecto EMES, estas obras tienen un fuerte carácter demostrativo y necesitan ser finalizadas y complementadas para que los resultados finales se correspondan con los estimados en las auditorías energéticas y estudios iniciales, con ahorros proyectados en climatización -anualizados- cercanos al 50%. Una rehabilitación integral permite optimizar el balance térmico de los edificios, lograr una reducción uniforme y eficiente de las pérdidas energéticas y maximizar tanto el rendimiento global como el efecto de mitigación en la emisión de GEI.

Resultados e impactos de las auditorías energéticas posteriores a las obras piloto

Los valores de ahorro y confort medidos en los edificios varían considerablemente según las partes de la envolvente que hayan sido intervenidas. Algunas zonas, como cubiertas o fachadas expuestas a climas más severos, pueden presentar inicialmente mayores pérdidas térmicas.

En términos generales, las obras piloto realizadas implicaron inversiones de entre €20 000 y €80 000 por edificio, según la técnica utilizada, la parte de la envolvente afectada y la superficie intervenida. En los 4 casos auditados ex post, los retornos parciales de la inversión se estimaron entre 5 y 11 años, de acuerdo con los costos actuales de la energía (electricidad y gas) en cada provincia.

Si las obras de rehabilitación energética se ejecutaran de forma integral, estos plazos de recuperación de la inversión se reducirían considerablemente, acercándose a los valores proyectados en etapa de diseño. Además, si las intervenciones se complementaran con otras estrategias de rehabilitación energética descritas en la introducción del Producto 9 (página 36), el impacto positivo sobre el retorno sería aún mayor.

Para estimar la mejora en el desempeño energético de cada uno de los 4 edificios, se realizaron simulaciones energéticas que permitieron calcular los ahorros en calefacción y aire acondicionado, tanto en términos de consumo registrado en las facturas como en energía virtual ahorrada por la mejora del confort térmico. En cuanto a la mitigación del cambio climático, las estimaciones de reducción de gases de efecto invernadero (emisiones evitadas) se calcularon a partir de los factores de conversión

publicados por la Secretaría de Energía para el año 2023: 0,4293 kgCO₂/kWh para electricidad y 0,1803 kgCO₂/kWh para gas natural.

En cuanto al desempeño energético, los resultados están fuertemente condicionados por el tamaño de la obra piloto (superficies intervenidas entre 300 y 750 m²) y por el contraste entre el estado inicial del componente intervenido y su comportamiento luego de aplicar la solución seleccionada en cada caso.

En calefacción, se obtuvieron ahorros de entre un 10% y un 25%; y en el caso del aire acondicionado, los ahorros alcanzaron hasta un 55%, considerando las intervenciones parciales realizadas. En términos de confort, se registraron mejoras de entre un 25% y un 65% durante el verano, mientras que para el invierno los valores fueron más conservadores, por debajo del 10%. En cuanto al consumo energético, los ahorros observados en las obras auditadas oscilaron entre 7.000 y 15.000 kWh.

Cabe señalar que, en lo que respecta a la evaluación del confort, es esperable que los resultados obtenidos sean significativamente mejores en verano que en invierno. Alcanzar una temperatura interior de confort durante el invierno resulta mucho más complejo: incluso con mejoras sustantivas en el desempeño térmico del edificio, cuando las temperaturas exteriores se ubican por debajo de los 10°C, es prácticamente imposible mantener 20°C en el interior sin recurrir a sistemas de calefacción. Por el contrario, durante el verano, aun con temperaturas exteriores cercanas a los 30°C, es posible alcanzar condiciones de confort térmico interior sin la utilización de equipos de aire acondicionado, mediante medidas de eficiencia como las implementadas en el marco del proyecto EMES.

Centro de Desarrollo Infanto-Familiar "Santa Brígida", San Miguel

(PROVINCIA DE BUENOS AIRES)



10 kgCO_2/m^2 =   

● Impacto ambiental

En el primer año se lograron evitar 3.147 kgCO_2 , lo que equivale a 10,0 kgCO_2/m^2 . Esto implica que se evitan anualmente la cantidad de emisiones equivalentes al CO_2 que produce una central termoelectrónica a gas natural para abastecer durante 1 año a 2 familias tipo (con un consumo promedio de 3.000 kWh/año por hogar).

8,8
 kgCO_2/m^2



CO_2 absorbido por
85 árboles en 1 año

● Impacto ambiental

Gracias a las estrategias implementadas, en el primer año se evitaron 2.632 kgCO_2 , equivalentes a 8,8 $\text{kgCO}_2/\text{m}^2/\text{año}$. Esta reducción equivale a la cantidad de CO_2 absorbida por unos 85 árboles en un año (con una absorción media de 30 $\text{kgCO}_2/\text{año}$ por árbol maduro).

Edificio Municipal de Camilo Aldao

(PROVINCIA DE CÓRDOBA)



PRODUCTO 9

Ejecución de obras piloto de rehabilitación energética en edificios municipales

Edificio Municipal de Bell Ville

(PROVINCIA DE CÓRDOBA)



17,4
kgCO₂/m²

=



Emissiones anuales de **4 vehículos**

● Impacto ambiental

En el primer año se evitaron 7.551 kgCO₂, lo que representa 17,4 kgCO₂/m²/año. En términos comparativos, esta reducción equivale a las emisiones anuales de 4 vehículos de tamaño medio (considerando un recorrido promedio de 10.000 km. por año).

8,66
kgCO₂/m²

=



3 vuelos ida y vuelta
Buenos Aires - Madrid

● Impacto ambiental

En el primer año se evitaron 6.579 kgCO₂, equivalentes a 8,66 kgCO₂/m²/año. En términos comparativos, esto significa que con la obra parcial realizada se evita anualmente una cantidad de CO₂ equivalente a la necesaria para producir 7 toneladas de cemento (900 kgCO₂) o a 3 vuelos de ida y vuelta entre Buenos Aires y Madrid (1.100 kgCO₂ por tramo de 10.000 km).

Teatro Plaza de Godoy Cruz

(PROVINCIA DE MENDOZA)



Conclusión

Al llevar adelante una obra de rehabilitación energética, resulta fundamental contar con datos que permitan medir el desempeño energético de los edificios antes y después de las intervenciones, para así cuantificar y evaluar costos, eficiencias, y disponer de información para comunicar a la ciudadanía las acciones que el municipio realiza.

Gracias a estos proyectos piloto desarrollados en el marco del proyecto EMES, se pudo recorrer todo el proceso a escala piloto y constatar la efectividad de las acciones propuestas en las auditorías energéticas iniciales. Estos estudios permitieron diagnosticar la situación de los edificios, focalizando en su Eficiencia Energética y, a partir de allí, identificar los mayores potenciales de mejora y, por ende, las ganancias posibles en distintos ámbitos: energético, de confort, financiero, ambiental e incluso educativo.

Las inversiones realizadas, aunque parciales, resultaron positivas y evidentes en todos los ámbitos, tanto en su rol educativo y transformador como en el consumo, los gastos municipales y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Estas soluciones generan un gran impacto en el desempeño energético, que a su vez se refleja en el confort de los usuarios, ya sean empleados de la institución o ciudadanos. Cada elemento de la envolvente tiene una influencia diferente en los intercambios térmicos de los espacios internos que visitan o transitan los edificios intervenidos.

Los períodos de retorno alcanzados son positivos y representan una condición mínima, aunque pueden reducirse notablemente mediante una intervención integral de los edificios, articulada con la implementación de estrategias conjuntas de uso, comportamiento y educación energética y ambiental de los usuarios.

En todos los casos, las intervenciones en las cubiertas mejoran de forma contundente el confort durante el verano, ya que limitan los aportes térmicos de la radiación solar y logran reducir las temperaturas interiores en decenas de grados en algunos casos. Esto permite que muchos más días al año se mantengan dentro de los parámetros de confort sin necesidad de utilizar aire acondicionado. En invierno, los resultados en términos de confort son más difíciles de percibir, pero sí se reflejan en una reducción real del consumo energético y en ahorros en las facturas, dado que es posible alcanzar condiciones internas de confort con un uso menos intensivo de recursos naturales gracias a las medidas aplicadas.

Además, la disminución del consumo energético y del uso de recursos naturales se traduce directamente en una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a las metas climáticas tanto de los municipios como del país, además de los objetivos globales de sostenibilidad que compartimos como humanidad.



Enlace para acceder a más información del producto 9:



https://unlp.edu.ar/institucional/vinculacion_tecnologica/municipios/proyectoeuroclima/ejecucion-de-5-a-10-proyectos-piloto-en-edificios-municipales-19647-24647/

El Plan de Comunicación y Visibilidad del Proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES)

Por **Germán Benaghi**

El Plan fue formulado e implementado de acuerdo a los requerimientos del Programa Euroclima para América Latina. Se buscó asegurar que la información sobre Proyecto “Edificios Municipales Energéticamente Sustentables” (EMES), sus metas, resultados y logros fueran presentados correctamente y compartidos con el público apropiado, de manera oportuna y a través de los canales más efectivos.

El objetivo fue visibilizar la iniciativa tanto en Argentina como en América Latina, con el fin de difundir e instalar la Eficiencia Energética en la agenda de los gobiernos locales como una acción concreta frente al cambio climático y la sostenibilidad ambiental. Para lograr esto, se implementó un plan de comunicación integral dirigido tanto al interior de las instituciones socias, como la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC), C2E2, la Agencia Francesa de Desarrollo y el Programa Euroclima, como al exterior, abarcando municipios y el público en general.

Se informó detalladamente sobre los avances y productos del proyecto, y se impartieron cono-

cimientos mediante capacitaciones, herramientas y diversos documentos. Dichas acciones permitieron sociabilizar las actividades del proyecto a través de diferentes medios, principalmente, los sitios web del proyecto en UNLP, RAMCC y CCC Unep (antes C2E2). Además, se realizaron publicaciones semanales en redes sociales y boletines orientados a los municipios y comunas.

Objetivos de comunicación del proyecto

General:

- Promover la Eficiencia Energética en los municipios como estrategia concreta para enfrentar el cambio climático, mediante diferentes canales, herramientas y mecanismos de comunicación.

Específicos:

- Desarrollar herramientas de comunicación efectivas para vincularse con las municipalidades, a fin de fomentar una estrategia útil sobre Eficiencia Energética como política pública a nivel local/territorial con acceso a la información, el conocimiento y las herramientas.

- Promover el fortalecimiento de las capacidades relacionadas con las políticas y acciones de Eficiencia Energética, a través de la información y la capacitación del público objetivo interno.
- Comunicar el apoyo de la Unión Europea y de la Agencia Francesa de Desarrollo, a través del Programa Euroclima, al Proyecto Edificios Municipales Energéticamente Sustentables (EMES).
- Posicionar la Eficiencia Energética como una estrategia de gestión pública.
- Ampliar las relaciones entre los organismos técnicos, científicos y de cooperación para desarrollar y aplicar medidas de Eficiencia Energética en el ámbito municipal, con la participación activa de este actor.

Público objetivo del proyecto

Incluyó un público muy diverso, al que se le proporcionaron diferentes intervenciones e interacciones durante su ejecución.

Interno. Miembros del Programa Euroclima; de la Agencia Francesa de Desarrollo; de la Delegación de la Unión Europea en Argentina; funcionarios y técnicos de la UNLP; de la Secretaría Ejecutiva de la RAMCC; municipios de la RAMCC y otros; miembros del Centro del Clima de Copenhague UNEP (antes Centro de Eficiencia Energética de Copenhague C2E2).

Externo. Agencias o programas dependientes de la Unión Europea; organismos y programas y de las Naciones Unidas; funcionarios nacionales y provinciales; embajadas de los países de la Unión Europea en Argentina; organizaciones de cooperación internacional; bancos de desarrollo; autoridades, funcionarios y técnicos de los gobiernos provinciales de la Argentina; facultades, centros de investigación, laboratorios y observatorios pertenecientes a la UNLP; socios institucionales de la UNLP, RAMCC y CCC Unep (antes C2E2); medios de comunicación.

Herramientas de comunicación del proyecto

Se realizaron reuniones virtuales, cursos de capacitación virtuales y presenciales, boletines de noticias internos y en medios de comunicación externos, incluidas conferencias de prensa; presentaciones en eventos locales, nacionales e internacionales. Incluyeron producciones: impresas, digitales, virtuales y audiovisuales.

Canales de comunicación utilizados. Redes sociales: *Facebook, Instagram, X, LinkedIn*; webs del Proyecto en la UNLP y la RAMCC; Canal de TV de la UNLP; Radio Universidad de La Plata; Canales de *Youtube* de la UNLP y RAMCC.

Eventos en los cuales se difundió el Proyecto:

- Asambleas Nacionales de Intendentes de la RAMCC (San Carlos de Bariloche 2021; Mar del Plata 2022; Córdoba 2024; Godoy Cruz 2025).
- Encuentro Sectorial de Eficiencia Energética del Programa Euroclima (Santa Cruz de la Sierra 2023).
- Feria Internacional Expo Eficiencia Energética (Buenos Aires 2024).
- Curso de Eficiencia Energética y Energías Renovables (RAMCC 2024).

En relación con la difusión del proyecto, UNLP y RAMCC publicaron gacetillas informativas y reportajes en diversos medios de comunicación en las ciudades donde se presentó la iniciativa.

Para más información, se pueden consultar los siguientes enlaces:

<https://unlp.edu.ar/proyecto-euroclima-unlp/>
<https://www.ramcc.net/euroclima.php>

Reflexiones finales



Juan Martín Sitjá y Balbastro

COORDINADOR DE PROYECTOS EUROCLIMA,
AGENCIA FRANCESA DE DESARROLLO (AFD)

Existe un amplio acuerdo en que las ineficiencias del sistema energético son enormes (mayores al 50%), desde la etapa de generación a partir de los recursos naturales hasta la fase última de consumo, pasando por el transporte y distribución. Las oportunidades entonces de disponer de más y mejor energía utilizando los mismos (o menos) recursos también son grandes. En este sentido, la eficiencia energética es una pieza clave en la ansiada transición energética y en la sostenibilidad del sistema.

Desde el proyecto EMES del Programa Euroclima, se ha trabajado durante más de 4 años en optimizar el uso de la energía en esta fase final de la cadena: el consumo en edificios municipales. Dentro de la fase de capacitación técnica realizada con equipos municipales, se incluyó un ciclo de formación en cuestiones de energía y género, vital en un sector enormemente masculinizado como el de la energía y la construcción, donde las oportunidades de generar empleo calificado son importantes y donde todavía hay mucho terreno por ganar en términos de equidad en el mercado laboral.

A lo largo de los 10 productos del proyecto, la acción se concentró en brindar soluciones prácticas para disminuir las pérdidas del sistema (equipamiento e instalaciones eléctricas obsoletas), los desperdicios en el consumo (luces o aparatos funcionando las 24h) y los sobreconsumos generados por las deficiencias constructivas (falta de aislamiento en muros y fachadas).

Impulsando obras que mejoren la eficiencia energética de los edificios también se obtienen otros co-beneficios para la sociedad, la economía y el ambiente. Éstas contribuyen al trabajo y la economía local, ya que las empresas que pueden responder a estas pequeñas licitaciones, como en el caso de lo sucedido en EMES, son empresas locales. A su vez, son acciones que mejoran el confort

de los espacios públicos tanto para el personal municipal como para la ciudadanía que lo frecuenta, independientemente del uso que se le dé al edificio (educación, salud, administración), impactando directamente en su calidad de vida de la gente.

Es valioso también reconocer el rol educativo de las obras piloto que fueron diseñadas para ser fácilmente replicadas y escalables, y que han convertido a los edificios intervenidos en embajadores de la EE en sus contextos, contribuyendo a generar consciencia en la ciudadanía y promoviendo la instalación de este tipo de medidas sostenibles en viviendas particulares y emprendimientos privados.

A través de las intervenciones piloto se ha podido demostrar que no hacen falta inversiones millonarias ni de tecnología de punta para poder obtener resultados tangibles y concretos. A partir de estos pilotos, el desafío ahora está en poder completar las obras integrales de rehabilitación de los edificios auditados para poder maximizar los ahorros e impactos positivos deseados. Para poder pasar a una mayor escala, el tema de financiamiento toma un papel fundamental y allí existen dificultades para hacer llegar el financiamiento disponible a territorio y concretar acciones y medidas que contribuyan al desarrollo sostenible de las poblaciones, tanto de grandes fondos nacionales como internacionales. En esta línea, es crucial fortalecer el rol de las organizaciones de la sociedad civil – sobre todo para el caso de fondos no reembolsables - y el de las entidades financieras locales y regionales como cajas municipales o bancos provinciales para el caso de préstamos de desarrollo. Este tipo de entidades son ideales para captar fondos de mayor envergadura y luego reinvertirlos o re-prestarlos a gobiernos locales para llevar a cabo medidas priorizadas en sus planes de acción climática y ambiental, incluida la eficiencia energética.

La eficiencia energética tiene un balance costo-beneficio muy ventajoso, comprobando que con inversiones modestas se obtienen resultados significativos en la calidad de vida de la gente, la lucha contra el cambio climático, las finanzas públicas municipales, la creación de empleo verde y calificado y el desarrollo económico local.



Reflexiones finales



Horacio Martino

COORDINADOR GENERAL PROYECTO EMES EUROCLIMA -
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA (UNLP)

En el marco del Programa Euroclima, se esperaba que el Proyecto EMES contribuyera a la implementación de medidas que promovieran la Eficiencia Energética en los municipios de Argentina y, al mismo tiempo, ayudaran a fortalecer las capacidades institucionales, con el propósito de incorporar la acción climática y la transición energética justa y sostenible en la agenda de los gobiernos locales.

A lo largo de los más de 4 años de implementación del Proyecto EMES, la experiencia desarrollada en 174 municipios y comunas del país nos permite afirmar que la escala local desempeña un papel fundamental en la implementación de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático en el ámbito energético, siendo los gobiernos locales actores clave en la transición energética.

La ejecución de obras de rehabilitación energética en edificios municipales, basada en una estrategia de bajo costo y alto impacto, impulsó la promoción del empleo local, verde e igualitario. Además, permitió reducir el consumo de electricidad y gas, mejorar el confort interior, disminuir los costos municipales y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Este elevado balance costo-beneficio evidencia el enorme potencial de la Eficiencia Energética en la construcción de una transición justa y sostenible en Argentina y América Latina.

Entre las sinergias identificadas con otras iniciativas e instituciones en el mismo ámbito de actuación, se destaca el camino iniciado por la UNLP hacia una transición energética, con la imple-

mentación de proyectos como el Parque Solar Universitario, la Planta Nacional de Celdas y Baterías de Litio (la primera en América Latina) y la Reconversión Eléctrica del Transporte Público de Pasajeros de La Plata.

A partir de la experiencia desarrollada, la UNLP ha identificado y formulado proyectos estratégicos que coinciden con las prioridades de la Unión Europea:

● **Materias Primas Críticas**

Los proyectos de Materias Primas Críticas tienen como objetivo desarrollar las cadenas de valor del litio y el cobre, con especial atención a la integración de componentes para vehículos y baterías.

● **Digitalización**

Los proyectos de digitalización incluyen el impulso de una Alianza Académica Euro-Argentina sobre Cooperación Científica, Internet e Inteligencia Artificial, y la implementación de un proyecto de Internet para Todos, entre otros.

● **Energía/Infraestructura de Transición Verde**

Los proyectos de esta área se dividen en varias categorías: Green Hydrogen, que se centra en la producción de hidrógeno verde; Transmisión de Electricidad, enfocado en ampliar y modernizar la red de transmisión eléctrica en 23 provincias, entre otros.

No obstante, la crisis presupuestaria que atraviesan las universidades, junto a la difícil situación económica de los municipios y comunas de Argentina, limita significativamente la posibilidad de llevar adelante estos proyectos estratégicos. En este contexto, el respaldo de la cooperación internacional se vuelve fundamental para impulsar acciones transformadoras orientadas hacia una transición energética justa y sostenible.



Reflexiones finales



Orlando Alberto Costa

COORDINADOR DEL PROYECTO EDIFICIOS ENERGÉTICAMENTE SUSTENTABLES (EMES) - RED ARGENTINA DE MUNICIPIOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO (RAMCC)

Por diversas causas, entre ellas el bajo costo subsidiado de las tarifas eléctricas, la eficiencia energética prácticamente no integraba la agenda municipal de políticas y acciones del desarrollo local en la mayoría de los municipios de Argentina.

El Proyecto EMES ha logrado despertar interés en el tema en gran cantidad de municipios, por las actividades desarrolladas en cuatro años y su difusión. Por ejemplo, en la RAMCC se constituyó una Comisión de Energía liderada por Intendentes que comenzó a trabajar en estas cuestiones.

Las capacitaciones realizadas y el Curso de Gestor Energético Municipal fueron útiles para que cientos de funcionarios municipales incorporen conocimientos que favorecen la toma de decisiones respecto a la eficiencia energética y la gestión de proyectos en los territorios.

Asimismo, la cantidad de auditorías realizadas y las inversiones que falta hacer en los proyectos piloto constituyen una numerosa lista para la búsqueda de financiamiento en aras de su realización. Lo que a su vez provoca interés en otros municipios para ampliarla.

Las obras realizadas y su difusión en red por las actividades de la RAMCC, son un modelo de intervención en edificios que motiva a muchos municipios a replicarlo de acuerdo a sus necesidades. Así también, en cada comunidad repercute en instituciones, organizaciones y vecinos que comenzaron a interesarse.



Más allá de la rehabilitación energética en edificios y las auditorías energéticas realizadas como ejemplos, EMES puede ser el punto de partida para la elaboración de planes municipales de eficiencia energética, que además del alumbrado público con luminarias LED tan difundido, incorporen la movilidad urbana y el transporte, las infraestructuras, los vehículos, los equipamientos y aparatos, el arbolado y el verde, las energías renovables, los comportamientos de empleados municipales y vecinos, etc, con el objetivo del ahorro energético y la descarbonización que disminuyen la emisión de gases de efecto invernadero.

Esto es muy importante como proyección futura del Proyecto EMES, porque es en los municipios donde vive la inmensa mayoría de los ciudadanos, dónde suceden las cosas y se puede intervenir con políticas públicas consensuales como es este caso. Porque nadie se puede oponer a reducir el consumo energético, eliminar derroches o mal uso de la energía que empieza a aumentar costos con la actualización de tarifas.

En definitiva, la tarea debe seguir para demostrar que se logran deseables beneficios económicos, ambientales y sociales con la eficiencia energética en las comunidades.



Menciones y agradecimientos

Colaboradores del Proyecto

Agencia Francesa de Desarrollo – AFD

Alain Humen

Director Adjunto para América Latina, Responsable del Programa Euroclima en AFD

Lorena Chara

Directora de AFD en Argentina

Juan Martín Sitjá y Balbastro

Coordinador de proyectos Euroclima en AFD

Tomás Le Louarn

Encargado de proyectos en la agencia de AFD en Argentina

Camilo Cruz

Encargado de seguimiento de portafolio y desembolsos Euroclima en AFD

Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

AUTORIDADES

Martín Aníbal López Armengol

Presidente de la UNLP

Fernando Tauber

Vicepresidente del Área Académica

Andrea Mariana Varela

Vicepresidenta Institucional

Dirección de Asuntos Municipales - UNLP

Horacio Marcelo Martino

Director de Asuntos Municipales

Irene Prada

Ana Bustos

Salvador Jesús Villa Nava

Ailín Scandurra Cabral

Nicolás Fernández Viva

Dirección de Políticas de Género y Diversidad Sexual - UNLP

María Noelia López

Directora de Políticas de Género y Diversidad Sexual

Eliana Rojas

María Flor Gianfrini

Sofía Sanna

Vicente Garay

Florencia Vargas

Gabriela Barcaglioni

Julieta Cano

María del Carmen Tamargo

María Innaro

María Sofía Porta

Natalia Paola Czytajlo

Vanesa Ana Vieira

Dirección General de Comunicación Institucional - UNLP

Gonzalo Albina Gandolfo

Director General de Comunicación Institucional

Tomás Bergero Trpin

Agustina Salles

Cristian Secul Giusti

Secretaría de Administración y Finanzas - UNLP

Claudio Omar Canosa

Secretario de Administración y Finanzas

Francisco Bañez

Martín A. Ferrero (Consultor – Apoyo técnico y logística)

Gustavo H. Marchiano

María Guadalupe Ruiz

Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios - UNLP

Diego Delucchi

Secretario de Planeamiento, Obras y Servicios

Daniel Gulayin
Miguel Abait
Daniel Camarda
Marcelo Inglesini
Marcelo Presa

Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable (LayHS)

Facultad de Arquitectura y Urbanismo –
Universidad Nacional de La Plata (FAU-UNLP)

Equipo de Auditorías Energéticas

Jorge Daniel Czajkowski

Coordinador General

Analía Gómez
Roberto Berardi
David Basualdo
María Belén Birche
Julián Basualdo Rapetti
Matías Fernández
Gerardo Czajkowski
María de los Ángeles Czajkowski

Equipo de Legajo de Obras

Analía Fernanda Gómez

Coordinadora General

Marcelo Fabián Urrutia

Coordinador de Legajo y Seguimiento de Obra

Mario Osvaldo Calisto Aguilar

Coordinador de Proyecto

Ignacio Delucchi
Michelle Muriel
Julián Basualdo Rapetti
Lucas Javier Forni
Nicolás Paz
Micaela Seltzer
Jhon Jader Mora Osorio
Brian Escalera Coca

Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC)

Equipo RAMCC

Carlos Amánquez
Lucía Céspedes
Débora Dómina
Julieta Fajardo
Victoria Cámara
Facundo Riolfo
Úrsula Vivas
Florencia Fernández
Facundo Moreira
Melisa Agüero
Cristóbal Henriquez

Municipios de la Provincia de Buenos Aires

Chacabuco

Víctor Aiola

Rauch

Maximiliano Suescun

San Antonio de Areco

Francisco Ratto

San Miguel

Jaime Méndez
Santiago Piaggio
María Belén Braga
Lorena Coria
Esteban Pincemin
Pilar Crespo Montes
Agustina Cerullo
María Clara Cilander
Agustina Heredia
Evelyn Díaz
Johana Alarcón

Tapalqué

Gustavo Cocconi

Municipios de la Provincia de Córdoba

Bell Ville

Carlos Briner
Juan Manuel Moroni
Ernesto Borrajeros
Lorenzo Villagrán

Camilo Aldao

Carlos Carignano
Mario Bacelli
Germán Renzi
Francisco Rastelli
Gisela Miriani
Jeremías Bergia

Municipio de la Provincia de Entre Ríos

Caseros

Alejandro Farías
Ramón Cornejo
Oscar Francou
María Laura Stur
Alejandro Mazaeda
Florencia Dimier
Alexis Almeida

Municipios de la Provincia de Mendoza

Godoy Cruz

Tadeo García Salazar
Diego Costarelli
Nelson Copia
Darío Falcone
Leticia Parisi
Paloma Guevara
Erica Pulido

Municipios de la Provincia de Misiones

Montecarlo

Jorge Lovato

Puerto Esperanza

Alfredo Gruber

Municipios de la Provincia de Neuquén

Neuquén

Mariano Gaido

San Martín de los Andes

Carlos Saloniti

Municipios de la Provincia de Santa Fe

Pérez

Pablo Corsalini

Rosario

Pablo Javkin

Andrea Paoloni
Fernando Bertoni
Amelia Piturro
Leonardo Vera
Agustina Rodríguez
Fernando Machuca
Martín Di Pollina
Gonzalo A. Cifré

San Carlos Sud

Santiago Walker
Florencia Primo
Silvana Gullino

Soldini

Leonardo Marconcini
Alejandro Luciani
Omar Antonelli
Cecilia Burgueño
Alejandra Rossi

Agradecimientos

Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
de la Comisión Nacional de Energía Atómica
(IEDS – CNEA)

Fundación Friedrich Ebert (FES)

Embajada Británica en Buenos Aires, Argentina
Asociación Nacional Portuguesa de Cubiertas
Verdes

Agencia para la Energía de Portugal (ADENE)

COMA Consultora Medioambiental

Ingenieros Sin Fronteras (ISF)

Programa Low Carbon Business Action (LCBA)

AQUALE S.P.R.L

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
(INTA)

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

Asociación Argentina de Estufería y Hornería

Instituto de Investigaciones Tecnológicas para
Redes y Equipos Eléctricos – Laboratorio de Alta
Tensión, Facultad de Ingeniería, Universidad
Nacional de La Plata (IITREE-LAT-FI-UNLP)

AMG Ingeniería – Ing. Marcelo Goldar

PROYECTO

Edificios Municipales Energéticamente Sustentables

La experiencia del Programa
Euroclima en Argentina

