

EUROCLIMA

Global
Gateway



Edificios Municipales Energéticamente Sustentables



Financiado por
la Unión Europea



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



RED ARGENTINA DE
MUNICIPIOS FRENTE AL
CAMBIO CLIMÁTICO



COPENHAGEN CENTRE
ON ENERGY EFFICIENCY
SEforALL EE HUB



Horacio Marcelo Martino

Coordinador General del Proyecto EMES EUROCLIMA

Director de Asuntos Municipales UNLP

Profesor Titular FAU UNLP

Universidad Nacional de La Plata UNLP - Argentina

Objetivos del Proyecto EMES

Mejorar la Eficiencia Energética (EE) de los edificios municipales y fortalecer las capacidades de gestión de los municipios, con el propósito de incorporar la acción climática y la transición energética verde y justa a la agenda de los gobiernos locales

Período

Septiembre 2020 / 23. Extensión a Mayo 2025

Ámbito de actuación

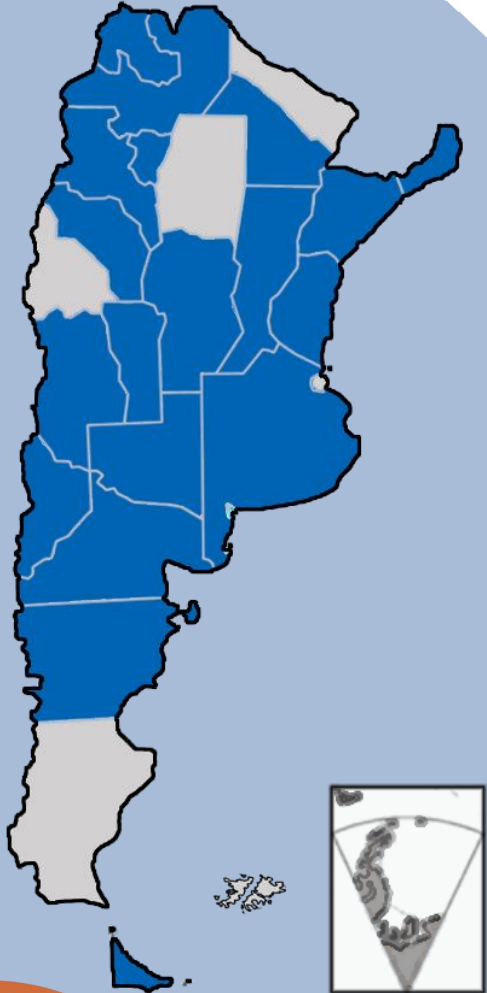


Directa: 19 provincias y 174 municipios



Indirecta: 23 provincias + CABA

2.178 municipios (286 de RAMCC)



1

Producto 1:

Capacitaciones en materia de Eficiencia Energética

- 35 capacitaciones realizadas | 1.665 personas capacitadas (finalizado)
- Beneficiarios Directos: 174 Municipios y Comunas

2

Producto 2:

Capacitaciones sobre transversalización del enfoque de género

- 7 capacitaciones realizadas | 48 implementadores capacitados (finalizado)
- Beneficiarios Directos: 13 Municipios

3

Producto 3:

Análisis situacional de la Eficiencia Energética, local y nacional

- Una publicación digital -análisis de políticas públicas- (finalizado)
- Beneficiarios Indirectos: 2178 Municipios y Comunas

4

Producto 4:

Manual aplicación de medidas de EE en edificios municipales

- Una publicación digital y papel -Plan de Mejora- (finalizado)
- Beneficiarios Indirectos: 2178 Municipios y Comunas

5

Producto 5:

Metodología de autoevaluación energética en edificios municipales

- Una CEEE -evaluación del rendimiento energético con recomendaciones- (finalizado)
- Beneficiarios Indirectos: 2178 Municipios y Comunas

6

Producto 6:

Auditorías Energéticas en edificios municipales

- 49 edificios municipales auditados con Informe Técnico- (finalizado)
- Beneficiarios Directos: 49 Municipios y Comunas

7

Producto 7:

Cartera de proyectos de Eficiencia Energética para gestión de fondos

- Portafolio de 49 proyectos desarrollados a nivel Perfil Avanzado (finalizado)
- Beneficiarios Indirectos: 2178 Municipios y Comunas

8

Producto 8:

Mapeo de financiadores y fondos para Municipios

- Documento con fuentes de financiamiento para municipios (finalizado)
- Beneficiarios Indirectos: 2178 Municipios y Comunas

9

Producto 9:

Ejecución de obras de EE en edificios municipales

- Ejecución de 8 obras de rehabilitación energética (7 finalizadas y 1 en Ejecución)
- Beneficiarios Directos: 8 Municipios y Comunas

9.1

Producto 9.1:
Estudio de medición y verificación del desempeño energético de las obras ejecutadas

- Beneficiarios Directos: 4 Municipios y Comunas

10

Actividad 10:
Plan de Comunicación y Visibilización

- Implementado con lenguaje inclusivo (en ejecución)
- Beneficiarios Indirectos: 2178 Municipios y Comunas

11

Actividad 11:
Coordinación General y auditoria Externa del Proyecto EMES

- Articulación actores e Informes Trimestrales, Semestrales y Anuales (en ejecución)
- Informe ejecutivo de los auditores independientes, año 1 y 2 (en ejecución)

Avances

Producto 6: Auditorías Energéticas en edificios municipales - LAYHS FAU UNLP

Metodología de análisis

Visita al edificio y relevamiento: formal, constructivo y estado de conservación



Registro de comportamiento higrotérmico, lumínico y térmico



Realización de encuesta de percepción ambiental y confort usuarios



Comportamiento confort higrotérmico y demanda de energía en climatización



San Antonio de Areco: Hospital



Rosario: Centro Municipal Centro



Rosario: Centro Municipal Sudoeste



San Carlos Sud: Jardín de Infantes 337



Tapalqué: Museo y Conservatorio



San Carlos Sud: Comuna



Camilo Aldao: Hospital Municipal



Camilo Aldao: Municipalidad



Tapalqué: Biblioteca Municipal



Godoy Cruz: Espacio Educativo



Godoy Cruz: Cine Teatro Plaza



Neuquén: Centro Cultural Oeste



Tapalqué: Municipalidad



Godoy Cruz: Biblioteca+Mediateca



Godoy Cruz: Espacio Educativo IxD



Pérez: Estación Joven

Avances

Producto 6: Auditorías Energéticas en edificios municipales: - LAYHS FAU UNLP

Resultados edificio municipal Camilo Aldao - Cba

Demanda anual de energía eléctrica en calefacción.

Situación actual:
12.105,42 kWh/año
41,69 kWh/m2año



Demanda anual de energía eléctrica en calefacción.

Propuesta mejorada:
6.734,71 kWh/año
23,2 kWh/m2año

Demanda anual de energía eléctrica en refrigeración.

Situación actual:
51.734,36 kWh/año
178,2 kWh/m2año



Demanda anual de energía eléctrica en refrigeración.

Propuesta mejorada:
41.939,82 kWh/año
144,4 kWh/m2año

**La reducción total anual de energía en climatización:
45,72% edificio a 20°C en 8hs de lunes a viernes en año.**

Mejor confort higrotérmico

Principales estrategias de rehabilitación energética:

Mejora de la envolvente térmica -exterior e interior-:

- 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
- Ventanas y cerramientos mediante la instalación de vidrios dobles (DVH) y marcos de PVC o aluminio con rotura de puente térmico (RPT)

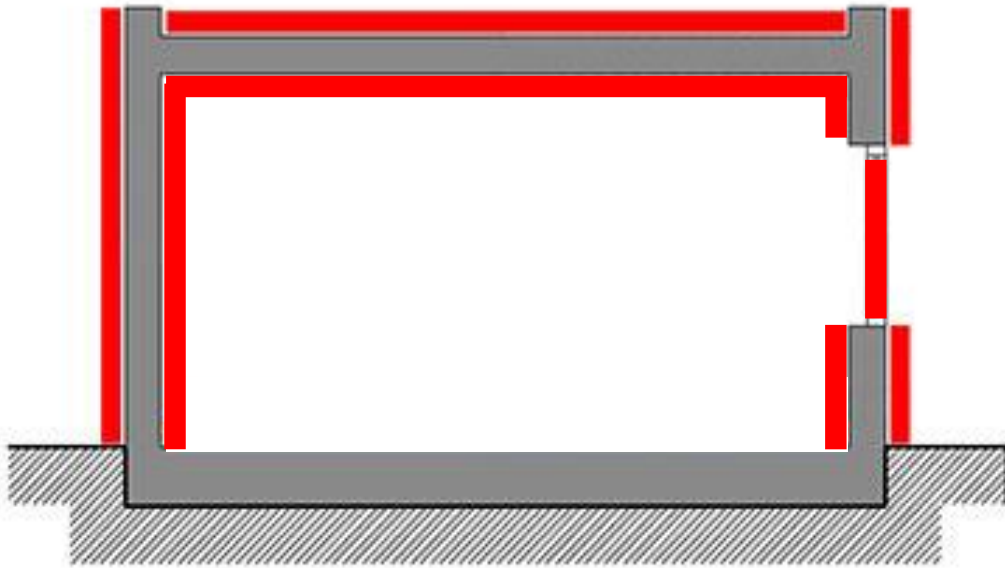
Soluciones:

- Techo invertido
- Sistema EIFS sobre muro exterior e interior
- Aislación térmica en cielorrasos y cubierta
- Solución Techo Frio
- Carpinterías de alta eficiencia energética (DVH y RPT)

Avances

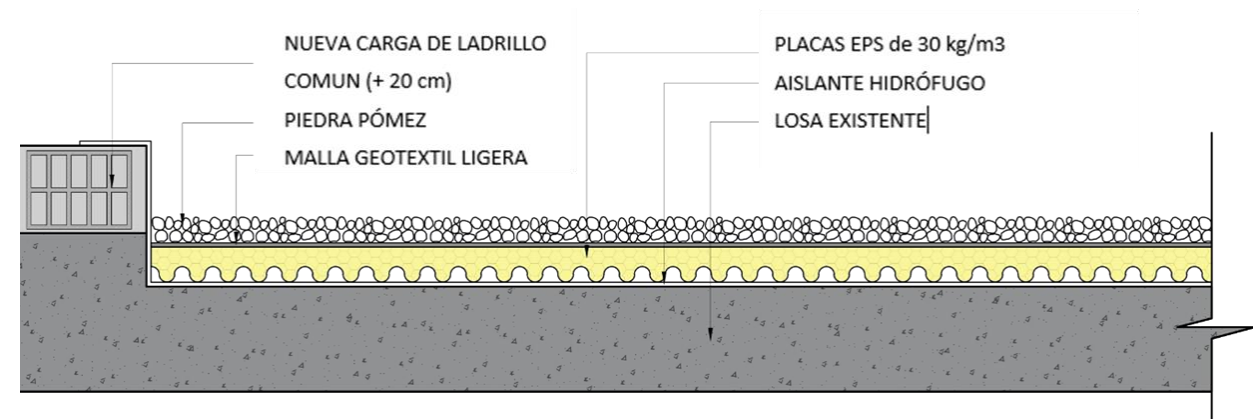
Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales - Soluciones utilizadas

Envolvente térmica exterior e interior



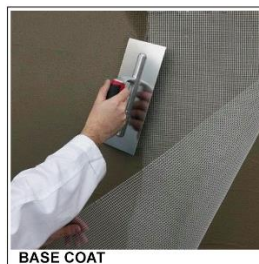
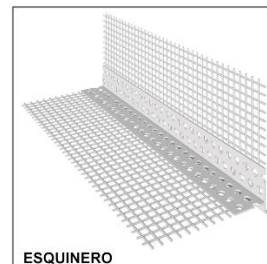
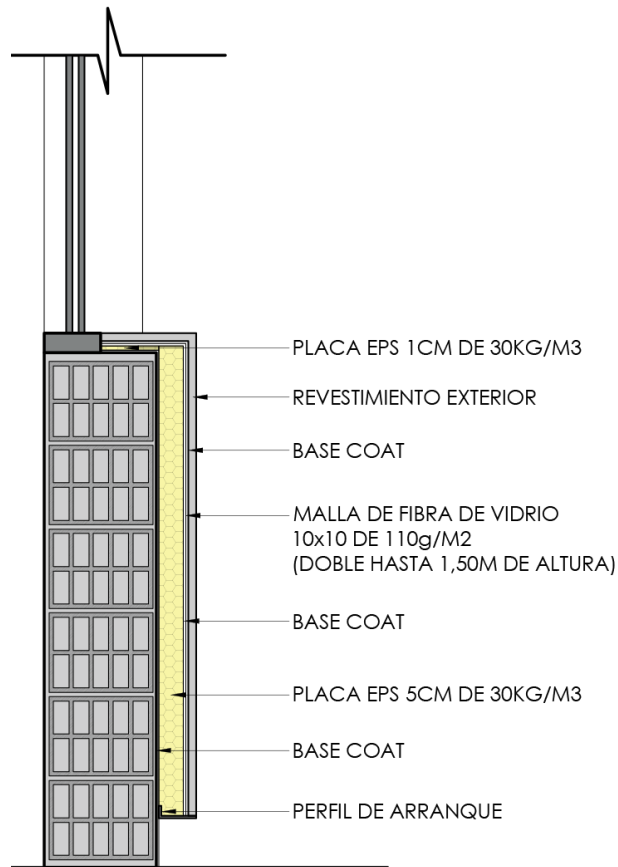
Cubierta, muros, carpinterías y cielorrasos

Techo Invertido

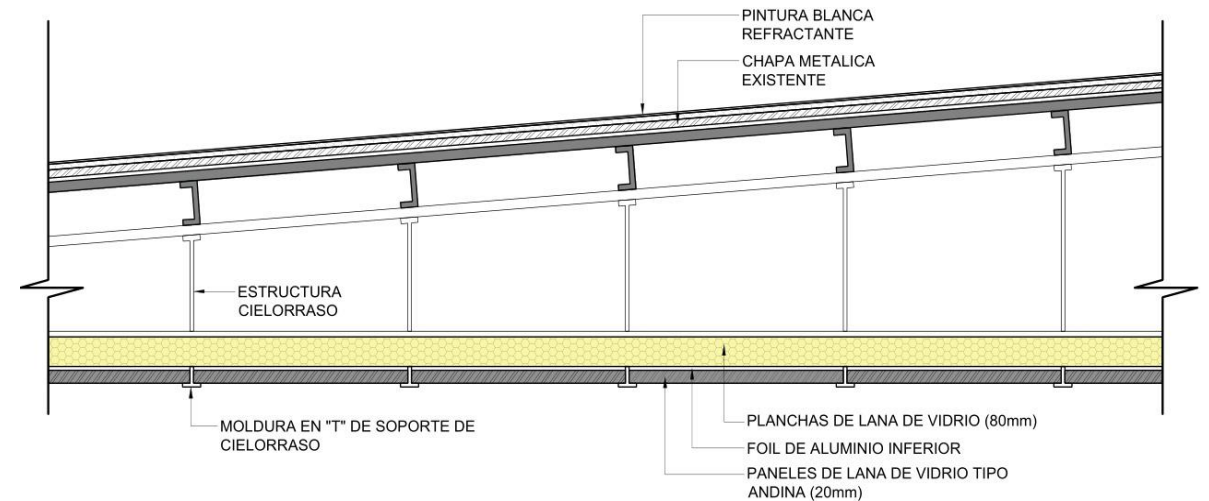


Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales - LAYHS FAU + UNLP

Sistema EIFS sobre muro exterior



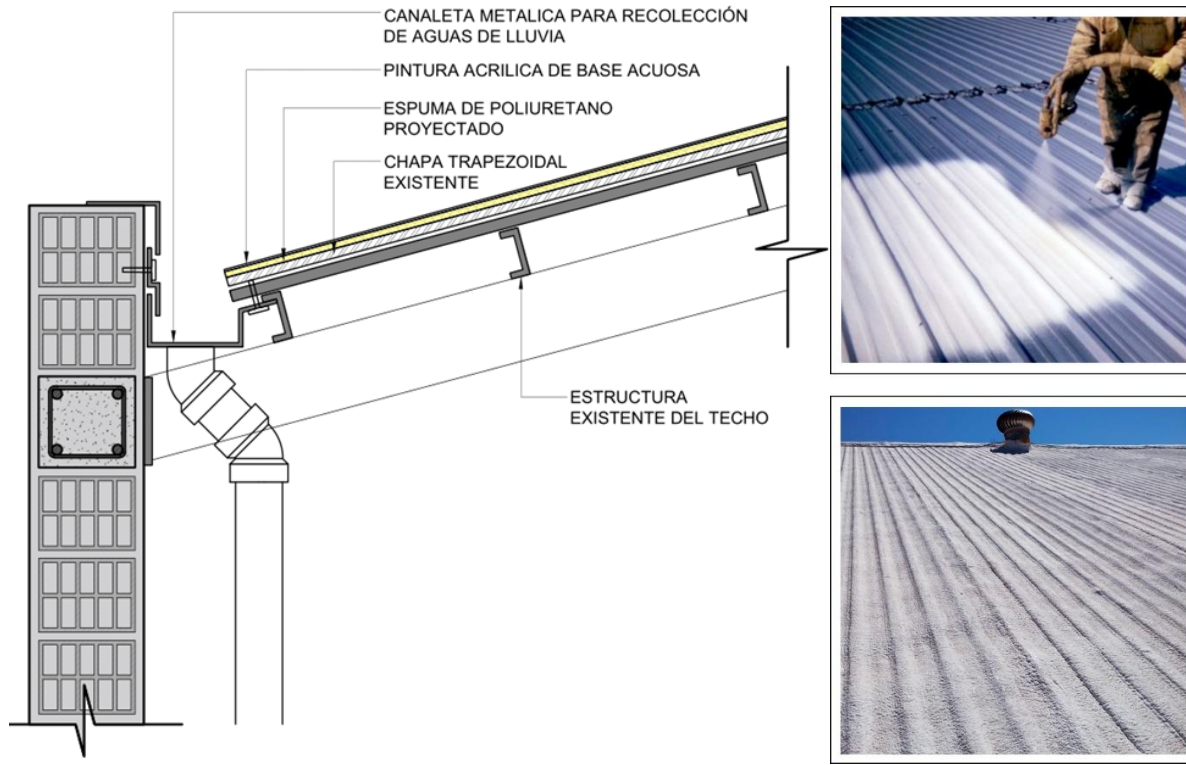
Aislación térmica en cielorrasos y cubierta



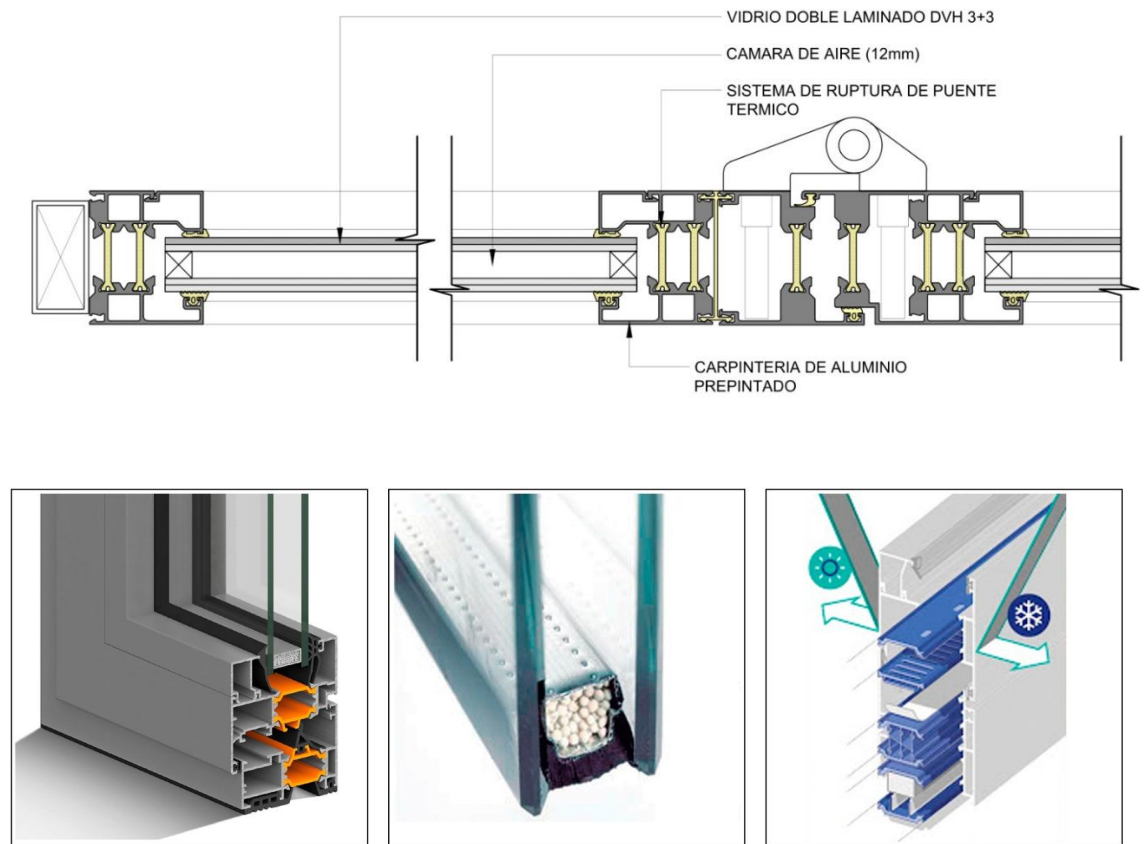
Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales - LAYHS FAU + UNLP

Solución Techo Frío



Carpinterías de alta eficiencia energética



Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales - LAYHS FAU + UNLP

Obras de Rehabilitación Energética Año 2



Obras de Rehabilitación Energética Año 3



Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Camilo Aldao - Córdoba

Proyecto, Legajo de Obra, Licitación Obra Pública y Ejecución

Localización

Cubierta

Techo Invertido: aislación térmica, membrana geotextil y terminación de arcilla expandida como protección mecánica y UV

A futuro

Muros

Aislación térmica mediante sistema EIFS.

Carpinterías

Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.

**Reducción total anual en energía
46% + confort**



Obra: Rehabilitación energética de la Municipalidad de Camilo Aldao - Córdoba

Solución: Techo Invertido

Licitación N° 08/23 -Expte 3000-05/23

Inicio de obra: diciembre de 2023

Plazo 45 días

Monto de la obra: \$ 11.458.814 / € 19.913

Empresa SAVYC S.A.

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Camilo Aldao - Córdoba



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Centro de Salud - Soldini - Santa Fe

Proyecto, Legajo de Obra, Licitación Obra Pública y Ejecución

Cubierta

Techo Invertido: aislación térmica, membrana geotextil y terminación de arcilla expandida como protección mecánica y UV

A futuro

Muros

Aislación térmica mediante sistema EIFS.

Carpinterías

Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.

**Reducción total anual en energía
56% + confort**



Localización



Obra: Rehabilitación energética del Centro de Salud Comuna de Soldini - Santa Fe

Solución: Techo Invertido

Licitación de Obra Pública Nacional N°10/23 - Expte3000-08/23

Inicio de obra: octubre de 2023

Plazo 30 días

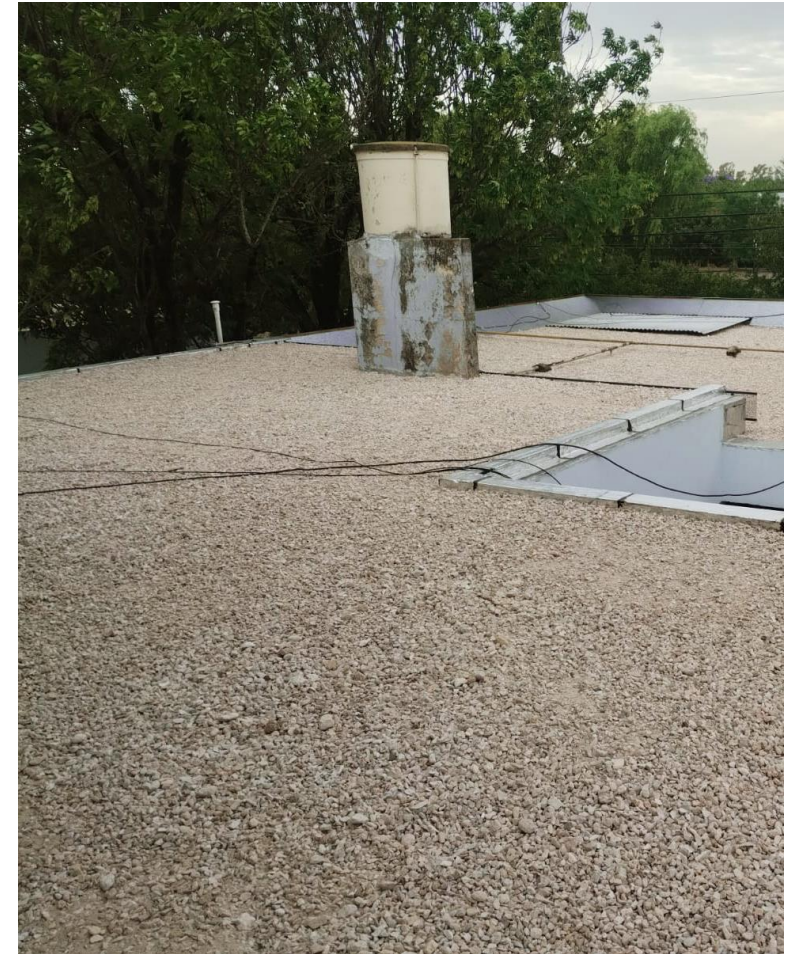
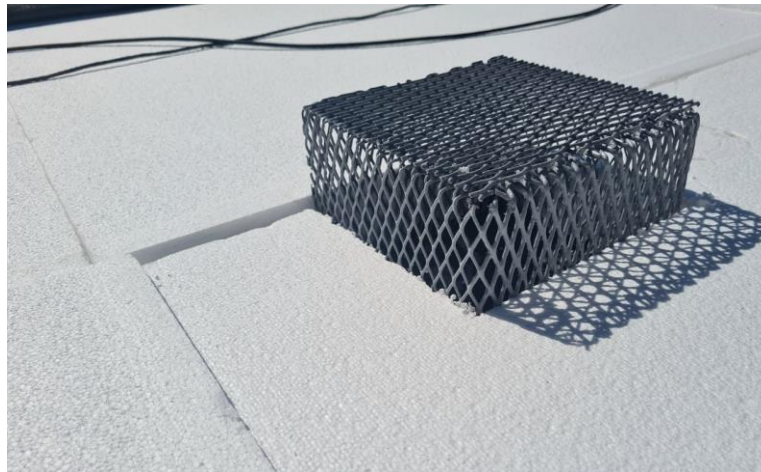
Monto de la obra: \$ 7.046.015 / € 12.417

Empresa SAVYC S.A.

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Centro de Salud - Soldini - Santa Fe



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

1ra etapa

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Jardín n°337 - San Carlos Sud - Santa Fe

Proyecto, Legajo de Obra, Licitación Obra Pública y Ejecución

Muros

Ejecución de aislación térmica: sistema EIFS. (Aislamiento de Acabado Exterior)

A futuro

Cubierta

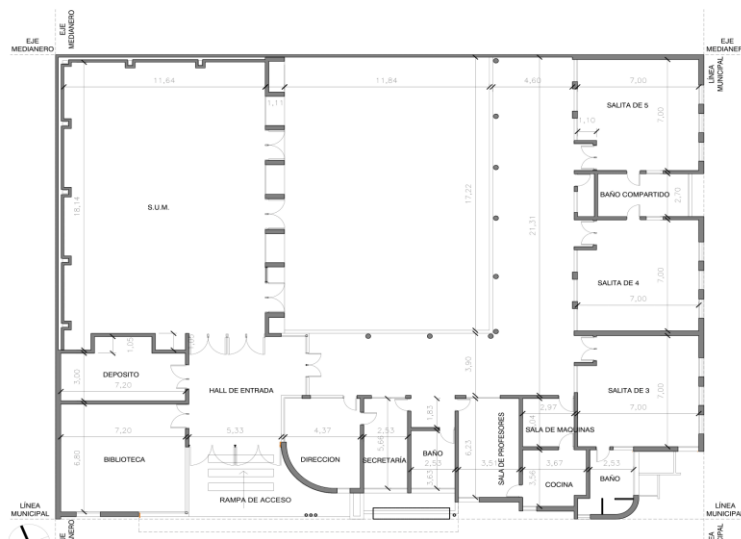
Incorporación de aislación térmica sobre cielorrasos. Ejecución de Techo Invertido.

Carpinterías

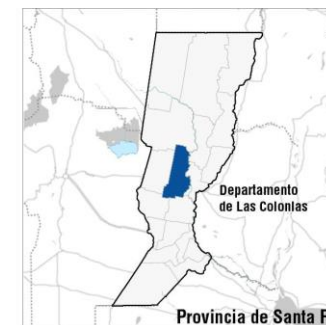
Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.

Reducción total anual en energía

44,5% + confort



Localización



Obra: Rehabilitación energética Jardín de Infantes Los Pioneritos - Comuna de San Carlos Sud

Solución: Aislación térmica en Muros – Sistema EIFS

Licitación N° 07/23 -Expte 3000-04/23

Inicio de obra: octubre de 2023

Plazo 45 días

Monto de la obra: \$ 13.328.078 / € 23.176

Empresa SAVYC S.A.

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Jardín n°337 - San Carlos Sud - Santa Fe



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: CDIF - San Miguel - Buenos Aires

Proyecto, Legajo de Obra, Licitación Obra Privada y Ejecución

Localización

Cubierta

Incorporación de aislación térmica de lana de vidrio sobre cielorrasos. Pintura blanca refractante.

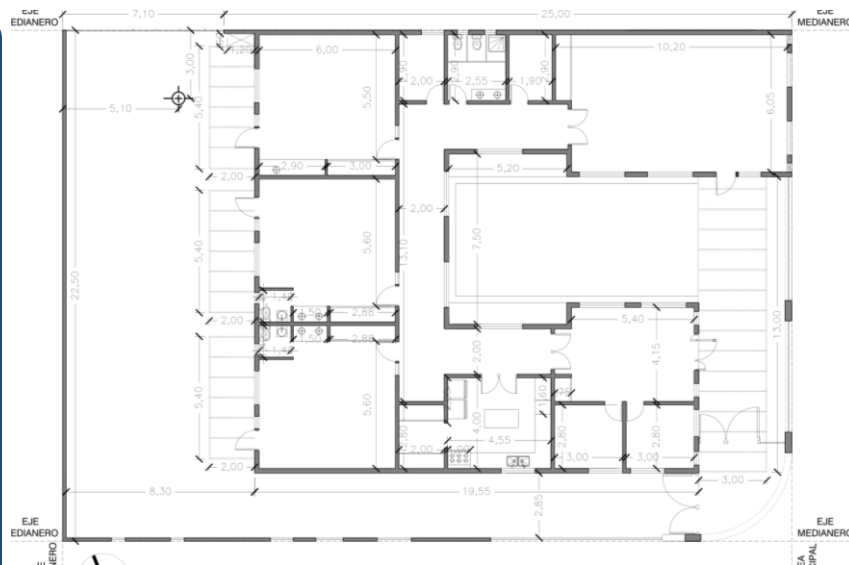
A futuro

Muros

Ejecución de aislación térmica mediante sistema EIFS (Aislamiento de Acabado Exterior)

Carpinterías

Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.



Obra: Rehabilitación energética CDIF - Municipalidad de San Miguel - Buenos Aires

Solución: Aislación térmica en cielorrasos y cubierta
Contratación Directa N° 153/23 - Expte 100-2618/23-1
Inicio de obra: enero de 2024

Plazo 45 días

Monto de la obra: \$ 14.985.000 / € 17.599

Empresa PR Construcciones

Reducción total anual en energía

47% + confort

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

1ra etapa

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: CDIF - San Miguel - Buenos Aires



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Bell Ville - Córdoba

Proyecto, Legajo de Obra y Licitación Obra Pública

Cubierta

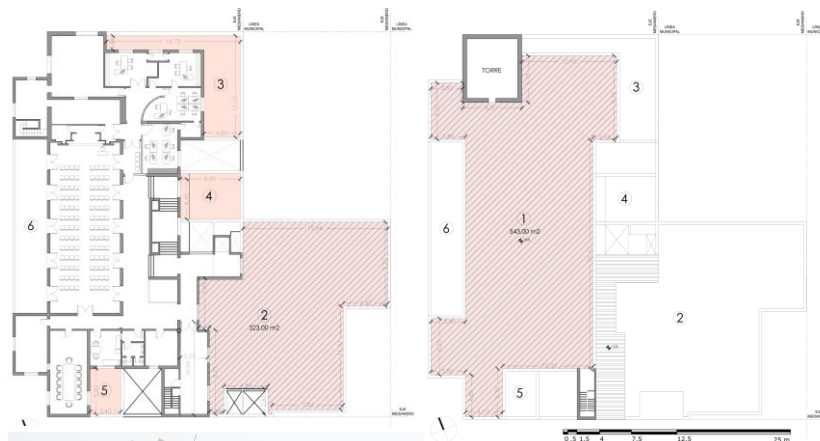
Techo Invertido TERRAZAS SOBRE PB: aislación térmica, membrana geotextil y terminación de baldosones flotantes como protección mecánica y UV.

A futuro

Cubierta

Techo Invertido: TERRAZAS SOBRE PA.

Reducción total anual en energía
62% + confort



Localización



Obra: Rehabilitación energética de la Municipalidad de Bell Ville - Córdoba

Solución: Techo Invertido

Licitación Nº 19/24 - Expte 100-5312/24

Inicio de obra: diciembre de 2024

Plazo 60 días

Monto de la obra: \$ 89.743.107 (€ 84.532).

Empresa Silicio SAS

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

2da etapa

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Bell Ville - Córdoba



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Caseros - Entre Ríos

Proyecto, Legajo de Obra y Licitación Obra Pública

Cubierta

Aislación desde el interior del edificio a través del rediseño de los cielorrasos, colocando lana de vidrio sobre nuevas placas de PVC.

A futuro

Cubierta

Recambio de chapas galvanizadas y refacción de cargas.

Carpinterías

Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.

Reducción total anual en energía
27% + confort



Localización



Obra: Rehabilitación energética de la Municipalidad de Caseros - Entre Ríos

Solución: Aislación térmica en cielorrasos

Licitación N° 02/24 - Expte 3000-35/24

Inicio de obra: octubre de 2024

Plazo 60 días

Monto de la obra: \$ 28.079.098 / €

Empresa Cardenal SAS

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

2da etapa

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Caseros - Entre Ríos



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales Teatro Plaza - Godoy Cruz - Mendoza

Proyecto, Legajo de Obra y Licitación Obra Pública

Cubierta

Techo Frío: aplicación de espuma de poliuretano proyectado y pintura acrílica de base acuosa como terminación UV.

Carpinterías

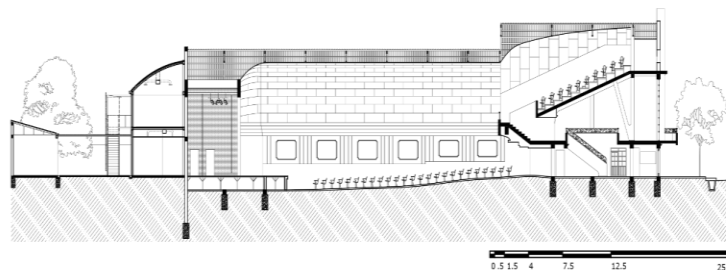
Reemplazo de 6 aberturas por carpinterías DVH.

A futuro

Muros

Aislación térmica mediante sistema EIFS.

**Reducción total anual en energía
17% + confort**



Localización



Obra: Rehabilitación energética Teatro Plaza - Municipalidad de Godoy Cruz - Mendoza

Solución: Techo Frío

Licitación N° 03/24 - Expte 3000-50/24

Inicio de obra: diciembre de 2024

Plazo 90 días

Monto de la obra: \$ 72.343.246/ € 67.461

Empresa Doble T SAS

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Cine Teatro Plaza - Godoy Cruz - Mendoza



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales Distrito Centro - Rosario - Santa Fe

Proyecto, Legajo de Obra y Licitación Obra Pública

Carpinterías

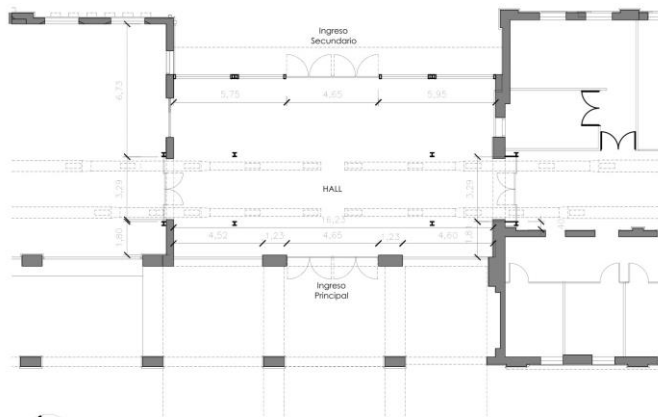
Hall Frío: recambio de las aberturas de acceso (exteriores) y laterales (interiores) por carpinterías DVH c/ RPT

A futuro

Cubierta - Lucernario

Reemplazo de superficies vidriadas por carpinterías DVH e implementación de protección solar mediante parasoles modulares.

Reducción total anual en energía
76% + confort



Detalle Técnico: Planilla de Carpinterías



Obra: Rehabilitación energética Centro Municipal Distrito Centro - Municipalidad de Rosario

Solución: Carpinterías de alta eficiencia energética

Licitación N° 06/24 - Expte 3000-51/24

Inicio de obra: diciembre de 2024

Plazo 120 días

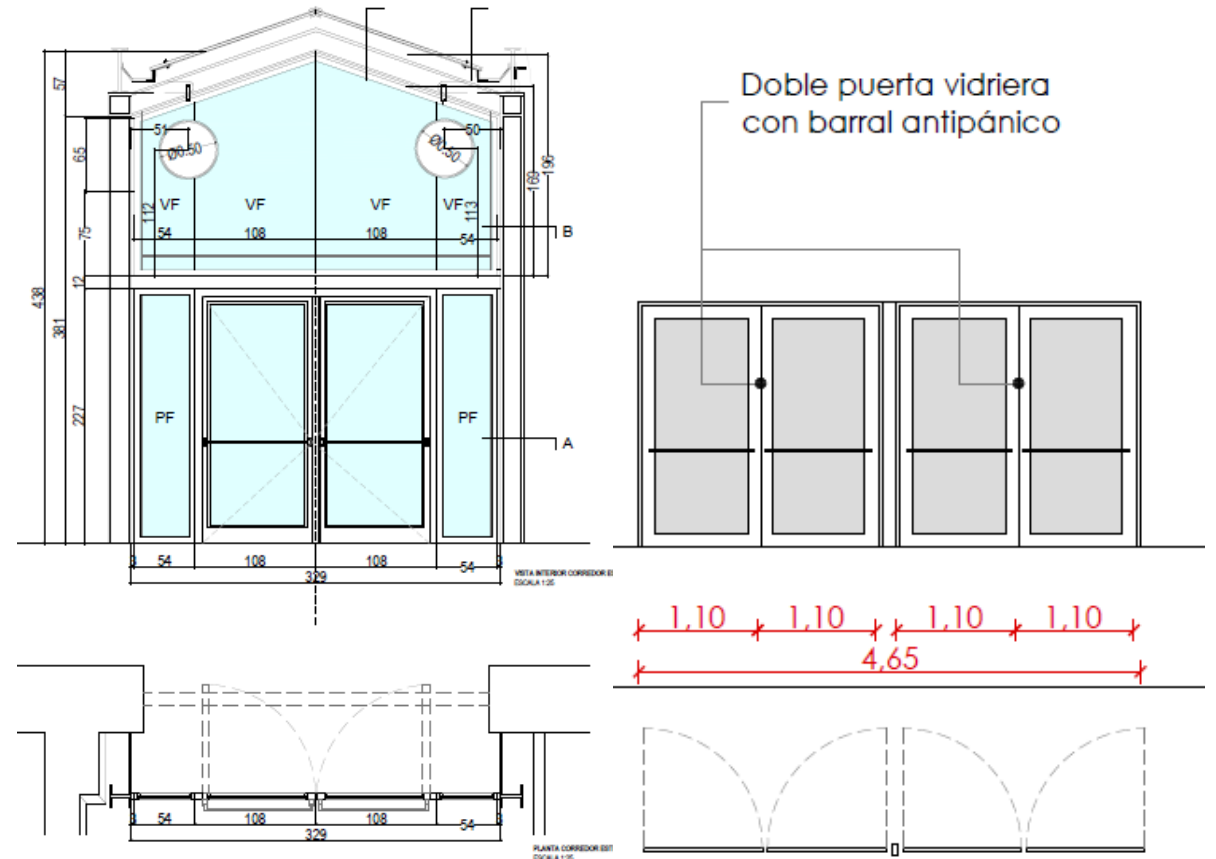
Monto de la obra: \$ 71.079.973 (€ 66.952).

Empresa Bonaldi Construcciones SRL

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Distrito Centro - Rosario - Santa Fe



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

2da etapa

Impacto

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: CDIF de San Miguel

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

Desempeño energético

Ahorro 10% en calefacción y 8% en aire acondicionado

Esto equivale a un total de 7.332 kWh

Mejora confort 3% en invierno y 23% en verano

Impacto económico

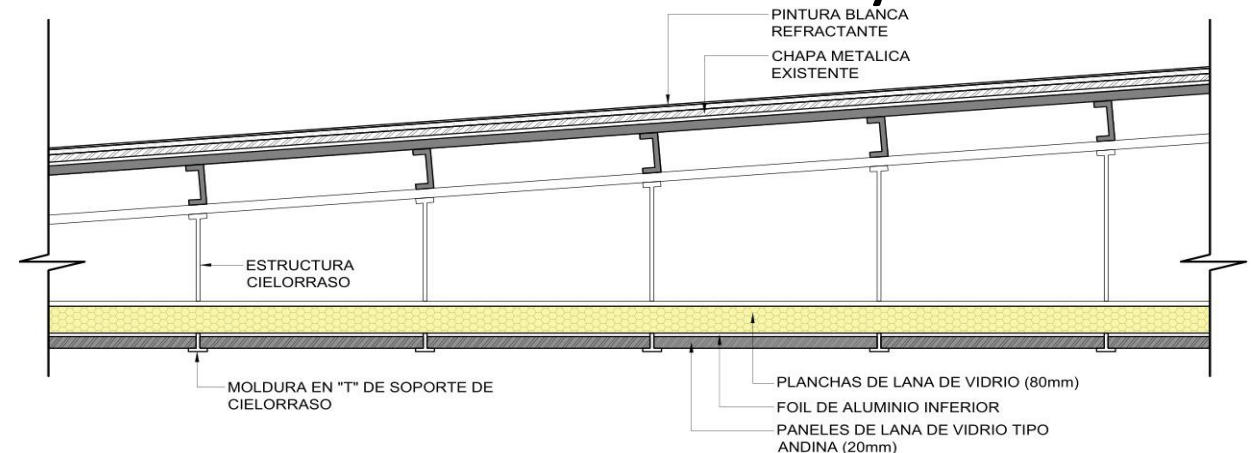
Ahorro 1.100 U\$S/año

Retorno de la inversión 9,5 años

Impacto ambiental

Se evitaron 3.147 kgCO₂/año, equivalentes al CO₂ emitido por un vehículo que se moviliza 150 km/año.

Aislación térmica en cielorrasos y cubierta



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Impacto

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Edificio Municipal de Camilo Aldao

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

Desempeño energético

Ahorro 24% en calefacción y 12% en aire acondicionado

Esto equivale a un total de 7.083 kWh

Mejora confort 7% en invierno y 31% en verano

Impacto económico

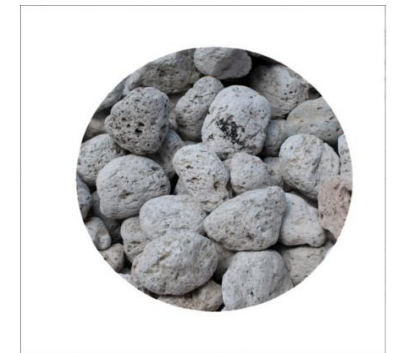
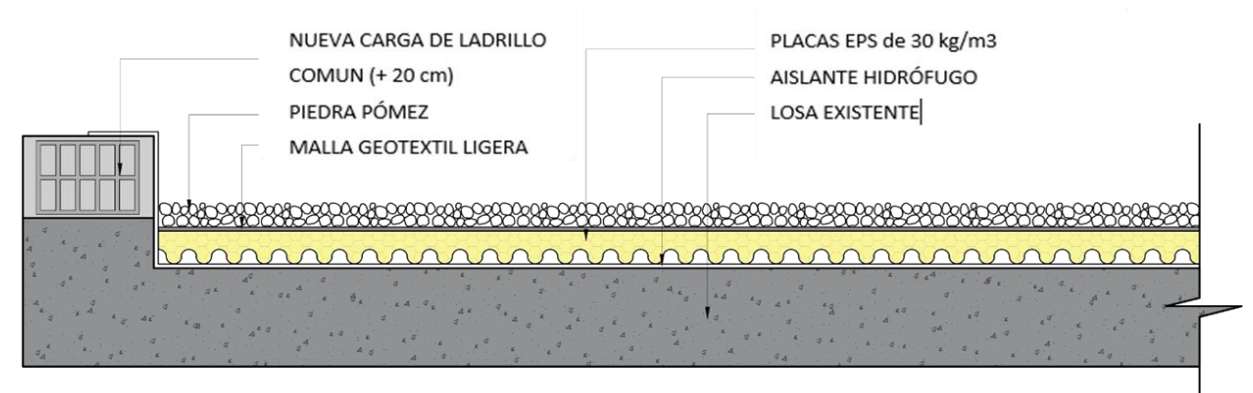
Ahorro 816 U\$S/año

Retorno de la inversión 9 años

Impacto ambiental

Se evitaron 2.632 kgCO₂/año, equivalentes al CO₂ absorbido por un árbol maduro al año.

Techo Invertido



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES



El Plan Transición Energética UNLP

- Mesa de Litio, Energías Limpias e Hidrógeno.
- Parque Solar Universitario (fotovoltaico 10 MW)
- Planta nacional de celdas y baterías de litio (UniLiB)
- Reconversión eléctrica del transporte de pasajeros
- Reconversión eléctrica de la Línea Universitaria
- Reconversión eléctrica del Tren Universitario
- Tecnologías del hidrógeno (hidrógeno verde)
- Prototipo de sistema integrado de energía (rural)
- Edificios Municipales Energéticamente Sustentables
- Rehabilitación energética de Facultades UNLP.

¡Muchas gracias!

horacio.martino@presi.unlp.edu.ar

