



Webinario: La eficiencia energética en edificios públicos como herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático

Centro de Formación de la Cooperación Española en La Antigua Guatemala.
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).
Embajada de España en Guatemala. → 26/28 abril 2021

Edificios Municipales Energéticamente Sustentables. *Producto 6: Auditorías energéticas.*

Dr. Ing. Arq. Jorge Daniel Czajkowski

Director Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable – FAU UNLP.

Profesor Titular de Instalaciones I-II FAU UNLP
Investigador CONICET



Entidades participantes

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 y el auspicio de la Embajada de Francia en 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 (RAMCC) y
- el Copenhagen Centre on Energy Efficiency (C2E2).



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



RED ARGENTINA DE
MUNICIPIOS FRENTE AL
CAMBIO CLIMÁTICO



Objetivo general

Propiciar políticas públicas y capacidades de gestión sobre eficiencia energética (EE) a través del desarrollo de cinco componentes clave:

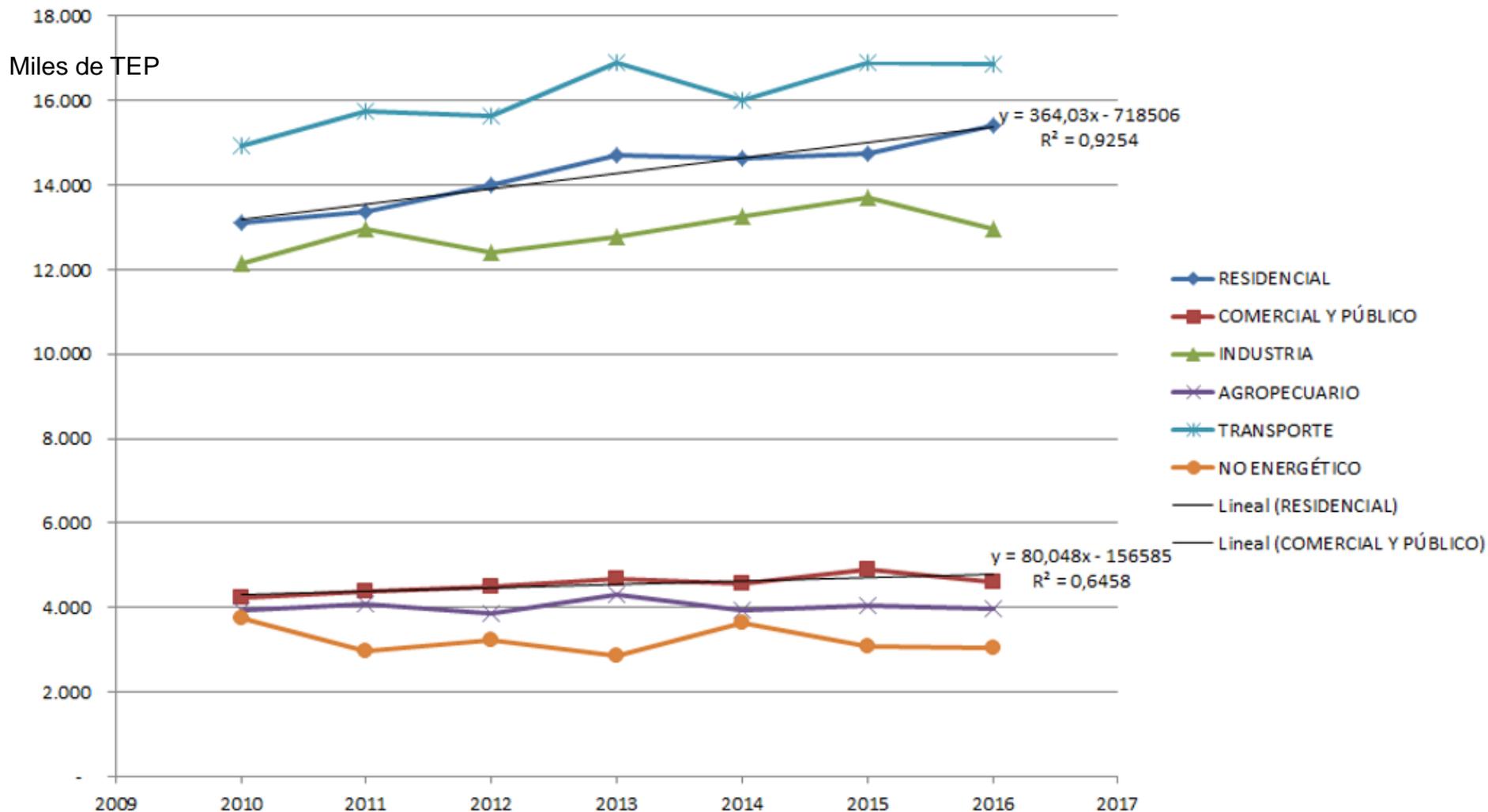
- a) Capacitaciones;
- b) Transferencia de conocimientos en Eficiencia Energética;
- c) Metodología de autoevaluación energética;
- d) Diagnóstico, formulación y ejecución de proyectos de EE;
- e) Plan de Visibilidad y Comunicación del proyecto, con miras a su replicabilidad y escalabilidad a nivel nacional y regional.

El proyecto tiene un alcance nacional, con acciones concretas en 32 municipios situados en 10 provincias de la República Argentina: Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe, Mendoza, Córdoba, Salta, Corrientes, Tucumán, Neuquén y San Luis.

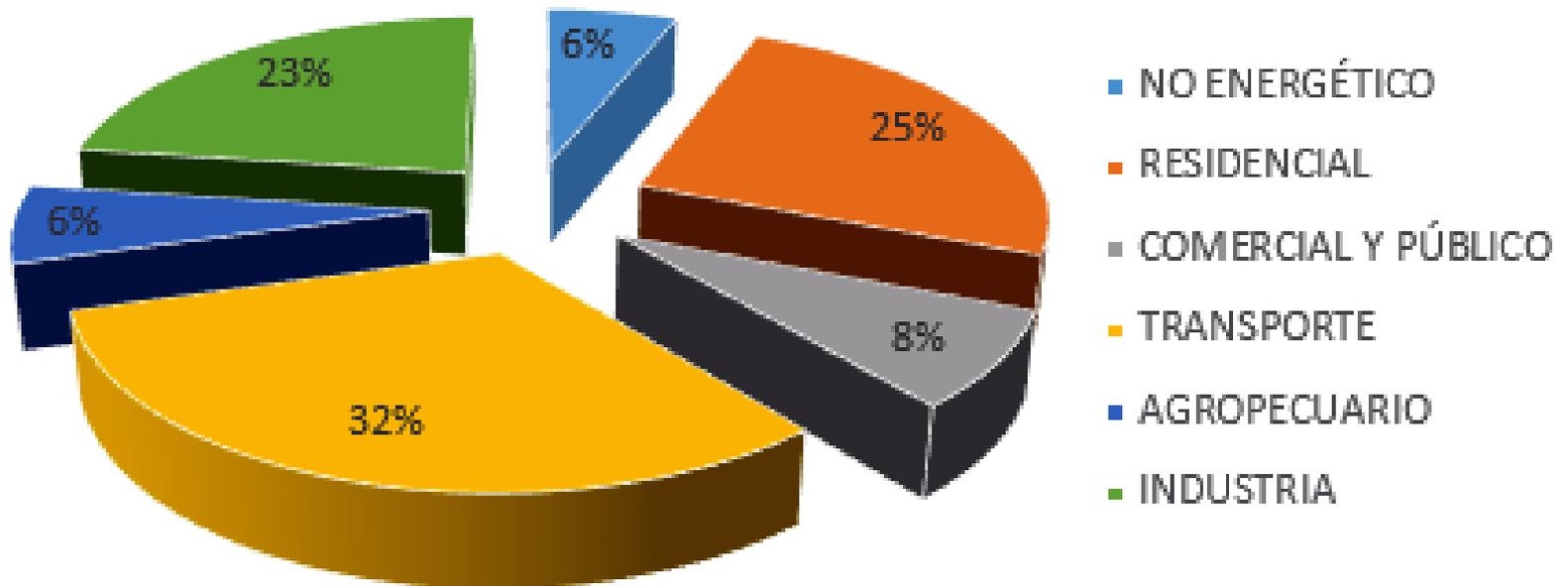
- Producto 1: 10 CAPACITACIONES VIRTUALES Y PRESENCIALES PARA USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS EFICIENTES ENERGÉTICAMENTE EN GOBIERNOS LOCALES.
- Producto 2: CURSOS DE CAPACITACIÓN VIRTUAL SOBRE LA INCORPORACIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LOS GOBIERNOS LOCALES
- Producto 3: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EE, LOCAL Y NACIONAL.
- Producto 4: MANUAL SOBRE LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS MUNICIPALES
- Producto 5: METODOLOGÍA DE AUTOEVALUACIÓN ENERGÉTICA
- **Producto 6: 25 A 45 AUDITORÍAS ENERGÉTICAS PARA ESTABLECER UN DIAGNÓSTICO EN LOS EDIFICIOS MUNICIPALES (ejecuta el LAyHS / UNLP)**
- Producto 7: CARTERA DE PROYECTOS SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA LOCAL PARA GESTIONAR FONDOS.
- Producto 8: CARTOGRAFÍA DE LOS FINANCIADORES Y FONDOS PARA LOS GOBIERNOS LOCALES.
- Producto 9: EJECUCIÓN DE 5 A 10 PROYECTOS PILOTO EN EDIFICIOS MUNICIPALES
- Producto 10: PLAN DE COMUNICACIÓN

Argentina

Uso de energía primaria por año y sectores

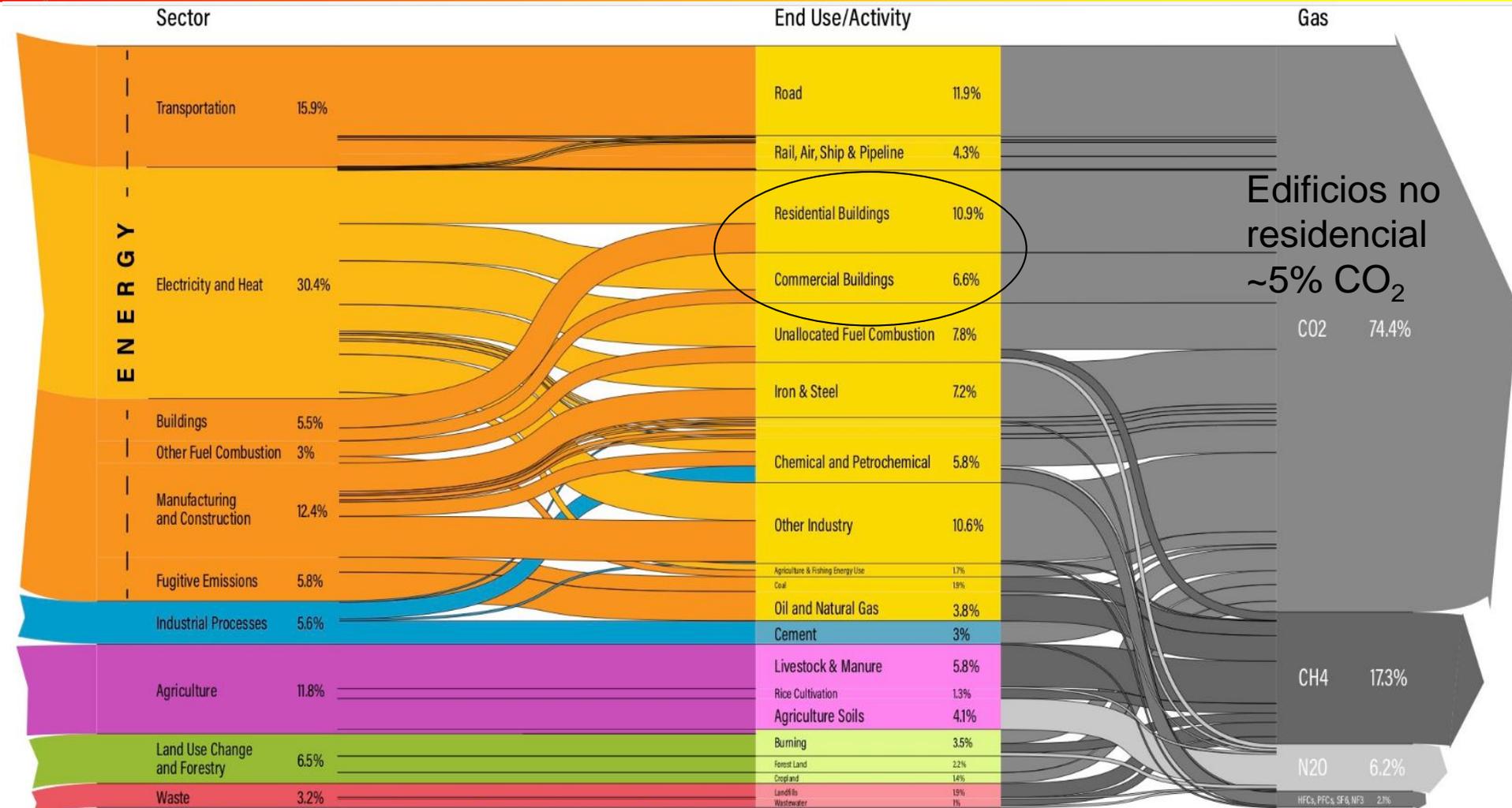


Consumo energía secundaria por sectores (2019)



Mundo

Uso de energía y emisiones GEI por sectores



Causales hoy: *emisiones GEI y cambio climático*

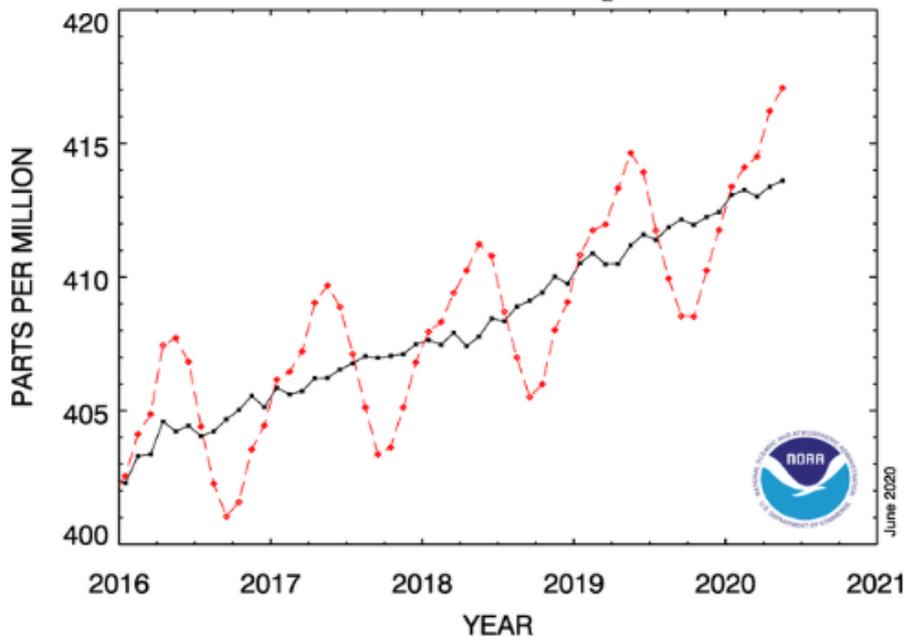
May 2020: 417.07 ppm

May 2019: 414.65 ppm

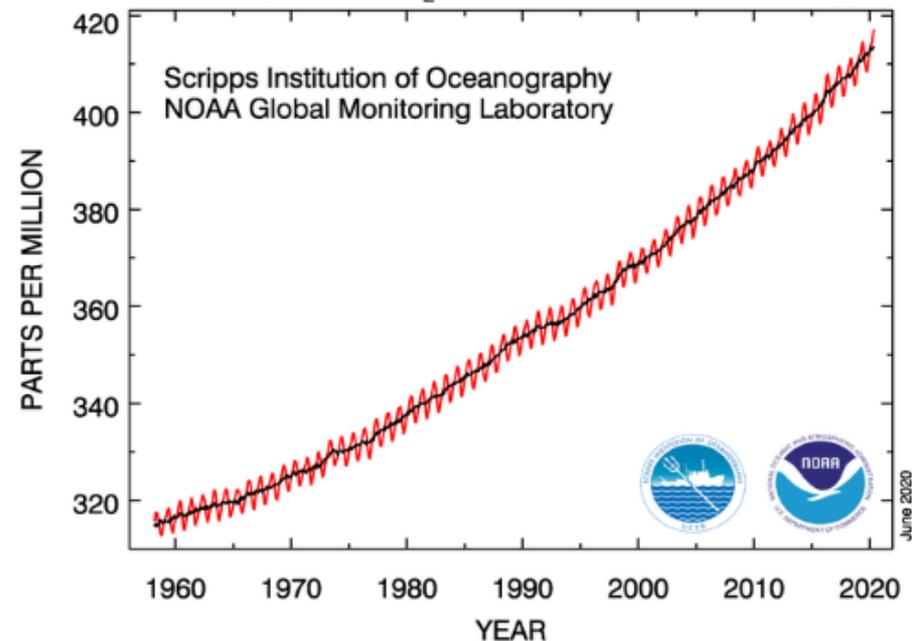
Last updated: June 5, 2020

Variación:
0,99%/año

RECENT MONTHLY MEAN CO₂ AT MAUNA LOA



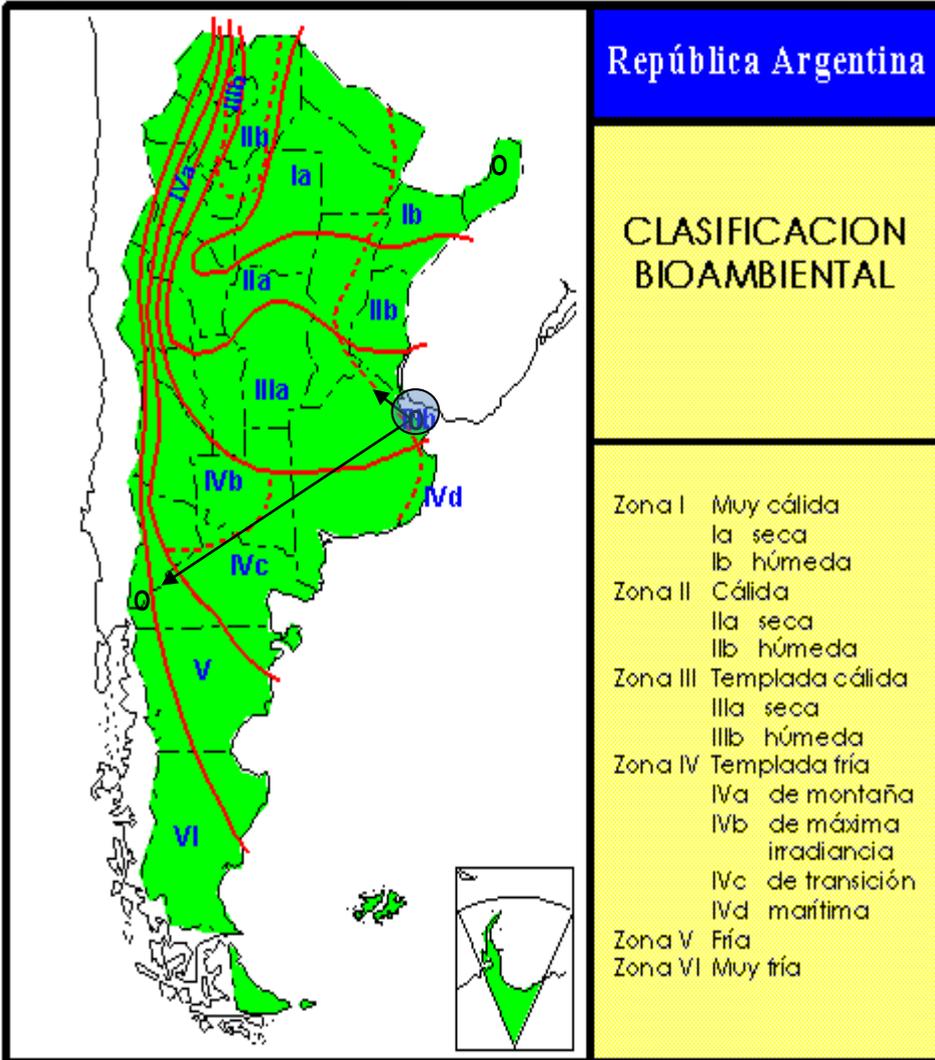
Atmospheric CO₂ at Mauna Loa Observatory



¿Qué no sabemos?

- Caracterización de red de edificios municipales por antigüedad.
- Cantidad y superficie media de edificios por municipio.
- Características tecnológicas y materialidad.
- Tipos de edificios por usos, función y dimensiones.
- Consumo de energía total y por edificio según fuentes de energía
- Nivel de eficiencia energética.
- Uso de energías renovables
- Si poseen una Dirección de gestión de energía o similar
- Nivel de confort higrotérmico por edificios y subzonas
- Tipos de sistemas de climatización
- Tipos de sistemas de alumbrado.
- Si poseen documentación (planos, fotos, modificaciones en el tiempo)
- Si poseen Código de Edificación u ordenanzas que contemplen la E.E.E.

Algunos datos del universo en estudio



- Argentina tiene **1298 municipios** (muestra del proyecto: 36 casos).
- Extensión del país de latitud 23° a 55° latitud sur
- Las zonas bioclimáticas van de clima subtropical muy cálido a clima muy frío. (de 10 a 5000°D/año de calefacción)
- Municipio más poblado (Rosario: 948.312 hab) y menos poblado (La Paz: 1189 hab)
- Distancias desde La Plata a municipios. De 174 km hasta S.A. de Areco a 1620 km a S.M. de los Andes

Municipios participantes



- Prov. de Buenos Aires: Chacabuco - Rauch - San Antonio de Areco - San Miguel - San Nicolás - Tapalqué
- Prov. de Chaco: **Resistencia** (11º)
- Prov. de Córdoba: Arias - Bell Ville - Camilo Aldao - Los Surgentes - San Carlos Sud
- Prov. de Corrientes: **Corrientes** (9º)
- Prov. de Entre Ríos: Caseros - La Paz - Monte Buey - Paraná
- Prov. de Mendoza: Godoy Cruz - Libertador San Martín
- Prov. de Misiones: Montecarlo - Puerto Esperanza
- Prov. de Neuquén: San Martín de los Andes
- Prov. de San Luis: Tilisarao
- Prov. de Santa Fe: Arteaga - Avellaneda - Correa - Llambi Campbell - Pérez - Reconquista - **Rosario** (3º)- Soldini – Totoras

Nota: En rojo municipios de más de 300000 habitantes y puesto.

¿Qué proponemos?

- ✓ **Auditar los edificios en tres fases adaptado a pandemia.**
 - ✓ **Fase 1:** Auditoría global mediante encuesta a distancia usando referentes municipales designados por sus intendentes.
 - ✓ Permite conocer las características del parque edilicio y realizar simulaciones en régimen estacionario.
 - ✓ Permite un análisis comparativo y la construcción de indicadores globales de eficiencia energética y su certificación/etiquetado IRAM 11900.
 - ✓ Permite el análisis de consumos energéticos de facturas.
 - ✓ **Fase 2:** Auditoría detallada de mínimo un edificio por municipio. (*)
 - ✓ Permite recabar in situ información no declarada y verificarla.
 - ✓ Permite una monitorización (5 a 7 días) del comportamiento térmico.
 - ✓ Permite un análisis energético basado en temperaturas medidas y su comparación con energía consumida de medidores.
 - ✓ Permite conocer cantidad de habitantes, tiempos de permanencia, modos uso energía y opinión.
 - ✓ **Fase 3:** Auditoría ultra detallada en edificios pasibles de rehabilitación. (*)
 - ✓ Permite monitorización en períodos largos con fines de simulación numérica sea en edificio como en la localidad.
 - ✓ Permite relevamiento termográfico y calidad aire interior (**)

Modelo auditoría global (general)



ENCUESTA NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS MUNICIPALES Fase 1: AEAG (GENERAL)

Programa EUROCLIMA+ en Latinoamérica

“Proyecto Edificios Municipales Energicamente Sustentables”

Implementan:
 Dirección de Asuntos Municipales (DAM-UNLP)
 Red Argentina de Municipios por el Cambio Climático (RAMCC)
 Copenhagen Centre on Energy Efficiency (C2E2)
 Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable (LAYHSAU-UNLP)

Financiadora a través de EUROCLIMA+:
 Unión Europea

Ejecutora
 Agencia Francesa de Desarrollo en AR

El Proyecto de Edificios Municipales Energicamente Sustentables es financiado por el Programa Euroclima+ (Unión Europea), implementado en Argentina por la Agencia Francesa de Desarrollo y ejecutado por la Universidad Nacional de La Plata, como entidad líder, y la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático y el Centro de Copenhague de Eficiencia Energética, como socios.

***Obligatorio**

Localización del MUNICIPIO

- 1.1. Localidad *
- 1.2. Provincia *
- 1.3. Latitud
- 1.4. Longitud
- 1.5. Altura sobre el nivel del mar (m)
- 1.6. Población (Censo 2010)

Referentes MUNICIPIO

- 2.1. INTENDENTE: Apellido y Nombre *
- 2.2. RESPONSABLE ENCUESTA (RE): Apellido y Nombre *
- 2.2.1. RE: Correo electrónico *



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.

Modelo auditoría global (general)

2.2.2. RE: Celular / WhatsApp *

2.2.3. La persona responsable: ¿Posee experiencia en gestión energética edilicia? *

- SI
- NO

Si la pregunta 2.2.3. es "SI" especifique cuál es su experiencia

EDIFICIOS MUNICIPALES

3. ¿Cuántos edificios de gestión municipal posee el municipio? *

Número

4. ¿Qué superficie total cubierta tiene el conjunto de edificios? *

(número, metros cuadrados)

5. ¿Qué consumo TOTAL en kWh/año tienen estos edificios? *

Utilice las facturas del último año o de poseerse el promedio de las facturas de los últimos tres años

6. ¿Qué consumo TOTAL en m³/año tienen estos edificios? *

Utilice las facturas del último año o de poseerse el promedio de las facturas de los últimos tres años

7. ¿Desean que uno de estos edificios sea sometido a una auditoría y posterior rehabilitación energética? *

Indique nombre del edificio y dirección

8. ¿Posee el municipio alguna Ordenanza de eficiencia energética de edificios? *

- SI
- NO

Si el punto 8. es "SI" especifique cual

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.

Modelo auditoría global (edificio)



ENCUESTA NACIONAL de EFICIENCIA ENERGÉTICA en EDIFICIOS MUNICIPALES Fase 1: AEA-G (EDIFICIO)

Programa EUROCLIMA+ en Latinoamérica

"Proyecto Edificios Municipales Energícamente Sustentables"

Implementan:
Dirección de Asuntos Municipales (DAM-UNLP)
Red Argentina de Municipios por el Cambio Climático (RAMCC)
Copenhagen Centre on Energy Efficiency (C2E2)
Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable (LAYHSFAU-UNLP)

Financiadora a través de EUROCLIMA+:
Unión Europea

Ejecutora
Agencia Francesa de Desarrollo en AR



Datos generales

Complete el siguiente formulario por cada edificio del municipio: (de acuerdo con lo especificado en el punto 3 de la encuesta GENERAL habilite tantos formularios como se requieran)

Localidad

Provincia

1. Nombre del edificio *

1.1. Dirección *

1.2. Si se posee localización en Google Maps, coloque el link de coordenadas

1.4. Destino o función del edificio *

Ejemplo: Palacio Municipal, Administrativo, Escuela, Hospital, Unidad Sanitaria, Museo, Biblioteca, etc.

1.5. ¿Posee alguna certificación energética el edificio? *

- SI
- NO

si el punto 1.5. es "SI", especifique cual

Datos específicos

1. Superficie cubierta del edificio * en metros cuadrados

Modelo auditoría global (edificio)

2. Superficie cubierta del área climatizada (REFRIGERACIÓN) *
en metros cuadrados

3. Superficie cubierta del área climatizada (CALEFACCIÓN) *
en metros cuadrados

4. Horas/día estimadas de funcionamiento del edificio *

5. Cantidad de personas (estimado) que trabajan /habitan el edificio *

6. Consumo de energía eléctrica TOTAL en kWh/año y/o adjuntar copia de facturas del último año
envíos en archivo .zip nominado como: *Localidad-Nombre edificio_electrica* al correo electrónico
euroclima.emes@gmail.com

7. Consumo de gas natural TOTAL en m3/año y/o adjuntar copia de facturas del último año
envíos en archivo .zip nominado como: *Localidad-Nombre edificio_gas* al correo electrónico
euroclima.emes@gmail.com

8. Año de construcción del edificio *

9. ¿Hay planos (plantas, cortes, vistas) del edificio? *

10. Especifique forma constructiva de muros y techos *

Ejemplo: muros de ladrillos huecos de 18x18 revocado en ambas caras; techos de chapa con
cielorraso suspendido

11. Sobre caso ventanas del edificio. Indique una o varias opciones de cada tipo: *

Selecciona todas las que correspondan.

- marcos MADERA
- marcos METÁLICOS
- marcos PVC
- muro cortina (curtain wall)
- vidrios SENCILLO (una lámina)
- vidrios DVH

De las ventanas seleccionadas en el punto 11, indique el % aproximado de cada tipo *

12. Sobre sistema de iluminación artificial interior. Indique una o varias opciones de luminarias con
lámparas: *

Selecciona todas las que correspondan.

- Incandescentes
- Halógenas
- Fluorescentes (tubos)
- Fluorescentes (compactas)
- Halogenuros metálicos
- Sodio alta presión
- LED
- Otros

De las luminarias con lámparas seleccionadas en el punto 12, indique el % aproximado de cada tipo *

A modo de conclusión

- ❑ El LAyHS se incorporó en (nov 2020) y se ha podido avanzar en la auditoría global a distancia que se envió el 20/12/2020 y las primeras respuestas se recibieron a mediados de febrero de este año.
- ❑ A la fecha 1/3 de los municipios la respondieron total o parcialmente.
- ❑ Se han realizado tres capacitaciones a municipios en el tema de realización de auditorías.
- ❑ Hay municipios más comprometidos, con profesionales de la construcción en su estructura que son los referentes. En otros es más complejo...!
- ❑ Mientras algunos nos han compartido las facturas de energía, otros pagan un monto global a las empresas sin discriminar por edificios.
- ❑ Se dio prioridad de respuesta a edificios propios, para luego avanzar con los alquilados. Pocos poseen planos de sus edificios y los están elaborando.
- ❑ Ninguno posee una Dirección de Gestión Energética Municipal y es de esperar que al finalizar el proyecto comiencen a funcionar y se consoliden.

A modo de conclusión

- ❑ La mayoría posee una Secretaría de Ambiente o de Planeamiento, pero la eficiencia energética edilicia no es una prioridad.
- ❑ En 2016 se creó por vez primera una Subsecretaría de Eficiencia Energética en el Estado Nacional. Se disgregó y degradó en el organigrama en 2020.
- ❑ Sin que haya un ejemplo en vertical es difícil que prospere la eficiencia energética en provincias y sus municipios.
- ❑ Solo el municipio de Rosario (2013) y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires(2019) actualizaron sus Códigos de Edificación, que exigen eficiencia energética edilicia.
- ❑ La Provincia de Buenos Aires fue pionera con la Ley 13059 (2003) pero ninguno de sus 135 municipios, que afecta a 14 millones de habitantes, lo cumple.



Unión Europea

Financiado por
la Unión Europea



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

AMBASSADE DE FRANCE EN ARGENTINE



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

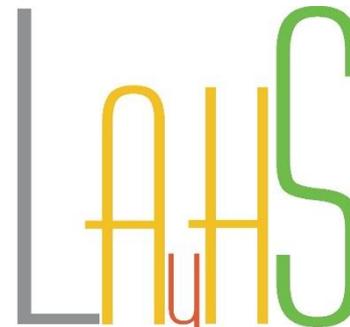


RED ARGENTINA DE
MUNICIPIOS FRENTE AL
CAMBIO CLIMÁTICO



COPENHAGEN CENTRE
ON ENERGY EFFICIENCY
SEforALL EE HUB

GRACIAS



Laboratorio **Arquitectura**
y Hábitat Sustentable

jdczajko@gmail.com

Tel: +54 221 4236587/90 int 255
Calle 47 N°162 (1900) La Plata, Bs As, Argentina