SBQP 2023
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Sustentabilidade e Responsabilidade Social no Projeto. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PROGRAU) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). De 16 a 18 de Novembro, Pelotas, RS, Brasil.

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PATRIMONIAL DE LA PLATA, ARGENTINA[1]

FERNÁNDEZ, J. Matías (1); BASUALDO, Julián(2); DITTLER, Candela(3); GUALTIERI, Pedro(4); GÓMEZ, Analía F.(5)

Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Arquitectura y Urbanismo-Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable (UNLP-FAU-LAyHS), layhs@fau.unlp.edu.ar

RESUMEN

Por más que su valor social y cultural es incuantificable, los edificios patrimoniales no necesariamente contemplan en su diseño la eficiencia energética. Al ser algunos referentes ante la sociedad en la que se implantan, la aplicación de mejoras en estos les permite actuar de modelo ante su entorno, potenciando a la comunidad aplicar esas medidas, sumando acciones contra el cambio climático. Se identificó un edificio patrimonial cumpliendo funciones cívicas en la ciudad de La Plata. Se midió cada componente de su envolvente térmica: carpinterías, muros y cubiertas. Se dialogó con sus usuarios y se estudiaron sus planos, definiendo cuantitativamente conductividad térmica con normas locales y morfología. Se simuló su comportamiento térmico para el período estival y se plantearon mejoras sin modificar partes originales, entre ellas. Se verificó que observando la normativa local permite lograr un ahorro energético de hasta 54%. Se logró así una propuesta sustentable sin comprometer su patrimonialidad.

Palabras-clave: *Patrimonio. Eficiencia Energética. Envolvente térmica*

ABSTRACT

Although heritage buildings may contain an incalculable social and cultural value, their designs do not necessarily consider energy efficiency. As some of them serve as references in the society where they are built, improving these buildings allows them to act as a model for their setting, encouraging their community to apply these measures, adding actions against climate change. A civic heritage building was identified in the City of La Plata. Each element of its thermal envelope was measured: carpentries, walls and roofs. With a meeting with its users and studying its blueprint, its materials thermal conductivity (with local references) and form were quantitatively defined. Its thermal behavior was simulated for the summer period and upgrades that do not compromise the historical parts of its envelope were proposed. With these incorporated, it was verified that the observance of applicable local regulations leads to an energy saving of up to 54%. Thus, a sustainable modification was achieved that doesn't compromise its heritage value.

Keywords*: Heritage. Energy efficiency. Building envelope.*

---

[1] FERNÁNDEZ, J. Matías; BASUALDO, Julián; DITTLER, Candela; GUALTIERI, Pedro; GÓMEZ, Analía F. Evaluación de la eficiencia energética de un edificio patrimonial de La Plata, Argentina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2023, Pelotas. **Anais**. Pelotas:PROGRAU/UFPEL, 2023. p. 1-10. DOI https: //doi.org./ 10.46421/sbqp.v3i.3964

1 INTRODUCCIÓN

Existe un consenso mundial que el patrimonio hace a la evolución de las culturas y de fuente de inspiración para la innovación. También permite celebrar la diversidad cultural y generar un sentido colectivo de pertenencia (UNESCO-SANTIAGO, 2023). Además, la comunidad internacional ha consensuado sobre su riqueza artística, histórica y/o científica (UNESCO, 1972). En Argentina, ciudad de La Plata (capital provincial) legalmente se considera patrimonio a todo edificio construido antes de 1930 (LA PLATA, 1982). En ese período, no estaba establecido formalmente la arquitectura bioclimática para el Uso Racional de Energía (ROSENFELD et al., 2004). Por lo tanto, la energía específica al volúmen consumida para asegurar el confort de un edificio depende de su ubicación. Así, se puede argumentar que desde ese período hasta hoy las prácticas de construcción no minimizan el costo total de ciclo de vida, solo el costo inicial. Pudiendo el primero hasta triplicar el segundo (CZAJKOWSKI, 2011). Esto es significativo ya que se estima que la optimización energética edilicia permitiría al Estado Argentino cumplir hasta un 70% de sus compromisos ante la crisis climática (Argentina, 2023).

La sustentabilidad de los edificios patrimoniales releva más cuando albergan instituciones históricas con lazos con la comunidad. Se ha argumentado sobre priorizarles mejoras en eficiencia energética, en tanto podrían actuar en carácter ejemplificador y demostrativo ante su entorno(RAMCCa, 2022). Aunque es posible concretar mejoras en una multitud de edificios a partir del análisis de uno solo, devenida de su enlazamiento con la comunidad, esto también implica el desafío de aplicar mejoras que no comprometan su valor patrimonial.

Reconociendo antecedentes en eficiencia energética en patrimonio(CERRA RUBIO, 2014), no abundan trabajos con normativa bonaerense sobre ello en edificios fundacionales (ca. 1890) de La Plata.

Habiendo parte del equipo relevado un conjunto edificios estatales para optimizar su consumo energético sin comprometer su patrimonialidad (RAMCCb, 2023) y reconociendo la dirigencia partidaria local la importancia de actuar cómo modelo, se articuló e identificó una nueva oportunidad de diagnóstico y propuesta de mejora: la sede partidaria Casa Radical "Ricardo Balbín", a describir a continuación.

1.1 Caso de estudio

El edificio se construyó en el siglo XIX (por ello, bajo la legislación municipal, es patrimonio de la ciudad), en lo que se denomina la "Época fundacional" de la ciudad (VAGGE, 2010), siendo originalmente una vivienda. Luego se transformó en una sede de la Unión Cívica Radical: partido político con más de cien años funcionando en el país. Por esto, el edificio cumple un rol cívico dentro de la comunidad: es un espacio de formación de dirigentes y de reuniones políticas.

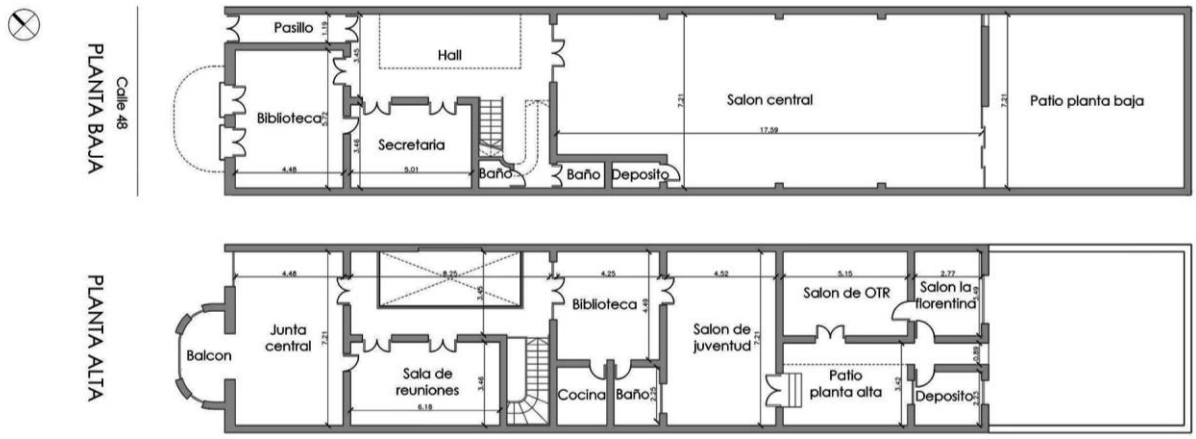
Figura 1 - Ubicación del edificio



Fuente: Elaboración propia

La figura 1 muestra el contexto del edificio. Con coordenadas (Lat. -34,912; Long. -57,949). En un radio menor a 500 m están las sedes gubernamentales provinciales, puntos 7 y 8. La diagonal paralela al norte, 80, empieza en la estación de tren, lo que la hace muy concurrida. Se aprecia que los edificios 1,2 y 4 a 6 corresponden a instituciones de importancia provincial y nacional y están en la misma calle, también concurrida por su actividad cívico-comercial. Por lo tanto, el edificio tiene una locación estratégica para su función en una zona de circulación activa.

Figura 2 - Planos digitalizados de las plantas del edificio bajo estudio.



Fuente: Elaboración propia

Según Norma IRAM 11603, está en la subzona Bioambiental IIIb: templada-cálida con bajas amplitudes térmicas, con una estación meteorológica local, es posible una caracterización cuantitativa de su clima (IRAMa, 1996), como se ve en tabla 1.

Tabla 1 – Parámetros bioclimáticos de la intemperie del edificio

Temperatura media [°C]	Temperatura media máxima [°C]	Temperatura media mínima [°C]	Temperatura de diseño máxima [°C]	Precipitación media mensual [mm]	Humedad relativa media mensual [%]
21,89	27,4	16,4	35,5	446,2	76,2

Fuente: (IRAMa, 1996)

Él área habitable es 365,78 m2, con volúmen climatizable de 1725,71 m3; altura media: 4,72 m; fachada al noroeste. Con estos datos y la figura 2, se comprende su morfología. En las figuras 3 a 6 se visualiza la fachada y espacialidades interiores.

Figuras 3, 4, 5 y 6 - De izquierda a derecha: Fachada, biblioteca, hall en planta alta y salón central.



Fuente: Elaboración propia

La materialidad está dada por el arte de construir del siglo XIX:

- Fachada: ladrillos comunes revocados en ambas caras, con un espesor de 45 cm. Conductividad térmica K = 1,42 W/m2.K (CZAJKOWSKI, GÓMEZ, 2019).
- Contrafachada y medianeras: ídem fachada, espesor de 30 cm K = 1,88 W/m2.K (CZAJKOWSKI, GÓMEZ, 2019).
- Techo opaco: Chapa de Zinc acanalada con cámara de aire sin ventilación y cielorraso de yeso suspendido. K= 0,98 W/m2.K . Aparte hay un techo con terraza de losa, baldosas cerámicas y contrapiso de hormigón, K=2,62 W/m2K (CZAJKOWSKI, GÓMEZ, 2019).
- Techo traslúcido: vidrio de 4 mm, marco metálico. K = 5,86 W/m2K (IRAMb, 1996).
- Carpinterías originales: Marco de madera, vidrio de 3 mm de espesor sin protección adicional. K = 4,91 W/m2.K (IRAMb, 1996).
- Carpinterías no originales: Marcos de aluminio blanco con vidrio de 4 mm. K = 5,86 W/m2K (IRAMb, 1996).

Figuras 7 y 8 - Ejemplo carpintería originales y no originales, respectivamente. En la original se aprecia el deterioro con las marcas y carencia de herrajes. En la no original se aprecia como es casi puramente vidriada.



Fuente: Elaboración propia

Así, los objetivos de este trabajo han sido:

- Estudiar la materialidad y morfología del edificio.
- Definir consumo energético para qué el edificio mantenga confort higrotérmico, tomándose cómo referencia una temperatura de 20°C y HR del 50% .
- Proponer mejoras de eficiencia energética, sin comprometer su valor patrimonial. Se aplicará la normativa exigible local, Ley 13.059-03 y su decreto 1.030-10. En lo que respecta a patrimonio, se consulta el decreto local 1.579-06.

Dada la época del relevamiento, todos estos objetivos alcanzan el período estival y el consumo energético de refrigeración.

2 METODOLOGÍA

Para la obtención de datos de este trabajo, fue necesario realizar una visita al edificio bajo estudio. Se tuvo una reunión presencial con los ocupantes usuales del edificio y sus responsables, 12 (doce) de las personas autorizadas a abrir y usar el edificio: sus usuarios frecuentes. Entre ellos están: Presidente del ala juvenil de la circunscripción partidaria del edificio, Secretario general del ala juvenil del partido en la ciudad, Secretario general del comité (responsable del edificio), Presidente del partido en la ciudad y el resto militantes 'rasos'.

Ante este equipo, se accedió a los planos disponibles. El diálogo permitió su análisis crítico, ya qué si solo se partía de los planos y año de construcción, no se habrían localizado aquellos componentes del edificio admisibles de intervención, a mostrar en la siguiente sección.

Con esa información se relevó la planimetría. Para ello se recorrió cada sala del edificio, se midió base y altura de cada muro, disponiendo de distanciómetros Barovo DL-40. Lo mismo en cada carpintería, calculando la proporción de área de vidrio y de marco, para computar sus transmitancias mediante un promedio ponderado, con Kvidrio=5,86, Kmetal= 7,0 y Kmadera= 3,5, todas en [W/m2.K]

Mientras, se desarrolló la propuesta de posibles modificaciones económicamente factibles a las partes de la envolvente para disminuir su consumo energético, atendiendo la patrimonialidad del edificio.

Con la morfología y materialidad, así cómo las características climáticas, se usó un programa de uso libre condicionado, denominado *Programa para determinación de la eficiencia energética de edificios,* desarrollado por parte del equipo de trabajo (BIRCHE, CZAJKOWSKI, FERNÁNDEZ, 2023). Consiste en una planilla a la cual se le imputan dimensiones, materialidad, adyacencia y orientación de cada elemento de la envolvente, así cómo estación metereológica local, equipos de calor y uso edificio, p(ara una condición interna de 20° C y 50 % HR. Su algoritmo está basado en IRAM 11604, 11659 y 11900, considerando las siguientes cargas térmicas:

- Calor transmitido del aire exterior, condiciones definidas en IRAM 11603.
- Calor ingresado por radiación solar, valor mensual tabulado en IRAM 11900.
- Calor ingresado por renovación de aire.
- Calor metabólico de ocupantes, depende del área habitable y actividad.
- Generación de calor interno al edificio por la operación de máquinas.
- Generación de calor interna por operación de luminarias.

3 RESULTADOS Y ANÁLISIS

El primer parámetro de interés que entrega el programa es Gref: coeficiente de refrigeración específica, de IRAM 11659, definido cómo:

$$Gref = Qref/(V.\Delta T_{med}) \quad (1)$$

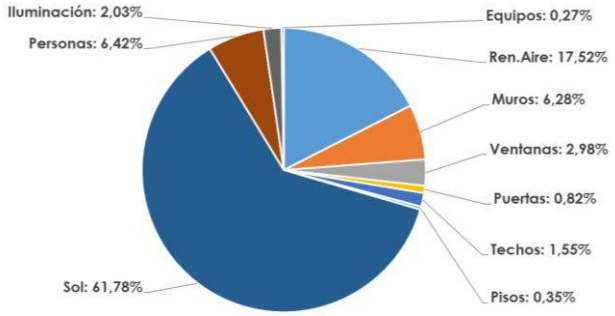
Tabla 2 – Referencias de la fórmula

Qref:	Potencia media de refrigeración: suma de aportes listados al final de la sección 2. [W]
V:	Volúmen habitable del edificio [m3]
ΔTmed:	Suma de saltos térmicos medio de todos los meses de refrigeración [K]

Fuente: Elaboración propia

Con Gref=7,77 W/m3K y una Demanda de 43069,95 kWh/año y 117,75 kWh/m2.año, la norma indica existen oportunidades de mejora en eficiencia energética.

Figura 9 – Aportes térmicos discriminados en verano, situación original.



Fuente: Elaboración propia a partir de (Birche, Czajkowski, Fernández, 2023)

La figura 9 muestra la composición de las cargas térmicas del edificio. Cómo el **61,88%** de los aportes son de radiación solar, una estrategia en eficiencia energética debe priorizar su filtrado.

Hay dos elementos por los que ingresa esta radiación. En primer lugar, el techo vidriado. Aunque su área de 20,61m^2 es menos del 5% del área de la envolvente térmica, con su orientación horizontal es un 31,65% de los aportes térmicos totales. En la reunión con usuarios, se advirtió qué se agregó a mediados del siglo XX, por lo qué se puede argumentar qué no hace a la patrimonialidad del edificio. La normativa local categoriza al edificio bajo una 'Protección Contextual' que admite 'Incorporación de componentes (...) por (...) confort en la medida que se compatibilicen con el edificio y no pongan en riesgo sus valores.'

Los otros aportes solares son de las carpinterías en la fachada, la normativa patrimonial es explícita que con esta denominación no se admiten modificaciones en la parte externa, por lo qué habrá que analizar toda medida de incorporación (ni eliminación ni modificación) desde el lado interno.

Luego siguen los aportes por renovación de aire (ventilación) y el calor metabólico de los ocupantes, con un 17,54% y 6,43%.

A continuación, se tiene la ganancia de los muros, con un 6,29% del total. Esto se debe a que los muros de mayor área, orientación al noreste y sudoeste, coinciden con las medianeras, cómo se ve en la figura 1. Estando en contacto con muros de otros edificios, IRAM 11659-2 exige considerarlos 'contiguos a locales no climatizado' y reducir el calor transferido a la mitad respecto al caso de estar a la intemperie.

No modificando aportes de personas y de renovación de aire, se decidió enfocar en este componente. Atendiendo a la normativa local, se decidió no intervenir ningún muro de la construcción original del siglo XIX, para evitar alterar 'espacios interiores significativos'. De la reunión con usuarios, se concluyó que los únicos muros fuera de la construcción original y por ende es apropiado intervenir son aquellos del salón central en planta Baja.

Siguen las carpinterías con el 3,81% de aporte térmico. Se decidió intervenirlas ya que al no poder alterar la renovación de aire y el calor generado por las personas, hay que agotar toda otra posibilidad. Esto se permite en la norma local, ya que bajo su categoría se admite la 'Incorporación de componentes (...) por cuestiones de habitabilidad o confort en la medida que se compatibilicen con el edificio (...)'.

Finalmente, se verá en la sección siguiente cómo la mejora para filtrar radiación solar también afecta el calor transmitido por techos. Además, se ve que el calor ingresado por los pisos es despreciable y dada la intensidad de mano de obra necesaria para modificarlo, no se altera.

Habiendo identificado puntos prioritarios sobre los cuáles mejorar y limitaciones para ello, se estudiará en la próxima sub-sección el modelo mejorado.

3.1 Propuesta de mejora: Descripción y resultado del modelo

Se ha descrito por qué se ha decidido intervenir sobre techos, muros, carpinterías y elementos transparentes, y las limitaciones para ello. Aquí se enumeran las mejoras propuestas. Para los cómputos vale aclarar que la normativa actual, basada en IRAM 11605, exige en los muros un K_{Verano} < 1,25 W/m2.K, en techos un K_{ver} < 0,48 W/m2.K y finalmente IRAM 11507-4 pide para las carpinterías K_{ver} < 3,0 W/m2.K.

Se ponderó el material aislante más apropiado. Viendo que las modificaciones serían interiores, se optó por la lana de vidrio por sobre otras opciones disponibles como EPS o poliuretano. Esto es así ya qué las actividades del edificio priorizan la necesidad de una aislación acústica eficaz, la cuál es característica que destaca a este material. Asumiendo una conductancia térmica de λ_{lv}= 0,033 W/m.K (IRAM 11601, densidad de 46 a 100 kg/m3), y las transmitancias necesarias, es posible determinar el espesor e a través de la expresión:

$$e = [(1/K_{adm}) - (1/K_{original})].\lambda_{lv} \quad (2)$$

Y luego se selecciona un valor puntual de espesor comercialmente disponible.

- Muros: Del lado interior del salón central, 5 cm de aislante con placas de yeso difícilmente inflamables de 1,5 cm. Se logra K'= 0,49 W/m2.K
- Techos: desmontar chapa, cambiar clavaderas para cambiar la membrana hidráulica y colocar dos capas de lana de vidrio de 5cm logrando un espesor final de 10cm sobre el cielorraso. Según grado de corrosión de la chapa, evaluar reemplazo por una nueva cubierta. La actual fue instalada en 2019, por lo qué reemplazarla no comprometería la patrimonialidad del edificio. Para el techo de losa de salón de actos, se puede agregar la misma modificación que se hicieron a los muros. K'= 0,29 W/m2.K
- Carpinterías: Para las no originales, cambiarlas por sistemas con DVH. En las originales, adaptar los vidrios actuales a un sistema de DVH, reduciendo a un K' = 2,86 W/m2.K .

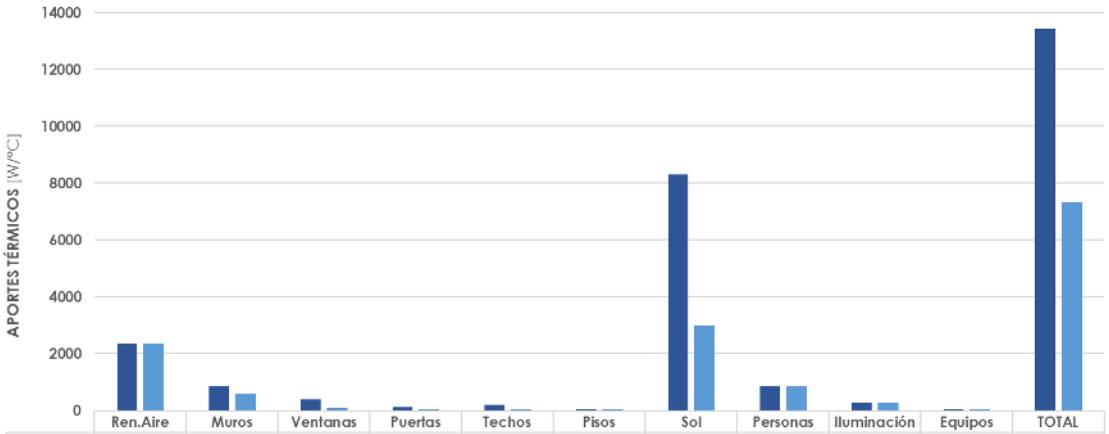
Para el filtrado solar, no se ha localizado normativa local para definir un factor de exposición solar Fes mínimo, se optó así por lograr la mayor reducción posible, practicable y sin contradecir la normativa de patrimonio:

- Protección solar: Incorporar persianas venecianas en carpinterías vidriadas, y transformar el Fes de 0,96 a 0,45 . Para el techo vidriado, agregar persiana a listones inclinados exteriores fijos, de color claro por fuera, y pasar de un Fes= 0,96

a Fes= 0,15. Para las carpinterías originales, ya hay huecos de elementos de fijación, por lo qué no modificaría la vista actual de la fachada. Así, tanto ahí como en el techo se agrega sin alterar la materialidad original.

La figura 10 es del programa: verifica que las mejoras reducen las cargas térmica.

Figura 10 – Aportes térmico, situación mejorada comparada a la original



	Ren.Aire	Muros	Ventanas	Puertas	Techos	Pisos	Sol	Personas	Iluminación	Equipos	TOTAL
Original	2351,87	842,81	400,36	110,27	208,30	46,55	8294,98	861,94	272,97	36,57	13426,62
Mejorado	2351,87	587,45	86,21	43,73	47,21	46,55	2991,98	861,94	272,97	36,57	7326,48

Fuente: Elaboración propia a partir de (Birche, Czajkowski, Fernández, 2023)

Del diagnóstico se puede ver que las mejoras permiten reducir Gref a 4,25 W/m3.K con una nueva demanda anual de energía para refrigeración de 23538,51 kWh/año y 64,35 kWh/m2 año. Estos resultados indican que con estos cambios se podría llegar a reducir hasta en un 54,65% el consumo de energía para refrigeración.

4 CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se relevó la materialidad y morfología de un edificio patrimonial, según la jurisdicción local. Se identificaron todas las modificaciones realizadas luego de su construcción, para establecer una propuesta de mejora que no comprometa su patrimonialidad, tomando de estándar una normativa local exigible. Se simuló el comportamiento térmico del estado actual y de la propuesta de mejora y se verificó que la consideración de la normativa permite reducir el consumo en climatización hasta un 54%, esto sin modificar la fachada ni ningún componente de la construcción original. Esto se logró solo agregando aislación y protecciones solares, sin alterar la construcción original.

Los análisis exigibles por la normativa aplicada permiten afirmar sobre la calidad de la envolvente en su conjunto y su funcionamiento energético. Se verifica que la aplicación de esta regulación permite obtener mejoras en los indicadores específicos para comparar cualquier otro edificio.

Creemos que este trabajo puede tomarse cómo ejemplo de los desafíos y potencialidades a la hora de poner en valor aquellos edificios de importancia histórica y cultural en el marco de la actual crisis climática. Y esperamos qué en próximas instancias se pueda fortalecer este estudio con otros edificios de la misma época en el mismo bioclima.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a los funcionarios y usuarios del edificio. Valoramos su compromiso de entender la importancia de estos estudios y que comprendan que cumplen un rol muy importante a la hora de enfrentar la crisis climática.

REFERÊNCIAS

ARGENTINA. **Contribución Determinada a Nivel Nacional**. 2023. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/contribucion-nacional > .

BIRCHE, María Belén; CZAJKOWSKI, Jorge Daniel; FERNÁNDEZ; Juan Matías. **Programa para determinación de la eficiencia energética de edificios:** Basado en versión simplificada de Normas IRAM 11604, 11659-1 y -2, 11900/2017. Caso: Escuela Municipal General Manuel Belgrano, San Antonio de Areco, Provincia de Buenos Aires. 2023 . Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/148275>. Accedido en: 11 agosto 2023.

CERRA RUBIO, Sergio. **Investigación en eficiencia energética y patrimonio: estado del arte y estudio del caso del Museo de Historia de Valencia**. 2014. Tesis de Grado en Arquitectura.Universitat Politècnica de València. Escuela Técnica Superior de Gestión en la Edificación. 2014

CZAJKOWSKI, Jorge D. Comparación de la demanda de energía en calefacción en Argentina y otros países . **Cuadernos de Arquitectura Sustentable:** artículos seleccionados,La Plata:Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Arquitectura y Urbanismo p. 15-25, 2011.

CZAJKOWSKI, Jorge Daniel. **Construcciones sustentables y Ley N° 13059. Tomo 1**. 2018. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/72342>

CZAJKOWSKI, Jorge Daniel; GÓMEZ Analía Fernanda. **Construcciones sustentables y Ley N° 13059.** Tomo 2. Envolventes eficientes. 2019. Disponible en: <http://sedici.un|p.edu.ar/hand|e/10915/73908>

GARCÍA TORAL, Cristina; CZAJKOWSKI, Jorge Daniel. **Metodología de análisis del comportamiento energético de viviendas en La Plata y aplicación de medidas para mejorar su eficiencia energética según escenario normativo argentino, español y estadounidense.** Pertenece al libro: 1er. Workshop en Eficiencia Energética en el Hábitat. 2013. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/148144>

IRAMa. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. **IRAM 11603**: Clasificación bioambiental de la República Argentina. Buenos Aires: IRAM, 1996.

IRAMb. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. **IRAM 11601**: Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo. Buenos Aires: IRAM, 1996.

LA PLATA (Municipio). Ordenanza nro 12.137, de 16 de noviembre de 2020. Marco legal para la investigación, preservación, salvaguarda, protección, puesta en valor, acrecentamiento, promoción y transmisión del Patrimonio Cultural de la Ciudad de La Plata. **Boletín Municipal Nº 1207**. La Plata 30 sept. 2021.

LA PLATA (Municipio). **Ordenanza nro 5.338, de 30 de noviembre de 1982**. Establece que el Departamento Ejecutivo, no autorizará demoliciones, ampliaciones, cambios de uso y/o refacciones bajo cualquiera de sus formas en edificios cuya data original sea anterior al año 1930 inclusive, cualquiera sea su magnitud y/o destino, localizados en el Área Urbana definida por Ordenanza 4495/78, sin la conformidad previa de la Comisión de Preservación del Patrimonio Monumental, Arquitectónico y Urbanístico del Partido. La Plata, Concejo Deliberante. Disponible en: <https://www.concejodeliberante.laplata.gob.ar/digesto/or5500/or5338.pdf> . Accedido en: 10 mayo. 2023.

RAMCCb. Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático. Producto 6: Auditorías energéticas para establecer un diagnóstico en los edificios municipales, 2023. Disponible en:

<https://ramcc.net/euroclima/producto.php?id=7> . Accedido en: 25 abril 2023.

RAMCCa. Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático. Edificios Municipales Energéticamente Sustentables, 16 de junio de 2022 . Disponible en: <https://ramcc.net/noticia.php?id=1800> . Accedido en: 25 abril 2023.

ROSENFELD, E.; CZAJKOWSKI, J. D.; SAN JUAN, G.A. Bioclimática. In: LLEMUR, J.F.; ALIATA F. **Diccionario de Arquitectura en la Argentina.** Clarín, 2004

UNESCO-SANTIAGO.Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-Oficina de Santiago. **Cultural Heritage**. 2023. Disponible en : <https://en.unesco.org/fieldoffice/santiago/cultura/patrimonio> Accedido en : 27 abril 2023

UNESCO. **Constitution of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization**, de 16 de noviembre de 1945. Londres, ONU. Disponible en: <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/constitution>. Accedido en: 1 may. 2023.