

PATRIMONIO ANONIMO Y SUSTENTABILIDAD: MEDICION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE UNA VIVIENDA¹

GUILLEN GUTIERREZ, Guido; DE SCHILLER, Silvia

guido.guilleng@gmail.com, sdeschiller@gmail.com

Centro de Investigación de Hábitat y Energía (CIHE)- Facultad de
Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU),
Universidad de Buenos Aires (UBA)

Resumen

La valoración del patrimonio edificado contextual, a diferencia del monumental que predomina en el enfoque histórico de mayor difusión, conlleva a un proceso de reconocimiento de frecuentes y reiteradas manifestaciones que expresan formas de vida a revisar y reconsiderar atendiendo sus condicionantes sociales, económicas y ambientales, con raíces en la comunidad y el clima donde se desarrollan. Tomando como ejemplo una vivienda de tipología lineal, teniendo en cuenta sus particularidades constructivas y ambientales, el trabajo pone foco en el análisis y evaluación del desempeño térmico de la construcción a fin de reconocer sus cualidades intrínsecas y las estrategias bioambientales empleadas en el diseño y construcción, en pos de proponer su potencial capacidad de mejora en términos energéticos y ambientales. En este contexto, el trabajo plantea una metodología basada en mediciones térmicas y analiza primero el método constructivo general y tipológico particular, para luego implementar una campaña de mediciones de temperatura empleando sensores colocados en diferentes espacios

¹ El presente trabajo forma se encuadra dentro de la beca UBACyT de Maestría de Guido Guillén, dirigido por la Dra. Arq. Silvia de Schiller, titulada "Sustentabilidad y Patrimonio modesto. Aportes a la eficiencia energética en la conservación y revitalización del hábitat de pequeños centros urbanos en las zonas bioambientales IIa, IIb, IIIa y IIIb".

interiores y exteriores durante una serie de 12 días consecutivos, con registros cada 15 minutos. Al conocer las temperaturas promedio, máximas, mínimas y la amplitud térmica, se grafica el comportamiento ambiental de cada espacio y se analizan las relaciones de confort y nivel de habitabilidad entre cada uno de ellos. El objetivo del trabajo propone así desarrollar por medio de estas herramientas, identificar las ventajas que esta construcción tradicional posee, cuantificar sus cualidades bioclimáticas relevantes y su desempeño térmico, como también los puntos factibles de mejoramiento a proponer en términos de confort potenciando las características de la envolvente edilicia con sus componentes constructivos y elementos arquitectónicos, considerando el valor de la mano de obra local y disponibilidad de recursos materiales y potencial de transferencia al medio. Esta es una herramienta valiosa para transferir resultados cuantitativos con capacidad de evaluación y verificación al ámbito académico y profesional, de gran relevancia en esferas institucionales, al demostrar el valor de estas construcciones en la actualización de la legislación edilicia y códigos municipales. El trabajo propone exponer el potencial que esta construcción patrimonial ofrece en el marco de la sustentabilidad del hábitat edificado, valorando las posibilidades que presenta la construcción modesta-tradicional en relación a métodos normalizados, con el fin de demostrar la necesidad de trabajar interdisciplinariamente en proyectos de restauración de construcciones patrimoniales y la importancia de utilizar métodos de medición para contribuir a adoptar mejoras para los componentes de la construcción en el marco del desarrollo sustentable.

Palabras clave

Patrimonio anónimo, Campaña de mediciones y registros, Estrategias bioclimáticas de diseño, Desempeño ambiental, Eficiencia energética

Introducción

Las últimas décadas han sido signadas por una valoración más amplia del patrimonio, reemplazando el paradigma de la arquitectura monumental hacia uno contextual. Esta tendencia se refleja en gran cantidad de documentos y proyectos de organizaciones internacionales, como la UNESCO (2016), que propone en su análisis global la salvaguarda del patrimonio urbano, material e inmaterial, como base de un desarrollo urbano sustentable.

El ámbito arquitectónico latinoamericano, como definiera Marina Waisman (1992), en su artículo sobre patrimonio modesto², empieza a enfocar en el patrimonio anónimo "no es sino la expresión, en nuestro campo, de la progresiva democratización de la sociedad, del creciente protagonismo de la masa en la historia". Propone que el patrimonio modesto está compuesto por el tejido urbano y los tipos arquitectónicos, generando (sin destacarse) un hito en la memoria social y configuran la atmósfera urbana.

La tipología es "uno de los elementos patrimoniales más interesantes y ricos", al expresar los modos de relación con la vida urbana. Alberto Nicolini (1987) concierta esta idea, argumentando que "lo genérico es lo valioso, lo que cada centro tiene en común con todos los centros urbanos que responden al tipo".

También propone un segundo nivel de valoración es la adecuación de esta tipología a las necesidades locales (climáticas, económicas y sociales). Se trata de la calidad de vida de una comunidad y de la optimización de las tendencias históricas-ambientales particulares, protegiendo su patrimonio arquitectónico.

De esta manera el mejoramiento en términos energéticos de edificios con valor cultural debe, además de proponer mejoras de eficiencia, mantener el tradicional hábitat construido y realizar una contribución al confort de sus habitantes. Estas tres variables confluyen en una mirada integral

² Se toma como principal abordaje hacia la noción de patrimonio modesto, aquel establecido en el año 1992, por la historiadora Marina Waisman, desarrollados en su publicación *El Patrimonio Modesto* (Cuadernos N° 20, Escala, Bogotá), siendo la misma una importante referencia teórica de diversos autores latinoamericanos que han investigado sobre la temática.

Es posible también que los edificios históricos (ya sea protegidos mediante alguna legislación o no), alcancen reducciones del uso de energía sin perjudicar su carácter o su valoración cultural.

El acondicionamiento de este stock edilicio es también la oportunidad de, no solo mejorar los parámetros energéticos, sino también la calidad de vida de los usuarios. La aplicación de estrategias de confort térmico debe ser el medio para mejorar las patologías edilicias que este tipo de edificios presentan, como así también mejorar la experiencia del usuario.

Con esto establecido, un aspecto clave en este tipo de actuaciones es encontrar un balance. El abordaje integral hacia este tipo de edificios es lo que diferencia entre buenas o malas intervenciones. La incorporación del testimonio que trae el contexto y la dimensión histórica, junto con las características técnicas de confort y su consiguiente costo, son las que determinarán la eficiencia de las intervenciones.

CASO DE ESTUDIO

Implantación

La vivienda está ubicada en el casco histórico de San Isidro, sobre la calle Ituzaingó (Figura 1). Linda con la plaza central de San Isidro, y con construcciones también patrimoniales a cada uno de los lados. Está también frente a la Catedral de la localidad. Actualmente cumple función residencial, aunque durante varios años fue un hotel.

Figura 1: Implantación de la vivienda.



Fuente: Elaboración de los autores sobre imagen de Google Earth.

Por otro lado, La vivienda tiene orientación Norte en su fachada principal.

Pertenece a la zona bioambiental III, con subzona b, con clima templado, y amplitud térmica mayor a 14°C (IRAM, 2011). Esta zona presenta veranos relativamente calurosos con temperaturas medias entre 20°C y 26°C, con medias máximas de 30°C. Por otro lado, el invierno no es muy frío, con valores medios de 8°C y 12°C, con mínimos rara vez menores a 0°C.

Las recomendaciones para las construcciones en esta zona son: agrupar los volúmenes de forma compacta, reduciendo el impacto de la amplitud térmica. También es importante la aislación térmica, que evitará discomfort en verano y condensación en invierno (Evans y de Schiller 1994).

Distribución

La vivienda puede dividirse según las etapas de su construcción (Figura 2):

- La primera, dividida en dos plantas, donde se ubican los dormitorios, las salas de estar está construida con las tecnologías de principios de Siglo XX: techo plano de bovedilla y envoltente de ladrillos cerámicos macizos.
- La segunda, construida como salón de usos múltiples cuando la vivienda funcionó como hotel, tiene una doble puerta de vidrio incoloro simple en la entrada, y el techo de chapa.

Figura 2. Sectores de la vivienda.



Fuente: Imagen tomada por los autores.

Protección normativa.

Según el código de ordenamiento de la localidad (2019), pertenece a la zona APP1: Area de Protección Patrimonial. A su vez, se encuentra listado de manera particular. Esto significa que las modificaciones que se presenten deberán ser estudiadas por la oficina técnica y se evaluará “el aporte, respeto y valorización urbano ambiental desde lo estético y lo patrimonial, el valor arquitectónico arquitectónico del edificio y/o sus componentes y la restauración

que se proponga, su integración urbana, entre otros aspectos a considerar” (Municipalidad de San Isidro, 2019).

Como puede observarse, los criterios de evaluación y consideración de aquello que es valorable de preservación, aún en los edificios particularmente listados, no resulta claro, como así tampoco cuáles son las posibilidades de intervenir sobre el mismo. No están propuestas diferentes categorías de preservación como en el código urbano de CABA (2019) que, aunque siguen siendo esquemáticas, tienen definidos tres grados de protección: integral (totalidad del edificio), estructural (exterior del edificio, tipología y elementos configurantes) y cautelar (protege la imagen característica).

Tecnología

Cubierta

El techo es una azotea transitable construida como bovedilla, posiblemente de principios del siglo XX donde empieza a desaparecer la construcción con tejas coloniales, y se optan por variantes planas. El techo se compone de vigas de madera embutidas en la pared, donde se colocan alfajías y una capa de dos hileras de ladrillos trabados. Encima del mismo iban colocados las baldosas de techo cerámicas.

A continuación, se muestra el desempeño térmico de esta variante constructiva. Es importante aclarar que los espesores son estimativos, dado que no es posible verificar el espesor real de cada capa, como así tampoco el ancho total del paquete.

Tabla 1. Transmitancia térmica de la cubierta.

Capa	Espesor m	Conductividad W/mK	Resistencia m ² K/W	
			Invierno	Verano
Resistencia superficial exterior			0,04	0..04
Baldosa cerámica	0,02	0.7	0,01	0.01
Mortero de asiento	0,4	0.81	0,01	0.01
Ladrillo macizo (3 hileras)	0,18	0,81	0,22	0.22
Interior			0.17	0.10
TOTAL	0,20		0,46	0.39
Transmitancia térmica del Componente W/m²K			2.197	2.597

Fuente: Elaboración de los autores.

Si consideramos una categoría A/B de la norma IRAM como estándar para verificar su capacidad térmica (2017), podemos ver que tanto en invierno como en verano está muy lejos de cumplir su función adecuadamente (los valores normalizados deberían ser menores a 0.54 en invierno y 0.44 en verano).

Igualmente, la vivienda cuenta con un altillo de 1,60mts que actúa como cámara de aire ventilada, por lo que no incide directamente sobre la temperatura de los ambientes habitados.

Muros

La envolvente exterior de la vivienda está realizada en muro de ladrillos macizo de 40 centímetros de espesor, separados del exterior únicamente por el revoque interior y exterior.

En la siguiente tabla se muestra la transmitancia térmica del muro.

Tabla 2. Transmitancia térmica del muro envolvente.

Capa	Espesor m	Conductividad W/mK	Resistencia m ² K/W	Transmitancia W/m ² K
Interior			0,13	
Revoque Interior	0,02	1.16	0,03	
Ladrillo macizo cerámico	0,4	0.81	0,49	
Revoque Exterior	0,030	0,08	0,25	
Exterior			0,04	
TOTAL	0,45		0,71	1,41

Fuente: Elaboración de los autores.

En este caso, también los valores están alejados de lo que propone IRAM como energéticamente eficiente (2017).

AUDITORIA TÉRMICA

Para las mediciones de temperatura se utilizaron los registradores automáticos, ubicados en diferentes lugares interiores y exteriores. El modelo específico utilizado son sensores tipo Hobo, fabricados por Onset Computer Corporation (2019), modelo UX- 100 01 Temp y U10-001, que miden la temperatura en intervalos programados. Con estos instrumentos se lograron registros cada 15 minutos por 12 días

Con respecto a la metodología de colocación, la manera de colocarlos (de Schiller, 2004):

-En el interior, la mejor manera es colocar el sensor a 1,50mts de altura. Esto permite incluir en la medición el aire a la altura de los ocupantes u que influya la radiación, aunque sea parcialmente, de todas las superficies del espacio. En la práctica, considerando la ocupación de los locales sometidos a medición, es recomendable ubicar los instrumentos sobre el muro para que no modifique el uso.

- En el exterior se debe procurar evitar la incidencia solar directa sobre el instrumento, ya que las mediciones resultarían distorsionadas. Surgen las mismas consideraciones para el agua de lluvia. De esta manera, se debe colocar en un lugar reparado, usualmente bajo pérgolas o aleros.

La metodología usada se corresponde con la auditoría térmica realizada en trabajos anteriores de los autores (de Schiller, Guillén, 2020), con el fin de cuantificar el desempeño térmico y características energéticas de edificios patrimoniales de carácter modesto.

Ubicación

En la siguiente tabla se muestra la colocación de cada uno de los Hobos instalados. El objetivo es identificar las zonas de confort o nivel de habitabilidad entre los sectores interiores de la construcción antigua y la nueva, y su diferencia con el exterior. Se colocaron cinco sensores para medir la temperatura a intervalos de quince minutos durante 12 días.

Tabla 3. Ubicación de los instrumentos de medición

N°	Modelo	N° de Serie (últimos 3 números)	Ubicación
01	UX 100- 1001	262	Sobre aparato lumínico en galería de Planta Alta
02	UX 100- 1001	895	Sobre piso de madera en el altillo, sobre planta alta
03	UX 100-1001	464	Sobre biblioteca en Habitación de planta alta.
04	U10- 001	298	Patio exterior, en planta baja
05	U10- 001	285	Interior, planta baja en sector nuevo (remodelación)

Fuente: Elaboración de los autores

Mediciones

La siguiente tabla (Tabla 4) muestra que durante las mediciones la temperatura exterior osciló entre los 15°C y 8°C. Para la realización del análisis del comportamiento térmico se seleccionó un período de 12 días y se obtuvo un promedio de para períodos de 15 minutos.

Tabla 4. Análisis de las temperaturas promedio

HOBO Ubicación	Altillo- Techo	Exterior PB	Interior- Parte Nueva	Interior PA Habitación	PA- Semicubierto
Promedio	18.7	10.7	12.2	23.8	11.8
Temp. Máxima	19.2	15.6	13.3	23.9	17.4
Temp. Mínima	18.1	8.0	11.5	23.4	8.7
Amplitud Térmica	1.1	7.7	1.8	0.5	8.7

Fuente: Elaboración de los autores.

Las temperaturas exteriores oscilan entre los 15°C y 8°C durante el período de medición, y en el semicubierto casi no se presentan diferencias, con apenas 1°C por encima.

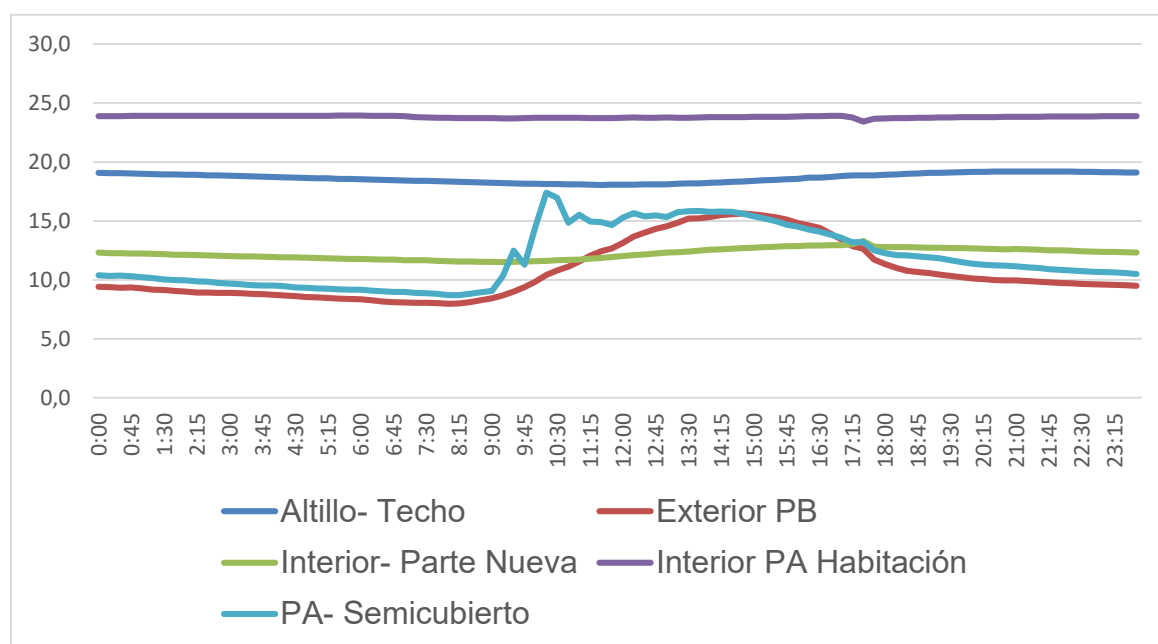
Desde el sector antiguo (Sector A) de la vivienda, podemos notar ciertas características. La habitación en planta alta es el ambiente con menor amplitud térmica de todo el conjunto auditado, con una variación entre el máximo y el mínimo de 0,5°C, y con una temperatura promedio de casi 24°C, 14°C grados por encima del exterior. Si consideramos que la separación entre el semicubierto de la planta alta (de 12°C de temperatura promedio) y la habitación es la envolvente de ladrillo macizo de 45 cm previamente mencionada, podemos concluir que la diferencia de casi 12°C de temperatura es absorbida por el empleo de un sistema de calefacción constante, altamente costoso.

Por otro lado, el altillo que no cuenta con calefacción alguna, mantiene su inercia térmica ya que funciona como una cámara de aire poco ventilada. La amplitud térmica que presenta es de 2°C. Su altura de 1,60 mts, es uno de los factores determinantes, ya que se requiere una gran incidencia térmica para modificarlo. Por consiguiente, logra mantener su temperatura estable y actuar de la misma manera sobre los locales adyacentes (la habitación, por ejemplo).

La parte nueva, o sector B de la vivienda, por su parte, está siempre alejado de la zona de confort, con un máximo de 13°C y un mínimo de 11°C. Aunque casi no presenta amplitud térmica, su desempeño también es muy ineficiente, ya que solamente se haya 2°C por encima de la temperatura exterior. Esto significa que, para llegar a un mínimo de confort, también debería emplearse un sistema de calefacción constante.

La siguiente imagen (Figura 3) se pueden observar las temperaturas analizadas

Figura 3. Promedio de temperaturas durante 12 días.



Fuente: elaboración de los autores.

Análisis de temperaturas interiores

El siguiente cuadro (Figura 4) es una síntesis de las muestras realizadas, con el gráfico que indica las temperaturas medias y la variación de temperatura en cada punto. Estos datos se pueden comparar con las temperaturas que ofrecen confort, según el triángulo de confort elaborada por Evans. (2007).

Como se puede ver, las temperaturas exteriores están muy por fuera de la zona de confort, con temperaturas bajas y amplitudes térmicas de 8°C. El interior del Sector B también presenta una temperatura muy por debajo del confort.

La habitación de Planta Alta del sector A de la vivienda, es la que presenta las condiciones más favorables ya que su temperatura está en el centro de la zona de confort y su amplitud es casi nula. Igualmente, el altillo es el caso más interesante ya que no posee calefacción y aun así, se encuentra dentro del confort térmico.

Figura 4. Triángulo de confort.



Fuente: Elaboración de los autores.

CONCLUSIONES

Las creencias y los hábitos de una comunidad se ven plasmados en su forma de construir. Por eso las comunidades se reflejan en las obras que construyen y habitan. Es importante entender al patrimonio modesto construido como un signo de la época y el lugar donde están implantados. Adquieren un sentido que trasciende lo estético y testimonial para convertirse en una referencia desde la cual entender el presente (Waisman, 1994).

La recuperación de técnicas antiguas puede aplicarse ahora, juntamente con las condiciones ambientales que estas arquitecturas ofrecen. Conocer el funcionamiento de estas técnicas en pos de difundirlas es una acción necesaria para lograr un hábitat construido anclado en su tiempo.

Si se propusiera una variante de “retrofit”, las posibilidades podrían ser:

- Muro al exterior: adicionarse una placa termoaislante revestida de 3cm. Eso modificaría el $K=0,549$. Cumple con la categoría A/B de la norma IRAM 11900.

- Cubierta: Adicional de lana de vidrio de 10cm de densidad 12kg/m³. Pasaría a un K= 0,392. Cumple con categoría A/B de la norma IRAM 11900.

Con estos cambios sería fácilmente o contribuirían a lograr situaciones de confort y mejorar el desempeño ambiental en todos los espacios interiores, sin depender en sistemas de refrigeración.

Este trabajo demuestra que las técnicas de evaluación y medición de las condiciones ambientales, temperaturas, humedad, infiltraciones de aire, etc., contribuyen a identificar y cuantificar las medidas necesarias a adoptar para mejorar lo construido o los componentes de la construcción.

La promulgación del etiquetado de eficiencia energética para todos los edificios también presenta una solución al de visibilizar la eficiencia energética. Este debe tener en cuenta los requerimientos de un edificio de valor histórico patrimonial, no pudiendo compartir el mismo etiquetado que aquellas construcciones nuevas.

De esta manera, con un trabajo interdisciplinar, que tenga en cuenta aspectos técnicos y sensitivos, es la manera en que se podrá mejorar el hábitat construido sin dejar de lado a las comunidades, y de esa manera, contribuir al desarrollo sustentable.

Bibliografía

-Código Urbanístico de la Ciudad de Bs As ANEXO II Areas Especiales Individualizadas. (2019). Obtenido de https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/codigo_urbanistico_anexo_ii_a_reas_especiales_individualizadas_0.pdf

- de Schiller, S. (2004). *Sustentabilidad en vivienda social. Desarrollo y aplicación de un método de evaluación*. Actas, NUTAU.

- de Schiller, Silvia; Guillén, Guido (2020). *Valoración ambiental y desempeño térmico de una Construcción Patrimonial: el caso de la Posada Madreselva*. IV Congreso Internacional de Construcción sostenible y soluciones Eco-eficientes (CICSE). Inédito.

- Evans, J. M. (2007). *Los triángulos de confort en el diagnóstico bioclimático de viviendas*. Los edificios en el Futuro, Estrategias Bioclimáticas y Sustentabilidad., 161-172.

- Evans, J. M., & de Schiller, S. (1994). *Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar*. Buenos Aires: Eudeba.
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (2000). Casa Chorizo: Lineamientos para su preservación y puesta en valor. Buenos Aires.
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2017). *IRAM 11900: Prestaciones energéticas en viviendas. Método de cálculo y etiquetado de eficiencia energética*.
- Instituto de Normalización y Certificación. (2011). *Norma 11603. Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina*.
- Municipalidad de San Isidro. (2019). *Código de Ordenamiento Urbano*. Obtenido de <https://www.sanisidro.gob.ar/tramites/c%C3%B3digos-y-reglamentaciones-de-catastro>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) . (2016). *CULTURA FUTURO URBANO: Informe Mundial sobre la cultura para el desarrollo urbano sostenible*.
- Waisman, M. (1992). *El Patrimonio modesto*. Bogotá: Cuadernos Escala.
- Waisman, M. (1994). *El Patrimonio en el Tiempo*. PH 6, 10-14.

Reconocimientos

El presente trabajo forma parte del plan de Investigación del Proyecto UBACyT Interdisciplinario 2017-2020, “Estrategias de Eficiencia Energética y Energías Renovables en Edificación y su Aporte Ambiental, Económico y Social al Desarrollo Sustentable”, con sede en el de Centro de Investigación Hábitat y Energía (CIHE, SI), FADU-UBA.

Se agradece especialmente a la Mg. Arq. Angie Dub y los propietarios de la vivienda por permitir el acceso a la misma y facilitar la documentación para la realización de este trabajo.