

COMPORTAMIENTO TÉRMICO DEL CABILDO DE SALTA EN VERANO

Camila Gea Salim, Marcos Hongn, Silvina González, Silvana Flores Larsen

INENCO - Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)- Universidad Nacional de Salta (UNSa)
Tel. +54 387 4255424- Fax +54 387 4255489 seflores@unsa.edu.ar

RESUMEN: En este trabajo se estudiaron las condiciones térmicas del ambiente interior del Cabildo de Salta, sede actual del Museo Histórico del Norte. En este tipo de edificios la rehabilitación energética debe ser respetuosa y no invasiva. Para un periodo de 15 días de verano (diciembre 2019), se recopilaron datos de temperatura y humedad en diferentes espacios del edificio a intervalos de 15 minutos. Los locales relevados funcionan actualmente como salas de exposición del museo, oficinas administrativas y talleres de conservación o reservas del museo. Se incluyó en el análisis una evaluación de las condiciones de confort según ASHRAE-55 (Voto Medio Predicho y Porcentaje de Personas Insatisfechas). El objeto de este trabajo es estudiar en el futuro las tecnologías aplicables a la envolvente que permitan disminuir el consumo energético y mejorar las condiciones higrotérmicas interiores de edificios con valor patrimonial. Los resultados que se obtuvieron fueron esperables en la mayoría de los casos, con amplitudes térmicas bajas y condiciones de confort de los usuarios levemente corridas con respecto a la neutralidad. Los resultados excepcionales fueron arrojados en aquellos casos en que cambiaron las características edilicias del edificio.

Palabras clave: edificio histórico, masa térmica, monitoreo higrotérmico, confort

INTRODUCCIÓN

Muchos de los edificios históricos de Salta funcionan como oficinas para administración y como museos, la mayoría sin sistemas de acondicionamiento de aire (calefacción y/o refrigeración). Estos edificios presentan posibilidades interesantes de rehabilitación energética, la cual involucra estrategias que pueden ser más complicadas debido a las restricciones arquitectónicas (y artísticas, en caso de muros con frescos) que obligan a preservar la integridad de los edificios (Paoletti *et al.*, 2013; Quagliarini *et al.*, 2013; Georgescu *et al.*, 2017).

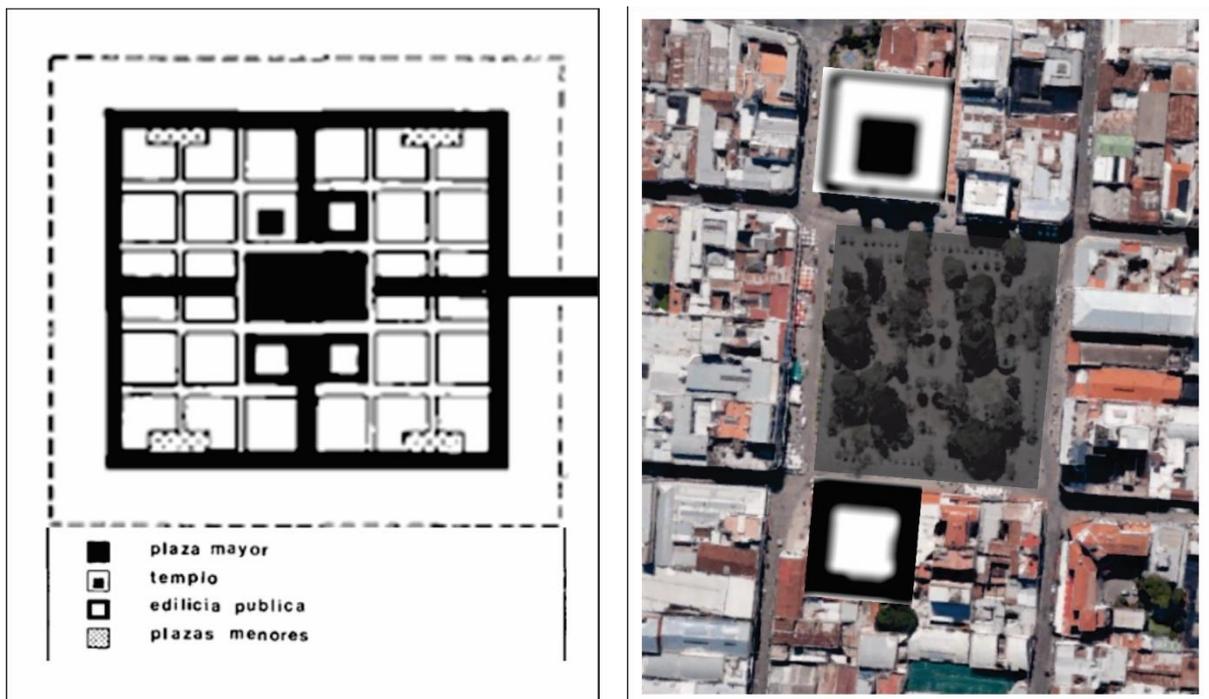
Tal es el caso del Cabildo Histórico de Salta, que actualmente es la sede del Museo Histórico del Norte. El edificio actual se construyó alrededor de 1780 y es el cabildo mejor conservado en la Argentina (Cuervo Álvarez, 2019). En un trabajo previo (Gea Salim *et al.*, 2019), se describió el comportamiento higrotérmico de invierno de este edificio bajo condiciones de pleno uso debido a las vacaciones de invierno. En dicho trabajo, se encontró que en los días nublados, la temperatura interior en planta baja no superó los 16°C, con medias de entre 12,6°C y 15,2°C, mientras que en los días soleados estas medias suben apenas 1°C. En cuanto a la sensación térmica registrada, en todas las salas se obtuvieron valores preponderantes de “Frío” o “Muy frío”, con lo que la percepción de incomodidad fue evidente para los turistas que visitan el edificio y para el personal que trabaja en el mismo. Dada la gran masa térmica de los muros, la instalación de sistemas de acondicionamiento de aire puede conllevar a gastos energéticos excesivos si no se incluyen previamente estrategias de rehabilitación energética que respeten las condiciones estéticas y el valor patrimoniales del edificio.

El presente trabajo completa el trabajo anterior, mediante el estudio de las condiciones de verano, realizado a través del monitoreo higrotérmico de los espacios interiores del edificio durante un periodo de 15 días consecutivos, con el edificio en condiciones de pleno uso. Se presentan los resultados del monitoreo y se analizan las condiciones térmicas interiores. Además, se estima mediante ASHRAE 55 las condiciones de confort interior (Porcentaje de Personas Insatisfechas PPD y Voto Medio Predicho PMV) en los ambientes que funcionan como salas de exposiciones abiertas al turismo.

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Integra el conjunto monumental de Plaza 9 de Julio, de gran valor arquitectónico-ambiental, tal como lo conocemos hoy, es el mejor conservado del país. Se encuentra en el centro de la ciudad fundacional, la cual sigue un modelo de ordenamiento urbano regional simple y racional, en acuerdo con los factores de localización, conformación y comportamiento espacial establecidos por las Leyes de India. El trazado de la retícula de la ciudad está girado levemente (unos 5°) a la derecha con respecto al Norte (Figs. 1 y 2).

Las Leyes de India eran un conjunto de legislaciones promulgadas según la corona, entre otras cosas, para los nuevos trazados urbanos. Establecía criterios para la conformación de las ciudades según las condiciones naturales del ambiente y las características espaciales del ambiente (antecedentes del lugar, tradición cultural, social y económica, nivel de desarrollo social, economías de escala que permitía el lugar, etc.). El Cabildo, como lo indicaba el modelo teórico indiano, se encuentra alrededor de la plaza principal por ser uno de los edificios más importantes de la ciudad al igual que la iglesia.



Figuras 1 y 2. Modelo teórico indiano (Morosi, 1993) e imagen satelital.

Constituye un conjunto equilibrado de agregados de distintas épocas con expresiones populares del barroco, formas reelaboradas en América y elementos neoclásicos simplificados. Tipológicamente es una armonía de patios intercomunicados de distintas escalas rodeados por habitaciones y de los cuales se conservan tres completos y dos fragmentados. Los dos patios principales se comunican al exterior por zaguanes: el de mayor tamaño está rodeado por galerías en sus cuatro lados, con gruesos pilares de mampostería que conforman una arquería de ricas proporciones: a él daban los calabozos, los locales que pertenecían al cuartel general y los que se ubican sobre la calle, que eran alquilados para negocios. El patio en el cual se encuentra la escalera de acceso a planta alta tiene galería en solo uno

de sus lados; fue el más importante pues, en su planta alta se desarrollaban actividades tales como las reuniones de los cabildantes en la Sala Capitular. En todo el interior del edificio predominan los llenos de los muros.

En fachada, el edificio tiene un planteo asimétrico, con disposición de recovas en dos plantas: los arcos de cada planta son diferentes en altura y ancho con lo que se produce un desfasaje; presenta un balcón saliente y torre ligeramente corridos del centro de la fachada. Son de destacar las ménsulas del balcón central de madera tallada en forma de indiátides. El entrepiso de madera, la sucesión de vigas y ménsulas, hacen de la recova un valioso espacio semipúblico peatonal.

La construcción es sencilla, solida, austera en cuanto a ornamentación, a la par de que una gran riqueza espacial y volumétrica. En general los cimientos son invariablemente de piedra con argamasa, en algunos casos hasta los 50 u 80 cm por sobre el nivel del suelo. Los muros son por lo general de adobe unidos con mortero de barro, en cambio el frente aporticado de la recova así como la galería del patio principal y los tres arcos originales de los corredores del patio mayor son de ladrillo y mortero de cal y arena. La torre, hasta donde se pudo investigar, está conformada por un alto basamento de piedras para continuar en adobe hasta más o menos la altura del techo de la planta donde comienza el ladrillo hasta su terminación. Techos con estructura de madera y cubierta de tejas, pisos de baldosones cerámicos, piedra en los patios; los revoques de cal y arena. La pintura es de color marfil en la totalidad de los muros del edificio y la carpintería verde. La torre tiene pilastras toscanas superpuestas y chapitel recubierto de ladrillos esmaltados de color verde con remate en la veleta del “diablito”.

Su fachada principal está orientada al norte (figura 3). Por tener galerías en ambas plantas y hacia todas las orientaciones la radiación directa que recibe en sus fachadas es prácticamente nula. En verano recibe sol en la fachada oeste, únicamente por la tarde. No existen aberturas en esa orientación que no estén sombreadas por galerías por lo que dicha radiación no ingresa a las salas. Al este linda con otro edificio. En invierno, las habitaciones orientadas al norte reciben muy poca radiación directa del sol en la parte inferior de su superficie en planta baja.



Figura 3: Vista satelital noroeste. Fuente: Google Earth.

El edificio tiene tres tamaños predominantes de salas. La mayoría son pequeñas y no superan los 20 m². Algunas son medianas, de 40 m² aproximadamente y otras grandes como la sala Capitular o la Sala

de Arte Sacro Grande en la planta alta que superan los 50 m². El entrepiso y los techos en planta alta están a más de cuatro metros por lo que su volumen es significativo (Tabla 1).

En todos los casos, excepto en las salas grandes que tienen dos aberturas, las salas tienen una sola abertura que es puerta de ingreso al local y las ventanas están anuladas. En algunos casos como en las Salas del Periodo Pre Hispánico I, II y III están intercomunicadas por lo que favorece el flujo de aire. En esos casos no tienen abertura hacia la galería. De esta manera puede controlarse con mayor facilidad el movimiento de las personas.

SALAS	TAMAÑO	SUPERFICIE (m ²)	VOLUMEN (m ³)
1, 2, 4, 5, 9, 10, 12, 15, 16	Chica	<20	~ 80
6, 7, 13	Mediana	40	~ 160
11, 14	Grande	>50	~ 200

Tabla 1: Dimensiones de las salas del Museo Histórico del Norte. Referencias en Fig. 5.

En el edificio coexisten construcciones de muy distinto tipo y épocas: hay partes de adobe, con muros de gran espesor, otras de ladrillo y gran parte de piedra (Herr *et al.*, 2019). Se trata de un edificio de paredes gruesas y masivas (del orden de 0.5 m de espesor o más), de aberturas pequeñas, que se corresponde con la tipología de diseño y estructura de la mayoría de los edificios históricos de la ciudad de Salta. Dada su gran inercia térmica, presenta un comportamiento térmico diferente al de las nuevas construcciones. En un trabajo anterior (Hongn *et al.*, 2019) titulado “Determinación in situ de la resistencia térmica de muros en edificios históricos: métodos estacionarios y dinámicos” se utilizó una técnica diagnóstica en estado transitorio para determinar la resistencia térmica R de los muros de adobe, encontrándose valores de R del orden de 0.852 m²·K W⁻¹, lo cual es consecuente con los resultados experimentales que muestran el efecto de la masa térmica en la moderación de la amplitud térmica interior.



Figura 4: fotografía tomada desde el primer patio.

METODOLOGÍA

Monitoreo higrotérmico

Se realizó un monitoreo continuo de temperatura y humedad durante 15 días de verano (del 28 de noviembre al 17 de diciembre de 2019), en el interior de los locales del edificio. Se utilizaron

adquisidores de datos HOBO (modelos U12-12) de temperatura (exactitud: $\pm 0.35^{\circ}\text{C}$, resolución: 0.03°C a 25°C) y humedad ($\pm 2.5\%$, 0.03%). Los sensores están calibrados en el rango de temperaturas a mapear, con calibración de antigüedad menor a 1 año y un error de calibración menor a $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Se instalaron 16 sensores (ver Figura 5) y se los programó para registrar y almacenar cada 15 minutos los datos de las variables mencionadas. Uno de los sensores se ubicó en la galería del ala oeste del patio central del edificio (planta baja), protegido del sol, que registra la temperatura y humedad relativa de referencia del entorno exterior. Los sensores restantes se ubicaron en el interior de los diferentes espacios (oficinas administrativas y salas de exposición del museo). Del grupo monitoreado, ningún local cuenta con sistema de acondicionamiento de aire.

La radiación solar sobre superficie horizontal en el periodo fue obtenida de la estación meteorológica Davis Vantage Pro ubicada en el predio del INENCO (Universidad Nacional de Salta-CONICET), a aproximadamente 10 km del centro de la ciudad.

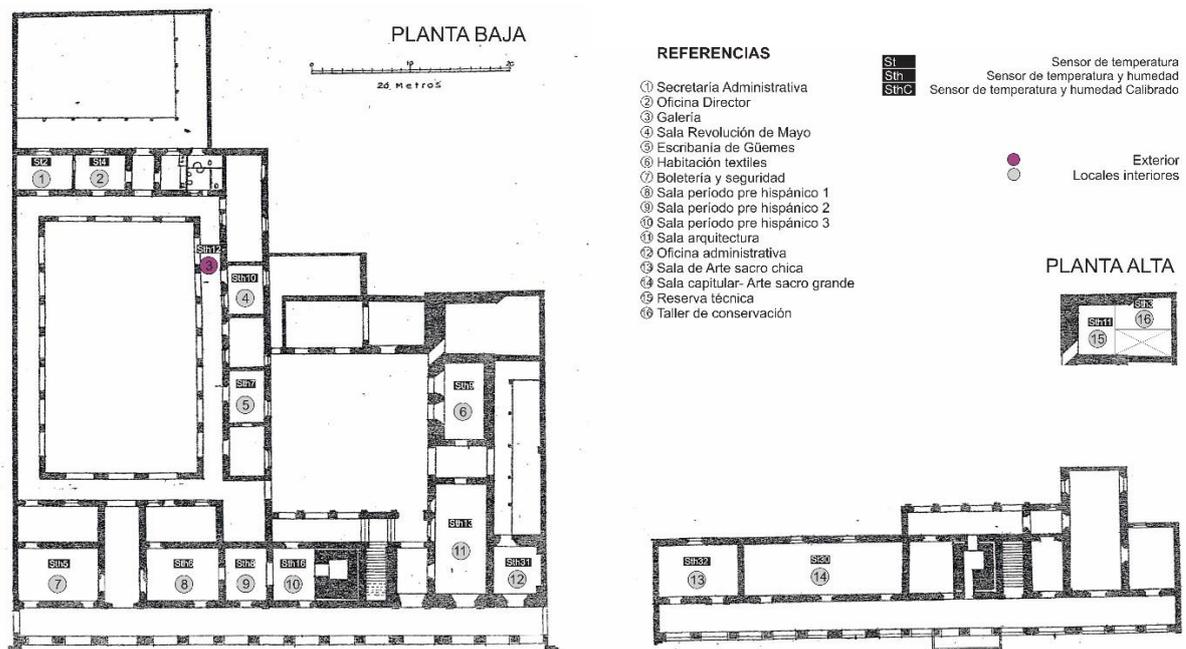


Figura 5: planta del edificio del Cabildo (Buschiazzo, 1946) y ubicación de los sensores de medición.

Análisis de confort térmico

Para realizar el análisis de confort se utilizó la norma ANSI/ASHRAE 55. Dicha norma permite estimar la sensación de confort mediante el PMV (Voto Medio Predicho) y el PPD (Porcentaje de Personas Insatisfechas). El método analítico calcula ambas variables en base al índice de arropamiento, la tasa metabólica, la velocidad de aire, la temperatura operativa y la humedad. El método predice el PMV en una escala con 7 rangos: Muy frío ($\text{PMV} < -2,5$), Frío ($-2,5 < \text{PMV} < -1,5$), Fresco ($-1,5 < \text{PMV} < -0,5$), Neutral de confort ($-0,5 < \text{PMV} < +0,5$), Cálido ($+0,5 < \text{PMV} < +1,5$), Caluroso ($+1,5 < \text{PMV} < +2,5$), Muy caluroso ($\text{PMV} > +2,5$). La zona de confort establece las condiciones en las que el 80% de las personas, en actividad sedentaria o de actividad ligera, encuentran el ambiente térmicamente aceptable.

Las condiciones de cálculo que se utilizaron para determinar la sensación de confort de los locales son las definidas según norma ANSI/ASHRAE 55 (índice de arropamiento en verano: 0,5 clo; tasa metabólica: 1,3 met y velocidad del aire (mínima): 0,1 m/s). Se utilizaron los datos de temperatura y humedad relativa registrados en el monitoreo, suponiendo que la temperatura operativa es similar a la temperatura registrada por los sensores. Esta simplificación deberá ser verificada una vez que se estime la temperatura media radiante mediante simulación computacional detallada, a realizarse en el futuro.

RESULTADOS

Análisis higrotérmico

Para el análisis se seleccionaron 4 espacios interiores de la planta baja (Sala de Período Prehispánico II, Secretaría Administrativa, Sala de Objetos de Hierro y Escribanía de Güemes) y 4 de la planta alta (Reserva de Objetos de Hierro, Taller de Conservación, Sala de Arte Sacro Grande y Sala de Arte Sacro Chica), cuyas ubicaciones en el edificio se muestran en la Figura 5.

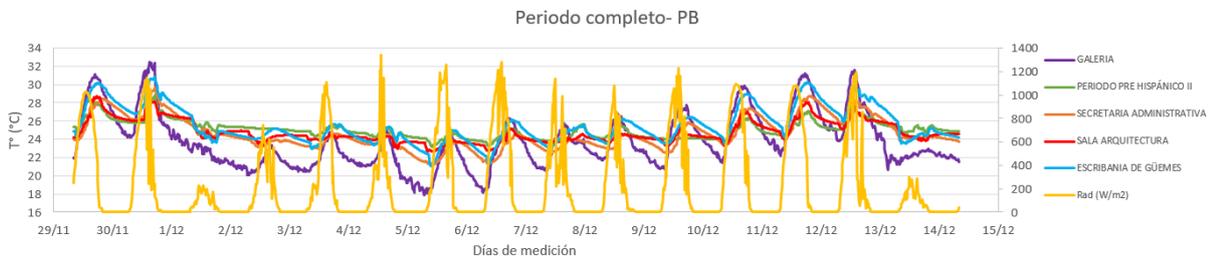


Figura 6: Temperaturas registradas del 29/11 al 14/12 para locales en planta baja.

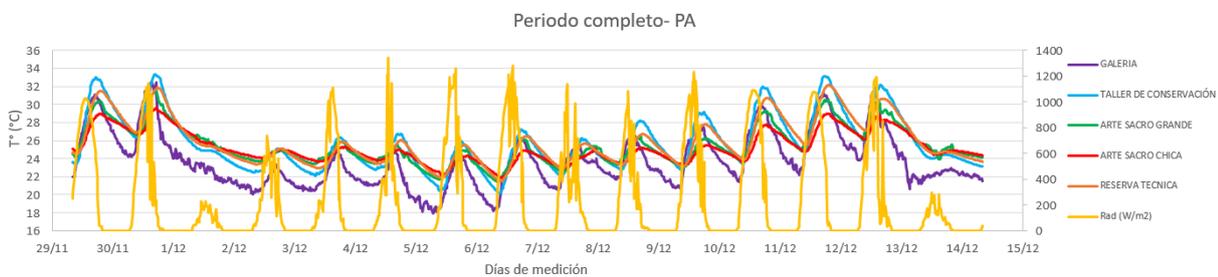


Figura 7: Temperaturas registradas del 29/11 al 14/12 para locales en planta alta.

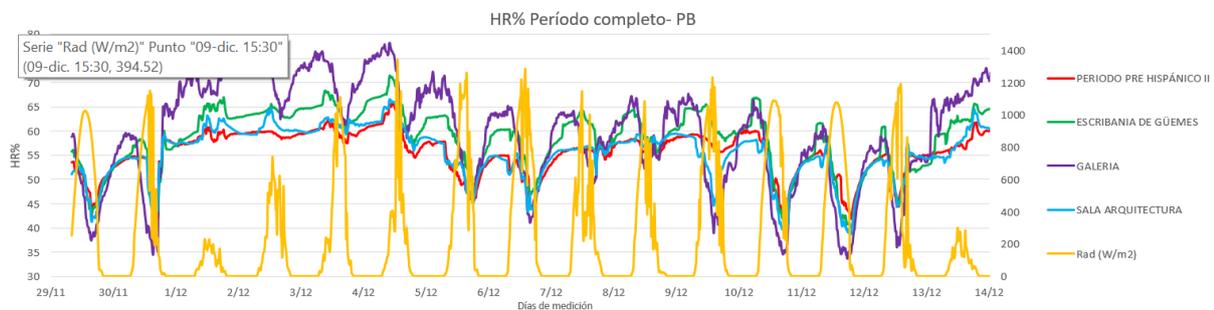


Figura 8: Humedad relativa registrada del 29/11 al 14/12 para locales en planta baja.

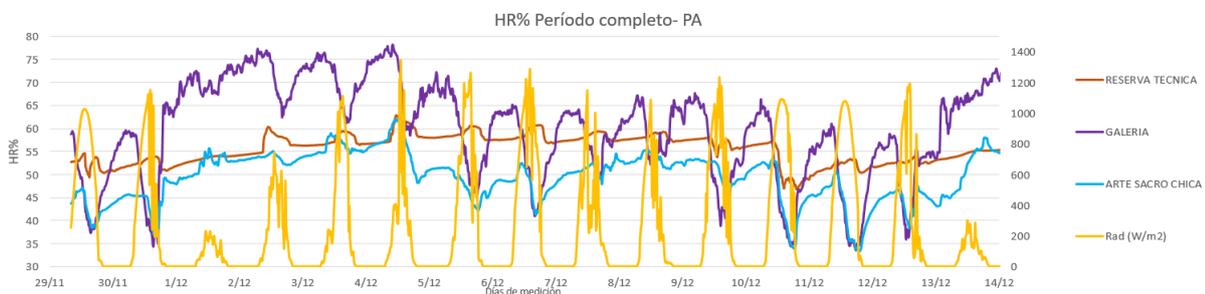


Figura 9: Humedad relativa registrada del 29/11 al 14/12 para locales en planta alta.

Las figuras 6 u 7 muestran las temperaturas registradas entre el 29 de noviembre y el 14 de diciembre de 2019 en los interiores seleccionados para el análisis. Se observa que la temperatura exterior del periodo osciló entre 12,8 y 36,0 ° C, con una media de 25,0 ° C. Como es de esperar, los días con

mayores temperaturas corresponden a los días despejados con buenos niveles de irradiación solar. La tabla 2 muestra las mínimas máximas y el promedio de todo el periodo analizado.

PERÍODO COMPLETO								
	PERIODO PRE HISPANICO II	ESCRIBANIA DE GÜEMES	SECRETARIA ADMINISTRATIVA	SALA ARQUITECTURA	RESERVA OBJETOS DE HIERRO	TALLER DE CONSERVACION	SALA DE ARTE SACRO GRANDE	SALA DE ARTE SACRO CHICA
MINIMA	23,2	21,0	21,5	22,7	21,5	20,2	21,4	21,9
MAXIMA	28,0	30,3	28,1	28,0	32,1	33,2	30,5	29,0
PROMEDIO	24,8	25,1	24,7	24,5	25,5	25,4	25,1	24,9
	PLANTA BAJA				PLANTA ALTA			

Tabla 2: temperaturas media, máxima y mínima en las salas de planta baja y planta alta, para el período completo monitoreado (30/11 al 12/12 de 2019).

Se registraron mínimas entre 20,2°C y 23,2°C en todo el periodo, la primera correspondientes al taller de conservación de la planta alta y la segunda en la Escribanía de Güemes. Las máximas temperaturas se registraron en la Escribanía de Güemes en planta baja con 30,3 °C y 33,1 °C para el Taller de Conservación en planta alta. Las salas restantes no superaron los 28°C, con menores amplitudes térmicas en todos los casos. En general, se observa el efecto de la acumulación en la masa térmica del edificio, que causa bajas amplitudes térmicas diarias (menores a 5 °C en las salas de adobe). En planta alta, el taller de conservación tiene la mayor amplitud de todo el edificio debido a su exposición a la intemperie de paredes y techos y además porque ese sector tiene muros más finos por haber sido construido y modificado a posteriori. Sus muros carecen de la inercia térmica característica del resto del edificio.

Del período monitoreado se analizaron dos sub-periodos, uno con días con baja irradiación solar (1 al 5 de diciembre) y otro con días despejados (9 al 12 de diciembre). Durante el periodo nublado, la temperatura máxima alcanzó los 26,7 °C y la mínima los 20,4 °C en el Taller de Conservación ubicado en la planta alta. Nuevamente se observa que este espacio es el que presenta la mayor amplitud térmica.

Durante los días despejados, se registró una temperatura máxima de 33,1 °C en el Taller de Conservación La temperatura mínima registrada fue de 22,5 °C en la Secretaría Administrativa. La media de todo el edificio en esos días fue de 26,5 °C. Es importante destacar que las salas de planta baja no reciben luz solar directa en su gran mayoría. Por su tipología a patio, todas las habitaciones desbordan a galerías. La única que recibe ganancia solar directa en su pared este es la escribanía de Güemes, cubierta por una enredadera en aproximadamente un 50% de la superficie durante el periodo de monitoreo. Esto explica las mayores temperaturas y las mayores amplitudes de este espacio.

Confort térmico

El análisis de la sensación de confort se realizó para cuatro espacios del edificio accesible a los turistas: Sala de Objetos de Hierro, Escribanía de Güemes y Sala del Período Pre Hispánico II, en la planta baja, y Sala de Arte Sacro Chica, en la planta alta. Los resultados se observan en la figura 10, donde se representa mediante un código de colores la sensación térmica (PMV), para condiciones standard de índice de arropamiento 0,5 clo, tasa metabólica de 1,3 met, velocidad de aire de 0,1 m/s (mínima) y temperatura y humedad relativa sensada de manera horaria en cada ambiente.

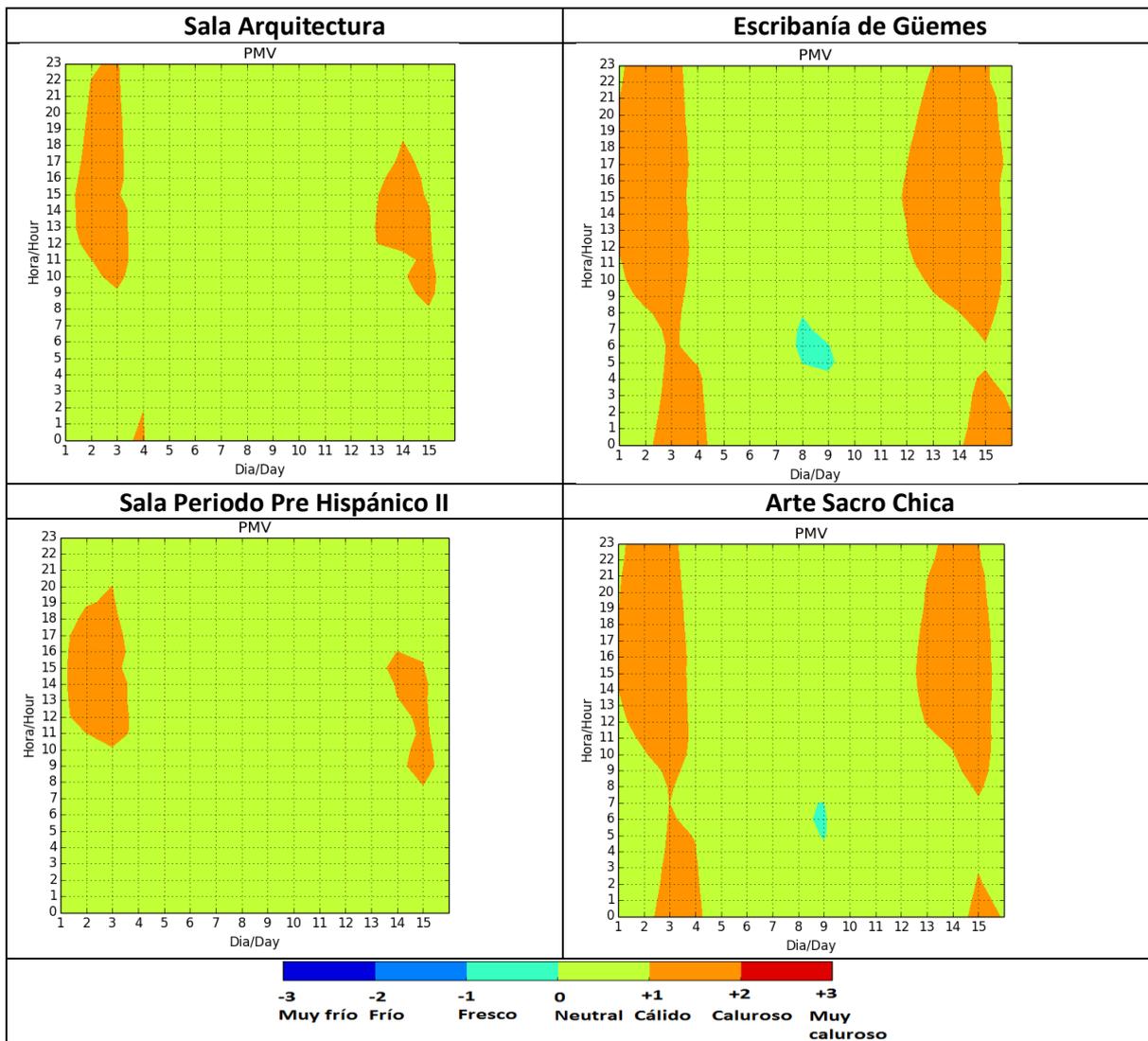


Figura 10: sensación térmica analizada a través de los siete niveles de PMV de ASHRAE-55.

Se observa que, en general, estas salas presentan sensaciones térmicas “neutrales” a “cálidas”. Los días con mayores temperaturas exteriores y niveles de radiación solar, la sensación térmica es “cálida”. Las horas de mayor disconfort se producen después del mediodía cuando la temperatura interior supera los 28° C.

El caso que presenta la situación más favorable es la Sala del Período Pre Hispánico II: tiene en su gran mayoría una sensación térmica neutral. Esta sala tiene condiciones edilicias particulares (figura 5): no se accede desde la galería, como el resto de los locales, si no que se accede desde otra sala por lo que el ingreso de aire caliente exterior es menor.

Las condiciones en las cuatro salas analizadas fueron similares, siendo la Escribanía de Güemes la situación menos favorable. De las 384 horas analizadas, únicamente 79 horas, que representa el 20% del total, la sensación térmica fue neutral. La mayor parte del tiempo fue “cálido” y sólo 31 horas (8%) fue “caluroso”.

La figura 11 muestra los valores horarios del PMV (Voto Medio Predicho) y del PPD (Porcentaje de Personas Insatisfechas) en la Escribanía de Güemes. Durante los días calurosos el 70% de las personas se encontrará en disconfort térmico y sintiendo el ambiente caluroso (temperaturas del aire de alrededor de los 30° C), mientras que el resto de los días se observa un mejoramiento de la sensación

térmica, con porcentajes de personas en discomfort del 20% (temperaturas del aire de alrededor de 25°C).

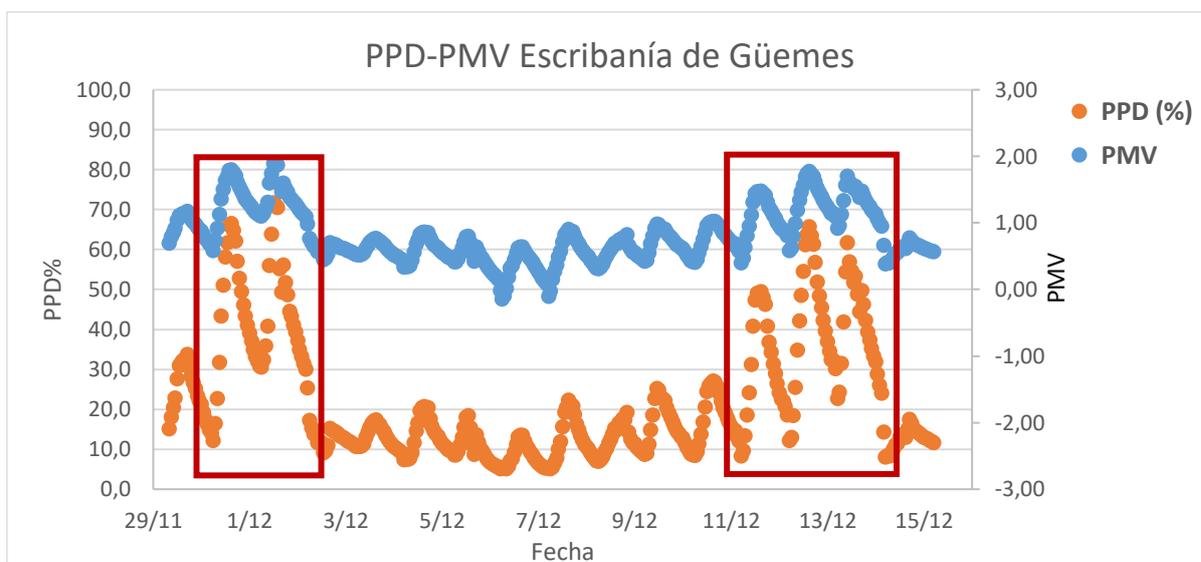


Figura 11: PMV y PPD (%) para la Escribanía de Güemes.

CONCLUSIONES

La conservación y la rehabilitación energética del patrimonio arquitectónico son dos aspectos complementarios de la puesta en valor de edificios históricos. Ambas requieren de un enfoque multidisciplinario que involucra una variedad de profesionales y organizaciones.

El relevamiento de las condiciones higrotérmicas actuales de las salas del Cabildo Histórico de Salta presenta algunas conclusiones interesantes. Durante todo el período la temperatura superó los 20 °C, con medias de 25 °C y alcanzando máximas entre 28 y 33 °C en los días más calurosos. La amplitud térmica diaria fue de 5 °C lo que permite observar el efecto la acumulación en la masa térmica del edificio. Hubo excepciones a las bajas amplitudes por condiciones constructivas diferentes al adobe en el Taller de conservación en planta alta y en la Escribanía de Güemes por las condiciones de asoleamiento de la sala que causó temperaturas más extremas.

En cuanto a la sensación térmica registrada, en todas las salas se obtuvieron valores preponderantes de “Cálido” y en menor frecuencia de “Neutral”. La percepción de incomodidad existe tanto para los turistas que visitan el edificio como para el personal que trabaja en el mismo y se deberán pensar estrategias pasivas de acondicionamiento térmico para el confort de los usuarios. De todos modos, si se hiciera un análisis similar en un edificio sin sistemas de acondicionamiento de aire, de construcción tradicional, los resultados serían mucho más desfavorables. Es válido destacar entonces que las características constructivas del edificio son apropiadas para el clima del lugar.

Dada la gran masa térmica de los muros, la instalación de sistemas de acondicionamiento de aire puede conllevar a gastos energéticos excesivos si no se incluyen previamente estrategias de rehabilitación energética que respeten las condiciones estéticas y el valor patrimoniales del edificio. Este análisis será realizado en el futuro, para lo cual es de fundamental importancia el monitoreo descrito en el presente trabajo. Por otra parte, se realizaron paralelamente estudios para determinar, in-situ, la resistencia térmica de los muros (Hongn et al., 2019). Esta información, sumada a los resultados experimentales, permitirá validar los modelos físicos con los que se trabajará para optimizar las estrategias a aplicar en la rehabilitación energética del edificio.

En contextos anteriores a la pandemia, el museo recibía cargas internas despreciables por los visitantes ya que ingresaban en cantidades reducidas y permanecían poco tiempo en cada sala. Si se analiza a futuro cuando los museos vuelvan a abrir sus puertas, cabe destacar que los locales tienen grandes renovaciones de aire y más de una abertura en las salas grandes donde se favorece la ventilación cruzada. Éstas y otras medidas de higiene serán aplicables fácilmente por las dimensiones y las características constructivas del edificio. Por último en vistas a la rehabilitación energética, estos nuevos requerimientos de ventilación serán factores a tener en cuenta a la hora de proponer estrategias.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa-A N°2489).

Se agradece especialmente al Director del Museo Histórico del Norte: Arq. Mario Lazarovich, a la conservadora del Cabildo María Campero de Larrán y todo el personal del Museo por su excelente predisposición y colaboración en los monitoreos del edificio.

REFERENCIAS

- ANSI/ASHRAE Standard 55 (2017). "Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy".
- Buschiazzo M. J. (1946). Cabildos del Virreinato del Río de la Plata. Buenos Aires.
- Morosi J. A., Vitalone C. (1993) "Perduración de las normas indianas en el urbanismo argentino".
- Ministerio de educación de la Provincia de Salta. Secretaria de Turismo (2005) "Patrimonio urbano arquitectónico Salta. DePAUS 55-58.
- Hongn M., Valdéz M., Flores Larsen S., Gea Salim C., González S. (2019) "Determinación in situ de la resistencia térmica de muros en edificios históricos: métodos estacionarios y dinámicos".
- Cuervo Álvarez B. (2019). "El Cabildo de Salta, Argentina". Disponible en: <https://www.otromundoesposible.net/el-cabildo-de-salta-argentina/>
- Di Ruocco G., Sicignano C., Sessa A. (2017). Integrated methodologies energy efficiency of historic buildings. *Procedia Engineering* 180, 1653 – 1663.
- Filippi M. Remarks on the green retrofitting of historic buildings in Italy. *Energy and Buildings* 95 (2015) 15-22.
- Georgescu M.S., Ochinciuc C.V., Georgescu E.S., Colda I. Heritage and Climate Changes in Romania: the St. Nicholas church of Densus, from degradation to restoration. *Energy Procedia* 133 (2017) 76-85.
- Paoletti D., Ambrosini D., Sfarra S., Fabio Bisegna. Preventive thermographic diagnosis of historical buildings for consolidation. *Journal of Cultural Heritage* 14 (2013) 116–121.
- Pisello A.L., Petrozzi A., Castaldo V.L., Cotana F. (2016). On an innovative integrated technique for energy refurbishment of historical buildings: Thermal-energy, economic and environmental analysis of a case study. *Applied Energy* 162, 1313-22.
- Quagliarini E., Esposito E., del Conte A. The combined use of IRT and LDV for the investigation of historical thin vaults. *Journal of Cultural Heritage* 14 (2013) 122–128.
- Alvarado I., Alvarado M., Espinoza F., Gruzmacher M.L. (2002). Manual de Conservación Preventiva de Textiles. Proyecto Catastro del Patrimonio Textil Chileno. Disponible en: <http://www.cnct.cl/documentos/manualconservacion.pdf>

THERMAL PERFORMANCE IN THE HISTORIC CITY HALL (CABILDO) OF SALTA CITY IN SUMMER

ABSTRACT: In this paper the thermal conditions of the interior spaces of the Cabildo de Salta building were studied. The building is the current headquarters of the North Historical Museum. In this type of building, energy renovation must be respectful and non-invasive. For a 15-day summer period (December 2019), temperature and humidity data were collected in different spaces of the building at 15-minute intervals. The surveyed premises currently function as museum exhibition rooms, administrative offices and for conservation activities or storage of art pieces. An evaluation of the comfort conditions according to ASHRAE-55 (Predicted Average Vote and Percentage of Dissatisfied People) was included in the analysis. The main aim of this paper is to study in the future the technologies applicable to walls and roof that allow reducing energy consumption and improving the interior hygrothermal conditions of buildings with heritage value.

Keywords: historic building, thermal mass, hygrothermal monitoring, comfort