

# Propuesta de análisis para la implementación de Acciones Sustentables en Conservación Preventiva en Bibliotecas.

Gómez, Analía Fernanda y Diulio, María de la Paz.

Cita:

Gómez, Analía Fernanda y Diulio, María de la Paz (Septiembre, 2011). *Propuesta de análisis para la implementación de Acciones Sustentables en Conservación Preventiva en Bibliotecas. IV Encontro Latino Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. ANTAC, Vitoria.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/maria.de.la.paz.diulio/14>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/p3du/Krr>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*



VITÓRIA2011

## Propuesta de análisis para la implementación de Acciones Sustentables en Conservación Preventiva en Bibliotecas

María de la Paz Diulio (1), Analía Fernanda Gómez (2)

(1) Arquitecta - Becaria CIC – LAyHS-FAU-UNLP Argentina. E-mail: diuliomp@gmail.com

(2) Arquitecta – Investigadora CONICET – LAyHS-FAU-UNLP Argentina. E-mail:

afgomez@mouseion.com.ar

**Resumen:** La Conservación Preventiva de los bienes que guardan nuestras bibliotecas es compromiso, en gran medida, de los edificios que los contienen. Si queremos que ese acervo trascienda por generaciones debemos brindarle un ambiente controlado que responda a las condiciones adecuadas para el papel. Creemos que mediante medidas de diseño pasivo o de aquellas que no requieran el uso de combustibles fósiles es posible llegar a cumplir con esta condición. Es por eso que se estudiaron cuatro espacios que fueron relevados y medidos con microadquisidores de datos Hobo durante 15 días en el periodo estival y a partir de esos datos se analizaron las oscilaciones de los valores, la amortiguación que produce la envolvente del edificio, cuánto influye la presencia del personal y tipo de solución constructiva de la envolvente. La importancia de detectar las debilidades y potencialidades nos ayuda a conocer cómo se adapta cada edificio a nuestro clima y así tener documentación que avale un futuro diseño de modelo ideal de Bibliotecas Universitaria que se aplique a nuestra región. Se muestran los resultados de la primera campaña de medición; esto nos permite hacer un estudio comparativo entre las diferentes bibliotecas, y hemos visto cómo los espacios analizados que se ubican con sus caras menos expuestas al exterior muestran condiciones más favorables por alcanzar mayor estabilidad a lo largo de la medición.

**Palabras clave:** Conservación Preventiva, Biblioteca, Acondicionamiento Pasivo, Red Roble

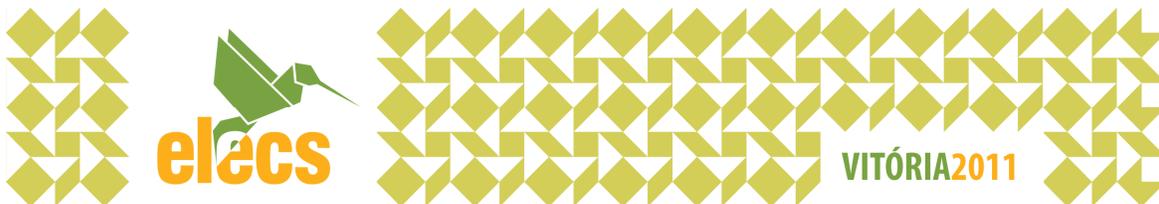
**Abstract:** The Preventive Conservation of the goods that our libraries save is, mainly, a commitment of the buildings that contain them. If we want that acquis to transcend for generations we have to provide them a controlled environment that respond to adequate condition for the paper. We believe that with passive design actions, or those that don't require any fossil fuel, we are able to fulfill this condition. This is why four spaces were selected, and after a survey, measurments were made with Hobo dataloggers for 15 days in the summer period; from that information, oscillations in the values, damping generated by the construction of the enclosure of the building, the influence of the presence of people and the type of construction were analized. The importance of detecting the weaknesses and potential help us to know how each building adapts to our climate and so we have documentation that endorse a future ideal University Library desing applicable to our region. We are showing the results of the first messuring campaign, this let us do a comparative study of each different library and show us how buildings situated less exposed to the exterior have better conservation conditions for reaching better establiity during the whole campaign.

**Key-words:** Preventive Conservation, Library, Passive Conditioning, Red Roble

### 1. INTRODUCCIÓN

El LAyHS - Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable- busca desarrollar estrategias de diseño con el fin de adaptar las construcciones al cambio climático, mitigando y reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero.

El presente trabajo se enmarca en la línea de investigación “Condiciones ambientales en museos, reservas y bibliotecas” que tiene como fin moderar los ambientes en pos de alcanzar condiciones óptimas de conservación. En la actualidad existen en el mercado sofisticados equipos automatizados que pueden



lograrlo de manera precisa, sin embargo el costo actual de la energía utilizada para alcanzar niveles adecuados de temperatura y humedad relativa no representa el verdadero costo ambiental del calentamiento global, producido por las emisiones de dióxido de carbono, residuo del uso de combustibles fósiles entre otros. Con estos parámetros es importante evaluar la calidad del hábitat construido en relación con los recursos utilizados para su realización y acondicionamiento.

El objetivo es mostrar, de forma comparativa, los primeros resultados del análisis realizado en cuatro espacios de guardado cuyo material predominante es el papel -tres bibliotecas y un archivo-. Este análisis ha sido realizado evaluando la situación de otoño en la ciudad de La Plata, Capital de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, ubicada en una latitud de 34° 5' sur y longitud 57° 5' oeste. Por lo tanto las conclusiones se limitan a este período. Está programado continuar con el análisis realizando un relevamiento anual de la muestra.

Los cuatro espacios son sólo una muestra del universo a analizar, que está compuesto por las Bibliotecas nucleadas por la Red Roble, red de las Bibliotecas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) cuyo fin es mejorar, servir a la comunidad heterogénea de usuarios y ser un espacio de acceso al conocimiento en igualdad de oportunidades.

“Se entiende por biblioteca cualquier conjunto organizado de libros, publicaciones periódicas, grabados, mapas, grabaciones sonoras, documentación gráfica y otros materiales bibliográficos, manuscritos, impresos o reproducidos en cualquier soporte que tenga la finalidad de reunir y conservar estos documentos y facilitar su uso a través de medios técnicos y personales adecuados para la información, la investigación, la educación o el tiempo libre” (ROMERO, 2003, p. 11)

Este trabajo surge a partir de la necesidad de conocer cuál es el estado ambiental actual de los ambientes donde se guarda, se presta y se difunde desde hace décadas tan preciado material de estudio.

Según la definición del International Council of Museums, ICOM (2008), “Conservación preventiva son todas aquellas medidas y acciones que tengan como objetivo evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas. Se realizan sobre el contexto o el área circundante al bien, o más frecuentemente un grupo de bienes, sin tener en cuenta su edad o condición. Estas medidas y acciones son indirectas, no interfieren con los materiales y las estructuras de los bienes y no modifican su apariencia”.

La arquitectura como envolvente protectora y organizadora de los espacios juega un papel fundamental y creemos que un buen diseño aumenta su potencial, y tratando estos puntos sensibles se pueden alcanzar condiciones de conservación cercanas a las óptimas que permitan la persistencia e invariabilidad a través de los años para las generaciones futuras.

## **2. OBJETIVOS**

Evaluar el estado higrotérmico de las bibliotecas analizadas.

Conocer cuál es la incidencia de la envolvente como protección en la conservación del material.

Detectar cuáles son las debilidades del edificio que generan las causas de deterioro.

Una vez analizado un ciclo anual completo, proponer acciones de mejoramiento de la situación, utilizando medidas de acondicionamiento pasivo.

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1 Casos de análisis**

En una primera instancia, luego de delimitar el universo de análisis a las Bibliotecas pertenecientes a la Red Roble de la UNLP se procedió a seleccionar los edificios representativos de la muestra.



La coordinadora de la Red de Bibliotecas Roble, Lic. Norma Mangiaterra, brindó el aval para la realización de los estudios.

Se seleccionó la Biblioteca del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y el Sistema de Información Integrado (SII) conjuntamente con la Biblioteca Histórica y Depósito Central de la Facultad de Ingeniería. Estos edificios se encuentran dentro de la zona de Facultades ubicadas en el Bosque de la Ciudad de La Plata.

Se incorporó al análisis el edificio del Archivo de Geodesia, perteneciente al Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Este no pertenece a la Red Roble, pero era una tipología que no encontrábamos en los pertenecientes a la red y era interesante analizar. El material alojado es principalmente papel, y por lo tanto, posee las mismas condiciones bioambientales a alcanzar que los anteriores. El trabajo sobre este edificio se está realizando conjuntamente con el Laboratorio de Biodeterioro de Materiales del Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA) CONICET – UNLP. El Archivo de Geodesia se encuentra en la zona centro de la ciudad.

### 3.2 Relevamiento de los Edificios

Para relevar los edificios se coordinaron visitas con la dirección y luego de la primera recorrida se realizó una encuesta que amplió la información a cerca del personal, del funcionamiento y del mantenimiento de la institución. Se hizo un registro fotográfico de los ambientes y por último se planeó la colocación de los dataloggers de temperatura (T) y humedad relativa (HR).

#### 3.2.1 Biblioteca Julio Castiñeiras – SII – Facultad de Ingeniería – UNLP (BCI)

En el acceso nos encontramos con una sala de espera con casilleros guarda-bolsos y un mostrador de atención donde se tramitan los préstamos. El acceso a las estanterías abiertas tiene habilitado un sistema de seguridad para evitar el retiro indebido de los volúmenes. Las estanterías se encuentran distribuidas en peines y en el perímetro se ubican los puestos de lectura los que poseen una iluminación correcta. La biblioteca cuenta con detectores de humo y extintores; calefacción central por aire a gas y conexión WIFI.

Cada pasillo cuenta con un circuito de iluminación independiente y se enciende con su propio interruptor, de esta manera se expone a los libros a los rayos UV el tiempo mínimo y necesario a la vez que se reduce el consumo energético.

El personal está compuesto bibliotecarios, museólogos, administrativos y soporte técnico, los que suman 16. El estado general del edificio es bueno, aunque el personal afirma que frecuentemente sufren filtraciones a través de la cubierta.

<b>Año de construcción:</b>	Refuncionalización 2002
<b>Ubicación en edificio:</b>	Edificio exento
<b>Contacto al exterior:</b>	Todas sus caras en contacto al exterior. Principal ventilación NE-SO
<b>Pisos:</b>	granítico en PB, vinílico sobre estructura metálica
<b>Muros:</b>	muro de ladrillo común revocado en ambas caras 0.30m
<b>Cubierta:</b>	Estructura de madera con bovedilla de ladrillo común. Teja francesa.
<b>Aberturas:</b>	de madera con rejas de protección

Tabla 1: BCI - Cuadro descriptivo

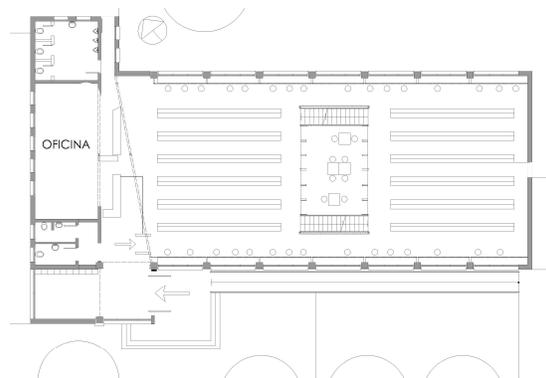


Figura 1: BCI - Planta del edificio

### 3.2.2 Biblioteca Histórica y Depósito Central – SII – Fac. De Ingeniería – UNLP (BHDC)

Este espacio ha sido la primera biblioteca que tuvo la Facultad de Ingeniería a partir de su fundación. Consta de una antesala donde se encuentran un mostrador de atención y una mesa de trabajo para investigadores; dos sectores de depósito, una oficina, y una sala principal donde se encuentra una gran mesa de reuniones donde en la actualidad se reúne el Honorable Consejo Académico. También se exponen objetos de colección, instrumental antiguo, libros y mapas únicos en su tipo.

Es responsable de esta sala una bibliotecaria que permanece en el sitio durante la mañana.

Se accede a ésta biblioteca a través de la galería interior del claustro del Edificio Central y sus aberturas exteriores dan a la calle.

<b>Año de construcción:</b>	1912
<b>Ubicación en edificio:</b>	1º nivel
<b>Contacto al exterior:</b>	Aberturas al SO con postigones; acceso al NE bajo galería
<b>Pisos:</b>	madera (Pinotea)
<b>Muros:</b>	muro de ladrillo común revocado en ambas caras 0.30m
<b>Cubierta:</b>	chapa sobre estructura de madera. Cielorraso yeso
<b>Aberturas:</b>	de madera con banderola, postigones metálicos. Vidrio simple

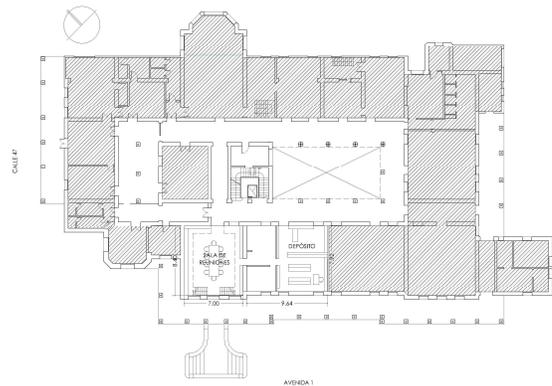


Tabla 2: BHDC - Cuadro descriptivo

Figura 2: BHDC - Planta del edificio

### 3.2.3 Biblioteca del Departamento de Física – Facultad de Cs. Exactas – UNLP (BDF)

Está ubicada en el mismo edificio del Departamento de Física, y se accede desde la logia semicubierta que caracteriza al edificio.

Consta de tres salas sucesivas: la sala de lectura, acceso y circulación, la hemeroteca de planta baja (con publicaciones hasta 1977) y la hemeroteca de planta alta (publicaciones desde 1978 hasta la actualidad). Además cuenta con una oficina administrativa y de procesos técnicos. El equipo de trabajo está formado por tres personas.

<b>Año de construcción:</b>	1910
<b>Ubicación en edificio:</b>	Sobre elevado 1/2 nivel, planta baja y primer nivel.
<b>Contacto al exterior:</b>	Al SE ventanas sin protección; acceso SO en semicubierto con postigón.
<b>Pisos:</b>	Superficie alfombrada
<b>Muros:</b>	muro de ladrillo común revocado en ambas caras 0.30m
<b>Cubierta:</b>	PB: chapa lisa; PA: chapa tipo "canalón" Cieloraso de yeso
<b>Aberturas:</b>	Puerta y ventanas de madera, vidrio simple.

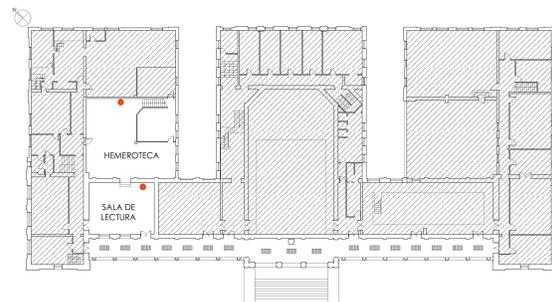


Tabla 3: BDF - Cuadro descriptivo

Figura 3: BDF - Planta del edificio



### 3.2.4 Archivo de Geodesia - Departamento de Investigación Histórica y Cartográfica - Dirección de Geodesia – Ministerio de Infraestructura de la Pcia. de Buenos Aires. (AG)

El Departamento de Investigación Histórica y Cartográfica de la Dirección de Geodesia se encarga de preservar documentos históricos y cartográficos. Ofrece asesoramiento, brinda información histórica y cartográfica sobre la evolución de la propiedad de la tierra. También funciona como biblioteca, instituto de investigación y archivo.

Es un recinto amplio y está dividido mediante el mobiliario en un sector de guardado y depósito y sector de oficinas. Está ubicado en el primer piso de un edificio de 13 niveles que ocupa gran parte de la manzana, perteneciente al Ministerio de Infraestructura de la Provincia.

<b>Año de construcción:</b>	1961
<b>Ubicación en edificio:</b>	2º nivel. Edificio de 12 pisos.
<b>Contacto al exterior:</b>	Al SO, única cara expuesta.
<b>Pisos:</b>	Granítico.
<b>Muros:</b>	Al exterior ladrillo 0.20; interiores de placas de yeso de roca.
<b>Cubierta:</b>	Losa, yeso aplicado
<b>Aberturas:</b>	Ventanas de aluminio corredizas sin protección.

Tabla 4: AG - Cuadro descriptivo

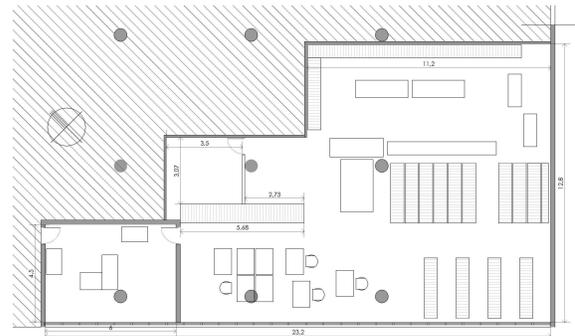


Figura 4: AG - Planta del edificio

### 3.3 Mediciones Ambientales de Temperatura y Humedad Relativa

La T y la HR son dos factores ambientales que ejercen influencia en el comportamiento de los materiales respecto a su conservación a la vez que potencian o aminoran la acción de otros factores, por ejemplo, el desarrollo biológico en las salas o los cambios físicos generados por el hinchamiento y desecación que producen las variaciones de contenido de agua en el aire (TACÓN CLAVAÍN, 2008, p. 30)

El proceso de mediciones medioambientales comenzó con las dos bibliotecas de Ingeniería y con la de Física. El día viernes 18 de marzo de 2011 se colocaron los microadquisidores de datos Hobo. Durante 11 (once) días que relevaron datos de temperatura (T) y humedad relativa (HR), cada 30 minutos.

El día viernes 29 de marzo se retiraron los adquisidores y se comenzó con el procesamiento de la información. El cuarto espacio, (AG), se midió entre los días 5 y 19 de abril con los mismos parámetros que los anteriores.

En BCI, BHDC y en BDF el total de registros alcanzó los 533, mientras que en AG fueron 672. Cada Hobo registró mediciones bihorarias, por lo tanto tenemos 48 registros de T y HR por día.

### 3.4 Comparación con datos exteriores

Los datos obtenidos en el interior de los recintos se comparan con la situación climática registrada en el mismo momento en una estación meteorológica próxima a los edificios.

Estos datos exteriores han sido brindados por el Departamento de Sismología e Información Meteorológica de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP obtenidos mediante una Estación Meteorológica Automática marca Davis Instruments según normas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) a una distancia de 1000 m de las bibliotecas y de 1600 m del archivo de Geodesia.



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Análisis de los datos obtenidos

Los valores óptimos de HR y T adecuados para la conservación varían dependiendo del material predominante y del clima de la zona en análisis. En este caso y de acuerdo a la región bioambiental (IRAM, 2002) en la que estamos trabajando utilizaremos los parámetros propuestos por Bell y Faye (BELL L., FAYE, B. 1979, p. 94). Ellos proponen un rango de tolerancia para la conservación del papel de entre 45% y 65% de HR y entre 15° y 22° C de T. Además de las condiciones óptimas, nos indican los rangos en los que el acervo corre riesgo de desecación y donde se dan las condiciones para la aparición de mohos.

Asimismo, Javier Tacón Clavaín establece valores máximos de fluctuación de esas variables, ya que los cambios bruscos de HR provocan tensiones y deformaciones en lo objetos; mientras que la variación de T puede generar condensación superficial. Estos valores de fluctuación admisibles equivalen al 5% diario en HR y en temperatura a 1° – 2° C por día. (TACÓN CLAVAÍN, 2003, p. 30)

### 4.2 Estudio particularizado de cada espacio

Se graficó la evolución de la temperatura y la humedad relativa a través del período analizado. Se señalaron los días durante los cuales no hubo actividad (zona grisada) para observar las variaciones observadas en los parámetros analizados, si estos eran por actividad del personal y/o lectores.

En los gráficos podemos observar en el eje de la izquierda la referencia de la T medida en °C, las líneas de trazos representan los registros de los dataloggers interiores mientras que la línea llena fina indica la temperatura exterior tomada en el mismo período en la estación meteorológica El sombreado rojo señala la diferencia de T interior y exterior. Con el mismo criterio en el eje de las Y secundario, a la derecha, podemos ver en color verde la información respectiva al porcentaje de HR. Atraviesa horizontalmente el centro del gráfico una franja gris coincidente con los valores de T y HR óptimas.

#### 4.2.1 Biblioteca Julio Castiñeiras – SII – Fac. De Ingeniería – UNLP

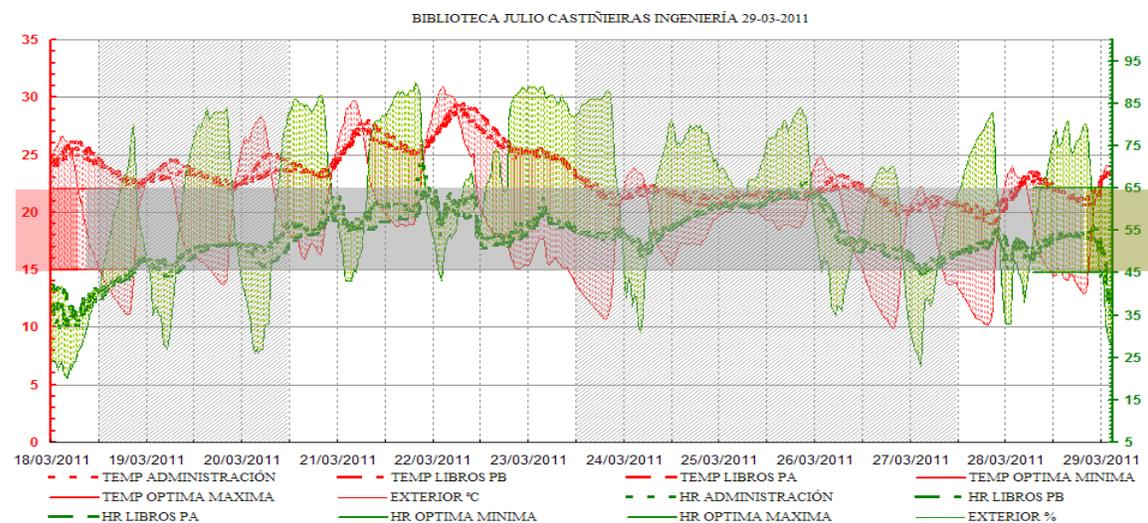


Figura 5: temperatura (°C) y humedad relativa (%) registradas en el período en BCI.

En la Figura 5 podemos observar que a partir del mediodía y durante las primeras horas de la tarde la T exterior supera entre 2 °C y 3 °C a la interior. Luego esos valores descienden y el interior supera en 10 °C aproximadamente al exterior.



Los días en los que no hay actividad en la Biblioteca (fines de semana y feriados, en sombreado gris) podemos observar que los registros interiores no se ven influenciados por la situación exterior. Esto se debe a la falta de aporte energético que provoca la ausencia de personas en los recintos y su consecuente cierre de aberturas. La amplitud diaria alcanza el 50% de HR sin embargo en el interior esas oscilaciones entre el día y la noche solo son del 10%. Podemos decir que el edificio responde de manera adecuada a las variaciones de HR.

#### 4.2.2 Biblioteca Histórica y Depósito Central - Fac. De Ingeniería – UNLP

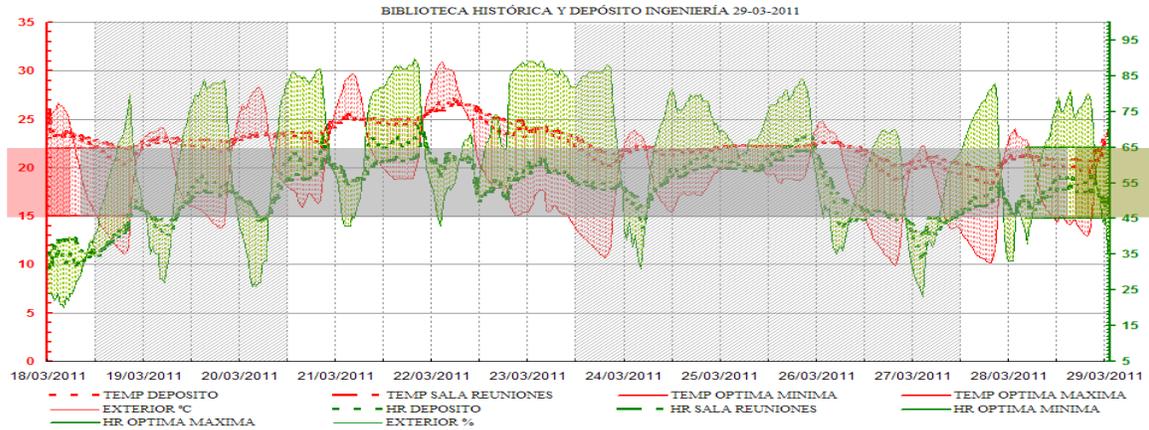


Figura 6: temperatura (°C) y humedad relativa (%) registradas en el período en BHDC.

La figura 6 nos muestra la situación de estabilidad térmica que le proporciona este edificio al interior: durante todo el período se observa que en las horas de mayor insolación, el interior permanece hasta 4 °C más fresco que el exterior. Sin embargo por las tardes, cuando la oficina cierra sus puertas, el descenso de temperatura exterior no se refleja en el ambiente cerrado. Esta diferencia nos habla de la inercia térmica que posee el muro para absorber la energía que recibe del sol antes de transmitirla al interior de la sala. La HR interior sufre cambios diarios de una amplitud del 10% pero permanece en gran parte del período dentro del rango ideal.

#### 4.2.3 Biblioteca del Departamento de Física – Fac. de Cs. Exactas – UNLP

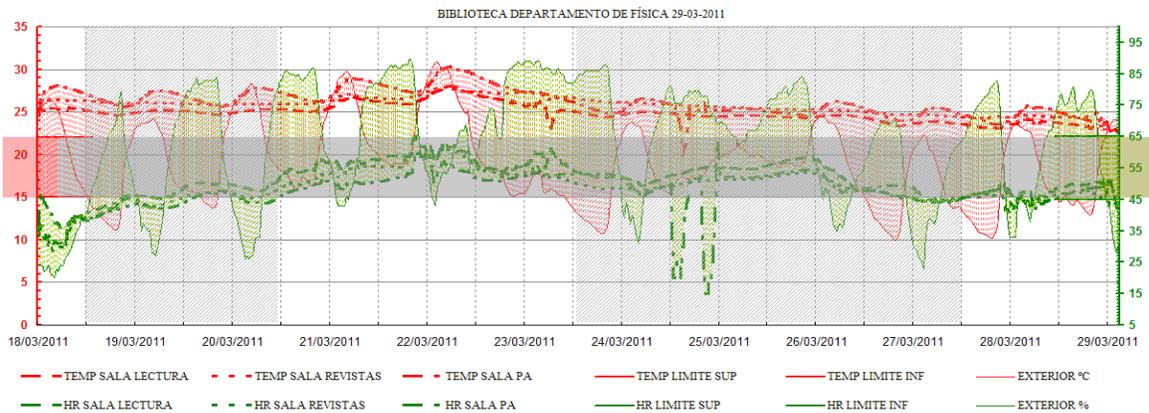


Figura 7: temperatura (°C) y humedad relativa (%) registradas en el período en BDF.



En la figura 7 podemos ver que los ambientes de la Biblioteca de Física se encuentran a una T que, si bien es constante, es excesivamente alta para la adecuada conservación del material. Se aprecia que durante casi todo el período la T interior no es superada por la exterior, es decir, aún en las horas del mediodía, hace más calor adentro que afuera. La HR se mantiene dentro del rango óptimo.

#### 4.2.4 Archivo de Geodesia - Dpto de Investigación Histórica y Cartográfica - Dirección de Geodesia – Ministerio de Infraestructura de la Pcia. de Buenos Aires.

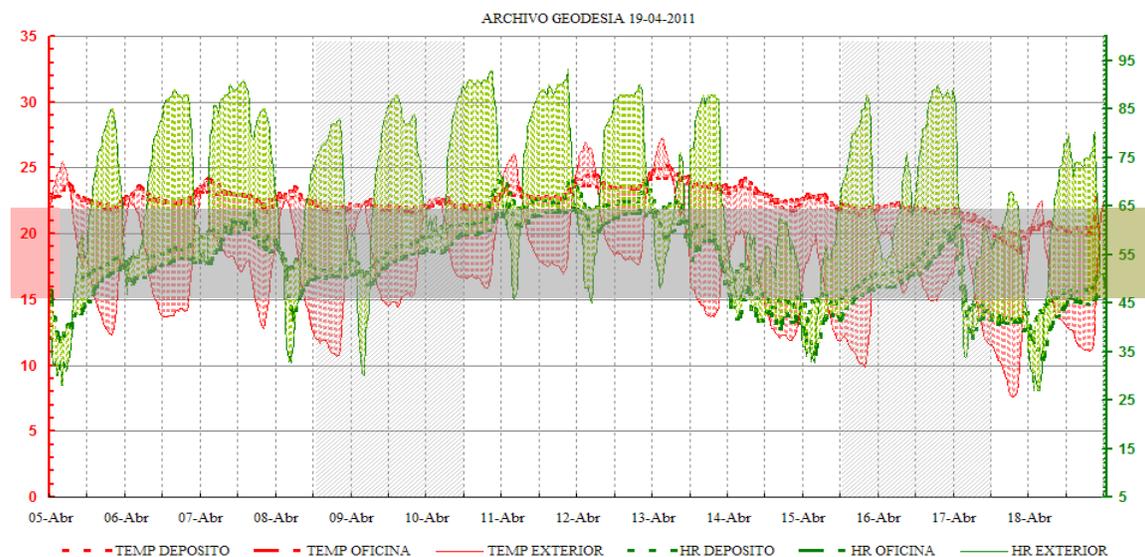


Figura 8: temperatura (°C) y humedad relativa (%) registradas en el período en AG.

En la figura 8 observamos que los valores de T se encuentran cercanos al límite superior admisible, y que los picos máximos no llegan a superar los 2°C respecto de la tendencia promedio. Los valores medidos son similares en los dos espacios en cuanto a T, no así con respecto a la HR: el sector de depósito de documentos alcanza porcentajes mayores. Las variaciones en HR no parecen corresponderse con los momentos de actividad o con la variación diaria.

#### 4.3 Análisis de los resultados en relación con los valores recomendados.

ESPACIO		PROMEDIO media aritmética		FLUCTUACIÓN DIARIA		REGISTROS ÓPTIMOS óptimos / total
		TEMP. (°C)	HR (%)	TEMP. (°C)	HR (%)	
BIBLIOTECA CASTIÑEIRAS	LIBROS PB	23.03	53.51	4.07	14.06	41%
	LIBROS PA	23.17	52.91	5.06	12.86	37%
	ADMINISTRACIÓN	23.14	53.65	3.98	17.37	36%
BIB HISTÓRICA Y DEPÓSITO CENTRAL	DEPÓSITO	22.24	53.26	3.07	25.28	34%
	SALA REUNIONES	22.76	52.59	2.6	15.54	26%
ARCHIVO DE GEODESIA	OFICINA	22.35	52.11	2.23	23.57	25%
	DEPOSITO	22.41	55.11	1.14	17.13	11%
BIBLIOTECA DEPARTAMENTO DE FISICA	SALA LECTURA	24.91	51.07	3.98	10.58	0%
	SALA PB	25.82	48.68	2.19	10.15	0%
	SALA PA	26.21	47.96	3.08	10.72	0%

Tabla 5: resumen de variables analizadas

Las variables analizadas en la tabla 5 nos dan un parámetro del estado general de los ambientes. Por un lado se calculan promedios de T y HR obtenidos. Esto nos da una idea global de cuánto se acerca al estado óptimo pero es a la vez demasiado general ya que ese promedio puede provenir de datos demasiado extremos y alejados del valor medio. De cualquier manera los datos de T, que en los cuatro modelos supera el máximo, el promedio más bajo, es decir, el que más se acerca a lo ideal se encuentra en el depósito de la Biblioteca Histórica. Todos los promedios muestran una HR dentro del rango adecuado.

Por otra parte se calcula la fluctuación en los registros. Debemos tener en cuenta que además de tener valores dentro del rango óptimo es importante que no se produzcan grandes variaciones, es decir, es necesario asimismo que los valores permanezcan estables. Para calcular la variación máxima de T y HR se tomó la diferencia diaria mayor. El modelo más estable térmicamente corresponde al Archivo de Geodesia mientras que la HR más estable se encuentra en una de las salas de la BDF, ya que sus valores de fluctuación diaria son los menores.

Y por último para tener otra pauta de comparación entre los diferentes modelos, se calculó el porcentaje de registros dentro del rango óptimo, es decir, los registros que cumplieron la condición de T y HR simultáneamente, sobre el total de datos adquiridos (533 en los primeros casos y 672 en el último). Con esto podemos verificar durante cuanto tiempo del analizado las condiciones fueron las adecuadas. Es aquí donde la Biblioteca Castiñeiras, de Ingeniería marca los valores más elevados, es decir, de todo el período es la que más veces consiguió que tanto la T como la HR fueran ideales.

## 5. CONCLUSIÓN

Dentro de los parámetros analizados, T y HR, evaluamos los edificios teniendo en cuenta su estabilidad tanto como la frecuencia con la que ambos parámetros permanecen simultáneamente dentro del rango aceptable.

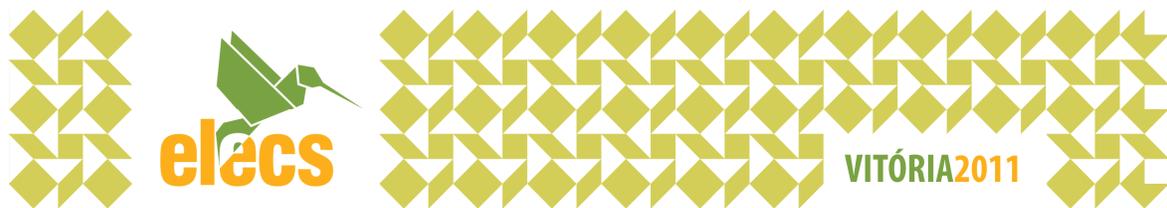
Nos resulta interesante de este orden de posiciones analizar cuáles son las características de los edificios que le otorgan una posición u otra. Cabe aclarar que ninguno de los casos analizados ha sido diseñado originalmente para cumplir su función actual de biblioteca.

Al estudiar los resultados obtenidos en la Biblioteca Castiñeiras de Ingeniería, para analizar el porqué de su mayor permanencia dentro de los rangos ideales, verificamos que la diferencia con el resto de los espacios se encuentra fundamentalmente en el descenso en la temperatura que aparece el 24 de marzo. Es a partir de esa fecha donde ambos parámetros comienzan a encontrarse dentro de la situación ideal, un día después de que ese mismo descenso es registrado en el exterior. Esto es causa de la menor inercia térmica que proporcionó la envolvente.

Con respecto al ejemplo más estable térmicamente, el Archivo de Geodesia, podemos observar que dada su orientación no recibe insolación directa a través de sus aberturas, y no genera el efecto invernadero provocado por la ganancia térmica directa. El hecho de tener espacios contiguos cerrados en los pisos superiores e inferiores y laterales reduce su factor de exposición. Otro factor a tener en cuenta es el hecho que el depósito de geodesia se encuentra virtualmente aislado del recinto donde permanecen las personas.

El espacio de la Biblioteca de Física ha resultado ser el más estable con respecto a la humedad relativa. Las características de implantación con respecto al edificio que lo contiene pueden otorgarle esta propiedad por encontrarse reparado y su acceso protegido por un semicubierto.

Luego de esta primera auditoría realizada a fines de verano tenemos una imagen parcial del comportamiento de los edificios. Las conclusiones que podamos tomar a esta altura de avance del trabajo



son exclusivamente para el período analizado es por eso que no son suficientes para realizar propuestas de acciones definitivas. Una vez evaluado a lo largo de todo un año podremos trabajar sobre las dificultades que se presenten de manera continua y o resolver temas estacionales teniendo en cuenta no generar conflicto en condiciones inversas.

De cualquier manera con los datos obtenidos y con la experiencia adquirida en otros casos de Bibliotecas analizadas en nuestra zona, podemos sugerir para mejorar la situación actual la generación corrientes de ventilación protegidas que no permitan el ingreso de agentes biológicos con el fin de aportar aire exterior de más baja temperatura y mayor contenido de humedad absoluta.

Aun sin haber realizado simulaciones podemos recomendar la aplicación de aislación en los techos, ya que parte del exceso de calor contenido es ganancia a través de la cubierta, y en invierno ayudará a conservar la temperatura interior.

En cuanto al protocolo de análisis, en esta primera campaña nos resultó adecuado. Para las próximas mediciones tenemos previsto colocar una segunda estación meteorológica que registre datos de la zona centro ya que se incorporarán al análisis dos bibliotecas más en esta zona. También se realizarán todas las mediciones en simultáneo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ROMERO, S. **La arquitectura de la Biblioteca**. Col.legi d'Arquitectes de Catalunya i Demarcació de Barcelona. Pág. 11. Segunda Edición, Diciembre de 2003.

TACÓN CLAVAÍN, J. **La conservación en archivos y bibliotecas. Prevención y protección**. Ollero & Ramos, Editores, S.L., 2008

BELL, L. FAYE, B. **La concepción de los edificios de archivos en los países tropicales**. Pag. 79. Unesco, 1979.

MARCO SUCH, M. **Estudio y análisis de los museos y colecciones museográficas de la provincia de Alicante**. Tesis doctoral Universidad de Alicante. 1998.

IRAM, Instituto Argentino de Normalización. Serie de normas sobre acondicionamiento térmico de edificios. Norma 11603 – “**Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina**”. 2002

AGHEMO, C. FILIPPI, E. **Condizioni ambientali per la conservazione dei beni di interesse storico e artistico**. Ricerca bibliográfica comparata. Comitato Giorgio Rota, Torino. 1996

THOMPSON, G. **Planning and design of library buildings**. Butterworth Architecture. 3º Edición. 1989.

THOMSON, G. **The Museum Environment**, Ed. Butterworth-Heinemann, Londres ed. cast: Thomson, G., **El Museo y su entorno**, Madrid, Ediciones Akal, 1998