



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo



Laboratorio de Arquitectura  
Y Hábitat Sustentable

# Asesoramiento: evaluación y mejoramiento sustentable del proyecto de un edificio destinado a administración (oficinas y anexos) en La Plata.

Responsable:

Dr. Jorge Daniel Czajkowski

Grupo trabajo

Arq. Analía Fernanda Gómez

Arq. María de la Paz Diulio

Arq. Mauro García Santa Cruz

Arq. Gabriela Reus Neto

Convenio UNLP - Colegio Escribanos Prov.B.A.  
2015

# INDICE

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

## 2. INFORMACIÓN GENERAL PROVISTA

## 3. INFORME TÉCNICO

- 3.1. Análisis global del modelo edilicio y su adecuación al clima del sitio de implantación
- 3.2. Estudio de asoleamiento y protección solar del edificio
- 3.3. Análisis de las características higrotérmicas de las partes componentes de la envolvente del edificio y su adecuación a las condiciones locales según Normas IRAM-ISO. Elaboración de recomendaciones de mejora.
- 3.4. Análisis del comportamiento energético del modelo edilicio a nivel global a fin de generar recomendaciones técnicas y de diseño en cumplimiento de normas nacionales.
- 3.5. Determinación de la variación mensual de la carga térmica invierno-verano, consumo anual y emisiones de CO<sub>2</sub>.
- 3.6. Recomendaciones generales para otros subsistemas técnicos del edificio para adecuarlo a una certificación ambiental.
- 3.7. Informe Técnico según estipula el Decreto 1030/2010 de la Ley 13059/03

## 5. ANEXOS

- Anexo 1: Estudio asoleamiento.
- Anexo 2: Estudio higrotérmico envolvente.
- Anexo 3: Estudio energético.
- Anexo 4: Informe Técnico preliminar Decr. 1030/10, Ley 13059/03.

## **1. INFORMACIÓN GENERAL PROVISTA**

Se adjunta un documento presentado por el comitente que sintetiza los aspectos generales del proyecto edilicio y junto a las entrevistas sirvió de base para la elaboración de este Informe Técnico.

# 1. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de un edificio de aprox. 8500 m<sup>2</sup> se localizará en la Ciudad de La Plata en el predio localizado en calle 508 entre Av25 y calle 27 con frente noroeste.

Se entregó documentación correspondiente al legajo municipal en formato papel y digital para su uso en el estudio. Adicionalmente se agregó una reseña descriptiva del proyecto donde se plasman intenciones para la materialización del edificio que serán utilizadas en el estudio.

La Arq. Mercedes Fernández sirvió de interlocutora técnica y con ella se evacuaron en el tiempo dudas técnicas en cuanto a como se debía construir el edificio, como sería su ocupación, entre otros que hacen a la elaboración de un modelo físico energético del edificio.

A pesar que no estaba previsto ni cotizado se solicitó la posibilidad de realizar un monitoreo higrotérmico de los depósitos de protocolos ya que el proyecto será una ampliación, en parte, de estos depósitos. Dado que el monitoreo requiere como mínimo de tres períodos (verano, otoño e invierno) para brindar información suficiente se pudo realizar el de verano y está en curso el de otoño. Este monitoreo permitirá una vez finalizado proponer una mejora en el comportamiento higrotérmico de los archivos. Este monitoreo es sin cargo adicional, servirá a las tesis de doctorado que se realizan en el LayHS y garantizará un buen resultado para la conservación de los protocolos.

En la visita de verano se detectó una gran falta de ventilación, alta temperatura, gran variación higrotérmica por estratos, olor que podría indicar papel en condición de deterioro. El primer monitoreo permitió validar lo encontrado en la visita. Sin mayor tiempo de monitoreo no es posible proponer pautas de mejora que garanticen un equilibrio higrotérmico y el cumplimiento de estándares internacionales y del LayHS. [Nota: No hay Norma nacional, el antecedente se elabora en el LAyHS].

Se conversó con la Arq. Fernández algunas ideas preliminares de intervención que incluirían mejoras en el aislamiento térmico exterior de muros (tipo EIFS), cielo raso suspendido con aislamiento térmico y barrera radiante junto a conductos enterrados de ventilación. Dada la inversión que se requeriría se propuso en tres etapas intervenir el depósito que da a las vías del ex FFCC Provincial.

Respecto del edificio administrativo se encontró que la envolvente propuesta no cumple con lo establecido en el Decreto 1030/10 y se propusieron alternativas de mejora.

Como referencia se tomó la solución propuesta como base para el análisis energético y de emisiones GEI y se lo contrastó con la mejora que presenta el LayHS y que a nivel técnico-económico resultaría conveniente.

La mejora se basa en acercarse a un nivel de Etiquetado A/B (IRAM 11900) con el fin de tender a reducir a la mitad la carga térmica en climatización anual promedio.

Para esto se propone el esquema {5 + 10 x 2} junto a protección solar y ventilación pasiva.

Implica 5 cm de aislamiento térmico en muros, más 10 cm de aislamiento térmico en techos, más doble vidrio hermético en vidrios que cuenten con protección solar y ventilación pasiva (no electro-mecánica).

Dado que para terminar de definir y resolver el Convenio es necesario contar con documentación técnica provista por el comitente, no es posible generar un Informe Técnico definitivo como el cotizado, y mucho menos dar una certificación de la eficiencia energética del proyecto.

El ColEscBA deberá elaborar esta documentación contando con la asistencia del LayHS. Sobre esta documentación se hará el estudio final y el IT definitivo.

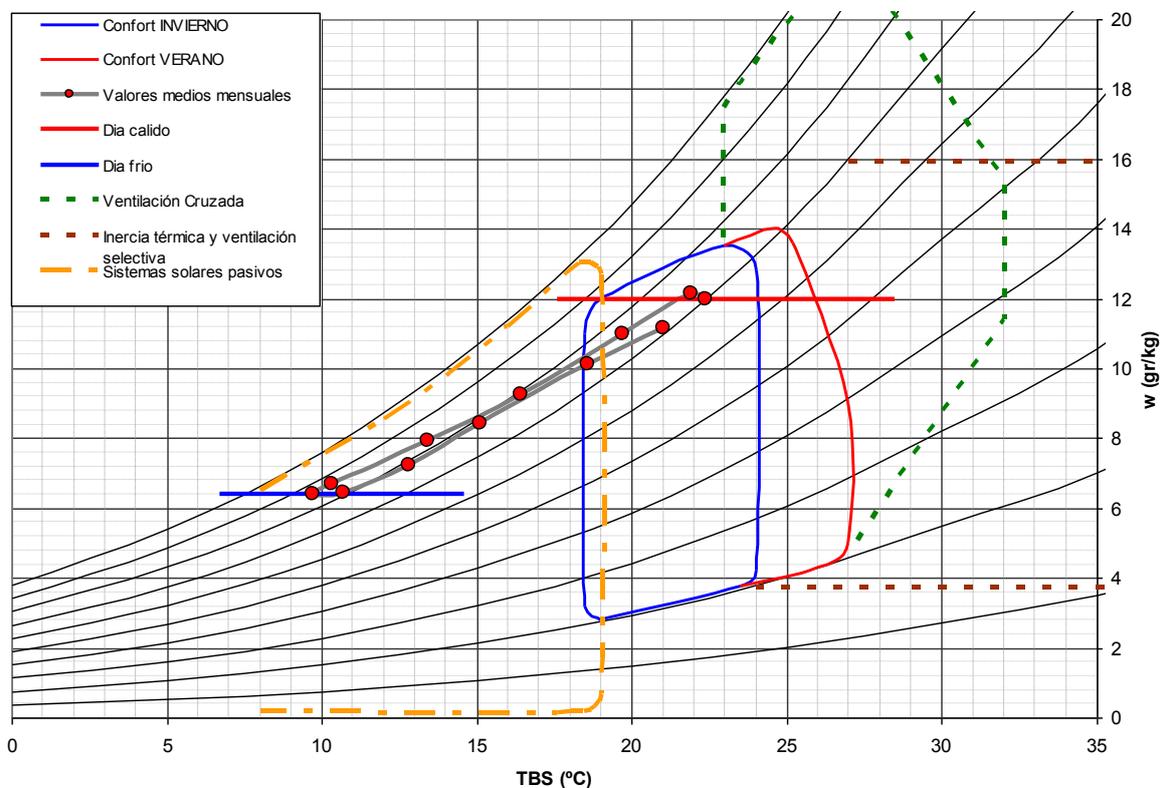
Firma

# 1. INFORME TÉCNICO

## 1.1. Análisis global del modelo edilicio y su adecuación al clima del sitio de implantación

El proyecto edilicio del Colegio de Escribanos se localiza fuera del casco urbano de La Plata (lat:  $-35,55^\circ$  long:  $57,56^\circ$ ) en el predio localizado sobre la calle 508 entre 25 y 27 y vías del ex-FFCC provincial a los fondos.

El clima de la región está clasificado según Normas IRAM 11603 como templado cálido húmedo - subzona IIIb. El comportamiento respecto del confort higrotérmico puede verse en la figura 1-1.



**Figura 1-1:** Características bioclimáticas de La Plata, Buenos Aires, Argentina a partir de datos medios de temperatura y humedad e indicando los días típicamente cálido y frío sobre modelo de B. Givoni. Construido con el programa Psiconf 1.0 (Czajkowski J, 2006).

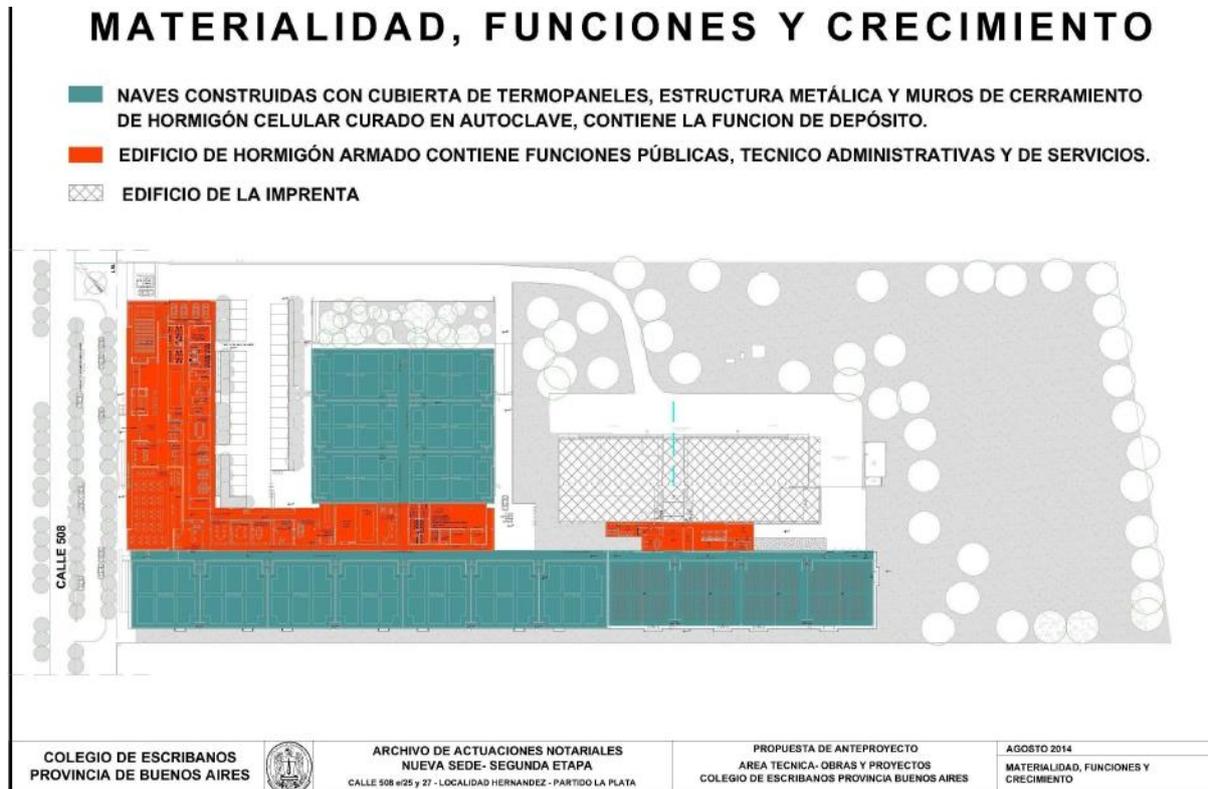
Del análisis de los datos climáticos, surge que posee veranos suaves ( $t_{\text{máxmed}} = 28,5^\circ\text{C}$ ) e inviernos poco rigurosos ( $t_{\text{mínmed}} = 6,7^\circ\text{C}$ ) con alta humedad ambiente ( $HR = 71$  y  $86\%$ ) y vientos predominantes desde el NE a SE.

La temperatura de diseño máxima para el verano es  $35,5^\circ\text{C}$  (percentil 99% IRAM 11603) y temperatura de diseño mínima de invierno  $-2,4^\circ\text{C}$  (percentil 1% IRAM 11603).

El 71% de los días de un año estadístico las temperaturas medias se encuentran por debajo del nivel de confort. Esto implica garantizar el acceso al sol en los

ambientes principales y prever un adecuado nivel de aislamiento térmico. Solamente durante el 16% de los días del año las temperaturas máximas superan el confort aunque con temperaturas medias dentro del confort.

Según el climograma de Givoni deberá preverse sombreado adecuado, posibilidad de ventilación nocturna y mínima ventilación diurna, inercia térmica y aislamiento térmico, principalmente en techos.



**Figura 1-2:** Esquema general de implantación del proyecto. En color naranja el área estudiada que llevará climatización artificial con el destino de funciones públicas y técnico administrativas.



**Figura 1-3:** Fachada sobre calle 508 propuesta por el comitente.

El modelo edilicio elaborado por los cuerpos técnicos del Colegio de Escribanos de la Provincia de Buenos Aires se encuentra a la fecha de la encomienda por Convenio con el Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable de la FAU-UNLP aprobado en la Municipalidad de la Ciudad de La Plata.

Implica una condición de «congelamiento» en la cual no pueden sugerirse modificaciones que afecten al proyecto en cuanto a superficies, en forma e imagen. Toda la adecuación ambiental partirá de verificar su comportamiento en cuanto a características de la envolvente sea en asoleamiento y protección solar como en el cumplimiento de la Ley 13059/03 y su Decreto Reglamentario 1030/10.

De esta forma se entiende que el proyecto busca maximizar el uso del terreno disponible localizando los depósitos de protocolos en el eje divisorio orientado al sud-sudoeste. Implica su mayor superficie expuesta hacia dicha orientación y hacia el nor-noreste y hasta que se construya una segunda planta en el sector técnico-administrativo restará una franja expuesta de muro.

En el caso de los archivos no se preve sistema de climatización artificial por lo cual se excluye este sector del análisis energético.

Dado que hay construidos cuatro módulos de depósitos se propuso la realización de un monitoreo ambiental a fin de conocer su comportamiento higrotérmico. Esto fue aceptado por el comitente y se realizará sin cargo para este a condición que la información recabada pueda ser utilizada a los fines académicos y de investigación. En caso de ser utilizada esta información en un artículo científico se informará al comitente.

El monitoreo para ser conclusivo requiere de un año completo en cuatro períodos de 15 días en las 4 estaciones (verano, otoño, invierno y primavera). Por el momento solo se midió en verano y se expone más adelante algunos resultados parciales. Estos resultados han brindado un diagnóstico provisorio que permite algunas sugerencias de diseño pasivo.

Del análisis del proyecto se encuentra que la mayor superficie expuesta es el techo y es donde deberá prestarse mayor atención en cuanto su gran exposición al clima exterior y al sol.

En segundo lugar la fachada nor-noroeste (Figura 1-3), ya que los ambientes públicos y con mayor ocupación de personas dan a esta orientación. Previendo esto los proyectistas con buen criterio retranquearon la fachada y diseñaron protecciones solares verticales. Pero es un gran plano vidriado hacia una orientación de gran carga térmica potencial.

Las caras posteriores de oficinas y talleres dan hacia un patio con orientación nornoreste y sudeste que no presentarán cargas térmicas significativas.

## **1.2. Estudio de asoleamiento y protección solar del edificio**

En el Anexo 1 se muestra un detallado análisis del comportamiento del edificio respecto del sol. Se concluye que no se presentarán mayores inconvenientes a nivel de implantación y de proyección de sombras.

En caso de requerirse un sector para localizar paneles solares sean para generación térmica o eléctrica el techo de hormigón sobre el área administrativa resulta ideal sin obstáculos de sombras cercanas.

Como se analiza en Anexo 1 deberá tenerse especial cuidado en el paño vidriado que da al nornoroeste (hacia calle 508) ya que el análisis realizado a la sala de lectura muestra fuerte penetración de sol por las tardes generando deslumbramiento en la sala y sobre las mesas de consulta de protocolos.

Deberá preverse un cortinado vertical corredizo en el interior del vidriado para controlar en las últimas horas de la tarde dicho ingreso de sol bajo y profundo. O que el uso de esta sala de lectura no pase de las 16hs en el caso que por razones de diseño no se desee incorporar cortinas o celosías verticales tipo bandas giratorias.

Sobre esta cara deben preverse pocas ventanas de abrir. Se sugiere que las ventanas sean tipo banderola superior e inferior de no más de 40 cm de alto. Con esto se generará una corriente de aire a la altura de los pies que subirá y saldrá por las banderolas superiores. En el exterior donde se ubiquen las banderolas exteriores deberá haber abundante vegetación para bajar la temperatura del aire. Esta estrategia permite bajar entre 3 a 5 °C la temperatura del aire.

### **1.3. Análisis de las características higrotérmicas de las partes componentes de la envolvente del edificio y su adecuación a las condiciones locales según Normas IRAM-ISO. Elaboración de recomendaciones de mejora.**

En el Anexo 2 se analiza en detalle cada parte de la envolvente del edificio con fin técnico administrativo.

En primer término se analizó la envolvente propuesta encontrándose que no cumple con la Ley 13059/03 al no cumplir con las normas IRAM 11605, 11625 y 11604. A pesar de no ser exigible en la Provincia de Buenos Aires tampoco cumpliría la Norma IRAM 11659-2 sobre ahorro de energía en aire acondicionado que se contempla en la Ley 4458/12 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

A tal fin se procedió a encontrar la solución técnico-económica más favorable en cuanto a modo constructivo, materiales y espesores de aislantes. Debemos aclarar que un espesor inadecuado o un puente térmico deseado o no deseado (mala praxis constructiva) podría generar patologías con humedecimientos o deterioro físico de fachadas y paramentos sea al interior o al exterior.

La técnica recomendada se denomina EIFS (External insulation finish system) y puede realizarse indistintamente utilizando como aislantes térmicos de masa poliestireno expandido (EPS) o poliuretano proyectado (PUR) recubiertos por una fina capa de concreto armado pre elaborado llamado "Base coat" de la empresa Weber.

En caso de utilizarse lana de vidrio al no sustentarse debe recubrirse con un muro exterior de protección, o con una estructura metálica independiente junto a una placa cementicia de terminación. Es factible aunque algo más costosa.

En el caso de la losa de H°A° de techo generando una azotea no accesible se sugiere la técnica denominada "techo invertido". Esta técnica permite proteger la membrana hidráulica del sol evitando sobrecalentamiento junto a dilataciones y resquebrajamiento indeseado. Se ejecuta en seco y a gran velocidad. Luego puede recuperarse la totalidad de la protección para reutilizarla en un nuevo piso en caso de una ampliación.

Es compatible con la instalación de un techo verde debiendo colocarse un geotextil específico existente en el mercado, tierra vegetal y vegetación.

Dado que el LAyHS deberá esperar a que el comitente tome una decisión final de como materializara muros y techos con las recomendaciones dadas este punto queda abierto.

#### 1.4. Análisis del comportamiento energético del modelo edilicio a nivel global a fin de generar recomendaciones técnicas y de diseño en cumplimiento de normas nacionales.

En el Anexo 3 se expone un análisis pormenorizado del comportamiento energético a nivel anual en calefacción y refrigeración. Para el análisis se utiliza el software del LAyHS denominado "AuditCAD" que permite, en estado estacionario, evaluar el comportamiento energético.

##### Caso edificio original:

Al realizar el análisis energético del edificio con la propuesta de resolución de envolventes presentado por el Comitente se encuentra que no cumple con las Normas IRAM mencionadas en el decreto reglamentario 1030/10 de la ley bonaerense 13059/03.

Al aplicar la Norma 11900 muestra que le correspondería un etiquetado energético nivel H (el más bajo) con un  $\tau_m = 4,54^\circ\text{C}$  y un  $K'_m = 1,29 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Este proyecto implicará una demanda anual de energía en calefacción estimada en 633100 kWh/año para mantener el edificio a temperatura de termostato igual a  $20^\circ\text{C}$ .

En caso de utilizar gas natural para calefacción el consumo, sin considerar eficiencia del sistema, alcanzaría a  $58240 \text{ m}^3/\text{año}$ . En condición de sistemas normales en el mercado este valor crece a cerca del doble en función del sistema elegido.

Energía de calefacción		Envolvente Edilicia
<b>Más eficiente</b>		
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		<b>H</b>
<b>Menos eficiente</b>		
$\tau_m$	[ $^\circ\text{C}$ ]	4,54
$K'_m$	[ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]	1,29
Temperatura de diseño mínima exterior según IRAM 11603 en $^\circ\text{C}$		-2,4
Temperatura de diseño interior en $^\circ\text{C}$		20
Superficie cubierta en $\text{m}^2$		2455
Profesional responsable		LAYHS
Certificado N°		
Fecha evaluación		15/05/2015
Fecha emisión certificado		
IRAM 11900		

Este edificio requerirá una potencia en refrigeración de 227,41 kW que implica 65,35 toneladas de refrigeración. Una cotización previa con sistema convencional de refrigeración mostrará una inversión cercana a 98025 dólares.

### Caso edificio Ley 13059:

Un análisis energético del edificio con la propuesta de mejoramiento de la envolvente con el fin de cumplir con la Ley 13059 muestra una gran mejora en la eficiencia energética .

Al aplicar la Norma 11900 muestra que le correspondería un etiquetado energético nivel D (intermedio) con un  $\tau_m = 2,12^\circ\text{C}$  y un  $K'_m = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

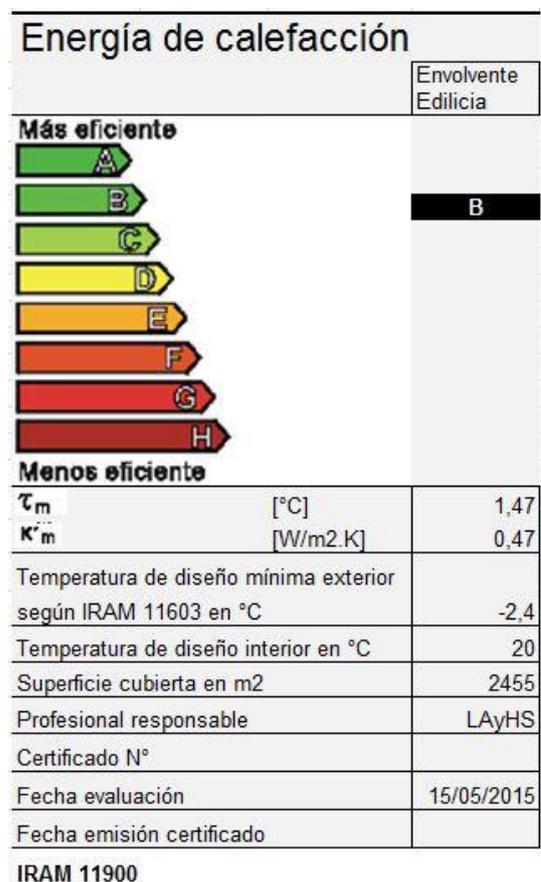
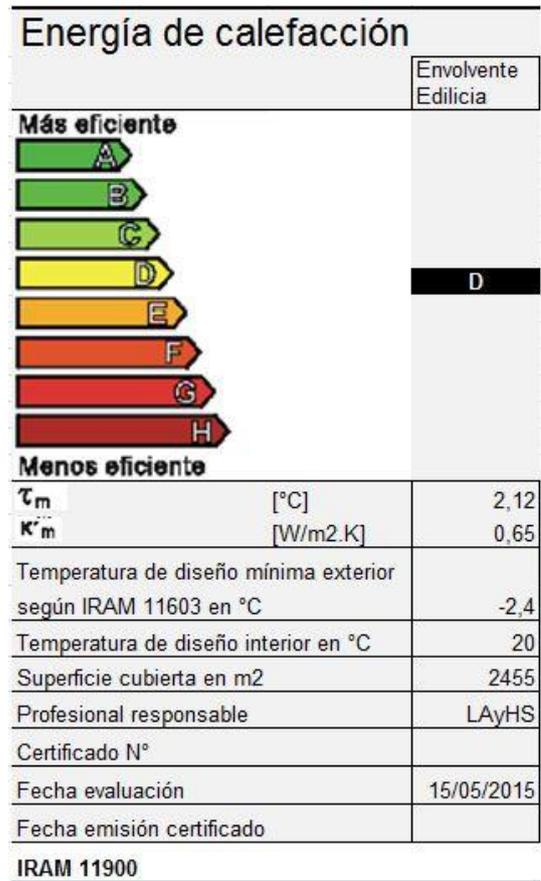
Este proyecto implicará una demanda anual de energía en calefacción estimada en 295633 kWh/año para mantener el edificio a temperatura de termostato igual a  $20^\circ\text{C}$ .

En caso de utilizar gas natural para calefacción el consumo, sin considerar eficiencia del sistema, alcanzaría a 27196  $\text{m}^3/\text{año}$ . En condición de sistemas normales en el mercado este valor crece a cerca del doble en función del sistema elegido.

Este edificio requerirá una potencia en refrigeración de 106,19 kW que implica 30,51 toneladas de refrigeración. Una cotización previa con sistema convencional de refrigeración mostrará una inversión cercana a los 45772 dólares.

### Caso edificio sugerido LAYHS:

En oposición a lo analizado se propone un edificio un poco más eficiente para responder mejor a un comportamiento que aproveche tecnologías pasivas. Un edificio con las características propuestas podría ser calefaccionada con tecnología solar. La situación de verano a los niveles de confort actual no podrá evitarse pero sería factible pensar en sistemas alternos que minimicen el uso de la energía con la importación desde europa de equipos de refrigeración por absorción a gas natural combinado con energía eléctrica para bombas recirculadoras y ventiladores. Tendrá la particularidad de mantenerse la mayor parte del año en confort.



Al aplicar la Norma 11900 muestra que le correspondería un etiquetado energético nivel B (mejor) con un  $\tau_m = 1,47^\circ\text{C}$  y un  $K'_m = 0,47\text{ W/m}^2\text{K}$ .

Este proyecto implicará una demanda anual de energía en calefacción estimada en 145400 kWh/año para mantener el edificio a temperatura de termostato igual a  $20^\circ\text{C}$ .

En caso de utilizar gas natural para calefacción el consumo, sin considerar eficiencia del sistema, alcanzaría a 1337 m<sup>3</sup>/año. En condición de sistemas normales en el mercado este valor crece a cerca del doble en función del sistema elegido.

Este edificio requerirá una potencia en refrigeración de 105,22 kW que implica 30,23 toneladas de refrigeración. Una cotización previa con sistema convencional de refrigeración mostrará una inversión cercana a los 42322 dólares.

Como se mencionó anteriormente con eficiencia energética en la envolvente del edificio se llega a un límite con la carga térmica en refrigeración debido a que la envolvente pierde peso en el balance energético y pasa a ser la carga interna la que prima. La cantidad de personas no puede reducirse ni el equipamiento ofimático que utiliza o la iluminación artificial. La forma de bajar la inversión inicial en refrigeración es usar equipos de menor eficiencia y calidad, usar equipos estandar tipo Split o multisplit, etc. El consumo energético será algo mayor cuando se requiera encender la refrigeración algunos días en el verano, pero el resto del año no habrá consumo. Con la propuesta intermedia la refrigeración estará encendida todo en verano, aunque gastando menos que en el caso original.

Un análisis más detallado con marca y modelo ya decidido implica un análisis en estado transitorio que excede el trabajo cotizado.

Así se recomienda la envolvente Nivel B junto a equipos de refrigeración por zonas tipo VRV Nivel A en etiquetado. Equipos que puedan tener respuesta por local prescindiendo de refrigeración en corredores de servicios. En este caso puede reducirse la inversión un 30% más a un estimado de 30000 dólares.

### **1.5. Determinación de la variación mensual de la carga térmica invierno-verano, consumo anual y emisiones de CO<sub>2</sub>.**

A los fines de comparar el proyecto original con el mejorado sugerido por el LAyHS en el Anexo 3 hay un análisis detallado.

A los fines de sintetizar los resultados en las figuras 1-7 y 1-8 se resume el comportamiento de estas variantes en cuanto a demanda de energía total en climatización en kWh/mes y las emisiones de CO<sub>2</sub> en Tn/mes.

La diferencia entre los casos es de 71,5%.

El ahorro anual de energía combinado entre calefacción y aire acondicionado suponiendo en ambos casos una eficiencia energética del 100% en los equipos de climatización puede estimarse en 666150 kWh/año.



Figura 1-7: Comparación en la demanda de energía en climatización anual

El caso de las emisiones de CO<sub>2</sub> depende de la matriz energética de cada país. Para esto se utilizó el procedimiento de determinación propuesto por el Dr. Alejandro González de la CNEA dando como resultado una reducción anual de 567493 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.

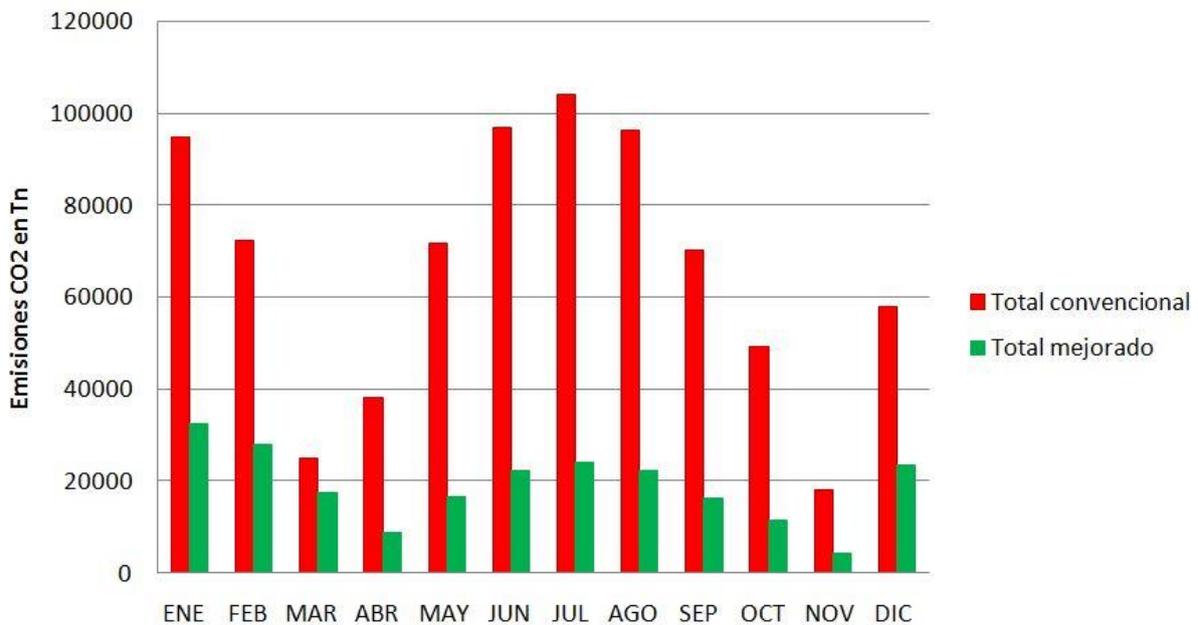


Figura 1-8: Comparación en las emisiones de CO<sub>2</sub> en climatización anual.

La comparación entre ambos proyectos edilicios en cuanto a su materialización es evidente y merece ser considerada para su adopción.

### **1.6. Recomendaciones generales para otros subsistemas técnicos del edificio para adecuarlo a una certificación ambiental.**

Se ha sugerido la implementación de sistemas de recuperación y tratamiento de aguas grises (jabonosas) y agua de lluvia. En las entrevistas surgió la inconveniencia relativa o falta de interés en su materialización justificándolo en la gran inversión en cañerías adicionales de recogida y distribución de estos fluidos.

Además no fue posible acordar un sitio para la instalación de los dispositivos de tratamiento, las cámaras y cisternas adicionales y las bombas de elevación y presurización que se requerirán.

Debe remarcarse que en el predio se cuenta con servicio de cloacas y según la representante técnica no sería un servicio requerido.

Dado que esto estaba contemplado en la cotización el LAYHS queda a disposición de realizar el proyecto hidráulico cuando se tome una decisión.

En cuanto a sistemas térmicos se ha realizado previamente recomendaciones generales y para un asesoramiento eficaz debiera tenerse tomada una decisión respecto a la envolvente del edificio a partir de lo expuesto en el presente informe técnico.

### **1.7. Informe Técnico según estipula el Decreto 1030/2010 de la Ley 13059/03**

En el Anexo 4 se expone un informe técnico que responde a lo estipulado en el decreto 1030/30.

## Referencias:

CZAJKOWSKI Jorge , et al. (2003 ). Evaluación del comportamiento energético en viviendas urbanas auditadas en La Plata, Buenos Aires, Argentina. Anais ENCAC 2003.

CZAJKOWSKI, Jorge (2000). Desarrollo de un modelo de ahorro de energía en edificios de vivienda y determinación de valores límite de calidad térmica para la republica Argentina. Avances en Energías Renovables y Ambiente N° 4. CD.

CZAJKOWSKI, Jorge (1999): Programa AuditCAD para el análisis del comportamiento energético edilicio basado en auditorías energéticas y de confort. Anais del V Encontro de Conforto no Ambiente Construido. 6 Pág. CD.

GIVONI, Baruch A. (1976) Man, Climate and Architecture. Architectural Science Servs. Publishers. Ltd. London.

IDAE-Institut Cerdá-Ministerio de Fomento. (1999). Guía de la edificación sostenible. Calidad energética y medioambiental en edificación. Dirección general de la vivienda, la Arquitectura y e Urbanismo, Institut Cerdá, IDAE. Madrid. ISBN 84-87104-38-X.

IRAM. Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios. Buenos Aires, Argentina.

- *Norma IRAM N° 11549. Aislamiento térmico de edificios. Vocabulario.*
- *Norma IRAM N° 11601. Aislamiento térmico de edificios. Propiedades térmicas de los materiales para la construcción. Método de cálculo de la resistencia térmica total.*
- *Norma IRAM N° 11603. Aislamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina.*
- *Norma IRAM N° 11604. Aislamiento térmico de edificios. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor.*
- *Norma IRAM N° 11605. Aislamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en viviendas. Valores máximos admisibles de Transmitancia Térmica “K” (como máximo los valores correspondientes a Nivel B).*
- *Norma IRAM N° 11625. Aislamiento térmico de edificios. Verificación del riesgo de condensación del vapor de agua superficial e intersticial en paños centrales.*
- *Norma IRAM N° 11630. Aislamiento térmico de edificios. Verificación riesgo de condensación intersticial y superficial en puntos singulares.*
- *Norma IRAM N° 11507-1. Carpintería de obra. Ventanas exteriores. Requisitos básicos y clasificación.*
- *Norma IRAM N° 11507-4. Carpintería de obra. Ventanas exteriores. Requisitos complementarios. Aislación térmica.*

Decreto Reglamentario 1030/10 sobre: “CONDICIONES DE ACONDICIONAMIENTOS TÉRMICO EXIGIBLES EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS” de la Ley 13059/03 de la Provincia de Buenos Aires. [<http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/10-1030.html>]

# ANEXOS

# ANEXO 1

## ESTUDIO DE ASOLEAMIENTO

Para el estudio de asoleamiento se maquetizó en 3D con el programa Sketch-Up los planos en 2D entregados por el Comitente. Se realizaron análisis de sombras proyectadas sobre patios y entre bloques edilicios.

Esto permitió detectar la posibilidad de uso de estos espacios en diversos momentos del año ya que la modelización se realizó en solsticios (invierno y verano) y equinoccios.

Del análisis del proyecto en relación a los espacios interiores de uso se encontro que la sala de lectura sería la más afectada por problemas de deslumbramiento.

A nivel térmico la mayor carga solar incide sobre el plano horizontal o sea el techo.

La fachada que da a la calle 508 por su orientación noroeste es la más afectada por la penetración de sol bajo. Durante el período estival es un inconveniente a nivel térmico y lumínico en los locales interiores y deberá preverse protección solar adicional en el interior a modo de difusores de luz.

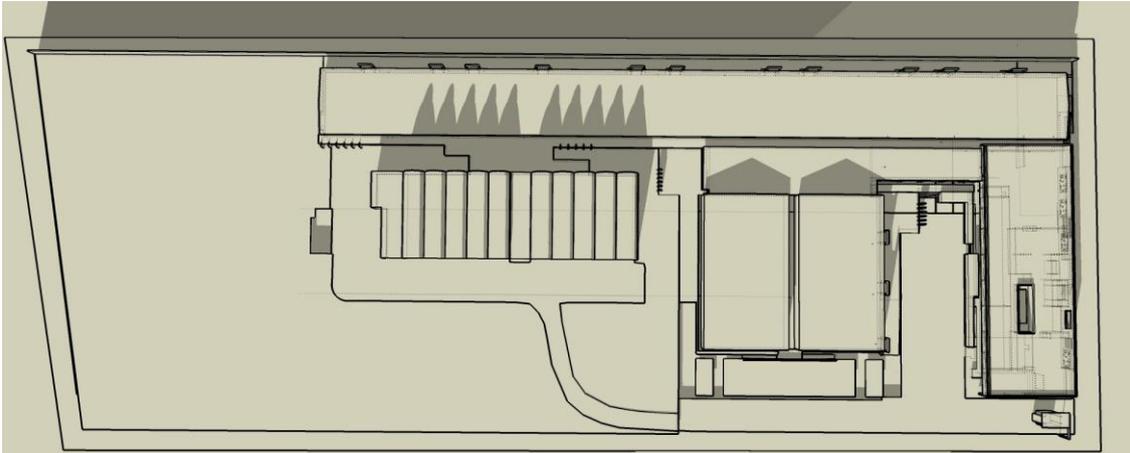
La protección solar horizontal y vertical propuesta en el proyecto es eficaz en un 50% y puede considerarse suficiente. Mayor protección podría reducir significativamente la iluminación natural.

De utilizarse vidrios tonalizados este no debe superar el 15 al 20% siendo preferible la protección interior.

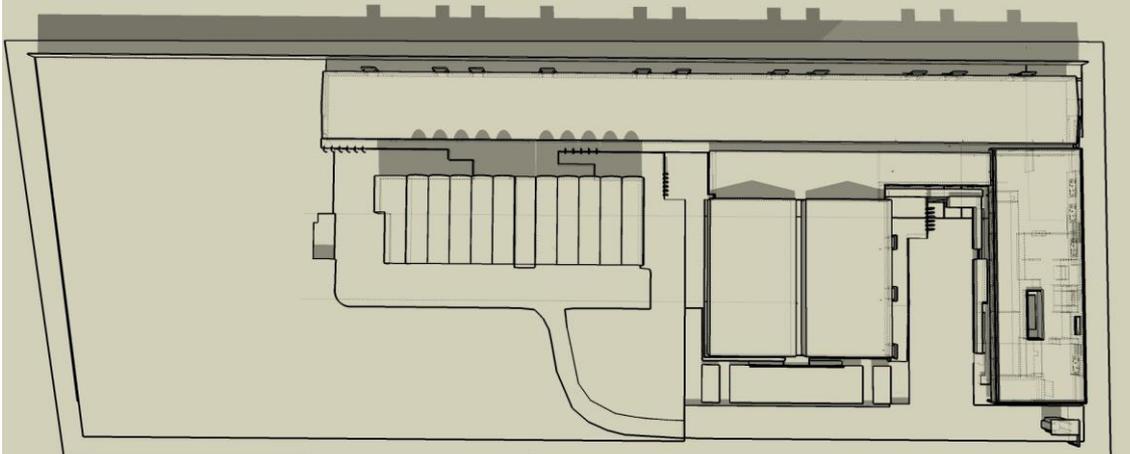
El DVH propuesto reduciría la radiación UV aunque habría que pensar en films especiales en la cara interior cuando menos en la sala de lectura.

# ANÁLISIS DE SOMBRAS PROYECTADAS - INVIERNO

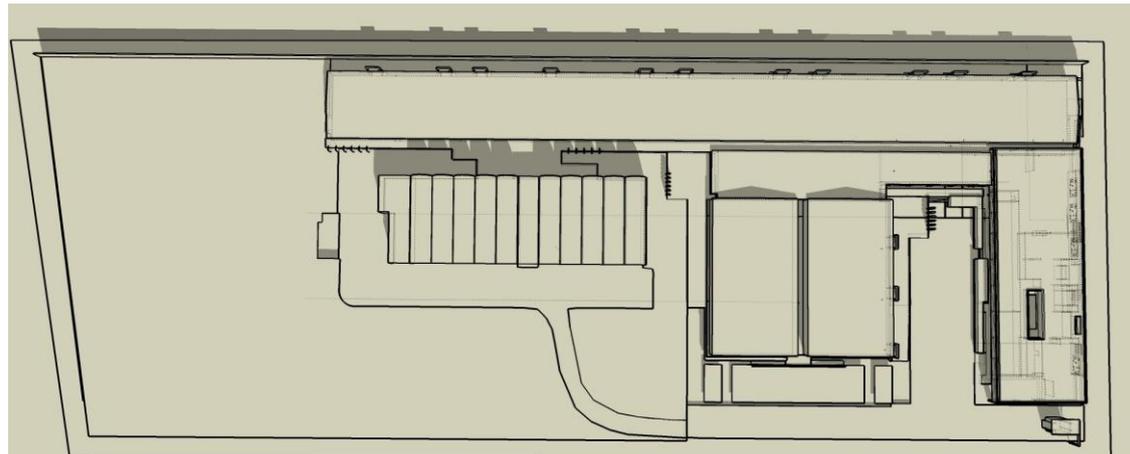
Planta de techos



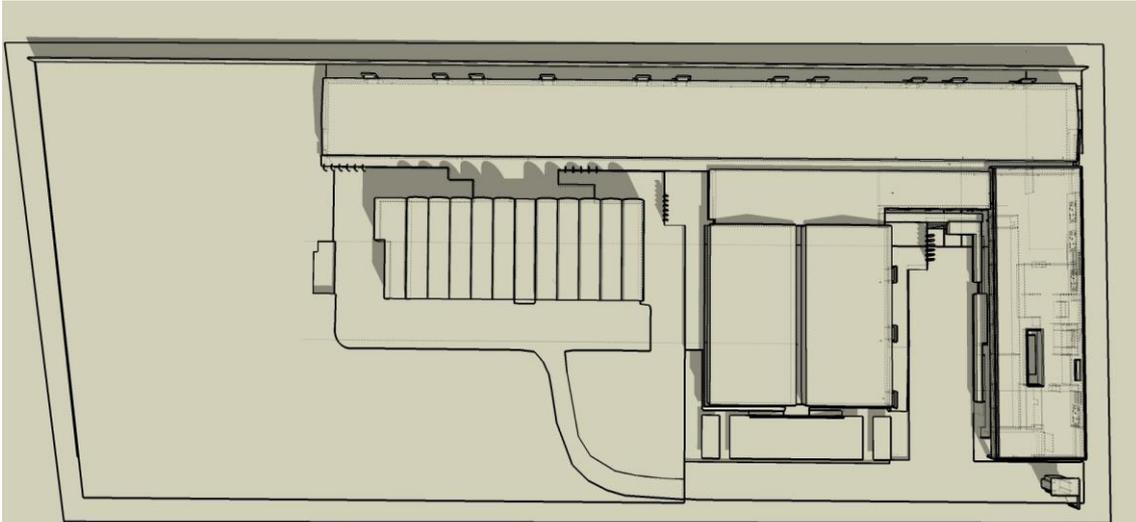
**Figura 1: Invierno 09:00hs**



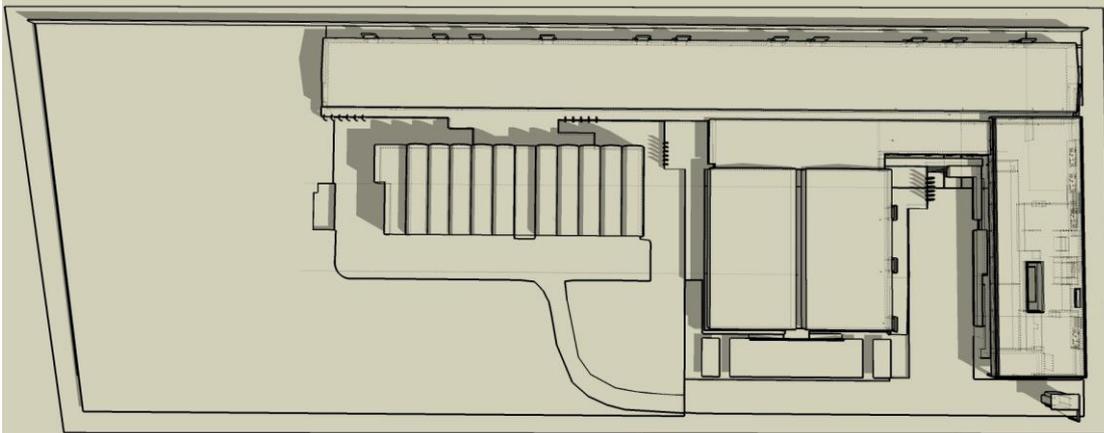
**Figura 2: Invierno 10:00hs**



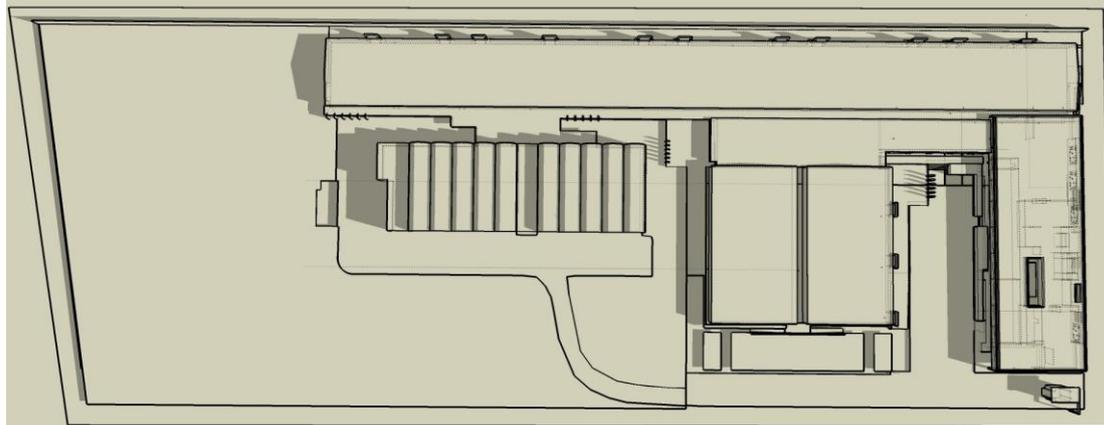
**Figura 3: Invierno 11:00hs**



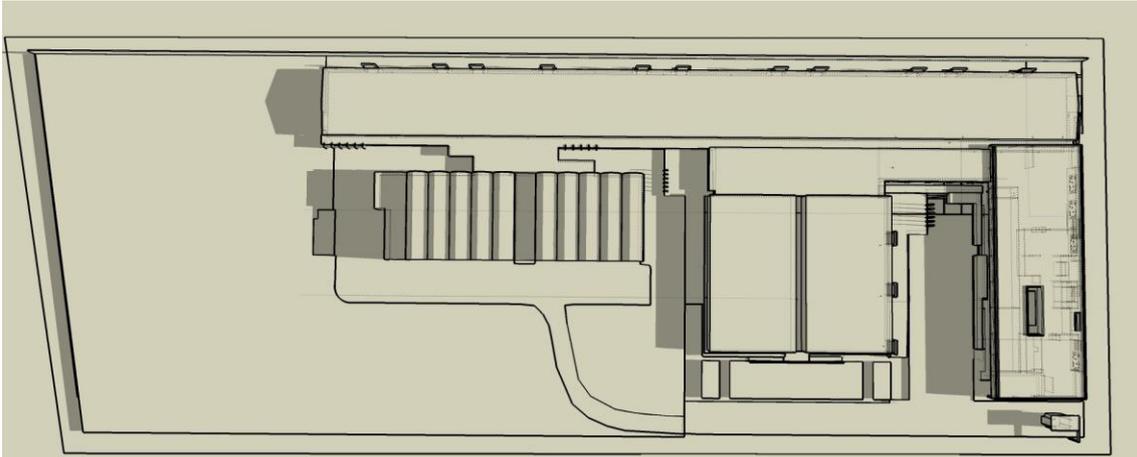
**Figura 4: Invierno 12:00hs**



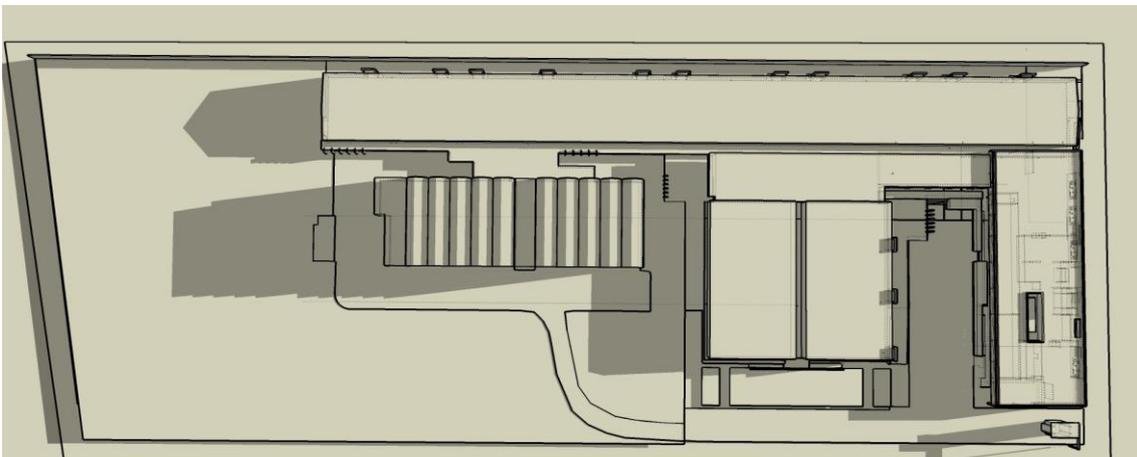
**Figura 5: Invierno 13:00hs**



**Figura 6: Invierno 14:00hs**



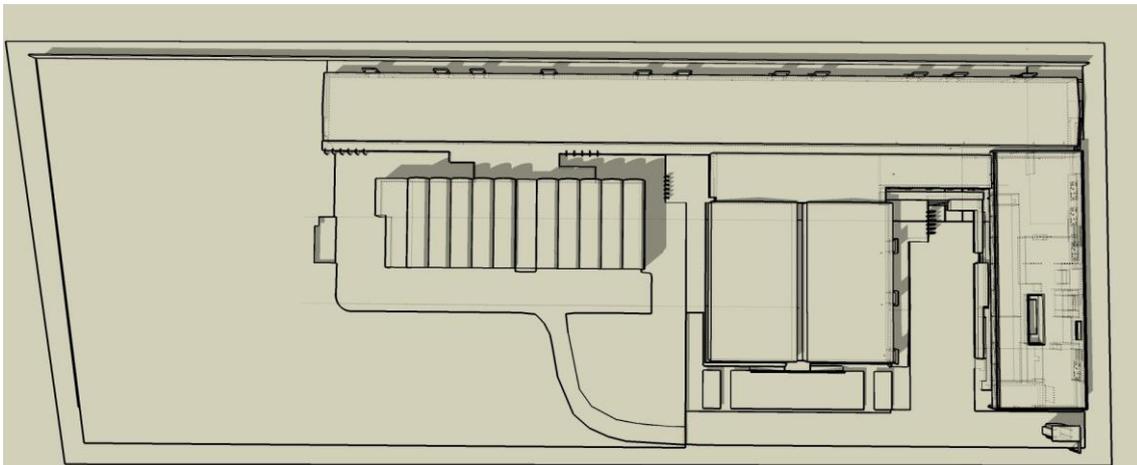
**Figura 7: Invierno 15:00hs**



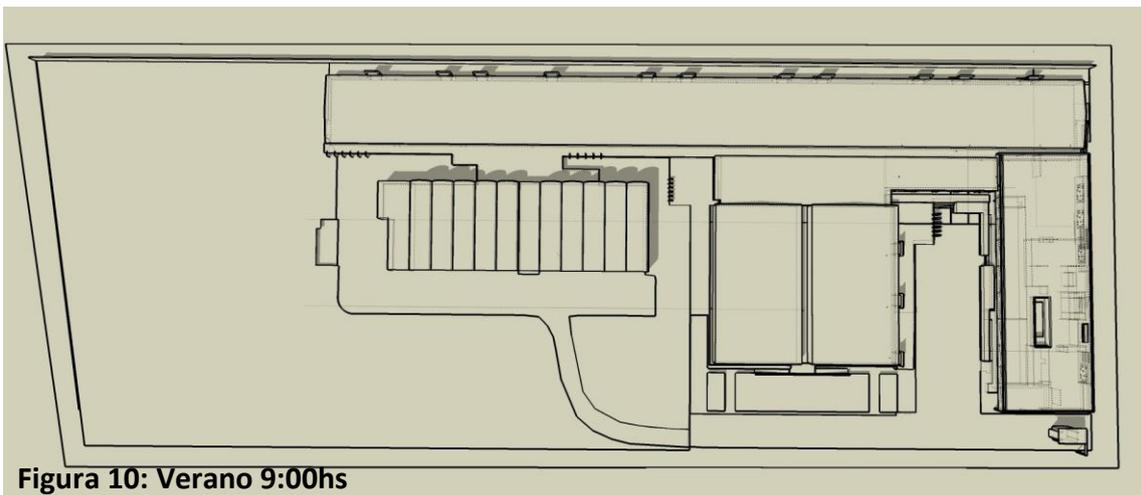
**Figura 8: Invierno 16:00hs**

# ANÁLISIS DE SOMBRAS PROYECTADAS - VERANO

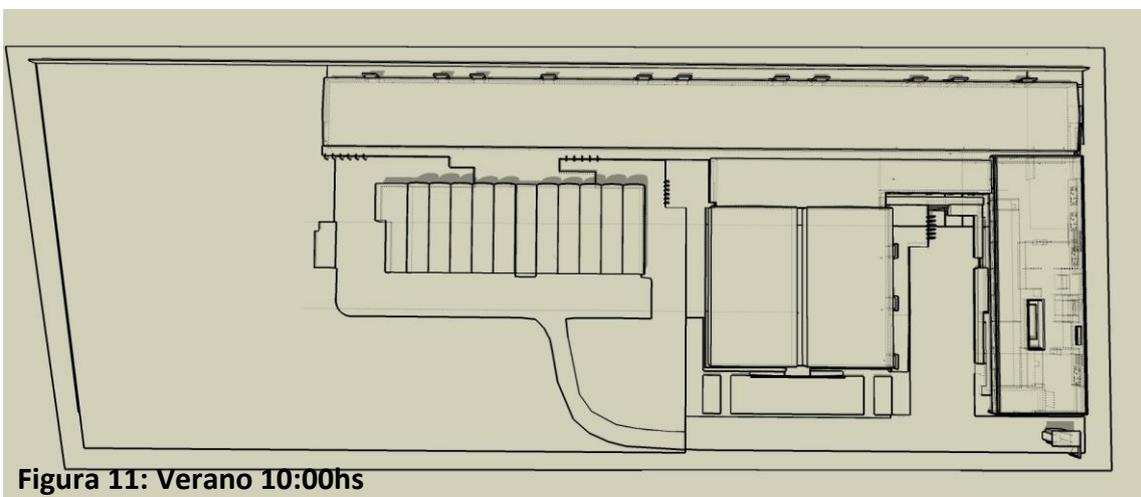
## Planta de techos



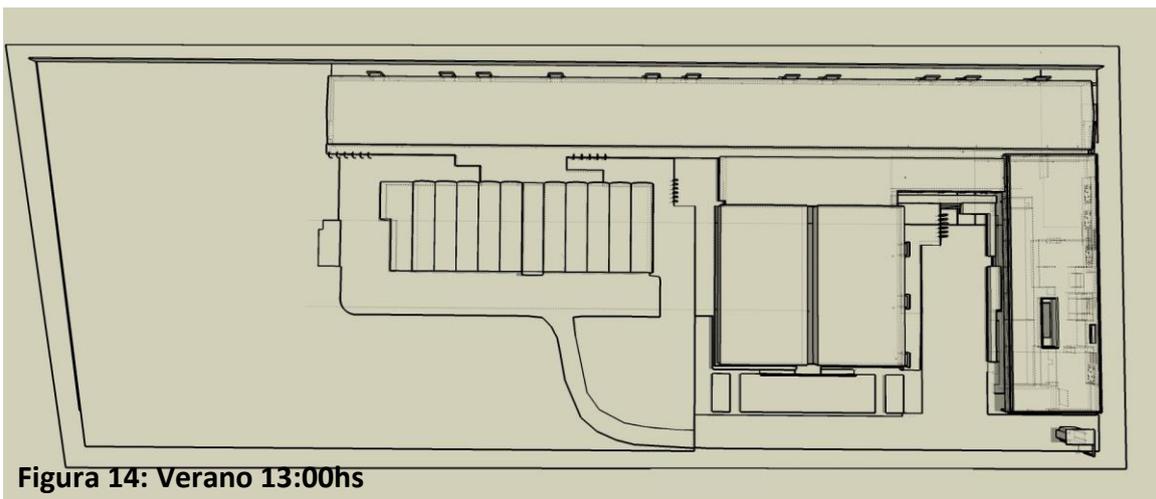
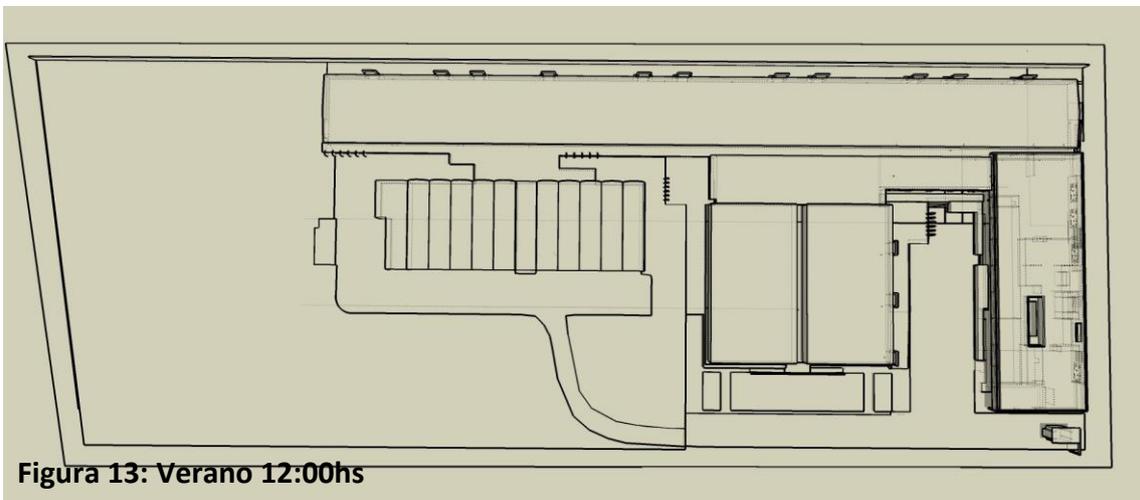
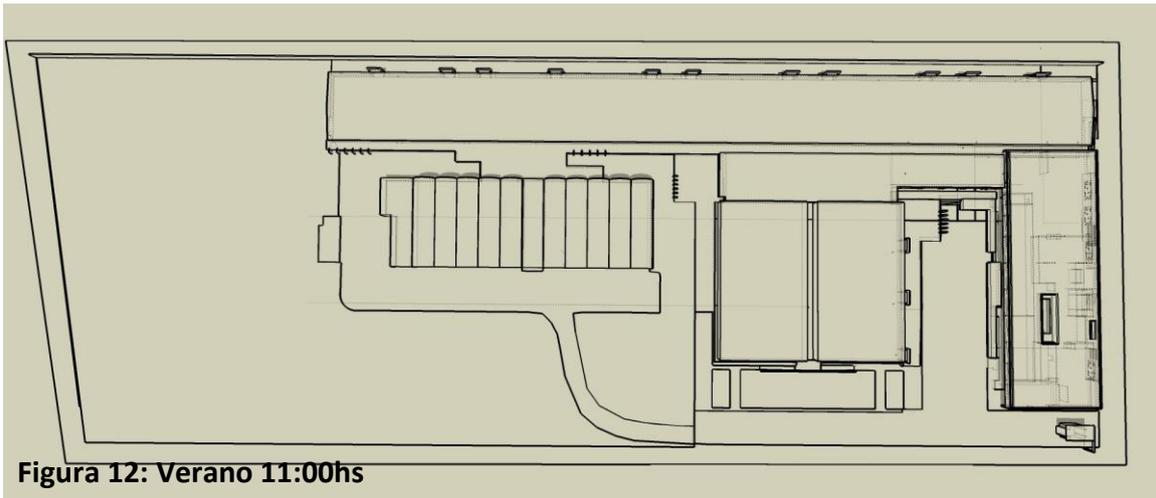
**Figura 9: Verano 8:00hs**



**Figura 10: Verano 9:00hs**



**Figura 11: Verano 10:00hs**



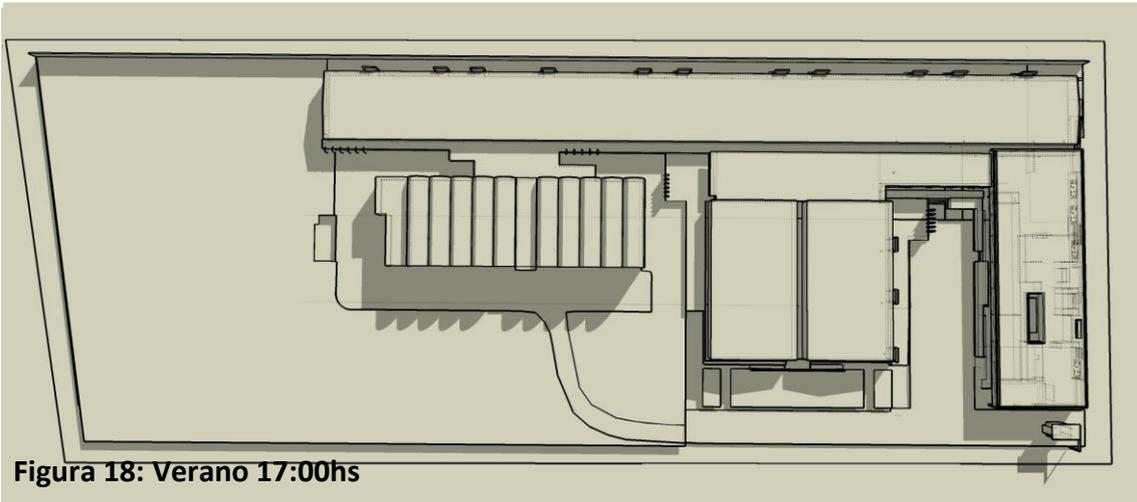


Figura 18: Verano 17:00hs

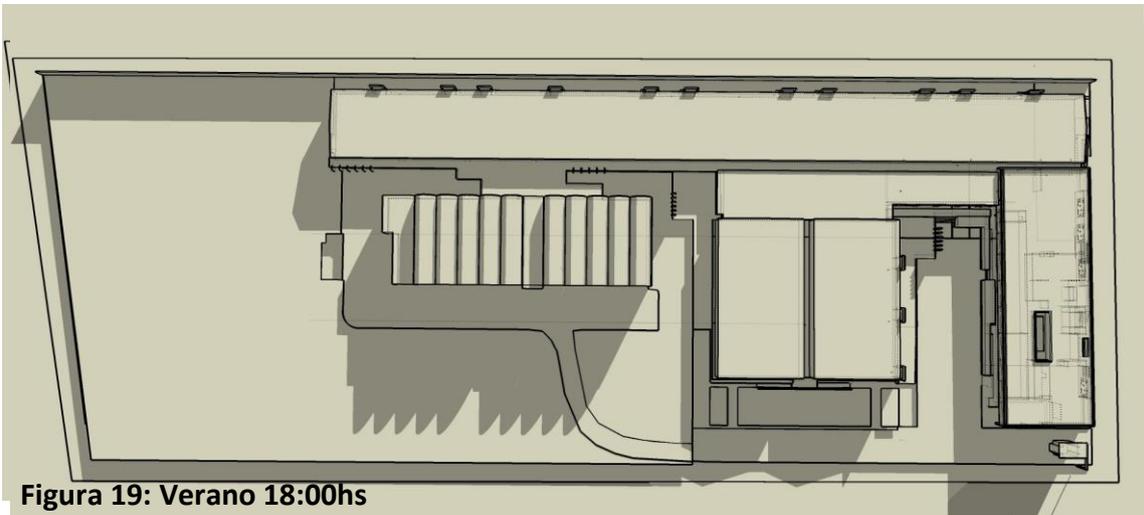


Figura 19: Verano 18:00hs

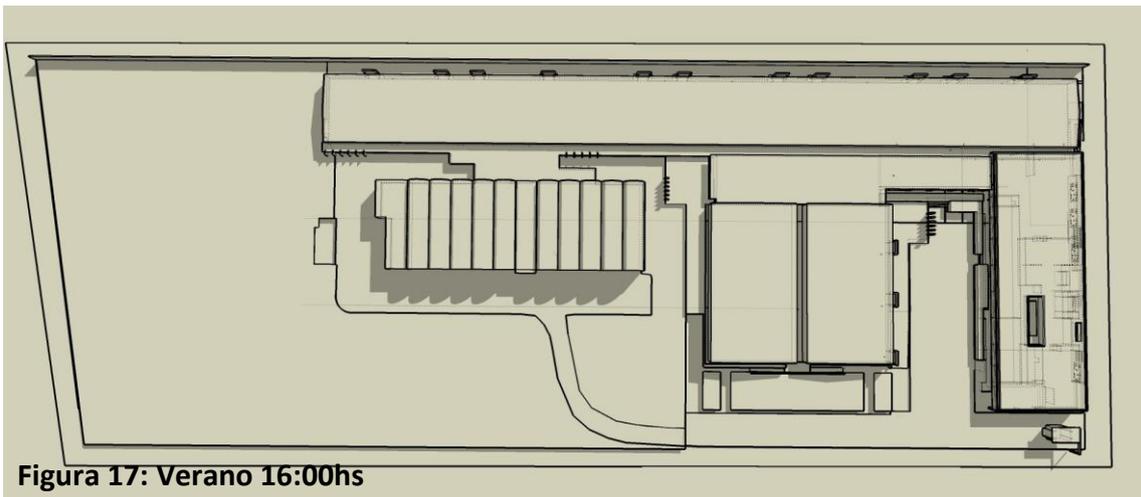


Figura 17: Verano 16:00hs

# ANÁLISIS DE SOMBRAS - INVIERNO

## Fachada principal



Figura 20: Invierno 8:00hs



Figura 21: Invierno 9:00hs



Figura 22: Invierno 10:00hs



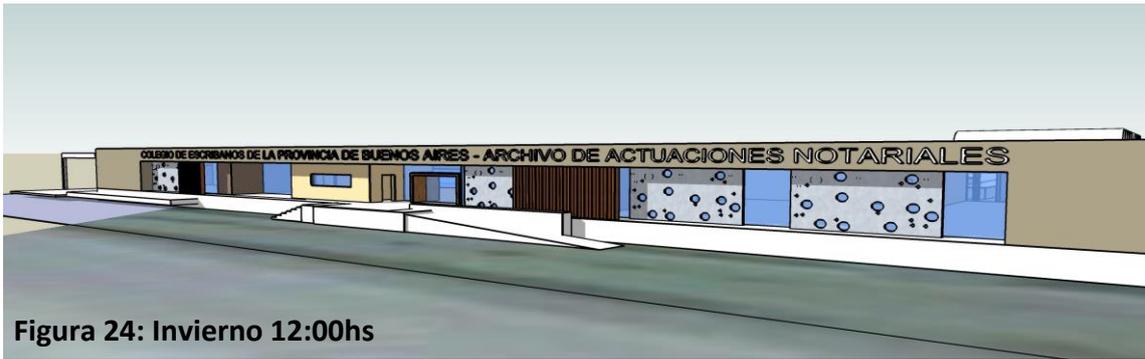


Figura 24: Invierno 12:00hs

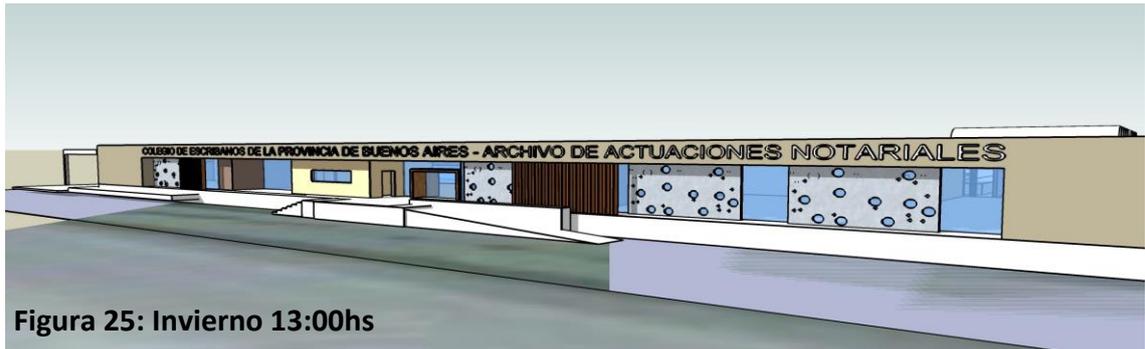


Figura 25: Invierno 13:00hs

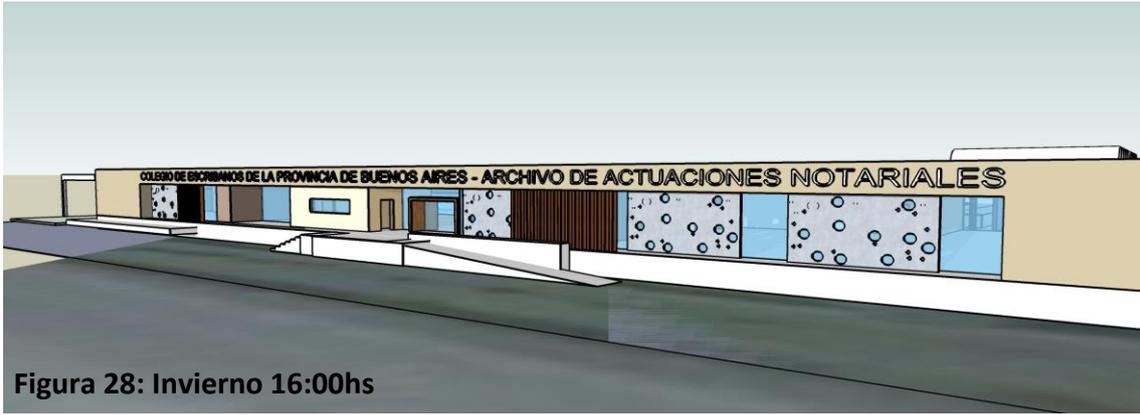


Figura 26: Invierno 14:00hs



Figura 27: Invierno 15:00hs

Figura 23: Invierno 11:00hs



# ANÁLISIS DE SOMBRAS - VERANO

## Fachada principal



Figura 30: Verano 7:00hs



Figura 31: Verano 8:00hs



Figura 32: Verano 9:00hs



Figura 33: Verano 10:00hs



Figura 34: Verano 11:00hs



Figura 35: Verano 12:00hs

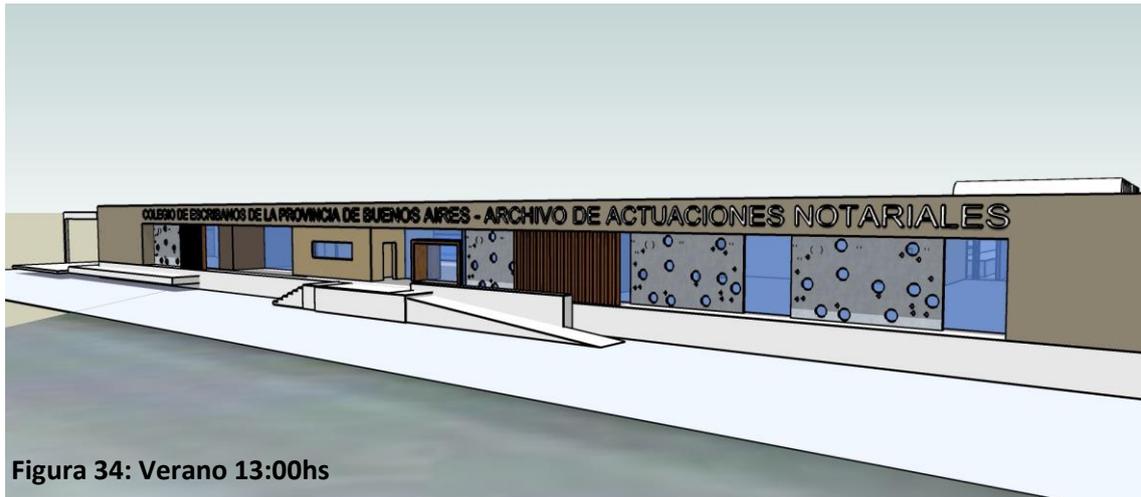


Figura 34: Verano 13:00hs

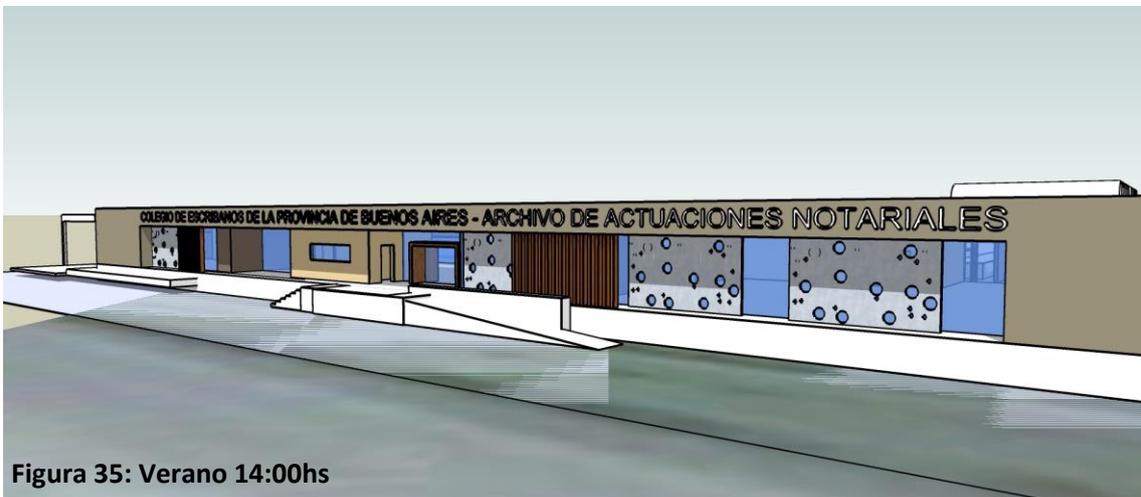


Figura 35: Verano 14:00hs



Figura 36: Verano 15:00hs



Figura 37: Verano 16:00hs

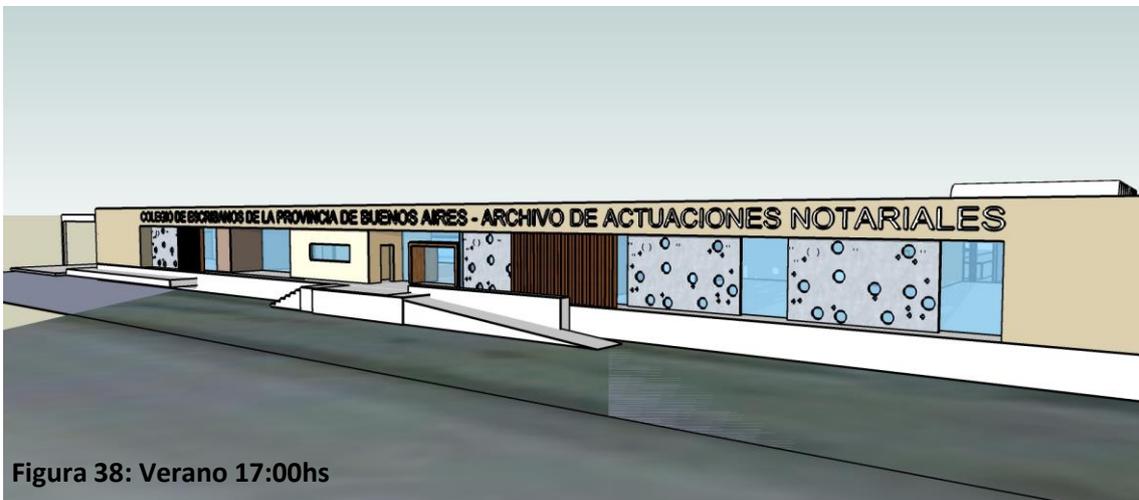


Figura 38: Verano 17:00hs

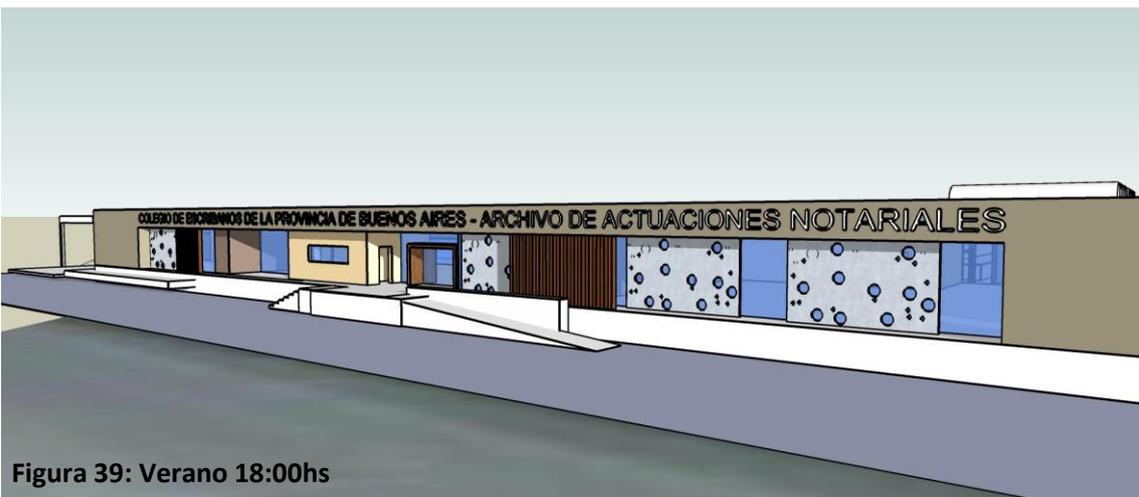
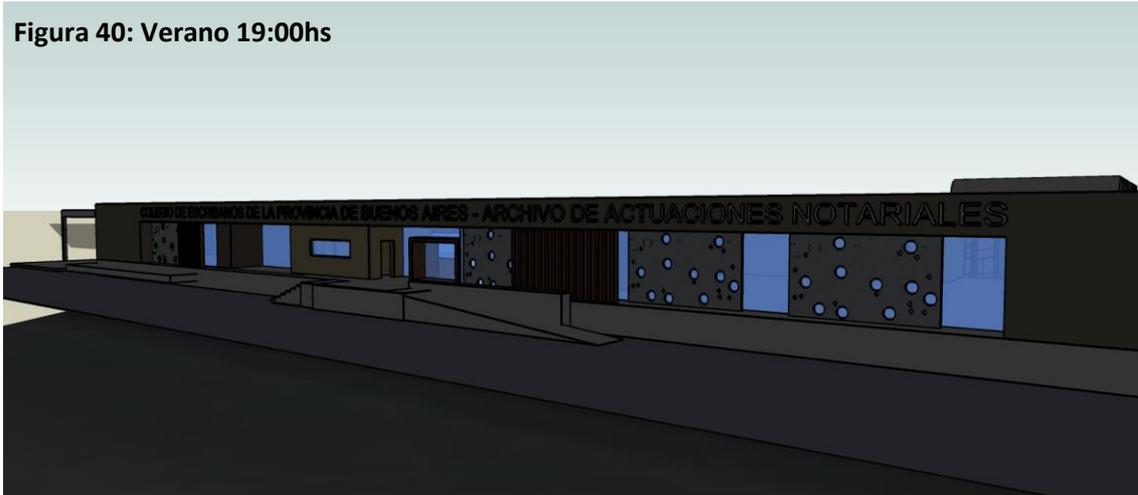


Figura 39: Verano 18:00hs

Figura 40: Verano 19:00hs



# ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO - INVIERNO

## Sala de Lectura





Figura 44: Invierno 14:00hs



Figura 45: Invierno 15:00hs



Figura 46: Invierno 16:00hs

Figura 47: Verano 11:00hs

# ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO - VERANO

## Sala de Lectura





Figura 50: Verano 14:00hs



Figura 51: Verano 15:00hs



Figura 52: Verano 16:00hs



Figura 53: Verano 17:00hs

## ANEXO 2

### ESTUDIO HIGROTÉRMICO

Se realizó un análisis higrotérmico de partes componentes de la envolvente térmica sean muros o techos con el procedimiento de las Normas IRAM 11601 y 11625. Esto con el fin de verificar que la envolvente propuesta cumpla el Nivel B establecido en el Decreto 1030/10 de la Ley 13059/03 de la Provincia de Buenos Aires.

Adicionalmente que no exista riesgo de condensación superficial e intersticial en ninguna de las capas heterogéneas que componen los muros y techos.

Se utilizó el programa CEEMACON de la UNT ampliamente utilizado en el país que cumple con los procedimientos de cálculo expuestos en las Normas citadas.

Inicialmente se verificaron las soluciones propuestas por el comitente detectando que no cumplen con el Nivel B de la IRAM 11605 y tienen condensación intersticial. Se procedió a incrementar el nivel de aislamiento higrotérmico hasta lograr verifique. Se especifica como casos mejorados.

Alternativamente se propuso un nivel superior de aislamiento que por experiencias previas garantiza un adecuado retorno de la inversión debido a que el aislante térmico implica un costo adicional pero la protección mecánica y climática de este es la que realmente pesa en el costo. Entendiendo que en cualquier caso va a necesitarse aislamiento adicional ya que la mayoría de los materiales mampuestos en el mercado, sean de concreto o cerámicos cumplen con las Normas, se requerirá un sistema multicapa con alma de aislante liviano (EPS, PUR, Lana Vidrio). Aumentar el espesor del aislante afectará poco al costo total por metro cuadrado y generará múltiples beneficios.

Superficies interiores de muros y techos cercanos al confort la mayor parte del año, baja tasa de encendido de quemadores en calderas del sistema de calefacción o de compresores en el sistema de refrigeración. Además reducir a la mitad la potencia de equipos de climatización o de ser posible un 70% menor.

Esto justifica la opción óptima.

En caso de cubiertas la opción “techo verde” se propone como una opción ambiental o de imagen que no puede validarse a la luz de las Normas y Ley vigente. En invierno al estar el suelo cerca del nivel de saturación de humedad no implicará aislamiento térmico adicional significativo. En verano genera un efecto de refrescamiento por efecto de la evaporación de la humedad del suelo pero no está contemplado en las Normas o la Ley

Provincial. Por esto se propone una solución de menor costo inicial y menor mantenimiento que no invalida la posibilidad de ser cubierto con un geotextil y humus para cubrirlo con panes de pasto y sistema de riego. Sumado a la necesidad de mantenimiento periódico respecto a su corte y desmalezado.

Esta opción es un sistema de aislamiento térmico en tres capas. Una primer capa en el cielorraso suspendido bajo losa de 5 cm de lana de vidrio con foil de aluminio hacia abajo haciendo de barrera de vapor y para radiación en el IR. Luego el espacio de aire para conductos y sistemas técnicos y la losa de H°A°. Sobre la losa previamente limpia y libre de material suelto dos a tres capas de pintura asfáltica sobre la cual apoyar placas de 1m<sup>2</sup> de 10 cm de espesor de EPS 20Kg/m<sup>3</sup>. Un separador que evite el escurrimiento de mortero cubierto con el contrapiso de pendiente de la azotea. Este separador debe ser permeable al vapor y se sugiere utilizar WichiRoofing. El alisado de concreto para que apoye la membrana hidráulica. Esta membrana hay que protegerla del sol y para esto una opción válida es utilizar el producto “Neotech Roof” cubierto con una capa de 5 cm de arcilla expandida o “Ripiolita / Leca”. Esta es liviana e inerte. Es sencilla de manipular. En caso de una membrana deteriorada se retira con facilidad la ripiolita y el panel “Neotech Roof”.

Esta solución garantiza un alto nivel de aislamiento y una carga térmica en verano cercana a cero para el sistema de refrigeración.

En caso de agregar un piso se retira y acopia con facilidad el panel “Neotech Roof” y la ripiolita /leca para reusarlo en el nuevo techo. Sobre la membrana se puede apoyar un piso técnico flotante para facilitar el paso de instalaciones eléctricas y de comunicación.

Respecto a muros se propone el uso de ladrillos huecos comunes de 12 o 18cm revocados hacia el interior. Aunque a nivel bioclimático sea mejor el ladrillo común por el efecto beneficioso de la masa térmica en verano. En el exterior una barrera de vapor asfáltica sobre la cual adherir placas de poliestireno expandido EPS de 20kg/m<sup>3</sup> con adhesivo “Base Coat” de “Weber”. Luego una capa de “base Coat” de 1 mm y a medio fraguar una capa allanada dentada. Sobre esto una malla de vidrio resistente a los alcalis de 100 a 150g/m<sup>2</sup> [<http://www.redefibra.com.ar/>] y se termina con una última capa de “base Coat” previo al material de frente elegido.

Hay multitud de opciones en el mercado para techos verdes, que se conversaron en el proceso con la Arq. Fernández. Para realizar una última verificación y certificar la calidad higrotérmica el Comitente debe tomar una decisión definitiva.

## MURO 1: Tabique de H°A° 15 cm visto en cara interior y EIFS.

<b>OBRA:</b>	CE - Muro 1		
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS		
<b>OPERADOR:</b>	LAyHS - FAU - UNLP		
<b>FECHA:</b>	29/04/2015		

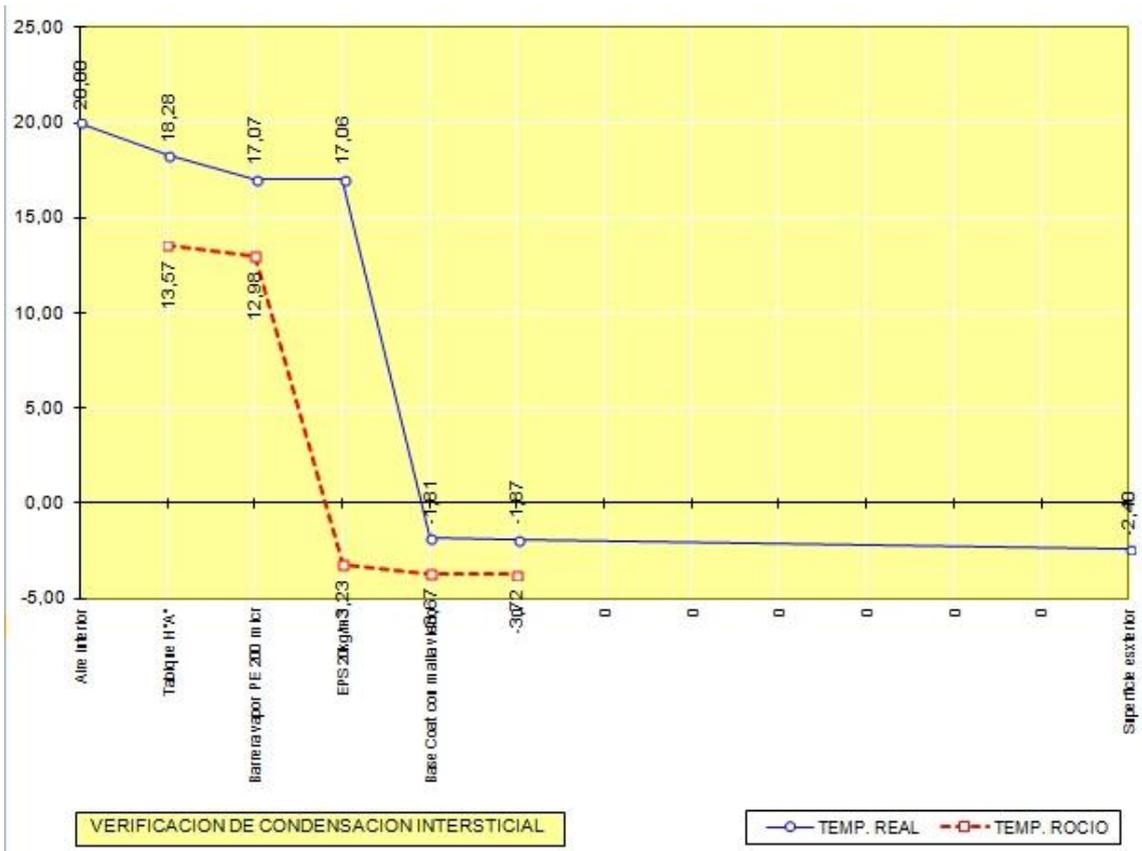
CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	
Zona bioambiental: (x)		3	VER ANEXO 1
Tipo de cerramiento:		M	Ingresar 1,2,3,4,5,6
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	MURO = M - TECHO = T
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER T MEDIS
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	VER PLANILLA T MEDIS
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRITO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento	Muro doble con aislación, revocado ambas caras		
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

## PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO

N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .KW	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA K SI/NO		VERIFICA QUE NO CONDENSA			
							Permeabilidad g/m.h.KPa	Permeancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocío (°C)
	AIRE INTERIOR											
	R.S.I.		Ver Planilla CONDUCT	0,130			Ver Planilla PERM	Ver Planilla PERM		1,55	20,00	
1	Tabique HA	0,1500	1,630	0,092	2400	360,0	0,020		7,50	1,55	18,28	13,57
2	Barrera vapor PE 200 micr	0,0002	0,700	0,000	1800	0,4		0,0080	125,00	1,49	17,07	12,98
3	EPS 20kg/m3	0,0500	0,035	1,429	20	1,0	0,023		2,22	0,47	17,06	-3,23
4	Base Coat con malla vidrio	0,0050	1,130	0,004	2000	10,0	0,022		0,23	0,46	-1,81	-3,67
5										0,45	-1,87	-3,72
6										#N/A	#N/A	#N/A
7										#N/A	#N/A	#N/A
8										#N/A	#N/A	#N/A
9										#N/A	#N/A	#N/A
10										#N/A	#N/A	#N/A
11										#N/A	#N/A	#N/A
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40	
	AIRE EXTERIOR									0,45	-2,40	
				Res.Ter.Tot.	K=1/Rt	Peso Total			Resis.paso vapor tot.			
		Espesor Total:	0,205	1,695	0,590	371,36			134,949			



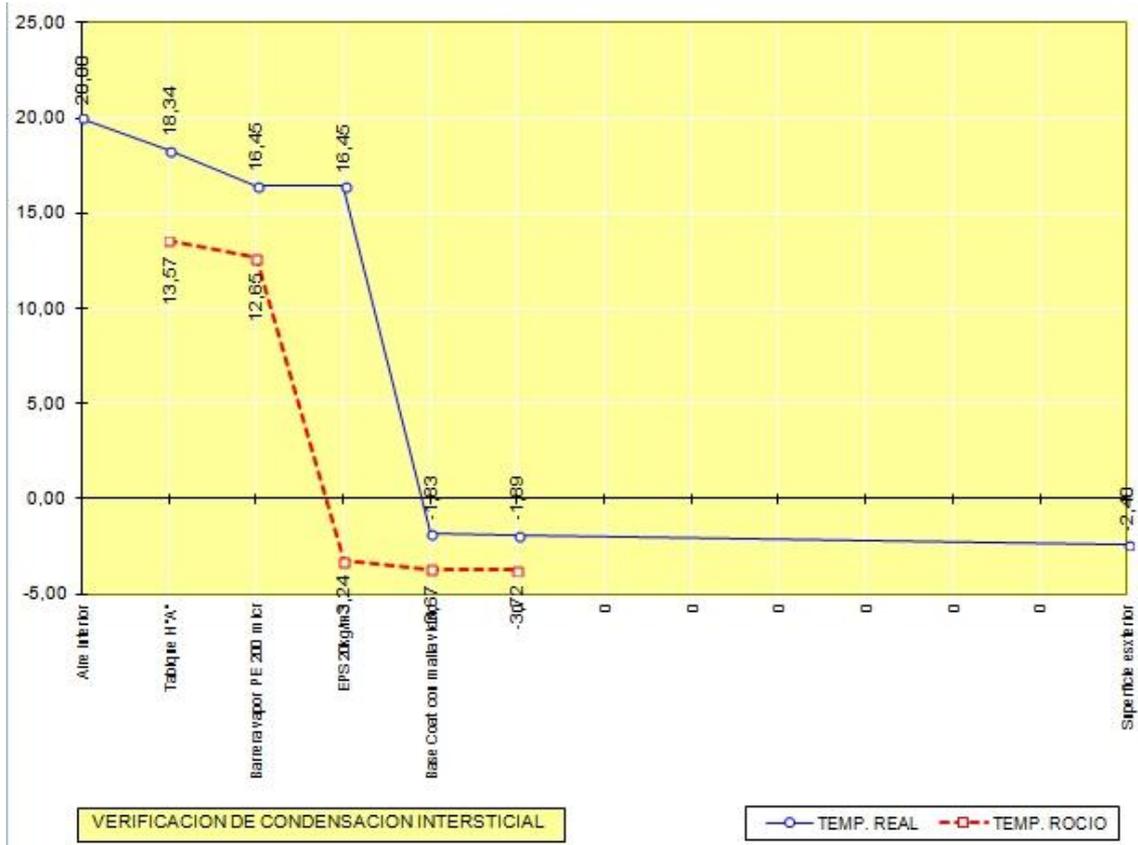
## MURO 2: Tabique de H°A° 24 cm visto en cara interior y EIFS. SOLUCIÓN SATISFATORIA - K=0.57 W/m2K

<b>OBRA:</b>	CE - Muro 2 H°A° 24 cm basecoat
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
<b>OPERADOR:</b>	LAgHS - FAU - UNLP
<b>FECHA:</b>	29/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	VER ANEXO 1
Zona bioambiental: (x)		3	Ingresar 1,2,3,4,5,66
Tipo de cerramiento:		M	MURO = M - TECHO = T
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	VER TMEDES
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER PLANILLA TMEDES
Humedad relativa interior de diseño:	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRIPTO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento		Muro doble con aislación, revocado ambas caras	
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO											VERIFICA K SI NO		VERIFICA QUE NO CONDENSA	
											MINIMO	SI VERIFICA	SUPERFICIAL	SI VERIF.
											RECOMEN.	SI VERIFICA	INTERSTICIAL	SI VERIF.
											ECOLOGIC	NO VERIFICA		
N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .KW	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	Permeabilidad g/m.h.KPa	Permeancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocío (°C)		
	AIRE INTERIOR		Ver Planilla				Ver Planilla	Ver Planilla		1,55	20,00			
	R.S.I.		CONDUC	0,130			PERM	PERM						
1	Tabique H°A°	0,2400	1,630	0,147	2400	576,0	0,020		12,00	1,55	18,34	13,57		
2	Barrera vapor PE 200 micr	0,0002	0,700	0,000	1800	0,4		0,0080	125,00	1,45	16,45	12,65		
3	EPS 20kg/m3	0,0500	0,035	1,429	20	1,0	0,023		2,22	0,47	16,45	-3,24		
4	Base Coat con malla vidrio	0,0050	1,130	0,004	2000	10,0	0,022		0,23	0,46	-1,83	-3,67		
5										0,45	-1,89	-3,72		
6										#N/A	#N/A	#N/A		
7										#N/A	#N/A	#N/A		
8										#N/A	#N/A	#N/A		
9										#N/A	#N/A	#N/A		
10										#N/A	#N/A	#N/A		
11										#N/A	#N/A	#N/A		
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40			
	AIRE EXTERIOR									0,45	-2,40			
Espesor Total:				0,295	Res. Ter. Tot. K=1/Rt	1,751	Peso Total	587,36	Resis. paso vapor tot.	139,449				



## MURO 2 F: Ladrillos huecos "Fanelli" 24x18x33.

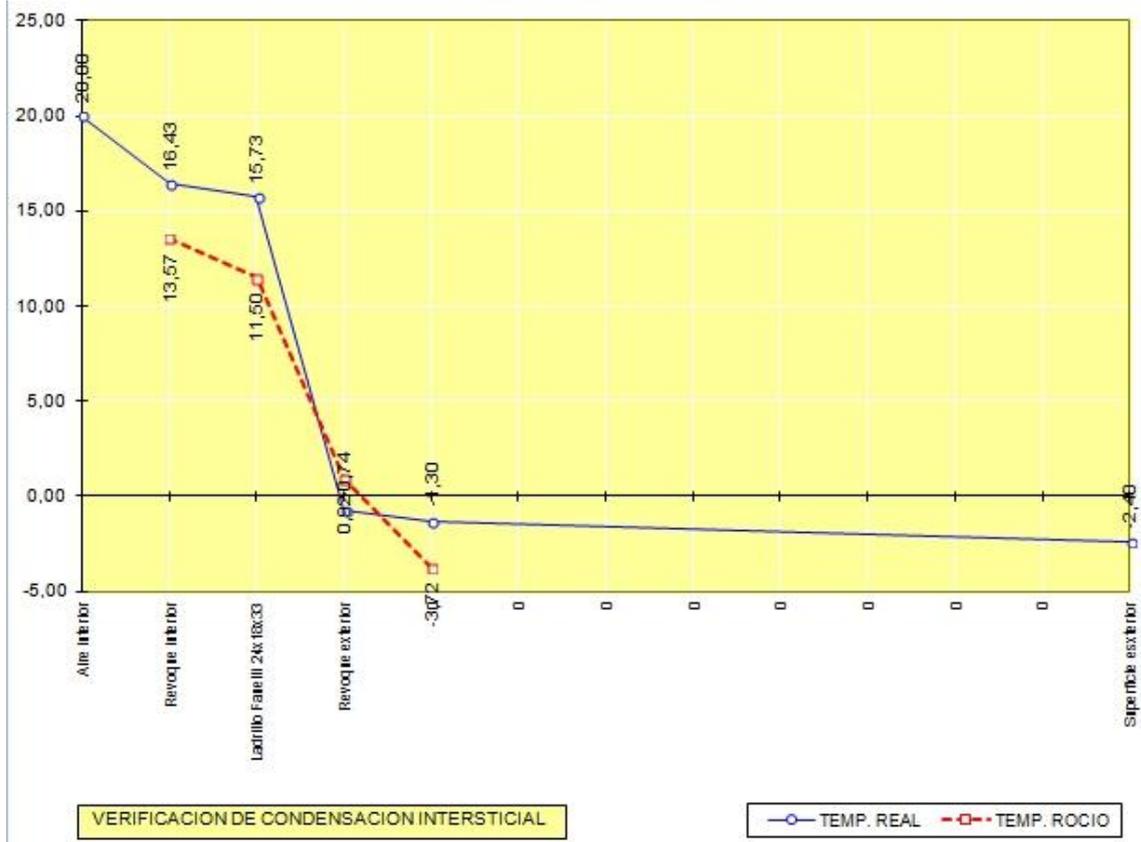
### NO CUMPLE

<b>OBRA:</b>	CE - Muro 2 Fanelli 24x18x33
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
<b>OPERADOR:</b>	LayHS - FAU - UNLP
<b>FECHA:</b>	29/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	<i>VER ANEXO 1</i> <i>Ingresar 1,2,3,4,5, 6,6</i> MURO = M - TECHO = T <i>VER TMECIS</i> <i>VER PLANILLA TMECIS</i>
Zona bioambiental: (x)		3	
Tipo de cerramiento:		M	
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	
Humedad relativa interior de diseño:	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	<i>VALOR PRESCRITO POR NORMAS</i>
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento	Muro doble con aislación, revocado ambas caras		
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	<i>VER PLANILLA RECA</i>
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	<i>VER PLANILLA RECA</i>
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	<i>VER PLANILLA RECA</i>
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	<i>VER PLANILLA COLOR</i>
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	<i>VER PLANILLA RECA</i>
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	<i>VER PLANILLA RECA</i>
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	<i>VER PLANILLA RECA</i>

PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO										VERIFICA K		SI/NO		VERIFICA QUE NO CONDENSA	
										MINIMO	SI VERIFICA	SUPERFICIAL	SI VERIF.		
										RECOMEN.	NO VERIFICA	INTERSTICIAL	NO VERIF.		
										ECOLOGIC	NO VERIFICA				
Nº Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .K/W	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	Permeabilidad g/m.h.KPa	Permeancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocío (°C)			
	AIRE INTERIOR		<i>Ver Planilla CONDUCT</i>	0,130			<i>Ver Planilla PERM</i>	<i>Ver Planilla PERM</i>		1,55	20,00				
	R.S.I.									1,55	16,43	13,57			
1	Revoque interior	0,0240	0,930	0,026	1900	45,6	0,044		0,55	1,35	15,73	11,50			
2	Ladrillo Fanelli 24x18x33	0,2400	0,400	0,600	597	143,3	0,130		1,85	0,66	-0,74	0,92			
3	Revoque exterior	0,0240	1,160	0,021	1900	45,6	0,044		0,55	0,45	-1,30	-3,72			
4										#N/A	#N/A	#N/A			
5										#N/A	#N/A	#N/A			
6										#N/A	#N/A	#N/A			
7										#N/A	#N/A	#N/A			
8										#N/A	#N/A	#N/A			
9										#N/A	#N/A	#N/A			
10										#N/A	#N/A	#N/A			
11										0,45	-2,40				
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40				
	AIRE EXTERIOR									0,45	-2,40				
				Res. Ter. Tot. K=1/Rt	Peso Total				Resis. paso vapor tot.						
Espesor Total:				0,288	0,816	1,225	234,48			2,937					



## MURO 2 Fm: Ladrillos "Fanelli" 24x18x33 + EIFS PUR 3,4cm. SOLUCIÓN OPTIMA - K=0.45 W/m2K

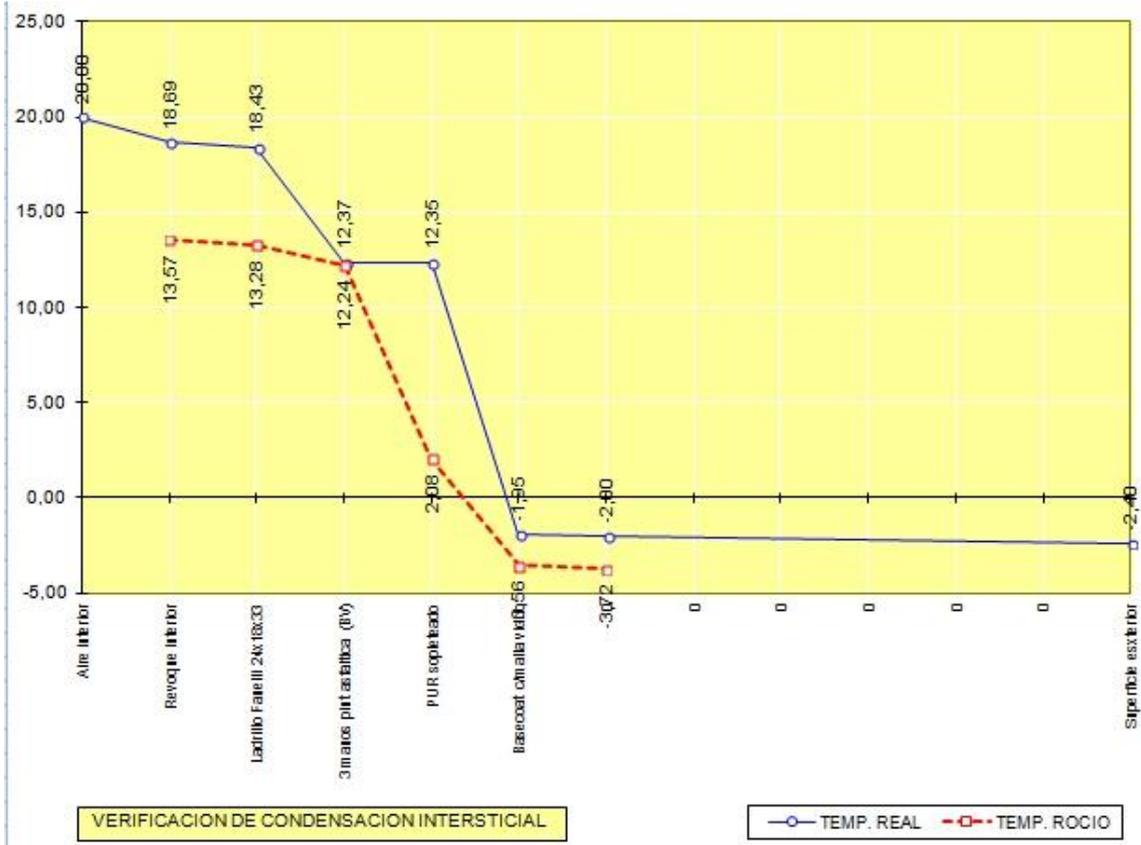
<b>OBRA:</b>	CE - Muro 2 Fanelli 24x18x33 mejorado
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
<b>OPERADOR:</b>	LAYS - FAU - UNLP
<b>FECHA:</b>	29/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	VER ANEXO 1
Zona bioambiental: (x)		3	Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6
Tipo de cerramiento:		M	MURO = M - TECHO = T
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	VER TMECIS
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER PLANILLA TMECIS
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRITO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento	Muro doble con aislación, revocado ambas caras		
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

### PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO

Nº Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .K/W	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA K SI/NO		VERIFICA QUE NO CONDENSA		Temp. real (°C)	Temp. rocío (°C)
							MINIMO	SI VERIFICA	SUPERFICIAL	SI VERIF.		
	AIRE INTERIOR											
	R.S.I.			0,130						1,55	20,00	
1	Revoque interior	0,0240	0,930	0,026	1900	45,6	0,044		0,55	1,55	18,69	13,57
2	Ladrillo Fanelli 24x18x33	0,2400	0,400	0,600	597	143,3	0,130		1,85	1,52	18,43	13,28
3	3 manos pint asfáltica (BV)	0,0010	0,700	0,001	1900	1,9		0,0800	12,50	1,41	12,37	12,24
4	PUR sopleteado	0,0340	0,024	1,417	30	1,0	0,008		4,53	0,71	12,35	2,08
5	Basecoat c/malla vidrio	0,0050	1,160	0,004	1900	9,5	0,044		0,11	0,46	-1,95	-3,56
6										0,45	-2,00	-3,72
7										#N/A	#N/A	#N/A
8										#N/A	#N/A	#N/A
9										#N/A	#N/A	#N/A
10										#N/A	#N/A	#N/A
11										#N/A	#N/A	#N/A
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40	
	AIRE EXTERIOR									0,45	-2,40	
Espesor Total:		0,304		Res. Ter. Tot. K=1/Rt	2,218	Peso Total	0,451	201,30	Resis. paso vapor tot.	19,539		



## MURO 2 Fm1: Ladrillos huecos 18x18x33 + EIFS PUR 2,2cm.

<b>OBRA:</b>	CE - Muro 2 Fanelli 18x18x33 mejorado
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
<b>OPERADOR:</b>	L.AyHS - FAU - UNLP
<b>FECHA:</b>	29/04/2015

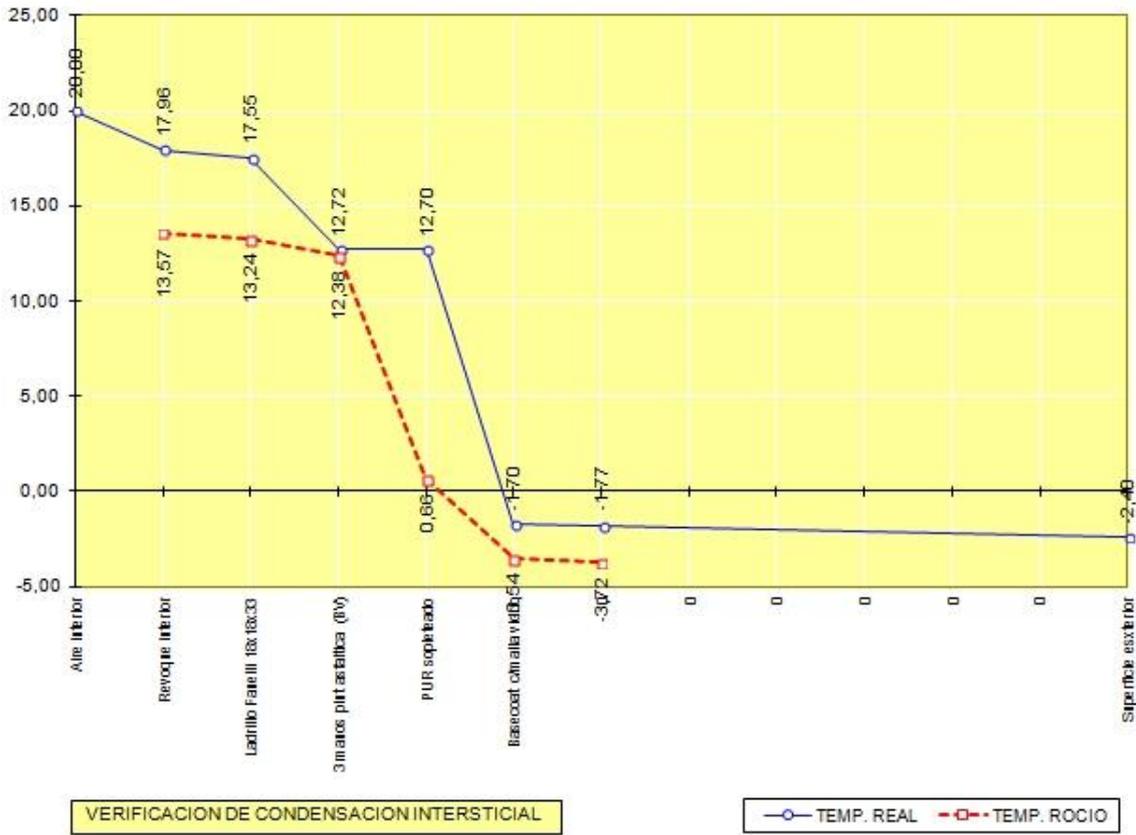
CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	VER ANEXO 1
Zona bioambiental: (x)		3	Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6
Tipo de cerramiento:		M	MURO = M - TECHO = T
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	VER T MEDIS
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER PLANILLA T MEDIS
Humedad relativa interior de diseño:	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRIPTO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento	Muro doble con aislación, revocado ambas caras		
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

## PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE

## DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO

N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conduc- tividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .KW	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA K SI NO		VERIFICA QUE NO CONDENSA			
							Permea- bilidad g/m.h.KPa	Per- meancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocío (°C)
	AIRE INTERIOR		Ver Planilla				Ver Planilla	Ver Planilla	1,55	20,00		
	R.S.I.		CONDUC	0,130			PERM	PERM				
1	Revoque interior	0,0240	0,930	0,026	1900	45,6	0,044		0,55	1,55	17,96	13,57
2	Ladrillo Fanelli 18x18x33	0,1800	0,585	0,308	597	107,5	0,130		1,38	1,51	17,55	13,24
3	3 manos pint asfáltica (BV)	0,0010	0,700	0,001	1900	1,9		0,0800	12,50	1,43	12,72	12,38
4	PUR sopleteado	0,0220	0,024	0,917	30	0,7	0,008		2,93	0,64	12,70	0,66
5	Basecoat c/malla vidrio	0,0050	1,160	0,004	1900	9,5	0,044		0,11	0,46	-1,70	-3,54
6										0,45	-1,77	-3,72
7										#N/A	#N/A	#N/A
8										#N/A	#N/A	#N/A
9										#N/A	#N/A	#N/A
10										#N/A	#N/A	#N/A
11										#N/A	#N/A	#N/A
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40	
	AIRE EXTERIOR									0,45	-2,40	
	Espesor Total:	0,232								Res. Ter. Tot. K=1/Rt		
										1,426	0,701	165,12
										Peso Total		
										17,477		
										Resis.paso vapor tot.		



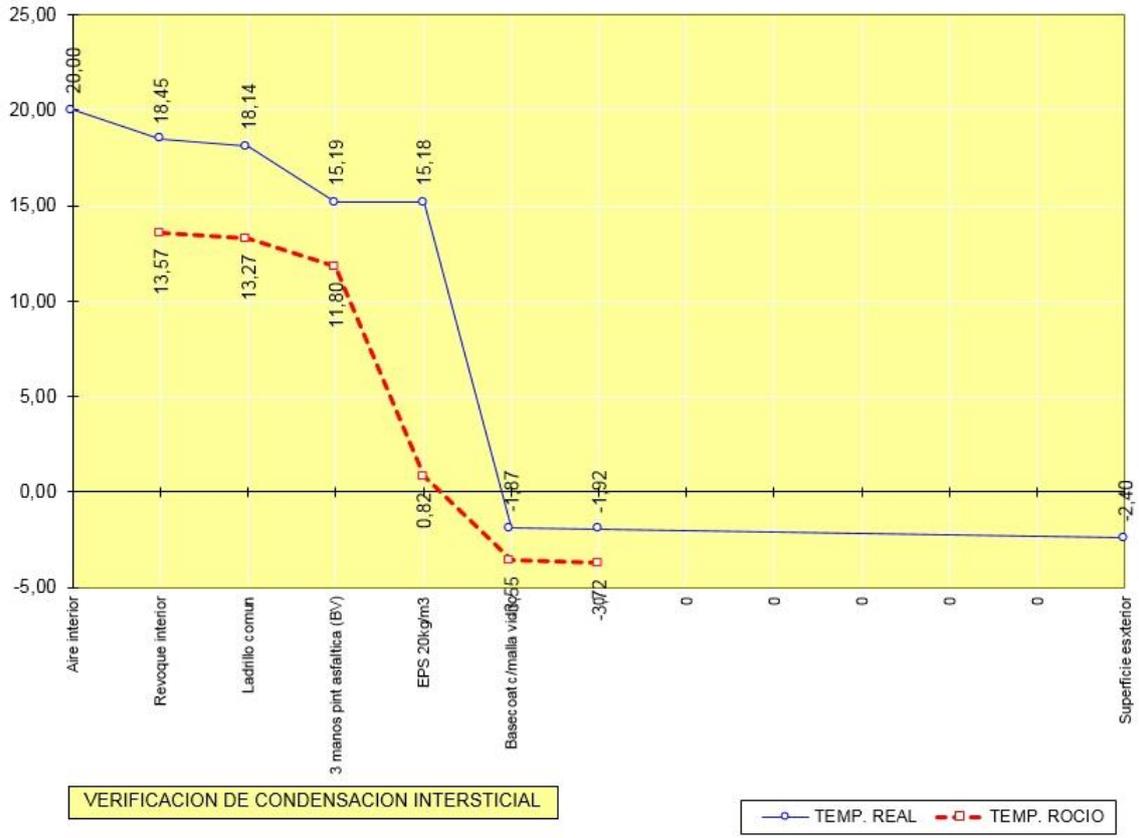
## MURO 5: Ladrillos comunes 20cm + EIFS EPS 5cm. SOLUCIÓN OPTIMA - K=0.53 W/m2K

<b>OBRA:</b>	CE - Muro 5 DAC Ladr Com 20cm + EIFS 5cm
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
<b>OPERADOR:</b>	LAyHS - FAU - UNLP
<b>FECHA:</b>	23/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	VER ANEXO 1
Zona bioambiental: (x)		3	Ingresar 1,2,3,4,5,66
Tipo de cerramiento:		M	MURO = M - TECHO = T
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	VER TMEDES
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER PLANILLA TMEDES
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRITO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento		Muro doble con aislación, revocado ambas caras	
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO														
N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .K/W	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA K SI/NO		VERIFICA QUE NO CONDENSA					
							MINIMO	SI VERIFICA	SUPERFICIAL		SI VERIF.			
							RECOMEN. ECOLOGIC	SI VERIFICA	INTERSTICIAL		SI VERIF.			
								Permeabilidad g/m.h.kPa	Permeancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocío (°C)	
	AIRE INTERIOR		Ver Planilla					Ver Planilla	Ver Planilla		1,55	20,00		
	R.S.I.		CONDUC	0,130				PERM	PERM					
1	Revoque interior	0,0240	0,930	0,026	1900	45,6	0,044			0,55	1,55	18,45	13,57	
2	Ladrillo comun	0,2000	0,810	0,247	1600	320,0	0,080			2,50	1,52	18,14	13,27	
3	3 manos pint asfáltica (BV)	0,0010	0,700	0,001	1900	1,9		0,0800		12,50	1,37	15,19	11,80	
4	EPS 20kg/m3	0,0500	0,035	1,429	20	1,0	0,015			3,33	0,65	15,18	0,82	
5	Basecoat c/malla vidrio	0,0050	1,160	0,004	1900	9,5	0,044			0,11	0,46	-1,87	-3,55	
6											0,45	-1,92	-3,72	
7											#N/A	#N/A	#N/A	
8											#N/A	#N/A	#N/A	
9											#N/A	#N/A	#N/A	
10											#N/A	#N/A	#N/A	
11											#N/A	#N/A	#N/A	
	R.S.E.			0,040							0,45	-2,40		
	AIRE EXTERIOR										0,45	-2,40		
Espesor Total:		0,280		Res.Ter.Tot. K=1/Rt	1,877	Peso Total	0,533	378,00		Resis.paso vapor tot.	18,992			



## TECHO 1: Losa H° A° y cielorraso susp. Yeso

### NO CUMPLE

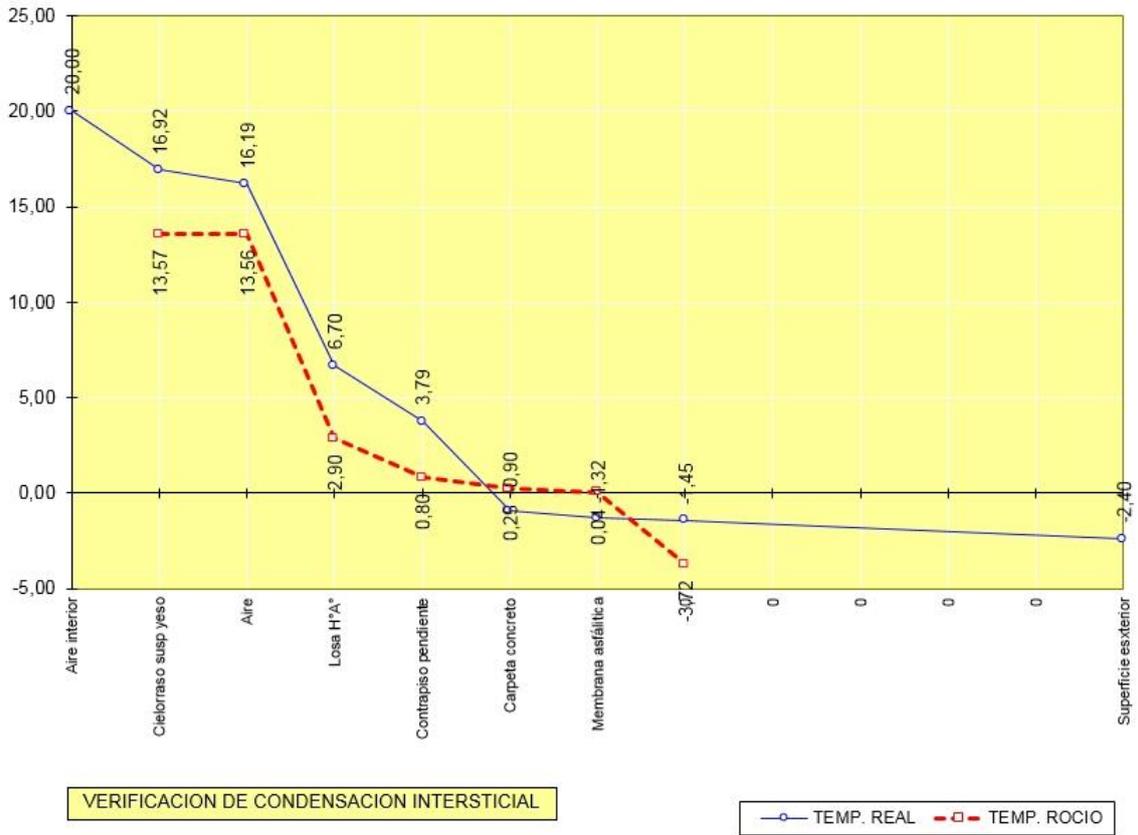
OBRA:	CE - Techo base
SITUACION:	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
OPERADOR:	LAYHS - FAU - UNLP
FECHA:	29/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	
Zona bioambiental: (x)		3	VER ANEXO 1
Tipo de cerramiento:		T	Ingresar 1,2,3,4,5, ò 6
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	MURO = M - TECHO = T
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER TMEDIS
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	VER PLANILLA TMEDIS
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRIPTO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento		Muro doble con aislación, revocado ambas caras	
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup.exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

#### PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO

N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .K/W	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA K SI NO		Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	VERIFICA QUE NO CONDENSA		
							MINIMO	NO VERIFICA		SUPERFICIAL	SI VERIF.	INTERSTICIAL
	AIRE INTERIOR									1,55	20,00	
	R.S.I.		Ver Planilla CONDUC	0,130			Ver Planilla PERM	Ver Planilla PERM				
1	Cielorraso susp yeso	0,0035	0,310	0,031	600	5,7	0,110		0,09	1,55	16,92	13,57
2	Aire	0,4000	1,000	0,400	0	0,0		0,0133	75,19	1,55	16,19	13,56
3	Losa H° A°	0,2000	1,630	0,123	2400	480,0	0,020		10,00	0,76	6,70	2,90
4	Contrapiso pendiente	0,1500	0,760	0,197	1600	240,0	0,060		2,50	0,65	3,79	0,80
5	Carpeta concreto	0,020	1,130	0,018	2000	40,0	0,022		0,91	0,63	-0,90	0,25
6	Membrana asfáltica	0,004	0,700	0,006	2000	8,0		0,0650	15,38	0,62	-1,32	0,04
7										#N/A	#N/A	#N/A
8										#N/A	#N/A	#N/A
9										#N/A	#N/A	#N/A
10										#N/A	#N/A	#N/A
11										#N/A	#N/A	#N/A
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40	
	AIRE EXTERIOR									0,45	-2,40	
	Espesor Total:	0,784		Res.Ter.Tot. K=1/Rt	0,944	Peso Total	1,059	773,70		Resis.paso vapor tot.	104,068	



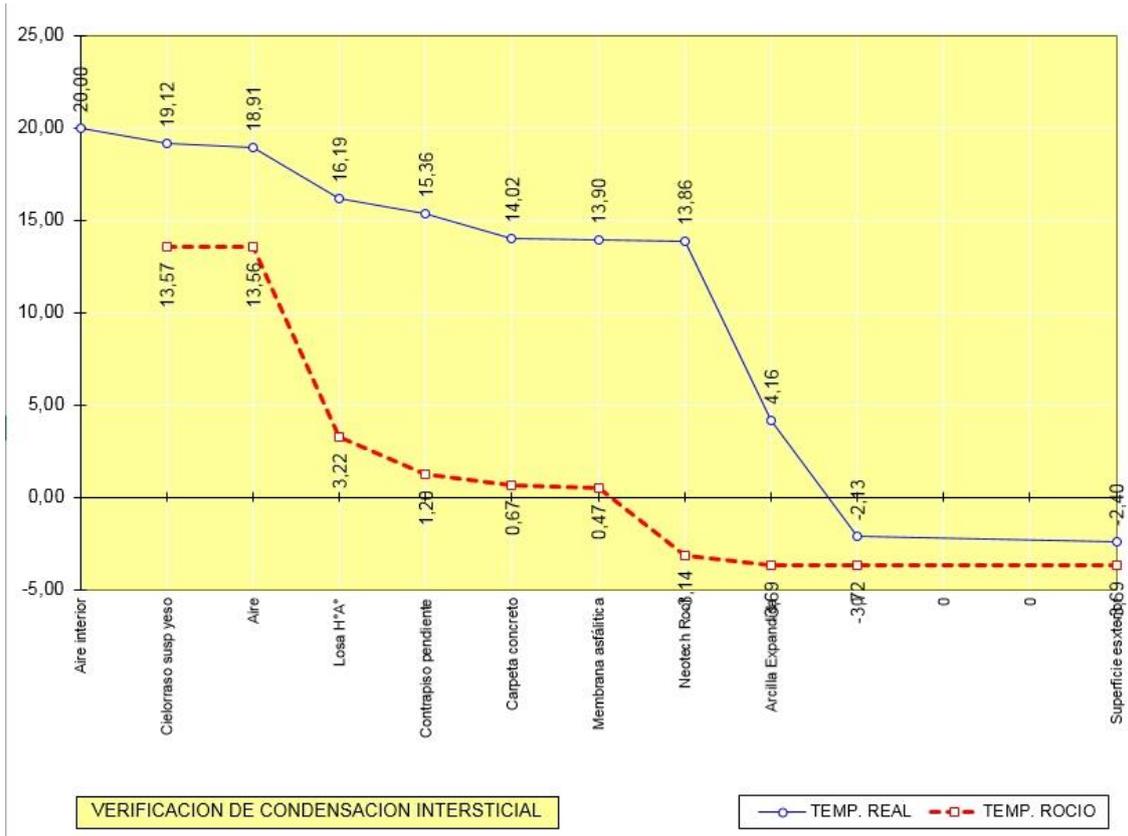
## TECHO 1 m: Losa H°A°, ciellorraso susp. Yeso EPS exterior

OBRA:	CE - Techo 0 base mejorado
SITUACION:	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
OPERADOR:	LAYHS - FAU - UNLP
FECHA:	29/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	
Zona bioambiental: (x)		3	VER ANEXO 1
Tipo de cerramiento:		T	Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	MURO = M - TECHO = T
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER TMEDIS
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	VER PLANILLA TMEDIS
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRIPTO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento		Muro doble con aislación, revocado ambas caras	
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup.exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO										VERIFICA K S/WNO		VERIFICA QUE NO CONDENSA	
NO INGRESAR VALOR DE CONDUCTIVIDAD EN CASO DE CAMARAS DE AIRE										MINIMO	SI VERIFICA	SUPERFICIAL	SI VERIF.
										RECOMEN.	SI VERIFICA	INTERSTICIAL	SI VERIF.
										ECOLOGICO	NO VERIFICA		
N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .K/W	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	Permeabilidad g/m.h.KPa	Permeancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocío (°C)	
	AIRE INTERIOR									1,55	20,00		
	R.S.I.		Ver Planilla CONDUCT	0,130			Ver Planilla PERM	Ver Planilla PERM		1,55	19,12	13,57	
1	Cielorraso susp yeso	0,0095	0,310	0,031	600	5,7	0,110		0,09	1,55	18,91	13,56	
2	Aire	0,4000	1,000	0,400	0	0,0		0,0133	75,19	0,77	16,19	3,22	
3	Losa H°A°	0,2000	1,630	0,123	2400	480,0	0,020		10,00	0,67	15,36	1,20	
4	Contrapiso pendiente	0,1500	0,760	0,197	1600	240,0	0,060		2,50	0,65	14,02	0,67	
5	Carpeta concreto	0,020	1,130	0,018	2000	40,0	0,022		0,91	0,64	13,90	0,47	
6	Membrana asfáltica	0,004	0,700	0,006	2000	8,0		0,0650	15,38	0,48	13,86	-3,14	
7	Neotech Roof	0,0500	0,035	1,429	20	1,0	0,023		2,17	0,46	4,16	-3,69	
8	Arcilla Expandida	0,050	0,054	0,926	130	6,5	0,500		0,10	0,45	-2,13	-3,72	
9										#N/A	#N/A	#N/A	
10										#N/A	#N/A	#N/A	
11										0,45	-2,40		
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40		
	AIRE EXTERIOR									0,45	-2,40		
		Res.Ter.Tot.	K=1/Rt	Peso Total					Resis.paso vapor tot.				
	Espesor Total:	0,884		3,299	0,303	781,20			106,342				



## TECHO 2: Losa H° A° vista, 10cm EPS, EPS exterior

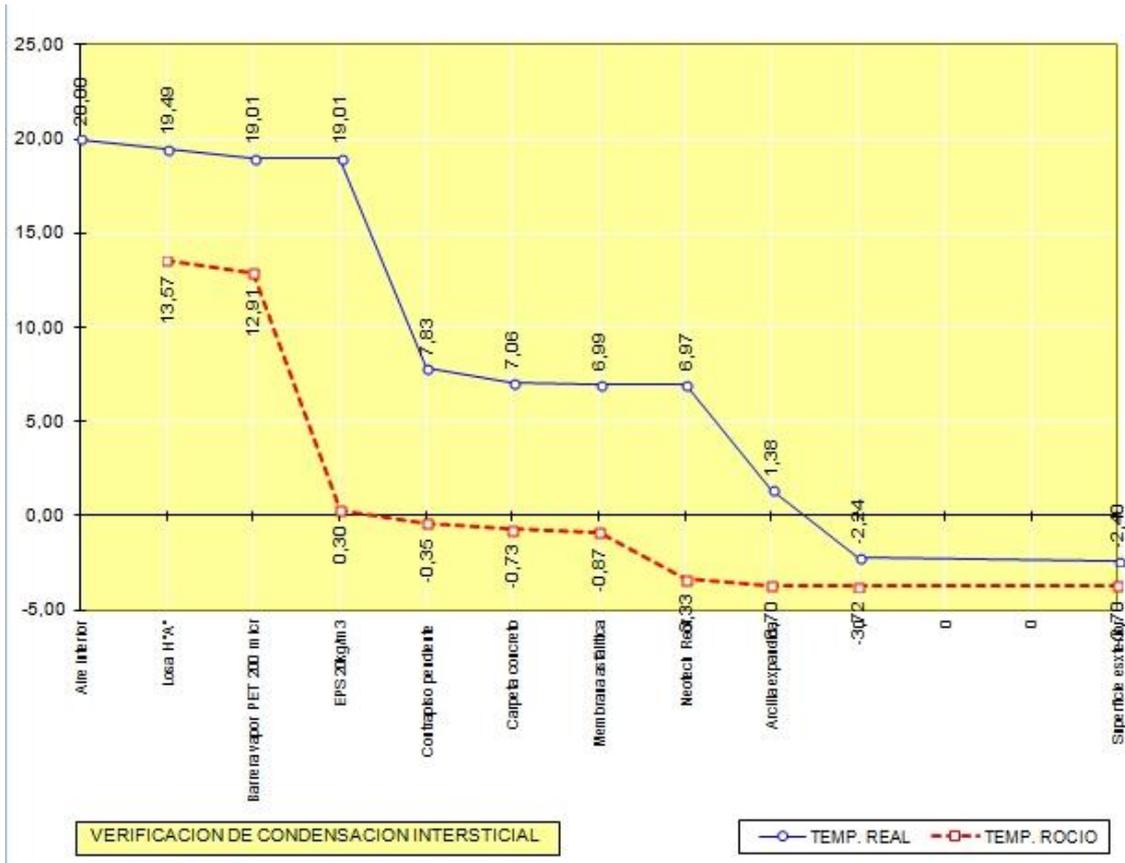
<b>OBRA:</b>	CE - Techo 2
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
<b>OPERADOR:</b>	LAyHS - FAU - UNLP
<b>FECHA:</b>	29/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	VER ANEXO 1
Zona bioambiental: (x)		3	Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6
Tipo de cerramiento:		T	MURO = M - TECHO = T
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	VER TMEDES
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER PLANILLA TMEDES
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRIPTO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento		Muro doble con aislación, revocado ambas caras	
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

**PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO**

N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .KW	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA K SWIND		VERIFICA QUE NO CONDENSA			
							MINIMO	SI VERIFICA	SUPERFICIAL	SI VERIF.		
							RECOMEN. ECOLOGIC	SI VERIFICA	INTERSTICIAL	SI VERIF.		
	AIRE INTERIOR											
	R.S.I.			0,130					1,55	20,00		
1	Losa H° A°	0,2000	1,630	0,123	2400	480,0	0,020		10,00	1,48	19,01	12,91
2	Barrera vapor PET 200 micr	0,0002	0,700	0,000	1800	0,4		0,0080	125,00	0,63	19,01	0,30
3	EPS 20kg/m3	0,1000	0,035	2,857	20	2,0	0,023		4,44	0,60	7,83	-0,35
4	Contrapiso pendiente	0,1500	0,760	0,197	1600	240,0	0,060		2,50	0,58	7,06	-0,73
5	Carpeta concreto	0,020	1,130	0,018	2000	40,0	0,022		0,91	0,57	6,99	-0,87
6	Membrana asfáltica	0,004	0,700	0,006	2000	8,0		0,0650	15,38	0,47	6,97	-3,33
7	Neotech Roof	0,050	0,035	1,429	20	1,0	0,023		2,17	0,45	1,38	-3,70
8	Árcilla expandida	0,050	0,054	0,326	130	6,5	0,500		0,10	0,45	-2,24	-3,72
9										#N/A	#N/A	#N/A
10										#N/A	#N/A	#N/A
11										0,45	-2,40	
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40	
	AIRE EXTERIOR											
	Espesor Total:	0,574		Res. Ter. Tot. K=1/Rt	5,725	K=1/Rt	0,175	Peso Total	777,86	Resis. paso vapor tot.	160,512	



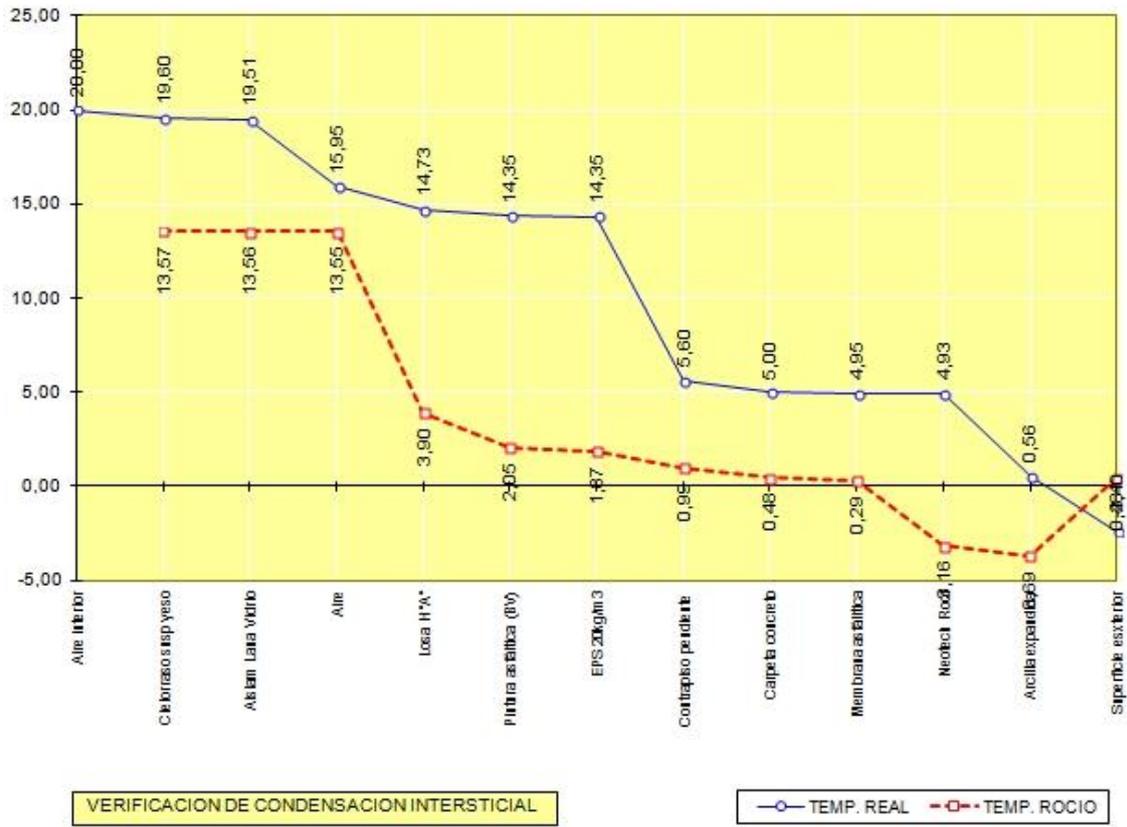
## TECHO 3: CielorrSusp y 5 cm LV, pleno, Losa H°A°, 10cm EPS, EPS exterior - SOLUCIÓN OPTIMA - K=0.137 W/m2K

<b>OBRA:</b>	CE - Techo 1
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
<b>OPERADOR:</b>	LAYHS - FAU - UNLP
<b>FECHA:</b>	29/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	VER ANEXO 1
Zona bioambiental: (x)		3	Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6
Tipo de cerramiento:		T	MURO = M - TECHO = T
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	VER TMECIS
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER PLANILLA TMECIS
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRIPTO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento		Muro doble con aislación, revocado ambas caras	
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coeficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO												
NO INGRESAR VALOR DE CONDUCTIVIDAD EN CASO DE CAMARAS DE AIRE												
N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .KW	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA SI NO		VERIFICA QUE NO CONDENSE			
							Permeabilidad g/m.h.kPa	Permeancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocío (°C)
	AIRE INTERIOR		Ver Planilla				Ver Planilla	Ver Planilla		1,55	20,00	
	R.S.I.		CONDUC	0,130			PERM	PERM		1,55	19,60	13,57
1	Cielorraso susp yeso	0,0095	0,310	0,031	600	5,7	0,110		0,09	1,55	19,51	13,56
2	Aislam Lana Vidrio	0,0500	0,043	1,163	12	0,6	0,500		0,10	1,55	15,95	13,55
3	Aire	0,4000	1,000	0,400	0	0,1		0,0133	75,19	0,81	14,73	3,90
4	Losa H°A°	0,2000	1,630	0,123	2400	480,0	0,020	1,0000	10,00	0,71	14,35	2,05
5	Pintura asfáltica (BV)	0,0005	0,700	0,001	2000	1,0		1,0800	0,93	0,70	14,35	1,87
6	EPS 20kg/m3	0,1000	0,035	2,857	20	2,0	0,023		4,44	0,66	5,60	0,99
7	Contrapiso pendiente	0,1500	0,760	0,197	1600	240,0	0,060		2,50	0,64	5,00	0,48
8	Carpeta concreto	0,020	1,130	0,018	2000	40,0	0,022		0,91	0,63	4,95	0,29
9	Membrana asfáltica	0,004	0,700	0,006	2000	8,0		0,0650	15,36	0,48	4,93	-3,16
10	Neotech Roof	0,050	0,035	1,429	20	1,0	0,023		2,22	0,46	0,56	-3,69
11	Arcilla expandida	0,050	0,054	0,926	130	6,5	0,500		0,10	0,45	-2,40	
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40	
	AIRE EXTERIOR											
	Res.Ter.Tot. K=1/Rt											
	Peso Total											
	Resis.paso vapor tot.											
	Esesor Total:	1,034		7,319	0,137	784,92			111,861			





## ANEXO 3

### ESTUDIO ENERGÉTICO

Se expone en este anexo resultados de análisis energético y de demanda de energía en calefacción y refrigeración del edificio en régimen estacionario. Se comparan el caso convencional propuesto respecto de la opción recomendada con el fin de bajar la carga térmica y ahorrar energía en climatización. Corresponde a Caso 1 y Caso 2 respectivamente.

En función de esto y utilizando el Modelo AuditCAD podrá lograrse un 76,9% (77%) de ahorro de energía en calefacción y un 58% de ahorro de energía en refrigeración.

En ambos casos se fijó el termostato a 20°C para calefacción y 25°C para refrigeración.

Aunque no está previsto en la Ley 13059/03 y su Decreto Reglamentario 1030/10 se decidió verificar el cumplimiento de la Norma 11659-2 sobre ahorro de energía en refrigeración. Esta Norma es exigida en la Ley 4458/12 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Corresponde a Caso 3 y Caso 4 respectivamente.

El edificio convencional con un  $G_{ref} = 33,55W/m^3$  no cumple con la Norma IRAM 11659-2.

El edificio mejorado sugerido en el Informe Técnico del Anexo 4 con un  $G_{ref} = 16,35W/m^3$  si cumple con la IRAM 11659-2 ya que el admisible es  $G_{refadm} = 20,03W/m^3$ .

Implica una reducción en la carga térmica del 51,3% de potencia en equipos de refrigeración.

## Caso 1: Edificio convencional

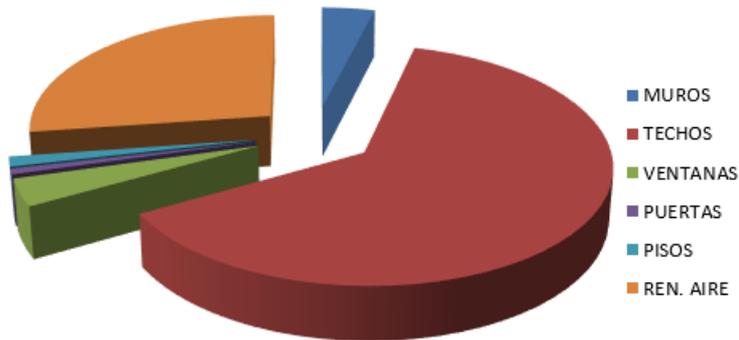
### COMPARACION BALANCES ENTRE APORTES MEDIDOS Y CALCULADOS

Horas medición consumo energía:	168	hs	Dias medición:	7.00	dias
Consumo gas natural	: 4500.00	m <sup>3</sup>			
Consumo Gas Envasado	: 0.00	Kg			
Consumo Energía Eléctrica	: 500.00	KW/h			
Temperatura del exterior media:	9.70	°C			
Temperatura del interior media:	20.00	°C			
Numero de renovaciones de aire:	2.00	ra			
Número de habitantes	: 32	Hab			
Area habitable estudiada	: 2007.75	m <sup>2</sup>			
Volumen climatizado estudiado	: 6024.00	m <sup>3</sup>			

NECESIDADES DE ENERGIA CALCULADAS POR BALANCE	: 94924.63	MJ		
Aportes de energía debidos al Gas Natural	: 93109.50	MJ	96.5	%
Aportes de energía debidos al Gas Envasado	: 0.00	MJ	0.0	%
Aportes de energía debidos a la Energía Eléctrica	: 1800.00	MJ	1.9	%
Aportes de energía debidos a la ocupación	: 870.91	MJ	0.9	%
Aportes de energía debidos a la insolación	: 690.09	MJ	0.7	%
-----				
APORTES DE ENERGIA INFERIDO A PARTIR DE MEDICIONES	: 96470.50	MJ		
DIFERENCIA PORCENTUAL ENTRE CONSUMO CALCULADO Y MEDIDO:			-1.60	%

### ASIGNACION PORCENTUAL DE PERDIDAS TERMICAS SEGUN BALANCE

CONSUMO DEBIDO A PERDIDAS POR MUROS.....W/°C...	322	2.12	%
TECHOS.....W/°C...	9740	63.92	%
VENTANAS.....W/°C...	630	4.14	%
PUERTAS.....W/°C...	119	0.79	%
PISOS.....W/°C...	210	1.39	%
RENOV. DE AIRE..W/°C...	4217	27.68	%

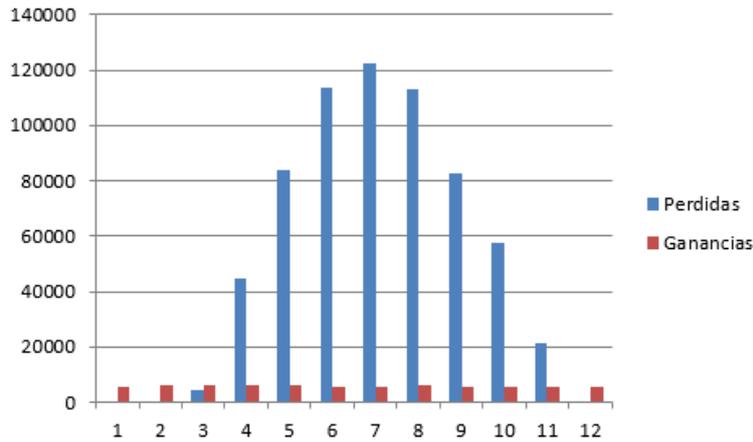


### RESUMEN CARACTERISTICAS DIMENSIONALES Y TERMICAS DEL EDIFICIO

COMPACIDAD.....	0.82
FACTOR DE FORMA.....	0.41
FACTOR DE EXPOSICION.....	0.86
CARGA TERMICA DEL EDIFICIO.....KW.h.....	633087
COEFICIENTE UA DEL EDIFICIO.....W/°C.....	15238
COEFICIENTE UA POR UNIDAD DE AREA.....W/m <sup>2</sup> °C...	7.59
COEFICIENTE UA POR UNIDAD DE VOLUMEN.....W/m <sup>3</sup> °C...	2.53

**BALANCE TERMICO Y DEMANDA DE ENERGIA MENSUAL - GRADOS DIA CALEFACCION**

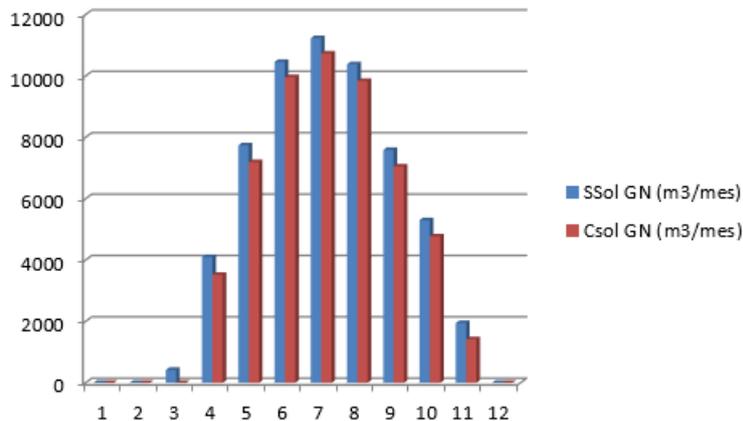
Energia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
en kWh* 100													
GD (20°C)	0	0	12	120	226	306	329	304	222	155	57	0	1731
Perdidas	0	0	45	439	828	1119	1202	1111	812	567	208	0	6331
Ganancias	59	63	64	67	62	57	57	63	63	62	61	57	735
Balance %	0	0	142	15	8	5	5	6	8	11	29	0	12



Sin sol	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
m3/mes/10	0	0	42	404	761	1030	1106	1022	747	522	192	0	5824
Kg/mes/10	0	0	32	312	588	795	853	789	576	402	148	0	4495

Con sol	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
m3/mes/10	0	0	0	342	704	977	1053	965	689	464	136	0	5331
Kg/mes/10	0	0	0	264	543	754	813	744	532	358	105	0	4114



**CARGA TERMICA MENSUAL EN REFRIGERACION - GRADOS DIA ENFRIAMIENTO**

Energia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
en kWh* 100													
Env.opaca	385	276	34	0	0	0	0	0	0	0	0	215	911
Env.vidrio	59	63	64	0	0	0	0	0	0	0	0	57	244
Total	445	340	98	0	0	0	0	0	0	0	0	272	1155

**Caso 2: Edificio eficiente sugerido**

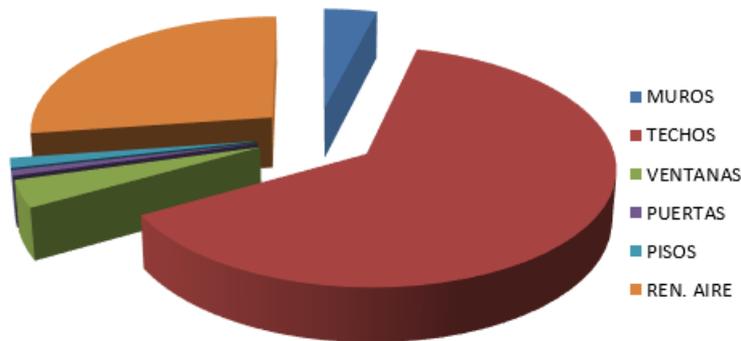
**COMPARACION BALANCES ENTRE APORTES MEDIDOS Y CALCULADOS**

Horas medición consumo energía: 168 hs      Dias medición: 7.00 dias  
 Consumo gas natural : 1000.00 m3  
 Consumo Gas Envasado : 0.00 Kg  
 Consumo Energía Eléctrica : 100.00 KW/h  
 Temperatura del exterior media: 9.70 °C  
 Temperatura del interior media: 20.00 °C  
 Numero de renovaciones de aire: 1.00 ra  
 Número de habitantes : 32 Hab  
 Area habitable estudiada : 2007.75 m<sup>2</sup>  
 Volumen climatizado estudiado : 6024.00 m<sup>3</sup>

NECESIDADES DE ENERGIA CALCULADAS POR BALANCE : 21795.63 MJ  
 Aportes de energía debidos al Gas Natural : 20691.00 MJ 91.3 %  
 Aportes de energía debidos al Gas Envasado : 0.00 MJ 0.0 %  
 Aportes de energía debidos a la Energía Eléctrica : 360.00 MJ 1.6 %  
 Aportes de energía debidos a la ocupación : 870.91 MJ 3.8 %  
 Aportes de energía debidos a la insolación : 730.51 MJ 3.2 %  
 -----  
 APORTES DE ENERGIA INFERIDO A PARTIR DE MEDICIONES : 22652.42 MJ  
 DIFERENCIA PORCENTUAL ENTRE CONSUMO CALCULADO Y MEDIDO: -3.78 %

**ASIGNACION PORCENTUAL DE PERDIDAS TERMICAS SEGUN BALANCE**

CONSUMO DEBIDO A PERDIDAS POR MUROS.....W/°C... 134 3.85 %  
 TECHOS.....W/°C... 602 17.22 %  
 VENTANAS.....W/°C... 346 9.89 %  
 PUERTAS.....W/°C... 98 2.79 %  
 PISOS.....W/°C... 210 6.02 %  
 RENOV. DE AIRE..W/°C... 2108 60.27 %



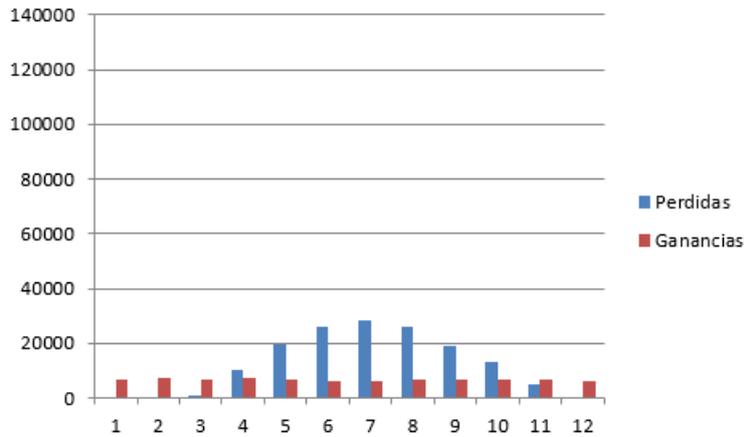
**RESUMEN CARACTERISTICAS DIMENSIONALES Y TERMICAS DEL EDIFICIO**

COMPACIDAD..... 0.76  
 FACTOR DE FORMA..... 0.44  
 FACTOR DE EXPOSICION..... 0.84  
  
 CARGA TERMICA DEL EDIFICIO.....KW.h..... 145363  
 COEFICIENTE UA DEL EDIFICIO.....W/°C..... 3499  
 COEFICIENTE UA POR UNIDAD DE AREA.....W/m<sup>2</sup>°C... 1.74  
 COEFICIENTE UA POR UNIDAD DE VOLUMEN.....W/m<sup>3</sup>°C... 0.58

**BALANCE TERMICO Y DEMANDA DE ENERGIA MENSUAL - GRADOS DIA CALEFACCION**

Energia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
	en KWh* 100												

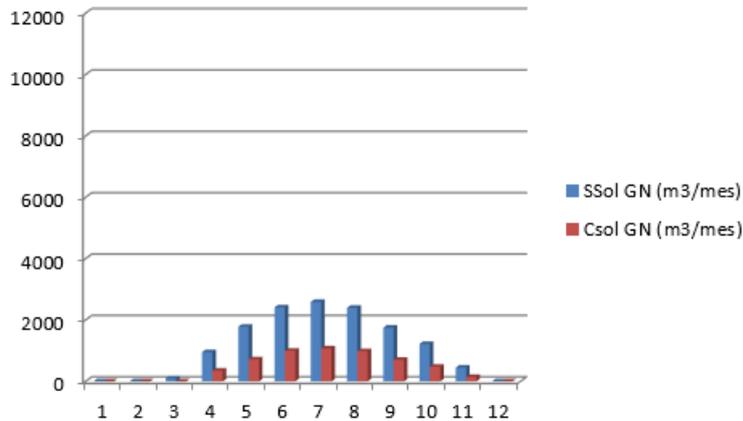
GD (20°C)	0	0	12	120	226	306	329	304	222	155	57	0	1731
Perdidas	0	0	10	101	190	257	276	255	186	130	48	0	1454
Ganancias	63	68	69	72	67	62	62	68	68	67	65	61	791
Balance %	0	0	664	71	35	24	22	27	36	51	135	0	54



Sin sol	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
m3/mes/10	0	0	10	93	175	236	254	235	172	120	44	0	1337
Kg/mes/10	0	0	7	72	135	182	196	181	132	92	34	0	1032

Con sol	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
m3/mes/10	0	0	0	26	113	180	197	172	109	58	0	0	856
Kg/mes/10	0	0	0	20	87	139	152	133	84	45	0	0	661



CARGA TERMICA MENSUAL EN REFRIGERACION - GRADOS DIA ENFRIAMIENTO

Energia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
	en KWh* 100												
Env.opaca	89	63	8	0	0	0	0	0	0	0	0	49	209
Env.vidrio	63	68	69	0	0	0	0	0	0	0	0	61	261
Total	152	131	77	0	0	0	0	0	0	0	0	110	470

**Caso 3: AA - Edificio convencional**

IRAM 11659-2:2007					
ANEXO A					
<b>DATOS GENERALES DEL LOCAL</b>					
LOCALIDAD	La Plata		ZONA BIOAMBIENTAL	III b	
PROVINCIA	Buenos Aires		ASNM (m)	23	
LARGO	78,3	m	$\Delta w = (w_e - w_i)$	19,89	g/kg
ANCHO	72,3	m	TEMPERATURA INTERIOR - $T_{DI}$	24	°C
ALTURA	3,05	m	HUMEDAD INTERIOR - $HR_{DI}$	50	%
SUPERFICIE CUBIERTA TOTAL	2109,55	m <sup>2</sup>	TEMPERATURA EXTERIOR - $T_{DMX}$	35,5	°C
VOLUMEN	6434,1275	m <sup>3</sup>	HUMEDAD EXTERIOR - $HR_{DE}$	76,2	%
HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR ( $w_e$ )	28,39	g/kg	$\Delta t = (T_{DMAX} - T_{DI})$	11,5	°C
HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR ( $w_i$ )	8,5	g/kg			
<b>CARGA TÉRMICA POR CONDUCCIÓN <math>Q_c</math></b>					
N°	DESIGNACIÓN	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	K (W/K.m <sup>2</sup> )	$\Delta t$ (°C)	$q_c$ (W)
1	Cubierta	2.455,83	3,82	11,5	107.884,61
2	Muros	655,42	1,84	11,5	13.868,69
3	Vidrios	345,60	6,05	11,5	24.045,12
4					
5					
6					
CARGA TÉRMICA POR CONDUCCIÓN TOTAL, $Q_c$ (i)					145.798,42
<b>CARGA TÉRMICA SOLAR, <math>Q_s</math></b>					
$I_s$ es la radiación solar total sobre el plano y $F_{es}$ es el factor de exposición solar					
N°	DESIGNACIÓN, MATERIAL Y ORIENTACIÓN	A (m <sup>2</sup> )	$I_s$ (W/m <sup>2</sup> )	$F_{es}$	$q_s$ (W)
1	Fachada noroeste	68,7	406	0,51	14.225,0
CARGA TÉRMICA SOLAR TOTAL, $Q_s$ (ii)					14.225,0
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE EXTERNO (iii = i + ii)</b>					<b>160.023,4</b>

<b>CARGA TÉRMICA POR FUENTES INTERNAS (CALOR SENSIBLE) <math>Q_{os}</math></b>					
N°	CALOR INTERNO (PERSONAS)	$N_{PERS}$	M (W/PERS)	$Q_{PERS} S$ (W)	
1	Personal y público	50	47	2.350,0	
2				0,0	
3				0,0	
4				0,0	
N°	CALOR INTERNO (ILUMINACIÓN)	A (m <sup>2</sup> )	$C_T$	$q_{ilum}$ (W/m <sup>2</sup> )	$Q_{ilum}$ (W)
	Iluminación interior fluorescente	2455,8	1,25	12	36.837,0
					0,0
					0,0
					0,0
N°	CALOR INTERNO (ARTEFACTOS)	$N_{ART}$	$Q_S$ (W/ART)	$Q_{ART} S$ (W)	
1	Computadoras	10	250	2.500,0	
2	Monitores	2	45	90,0	
3	Fotocopiadora	1	500	500,0	
SUBTOTAL DE GANANCIAS DE CALOR POR FUENTES INTERNAS					
$Q_{os} = Q_{pers S} + Q_{ilum S} + Q_{art S}$ (iv)				42.277,0	
Ganancia de calor en conductos (v) = (iv + iii) * valor de la tabla 4					
<b>TOTAL DE CALOR SENSIBLE INTERNO (vi) = (v+iv)</b>				<b>42.277,0</b>	
<b>CARGA TÉRMICA POR CALOR LATENTE</b>					
<b>(vi) Por fuentes internas</b>		UNIDAD	COEFICIENTE	W	
Personal y público		50,00	52,00	2.600,00	
TOTAL CALOR LATENTE INTERNO				2.600,00	
<b>(vii) Carga térmica por ventilación latente</b>					
$Q_A = C_{AR} * 0,61 * \Delta w$				W	
$CLA_{EXT} = \_1500\_ m^3/h * 0,61 * \_19,89 gr/kg$				18.199,35	
<b>CARGA TOTAL DE CALOR LATENTE = vi + vii</b>					
Calor latente por fuentes internas				2.600,00	
Carga térmica por ventilación latente				18.199,35	
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>				<b>20.799,35</b>	



**Caso 4: AA - Edificio eficiente sugerido**

IRAM 11659-2:2007					
ANEXO A					
DATOS GENERALES DEL LOCAL					
LOCALIDAD	La Plata		ZONA BIOAMBIENTAL	III b	
PROVINCIA	Buenos Aires		ASN (m)	23	
LARGO	78,3	m	$\Delta w = (w_e - w_i)$	19,89	g/kg
ANCHO	72,3	m	TEMPERATURA INTERIOR - $T_{DI}$	24	°C
ALTURA	3,05	m	HUMEDAD INTERIOR - $HR_{DI}$	50	%
SUPERFICIE CUBIERTA TOTAL	2109,55	m <sup>2</sup>	TEMPERATURA EXTERIOR - $T_{DMX}$	35,5	°C
VOLUMEN	6434,1275	m <sup>3</sup>	HUMEDAD EXTERIOR - $HR_{DE}$	76,2	%
HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR ( $w_e$ )	28,39	g/kg	$\Delta t = (T_{DMAX} - T_{DI})$	11,5	°C
HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR ( $w_i$ )	8,5	g/kg			
CARGA TÉRMICA POR CONDUCCIÓN $Q_c$					
N°	DESIGNACIÓN	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	K (W/K.m <sup>2</sup> )	$\Delta t$ (°C)	$q_c$ (W)
1	Cubierta	2.455,83	0,3	11,5	8.472,61
2	Muros	655,42	0,5	11,5	3.768,67
3	Vidrios	345,60	2,86	11,5	11.366,78
4					
5					
6					
CARGA TÉRMICA POR CONDUCCIÓN TOTAL, $Q_c$ (i)					23.608,06
CARGA TÉRMICA SOLAR, $Q_s$					
$I_s$ es la radiación solar total sobre el plano y $F_{es}$ es el factor de exposición solar					
N°	DESIGNACIÓN, MATERIAL Y ORIENTACIÓN	A (m <sup>2</sup> )	$I_s$ (W/m <sup>2</sup> )	$F_{es}$	$q_s$ (W)
1	Fachada noroeste	68,7	406	0,51	14.225,0
CARGA TÉRMICA SOLAR TOTAL, $Q_s$ (ii)					14.225,0
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE EXTERNO (iii = i + ii)</b>					<b>37.833,1</b>

<b>CARGA TÉRMICA POR FUENTES INTERNAS (CALOR SENSIBLE) <math>Q_{os}</math></b>					
N°	CALOR INTERNO (PERSONAS)	$N_{PERS}$	M (W/PERS)	$Q_{PERS S}$ (W)	
1	Personal y público	50	47	2.350,0	
2				0,0	
3				0,0	
4				0,0	
N°	CALOR INTERNO (ILUMINACIÓN)	A (m <sup>2</sup> )	$C_T$	$q_{ilum}$ (W/m <sup>2</sup> )	$Q_{ilum}$ (W)
	Iluminación interior fluorescente	2455,8	1,25	12	36.837,0
					0,0
					0,0
					0,0
N°	CALOR INTERNO (ARTEFACTOS)	$N_{ART}$	$Q_S$ (W/ART)	$Q_{ART S}$ (W)	
1	Computadoras	10	250	2.500,0	
2	Monitores	2	45	90,0	
3	Fotocopiadora	1	500	500,0	
SUBTOTAL DE GANANCIAS DE CALOR POR FUENTES INTERNAS					
$Q_{OS} = Q_{pers S} + Q_{ilum S} + Q_{art S}$ (iv)				42.277,0	
Ganancia de calor en conductos (v) = (iv + iii) * valor de la tabla 4					
<b>TOTAL DE CALOR SENSIBLE INTERNO (vi) = (v+iv)</b>				<b>42.277,0</b>	

<b>CARGA TÉRMICA POR CALOR LATENTE</b>			
<b>(vi) Por fuentes internas</b>	UNIDAD	COEFICIENTE	W
Personal y público	50,00	52,00	2.600,00
TOTAL CALOR LATENTE INTERNO			2.600,00
<b>(vii) Carga térmica por ventilación latente</b>			
$Q_A = C_{AR} * 0,61 * \Delta w$			W
CLA <sub>EXT</sub> = _1500_ m3/h * 0,61 * _19,89 gr/kg			18.199,35
<b>CARGA TOTAL DE CALOR LATENTE = vi + vii</b>			
Calor latente por fuentes internas			2.600,00
Carga térmica por ventilación latente			18.199,35
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>			<b>20.799,35</b>

$C_{AR} = N_{PERS} * C_{AIRE} (m^3/h_{pers})$			
$C_{AR} = \underline{\quad 50 \quad} \text{ personas} * \underline{\quad 30 \quad} m^3/h_{pers} = \underline{\quad 1500 \quad} m^3/h$			
CALOR SENSIBLE DEL AIRE EXTERIOR (vii) = $C_{AR} * 0,25 * \Delta t$			
(vii) = $\underline{\quad 1500 \quad} m^3/h * 0,25 * \underline{\quad 11,5 \quad} ^\circ C = \underline{\quad 4.312,50 \quad}$			
<b>CARGA TOTAL DE CALOR SENSIBLE</b>			
Calor sensible externo (iii)	37.833,08		
Calor sensible interno (vi)	42.277,00		
Calor sensible del aire exterior (vii)	4.312,50		
<b>CARGA TOTAL DE CALOR SENSIBLE (III+VI+VII) 84.422,58</b>			
CALOR LATENTE DEL AIRE EXTERIOR (ix) = $C_{AR} * 0,61 * \Delta w$			
(ix) = $\underline{\quad 1500 \quad} m^3/h * 0,61 * \underline{\quad 19,89 \quad} g/kg = \underline{\quad 18.199,35 \quad}$			
<b>CARGA TOTAL DE CALOR LATENTE</b>			
Calor latente interno (viii)	2.600,00		
Calor latente del aire exterior (ix)	18.199,35		
<b>CARGA TOTAL DE CALOR LATENTE (VIII+IX) 20.799,35</b>			
<b>CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN, <math>Q_R</math></b>			
Carga total de calor sensible	84.422,58 W		
Carga total de calor latente	20.799,35 W		
TOTAL	105.221,93 W		
<b>COEFICIENTE VOLUMÉTRICO DE REFRIGERACIÓN, <math>G_R</math></b>			
CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN	105.221,93 W		
VOLUMEN A REFRIGERAR	6.434,13 $m^3$		
COEFICIENTE DE REFRIGERACIÓN, GR	16,35 $W/m^3$		
COEFICIENTE VOLUMÉTRICO ADMISIBLE REFRI., Gradm	20,03 $W/m^3$		
<b>CARGA TÉRMICA</b>			
	W	%	Posibilidad de reducción carga térmica
Por conducción (i)	23.608,1	22,4%	
Solar (ii)	14.225,0	13,5%	
Por calor sensible interno (vi)	42.277,0	40,2%	
Por calor sensible exterior (vii)	4.312,5	4,1%	
Por calor latente interno (viii)	2.600,0	2,5%	
Por calor latente del aire exterior (ix)	18.199,4	17,3%	
TOTAL	105.221,9	100%	

## **ANEXO 4**

### **INFORME TÉCNICO**

#### **Decreto 1030/10 - Ley 13059/03**

#### **(Preliminar)**

Se expone en este anexo el Informe Técnico preliminar para el cumplimiento del decreto 1030/10 de la Ley bonaerense 13059/03.

Debe entenderse como preliminar ya que para la confección del IT definitivo el Comitente debe presentar legajo técnico conteniendo detalles constructivos en escala 1:20 junto a especificaciones técnicas de cada solución constructiva de la envolvente.

En este IT preliminar se muestran las soluciones constructivas propuestas por el comitente conteniendo mejoras higrotérmicas para poder cumplir con la Ley y su decreto. Se optó por mostrar a modo de propuesta la solución más económica y práctica en su ejecución. Esto no implica que haya una multitud de opciones o combinaciones posibles para satisfacerlo.

Se buscó respetar en la medida de lo posible la propuesta elevada. Esto en cuanto a uso de ladrillos huecos de la región y cubierta en losa de H°A° con cielorraso suspendido de yeso o material similar con corrección exterior de la losa mediante la solución tipo “techo invertido” de muy sencilla ejecución.

## MURO 1: Tabique de H°A° 15 cm visto en cara interior y EIFS.

<b>OBRA:</b>	CE - Muro 1		
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS		
<b>OPERADOR:</b>	LAyHS - FAU - UNLP		
<b>FECHA:</b>	29/04/2015		

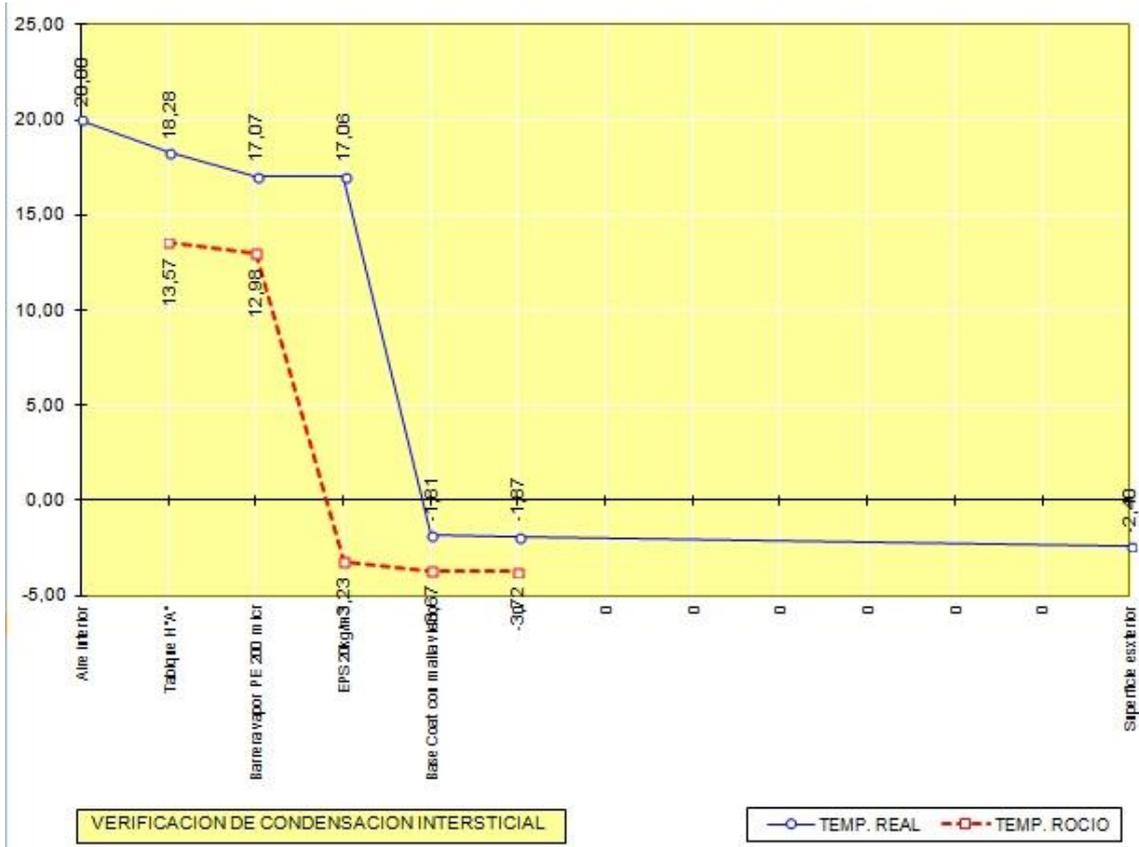
CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	VER ANEXO 1
Zona bioambiental: (x)		3	Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6
Tipo de cerramiento:		M	MURO = M - TECHO = T
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	VER TMEDIS
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER PLANILLA TMEDIS
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRITO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento	Muro doble con aislación, revocado ambas caras		
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO				VERIFICA K SI NO		VERIFICA QUE NO CONDENSA						
				MINIMO	SI VERIFICA	SUPERFICIAL		SI VERIF.				
				RECOMEN.	SI VERIFICA	INTERSTICIAL		SI VERIF.				
				ECOLOGIC	NO VERIFICA							
Nº	CAPAS	Espesor m	Conduc- tividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .KW	Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	Permea- bilidad g/m.h.KPa	Per- meancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocio (°C)
Elem.												
	AIRE INTERIOR		Ver Planilla				Ver Planilla	Ver Planilla		1,55	20,00	
	R.S.I.		CONDUC	0,130			PERM	PERM		1,55	18,28	13,57
1	Tabique H A	0,1500	1,630	0,032	2400	360,0	0,020		7,50	1,49	17,07	12,98
2	Barrera vapor PE 200 micr	0,0002	0,700	0,000	1800	0,4		0,0080	125,00	0,47	17,06	-3,23
3	EPS 20kg/m3	0,0500	0,035	1,429	20	1,0	0,023		2,22	0,46	-1,81	-3,67
4	Base Coat con malla vidrio	0,0050	1,130	0,004	2000	10,0	0,022		0,23	0,45	-1,87	-3,72
5										#N/A	#N/A	#N/A
6										#N/A	#N/A	#N/A
7										#N/A	#N/A	#N/A
8										#N/A	#N/A	#N/A
9										#N/A	#N/A	#N/A
10										#N/A	#N/A	#N/A
11										#N/A	#N/A	#N/A
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40	
	AIRE EXTERIOR									0,45	-2,40	
	Espesor Total:	0,205		Res.Ter.Tot.	K=1/Rt	Peso Total		Resis.paso vapor tot.				
				1,635	0,590	371,36		134,949				



## MURO 2 Fm1: Ladrillos huecos 18x18x33 + EIFS PUR 2,2cm.

<b>OBRA:</b>	CE - Muro 2 Fanelli 18x18x33 mejorado		
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS		
<b>OPERADOR:</b>	LAyHS - FAU - UNLP		
<b>FECHA:</b>	29/04/2015		

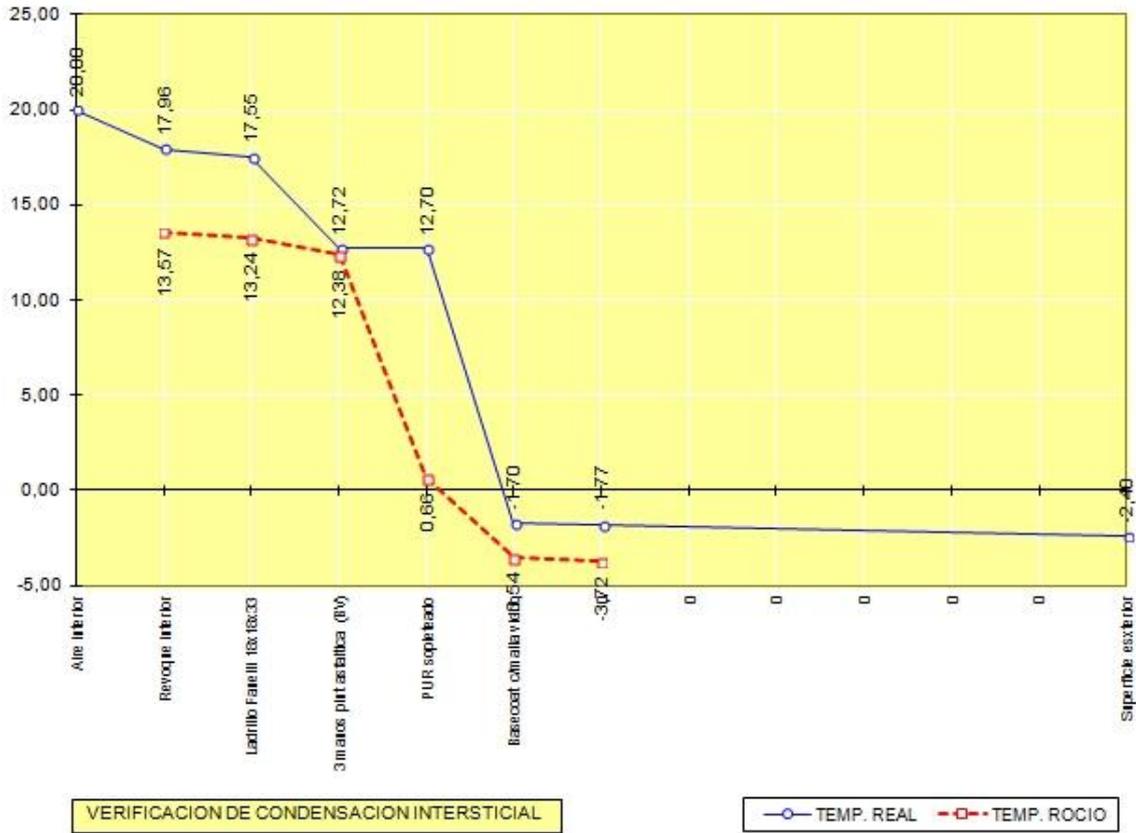
CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	<b>VER ANEXO 1</b> Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6 MURO = M - TECHO = T <b>VER T MEDIS</b> <b>VER PLANILLA T MEDIS</b>
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	
Zona bioambiental: (x)		3	
Tipo de cerramiento:		M	
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	
Humedad relativa interior de diseño:	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento	Muro doble con aislación, revocado ambas caras		
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

**PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO**

Nº Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .K/W	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA K SI/NO		Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	VERIFICA QUE NO CONDENSA			
							MINIMO	RECOMEN. ECOLOGIC		SI VERIFICA	SI VERIFICA	SUPERFICIAL	INTERSTICIAL
	AIRE INTERIOR		Ver Planilla				Ver Planilla	Ver Planilla	1,55	20,00			
	R.S.I.		CONDUC	0,130			PERM	PERM			1,55	17,96	13,57
1	Revoque interior	0,0240	0,930	0,026	1900	45,6	0,044		0,55	1,51	17,55	13,24	
2	Ladrillo Fanelli 18x18x33	0,1800	0,585	0,308	597	107,5	0,130		1,38	1,43	12,72	12,38	
3	3 manos pint asfáltica (BV)	0,0010	0,700	0,001	1900	1,9		0,0800	12,50	0,64	12,70	0,66	
4	PUR sopleteado	0,0220	0,024	0,917	30	0,7	0,008		2,93	0,46	-1,70	-3,54	
5	Basecoat c/malla vidrio	0,0050	1,160	0,004	1900	9,5	0,044		0,11	0,45	-1,77	-3,72	
6										#N/A	#N/A	#N/A	
7										#N/A	#N/A	#N/A	
8										#N/A	#N/A	#N/A	
9										#N/A	#N/A	#N/A	
10										#N/A	#N/A	#N/A	
11										0,45	-2,40		
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40		
	AIRE EXTERIOR												
	Res. Ter. Tot. K=1/Rt			1,426	0,701	165,12			Resis. paso vapor tot.				
	Espesor Total:	0,232							17,477				



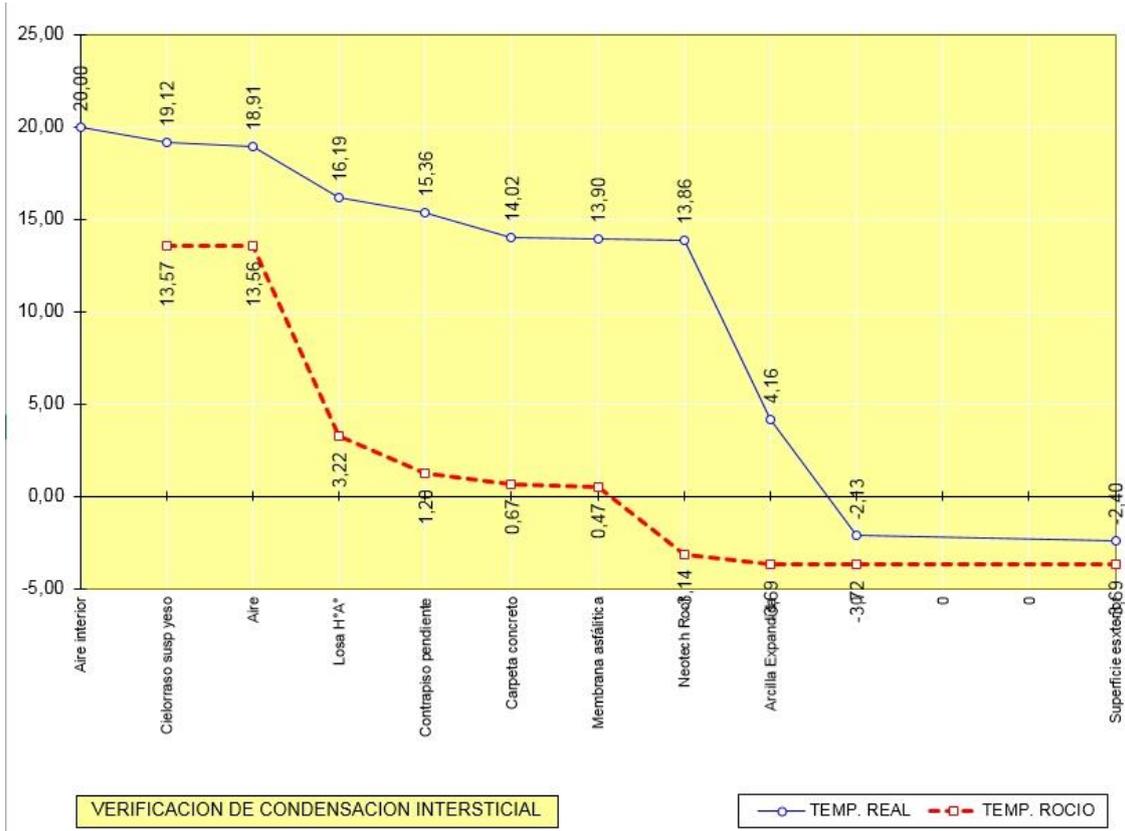
## TECHO 1 m: Losa H°A°, ciellorraso susp. Yeso EPS exterior

OBRA:	CE - Techo 0 base mejorado
SITUACION:	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
OPERADOR:	LAYHS - FAU - UNLP
FECHA:	29/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	
Zona bioambiental: (x)		3	VER ANEXO 1
Tipo de cerramiento:		T	Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	MURO = M - TECHO = T
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER TMEDIS
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	VER PLANILLA TMEDIS
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRIPTO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento		Muro doble con aislación, revocado ambas caras	
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup.exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO							VERIFICA K S/NO		VERIFICA QUE NO CONDENSA			
N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .K/W	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	Permeabilidad g/m.h.KPa	Permeancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocío (°C)
NO INGRESAR VALOR DE CONDUCTIVIDAD EN CASO DE CAMARAS DE AIRE							RECOMEN.	SI VERIFICA	INTERSTICIAL	SI VERIF.		
							ECOLOGICO	NO VERIFICA				
AIRE INTERIOR		Ver Planilla				Ver Planilla		Ver Planilla		1,55	20,00	
R.S.I.		CONDUCT		0,130			PERM PERM					
1	Cielorraso susp yeso	0,0095	0,310	0,031	600	5,7	0,110		0,09	1,55	19,12	13,57
2	Aire	0,4000	1,000	0,400	0	0,0		0,0133	75,19	1,55	18,91	13,56
3	Losa H°A°	0,2000	1,630	0,123	2400	480,0	0,020		10,00	0,77	16,19	3,22
4	Contrapiso pendiente	0,1500	0,760	0,197	1600	240,0	0,060		2,50	0,67	15,36	1,20
5	Carpeta concreto	0,020	1,130	0,018	2000	40,0	0,022		0,91	0,65	14,02	0,67
6	Membrana asfáltica	0,004	0,700	0,006	2000	8,0		0,0650	15,38	0,64	13,90	0,47
7	Neotech Roof	0,0500	0,035	1,429	20	1,0	0,023		2,17	0,48	13,86	-3,14
8	Arcilla Expandida	0,050	0,054	0,926	130	6,5	0,500		0,10	0,46	4,16	-3,69
9										0,45	-2,13	-3,72
10										#N/A	#N/A	#N/A
11										#N/A	#N/A	#N/A
R.S.E.				0,040								
AIRE EXTERIOR										0,45	-2,40	
Espesor Total:		0,884	Res.Ter.Tot.		K=1/Rt	Peso Total	Resis.paso vapor tot.					
			3,299	0,303	781,20	106,342						



**Planilla para el Calculo del Coeficiente Volumetrico de Perdidas "G"**

<b>Planilla para el Calculo del Coeficiente Volumetrico de Perdidas "G"</b>							
Tipo de Edificio		Edificio Colegio de Escribanos		Fecha de calculo		15/05/2015	
Ubicación		La Plata 508 y 26					
Propietario		Colegio Escribanos Buenos Aires					
Sup. Calefaccionada		2109,55		Plantas		1	
Altura		2,7		Volumen		5695,785	
°D		1018					
Text diseño		-2,4		Tint diseño		20	
Cerramiento opacos exteriores							
Elemento	N	S	K	SxK			Pérdidas Discrim %
Muro	1	655,42	0,701	459,45	459,45		
				0,00			
				0,00			
Techo	1	2455,83	0,303	744,12	744,12		
				0,00			
				0,00	0,00	1204	18,60%
Cerramientos no opacos exteriores							
Elemento	S	N	K	SxNxK			
Ventanas / puertas	345,60	1	2,86	988,42			
				0,00			
				0,00		988,42	15,27%
Otros Cerramientos							
Elemento	S	γ	K	SxγxK			
				0			
				0		0	0,00%
Pisos en contacto con el terreno							
Elemento	Perimetro	Pp		Perdida			
Piso	249,8	1,17		292,266			
						292,3	4,52%
Perdida Totales por Transmision				2484,25			
Perdidas Volumetricas por Infiltración							
	N				Perdida Total		
	2				0,70		61,61%
Perdidas volumétricas por infiltración				0,700 w/m3 K			
Perdidas volumétricas por Transmisión				0,436 w/m3 K			
G calculo				<b>1,136</b> w/m3 K			
G admisible				<b>1,552</b> w/m3 K			100,00%
Necesidad Calefacción							
Temporada				<b>158106,74</b> kW/h		<b>74,95</b> kWh/m2	
S/Norma				<b>215975,42</b> kW/h		<b>102,38</b> kWh/m2	
AHORRO				57868,68			
				26,79 %			



## **ANEXO 4**

### **INFORME TÉCNICO**

#### **Decreto 1030/10 - Ley 13059/03**

#### **(Preliminar)**

Se expone en este anexo el Informe Técnico preliminar para el cumplimiento del decreto 1030/10 de la Ley bonaerense 13059/03.

Debe entenderse como preliminar ya que para la confección del IT definitivo el Comitente debe presentar legajo técnico conteniendo detalles constructivos en escala 1:20 junto a especificaciones técnicas de cada solución constructiva de la envolvente.

En este IT preliminar se muestran las soluciones constructivas propuestas por el comitente conteniendo mejoras higrotérmicas para poder cumplir con la Ley y su decreto. Se optó por mostrar a modo de propuesta la solución más económica y práctica en su ejecución. Esto no implica que haya una multitud de opciones o combinaciones posibles para satisfacerlo.

Se buscó respetar en la medida de lo posible la propuesta elevada. Esto en cuanto a uso de ladrillos huecos de la región y cubierta en losa de H°A° con cielorraso suspendido de yeso o material similar con corrección exterior de la losa mediante la solución tipo “techo invertido” de muy sencilla ejecución.

## MURO 1: Tabique de H°A° 15 cm visto en cara interior y EIFS.

<b>OBRA:</b>	CE - Muro 1
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
<b>OPERADOR:</b>	L.AyHS - FAU - UNLP
<b>FECHA:</b>	29/04/2015

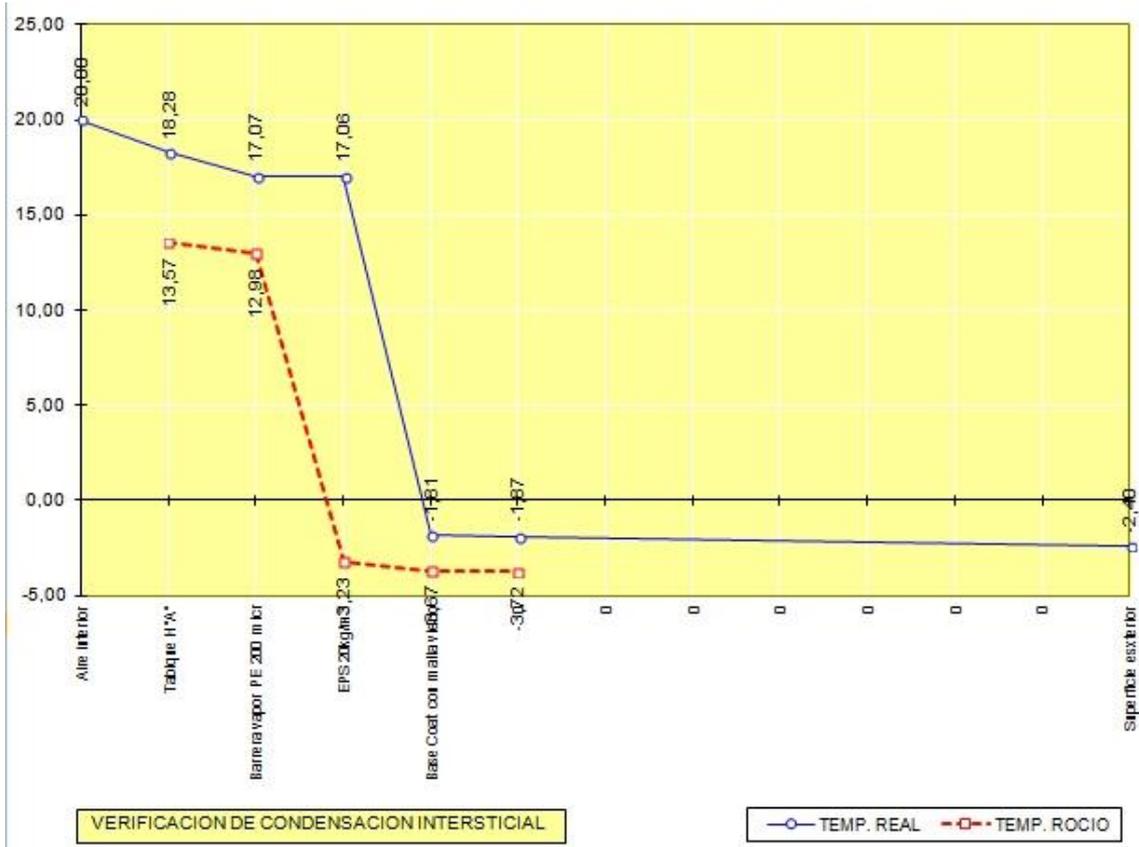
CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	VER ANEXO 1
Zona bioambiental: (x)		3	Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6
Tipo de cerramiento:		M	MURO = M - TECHO = T
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	VER TMEDIS
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER PLANILLA TMEDIS
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRIPTO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento	Muro doble con aislación, revocado ambas caras		
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO		VERIFICA K SI NO		VERIFICA QUE NO CONDENSA								
		MINIMO	SI VERIFICA	SUPERFICIAL	SI VERIF.							
		RECOMEN.	SI VERIFICA	INTERSTICIAL	SI VERIF.							
		ECOLOGIC	NO VERIFICA									
Nº	CAPAS	Espe- sor m	Conduc- tividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .KW	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	Permea- bilidad g/m.h.KPa	Per- meancia g/m <sup>2</sup> .h.kPa	Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	Presión vapor kN/m <sup>2</sup>	Temp. real (°C)	Temp. rocio (°C)
Elem.												
	AIRE INTERIOR		Ver Planilla				Ver Planilla	Ver Planilla		1,55	20,00	
	R.S.I.		CONDUC	0,130			PERM	PERM		1,55	18,28	13,57
1	Tabique H A	0,1500	1,630	0,032	2400	360,0	0,020		7,50	1,49	17,07	12,98
2	Barrera vapor PE 200 micr	0,0002	0,700	0,000	1800	0,4		0,0080	125,00	0,47	17,06	-3,23
3	EPS 20kg/m3	0,0500	0,035	1,429	20	1,0	0,023		2,22	0,46	-1,81	-3,67
4	Base Coat con malla vidrio	0,0050	1,130	0,004	2000	10,0	0,022		0,23	0,45	-1,87	-3,72
5										#N/A	#N/A	#N/A
6										#N/A	#N/A	#N/A
7										#N/A	#N/A	#N/A
8										#N/A	#N/A	#N/A
9										#N/A	#N/A	#N/A
10										#N/A	#N/A	#N/A
11										#N/A	#N/A	#N/A
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40	
	AIRE EXTERIOR									0,45	-2,40	
	Esesor Total:	0,205		Res.Ter.Tot.	K=1/Rt	Peso Total		Resis.paso vapor tot.				
				1,635	0,590	371,36		134,949				



## MURO 2 Fm1: Ladrillos huecos 18x18x33 + EIFS PUR 2,2cm.

<b>OBRA:</b>	CE - Muro 2 Fanelli 18x18x33 mejorado		
<b>SITUACION:</b>	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS		
<b>OPERADOR:</b>	LAyHS - FAU - UNLP		
<b>FECHA:</b>	29/04/2015		

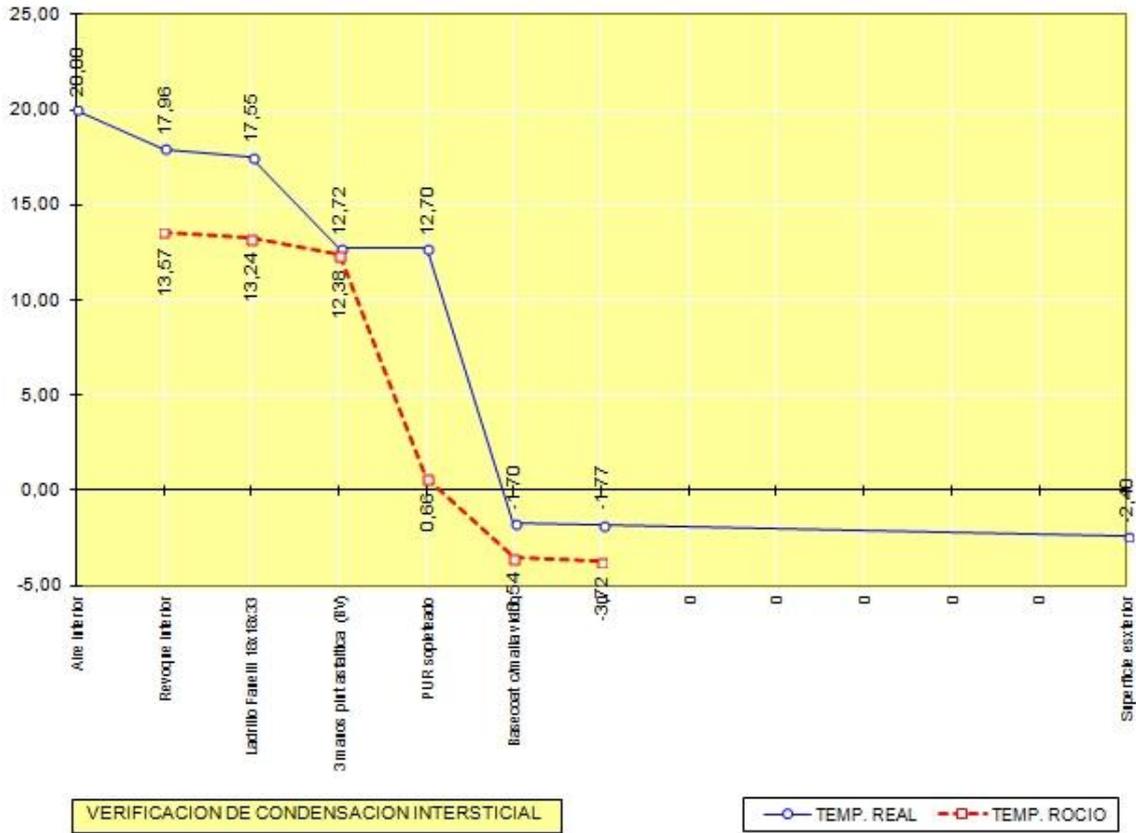
CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	<b>VER ANEXO 1</b> Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6 MURO = M - TECHO = T <b>VER T MEDIS</b> <b>VER PLANILLA T MEDIS</b>
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	
Zona bioambiental: (x)		3	
Tipo de cerramiento:		M	
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	
Humedad relativa interior de diseño:	%	66	
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento	Muro doble con aislación, revocado ambas caras		
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup. exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

**PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO**

Nº Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .K/W	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA K SI/NO		Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	VERIFICA QUE NO CONDENSA			
							MINIMO	RECOMEN. ECOLOGIC		SI VERIFICA	SI VERIFICA	SUPERFICIAL	INTERSTICIAL
	AIRE INTERIOR		Ver Planilla				Ver Planilla	Ver Planilla	1,55	20,00			
	R.S.I.		CONDUC	0,130			PERM	PERM			1,55	17,96	13,57
1	Revoque interior	0,0240	0,930	0,026	1900	45,6	0,044		0,55	1,51	17,55	13,24	
2	Ladrillo Fanelli 18x18x33	0,1800	0,585	0,308	597	107,5	0,130		1,38	1,43	12,72	12,38	
3	3 manos pint asfáltica (BV)	0,0010	0,700	0,001	1900	1,9		0,0800	12,50	0,64	12,70	0,66	
4	PUR sopleteado	0,0220	0,024	0,917	30	0,7	0,008		2,93	0,46	-1,70	-3,54	
5	Basecoat c/malla vidrio	0,0050	1,160	0,004	1900	9,5	0,044		0,11	0,45	-1,77	-3,72	
6										#N/A	#N/A	#N/A	
7										#N/A	#N/A	#N/A	
8										#N/A	#N/A	#N/A	
9										#N/A	#N/A	#N/A	
10										#N/A	#N/A	#N/A	
11										0,45	-2,40		
	R.S.E.			0,040						0,45	-2,40		
	AIRE EXTERIOR												
	Res. Ter. Tot. K=1/Rt			1,426	0,701	165,12			Resis. paso vapor tot.				
	Espesor Total:	0,232							17,477				



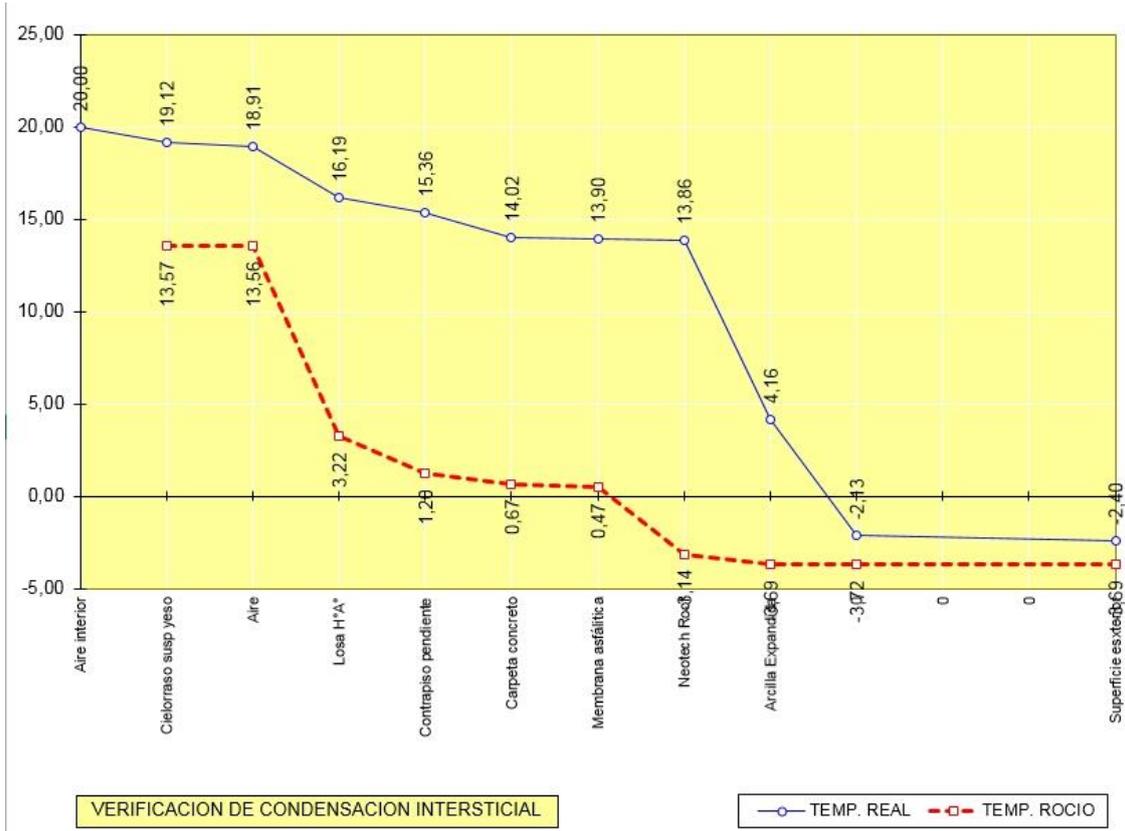
## TECHO 1 m: Losa H°A°, ciellorraso susp. Yeso EPS exterior

OBRA:	CE - Techo 0 base mejorado
SITUACION:	OBRA EN LA PLATA ESCRIBANOS
OPERADOR:	LAYHS - FAU - UNLP
FECHA:	29/04/2015

CARACTERISTICAS DEL LUGAR	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Nombre de la localidad:		Gonnet	
Altura sobre el nivel del mar:	m	14	
Zona bioambiental: (x)		3	VER ANEXO 1
Tipo de cerramiento:		T	Ingresar 1,2,3,4,5, ó 6
Temperatura interior de diseño invierno: (x)	°C	20	MURO = M - TECHO = T
Temperatura exterior de diseño invierno: (x)	°C	-2,4	VER TMEDIS
Humedad relativa interior de diseño :	%	66	VER PLANILLA TMEDIS
Humedad relativa exterior de diseño:	%	90	VALOR PRESCRIPTO POR NORMAS
Presión de vapor interior:	kPa	1,55	
Presión de vapor exterior:	kPa	0,45	

CARACTERISTICAS DEL CERRAMIENTO	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Características del cerramiento		Muro doble con aislación, revocado ambas caras	
Resistencia de cámara de aire invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior invierno:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA
Coefficiente absorción (color) sup.exterior:		0,50	VER PLANILLA COLOR
Resistencia de cámara de aire verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,17	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial interior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,13	VER PLANILLA RECA
Resistencia superficial exterior verano:	m <sup>2</sup> .K/W	0,04	VER PLANILLA RECA

PLANILLA PARA LA INCORPORACION DE DATOS PARA CADA CAPA DEL CERRAMIENTO													
N° Elem.	CAPAS	Espesor m	Conductividad W/m.K	Resist. térmica m <sup>2</sup> .K/W	Peso Espec. Kg/m <sup>3</sup>	Peso Unit. Kg/m <sup>2</sup>	VERIFICA K S/NO		Resist. vapor tot. m <sup>2</sup> .h.kPa/g	VERIFICA QUE NO CONDENSA			
							MINIMO	SI VERIFICA		SUPERFICIAL	SI VERIF.	INTERSTICIAL	SI VERIF.
AIRE INTERIOR							NO INGRESAR VALOR DE CONDUCTIVIDAD EN CASO DE CAMARAS DE AIRE						
R.S.I.							ECOLOGICO NO VERIFICA						
			Ver Planilla CONDUCT		Ver Planilla PERM		Ver Planilla PERM						
1	Cielorraso susp yeso	0,0095	0,310	0,031	600	5,7	0,110		0,09	1,55	20,00	13,57	
2	Aire	0,4000	1,000	0,400	0	0,0		0,0133	75,19	1,55	18,91	13,56	
3	Losa H°A°	0,2000	1,630	0,123	2400	480,0	0,020		10,00	0,77	16,19	3,22	
4	Contrapiso pendiente	0,1500	0,760	0,197	1600	240,0	0,060		2,50	0,67	15,36	1,20	
5	Carpeta concreto	0,020	1,130	0,018	2000	40,0	0,022		0,91	0,65	14,02	0,67	
6	Membrana asfáltica	0,004	0,700	0,006	2000	8,0		0,0650	15,38	0,64	13,90	0,47	
7	Neotech Roof	0,0500	0,035	1,429	20	1,0	0,023		2,17	0,48	13,86	-3,14	
8	Arcilla Expandida	0,050	0,054	0,926	130	6,5	0,500		0,10	0,46	4,16	-3,69	
9										0,45	-2,13	-3,72	
10										#N/A	#N/A	#N/A	
11										#N/A	#N/A	#N/A	
R.S.E.			0,040										
AIRE EXTERIOR													
Espesor Total:			0,884		Res.Ter.Tot. K=1/Rt		Peso Total		Resis.paso vapor tot.				
					3,299		0,303 781,20		106,342				



**Planilla para el Calculo del Coeficiente Volumetrico de Perdidas "G"**

<b>Planilla para el Calculo del Coeficiente Volumetrico de Perdidas "G"</b>							
Tipo de Edificio		Edificio Colegio de Escribanos		Fecha de calculo		15/05/2015	
Ubicación		La Plata 508 y 26					
Propietario		Colegio Escribanos Buenos Aires					
Sup. Calefaccionada		2109,55		Plantas		1	
Altura		2,7		Volumen		5695,785	
°D		1018					
Text diseño		-2,4		Tint diseño		20	
Cerramiento opacos exteriores							
Elemento	N	S	K	SxK			Pérdidas Discrim %
Muro	1	655,42	0,701	459,45	459,45		
				0,00			
				0,00			
Techo	1	2455,83	0,303	744,12	744,12		
				0,00			
				0,00	0,00	1204	18,60%
Cerramientos no opacos exteriores							
Elemento	S	N	K	SxNxK			
Ventanas / puertas	345,60	1	2,86	988,42			
				0,00			
				0,00		988,42	15,27%
Otros Cerramientos							
Elemento	S	γ	K	SxγxK			
				0			
				0		0	0,00%
Pisos en contacto con el terreno							
Elemento	Perimetro	Pp	Perdida				
Piso	249,8	1,17	292,266				
						292,3	4,52%
Perdida Totales por Transmision				2484,25			
Perdidas Volumetricas por Infiltración							
	N				Perdida Total		
	2				0,70		61,61%
Perdidas volumétricas por infiltración				0,700 w/m3 K			
Perdidas volumétricas por Transmisión				0,436 w/m3 K			
G calculo				<b>1,136</b> w/m3 K			
G admisible				<b>1,552</b> w/m3 K			100,00%
Necesidad Calefacción							
Temporada			<b>158106,74</b> kW/h			<b>74,95</b> kWh/m2	
S/Norma			<b>215975,42</b> kW/h			<b>102,38</b> kWh/m2	
AHORRO			57868,68				
			26,79 %				

