



Received: 24-11-2019  
Accepted: 11-12-2019

Anales de Edificación  
Vol. 6, N°1, 33-43 (2020)  
ISSN: 2444-1309  
Doi: 10.20868/ade.2020.4452

## Análisis de la luminancia e iluminancia natural y artificial en un espacio interior del proyecto académico distrito U-Cowork

### Analysis of natural and artificial luminance and illuminance in an interior space of the U-Cowork district academic project

Andrea Sancho<sup>a</sup>, Ana Gabriela Herrera<sup>b</sup>, Melissa Jiménez<sup>b</sup>, Minor Sancho<sup>b</sup>, Fabriola Arrieta<sup>b</sup>, Roger Hernández<sup>b</sup> & Lucía Flores<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Docente e Investigadora en el Laboratorio de Arquitectura Tropical University of Costa Rica (andrea.sancho\_s@ucr.ac.cr), <sup>b</sup> Student University of Costa Rica

**Resumen**— Este documento contiene una explicación de los principales procedimientos y resultados de un estudio realizado por estudiantes avanzados de arquitectura, para evaluar el desempeño lumínico de un espacio construido, perteneciente al proyecto de diseño Distrito U Cowork, en el cantón de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Se evaluó tanto el comportamiento de la luz natural como artificial, en relación con los tipos de luminarias, los materiales de las superficies, y las aberturas realizadas en el diseño propuesto. Posteriormente, se realizaron modificaciones al diseño, para optimizar el comportamiento de la luz en el espacio interno. Este trabajo forma parte del análisis realizado durante el Módulo Solar en el Taller de diseño de Arquitectura Tropical de la Universidad de Costa Rica.

**Palabras Clave**— Iluminancia; luminancia, deslumbramiento, confort visual, simulación.

**Abstract**— This document contains an explanation of the main procedures and results of a study carried out by advanced architecture students, to evaluate the light performance of a built space, belonging to the U Cowork District design project, in the canton of Montes de Oca, San José, Costa Rica. Both the behavior of natural and artificial light were evaluated, in relation to the types of luminaires, the materials of the surfaces, and the openings made in the proposed design. Subsequently, modifications were made to the design, to optimize the behavior of light in the internal space. This work is part of the analysis carried out during the Solar Module in the Tropical Architecture Design Workshop of the University of Costa Rica.

**Index Terms**— Illuminance; luminance, glare, visual comfort, simulation.

#### I. INTRODUCTION

El presente estudio consiste en un ejercicio de exploración y evaluación del desempeño lumínico de un espacio

construido, perteneciente al proyecto de diseño “Distrito U Cowork”, ubicado en Montes de Oca, San José, Costa Rica.

El estudio se realiza como parte del Módulo Solar del Taller de Arquitectura Tropical; con el objetivo de analizar cómo se

comporta la luz natural y artificial, en relación a los tipos de luminarias, los materiales de las superficies, y las aberturas realizadas en el diseño propuesto, para proponer modificaciones al diseño que permitan optimizar el comportamiento de la luz en el espacio interno.

Dicho comportamiento se analizó a través de un proceso paralelo de construcción de un modelo a escala y modelos digitales. El primero se realizó en escala 1:10 y con materiales lo más fieles posible a los acabados reales del inmueble; Se sometieron a pruebas con lámpara y mediciones con luz natural. A su vez, se evaluaron a través de softwares para análisis lumínico, como lo son Velux y Dialux.

**A. Localización**

Este edificio patrimonial se encuentra en una zona comercial, de alto tránsito vehicular y peatonal, con aceras y calles estrechas, que dificultan la circulación de manera fluida. Al mismo tiempo carecen de espacios que permitan esperar o descansar en medio de la intensa actividad comercial. Los edificios aledaños van de 1 a 3 niveles de altura como máximo, entre estos cabe destacar Terra U, edificio de 2 niveles que colinda con las fachadas este y sur del proyecto, y que alberga un bar y club nocturno, lo que genera una serie de condicionantes a nivel de ruido, escala e iluminación.



Fig. 1. Localización en el Distrito Universitario, San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica.

El Proyecto se encuentra entre la intersección de la Av 1 - Calle 59, y Av 1 - Calle de la Amargura. El jardín perimetral del edificio patrimonial se presenta como un respiro necesario ante una gran cantidad de edificios comerciales, con retiros frontales mínimos.

**B. Climogramas**

Para tener datos más claros acerca del comportamiento climático en el espacio, se estudian los datos de temperatura, humedad relativa y pluviosidad en los diferentes meses del año, con el fin de encontrar las épocas más críticas y así identificar la necesidad de soluciones pasivas en el interior del mismo.

En el mes de septiembre se presenta la mayor precipitación con 337.7mm, el mes de menor precipitación es enero. La máxima humedad se presenta en los meses de agosto, septiembre y octubre, con un 86%, la humedad mínima se presenta en el mes de marzo.

presenta en el mes de agosto, con 25.4 °C, mientras los meses de enero y febrero presentan las temperaturas mínimas, con 14.7 °C.

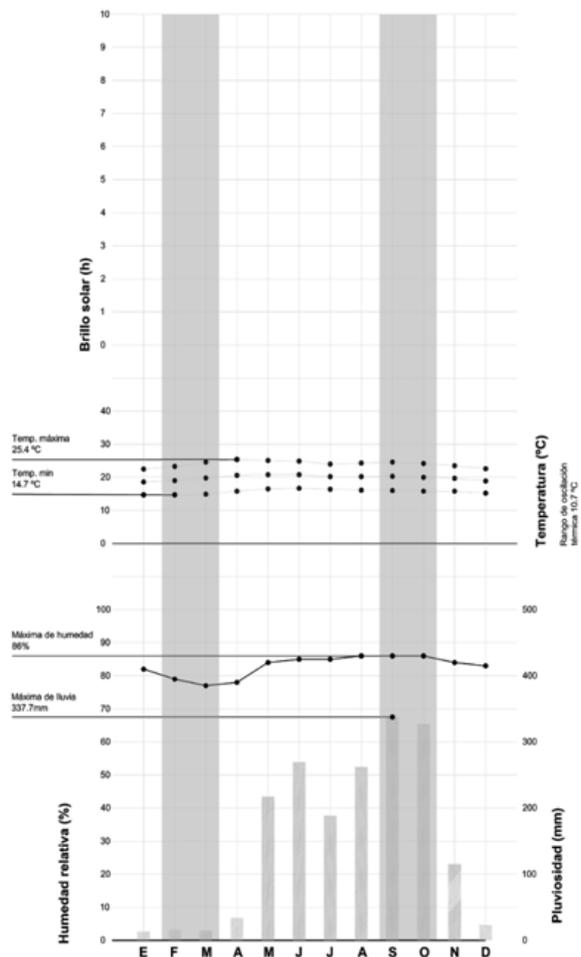


Fig. 2. Climograma de columnas con los respectivos datos sobre la humedad relativa, pluviosidad y temperatura del sitio en estudio.

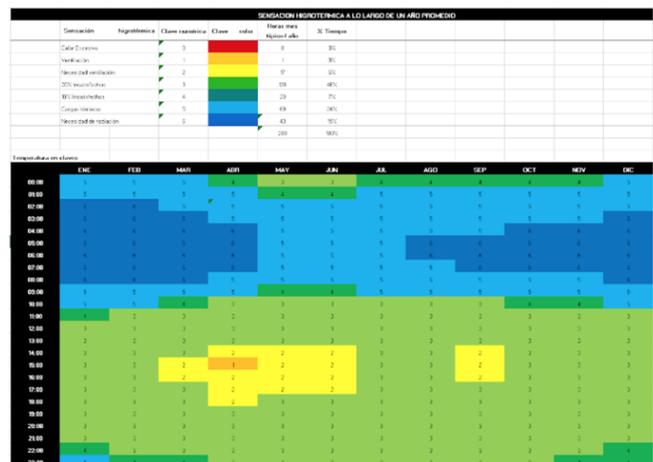


Fig. 3. Gráfico de isopletas según datos climáticos en el Climograma de Bienestar Adaptado. Hoja de Excel basada en la del arq. Javier Neila, con breves modificaciones por el arq. Jose Alí Porras. Sensación higrotérmica a lo largo del año.

Se tomaron para el análisis 2 tipos de actividades, una más pasiva para más personas que trabajan (70% y 41,00 W/m<sup>2</sup>) y otra más activa para los talleres, expositores y personal de limpieza (30% y 42,50W/m<sup>2</sup>). De la misma manera se determinó un coeficiente de arropamiento de 0,48 Clo.

Por lo tanto, se concluye que principalmente alrededor de todo el año se deben de tomar medidas de ventilación directa, dispersión de calor y sombra luego de las 12:00 m.d. hasta las 5:00 p.m. aproximadamente. En las horas de la mañana, entre 01:00 a.m. y 10:00 a.m., se debe de aportar calor ya sea por radiación en este caso.

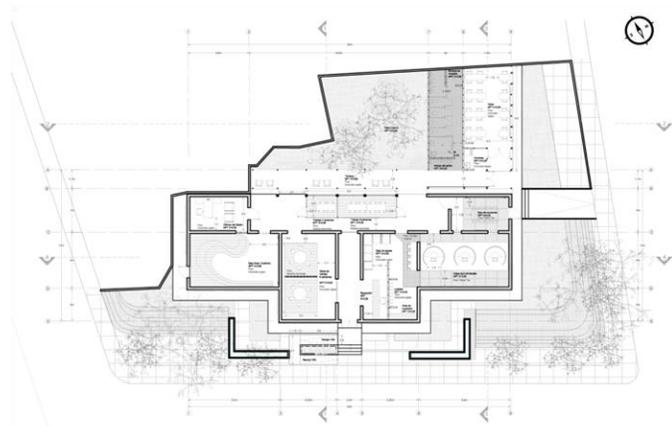


Fig. 4. Planta arquitectónica del edificio patrimonial como sitio de trabajo colaborativo.

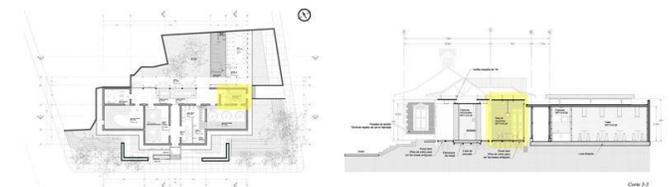


Fig. 5. Planta arquitectónica del edificio patrimonial como sitio de trabajo colaborativo y en resalte el espacio interior en análisis.

C. Proyecto: Distrito U Cowork

Con este proyecto se pretende darle una segunda oportunidad a la arquitectura a través del reuso adaptativo de edificios. Después de encontrar estructuras y edificios abandonados, adaptarlos a un nuevo uso puede devolverle la vida al espacio, siempre y cuando se respete la historia del mismo.

El proyecto se ubica en San Pedro de Montes de Oca, en un edificio que antiguamente era la escuela del lugar. Ahora se intenta dar un nuevo uso al convertirlo en un espacio de trabajo colaborativo, necesario para un contexto muy cercano a la Universidad de Costa Rica.

El espacio escogido para el análisis corresponde a la sala de reuniones. Se toma la decisión ya que es el espacio más oscuro

del conjunto. No cuenta con ninguna abertura en la fachada Sur y en las otras fachadas son casi que inexistentes. Por lo tanto, el ingreso de luz natural es prácticamente nulo.

Así mismo, al ser un espacio patrimonial ya construido, y con distintas restricciones para ser intervenido en la remodelación, se escoge ya que representa un reto más grande poder solucionar el ingreso de luz natural respetando la arquitectura original. Las decisiones tomadas se basarán en términos de que puedan ser reversibles en un futuro y así asegurar que pueden regresar a su estado original.

II. DISPOSITIVO EXPERIMENTAL

A. Análisis y métodos

1) Análisis en maqueta

Con la finalidad de realizar el análisis de luminancia e iluminancia se construyó una maqueta a escala 1:10, que permitiera introducir y manipular los dispositivos de medición (Luxómetro) en su interior, para simular las condiciones reales del proyecto, se emplearon materiales con características de reflexión, tonalidad, y texturas similares. A continuación, se describen las analogías que se realizaron entre los materiales reales del proyecto, y la maqueta [3].



Fig. 6. Fotos del proceso de construcción de la maqueta.

TABLA I  
 MATERIALES QUE SE UTILIZARON EN LA MAQUETA PARA SIMULAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES REALES

Materiales reales	Materiales en maqueta
Vidrio	Acrílico translúcido
Acero	Madera con pintura de color negro
Concreto	Cartón de color gris
Ladrillo	Papel de color terracota, con impresión del patrón similar al ladrillo
Gypsum	Cartón de color blanco
Puerta de madera	MDF con tinte color nogal



Fig. 7. Fotos del proceso de las mediciones con luz natural.

2) *Mediciones con luz artificial*

En las mediciones con luz artificial se utilizó una lámpara de luz led de 30 watts a una distancia de 1.5m, para calcular el ángulo y altura de la fuente de luz, se colocó la carta solar como base, y se proyectaron las medidas específicas con la ayuda de un transportador y una cuerda, dichas medidas se tomaron con las condiciones extremas del solsticio de junio, solsticio de diciembre, y los equinoccios de marzo y setiembre, en cada uno de ellos se tomaron mediciones a las 9am, 12md, y 3pm.



Fig. 8. Fotos del proceso de las mediciones con luz artificial.

3) *Análisis con modelo tridimensional digital*

a) *Análisis en Velux*

Como otro método de análisis de luz natural, se utiliza el software VeluxDaylightVisualizer, el cual ayudará a obtener datos más exactos en horas y fechas específicas por medio rangos de luxes.

b) *Análisis en Dialux*

En el caso de la luz artificial, se utiliza el programa DIALux Evo, el cual permite simularlos niveles de iluminancia según la

luz artificial propuesta, mediante el uso de archivos IES. De esta forma, se puede visualizar el espacio y sus futuras características con respecto al nivel de iluminación necesario.

4) *Materiales y métodos: Cuadrícula de medición*

Para realizar el estudio de iluminación en el interior de la maqueta, se utilizó como referencia el protocolo para la medición ambiental, resolución S.R.T 84/12, en dicho protocolo se indica la siguiente fórmula, para conformar la cuadrícula de medición: [4]

TABLA II  
CANTIDAD DE MEDICIONES A REALIZAR SEGÚN EL TAMAÑO DEL ESPACIO ANALIZADO

(k)= Largo x Ancho Altura de montaje x (Largo + ancho)	(k) = índice del local
$N=(X+2)^2$	N = número mínimo de puntos de medición
$(k)= 5.5m \times 3.5m$ $3.5m \times (5.5m + 3.5m)= 0.61$	0.61 redondeado al entero próximo= 1
$N=(1+2)^2 =9$	9= Número mínimo de puntos de medición.

Según el protocolo S.R.T 84/12, el número mínimo de puntos de medición corresponde a 9, para lograr una mayor precisión en las mediciones se utilizaron 15 puntos [4].



Fig. 9. Distribución de la cuadrícula en el proyecto.

B. *Luz natural*

1) *Mediciones con maqueta original: Luz exterior*

Con el fin de explorar las distintas formas de entrada de luz en el espacio, se realizan mediciones con la maqueta a escala 1:10 en el exterior. En este caso se utiliza el Luxómetro, el cual cuantifica la cantidad de luxes en los distintos cuadrantes.

Resultados preliminares:

Los cuadrantes 6, 10 y 13 presentaron una constante de mayor iluminancia en las diferentes horas del día. Mientras que los cuadrantes 3, 9 y 15 obtuvieron los menores datos. La hora con más ingreso de luz promedio fue a las 12:00 m.d., mientras que las 3:00 p.m. presenta el menor ingreso de sol.

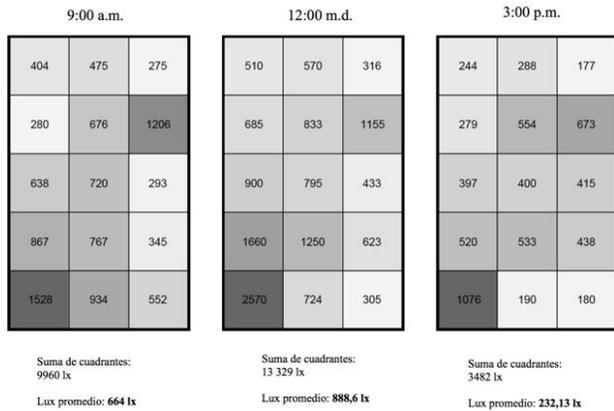


Fig. 10. Análisis con cuadrícula para mediciones con luz natural y maqueta original en el mes de octubre.

2) Mediciones con maqueta original: Lámpara

Con el fin de explorar distintas técnicas de evaluación del desempeño de la luz, se realizan mediciones con un modelo físico a escala 1:10, en un ambiente controlado y en las fechas más significativas del año. En este caso, se utiliza el luxómetro y una lámpara de 30W colocada a 1.5m del modelo de acuerdo al grado de inclinación y azimut que dicta la carta solar y se mide la cantidad de luxes en cada cuadrante. La primera fecha evaluada fue el equinoccio.

Resultados preliminares: Casi todos los cuadrantes se mantienen en 0 luxes, resultado que difiere de las mediciones naturales ya que la lámpara tiene una potencia mucho menor que el sol. Los cuadrantes 2 y 6 fueron los únicos que presentaron mayor iluminancia en un momento particular del día.

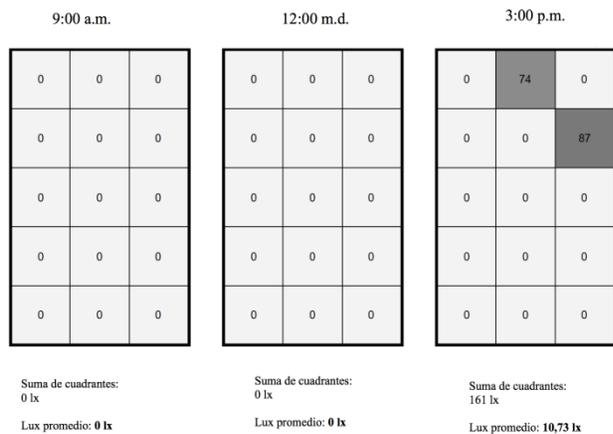


Fig. 11. Análisis con cuadrícula para mediciones con lámpara y maqueta original en el mes de marzo-septiembre.

La segunda fecha de evaluación fue el 21 de junio, correspondiente al solsticio de verano.

Los resultados preliminares mediciones durante el solsticio de verano en hemisferio Norte se pueden ver en la figura 12.

Los cuadrantes cercanos a la puerta oeste mostraron la mayor reacción a lo largo del día. Durante la mañana se presentó luz al este, gracias a la trayectoria del sol. Los cuadrantes centrales se mantienen en 0 o con un registro de luxes casi insignificante.

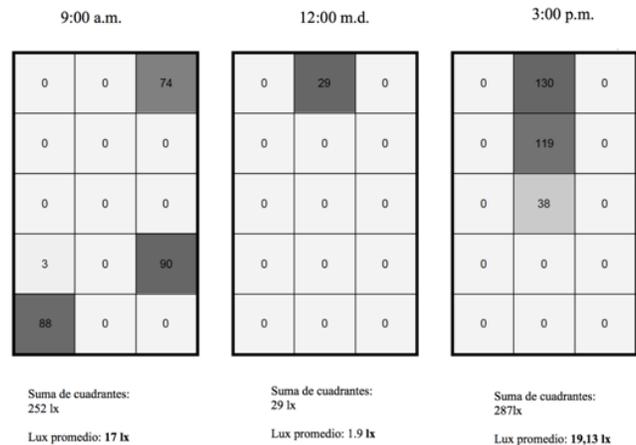


Fig. 12. Análisis con cuadrícula para mediciones con lámpara y maqueta original en el mes de junio.

La tercer y última fecha de evaluación fue el 21 de diciembre, correspondiente al solsticio de invierno.

Resultados preliminares mediciones durante el solsticio de invierno en el hemisferio Norte:

En esta fecha todos los cuadrantes se mantuvieron constantes en 0. La inexistencia de aberturas en la fachada sur imposibilita casi por completa la entrada de luz natural al espacio.

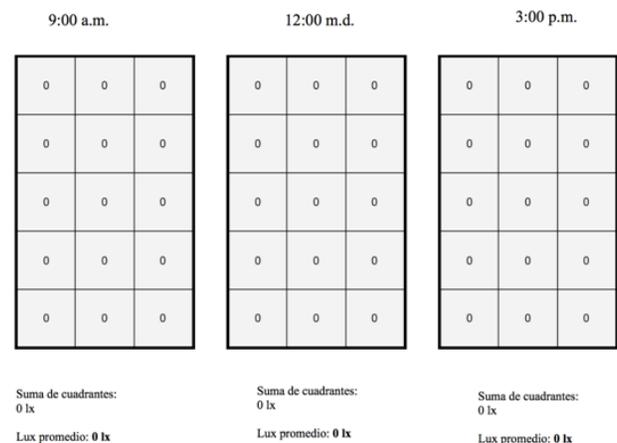


Fig. 13. Análisis con cuadrícula para mediciones con lámpara y maqueta original en el mes de diciembre.

3) Mediciones con modelo digital

Se elaboró un modelo digital de la propuesta original de diseño, y este se sometió a estudio en el software VeluxDaylightVisualizer. Allí se le asignaron materiales iguales a los propuestos a las distintas superficies y se midió si el nivel de luxes en el espacio (en especial sobre el plano de trabajo), era suficiente para la actividad que se realizaría. (500

lux [2].

Al igual que en las mediciones hechas con el modelo físico, los resultados preliminares indicaron que no. El espacio no solo no cumplía con los luxes recomendados para la tarea (500 lux), sino que estaba muy por debajo del nivel ideal y era un espacio muy oscuro a pesar de tener algunas aberturas, aproximadamente 95 luxes.

Sin embargo, estas aberturas comparten una característica importante, todas se abren hacia un espacio interno techado, por lo general poco iluminado en sí mismo, por lo cual la cantidad de luz que entraba por aquí era insuficiente para iluminar el espacio de forma natural.

Dichos resultados demuestran la necesidad de generar otras aperturas para aumentar el nivel de luz natural que ingresa al espacio.

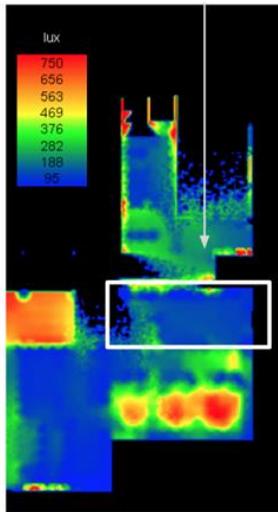


Fig. 14. Mediciones a 0.75m de alto en diciembre 21, 3 pm..

C. Luz artificial

1) Catálogo de iluminación artificial

La propuesta contempla 4 distintos tipos de iluminación basados en las necesidades de un espacio de trabajo. Se determina un tipo de luminaria para el cada tipo de iluminación (general, tarea, acento y emergencia) [1].

2) Mediciones modelo original: DIALux Evo

Al ser un espacio de trabajo general y sala de reuniones, se determina por la Norma INTECO la cantidad de luxes que requiere el espacio por m2. En este caso, corresponde a 500 luxes mínimo a 750 luxes máximo. En el caso de los espacios de circulación en oficinas, se recomienda un rango entre 200 y 300 luxes [2].

Primeramente, se analiza la iluminación propuesta del espacio original sin las modificaciones del apartado anterior “Análisis: Luz natural” en el programa Dialux.

TABLA III  
TIPOS DE LUMINARIAS

General: Kelvin T5 Track	Temperatura del color: 4000K Lúmenes: 2240lm 56,9W Tipo: Directa / Suspendida Marca: FLOS
Tarea: Ktribe 52 - F257000	Temperatura del color: 3000K Lúmenes: 4200lm 205W Tipo: Directa / Suspendida Marca: FLOS
Acento 1: Fort Knox - F24350	Temperatura del color: 3000K Lúmenes: 316 lm 39W Tipo: Superficie Marca: FLOS
Acento 2: LSC05	Temperatura del color: 2700K Lúmenes: 88 lm 1,4W Tipo: Superficie Marca: COLLINGWOOD

La escala de luxes es la siguiente:



El análisis determina en el modelo original:

Min: 109 lx	Media: 426 lx	Max: 724 lx
-------------	---------------	-------------

El análisis demuestra que las esquinas de la mesa de trabajo poseen menos de 500 lx y áreas de la circulación menos de 200lx. Por lo tanto, se decide hacer distintas propuestas con el modelo modificado por la luz natural, para obtener los lx necesarios por medio de la luz artificial.



Fig. 15. Imagen del espacio original con escala de luxes.

III. RESULTADOS

A. Luz Natural

1) Traslape de información: datos del proyecto original

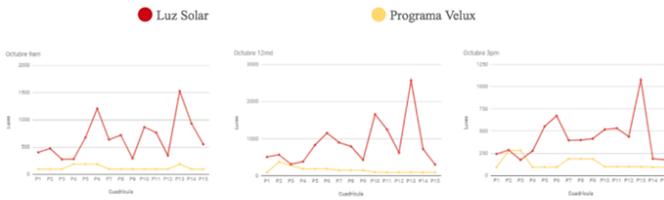


Fig. 16. Gráficos de comparación de la luz solar y la luz obtenida con el programa Velux en el mes de octubre.

2) *Modificaciones al proyecto utilizando Velux*

A partir del cruce de información preliminar se decidió realizar una abertura más en la fachada suroeste de la sala, generando una repisa de luz, que introdujera luz al espacio sin causar problemas a la pared donde se planea proyectar.

Al probar de nuevo el espacio, se notó un gran aumento en la cantidad de luxes, sin embargo, la cantidad aún estaba lejos del porcentaje de iluminación natural buscado.

Una segunda estrategia para mejorar esto, fue cambiar el acabado de la pared noreste (paralela a la repisa) a pintura blanca mate, lo cual aumentó el nivel de refracción, elevando la cantidad de luxes sobre el plano de trabajo.

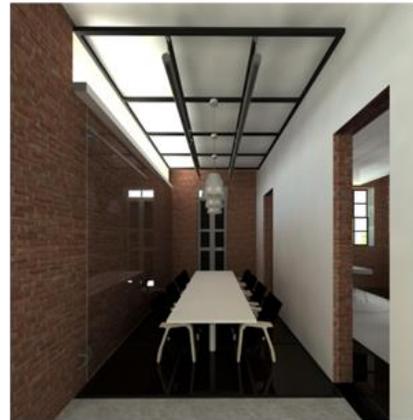


Fig. 19. Render del espacio con pared blanca.



Fig. 17. Render estado original del espacio.

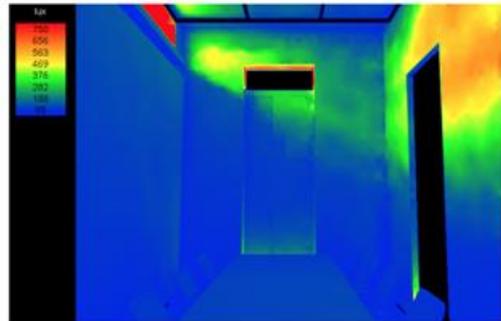


Fig. 20. Equinoccio, 9am. Acabado en ladrillo.

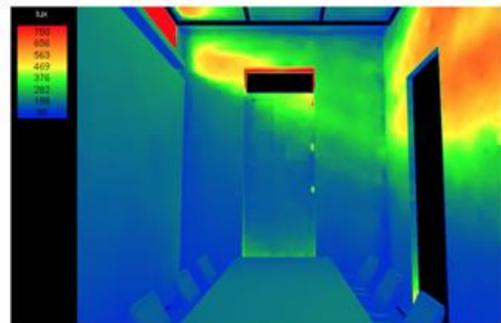


Fig. 21. Equinoccio, 9am. Acabado en pintura mate color blanco.

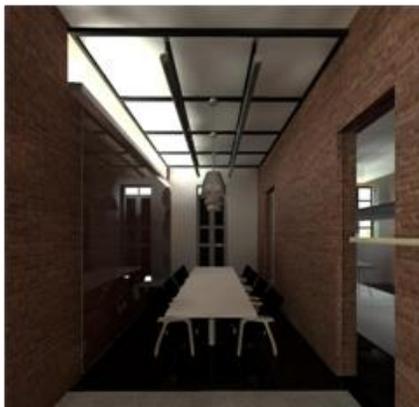


Fig. 18. Render del espacio con repisa de luz.

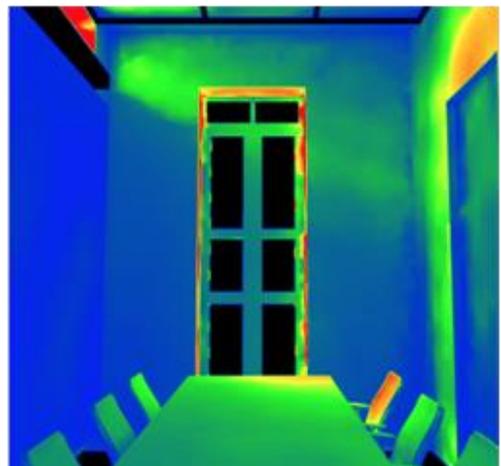


Fig. 22. Solsticio de invierno, 9 am (Propuesta con puertas de vidrio).

Por último, para elevar la cantidad de luxes en el plano de trabajo, se realizó un cambio de material en los paneles de madera oscura por vidrio, de manera que el espacio no perdiera privacidad, pero ganará mucha luz natural a menor altura.

Se comprobó que el cambio de material mejoró considerablemente la iluminación natural.



Fig. 23. Solsticio de invierno, 9am (Propuesta con puertas de vidrio).

3) *Comprobación maqueta: Luz exterior*

Luego de realizar los cambios en el modelo digital, se procede a realizar el mismo ejercicio, por medio de mediciones con el Luxómetro en el exterior.

Resultados:

Casi el total de los cuadrantes aumentó la cantidad de luxes durante el día. El promedio de iluminación incluso supera los luxes necesarios para trabajar.

El nivel de iluminación natural en el espacio es alto. Por lo tanto, se plantea como estrategia complementaria para el uso de la sala de reuniones (en especial para los momentos en que se requiera proyectar); la instalación de una cortina tipo blackout en la puerta oeste.

4) *Comprobaciones modelo físico*

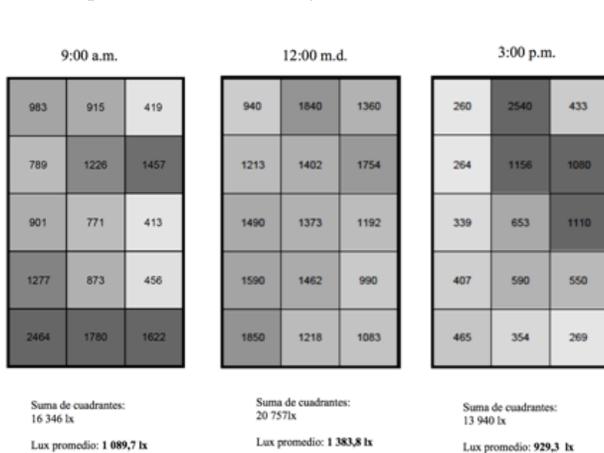


Fig. 24. Resultados del análisis exterior con cuadrícula en el mes de octubre.



Fig. 25. Fotografías de la maqueta construida con luz natural.

Con el fin de comprobar que las modificaciones implementadas al espacio, permiten el ingreso de luz indirecta a la altura del plano de trabajo, se procedió a medir de nuevo bajo un ambiente controlado con la maqueta a escala 1:10 y una lámpara de 30 Watts en las mismas fechas de la medición original, utilizando el Luxómetro para cuantificar la cantidad de luxes en los distintos cuadrantes.

Para la primera fecha, a pesar de que muchos cuadrantes se mantuvieron en 0, si se vio un aumento en el promedio de luxes del espacio durante la mañana y la tarde. La aparición de luxes en los cuadrantes 4 y 7 durante la tarde, demuestra que la luz si entra de forma indirecta.

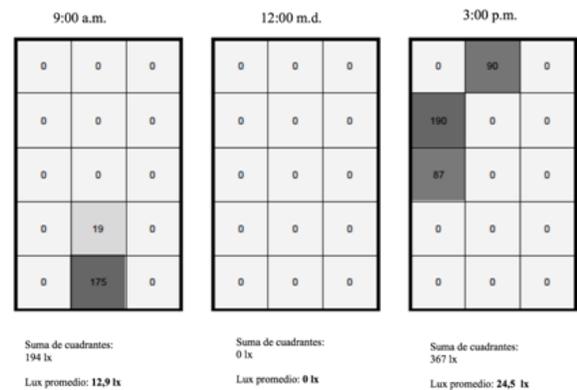


Fig. 26. Resultados del análisis con cuadrícula en para luz artificial en el mes de marzo-septiembre.



En este caso, los luxes de la superficie de trabajo sobrepasaron el máximo de 750 lx, aunque las áreas de circulación rondan por 200 lx y 300 lx.

Altura de luminaria de trabajo: 2.20m

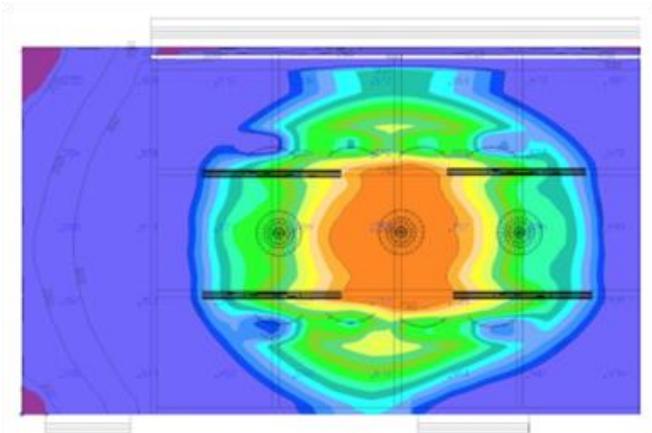


Fig. 32. Resultados del análisis con el programa Dialux con luminarias a una altura de 2.20m.

El análisis determinó:

Min: 125 lx	Media: 507 lx	Max: 921 lx
-------------	---------------	-------------

En este caso, los luxes de la superficie de trabajo continuaban siendo superiores a los 750 lx máximos por lo que el deslumbramiento afectaría a los usuarios. De igual manera, el área de circulación sobrepasa los 300 lx.

Altura de luminaria de trabajo: 2.50m

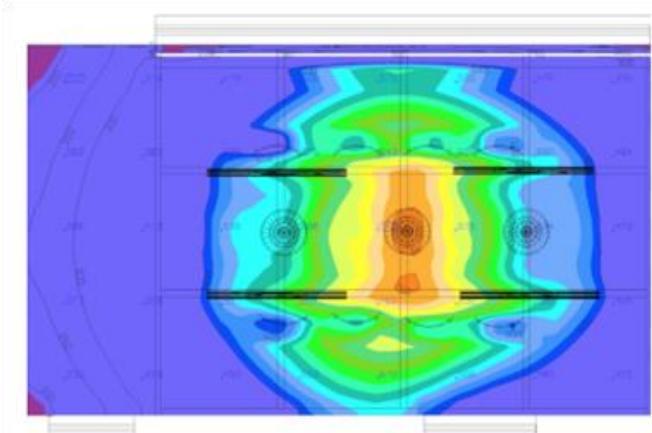


Fig. 33. Resultados del análisis con el programa Dialux con luminarias a una altura de 2.5m.

El análisis determinó:

Min: 132 lx	Media: 482 lx	Max: 766 lx
-------------	---------------	-------------

En este caso, el área de deslumbramiento en la zona de trabajo disminuyó, aunque sigue estando por encima del máximo recomendado. El espacio de circulación disminuyó levemente, pero continúa siendo superior a los 300lx.

Altura de luminaria de trabajo: 2.60m

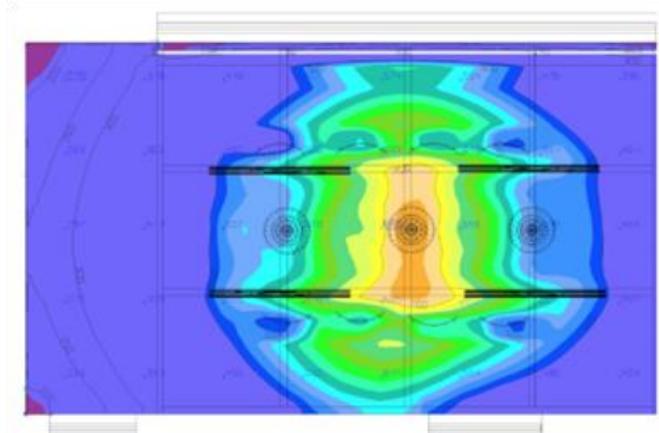


Fig. 34. Resultados del análisis con el programa Dialux con luminarias a una altura de 2.6m.

El análisis determinó:

Min: 133 lx	Media: 478 lx	Max: 745 lx
-------------	---------------	-------------

A una altura de 2,6m de las luminarias de trabajo, se logró obtener en el área de trabajo un máximo de 745lx y alrededor de 200lx en el área de circulación. Por lo tanto, se determina que es una altura ideal para la iluminación del espacio.

#### IV. CONCLUSIONES

Con respecto a la luz natural, el modelo físico es una herramienta que permite una experimentación muy libre, y de fácil visualización. Por otra parte, el programa Velux brinda la posibilidad de cuantificar de manera clara y específica los distintos niveles de iluminación que alcanza el proyecto en días y horas específicas. Con la utilización en conjunto de ambas estrategias se logran realizar modificaciones puntuales que permiten mejorar sustancialmente la iluminación interna del proyecto, sin producir cambios importantes en las intenciones de diseño, y respetando al máximo el edificio patrimonial.

Por las condiciones de escasa iluminación en el interior del proyecto original, se hizo necesario realizar una apertura en la fachada sur, de esta forma se garantiza el ingreso de luz natural durante la mayor parte del año, pero al mismo tiempo, la incidencia de luz directa se presentaba como una problemática para el correcto funcionamiento del área de trabajo. Con el objetivo de solucionar esta problemática, se diseñó la continuación de la losa de concreto hasta el interior del espacio.

De esta manera, la luz ingresa de forma indirecta, evitando el deslumbramiento.

Con respecto a la luz artificial, se logró un manejo óptimo de luxes en el espacio con las mismas luminarias propuestas en el diseño original, jugando con las alturas de las mismas. De esta forma se concluye que las alturas y la distribución de las luminarias pueden ser determinantes para una buena iluminación, necesaria para la tarea prevista.

En el ejercicio, se notó que, a la hora de aumentar la altura, disminuye la cantidad de luxes en la superficie de trabajo y aumenta la uniformidad. En el caso contrario, entre más cerca estuvieran las luminarias, se incrementa el deslumbramiento.

A manera de conclusión general, la implementación individual de distintas técnicas de evaluación del desempeño lumínico de un espacio, son de gran utilidad para obtener variedad de datos que guíen la toma de decisiones; Sin embargo, la combinación y traslape de información entre distintos métodos es lo que verdaderamente permite evaluar todas las variables a contemplar en un ejercicio de diseño y ser capaz de comprobar la eficacia de las soluciones planteadas.

## REFERENCIAS

Fragailuminación, Factores que influyen la visión: Deslumbramiento, Tomado de <https://www.fragailuminacion.com.ar/publicaciones/iluminacion-vision-deslumbramiento/>

INTECO, Niveles y condiciones de iluminación que debe tener los centros de trabajo – 2000 –, Tomado de <http://higieneindustrialyambiente.com/userfiles/INTE2031-08-06-00iluminacion.pdf>

Sanjuán, E. Conceptos básicos de luminotecnia. Instituto Tecnológico Aida, España. Tomado de [http://www.f2e.es/uploads/doc/20140130095253.aido\\_cefi\\_lum\\_2014\\_f2e.pdf](http://www.f2e.es/uploads/doc/20140130095253.aido_cefi_lum_2014_f2e.pdf)

Superintendencia de Riesgo y Trabajo, Medición de la iluminación en el ambiente laboral, – 2016 –, Tomado de <https://www.srt.gob.ar/index.php/2016/03/10/medicion-de-la-iluminacion-en-el-ambiente-laboral/>



**Reconocimiento – NoComercial (by-nc):** Se permite la generación de obras derivadas siempre que no se haga un uso comercial. Tampoco se puede utilizar la obra original con finalidades comerciales.