



E+C

ANÁLISIS
BIOCLIMÁTICO
BÁSICO

CDH ALAJUELITA

MINISTERIO DE CULTURA | ESCUELA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO | TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

1

2

3

4

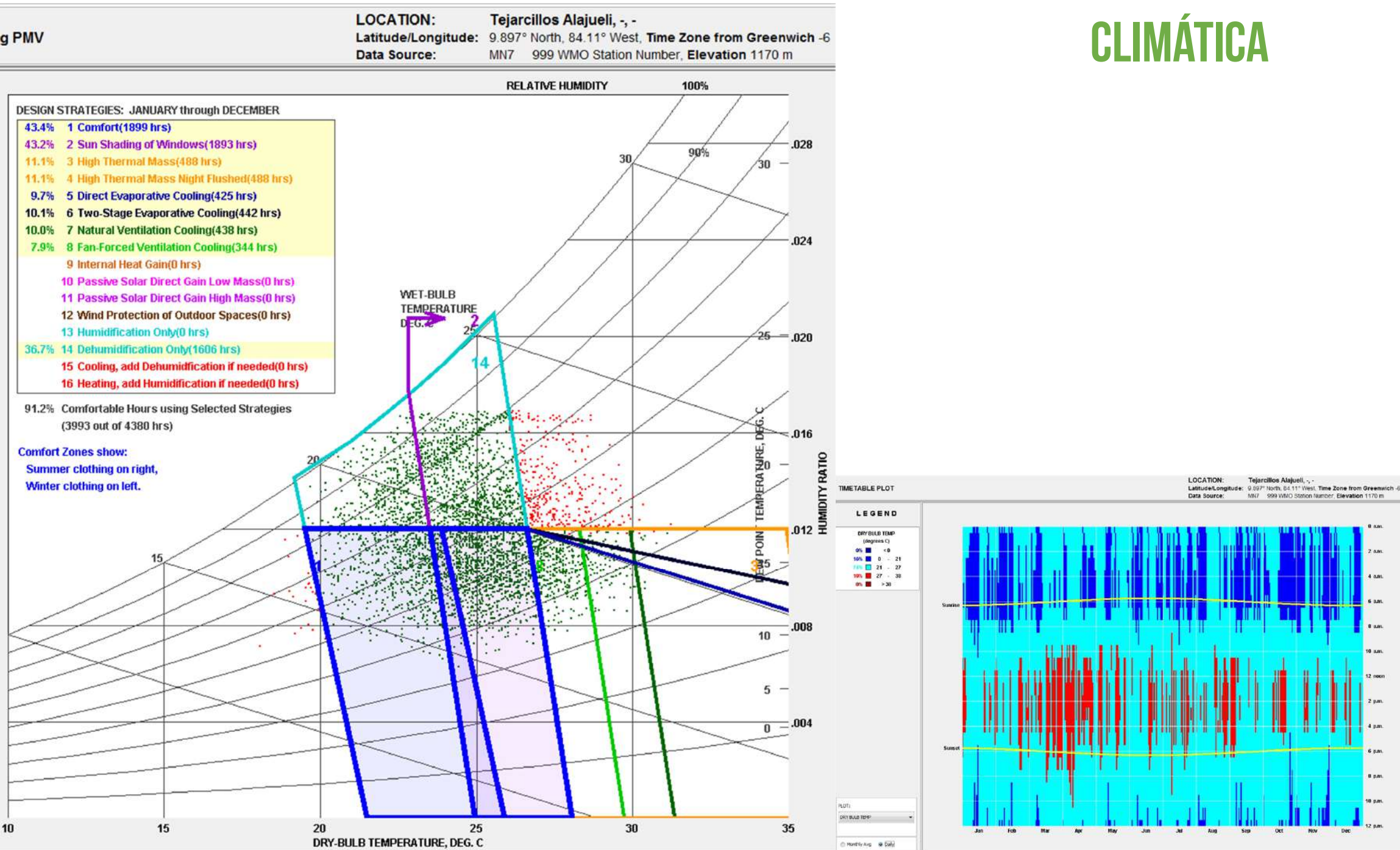
ESTUDIO SOLAR: RANGOS DE SOMBRA Y RAYOS SOLARES

A. _____ Incidencia interna de rayos solares

B. _____ Rangos de sombras exteriores

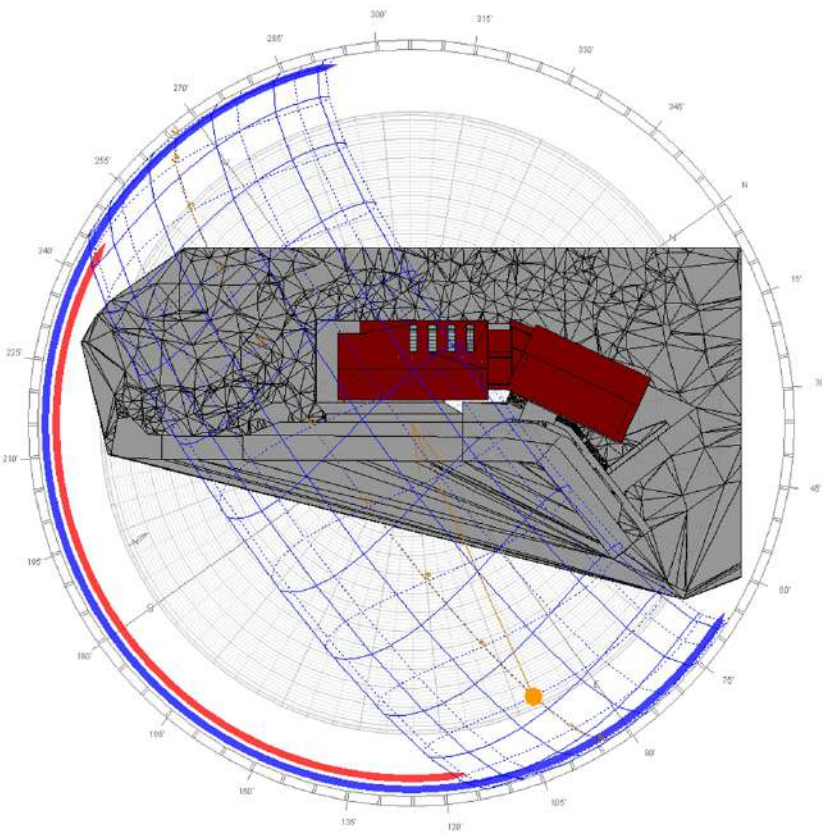
C. _____ relación entre parámetros

BREVE CONTEXTUALIZACIÓN CLIMÁTICA

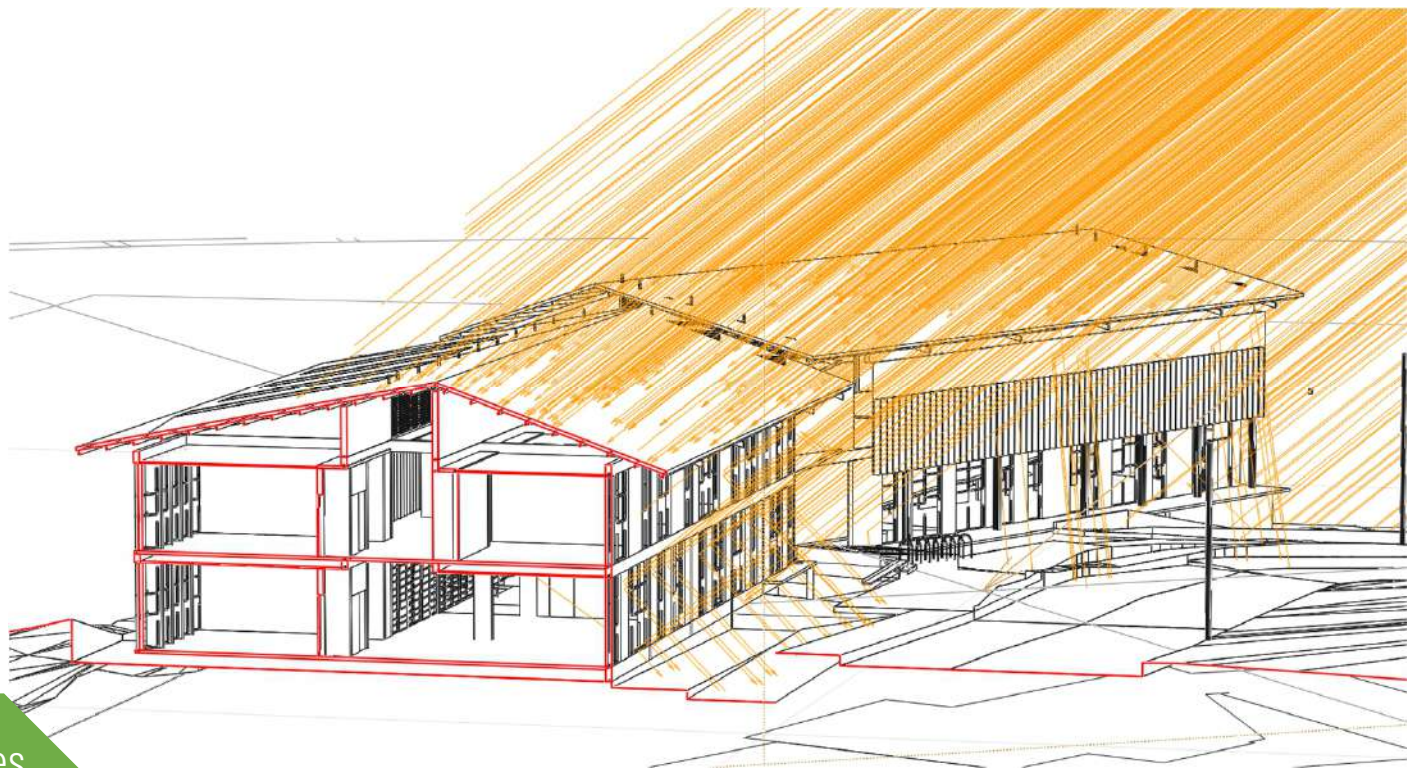
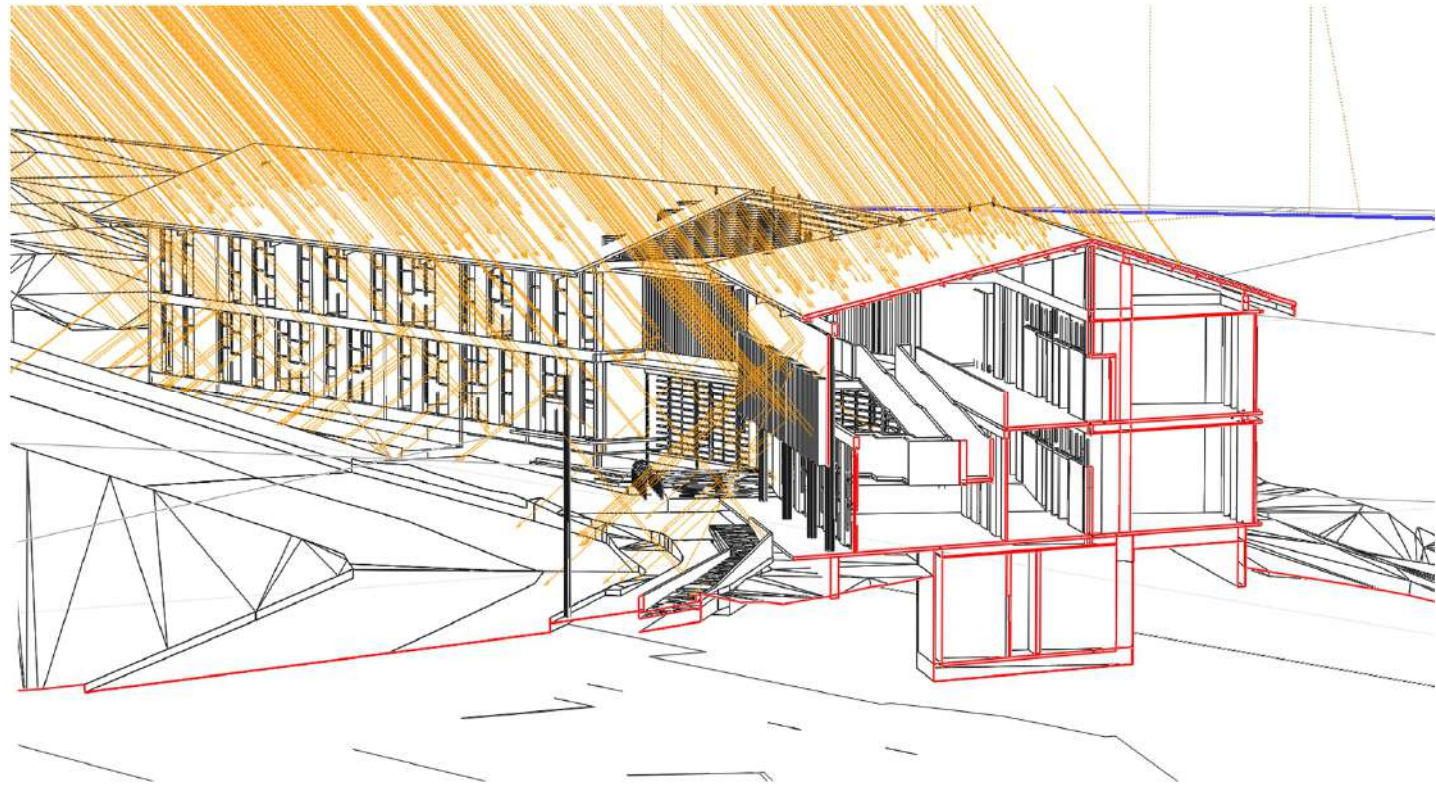


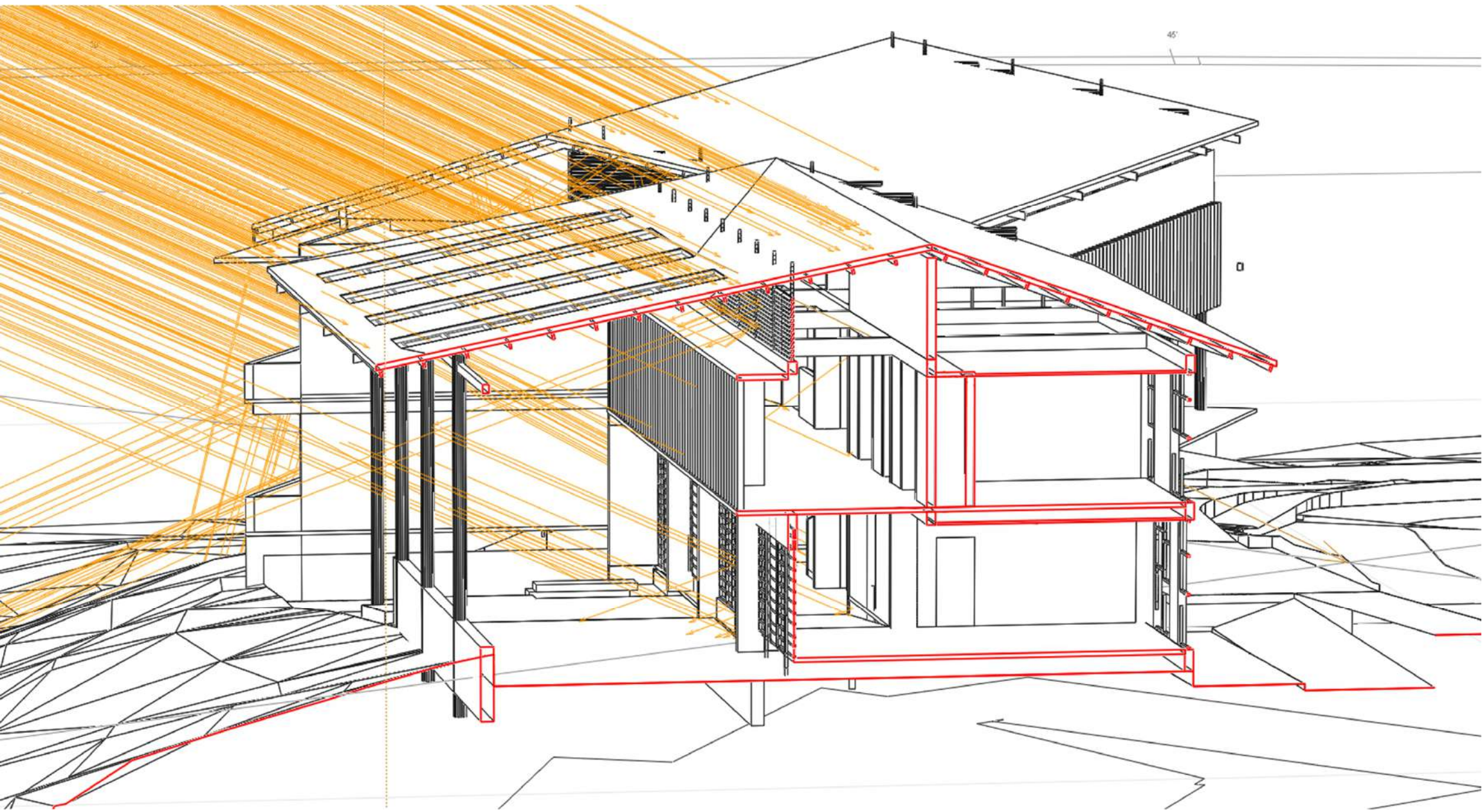
El sector sur de la ciudad de San José, y específicamente el sector de tejarillos en el cantón de Alajuelita presenta condiciones predominantemente confortables. La temperatura del aire se ubica por debajo de los 21°C, durante un 16% del año, mientras que varía entre los 22°C y 27°C durante el restante 74%, finalmente, solo supera los 27°C durante un 10% del periodo anual. Entre las estrategias de acondicionamiento pasivo más recomendables se encuentran: Sombreamiento de aperturas (43,2%), Deshumidificación (36,7%), Alta masa térmica (11,1%), y ventilación natural pasiva + mecánica (17,9%).

INCIDENCIA DIRECTA DE RAYOS SOLARES



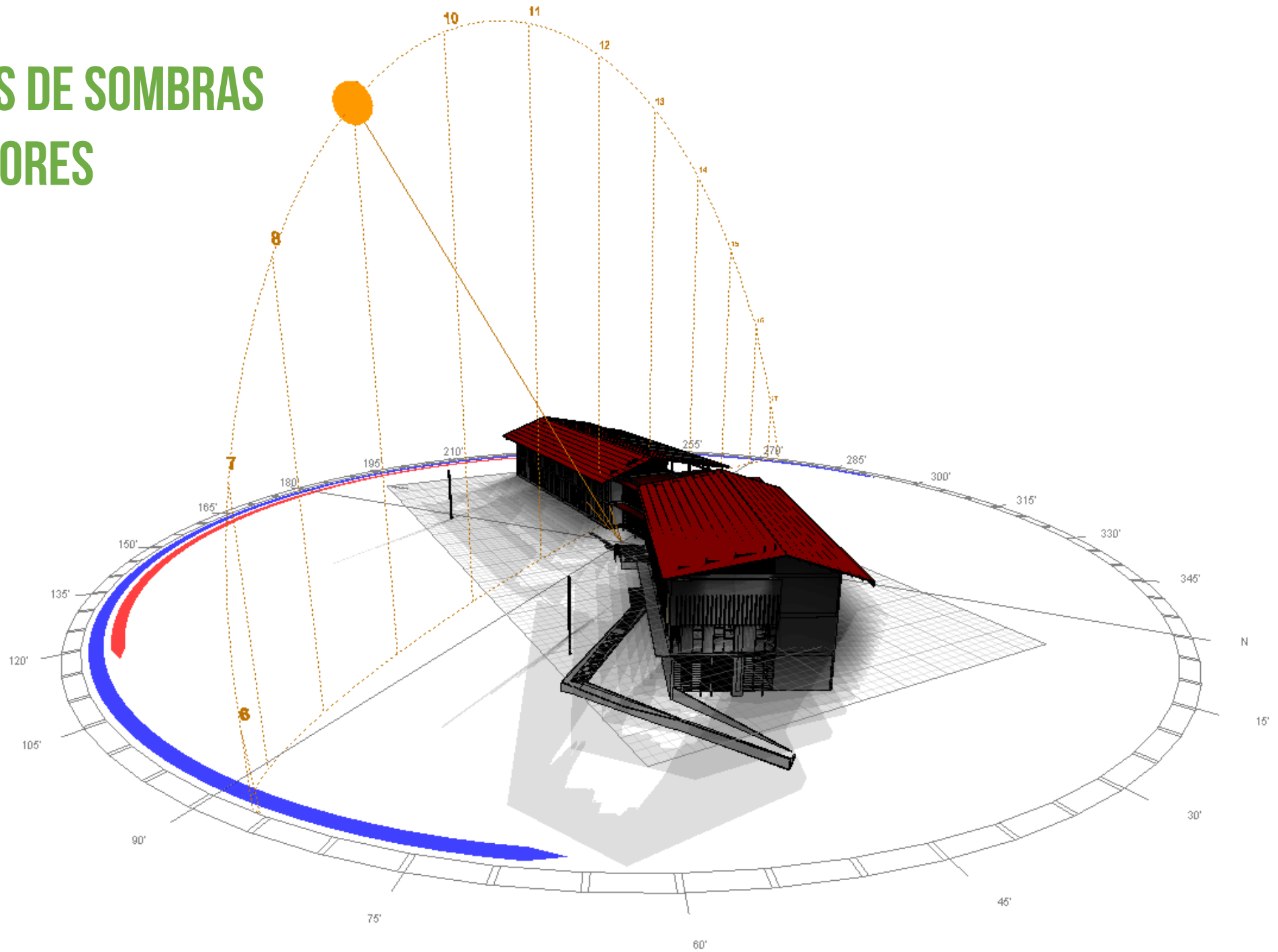
El diseño de envolventes verticales y horizontales, cumple con una función de protección sumamente efectiva en contra de la incidencia solar directa (carga térmica). Esta puede llegar a tener un grado leve de penetración durante horas de la mañana (6:00-8:00 am), y la tarde (4:00-6:00 pm).



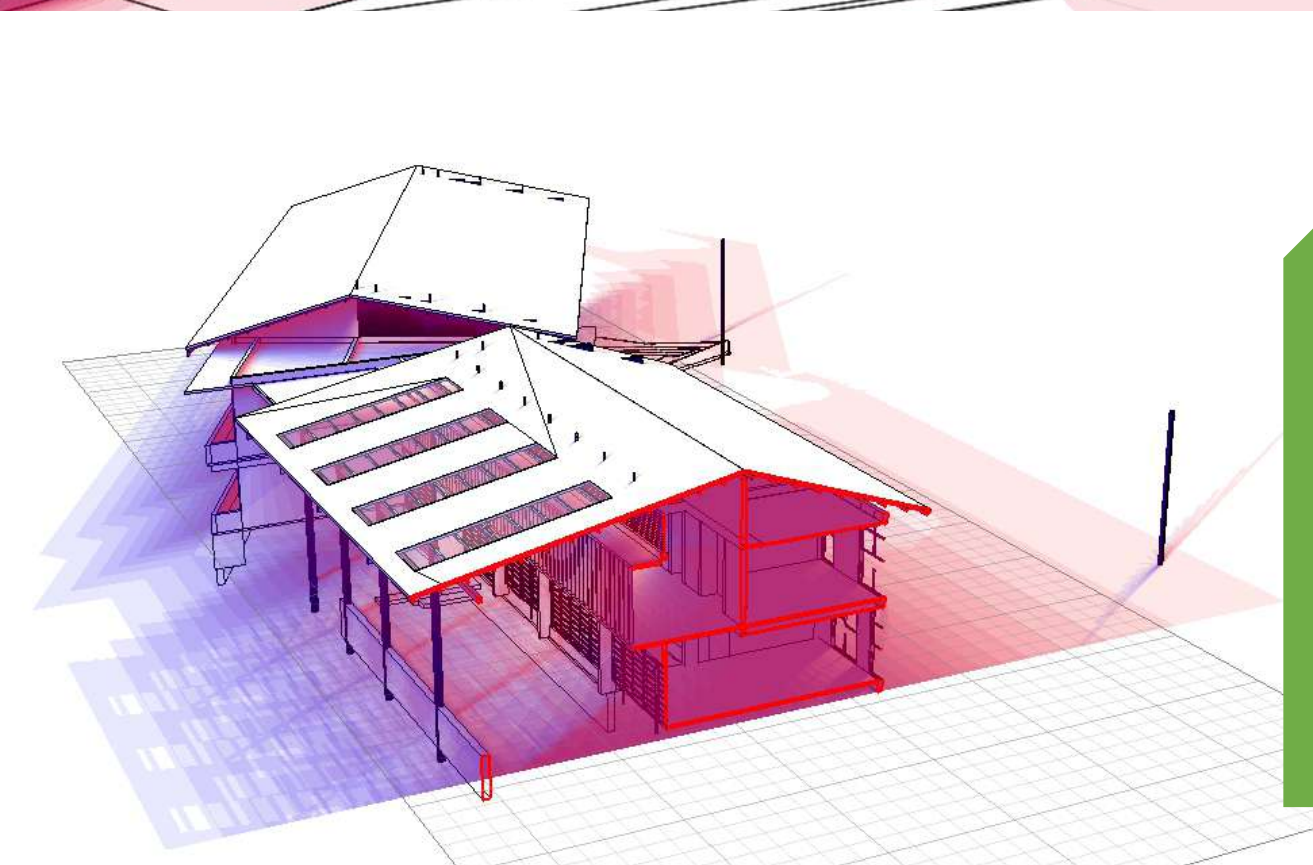
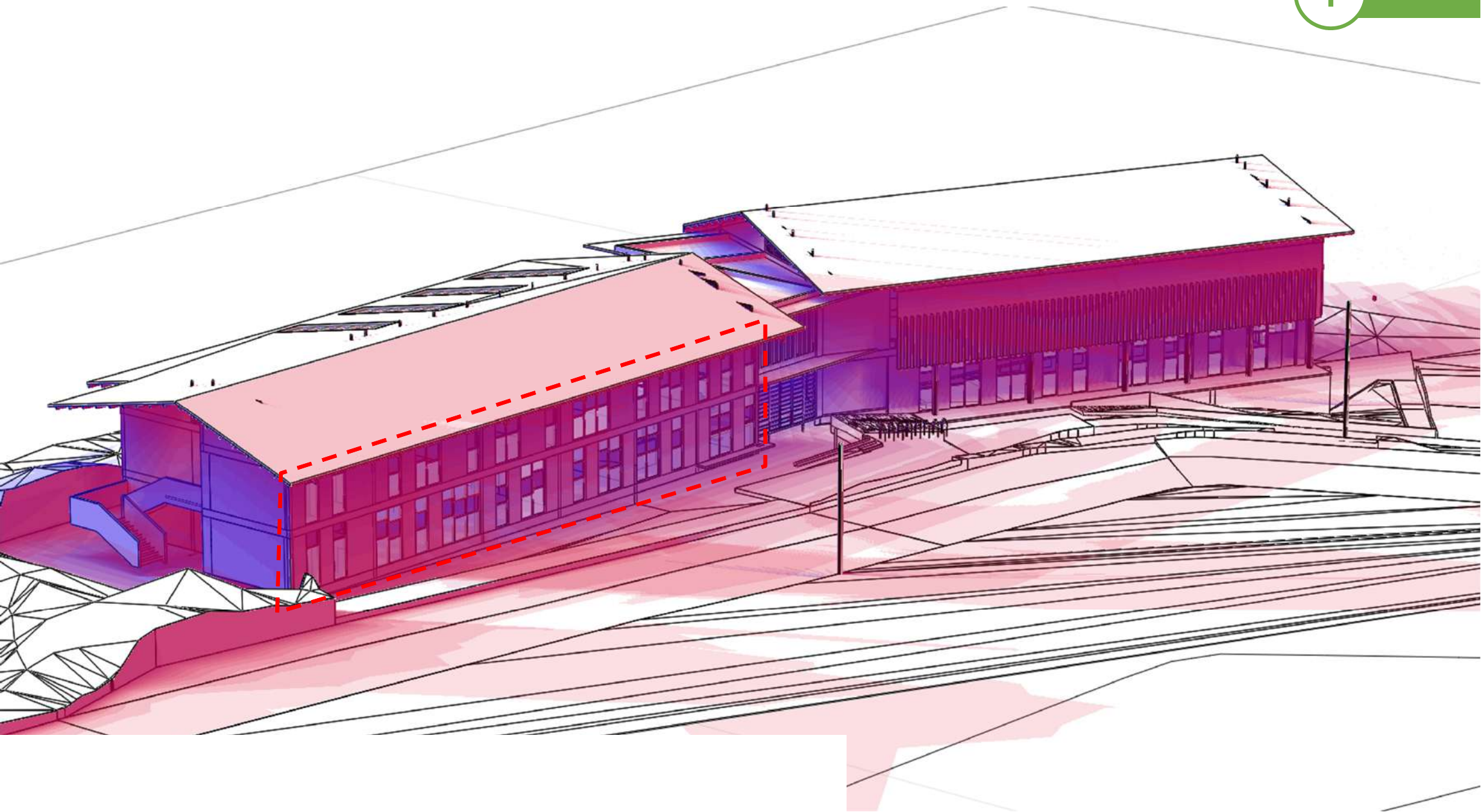


Sin embargo, este comportamiento no implica necesariamente un factor positivo, dado que en algunos puntos del espacio interno, puede implicar un mal aprovechamiento de iluminación natural, lo que hará incurrir en un mayor consumo eléctrico para este rubro. Además de esto, las protecciones verticales parecen estar sobredimensionadas en algunos sectores de fachadas (a efectos de la necesidad de protección real que el sitio demanda) pero son inexistentes en otros sectores que las requieren más.

RANGOS DE SOMBRAS EXTERIORES



Un análisis de los rangos de sombra sobre envolventes, en intervalos de 30 minutos, confirma el comportamiento anteriormente descrito. Todas las superficies acristaladas tienen una orientación Sur-Este o Nor-Oeste, lo cual es una disposición relativamente segura, y provee, en conjunto con la extensión de aleros propuesta un buen rango de protección solar.



Con mayor detalle, al separar las sombras de la mañana (en azul) de las sombras de la tarde (en rojo), se aprecia que la mayoría de las fachadas más extensas no reciben radiación solar significativa, la nave norte está bastante protegida por sus parasoles y aleros, pero la fachada sur-este de la nave sur no se protege lo suficiente en horas de la mañana. El pórtico de la fachada sur-oeste, con sus tragaluces en cubierta goza de buen sombreado, pero se podría generar aún más iluminación indirecta para el área de pasillo interno.

1

2

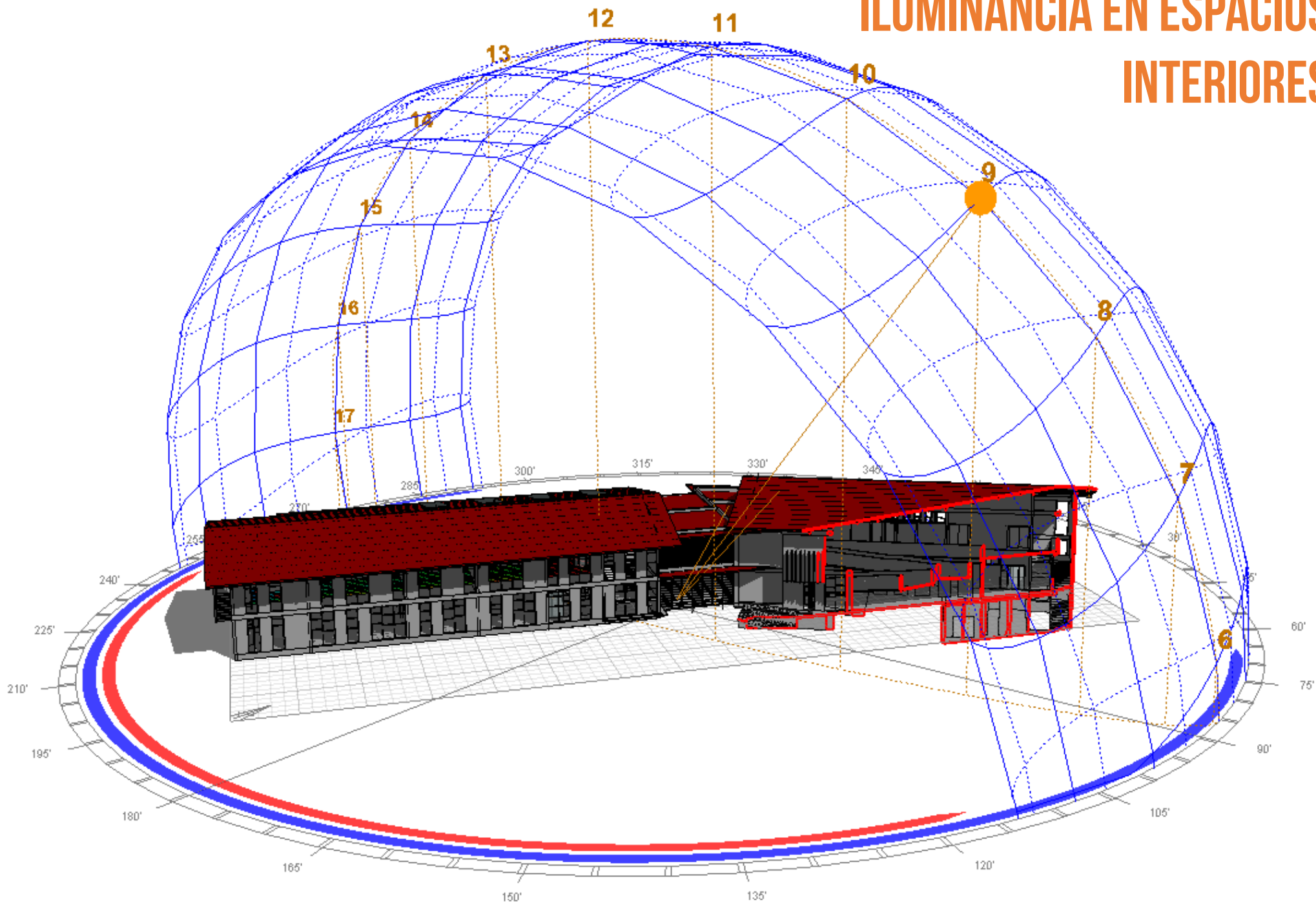
3

4

ESTUDIO SOLAR: RADIACIÓN SOBRE FACHADAS Y NIVELES DE ILUMINACIÓN

A. _____ Iluminancias obtenidas en espacios interiores

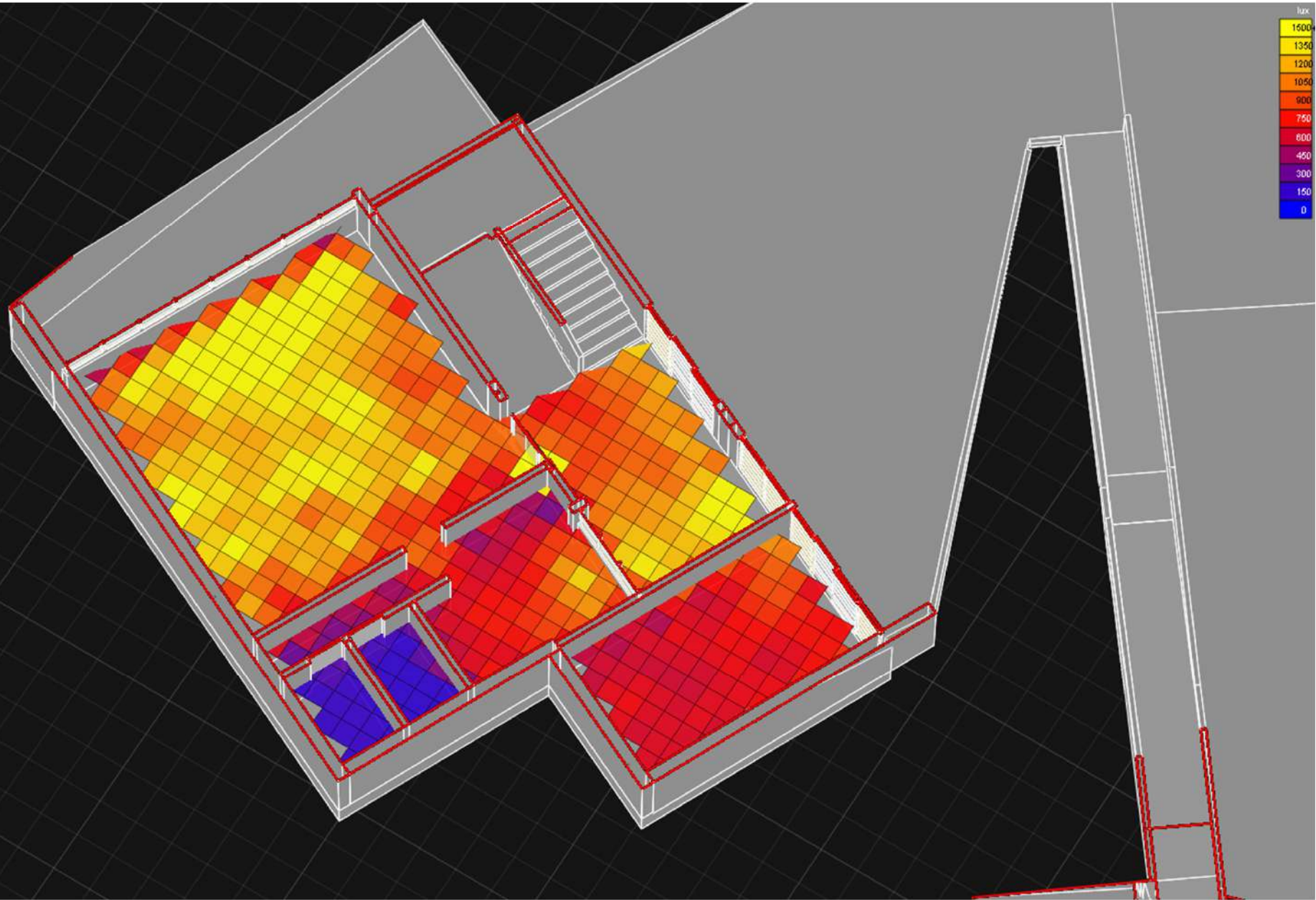
ILUMINANCIA EN ESPACIOS INTERIORES



Otro parámetro sumamente útil, en cuanto a la capacidad de ahorro energético de un edificio, son los niveles de iluminación interna. En este caso, se observa una asociación directa entre la sobreprotección de algunas fachadas, y una iluminación natural potencialmente mejorable, sin que esta debe necesariamente ser así. Es decir, que es posible lograr un manejo más balanceado de estos parámetros.

ILUMINANCIA EN ESPACIOS INTERIORES PROMEDIO ANUAL (0-1500LX)

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Value Range: 0 - 1500 lux
(c) ECOTECT v5



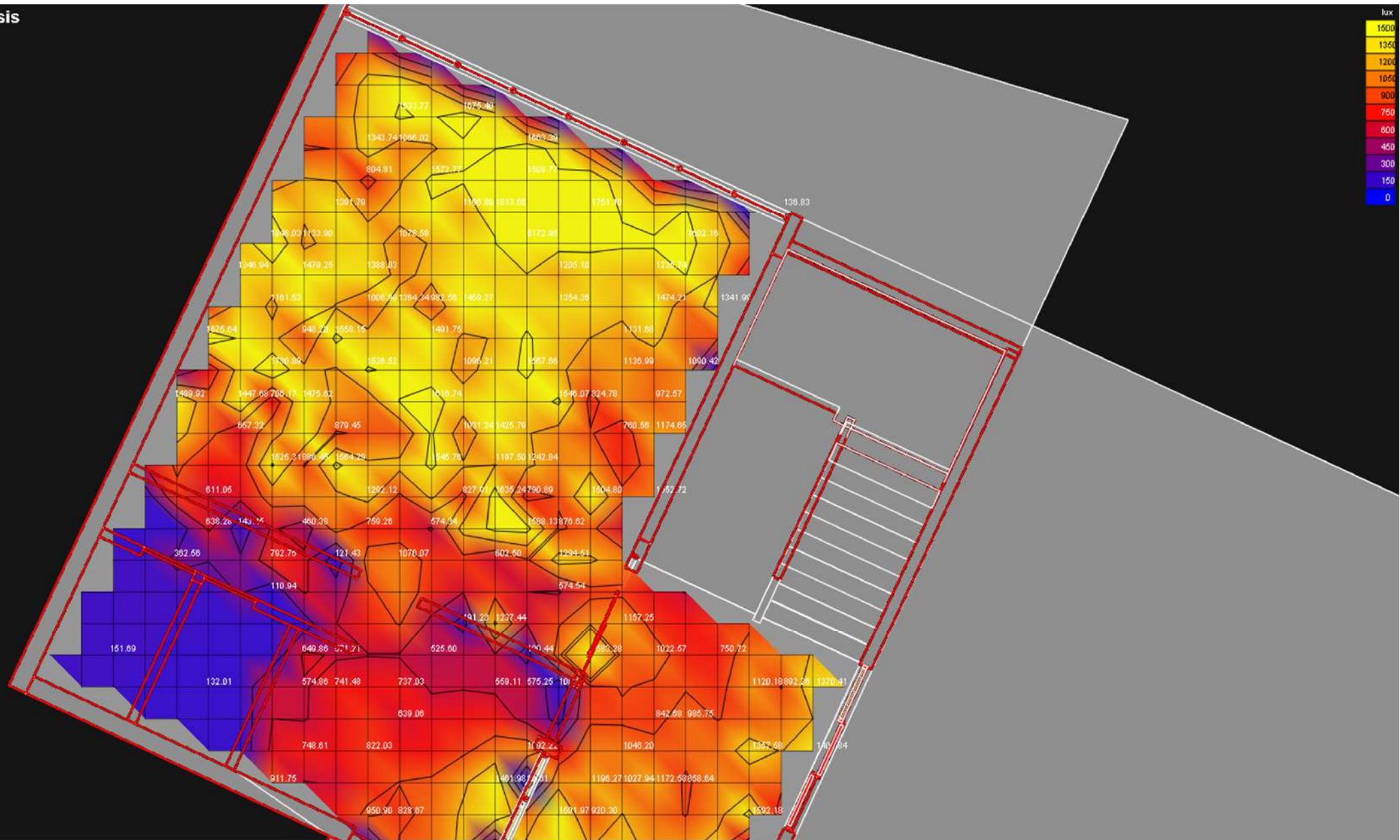
SÓTANO

El nivel inferior goza de un buen nivel de iluminación interior, en el orden de los 800-1000 luxes, lo cual permite un óptimo desempeño de labores de oficina y trabajo administrativo. Los servicios sanitarios de este nivel sin embargo, requieren de alguna intervención o bien dependerán de iluminación artificial permanente

Daylight Analysis

Daylighting Levels

Value Range: 0 - 1500 lux
(c) ECOTECT v5



SÓTANO

0-1500 LUXES

Una posibilidad es desplazar el muro de contención izquierdo más hacia la izquierda, de forma tal que se defina una circulación de servicio, que al mismo tiempo mejore la ventilación del espacio de trabajo, y la iluminación de los servicios sanitarios.

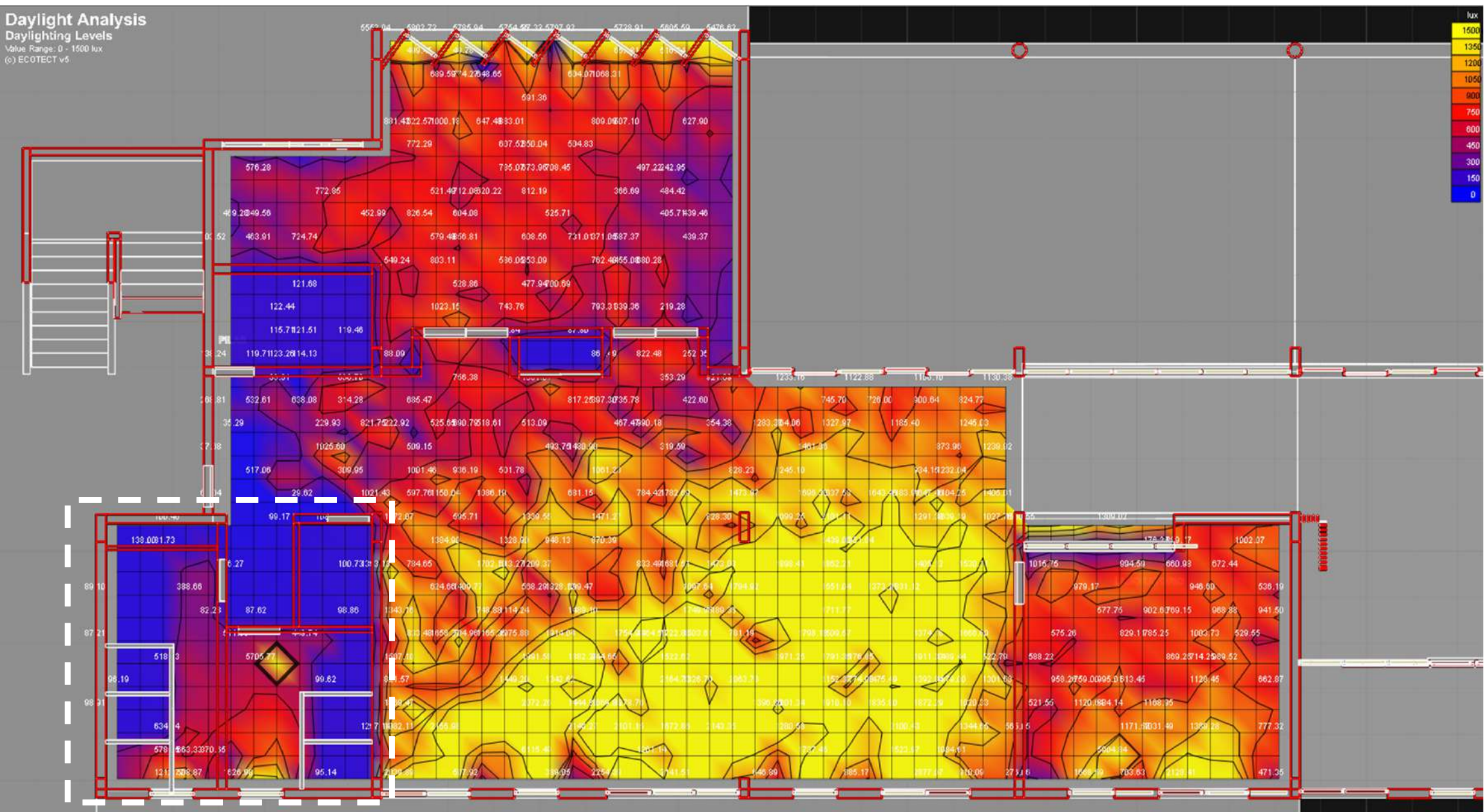
ILUMINANCIA EN ESPACIOS INTERIORES

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Value Range: 0 - 1500 lux
(c) ECOTECT v5



1ER NIVEL, NAVE SUR

La fachada este de la nave sur, como se explicaba anteriormente, queda sobreexpuesta a la radiación solar. Más de la mitad del área del salón multiuso ubicado en ese punto, está expuesto a más de 1000 luxes como iluminación anual promedio, lo cual indica penetración de radiación solar directa en el espacio habitable. En cambio, el resto de los espacios en esta zona sí disfrutan de una iluminación apta, que ronda los 600 luxes.



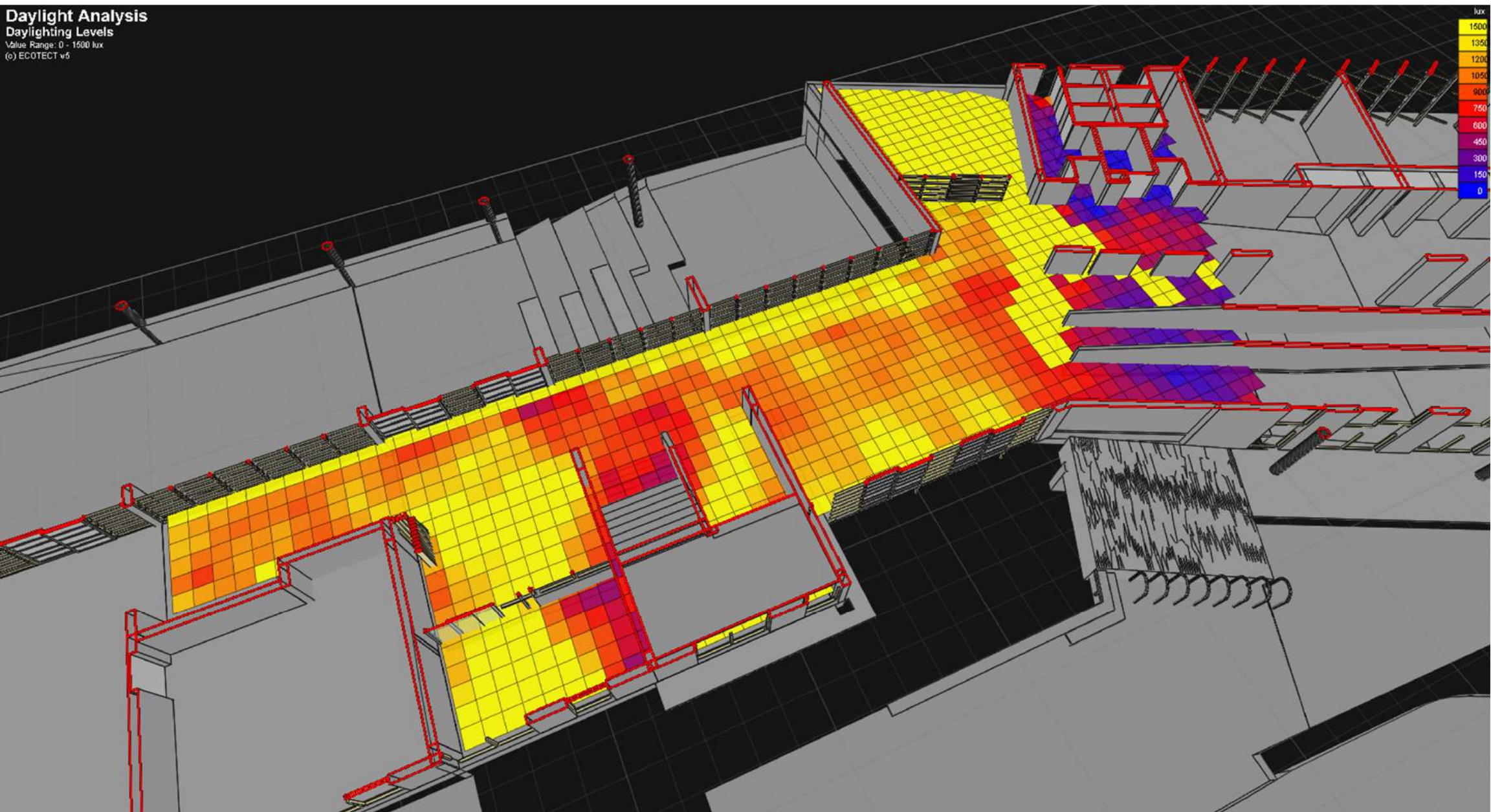
ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO

0-1500 LUXES

Además de lo anterior, se puede apreciar que se hace imprescindible el uso de fuentes de iluminación artificial, durante el 100% del periodo anual en los servicios sanitarios de este nivel. Se recomienda generar una estrategia de iluminación para evitar este inconveniente de consumo energético excesivo.

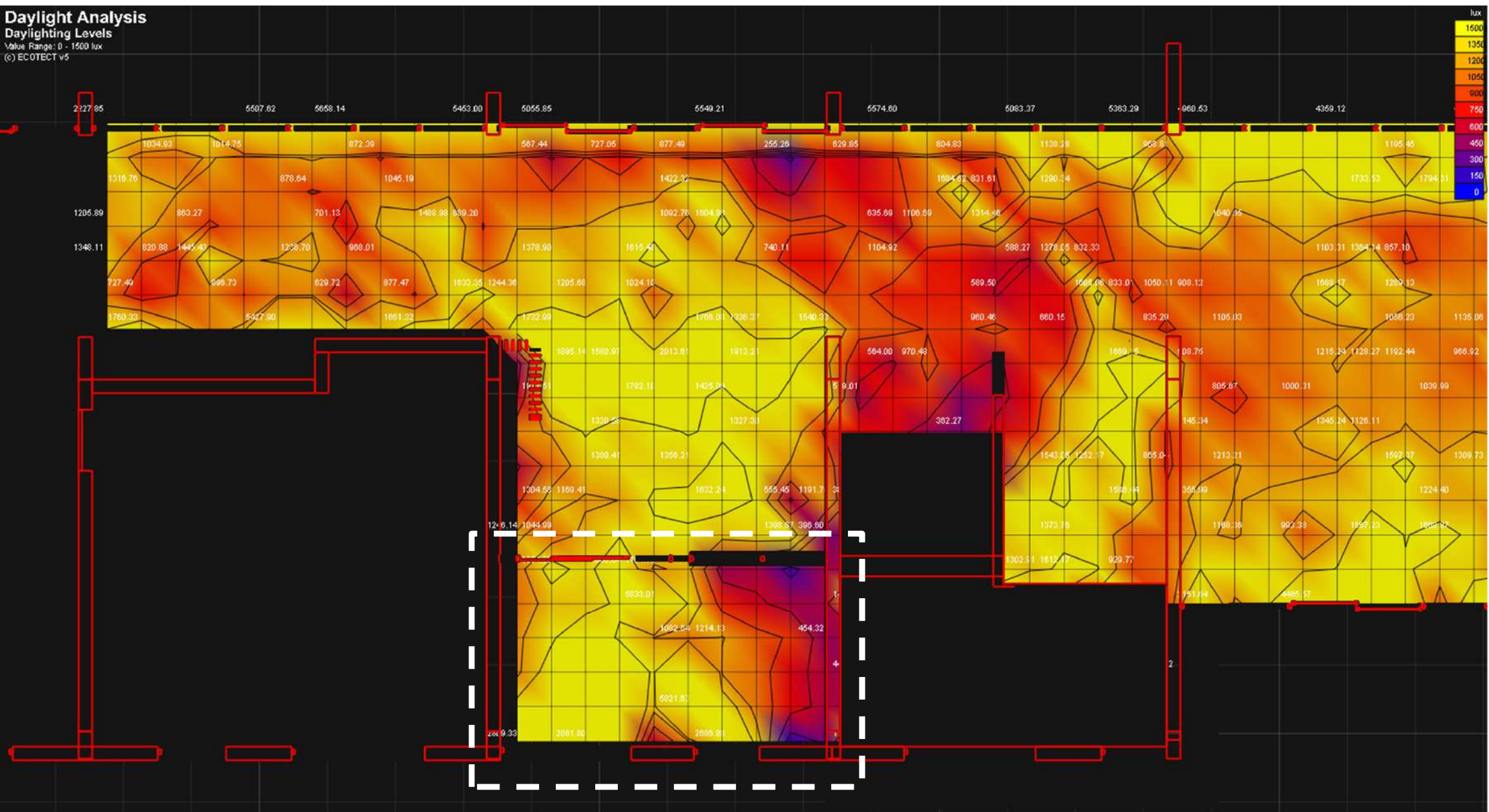
ILUMINANCIA EN ESPACIOS INTERIORES

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Value Range: 0 - 1600 lux
(c) ECOTECH v5



El espacio de circulación hacia la nave sur, cercano a la entrada principal del edificio, se mantiene muy bien iluminado a lo largo del año, con un promedio de 1000 luxes en casi todo el espacio. Evidencia una exposición medianamente alta, pero aún confortable en función de la naturaleza del espacio, y su alta capacidad de ventilación.

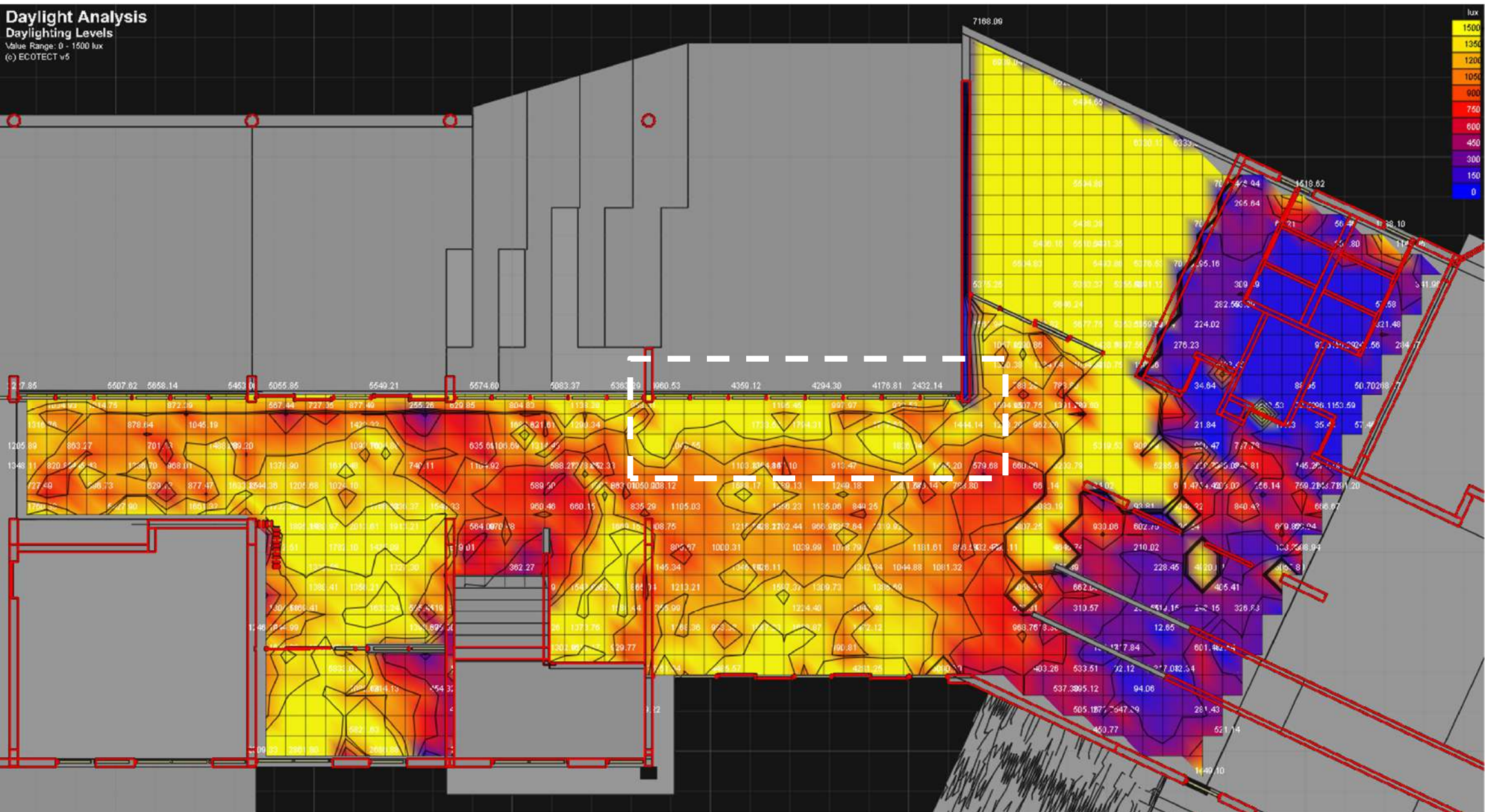
**1ER NIVEL, ENTRADA PRINCIPAL
(SECCIÓN CENTRAL)**



ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO

0-1500 LUXES

Sin embargo el aula maternal sí se encuentra sobreexpuesta a la radiación solar debido a la escasa protección solar al sur-este del edificio ya mencionada.



ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO

0-1500 LUXES

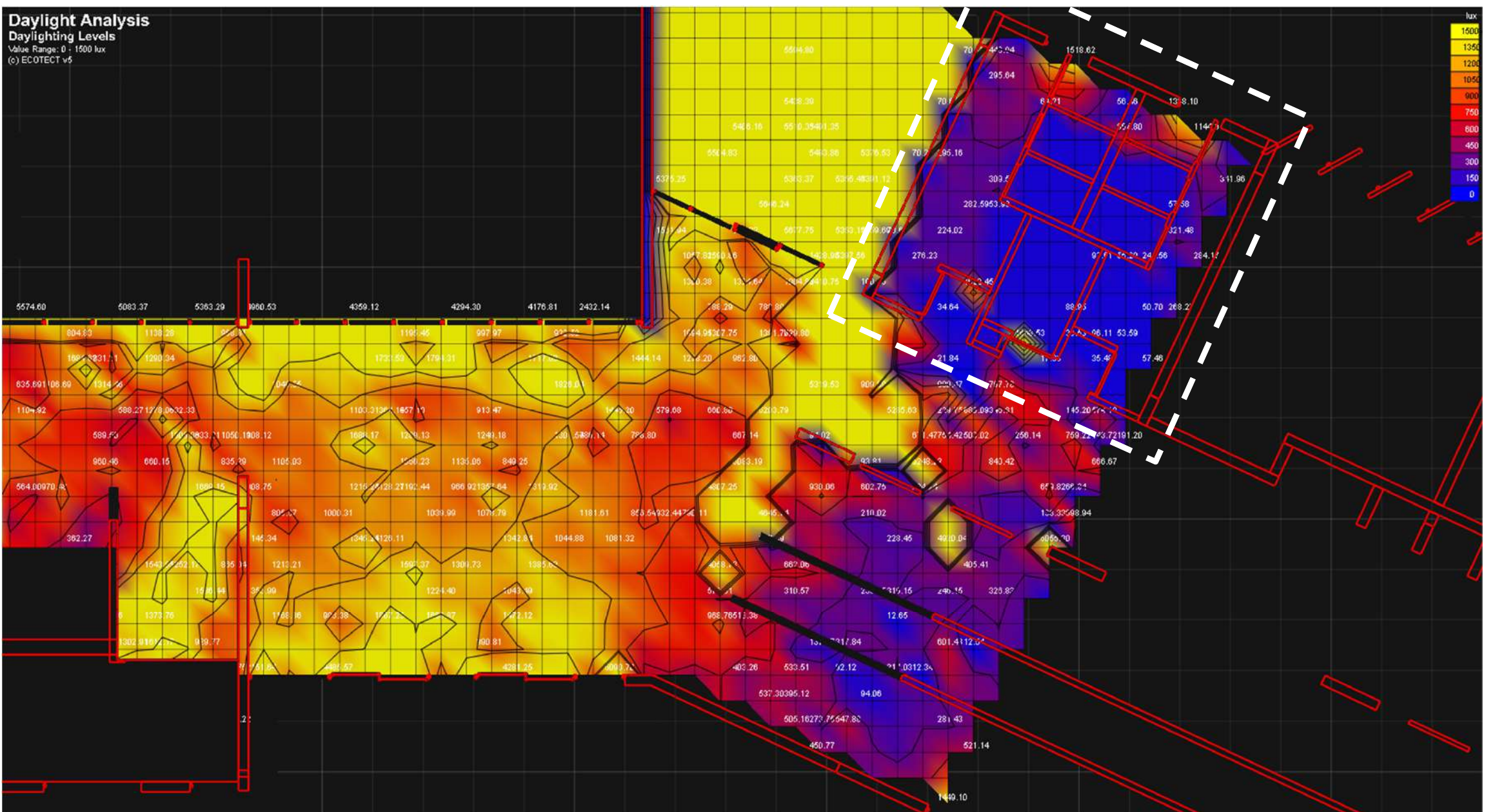
Adyacente a la entrada principal, se encuentra el área de Estudio e Intercambio, la cual se ve claramente afectada por la sobreexposición solar en las tardes. Esto representa un riesgo para el confort climático. Se recomienda la utilización de alguna protección solar para esta zona. Puede ser ligera, ya que al estar direccionada al norte, esta radiación recibida no es particularmente intensa.

Daylight Analysis

Daylighting Levels

Value Range: 0 - 1500 lux

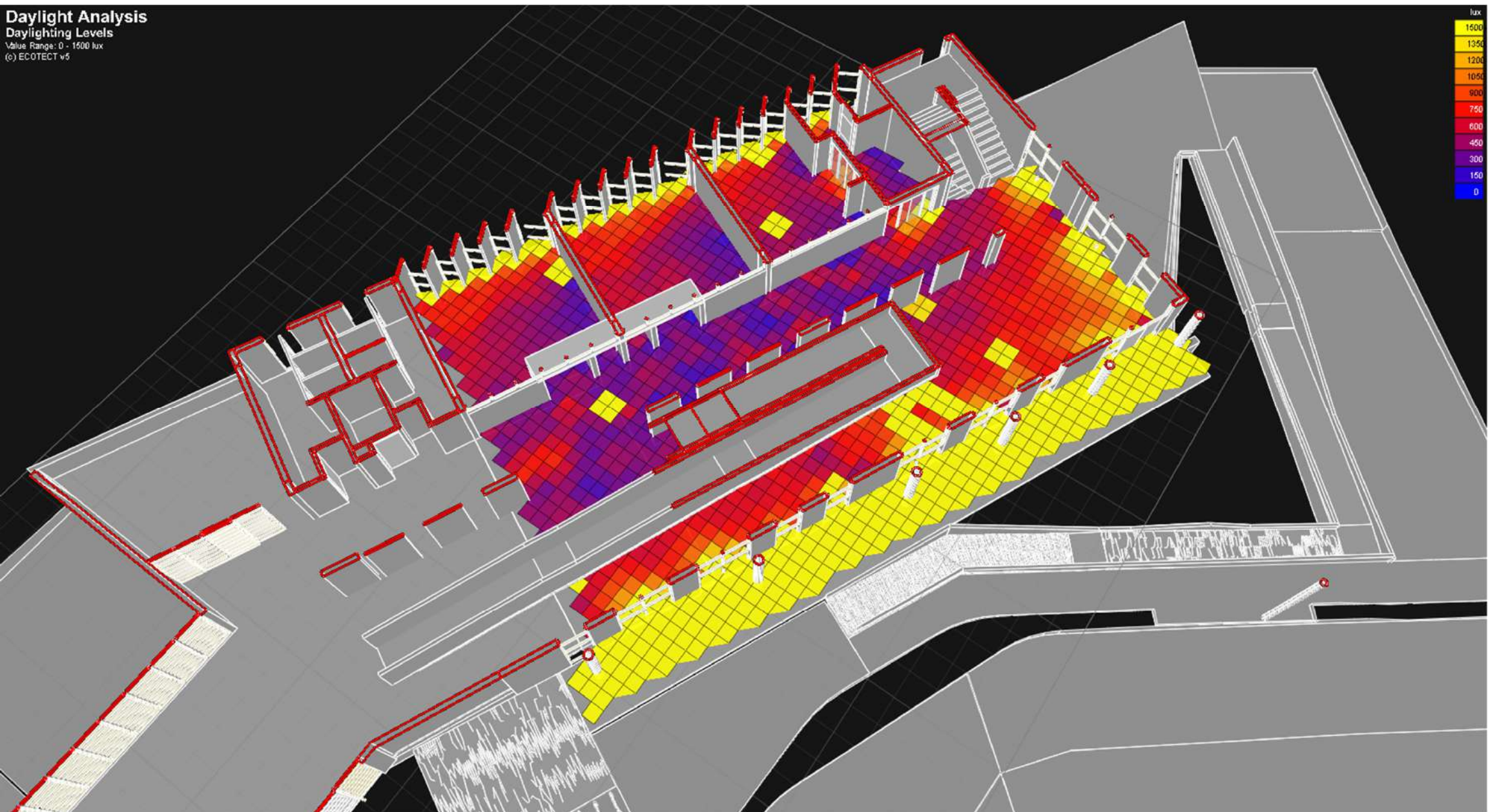
(c) ECOTECH v5



ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO 0-1500 LUXES

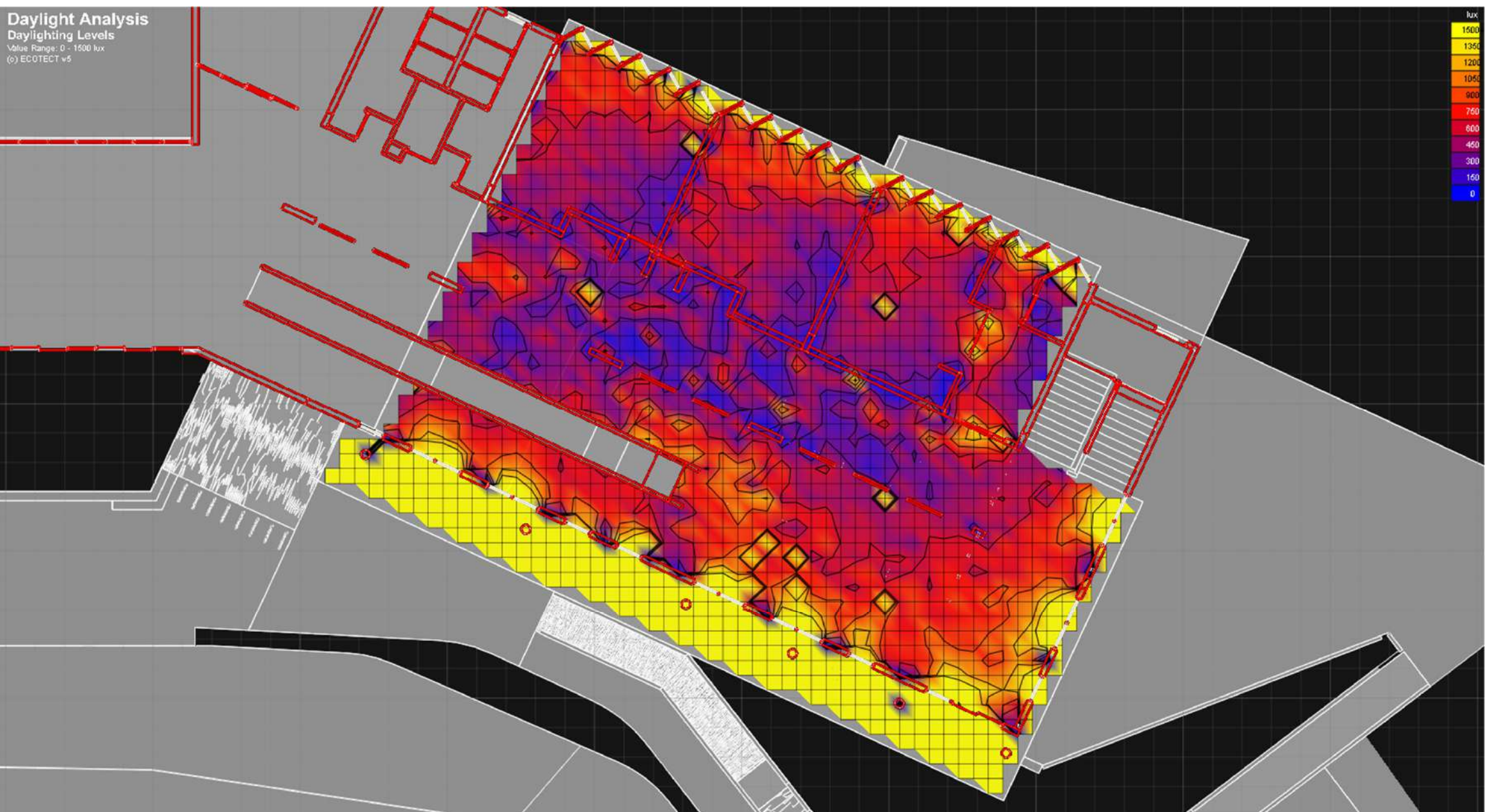
El problema con la iluminación de los servicios sanitarios se repite en esta zona del edificio, ya que van a requerir iluminación artificial durante el 100% del año. Se puede solucionar colocando mamparas ligeras para las subdivisiones de los cubículos. Y ampliando la apertura de ingreso de luz de sus vestíbulos.

ILUMINANCIA EN ESPACIOS INTERIORES



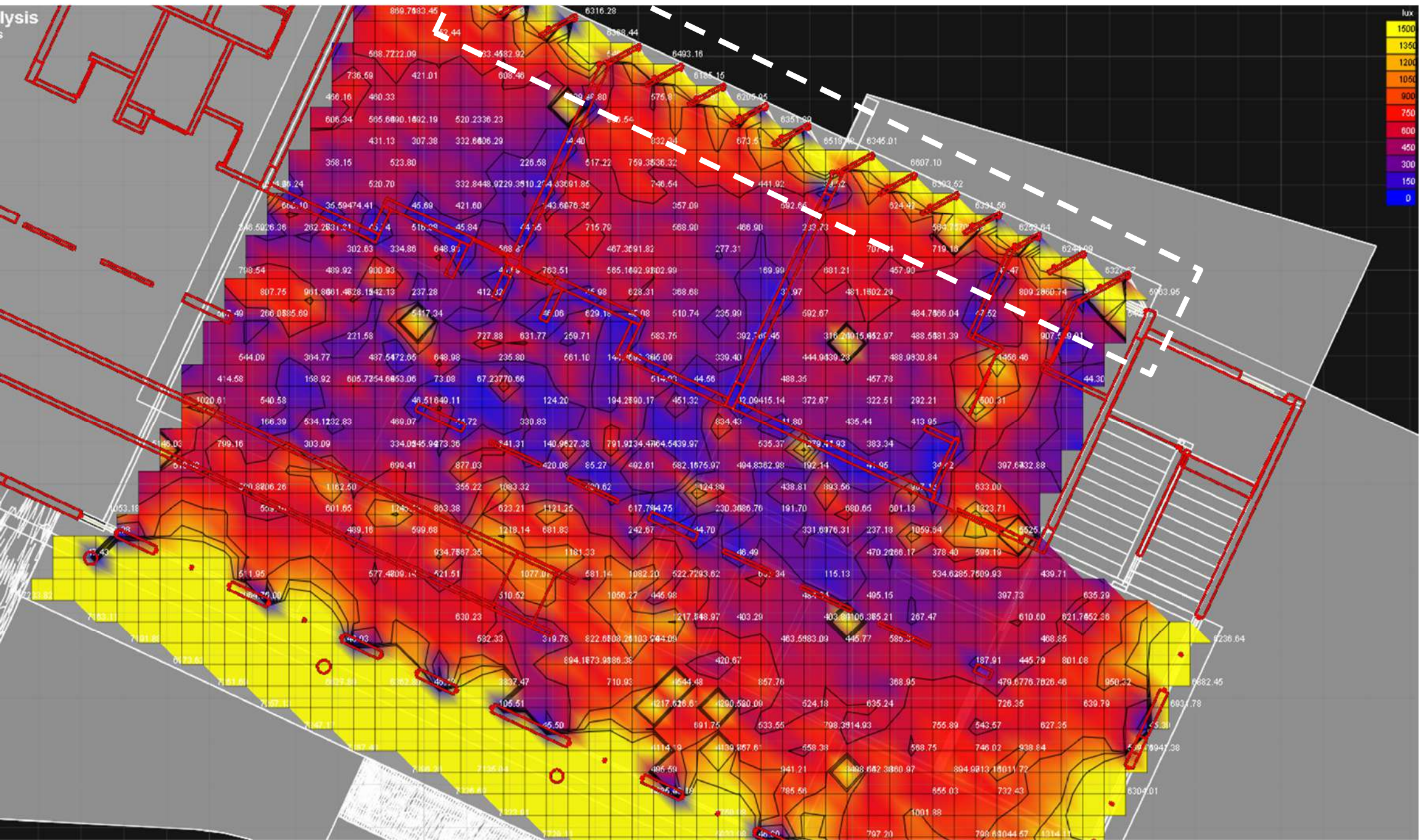
1ER NIVEL, NAVE NORTE

El área de galería es una zona bien iluminada gracias a sus ventanas claras protegidas solamente por los parasoles del segundo nivel que reducen parcialmente la incidencia de luz, se mantiene un promedio cercano a los 750 luxes. Sin embargo, mientras se adentra en el volumen acercándose a la circulación central y rampas, se reduce notoriamente esta iluminación.

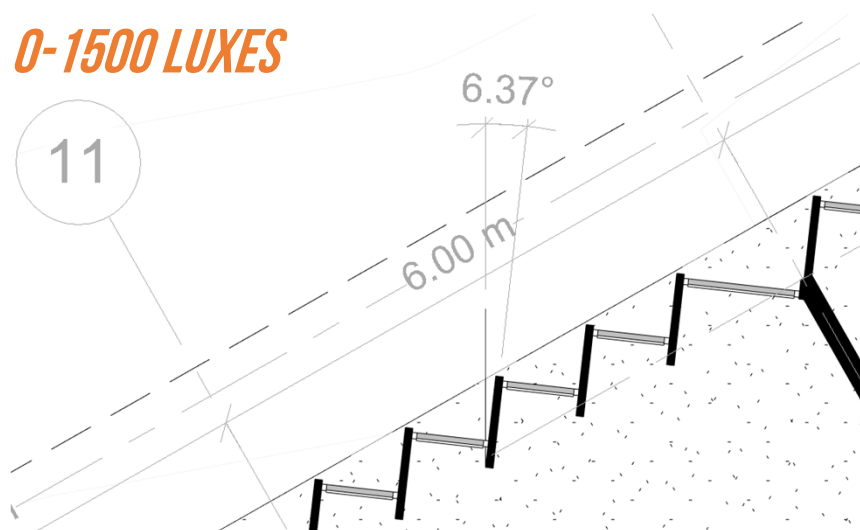


ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO 0-1500 LUXES

El promedio general de iluminación del área cercana al pasillo central disminuye sensiblemente debido a la sombra proyectada por la rampa y el entrepiso que evitan que la iluminación llegue hasta ese punto. Por ser un espacio de circulación no se convierte en una situación crítica, pero sí una posibilidad de mejora. Para ello se sugiere remover el policarbonato celular que corre por el lado interno de los parasoles, paralelo a la rampa.

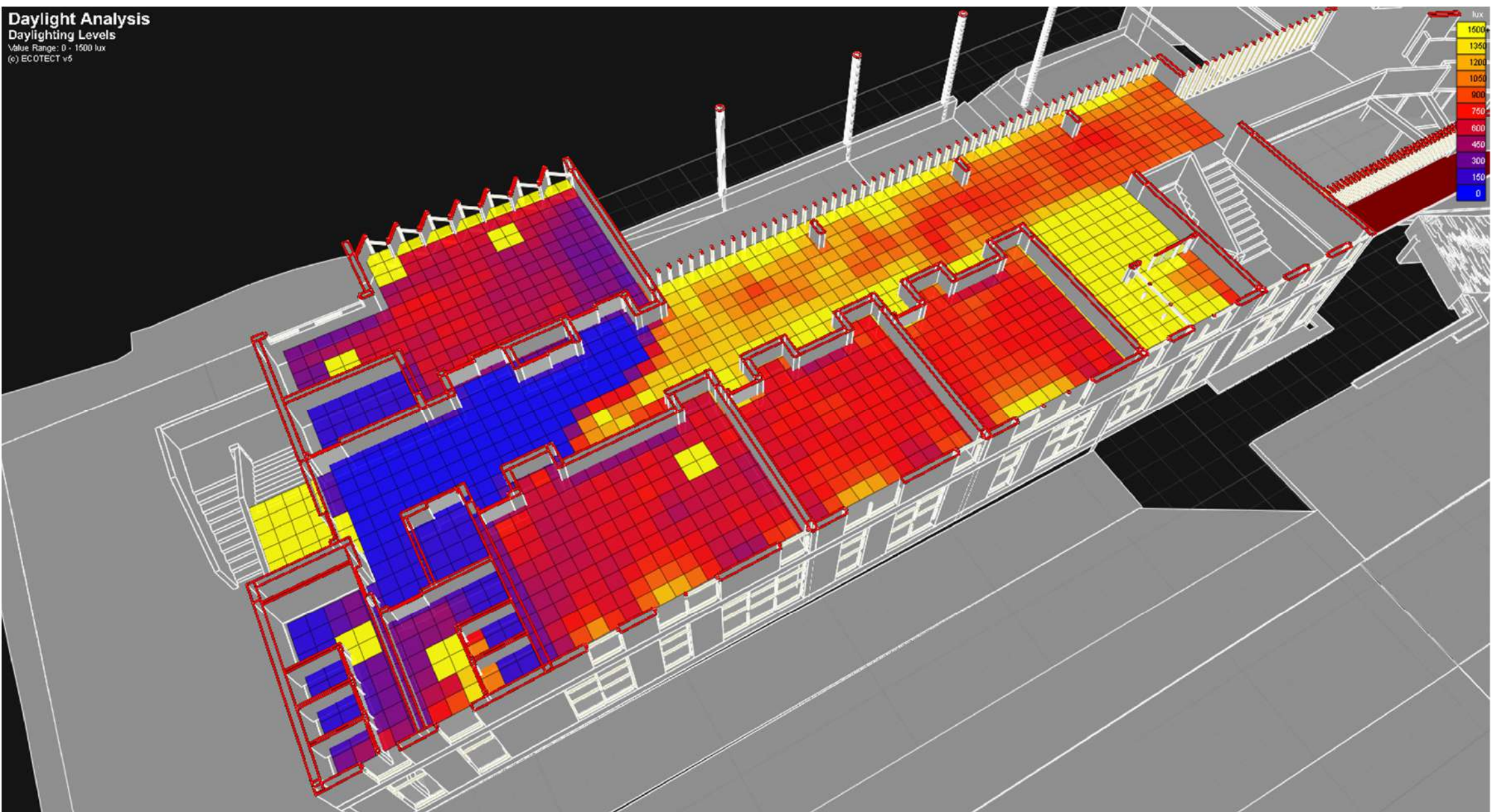


ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO 0-1500 LUXES



Esta situación podría verse mejorada ampliando el ingreso de la luz solar desde las aulas al nor-oeste, ya que éstas mantienen 450 luxes en promedio, mientras lo recomendable es que se encuentren alrededor de los 650 luxes respondiendo a su uso. Por lo tanto, ambas situaciones verían mejoría si los paneles se plantearan hacia el norte y con un tamaño reducido (60cm), y un mayor distanciamiento entre ellos. La corrección angular que se sugiere para lograr un comportamiento óptimo es de 6,37 grados hacia la izquierda.

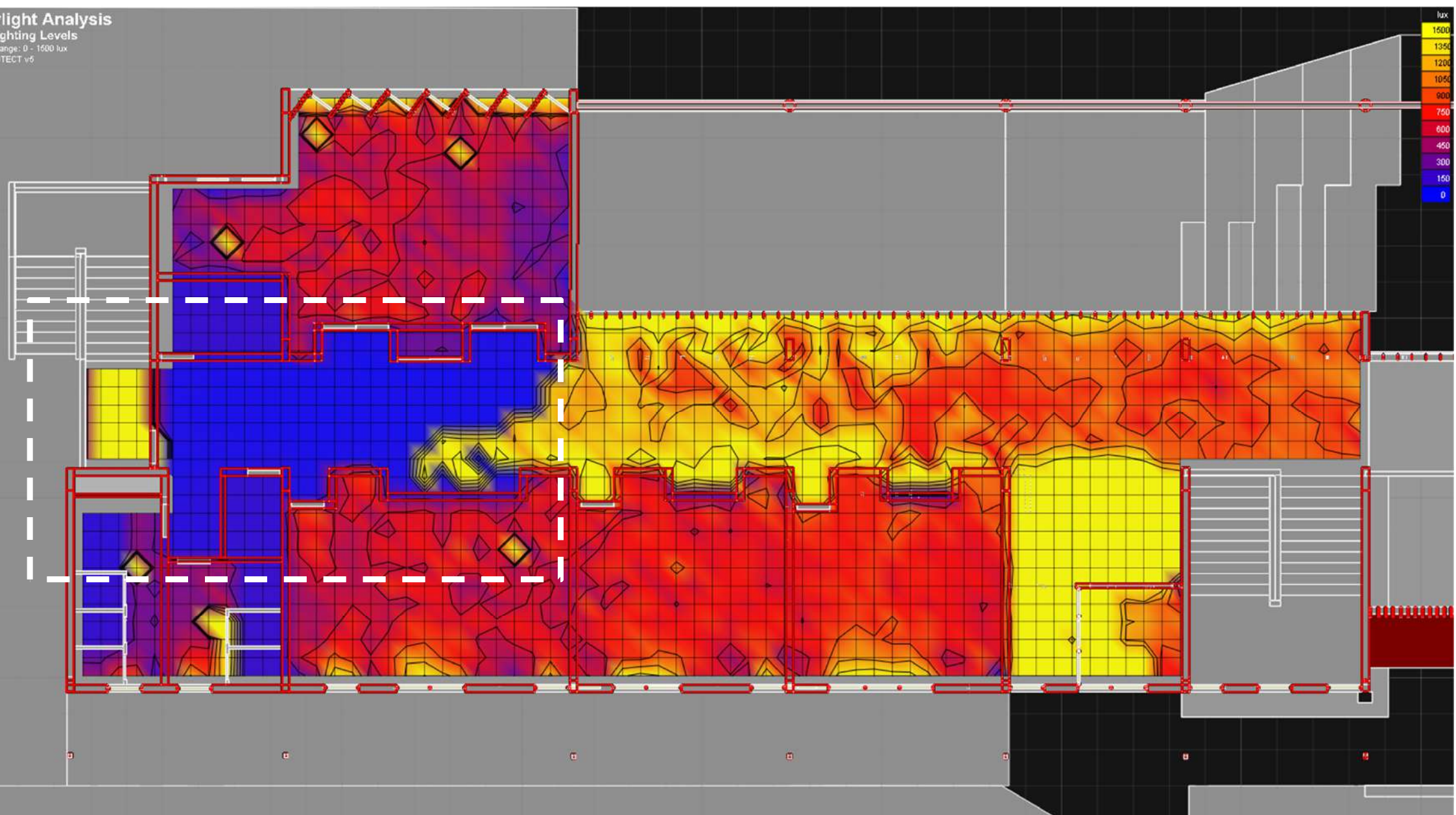
ILUMINANCIA EN ESPACIOS INTERIORES



2DO NIVEL, NAVE SUR

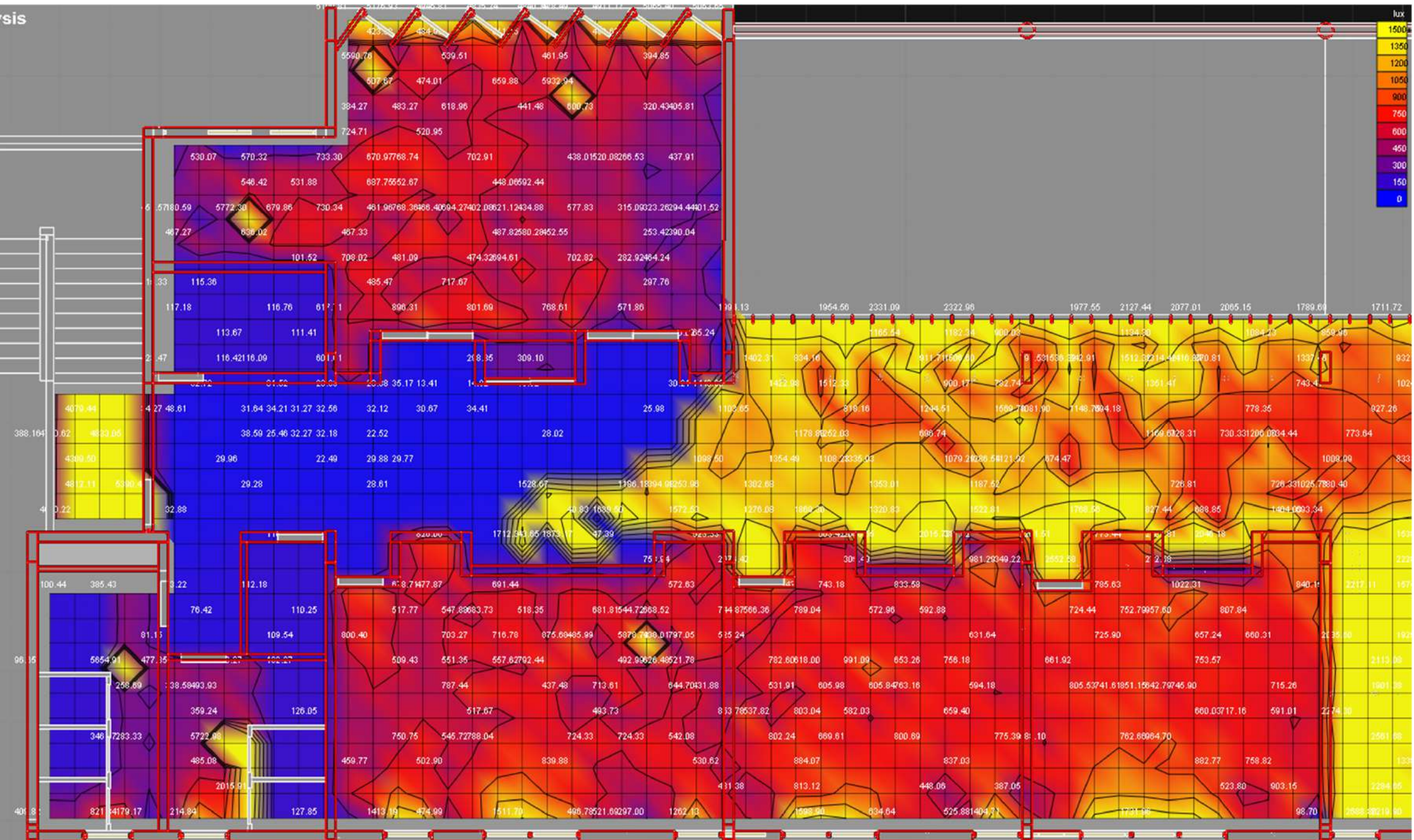
Esta zona presenta espacios muy bien iluminados, como lo son el área de estudio e intercambio, que se comporta como pasillo y los laboratorios ubicados al este, esto se da debido a la iluminación del pórtico tamizada por los parasoles y el alero al este que protege bastante bien el segundo nivel (no así el primero). Sin embargo presenta problemas de iluminación expuestos a continuación.

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Value Range: 0 - 1500 lux
(c) ECOTECT v6



ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO 0-1500 LUXES

El problema más notorio es el de la falta de iluminación hacia el pasillo en medio del taller y los baños, esto se da debido a la masividad de ambos volúmenes y su poca permeabilidad lumínica. De parte de los baños no se puede hacer mucho debido a su configuración, pero por parte del taller y del laboratorio de mayor área, se podrían colocar ventanas o celosías en las paredes adyacentes al pasillo que permitan la entrada de luz al pasillo.



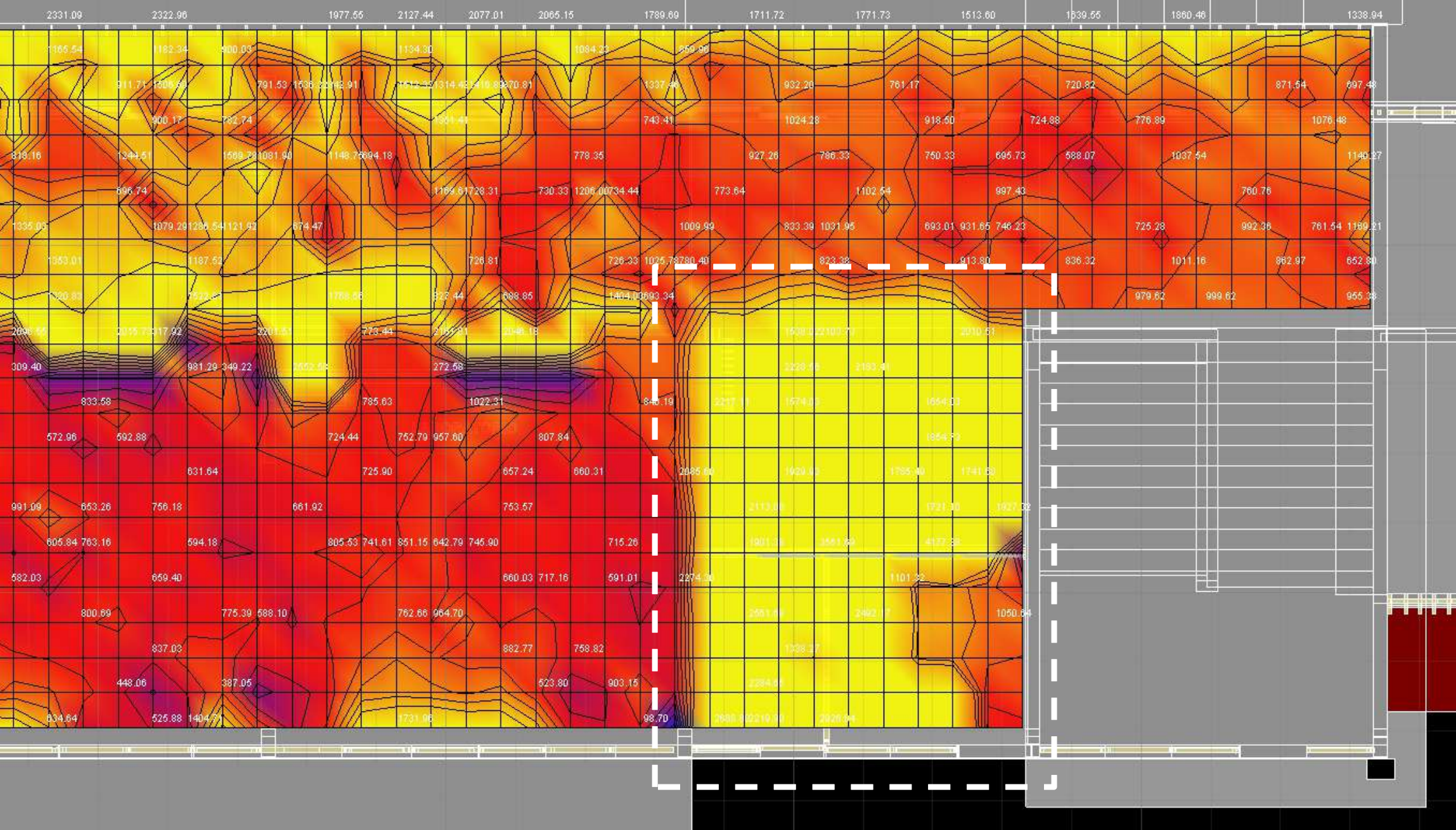
ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO 0-1500 LUXES

Además, el taller podría recibir más iluminación, ya que mantiene un promedio que rodea los 500 luxes, por lo tanto, sería bueno aumentar la incidencia lumínica hasta llegar a los 750 luxes aproximadamente. Esto podría lograrse al aumentar la permeabilidad de los parasoles, disminuyendo su longitud. Esto, combinado con la estrategia anterior mejoraría considerablemente la falta de iluminación del pasillo.

Daylight Analysis

Daylighting Levels

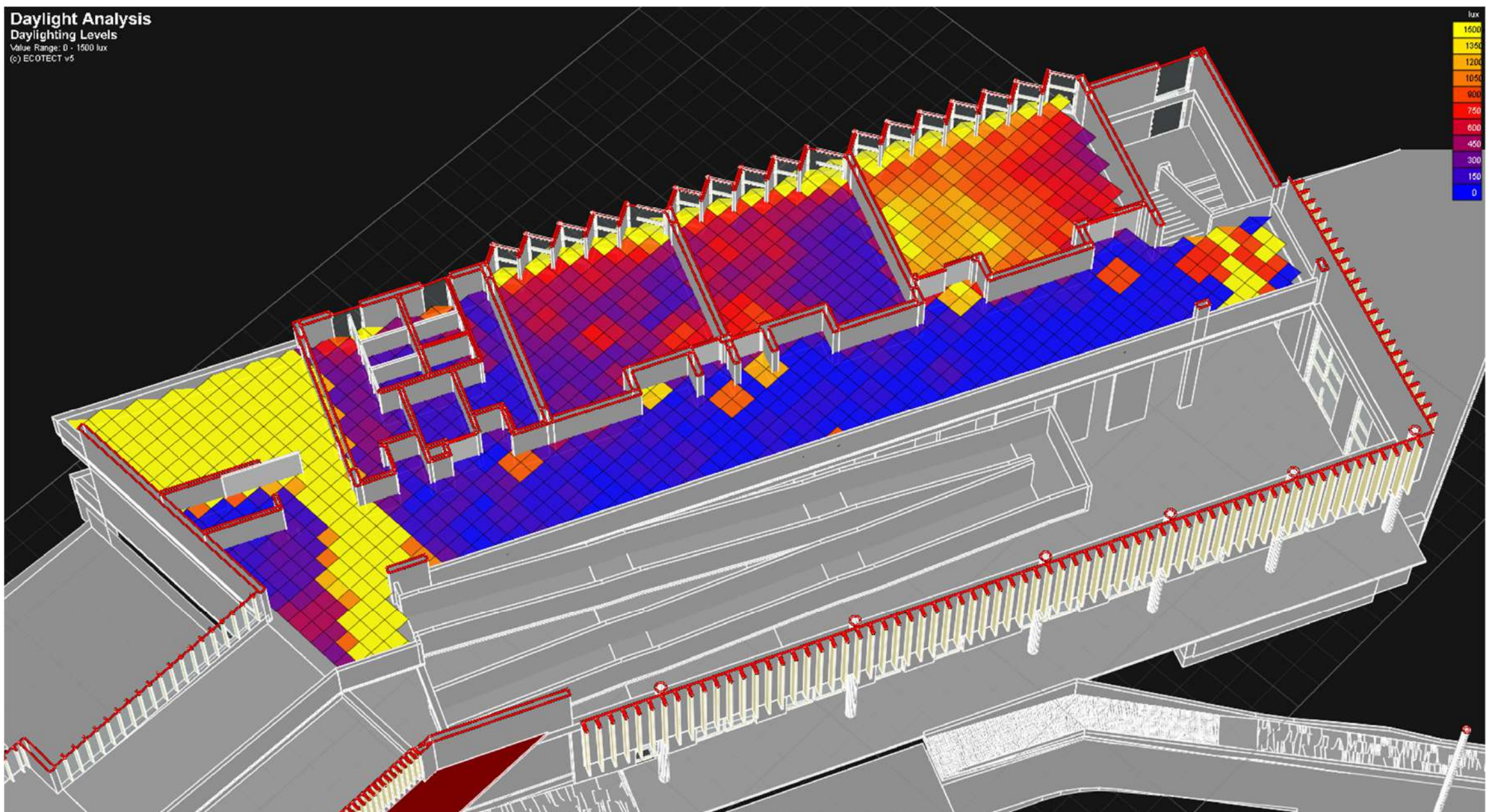
Value Range: 14 - 1500 lux
(c) ECOTECH v6



ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO 0-1500 LUXES

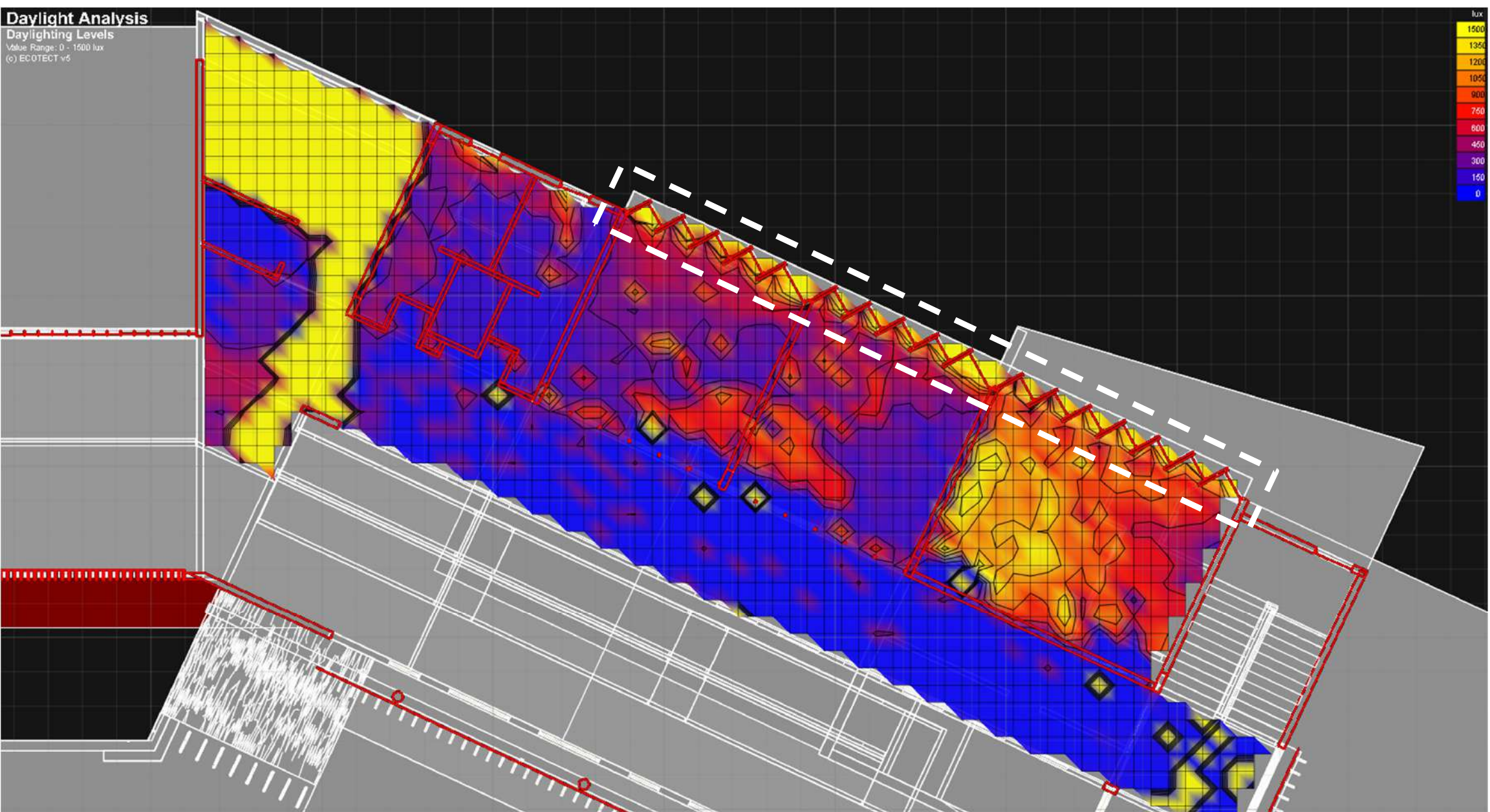
El fenómeno que se presenta en la sala de profesores se puede deber a que no existe una pared que disminuya la entrada de luz desde el pasillo. Llega hasta los 1900 luxes, y esta situación es realmente preocupante. Se analiza a qué se podría deber tanta incidencia, pero podría ser un error del programa de simulación, por lo cual no se sugiere ninguna acción correctiva.

ILUMINANCIA EN ESPACIOS INTERIORES



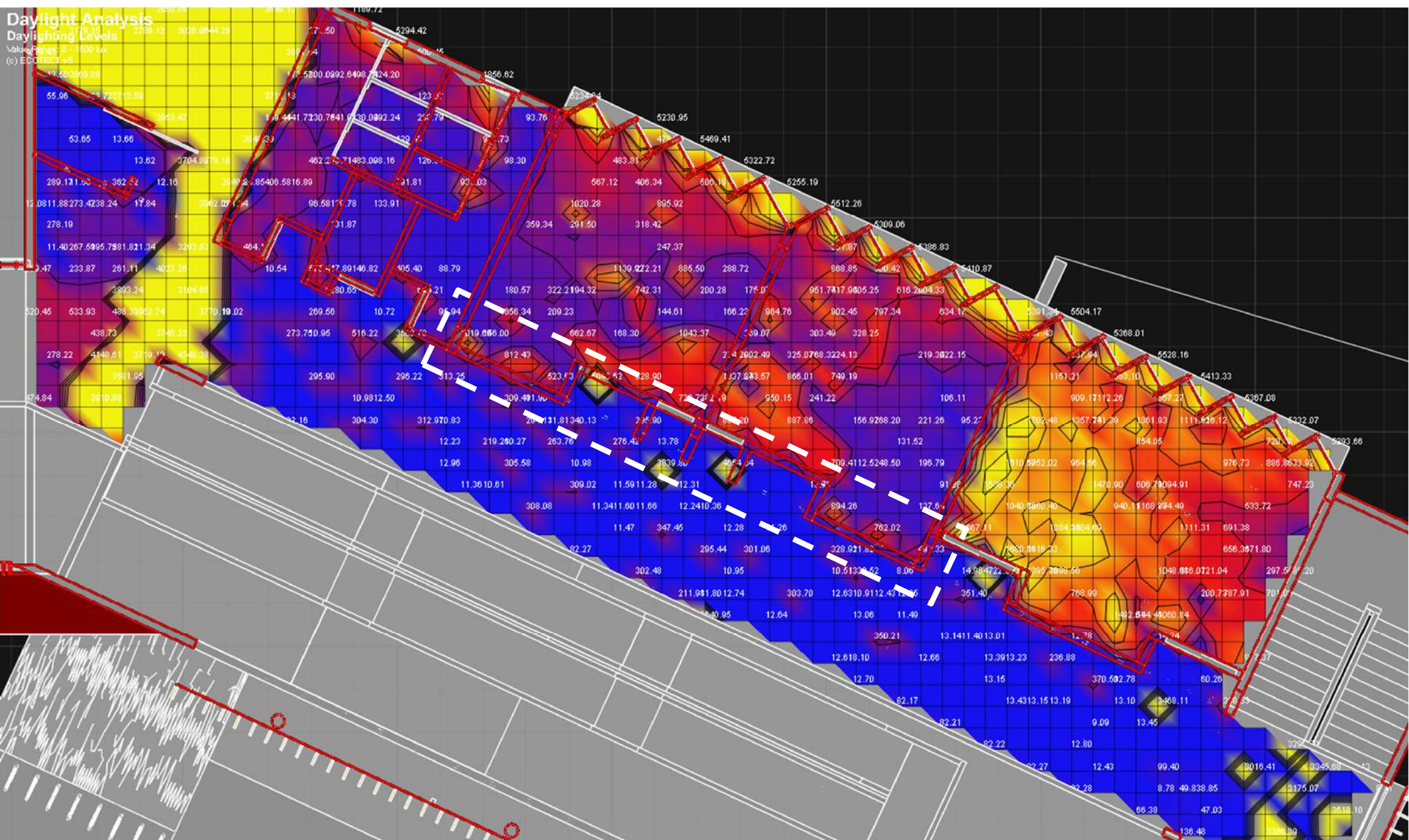
2DONIVEL, NAVE NORTE

Esta es la zona del edificio que presenta los datos más preocupantes de aprovechamiento de luz. Hay un aprovechamiento muy pobre de la incidencia lumínica en el pasillo y las aulas, que se mantiene sumamente bajo para su uso y necesidades. A pesar de esto, los resultados muestran un comportamiento adecuado en el área del comedor.



ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO 0-1500 LUXES

La iluminación insuficiente de las aulas se debe a las características ya mencionadas de sus parasoles sobredimensionados, además de la sombra proyectada por el alero, que se proyecta únicamente en el segundo nivel, y disminuye aún más la incidencia lumínica en comparación con el primer nivel. Así que redimensionar los parasoles ayudarían muchísimo a mejorar esta situación de forma integral.



ILUMINANCIA ANUAL PROMEDIO **0-1500 LUXES**

Además se recomienda el uso de celosías metálicas blancas en lugar de las ventanas de las paredes que dan al pasillo, así la iluminación se distribuirá por el espacio de manera más homogénea, como sucede en el comedor, y de paso mejorará la ventilación.

1

2

3

4

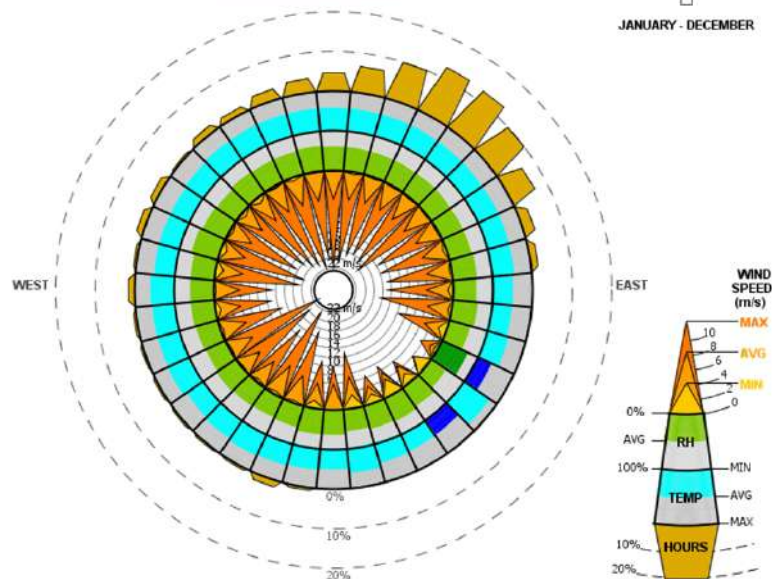
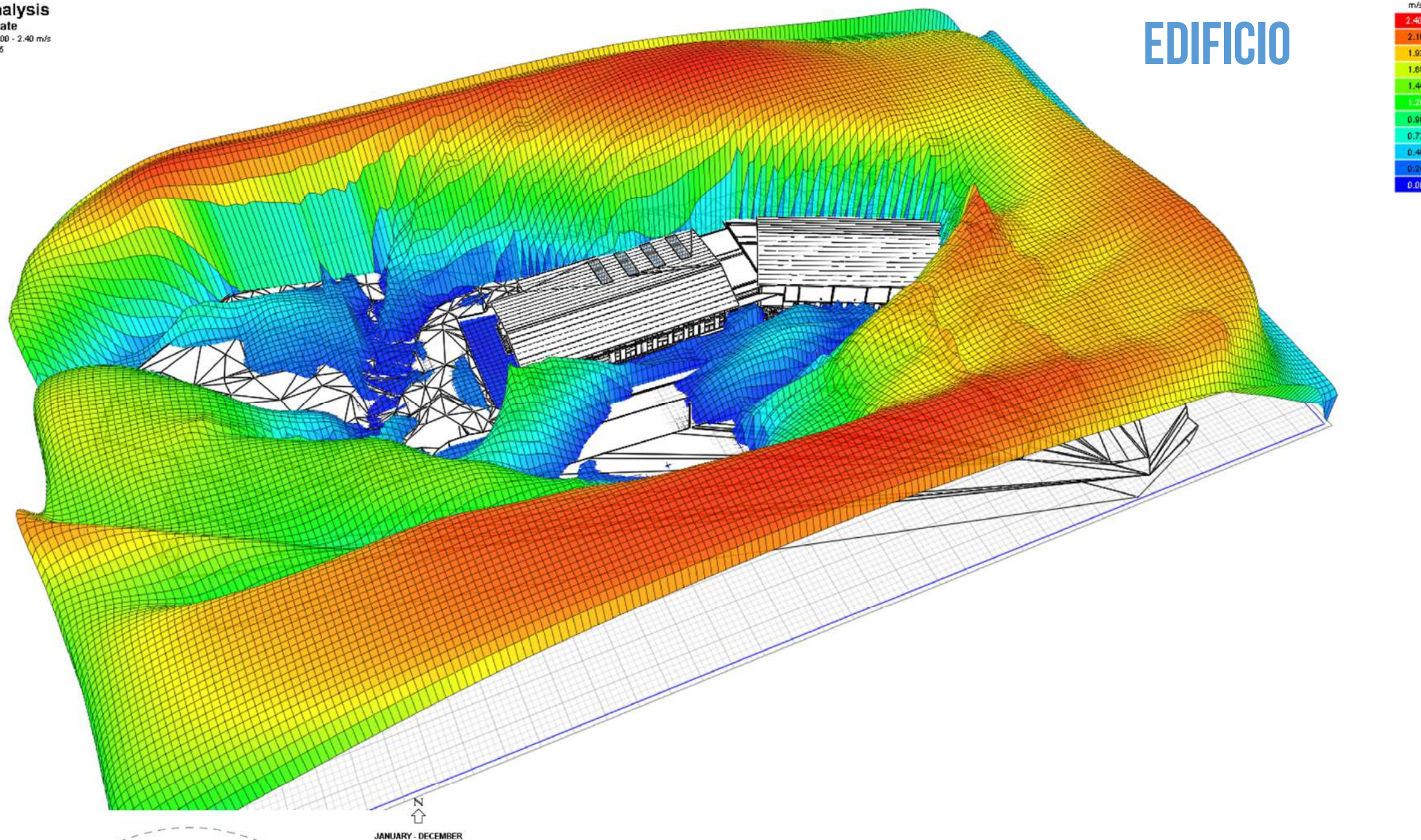
ESTUDIO EÓLICO, CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR AL EDIFICIO

A. _____tasa de flujo alrededor y entre los volúmenes

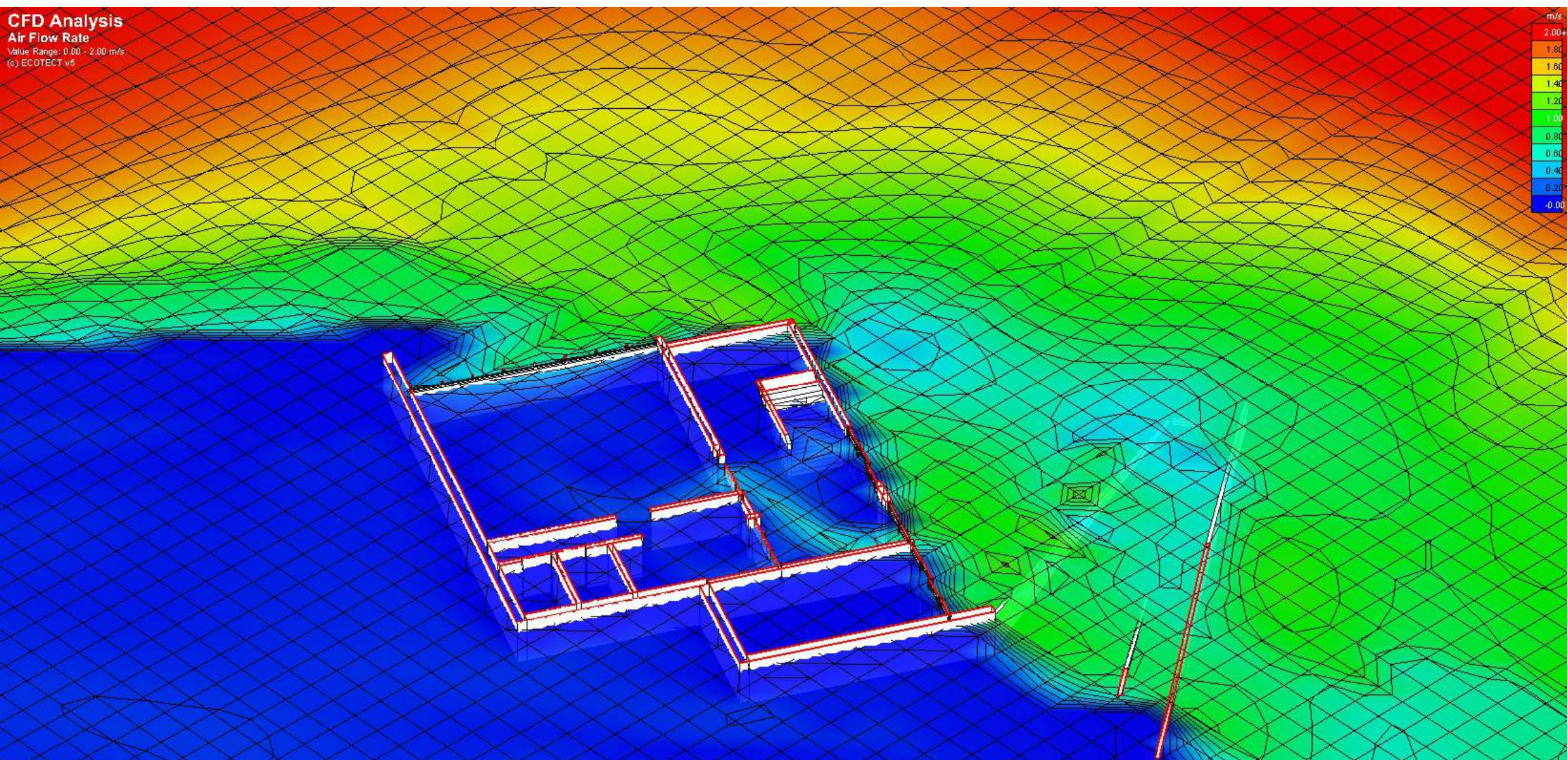
B. _____vectores de flujo entre los volúmenes

TASA DE FLUJO ALREDEDOR DEL EDIFICIO

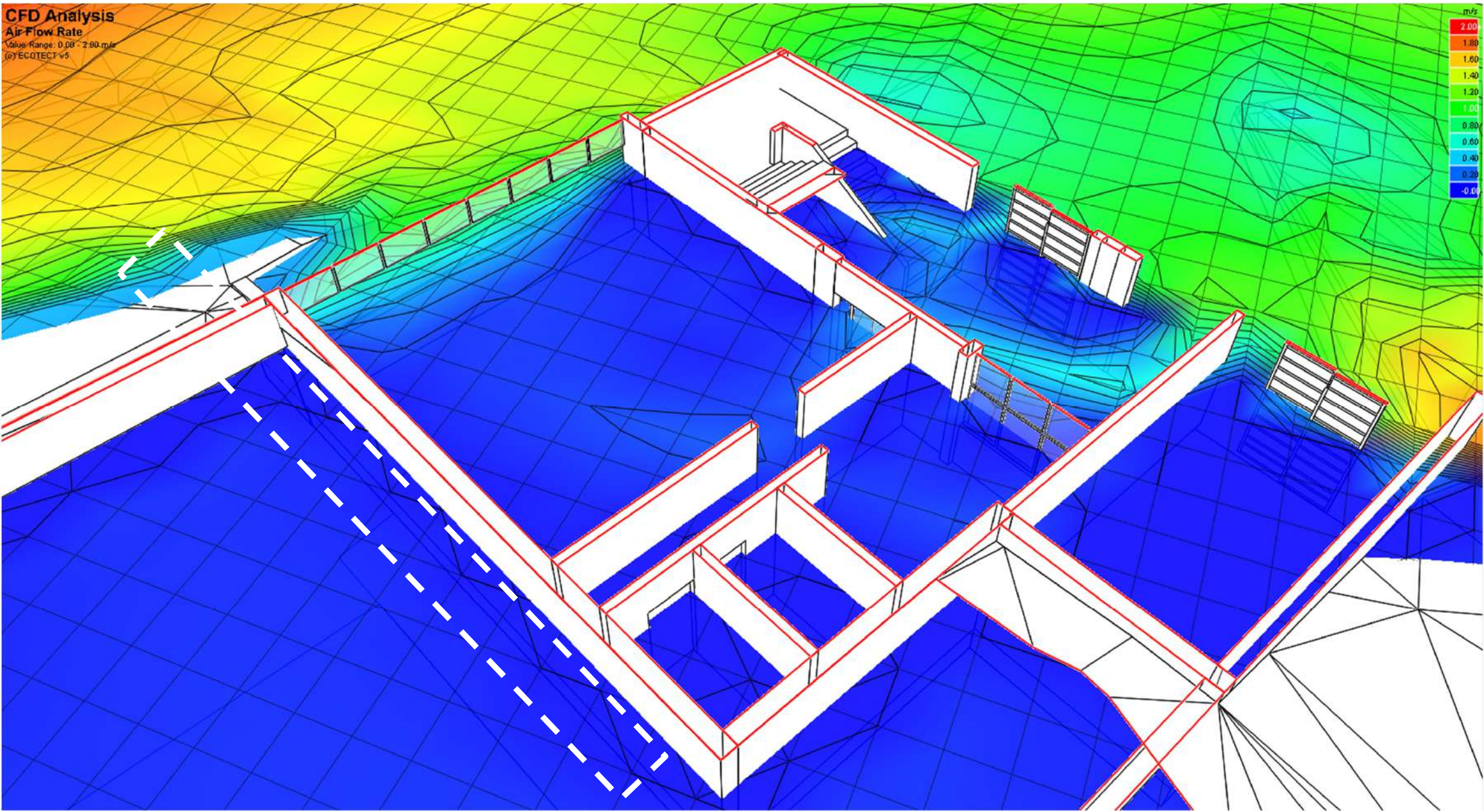
CFD Analysis
Air Flow Rate
Value Range: 0.00 - 2.40 m/s
(c) ECOTECT v5



El cantón de Alajuelita presenta temperaturas del aire relativamente frescas, las cuales no implican una necesidad de ventilación permanente del espacio interno, sin embargo, por la cantidad de usuarios proyectada en el programa arquitectónico (aumento de cargas térmica), así como la necesidad de deshumidificación en la temporada lluviosa, se han estudiado los vientos dominantes, de procedencia Nor-Este (45°).

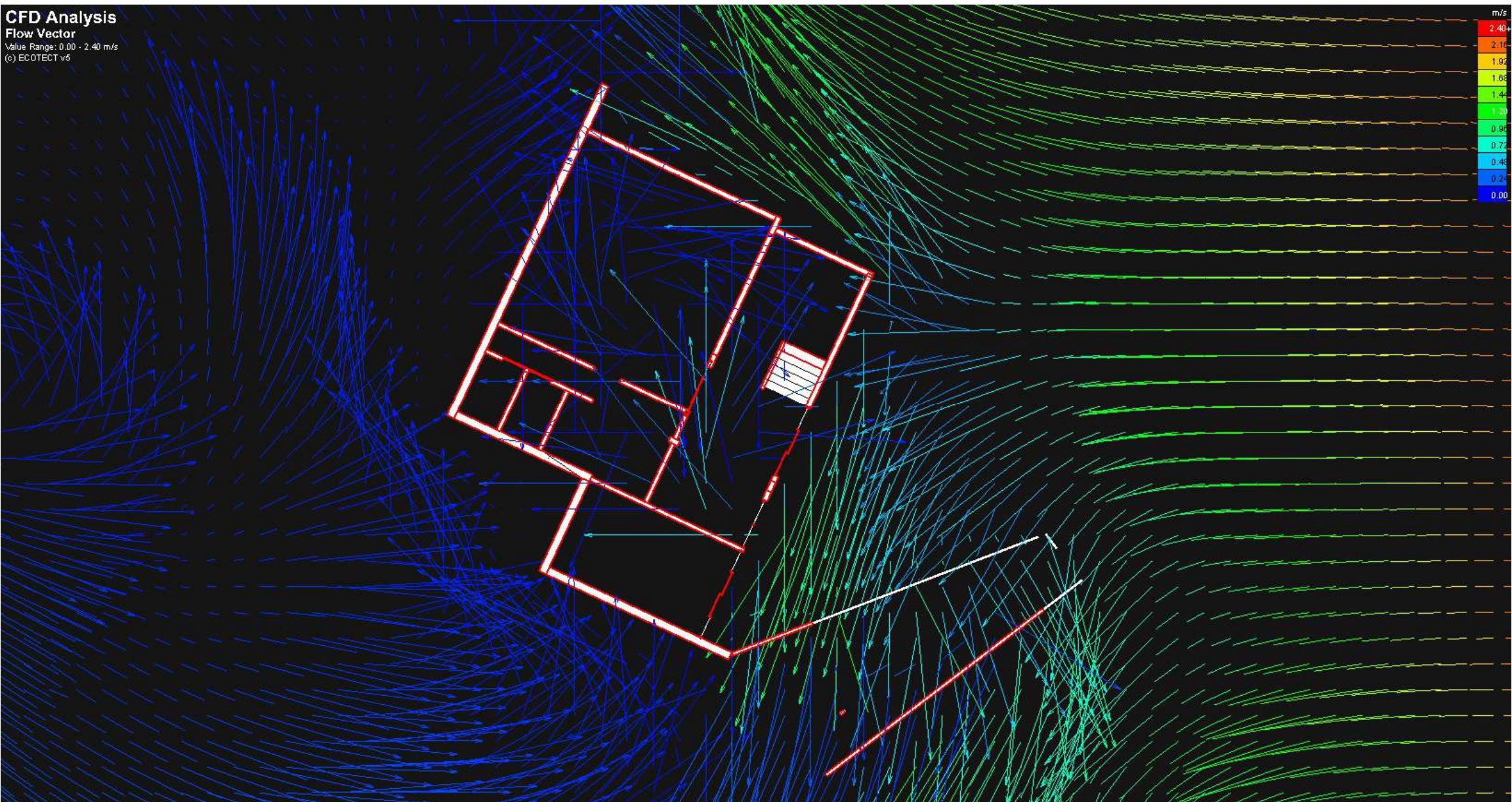


El gráfico superior es una representación de la tasa de flujo del aire, en un corte trazado a la altura de 1,70m sobre el NPT del sótano. En él se puede apreciar la poca velocidad del aire en medio de las oficinas, cocineta, cuarto de máquinas y sala de espera. Este programa requiere de una buena ventilación ya que su uso es durante períodos prolongados, por lo tanto, es una situación preocupante en el diseño.



El principal impedimento para un correcto flujo interno de aire, es la inexistencia de vías de salida para el volumen de aire que incide sobre la fachada acristalada. En este caso se sugiere crear una circulación de servicio sobre el costado lateral del espacio, que permita crear nuevas aperturas de ventilación, de forma tal que se evite la carga excesiva de calor y CO2 en el espacio de trabajo.

VECTORES DE FLUJO ENTRE VOLÚMENES

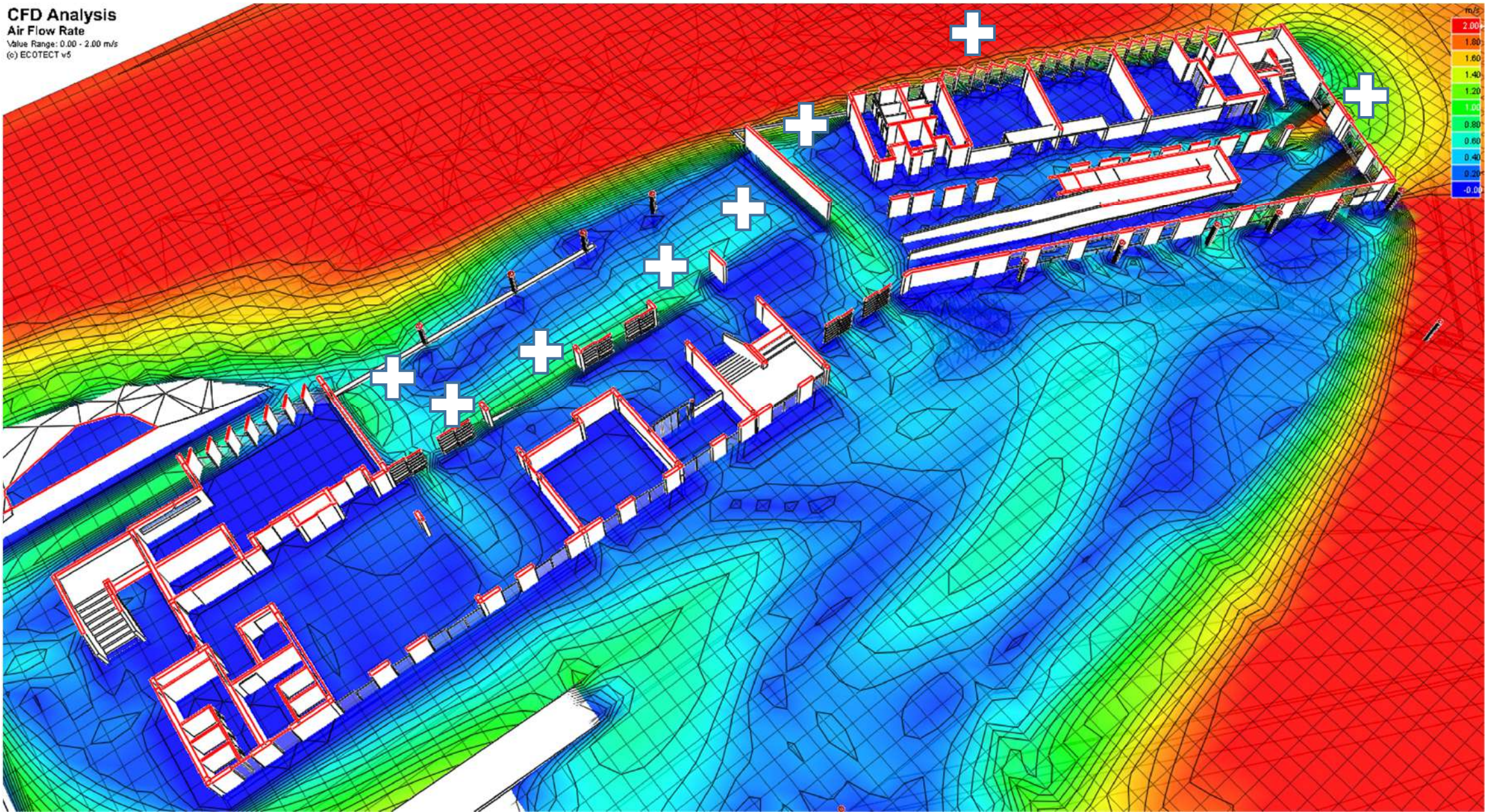


SÓTANO
VECTORES DE FLUJO
0 - 2.40 M/S

CFD Analysis**Air Flow Rate**

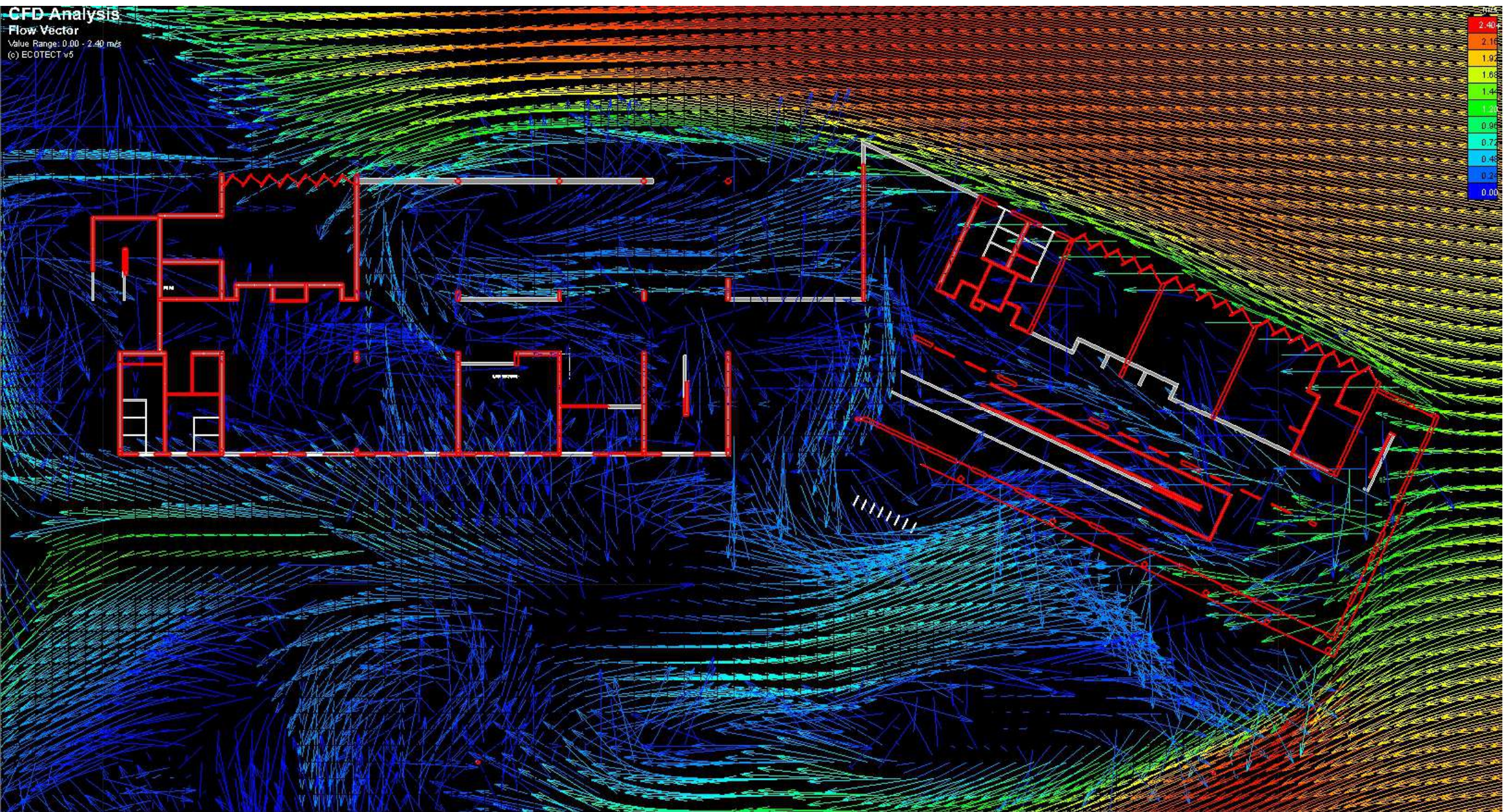
Value Range: 0.00 - 2.00 m/s

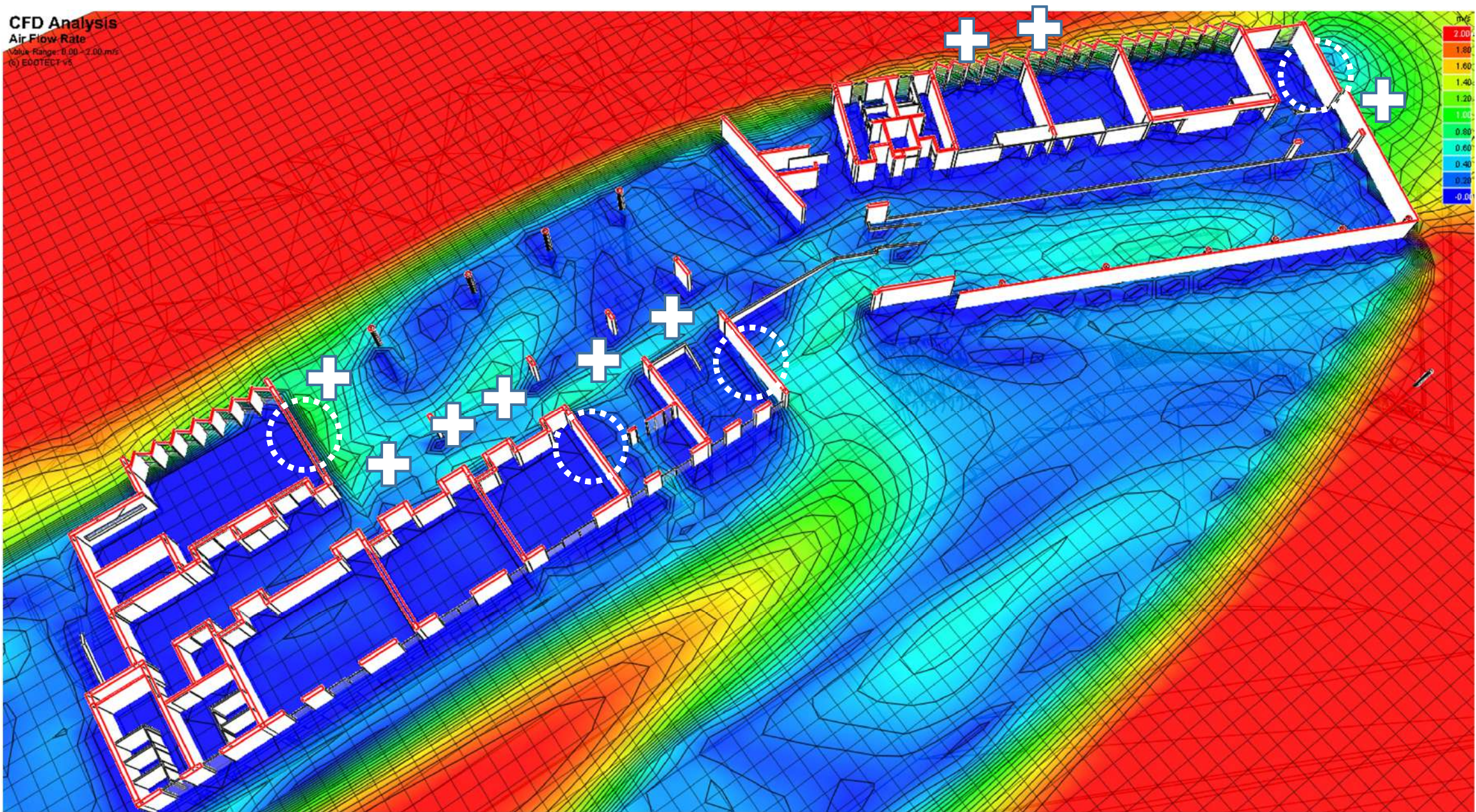
(c) ECOTECT v5

**PRIMER NIVEL**

En el primer nivel, la capacidad de ventilación interna mejora significativamente, especialmente en el aprovechamiento de la presión positiva que se genera en los espacio semi-exteriores. A pesar de esto, ciertos espacios internos, tales como las aulas, sala de reuniones, taller y laboratorio, deben mejorar su capacidad de intercambio de aire con las áreas de circulación interna, tales como pasillos y vestíbulos. Para esto, se recomienda una vez más, el uso de celosías metálicas esmaltadas de tonos claros (preferiblemente blancas), para proveer de vías de salida del aire así como aumentar la reflectividad de la iluminación natural.

VECTORES DE FLUJO ENTRE VOLÚMENES

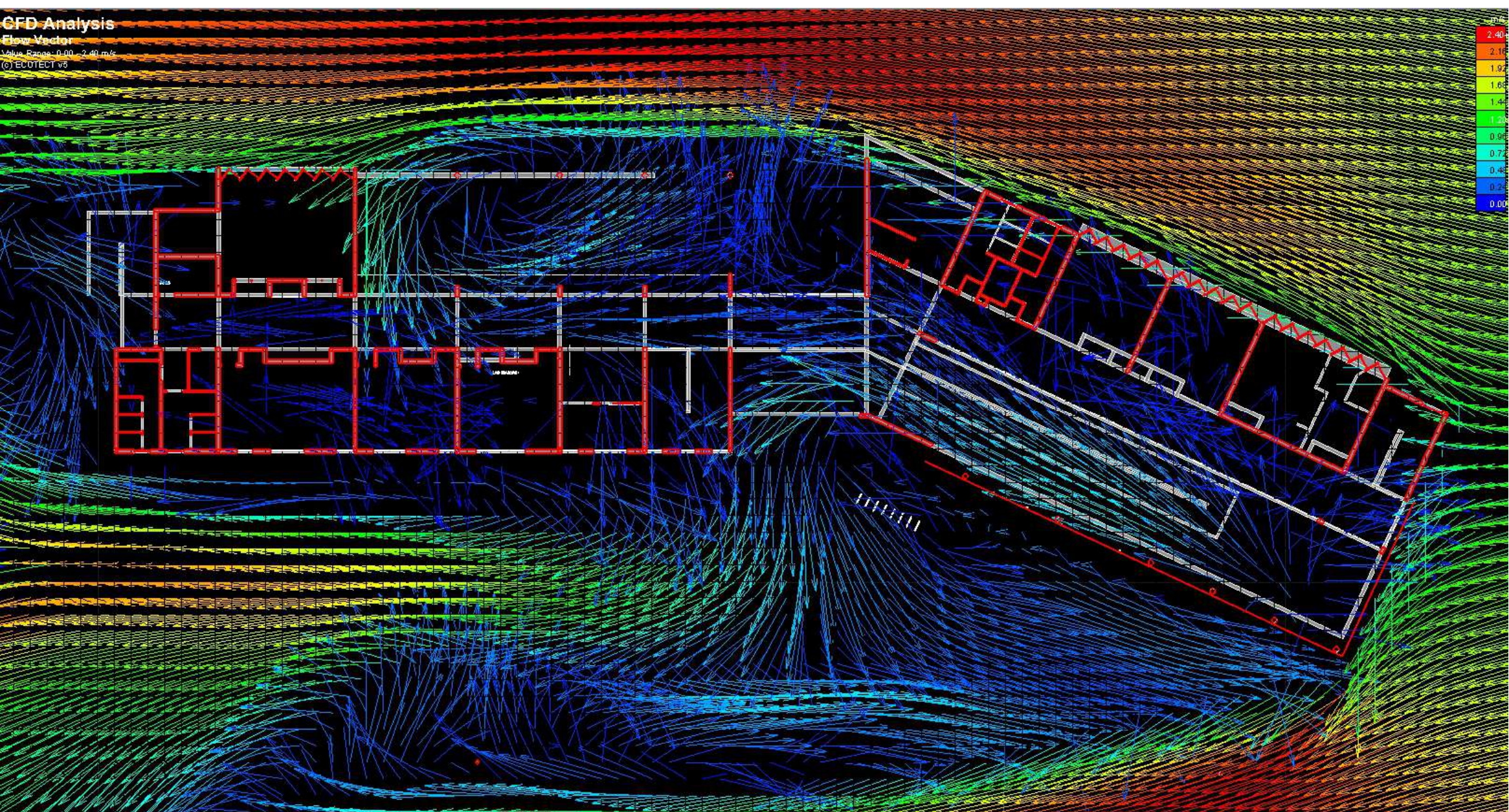




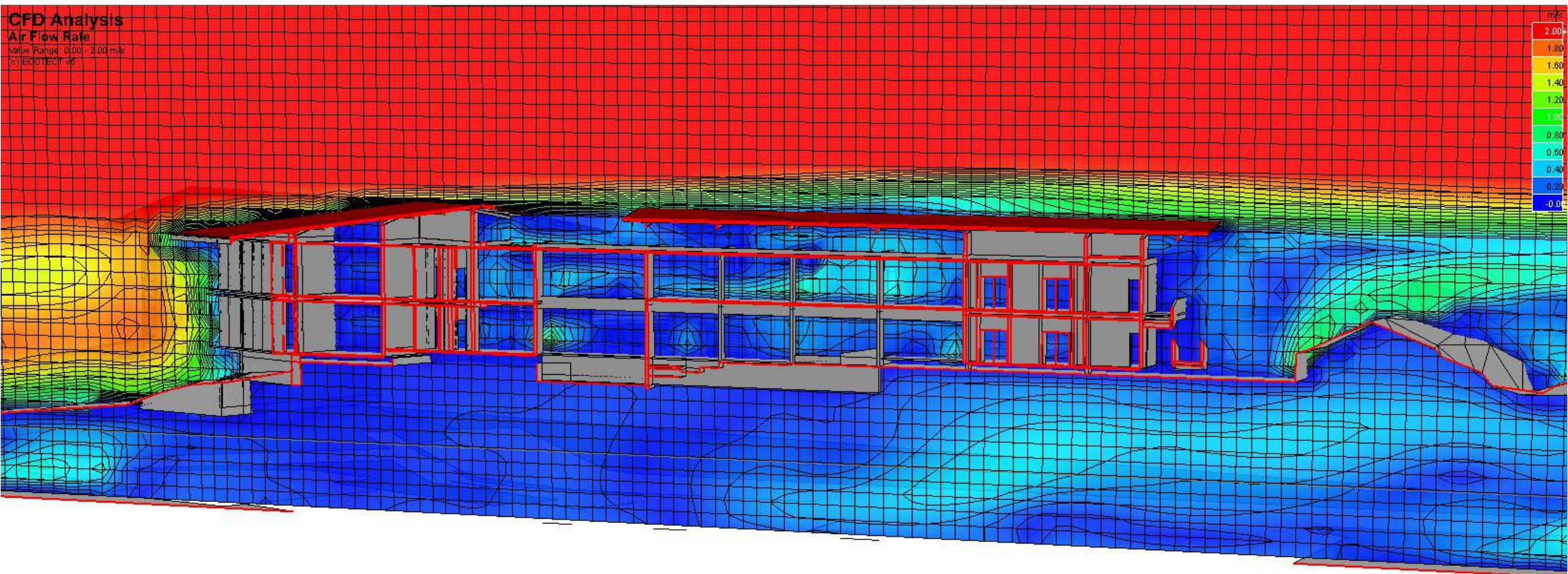
SEGUNDO NIVEL

El segundo nivel muestra el mejor comportamiento de ventilación en todo el edificio, sin embargo, una vez más, el aprovechamiento de un buen caudal de flujo en los espacios centrales, por parte de los espacios de trabajo, es sumamente pobre. La recomendación es igual a la del primer nivel, con la posibilidad de hacer pequeñas perforaciones estratégicas de ventilación en los costados transversales de los espacios de trabajo, como se indica en la ilustración.

VECTORES DE FLUJO ENTRE VOLÚMENES



TASA DE FLUJO ENTRE LOS VOLÚMENES



SECCIÓN LONGITUDINAL

Una sección longitudinal, permite visualizar la efectividad de la separación volumétrica del proyecto, así como la relativa angostura de sus espacios internos. En vista de este comportamiento, y ante la necesidad de mejorar los flujos de aire en los espacios de trabajo, se sugiere desfasar ligeramente (80cm) las dos aguas de las cubiertas principales, con un buen nivel de traslape entre ellas, para proveer rutas adicionales de salida de aire así como mejorar la iluminancia a través de rebotes cenitales de radiación solar.

1

2

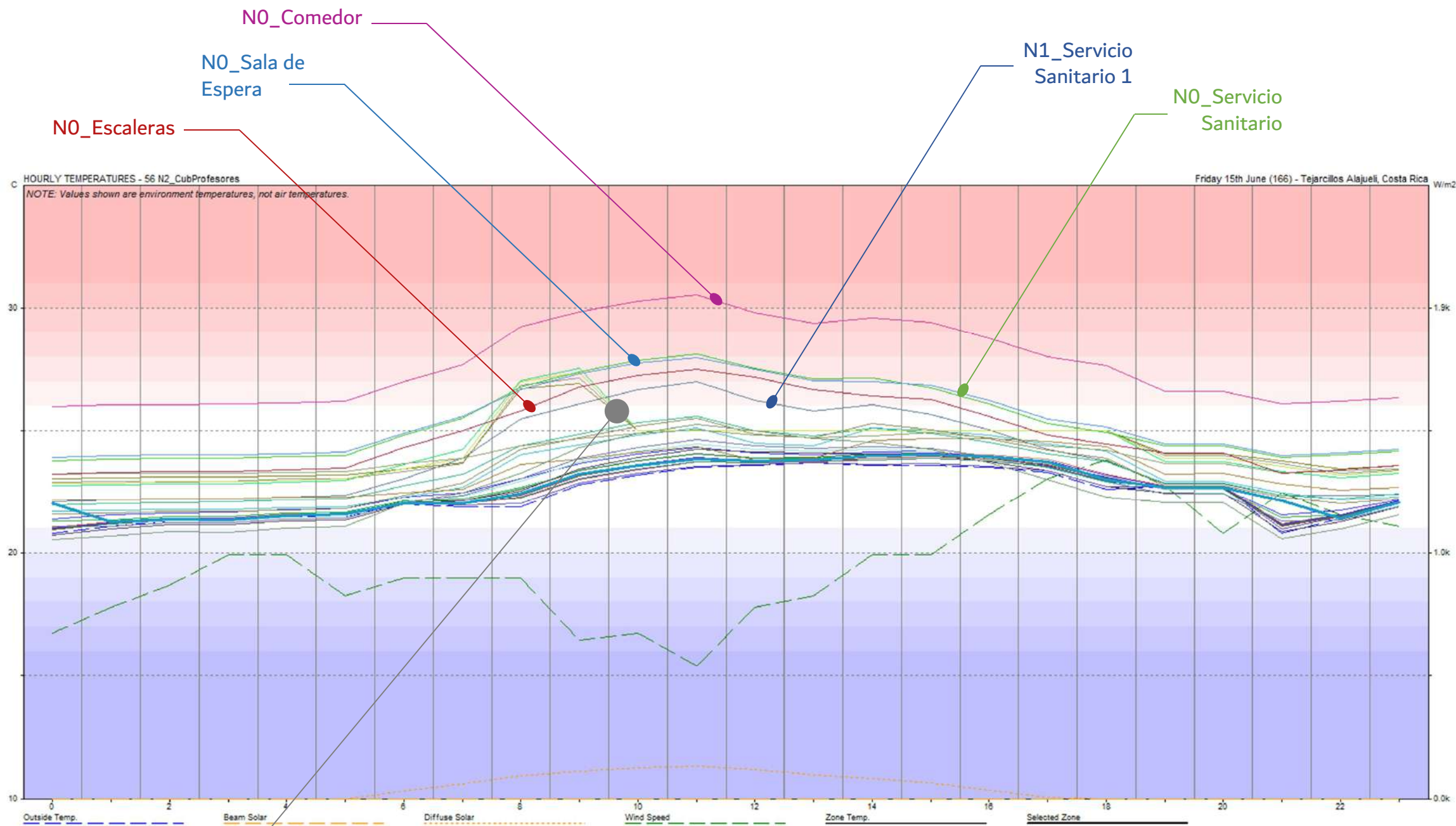
3

4

ESTUDIO TÉRMICO: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS, PROMEDIOS Y MÁXIMOS

-
- A. _____ Perfiles horarios de temperatura
 - B. _____ Porcentajes de tiempo en discomfort térmico
 - C. _____ Cargas de acondicionamiento globales por año
-

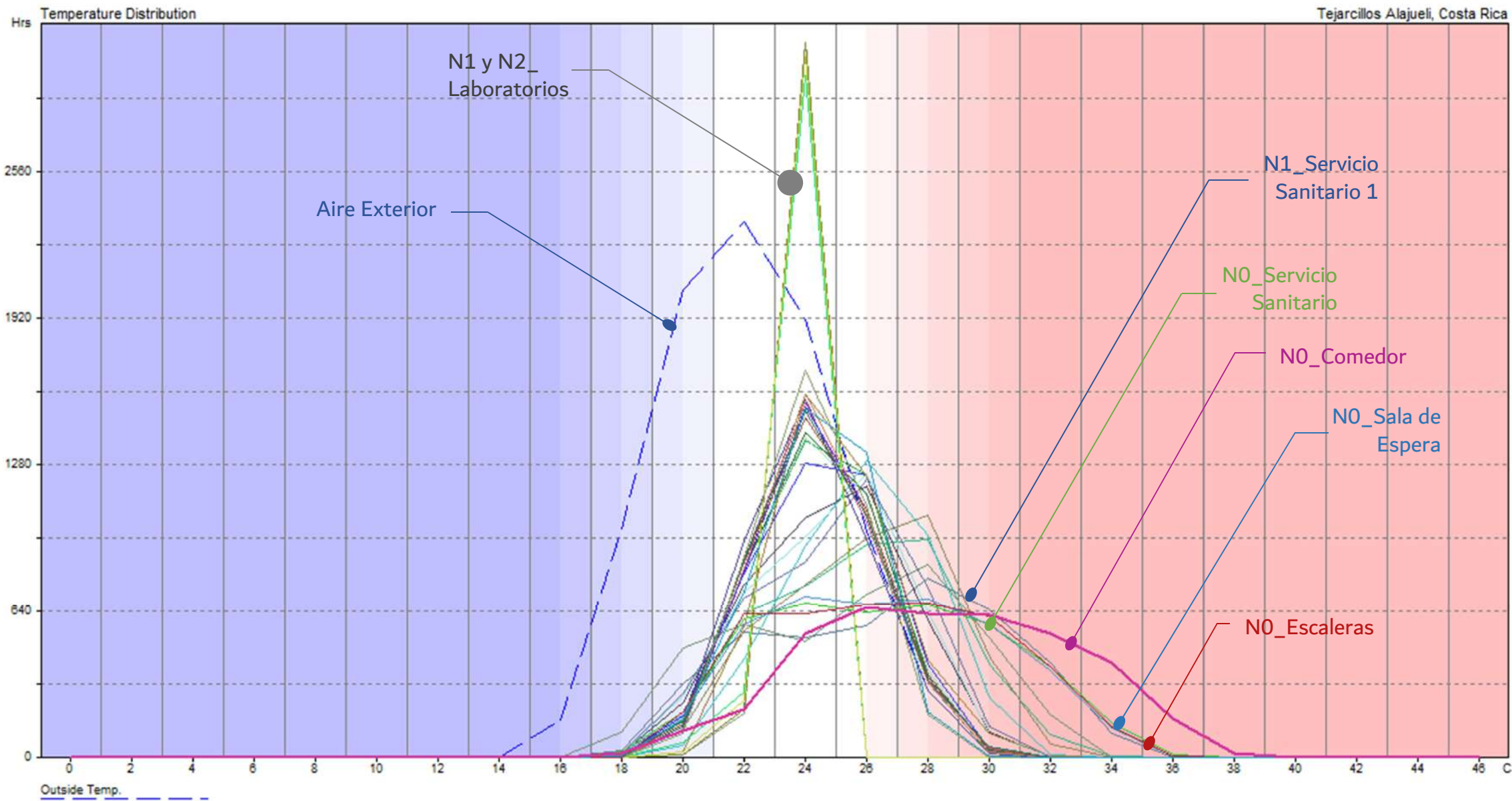
PERFILES HORARIOS DE TEMPERATURA (PROMEDIO)



N1 y N2_
Laboratorios

En términos generales el edificio del CDH Alajuelita presenta perfiles de temperatura promedio sumamente confortables en la mayoría de sus espacios habitables. El gráfico del comportamiento diario de la temperatura en un día con medidas térmicas promedio revela que a excepción de un servicio sanitario en el primer nivel, solo los espacios administrativos del sótano (N_0) presentan problemas de acumulación excesiva de carga térmica. A continuación se estudiarán estos espacios con una mayor resolución y detalle.

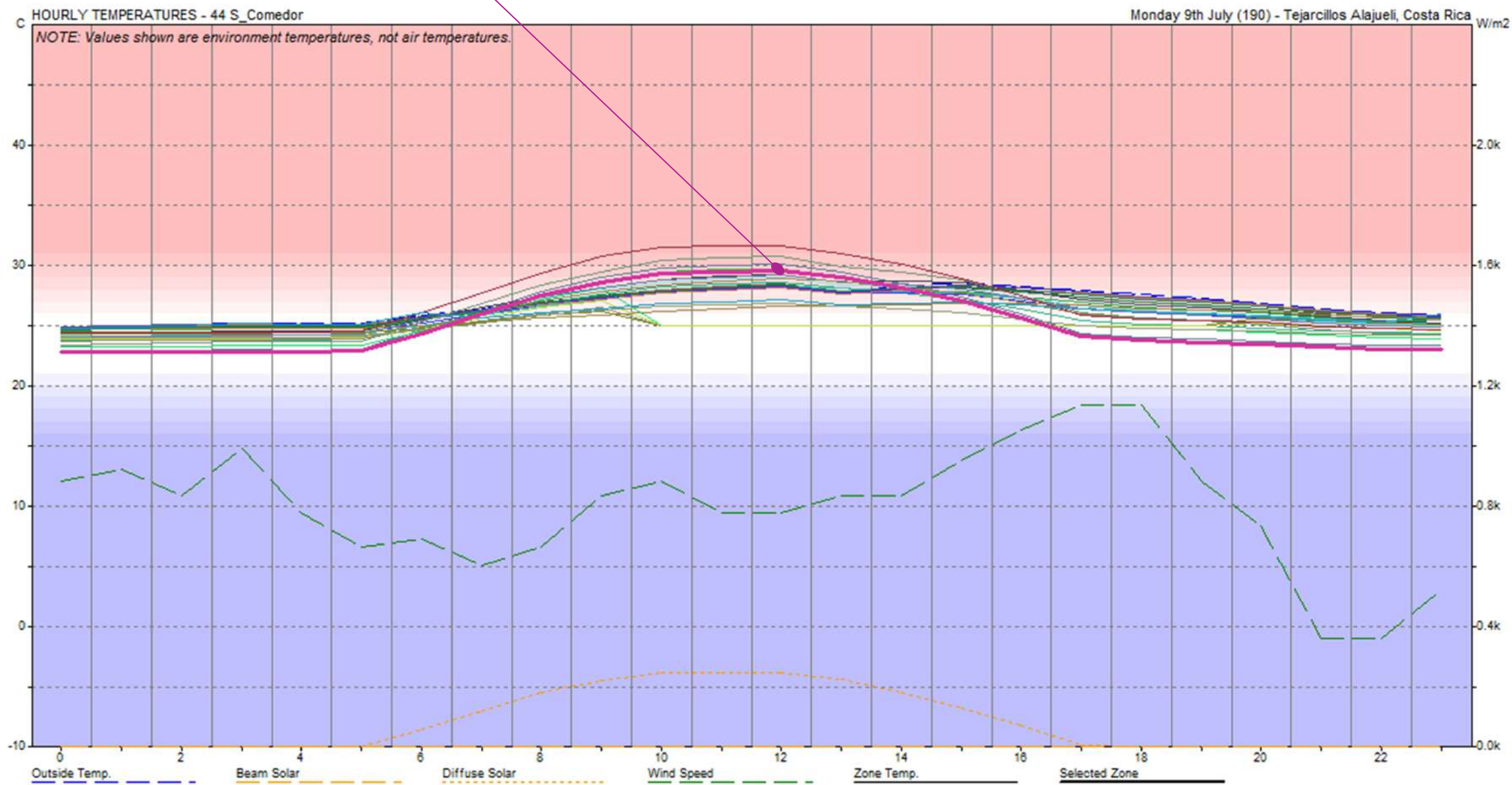
FRECUENCIA DE DISTRIBUCIÓN TÉRMICA



Al estudiar la cantidad de horas al año, en que predomina una determinada temperatura para cada espacio habitable, se obtiene un gráfico de frecuencia de distribución térmica, donde el eje “x” representa la temperatura registrada, y el eje “y” representa la cantidad de horas anuales en que se registra esa determinada temperatura. Este gráfico coincide con el anterior, al señalar problemas de acumulación de carga térmica en los espacios del sótano (a excepción del área administrativa), pero interesantemente, se demuestra un comportamiento predominantemente confortable en los espacios de aulas, y laboratorios, con temperaturas promedio de 24 C°

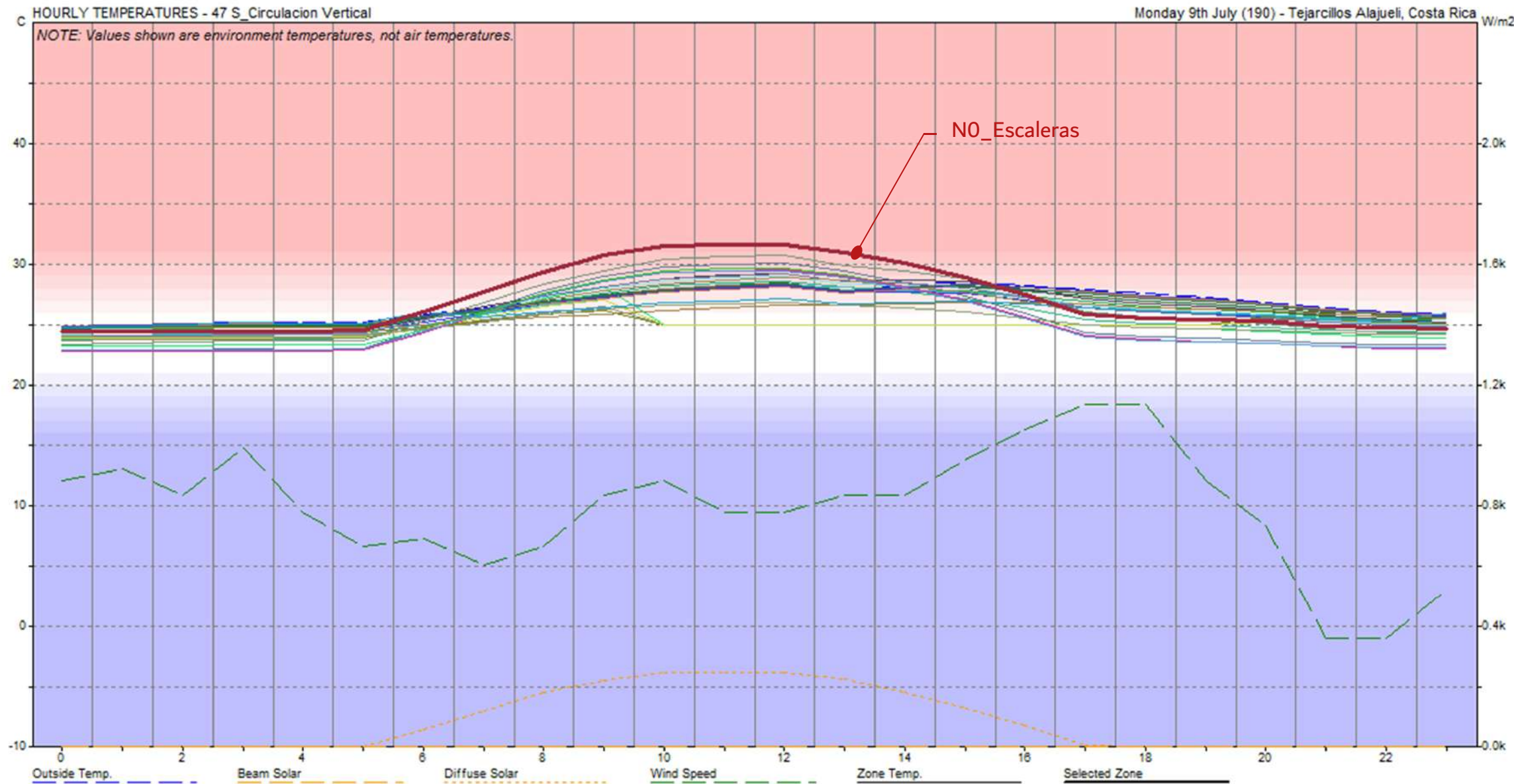
PERFIL HORARIO POR ZONA (PROMEDIOS MÁXIMOS): COMEDOR SÓTANO

NO_Comedor

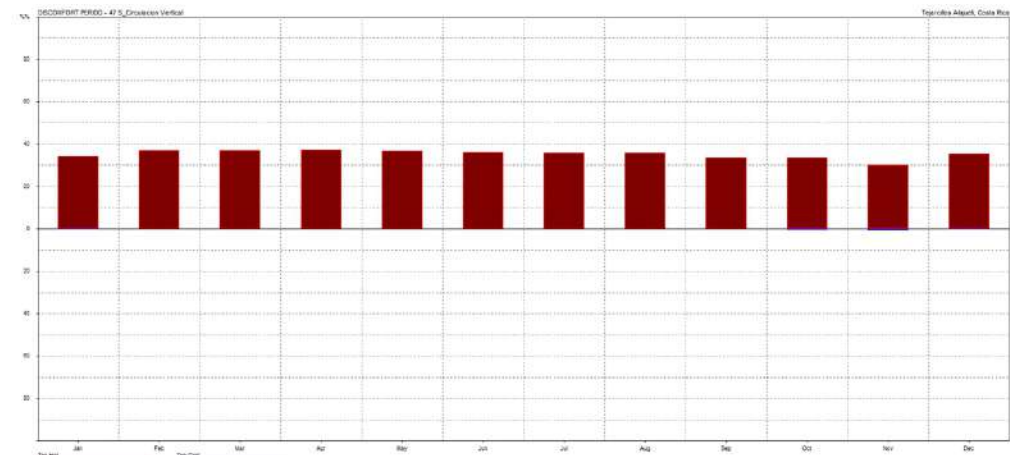


El espacio habitable más afectado por la acumulación de cargas internas (*internal gains/loads*), es el comedor del subnivel administrativo, el cual carece de posibilidades de ventilación natural, y por ende no es capaz de evacuar el calor emitido por los usuarios, electrodomésticos, comida preparada, e iluminación artificial (obligatoria). El problema de discomfort por exceso de calor se acentúa entre las 10:00 am y las 2:00 pm alcanzando registros de 29,6 C°

PERFIL HORARIO POR ZONA (PROMEDIOS MÁXIMOS): ESCALERAS SÓTANO

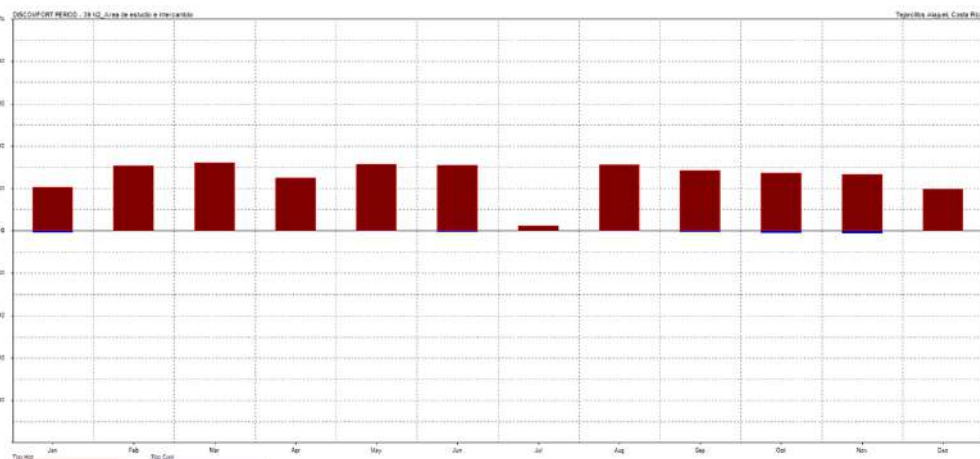
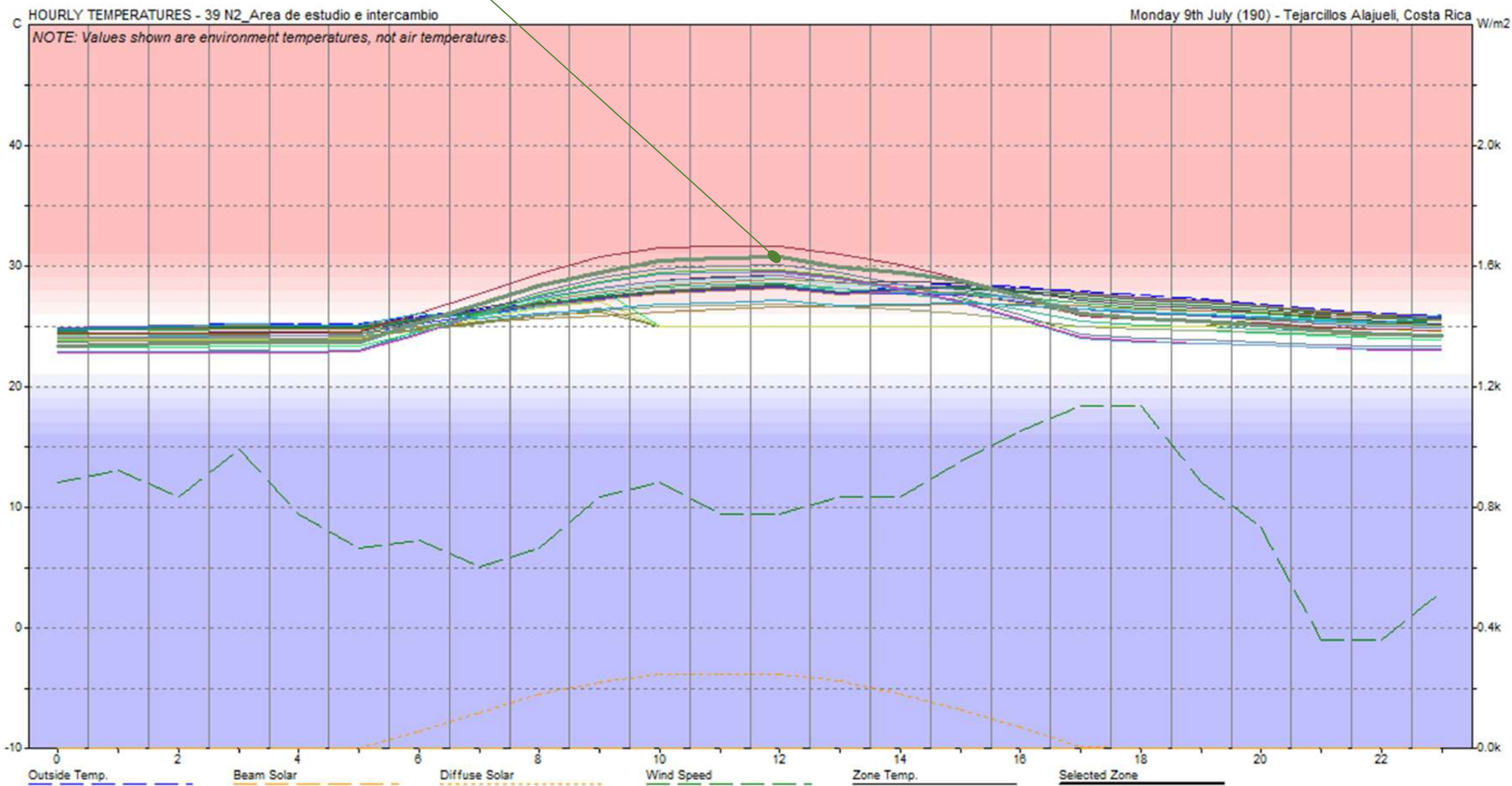


Otro espacio afectado, en este caso, por una combinación entre incidencia solar directa, escasa ventilación natural, y ganancia inter-zona procedente de la sala de espera de este nivel; es el ducto de circulación vertical, el cual alcanza temperaturas máximas de 32 C° entre las 9:00am y la 1:00pm. A pesar de esto, no se considera una situación crítica dada su utilización ocasional dentro del esquema operativo del edificio.



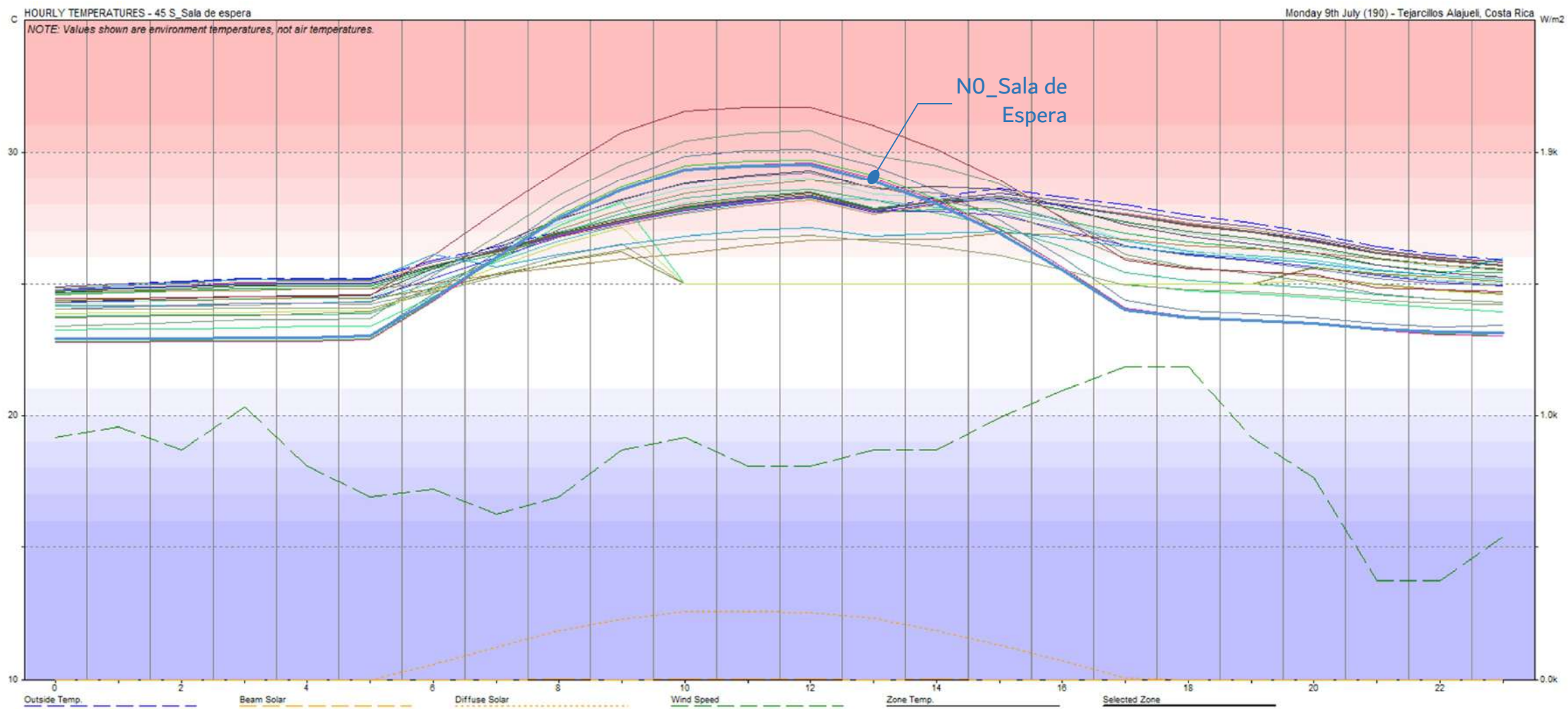
PERFIL HORARIO POR ZONA (PROMEDIOS MÁXIMOS): ÁREA DE ESTUDIO E INTERCAMBIO

N2_Estudio e Intercambio

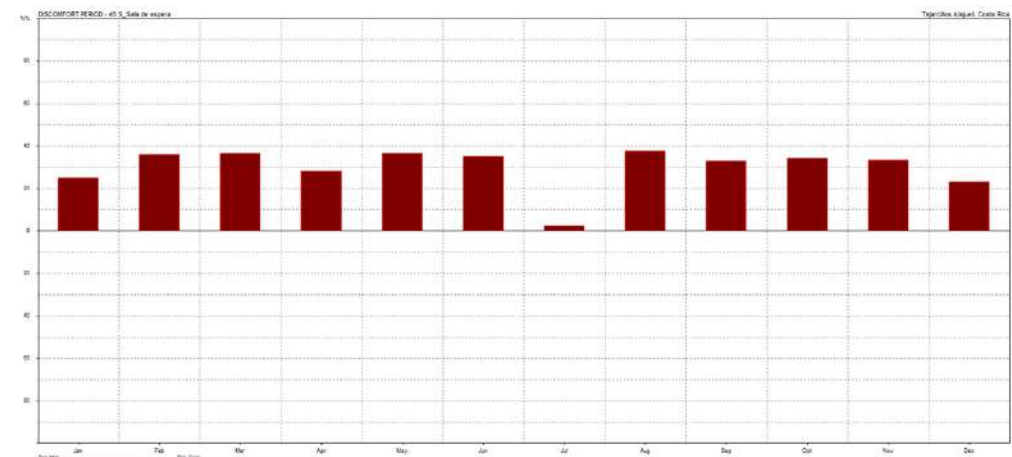


El área de Estudio e Intercambio del segundo nivel, muestra una acumulación excesiva de carga térmica por radiación solar directa, así como cargas internas provenientes de sus ocupantes y sus equipos de cómputo. En este caso específico, una orientación muy expuesta al vector de incidencia oeste, requiere de mayor protección solar, preferiblemente horizontal, en lugar de los elementos verticales que se proponen actualmente. La temperatura pico registrada supera los 30 C° en entre las 11:00am y la 1:00pm.

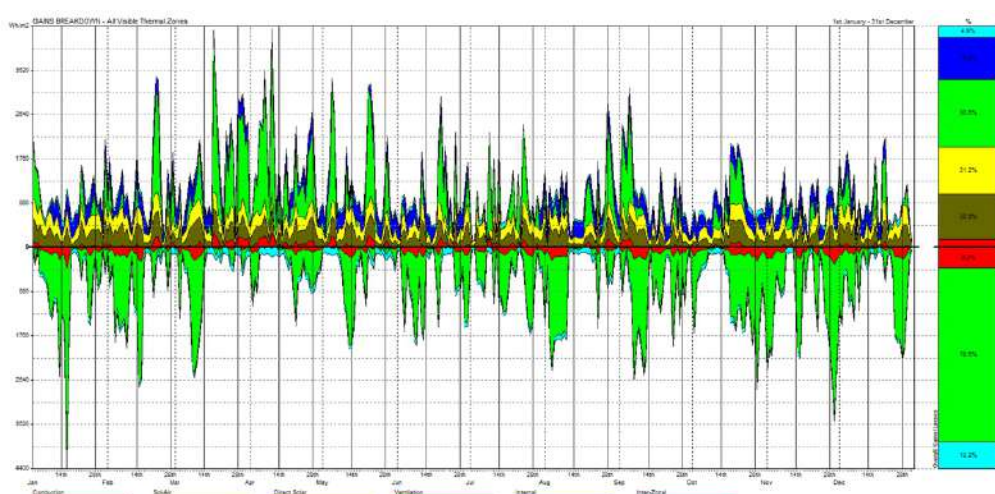
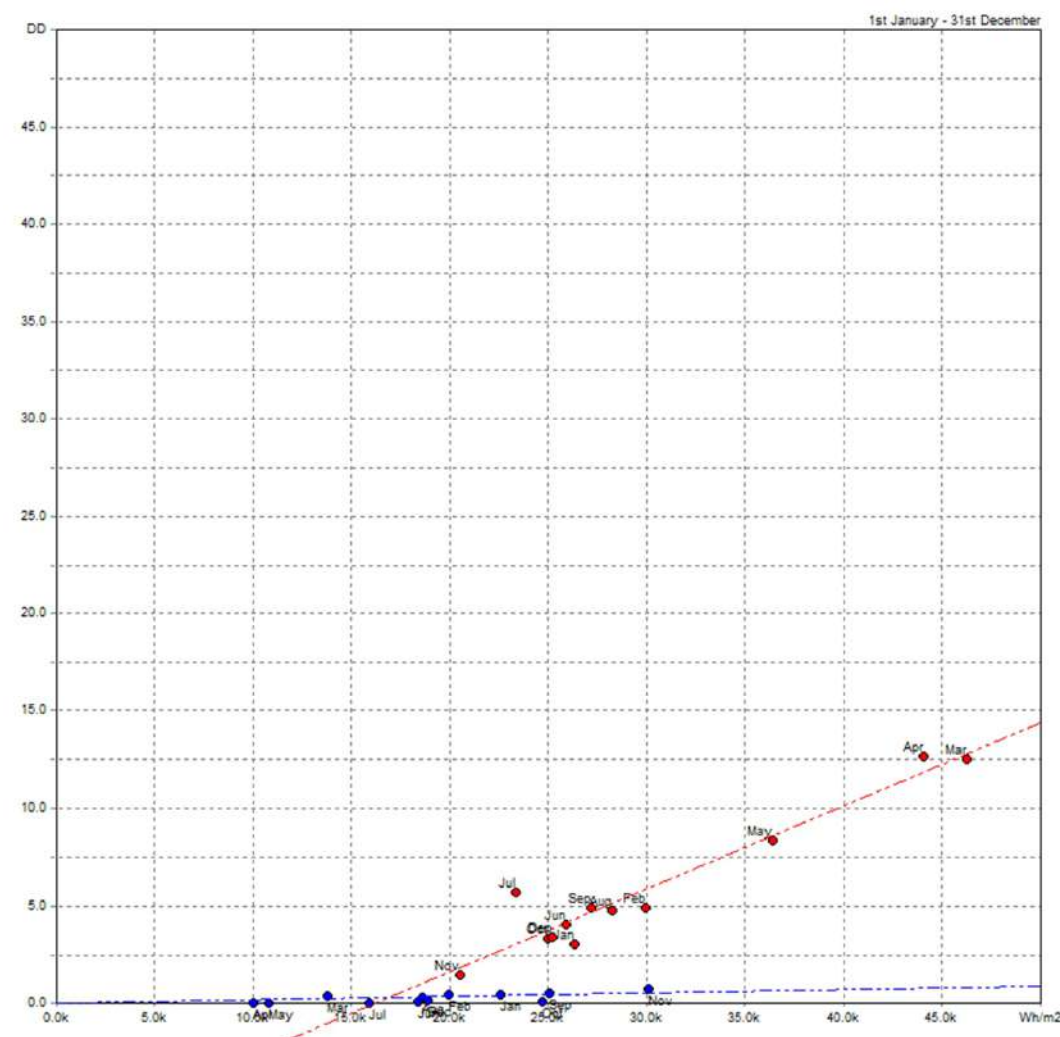
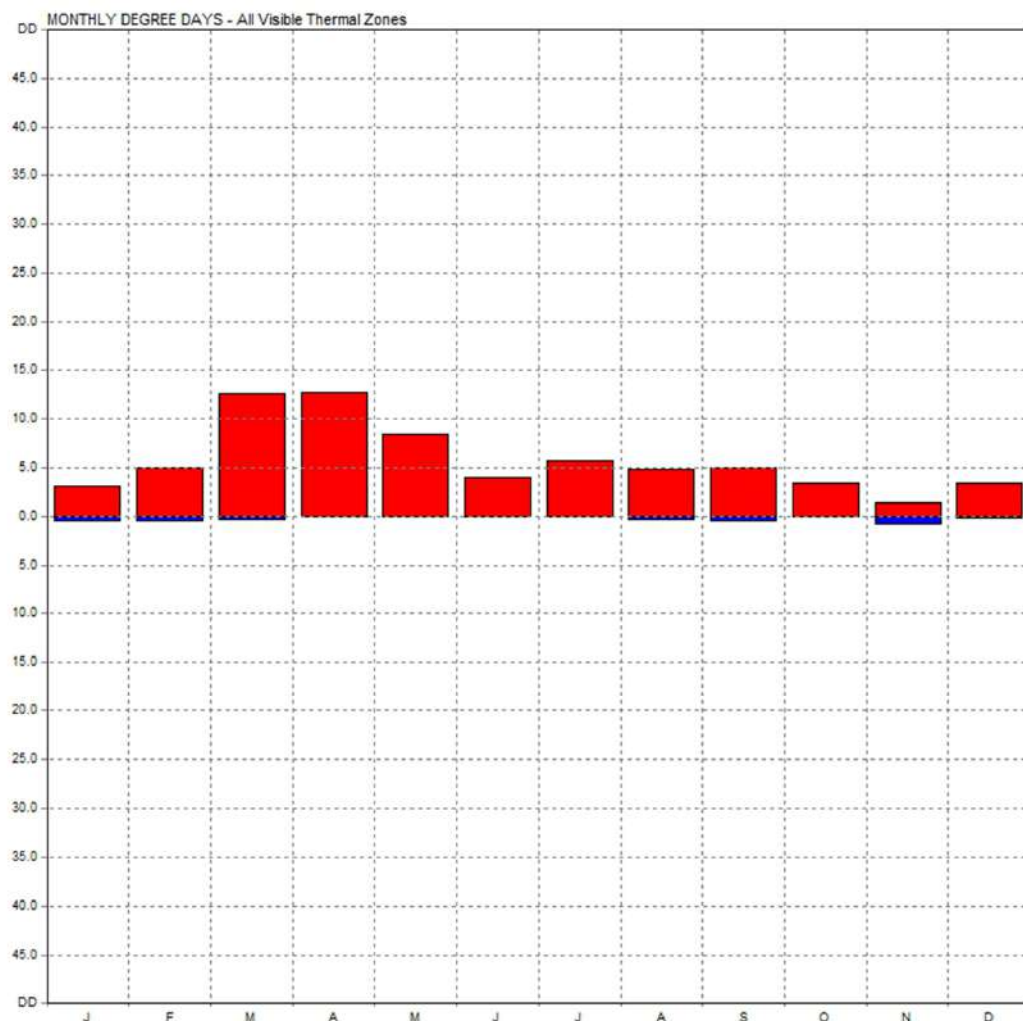
PERFIL HORARIO POR ZONA (PROMEDIOS MÁXIMOS): SALA DE ESPERA, SÓTANO



La sala de espera del sótano muestra un comportamiento muy similar al ducto de circulación vertical, fundamentalmente debido a su exposición solar durante horas de la mañana, las cargas térmicas de sus ocupantes, y finalmente ganancias inter-zonales provenientes de los demás espacios en este nivel. El registro máximo alcanzado es de 29 C°



CARGAS GLOBALES DE DISCOMFORT ANUAL + DESGLOSE DE GANANCIAS/PERDIDAS PASIVAS



En síntesis, el edificio del CDH Alajuelita exhibe un comportamiento predominantemente satisfactorio, con porcentajes de discomfort mensual máximos de 32% durante los meses de marzo y abril, y con valores entre un 15-20% el resto del año. En cuanto al desglose de las ganancias térmicas responsables por el discomfort, se encuentran un 19,2% proveniente de cargas internas (usuarios, equipos, iluminación), un 21,2% de incidencia solar directa, un 20,6% por concepto de incidencia solar indirecta (proveniente de espacios semi-exteriores), y un 30,6% de ventilación durante horas en que la temperatura del aire supera el rango de confort (11:00am-1:00pm).

CONCLUSIONES FINALES:

1

EL CDH DE ALAJUELITA SE ENCUENTRA EN UN EMPLAZAMIENTO URBANO CON CARACTERÍSTICAS DE TEMPERATURA DEL AIRE CONFORTABLE, LA CUAL NO DEMANDA UNA EXCESIVA PROTECCIÓN DE INCIDENCIA SOLAR

2

EL DISEÑO DE LA VOLUMETRÍA DEL PROYECTO TIENE UNA ORIENTACIÓN, ADECUADA PARA LA CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LA VENTILACIÓN NATURAL Y LA ILUMINACIÓN SOLAR.

3

EL PRINCIPAL COMPONENTE DE CARGA TÉRMICA EXCESIVA DENTRO DEL EDIFICIO CORRESPONDE A LAS CARGAS INTERNAS, TANTO DE USUARIOS COMO DE EQUIPOS DE CÓMPUTO, LAS CUALES TIENEN SUS IMPLICACIONES MÁS SIGNIFICATIVAS EN ESPACIOS CON ESCAZAS TASAS DE FLUJO DE AIRE



4

SEPARAR LOS PARASOLES DE LA NAVE NORTE EN LA FACHADA NOR-OESTE ASÍ COMO DISMINUIR SU TAMAÑO PARA APROVECHAR MEJOR LA ILUMINACIÓN NATURAL

5

SE RECOMIENDA CORREGIR LA ORIENTACIÓN DE LOS PARASOLES DE LA NAVE NORTE, PARA APROVECHAR AL MÁXIMO SU CAPACIDAD DE ILUMINACIÓN INDIRECTA. ADEMÁS SE SUGIERE RETIRAR LA SUPERFICIE DE POLICARBONATO EN LA FACHADA SUR-ESTE DE ESTA NAVE

6

ES PRECISO BALANCEAR LA SITUACIÓN DE INCIDENCIA DIRECTA, AL PROTEGER LA FACHADA SUR ESTE DE LA NAVE SUR, ESPECIALMENTE LA DEL PRIMER NIVEL.

7

DESFASAR LA CUBIERTA GENERANDO UNA APERTURA PARA LA VENTILACIÓN CENITAL POR MEDIO DE CELOSÍAS METÁLICAS ENTRE LAS DOS DIRECCIONES DE CAÍDA DE AGUA, ASÍ COMO ENTRE LOS ESPACIOS DE TRABAJO Y LAS ÁREAS DE CIRCULACIÓN / VESTIBULACIÓN.



8

LOS ESPACIOS DEL SUBSECTOR ADMINISTRATIVO EN EL SÓTANO (N_0), REQUIEREN LA MAYOR ATENCIÓN E INTERVENCIÓN DE ACONDICIONAMIENTO PASIVO, ESPECIALMENTE MEJORANDO SU CAPACIDAD DE VENTILACIÓN NATURAL + MECÁNICA (VENTILADORES), ASÍ COMO PROTEGIENDO MÁS SU FACHADA SUR-ESTE.

9

EL ESPACIO DE ESTUDIO E INTERCAMBIO EN EL SEGUNDO NIVEL REQUIERE DE UN REPLANTEAMIENTO DE SUS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, DADO QUE SU ORIENTACIÓN NOR-OESTE DEMANDA PROYECCIONES DE SOMBRA HORIZONTALES, Y NO VERTICALES COMO LAS PROPUESTAS ACTUALMENTE

10

LA ESTRATEGIA DE VENTILACIÓN NATURAL, APLICADA A LA TOTALIDAD DE LOS ESPACIOS DE LOS NIVELES 1 Y 2, DEBE DE EVITARSE DENTRO DE LA FRANJA HORARIA QUE VA DESDE LAS 11:00AM HASTA LA 1:00PM, DURANTE LA CUAL, LA TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR SUPERA EL RANGO DE CONFORT HUMANO. LA VENTILACIÓN NOCTURNA ES DE MÁXIMO INTERÉS Y DEBE DE APROVECHARSE LO MÁS POSIBLE PARA APROVECHAR LA INERCIA TÉRMICA DE LOS MUROS DE MAMPOSTERÍA Y CONCRETO COLADO.