



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE CONDICIONES  
TERMOHIGROMÉTRICAS E ILUMINACIÓN PARA EL CONSORCIO JURÍDICO DE  
COBRANZA (CJC) DE INSTACREDIT S.A**

**REALIZADO POR:**

ALLISON ANDREA CERDAS CHAVES

**ASESOR ACADÉMICO:**

MSC. TANNIA ARAYA SOLANO

**ASESOR INDUSTRIAL:**

ING. VIVIANA ROJAS RAMÍREZ

II SEMESTRE

2022





Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

## **Constancia de Defensa Pública**

Informe presentado a la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica como requisito parcial para optar por el título de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental con el grado de licenciatura.

### **Miembros del Tribunal**

MSc. Tannia Araya Solano

Asesora Académica

MARIA GABRIELA  
RODRIGUEZ  
ZAMORA (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
MARIA GABRIELA RODRIGUEZ  
ZAMORA (FIRMA)  
Fecha: 2022.11.22 09:51:00  
-05'00'

---

MSc. María Gabriela Rodríguez Zamora

Profesora Evaluadora

TEC | Tecnológico  
de Costa Rica

Firmado digitalmente  
por MARIA DE LOURDES  
MEDINA ESCOBAR  
(FIRMA)  
Fecha: 2022.11.21  
11:58:16 -06'00'

---

MSc. María Lourdes Medina Escobar

Profesora Evaluadora

MONICA MARIA  
CARPIO CHAVES  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por MONICA  
MARIA CARPIO CHAVES (FIRMA)  
Fecha: 2022.11.21 11:51:27 -06'00'

---

MSc. Mónica Carpio Chaves

Coordinadora de Trabajo Final de Graduación

En representación de la Dirección de EISLHA

## **Agradecimientos**

En primera instancia, le agradezco a Dios y a la Virgen por permitirme obtener mi título universitario como resultado de muchos años de esfuerzo, por brindarme la salud, paz y perseverancia en todo este proceso. A mis padres, hermanos y resto de familiares, por impulsarme siempre a alcanzar mis metas y sueños, por ser ese apoyo fundamental en los momentos más difíciles y también, en los más bonitos en mi vida académica hasta culminar con mi carrera universitaria.

A mis amigos, por acompañarme en esta etapa y motivarme siempre a seguir adelante a pesar de las adversidades. Quiero agradecer a mis compañeros y colegas que, con el paso de estos cinco años, hemos desarrollado una amistad sincera que siempre busca el bienestar de todos en conjunto, y no sólo el propio. Gracias por las risas, desveladas, lloradas y diferencias de criterios porque esto nos ha permitido convertirnos en ingenieros/as (mención especial a Neismy, Alejandro, Krystel, Karla y Silvia).

Al TEC y la EISLHA por permitirme desenvolver como una estudiante integral y una profesional enamorada de su carrera y con ganas de seguir aprendiendo; a la profesora Tannia Araya, por todo el apoyo brindado durante esta etapa de TFG. Finalmente, agradezco al Ing. Héctor Valverde, Ing. Viviana Rojas y a la empresa Instacredit S.A por permitirme crecer profesional y personalmente, por ayudarme a empoderarme de mi conocimiento, valorar mi criterio profesional y por siempre darme la mano cuando la he necesitado.

## Dedicatoria

*“A Dios, a mi familia y a mis ángeles en el cielo, a quienes prometí siempre luchar por conseguirlo”*

*¡Lo logré abuelo!*

*“Esfuézate y sé valiente”*

*- Josué 1,9*

## Resumen

Este trabajo se llevó a cabo en la empresa Instacredit S.A, en el Consorcio Jurídico de Cobranza (CJC) ubicado en cantón Central, San José en el que laboran 215 personas en funciones de atención al cliente, *call center* y servicios de limpieza. El edificio es una nave industrial que tiene como únicas entradas de aire son las puertas de ingreso por lo que, no presenta un sistema de ventilación natural o forzada. Asimismo, el sistema de iluminación se basa en fluorescentes colocados sin difusores y en distintas alturas debido a las características de los cielos de las oficinas.

El personal del edificio le ha indicado al Departamento de Salud Ocupacional sobre la sensación de calor, malos olores por la humedad, deslumbramientos y fatiga visual. Según datos del consultorio de empresa estas disconformidades se han generado efectos en la salud de los colaboradores con afectaciones bronquio respiratorias (82%), dermales (30,8%) y migrañas (46,2%), además de un estudio previo que asocia los padecimientos con las condiciones termohigrométricas e iluminación.

Es por esto que, se plantea un marco metodológico con fases de identificación, evaluación y diseño para proponer un programa de control de condiciones termohigrométricas y de iluminación, basado en las normas INTE/ISO 7730:2016, INTE 31-08-08:2016 e INTE/ISO 8995-1:2016. Al evaluar estos agentes, se obtuvo como resultado que el nivel de insatisfacción asociado al disconfort térmico es mayor al 5% y porcentajes de humedad relativa mayores al 75% por otra parte, la iluminación localizada menor a los 500 lux y sin uniformidad recomendados para el trabajo en oficinas.

Considerando estos resultados, se estableció un programa con controles ingenieriles, seleccionados por medio de una comparación integral, para satisfacer el problema identificado empleando ventilación natural y mecanizada, así como la sustitución de luminarias y cambios en los mobiliarios. Estos se complementan con controles administrativos como: procedimientos, políticas y capacitaciones que involucren a todos los interesados en la solución del problema.

**Palabras clave:** Condiciones ambientales, condiciones termohigrométricas, disconfort térmico, ventilación, iluminación, afectaciones bronquio respiratorias, deslumbramientos, oficina.

## **Abstract**

This project was developed in Instacredit S.A at Consorcio Jurídico de Corbanza (CJC), that it is in Central, San José. This part of the organization has functions such as customer service, call center and cleaning services with about 215 employees. This building is an industrial unit whose doors are the only air way in, those doors must be closed for the security of the co-workers; thus, it does not have a natural or forced ventilation system. In addition, the lighting system is based in fluorescent lamps placed without diffusers and at different heights due to the characteristics of the ceiling.

The people who work here have informed to the Occupational Health Department about the heat's perception, bad odors because of the humidity, glare and eyestrain. According to the data from the doctor's office these issues have been caused effects in the health of the employees including bronchial respiratory affectations (82%), dermal (30,8%) and migraines (46,2%). Moreover, the previous study could associate these medical cases with thermohygrometric conditions and lighting.

Therefore, a methodological framework was set out with identification, evaluation and design phases to propose a control program of thermohygrometric and lighting conditions, it was based on INTE/ISO 7730:2016, INTE 31-08-08:2016 e INTE/ISO 89995-1:2016. As a result of the evaluation of these agents, it was obtained that the dissatisfaction level is associated with thermal discomfort greater than 5% and the percentage of relative humidity greater than 75%. Furthermore, the localized lighting less than 500 lux without the uniformity distribution recommended for offices.

Considering these results, it was established a program with engineering controls selected by an integral comparison, to answer the identify problem using natural and forced ventilation system as well as the replacement of lighting system and the modification in furniture. These are complemented by administrative controls such as policies, procedures and training that involved all the stake holders for the solution of the problem.

**Keywords:** Environmental conditions, thermohygrometric conditions, thermal discomfort, ventilation, lighting, bronchial respiratory disorders, glare, office.

## Tabla de contenido

<b>I. Introducción</b> .....	14
<b>A. Identificación de la empresa</b> .....	14
1. Visión y misión de la empresa.....	14
2. Antecedentes de la empresa .....	14
3. Ubicación geográfica .....	15
4. Organigrama de la organización.....	16
5. Cantidad de empleados.....	17
6. Mercado .....	18
7. Proceso productivo .....	18
<b>B. Planteamiento del problema</b> .....	19
<b>C. Justificación</b> .....	20
<b>D. Objetivos</b> .....	21
1. <b>Objetivo General</b> .....	21
2. <b>Objetivos Específicos</b> .....	22
<b>E. Alcance y limitaciones</b> .....	22
1. <b>Alcance</b> .....	22
2. <b>Limitaciones</b> .....	22
<b>II. Marco teórico</b> .....	23
A. Condiciones termohigrométricas en el trabajo .....	24

B. Condiciones de iluminación en el trabajo .....	25
<b>III. Metodología .....</b>	<b>27</b>
<b>A. Tipo de investigación.....</b>	<b>27</b>
<b>B. Fuentes de información.....</b>	<b>27</b>
<b>C. Población y muestra.....</b>	<b>30</b>
<b>D. Operacionalización de variables.....</b>	<b>32</b>
<b>E. Descripción de herramientas.....</b>	<b>38</b>
<b>F. Plan de Análisis.....</b>	<b>43</b>
<b>IV. Análisis de la situación actual.....</b>	<b>49</b>
<b>A. Identificar las condiciones estructurales y administrativas bajo las que labora el personal del CJC de Instacredit S.A.....</b>	<b>49</b>
<b>B. Evaluar las condiciones termohigrométricas y de iluminación en las que se labora dentro del CJC Instacredit S.A.....</b>	<b>56</b>
<b>C. Conclusiones .....</b>	<b>76</b>
<b>D. Recomendaciones .....</b>	<b>77</b>
<b>V. Alternativas de Solución.....</b>	<b>78</b>
<b>A. Generalidades.....</b>	<b>6</b>
<b>B. Compromiso para el cumplimiento del programa.....</b>	<b>9</b>
<b>C. Participación en el programa de control .....</b>	<b>13</b>
<b>D. Controles ingenieriles para las condiciones termohigrométricas e iluminación.....</b>	<b>16</b>

<b>E. Validación de diseños ingenieriles .....</b>	<b>49</b>
<b>F. Controles administrativos para las condiciones termohigrométricas e iluminación .....</b>	<b>51</b>
<b>G. Evaluación y Seguimiento .....</b>	<b>68</b>
<b>H. Cronograma del programa .....</b>	<b>68</b>
<b>I. Presupuesto Final del programa de control .....</b>	<b>70</b>
<b>J. Conclusiones .....</b>	<b>71</b>
<b>K. Recomendaciones .....</b>	<b>71</b>
<b>L. Apéndices .....</b>	<b>72</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>77</b>
<b>Apéndices .....</b>	<b>83</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>126</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica del CJC Instacredit S.A .....	15
<b>Figura 2.</b> Organigrama de Instacredit S.A.....	17
<b>Figura 3.</b> Plan de análisis del TFG .....	44
<b>Figura 4.</b> Gráfico de resultados obtenidos en la lista de verificación contra la ponderación máxima (control general) .....	50
<b>Figura 5.</b> Matriz Interés-Poder de Instacredit S.A.....	51
<b>Figura 6.</b> Matriz FODA del CJC.....	53
<b>Figura 7.</b> Gráfico del Voto Medio Estimado (PMV) contra el Porcentaje Estimado de Insatisfechos (PPD) .....	61
<b>Figura 8.</b> Estado de la iluminación en los puestos de trabajo según la percepción del personal .....	65
<b>Figura 9.</b> Inconformidades del personal con respecto a los sistemas de iluminación.....	66
<b>Figura 10.</b> Efectos de la iluminación al finalizar la jornada laboral.....	67
<b>Figura 11.</b> Gráfico de luminancia promedio obtenido en las zonas en comparación con lo establecido en la INTE 8995-1:2016.....	68
<b>Figura 12.</b> Gráfico de uniformidad de la iluminancia en las zonas de trabajo contra lo establecido en la INTE 8995-1:2016.....	69

## Índice de Cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Cantidad de personal CJC Instacredit S.A .....	18
<b>Cuadro 2.</b> Operacionalización de variables del proyecto.....	33
<b>Cuadro 3.</b> Ponderación asignada a las opciones de respuesta de la lista de verificación .....	49
<b>Cuadro 4.</b> Padecimientos más comunes según el Consultorio Médico Laboral por zonas de análisis .....	57
<b>Cuadro 5.</b> Estadísticas epidemiológicas de los padecimientos más comunes .....	57
<b>Cuadro 6.</b> Cálculo de la carga metabólica en posición sedente del CJC Instacredit S.A.....	59
<b>Cuadro 7.</b> Cálculo de la carga metabólica para el personal de limpieza del CJC de Instacredit S.A.....	60
<b>Cuadro 8.</b> Resumen de condiciones termohigrométricas en zonas comunes .....	62
<b>Cuadro 9.</b> Resumen de las condiciones termohigrométricas de la zona 8 .....	63
<b>Cuadro 10.</b> Set de mediciones durante la primera hora de la jornada laboral en la zona 1...	70
<b>Cuadro 11.</b> Set de mediciones durante la mitad de la jornada laboral en la zona 1 .....	71
<b>Cuadro 12.</b> Set de mediciones durante la última hora de la jornada laboral en la zona 1 .....	72
<b>Cuadro 13.</b> Set de mediciones durante la primera hora de la jornada laboral en la zona 2...	73
<b>Cuadro 14.</b> Set de mediciones durante la mitad de la jornada laboral en la zona 2 .....	74
<b>Cuadro 15.</b> Set de mediciones durante la última hora de la jornada laboral en la zona 2 .....	75

# I. Introducción

## A. Identificación de la empresa

Instacredit S.A es una organización del sector financiero con 22 años de experiencia brindando servicios de diferentes tipos de créditos como por ejemplo microcréditos o créditos personales, préstamo prendario para carro y préstamos para motos (Instacredit, 2022). Durante esta trayectoria la compañía ha logrado establecer 38 centros de negocio (CDN) en el territorio nacional, así como también, ha expandido operaciones a otros países latinoamericanos como lo son: Panamá (seis CDN), Nicaragua (trece CDN), México, El Salvador y Guatemala.

Por otra parte, se cuenta con un equipo corporativo que coordina toda la gestión en cada uno de los países al igual que otras funciones específicas. Dada la magnitud de la empresa, el presente proyecto se enfoca en el Consorcio Jurídico de Cobranza (CJC) de la empresa en la que se llevan a cabo procesos de cobro, así como procedimientos judiciales.

### 1. Visión y misión de la empresa

#### a. Visión

Ser la empresa líder en soluciones financieras inmediatas y de fácil acceso en Centroamérica y con presencia en otros países de Latinoamérica

#### b. Misión

Brindar soluciones financieras que ayuden a nuestros clientes a elevar su calidad de vida dando un servicio diferenciado reforzado por la ética y reputación que nos caracteriza, ofreciendo innovación continua en nuestros productos.

### 2. Antecedentes de la empresa

Instacredit es una empresa de capital nacional que inició sus operaciones en Costa Rica el 26 de abril del año 2000 adquiriendo una cartera de la antigua multinacional *Servicio de Crédito Asociados de Costa Rica*. Nace gracias a la visión de sus dueños que encuentran en el país la necesidad de brindar soluciones de financiamiento en menos de 24 horas.

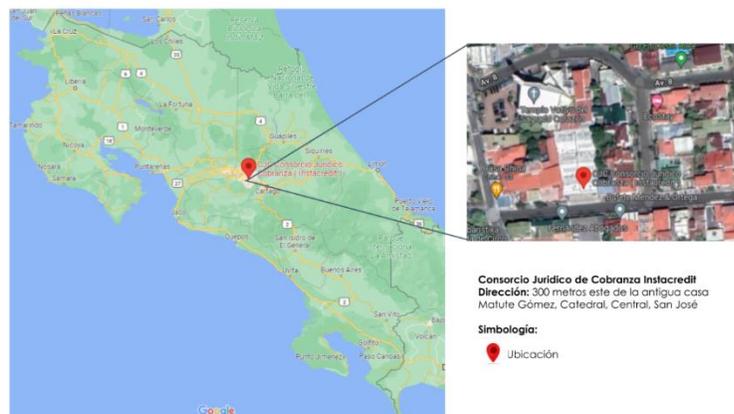
“Personas visionarias y trabajadoras comenzaron esta empresa, con tan sólo 23 empleados y 3 sucursales” (Instacredit, 2022). E la actualidad, en Costa Rica se ha aumentado a más de 800 colaboradores y 38 sucursales; por lo que, la organización lo ha determinado como un crecimiento de más de un 500%.

De tal manera, que los planes de expansión no se han hecho esperar; al colocar operaciones en Nicaragua, Panamá, Guatemala y recientemente en El Salvador. Dicha expansión también hace referencia a la diversificación de servicios como lo son Progres, Credimotor, Crédito Express, Consorcio Jurídico y el *Call Center* (Intranet Instacredit, 2022).

### 3. Ubicación geográfica

Instacredit Costa Rica ha colocado sus 38 centros de negocio en todas las provincias del país mientras que sus tres edificios corporativos se encuentran en San José. Uno de estos es el Edificio Gamma, también llamado por el personal como Edificio Matute en el cual, el CJC lleva a cabo sus operaciones. Este se encuentra a 300 metros este de la antigua casa Matute Gómez, Catedral, Central, San José tal como se muestra en la *Figura 1*.

**Figura 1.**  
*Ubicación geográfica del CJC Instacredit S.A*

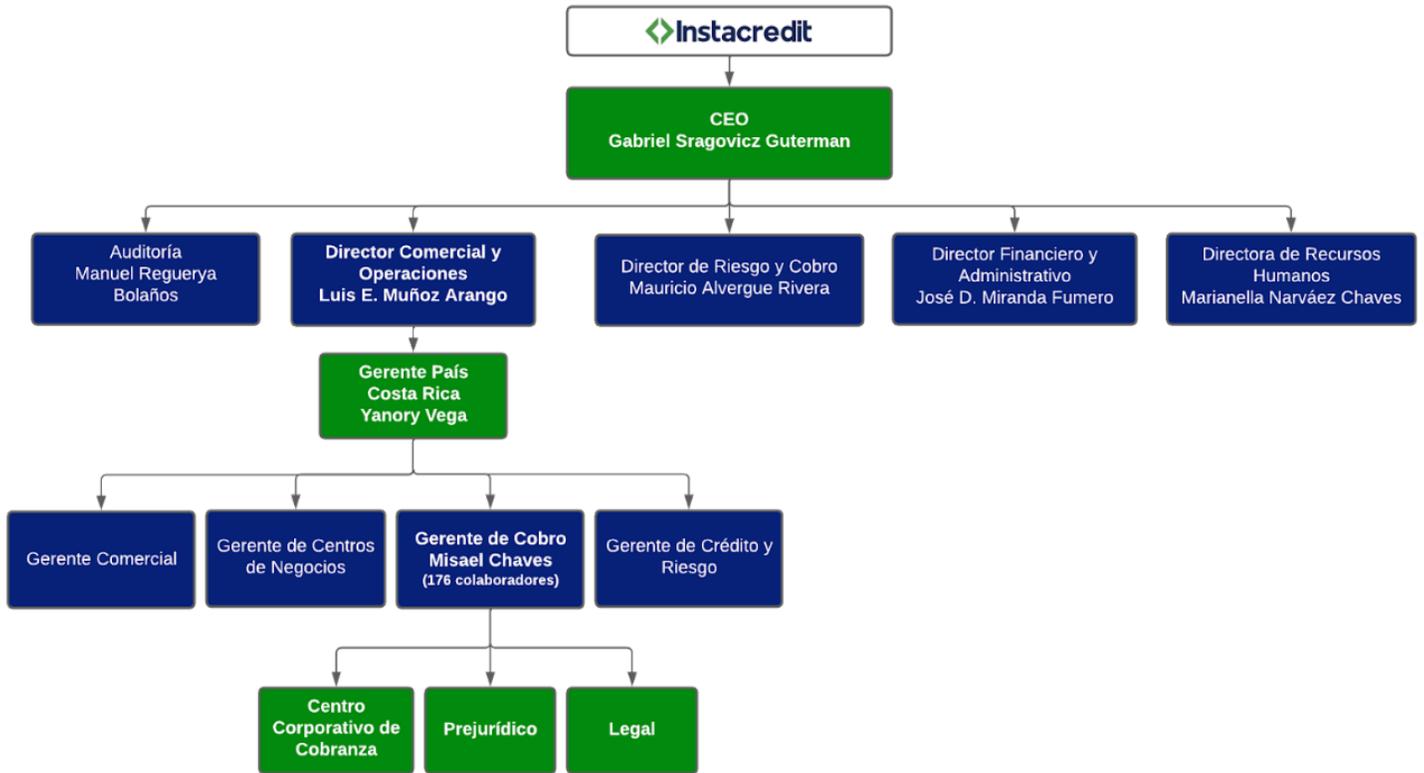


Nota: Instacredit (comunicación interna, 2022)

#### 4. Organigrama de la organización

A lo largo de los 22 años de existencia, Instacredit se ha formado un amplio equipo de trabajo; éste se divide en las principales direcciones tales como: Auditoría, Riesgo y Control, Financiero y Administrativo, cabe mencionar que dentro de esta última se encuentra el Departamento de Salud Ocupacional; Recursos Humanos y por último la Dirección Comercial y de Operaciones. Siguiendo la línea de la última dirección mencionada, se detalla el resto del organigrama como se muestra en la *Figura 2*. Es importante hacer la observación de que, bajo esta dirección está la gestión de las operaciones que llevan a cabo el CJC de la empresa.

**Figura 2.**  
Organigrama de Instacredit S.A



Nota: Depto Recursos Humanos Instacredit (comunicación personal, 29 de abril de 2022).

## 5. Cantidad de empleados

En la actualidad el personal del CJC de Instacredit S.A cuenta con 215 colaboradores que se distribuyen en la forma que detalla el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Cantidad de personal CJC Instacredit S.A**

Área	Cantidad de colaboradores
Administrativo	5
Centro Corporativo de Cobranza (CCC)	80
Prejurídico	42
Legal	79
Back Office	6
Personal de servicios	3
Total	215

Los puestos que desarrolla el personal del CCC, Prejurídico, Back Office y Legal son de supervisores y agentes de cobro, estos últimos son aquellos que mantienen el contacto directo con los clientes según las características internas que se han establecido.

## 6. Mercado

La empresa se desempeña en el sector financiero brindándole soluciones a sus clientes, por medio de créditos a término, esto indica que conforme el cliente cumple con las cuotas puede adquirir más cantidad de beneficios. Ahora bien, las tasas de interés dependen de lo establecido a nivel nacional por el Banco Central de Costa Rica (BCCR) según lo estipulado por el artículo n° 36 de la Ley N° 7472.

Considerando que las tasas de interés son fijadas con una periodicidad de seis meses, para el I Semestre del 2022 se tiene una tasa anual máxima para todo tipo de crédito a excepción de los microcréditos de 33,44% y para estos últimos de 47,27%; ambas tasas en colones (BCCR, 2022).

## 7. Proceso productivo

El proceso productivo que emplea Instacredit S.A inicia en los centros de negocio en donde se vende el servicio de créditos de acuerdo con las necesidades establecidas por el cliente. Posterior a la aprobación de éste, inicia el proceso de cobro según las cuotas, tasas y fechas acordadas. Este último proceso es el que se realiza dentro del CJC de Instacredit, por lo que el resto de los pasos se visualizan en el *Apéndice 1*.

## **B. Planteamiento del problema**

El Consorcio Jurídico de Cobranza ha llevado a cabo sus operaciones desde hace aproximadamente quince años en el edificio que se conoce por el personal como “Matute”. Este se caracteriza por tener una estructura tipo nave industrial, en el que se tiene como únicas entradas de aire las puertas principales, las cuales por seguridad se mantienen cerradas. Además, dentro del local no existe un sistema de ventilación natural o forzada que permita las renovaciones de aire requeridas según el tipo de edificación y uso del local.

Por otra parte, en lo que respecta a la iluminación, existen oficinas en las que se trabaja en puestos de *call center* y servicio al cliente con luz artificial y natural (8% del local). Mientras que, el resto del edificio emplea únicamente un sistema de iluminación artificial conformado por luminarias con fluorescentes, posicionados en distintas alturas en una misma área de trabajo.

Ahora bien, cabe recalcar que el local del CJC ha sufrido cambios estructurales y arquitectónicos a lo largo del tiempo, según demandas por aumento de personal. No obstante, estas modificaciones se han realizado sin tomar en cuenta que debían plantear controles ante las condiciones termohigrométricas y de iluminación dado que, un mal diseño puede llegar a perjudicar la salud y el desempeño del personal en puestos de oficina, *call center*, servicios de limpieza y mantenimiento.

Estas afectaciones al personal han sido comunicadas al Departamento de Salud Ocupacional por medio de disconformidades presentadas por los colaboradores sobre la sensación calorífica, malos olores relacionados con la humedad, deslumbramientos y fatiga visual. Además, las estadísticas del Consultorio Médico Laboral revelan que la salud de los colaboradores se está viendo afectada por los puntos antes mencionados con síntomas como alergias dermales e inhalatorias y migrañas con prevalencias del 26% y 87% respectivamente.

Debido a lo anterior, el Departamento de Salud Ocupacional en los últimos meses del 2021 e inicios del 2022 realizó un estudio previo en el edificio del CJC, obteniendo como resultados que, la temperatura seca y de globo oscilan entre 19 a 25°C y el nivel de humedad de (65%), lo que puede indicar que el personal presenta disconfort térmico según la INTE-ISO 7730 e INTE 31-08-08:2016.

Por otra parte, el estudio previo en iluminación muestra que, los niveles de iluminación son menores a 500 lux requeridos para oficina y no presentan una distribución uniforme; esto de acuerdo con lo establecido en la INTE 8995-1:2016. Por estas razones, nace la necesidad de proponer un programa de control de condiciones termohigrométricas y de iluminación que procure satisfacer las necesidades actuales por medio de controles ingenieriles y administrativos.

### **C. Justificación**

Con la propuesta de este programa se pretende conseguir mejoras asociadas a las condiciones termohigrométricas e iluminación para el desarrollo de las actividades en el CJC de Instacredit S.A. Estas deben procurar el bienestar de la salud de los colaboradores y así mejorando el desempeño en el proceso productivo llevado a cabo dentro del edificio.

Debido a disconformidades por parte del personal sobre estas condiciones, el Departamento de Salud Ocupacional realizó un estudio previo del ambiente térmico e iluminación. Del primero se tuvo como resultado: 24,3 °C (temperatura seca), 19,8 °C (temperatura húmeda), 24,4 °C (temperatura de globo), 64,9% (humedad relativa) y 2,4 m/s (velocidad del aire) considerando una temperatura ambiente de 19°C. Estos se encuentran fuera de los límites establecidos por el Handbook de ASHRAE (2011) sobre Aplicaciones de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado de temperaturas de 23,3 a 26,7°C y 50 a 60% de humedad en oficinas.

Por otra parte, una ventilación insuficiente y la presencia de condiciones de temperatura y humedad tienen efectos en el ambiente laboral (Gül, 2011 y Guardino, 2012). Estas variables ambientales en conjunto con la actividad metabólica y la vestimenta son determinantes en la estimación del discomfort térmico (Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR), 2007); siendo este último una constante en el personal según las molestias reportadas al departamento de Salud Ocupacional (Depto Salud Ocupacional, comunicación personal, julio 2022).

Adicionalmente, se ha logrado determinar una correlación entre la presencia de humedad de un edificio con afectaciones bronquio respiratorias (Spivack, 2018), en donde el CJC no está exento de esta condición, debido a que las alergias inhalatorias son de los

padecimientos más comunes que se atienden en el consultorio médico de la empresa con una prevalencia del 26% (S. Matamoros, comunicación personal, 25 de marzo de 2022).

Por otra parte, otro malestar expresado tanto al Departamento de Salud Ocupacional como al Consultorio Médico corresponde al dolor de cabeza o migrañas con una prevalencia del 87% (S. Matamoros, comunicación personal, 25 de marzo de 2022). Los efectos las malas condiciones de iluminación se dividen en generales (bajo rendimiento, errores por dificultad visual y efectos negativos en el estado de ánimo) y específicos (la tensión ocular, fatiga ocular, disminución del ritmo cardíaco, dolor de cabeza, vértigo, mareos, entre otros) (Cabeza *et al*, 2008)

Tomando consideración este panorama, se realizaron mediciones durante un estudio previo, en el que se determinó que la iluminación no es uniforme (0,2) y en promedio (303,18 lux), se encuentra por debajo de los 500 lux establecidos en la INTE/ISO 8995-1:2016. Por otra parte, el departamento de Mantenimiento ha reportado la caída de varias luminarias según el estado actual del sistema de iluminación (Depto Mantenimiento, comunicación personal, julio 2022). Esta situación pone en riesgo al personal por corte, golpe y/o contacto con sustancias químicas de los fluorescentes; por lo que la empresa resalta la necesidad de implementar un diseño de iluminación seguro y eficiente.

Finalmente, la empresa tiene como proyecto a futuro el aumento del personal dentro del CJC (V. Rojas, comunicación personal, junio 2022) por lo cual, desean tener el edificio con las mejores condiciones para sus colaboradores desde la perspectiva de seguridad, higiene, salud y confort que a su vez, permita a la compañía reducir los costos como el consumo eléctrico por parte de las luminarias, así como, su impacto ambiental para la obtención de futuras certificaciones.

## **D. Objetivos**

### **1. Objetivo General**

Proponer un programa de control de condiciones termohigrométricas y de iluminación para el Consorcio Jurídico de Cobranza (CJC) de Instacredit S.A

## **2. Objetivos Específicos**

- Identificar las condiciones estructurales y administrativas bajo las que laboran el personal del CJC de Instacredit S.A.
- Evaluar las condiciones termohigrométricas y de iluminación en las que se labora dentro del CJC Instacredit S.A.
- Diseñar controles ingenieriles y administrativos para la mejora de las condiciones termohigrométricas y de iluminación del CJC Instacredit S.A.

## **E. Alcance y limitaciones**

### **1. Alcance**

Este proyecto tiene por alcance la identificación y evaluación de las condiciones termohigrométricas y de iluminación que actualmente tiene el edificio. Además, por medio de la propuesta del programa de control se brindarán controles ingenieriles apoyados por controles administrativos que permitan disminuir la exposición a estos agentes físicos en el ambiente laboral.

Asimismo, la organización tendrá como insumo un estudio integral de condiciones termohigrométricas y de iluminación del CJC para que, en un futura si la empresa desea implementar el programa esté debidamente justificado desde la perspectiva de salud, seguridad, ambiente, cultural y económico.

Por otra parte, el programa de control busca una reducción de los costos operativos derivados de los procesos de mantenimiento y consumo eléctrico, así como una disminución del impacto ambiental que tienen las operaciones del CJC, lo que beneficia el proceso de futuras certificaciones.

### **2. Limitaciones**

Para la realización de este tipo de proyectos se requiere de información actualizada lo cual, en este caso, es una de las limitaciones ya que, los planos brindados no están con todas las actualizaciones con las que cuenta el edificio a nivel estructural, movimientos de internos, ubicación de los aires acondicionados y planos eléctricos.

## II. Marco teórico

Tal como se presentó en el apartado de Introducción, Instacredit S.A forma parte del sector financiero; en éste se “crean, intercambian y destruyen activos y pasivos financieros y se prestan servicios financieros” (Loría, 2013). A su vez, la compañía se ha caracterizado por brindar servicios de banca, finanzas y créditos personales; en el que se debe destacar la influencia de la interacción con los clientes y el servicio brindado.

Este vínculo recibe por nombre servicio al cliente ya que según Varghese *et al* (2017), una empresa que se basa en este tipo de servicio busca establecer relaciones a largo plazo con los clientes y sus beneficios. En el pasado, estas interacciones eran personales, no obstante, con el avance tecnológico se emplea el servicio al cliente a distancia por medio de los *call center*.

Este tipo de modalidad se considera un sistema complejo en el que el cliente y el personal de la empresa se comunican por vía telefónica o por medio de internet, garantizando un servicio de alta calidad, sin embargo, se debe tomar en cuenta los factores que pueden intervenir (Kumar *et al*, 2021). Dado que, estos influyen en el desempeño del personal como lo son las características propias del ambiente laboral desde la perspectiva organizacional, así como de salud y seguridad en el trabajo (Ajegbomogun *et al*, 2022).

Por otra parte, el artículo 3 del Reglamento General de Seguridad e Higiene (1967) establece que:

“Todo patrono o su representante, intermediario o contratista, debe adoptar y poner en práctica en los centros de trabajo, por su exclusiva cuenta, medidas de seguridad e higiene adecuadas para proteger la vida, la salud, la integridad corporal y moral de los trabajadores, especialmente en lo relativo a:

- a. Edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales;
- b. Operaciones y procesos de trabajos;
- c. Suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal;

- d. Colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de las máquinas y todo género de instalaciones;
- e. La reducción, por medio de medidas técnicas adecuadas, del impacto del ruido y de las vibraciones que puedan perjudicar a los trabajadores.”

Por consiguiente, la protección de la salud debe realizarse desde todos los ámbitos, esto considerando lo que establece la Organización Mundial de la Salud (2005) como definición de salud, la cual “es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Además, las condiciones y el medio de trabajo están estrechamente relacionados con la salud de los trabajadores (Neffa, 1995).

El artículo 197 del Código de Trabajo (bajo la modificación de la Ley N° 6727, 1982) indica que estas patologías derivadas del trabajo tienen su origen propio en el trabajo, el medio o condiciones en las que se labora. Por lo que, es de suma importancia que las empresas velen por que esta correlación entre salud y las condiciones de trabajo sean óptimas para el desarrollo integral de la persona; y que, a su vez, no se generen accidentes o enfermedades como consecuencia de las características de los espacios laborales.

De igual manera, de acuerdo con Monday & Sunday (2020), un buen ambiente de trabajo también influye directamente en un desempeño óptimo del personal y en el nivel de satisfacción de este. Asimismo, también se incluyen todas las condiciones laborales como la estructura y los agentes ambientales que intervienen durante la realización de las labores. En estos últimos se abarcan los agentes ambientales físicos como el ambiente térmico y sus variables, así como condiciones de iluminación de los centros de trabajo.

#### A. Condiciones termohigrométricas en el trabajo

Iniciando con la exposición térmica, se considera que los parámetros básicos son “la temperatura del aire, temperatura radiante, velocidad del aire y humedad relativa” (Revueltas *et al*, 2015). Estas variables son las que intervienen en la ecuación de intercambio térmico (ver Anexo 1).

Al intervenir la velocidad del aire dentro de lo establecido por la ecuación de balance térmico es importante tomar en cuenta los factores que se ven afectados por esta como lo son la calidad y las renovaciones de este elemento dentro de las edificaciones brindadas por la ventilación (Pinto *et al*, 2017). Esta última puede ser mecánica, que requiere fuente eléctrica

o natural, la cual se basa en la velocidad y cantidad de viento (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), 2016).

Soler & Palau (2012) indican que la ventilación es medio de sustitución de una porción de aire indeseable por uno que aporte pureza y reduzca la temperatura, es decir, emplea aire renovado (Goberna, 1992). De igual manera, la literatura indica que una de las funciones principales de la ventilación es brindar confort (Soler & Palau, 2012) ante condiciones termohigrométricas.

Castilla *et al* (2010) y Fernández-García *et al* (2018) definen el confort térmico como el nivel de satisfacción con el ambiente térmico y la interacción con las variables que intervienen en este. Por lo que, se puede considerar que, al brindar confort, las condiciones termohigrométricas son controladas al igual que sus efectos; los cuales los más significativos en las personas son los psicosociales y fisiológicos (Fernández-García, 2018).

## B. Condiciones de iluminación en el trabajo

INTECO (2016) por medio de la norma INTE/ISO 8995:2016 establece que la iluminación debe satisfacer las necesidades del entorno, así como garantizar la comodidad, el desempeño y la seguridad visual. Estas características se encuentran bajo el objeto de generar un confort visual; no obstante, éste se ve afectado por particularidades como “edad, tipo de actividad y parámetros ambientales como orientación de la ventana, oscurecimientos y la estación” (Fakhari *et al*, 2021).

Asimismo, el confort visual se influencia por la presencia de dos tipos de iluminación: natural y artificial. La iluminación natural es aquella que se obtiene con la luz del día y que ingresa a los edificios por medio de aberturas dentro de su estructura; además, la cantidad y calidad depende directamente de las condiciones ambientales del clima (Mardaljevic, 2012). Por lo que, de acuerdo con Castilla *et al* (2012) también se afecta por las propiedades geográficas del lugar en el cual se sitúa el edificio.

En cambio, la luz artificial es considerado como un complemento de la luz natural (Stetsky *et al*, 2021); sin embargo, los diseños de los sistemas de iluminación puede que sean insuficientes para satisfacer las necesidades de la tarea o del espacio físico. Por lo cual, es necesario establecer diseños con luminarias que son colocadas dependiendo de las

necesidades del diseño del local, tareas por desempeñar y factores ergonómicos visuales (INTECO, 2016).

Por otra parte, estos diseños deben contemplar aspectos como la intensidad de la luz, distribución de la potencia espectral y la disposición espacial de la luz (Babilon *et al*, 2021). Estas características permiten que se tenga una distribución balanceada en el campo visual con la finalidad de que la misma sea uniforme tanto para la tarea (mayor a 0,7) así como para las áreas circundantes (mayor a 0,5) (INTECO, 2016).

De acuerdo con Nag (2019) otros criterios a considerar en un diseño de iluminación corresponden a “la distribución luminosa, la iluminancia para el interior y las áreas de trabajo, el deslumbramiento directo y reflejado, la direccionalidad de la iluminación y el modelado, la reproducción cromática y la apariencia del color de la luz, los efectos estroboscópicos y de parpadeo, y la calidad de la luz del día”.

Un sistema de iluminación puede tener consecuencias negativas en la salud del personal debido a un mal diseño; estos efectos pueden ser: “el rendimiento humano a través del sistema visual, el sistema circadiano, el estado de ánimo y la motivación” (Duijnhoven *et al*, 2020). Por otra parte, Van Bommel & Van den Beld (2004) indican que el rendimiento visual depende de los niveles de luminancia ya que, estos deben garantizar que la persona sea capaz de realizar sus tareas mientras que, el estrés y malestar pueden presentarse por altos niveles de iluminación.

Igualmente, estas afectaciones se pueden presentar por deslumbramientos, los cuales se definen como “la sensación que produce la luminancia dentro del campo visual que es lo suficientemente mayor que la luminancia a la que están adaptados los ojos para causar molestia” (IESNA, 2000 como citó Nag, 2019). Esta característica se puede ver reducida por medio del diseño con apantallamientos, disposición física de las luminarias y los puestos de trabajo y colores (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), *s.f*). La literatura considera que estos aspectos son los básicos para un diseño de iluminación en espacios de oficina (Nag, 2019).

### **III. Metodología**

#### **A. Tipo de investigación**

Este proyecto se desarrolla bajo una investigación de tipo descriptiva, explicativa y aplicada dado que, pretende describir el estado actual en el que se encuentra el edificio debido a las condiciones termohigrométricas y de iluminación, así como sus implicaciones en la salud de los colaboradores y de infraestructura. Además, la investigación es de carácter explicativa dado que, por medio de un análisis causa-efecto busca explorar en los factores más relevantes obtenidos a través de la descripción.

Esta indagación permitirá tener fundamentos necesarios para el establecimiento de propuestas de diseños para controlar las condiciones mencionadas, es decir, el proyecto a su vez cuenta con un carácter aplicado, puesto que, se aspira a dar solución al problema central mediante el aprendizaje obtenido por estos años de preparación académica, así como nuevos conocimientos dando como resultado una investigación novedosa (Hernández-Sampieri *et al*, 2014).

#### **B. Fuentes de información**

En esta sección se mencionarán las fuentes empleadas para este proyecto clasificadas según su tipo (primaria, secundaria o terciaria).

##### **1. Fuentes primarias**

###### **1.1 Normativa y reglamentos nacionales**

- Ley N° 6727 Ley de Riesgos del Trabajo. (1982).
- Código de Trabajo de Costa Rica. (1943).
- Consejo de Salud Ocupacional. (1967). Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
[https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos\\_normativa\\_reglamentaria/Reglamento%20General%20Seguridad%20E%20Higiene.pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Reglamento%20General%20Seguridad%20E%20Higiene.pdf)
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Ergonomía del ambiente térmico Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PWV y PPD y los criterios del bienestar térmico local. (Norma INTE/ISO 7730:2016).

- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Salud y seguridad en el trabajo Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de los centros de trabajo. (Norma INTE 31-09-07:2016).
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Salud y seguridad en el trabajo Guía de Elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo. (Norma INTE T29:2016).
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Salud y seguridad en el trabajo Ventilación para una calidad aceptable del aire en los espacios interiores. (Norma INTE 31-08-08:2016).
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1 Interiores. (Norma INTE/ISO 8995-1:2016).

## **1.2 Normativa y reglamentos internacionales**

- Normas Técnicas de Prevención. (1983). Ambiente térmico: Confort térmico: Método Fager para su evaluación. (NTP 74). [https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\\_074.pdf/1a5d4655-f44d-4118-9516-281a452e820d](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_074.pdf/1a5d4655-f44d-4118-9516-281a452e820d)
- Normas Técnicas de Prevención. (1998). Ambiente térmico: Inconfort térmico local. (NTP 501). [https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp\\_501.pdf/24b8f22e-7ce7-43c7-b992-f79d969a9d77](https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_501.pdf/24b8f22e-7ce7-43c7-b992-f79d969a9d77)
- Notas Técnicas de Prevención. (2007). Bienestar térmico: criterios de diseño para ambientes térmicos confortables. (NTP 779). <https://www.insst.es/documents/94886/327740/nTP-779.pdf/7a2021b6-a176-463b-b347-953576961b83>
- Normas Técnicas de Prevención. (s.f). Iluminación de los centros de trabajo. (NTP 211). [https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp\\_211.pdf/e12d5914-642c-4f07-8938-6029c4fff94e](https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_211.pdf/e12d5914-642c-4f07-8938-6029c4fff94e)
- Notas Técnicas de Prevención. (s.f). Ventilación general de edificios. (NTP 724). [https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp\\_742.pdf/08383321-e605-4355-b830-c783a7d50b9c](https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_742.pdf/08383321-e605-4355-b830-c783a7d50b9c)

### **1.3 Consulta a superiores, colaboradores y proveedores de la empresa**

#### **1.4 Libros**

- Goberna, R., et al. (1992). *Ventilación Industrial: Manual de Recomendaciones Prácticas para la Prevención de Riesgos Profesionales*. (1ª ed). Generalitat Valenciana.  
[https://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/archivo/doc\\_ergo\\_higiene/VENTILACION\\_INDUSTRIAL%20acgih%20esp.pdf](https://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/archivo/doc_ergo_higiene/VENTILACION_INDUSTRIAL%20acgih%20esp.pdf)
- Soler & Palau. (2012). *Manual Práctico de Ventilación*.

#### **1.5 Documentos internacionales**

- American Society of Heating, Refrigerating and A/C Engineers (ASHRAE). (2011) *Handbook Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications*
- Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR). (2007). *Reglamento de instalaciones térmicas en edificios RITE-2007*.

#### **1.6 Proyectos de Graduación de Egresados de la carrera de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental**

- Hidalgo-Hernández, A. (2016). *Propuesta de programa para el control del ambiente térmico del servicio de ropería del Hospital Nacional de Niños*.
- Kikut-Lobo, F., & Pereira-González, M. (2021). *Propuesta de programa de control de la exposición ocupacional a riesgos ergonómicos y a estrés térmico por calor para los colaboradores de las líneas de producción de la empresa HMA Maquilas S.A., ubicada en Heredia, Costa Rica*.
- Villalobos-Miranda, M. (2017). *Propuesta de programa de control de las condiciones de iluminación en el edificio principal de la sede central del Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia ubicado en San Pedro, San José, Costa Rica*.

## **2. Fuentes secundarias**

### **2.1 Páginas web**

- Organización Mundial de la Salud (OMS)
- Organización Internacional del Trabajo (OIT)
- Instituto de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)
- *Centers of Disease Control and Prevention* (CDC)
- *American Society of Heating, Refrigerating and A/C Engineers* (ASHRAE)
- OpenEpi

## **3. Fuentes terciarias**

### **3.1 Bases de datos**

- AENOR, Ebsco, Science Direct, Proquest, SpringerLink, entre otras

### **3.2 Otras**

- Google Académico, PubMed.

## **C. Población y muestra**

Debido a que este proyecto se desarrolla en el CJC se considera como población de estudio a todo el personal que labora en estas instalaciones, implicando un total de 215 personas. Estas se desarrollan en puestos de *call center*, servicio al cliente y personal de limpieza; con horarios que inician desde las 7:00 hasta las 22:00 en diferentes turnos, dependiendo del departamento y la temporada.

Para el análisis del edificio se procedió a dividirlo por zonas según los departamentos tal y como se observa en el apéndice 2. Por otra parte, se seleccionó la muestra a estudiar por medio de un método no probabilístico puesto que dependen de las características de la investigación, no de probabilidad (Hernández-Sampieri *et al*, 2014).

Para las condiciones termohigrométricas se evaluó una persona por cada una de las áreas, lo que dio un total de once funcionarios de las oficinas y dos misceláneos. Los colaboradores con puesto de oficina seleccionados se encuentran en el centro del área de trabajo ya que, de esta manera tendría influencia de los A/C, a diferencia de aquellos que su cubículo está situado más cerca o lejos de estos equipos.

Asimismo, dentro de esta muestra están dos personas (66,6%) del personal de limpieza con diferentes edades y cargas metabólicas a los puestos de oficina. Tomando en cuenta que, a través del estudio previo se obtuvieron temperaturas promedio asociadas a discomfort térmico, se decidió emplear la metodología para el índice Fanger, con el fin de obtener el nivel de insatisfacción.

Por otra parte, los resultados del estudio previo permitieron identificar aquellas zonas con sistemas de iluminación con niveles menores a los 500 lux establecidos por la normativa, por lo que estas se consideraron como oficinas en estado crítico para un total nueve zonas por analizar, exceptuando la zona 6 y 8 que cumplen con los luxes recomendados. Es así como, para un análisis integral, a los colaboradores de las zonas se les aplicó un cuestionario de evaluación y acondicionamiento de iluminación, así como mediciones puntuales.

Ahora bien, en las zonas en las cuales hay intervención de luz natural (zonas 1 y 2) requirieron un análisis por medio de mapas de iluminación con seis puntos de medición cada uno de acuerdo con el procedimiento establecido por la INTE 31-08-04:2014, tal como se observa a continuación:

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x + y)}$$

*x: largo del local (m)*

*y: ancho del local (m)*

*h: altura desde el plano de trabajo (m)*

Zona 1:

$$IC = \frac{(7,5)(4,8)}{5 \times (7,5 + 4,8)}$$

$$IC = 0,59 < 1$$

Zona 2:

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$
$$IC = \frac{(13,3)(4,8)}{5 \times (13,3 + 4,8)}$$
$$IC = 0,71 < 1$$

Al ser menores que 1, la norma determina que debe haber seis puntos de medición en el mapa de iluminación, con tres mediciones en cada punto, al inicio, medio y final de la jornada de trabajo.

#### **D. Operacionalización de variables**

En el *Cuadro 2* se presentan cuáles son las variables analizadas, su conceptualización, los indicadores necesarios y las herramientas por cada uno de los objetivos específicos establecidos para esta investigación.

**Cuadro 2. Operacionalización de variables del proyecto**

Objetivo Específico	Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento o Herramienta
Identificar las condiciones estructurales y administrativas bajo las que laboran el personal del CJC de Instacredit S.A.	Condiciones de estructurales	Estado físico actual del edificio, su capacidad, distribución y materiales.	Cantidad de deficiencias estructurales asociadas al ambiente térmico e iluminación	Lista de Verificación basada en conjunto de normativas y reglamentos (ver apéndice 3)
	Condiciones administrativas	Técnicas de gestión de proyectos, metodologías, presupuestos y procedimientos asociados al control de las condiciones termohigrométricas e iluminación.	Cantidad de involucrados ( <i>stakeholders</i> ) en el control de estas condiciones	Matriz de interés y poder de los interesados ( <i>stakeholders</i> )
			Cantidad de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas	Análisis FODA sobre la administración del CJC
			Presupuesto anual asociado a mejoras de infraestructura y mantenimientos Cantidad de proveedores	Entrevista semiestructurada con la Jefatura Regional de Infraestructura
			Cantidad de mantenimientos anuales de A/C y luminarias  Cantidad de capacitaciones recibidas por el personal de mantenimiento para los manejos de A/C y luminarias	Entrevista semiestructurada con el Encargado de Mantenimiento  Bitácoras y/o reportes de mantenimiento de A/C y luminarias  Registros de capacitaciones

<p>Evaluar las condiciones termohigrométricas y de iluminación en las que se labora dentro del CJC Instacredit S.A.</p>	<p>Condiciones termohigrométricas</p>	<p>Niveles de temperaturas, velocidad del viento, humedad relativa y renovaciones de aire establecidos en la normativa para un ambiente laboral en espacios de oficina. Estas condiciones no dependen del personal, sin embargo, si afectan la salud, el desempeño y la satisfacción de este.</p>	<p>% Prevalencia odds ratio (OR) y riesgo relativo (RR) de afectaciones bronquio-respiratorias y dermales asociadas a condiciones termohigrométricas</p>	<p>Entrevista semiestructurada con el médico de empresa</p> <p>Estadísticas epidemiológicas del consultorio médico de empresa actualizadas</p>
			<p>% de personal insatisfecho por condiciones termohigrométricas</p>	<p>Método Fanger</p> <p>Software Spring 3.0</p>
			<p>Índice TGBH (°C) Humedad Relativa (%) Velocidad del aire (m/s)</p> <p>Promedio de las variables medidas (temperatura húmeda, globo, seca, velocidad del aire, humedad relativa)</p>	<p>Bitácora de muestreo de datos obtenidos por medio de un medidor de TGBH y anemómetro.</p> <p>Cálculo y comparación estadística contra los límites establecidos en la INTE/ISO 7730 y el Handbook de la ASHRAE</p>

Continuación del segundo objetivo			Cantidad de renovaciones de aire	<p>Bitácora de muestreo de la velocidad del aire por medio de un anemómetro</p> <p>Cálculo de renovaciones de aire basado en el método de cálculo establecido por Goberna (1992) en el libro Ventilación Industrial.</p> <p>Comparación estadística de los datos muestreados contra lo establecido en la INTE 31-08-08:2016 Ventilación industrial</p>
	Condiciones de iluminación	<p>Niveles de luminancia y características asociadas establecidos en la normativa para un ambiente laboral en espacios de oficina</p> <p>Además, se influyen por la cantidad y distribución de luminarias, disposición del espacio físico y colores de las zonas de trabajo.</p> <p>Estas pueden afectar la salud, el desempeño y la satisfacción del personal durante su jornada laboral.</p>	% Prevalencia, odds ratio (OR) y riesgo relativo (RR) de efectos en la salud de los colaboradores por la iluminación	<p>Estadísticas epidemiológicas del consultorio médico de empresa actualizadas</p> <p>Entrevista semiestructurada con el médico de empresa</p>
			% de personal satisfecho con el nivel de luminancia en el puesto del trabajo	<p>Cuestionario de Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en Puestos de Trabajo (INSHT)</p>

Continuación del segundo objetivo			<p>Niveles de iluminancia medidos % Uniformidad de la luz</p> <p>Promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de las mediciones de iluminación</p>	<p>Bitácora de medición por medio de un luxómetro</p> <p>Cálculo y comparación estadística de los datos muestreados contra lo que establece la INTE 8995-1:2016 Iluminación en lugares de trabajo Parte 1: Interiores</p>
Diseñar controles ingenieriles y administrativos para el manejo de las de condiciones termohigrométricas y de iluminación del CJC Instacredit S.A.	Control ingenieril ante las condiciones termohigrométricas e iluminación	Conjunto de diseños y rediseños ingenieriles que buscan solucionar las deficiencias sobre el manejo de las condiciones termohigrométricas e iluminación de acuerdo con el alcance y limitación establecidas previamente.	Cantidad de nuevos diseños de ventilación	Software AutoCad (diseños estructurales)
			Cantidad de diseños de luminarias	Software DiaLux (uniformidad y luminancia de los diseños)

Continuación del tercer objetivo	Control administrativo ante las condiciones termohigrométricas e iluminación	Conjunto de métodos, técnicas y estrategias organizacionales que buscan satisfacer las necesidades para el manejo de las condiciones termohigrométricas e iluminación según el alcance y limitaciones establecidas para el programa.	Viabilidad económica, social, ambiental y técnica (seguridad e higiene)	Matriz comparativa de las propuestas ingenieriles
			Cantidad de responsabilidades asignadas para los involucrados del programa	Matriz RACI
			Tiempo de implementación Cantidad de actividades que requiere el programa	Cronograma de actividades
			Cantidad de capacitaciones para el personal de mantenimiento Cantidad de temas incluidos en la capacitación	Cuadro de capacitación

## **E. Descripción de herramientas**

En este apartado se muestran y se describen las herramientas y/o instrumentos que se emplearon durante todas las fases del trabajo, esto con el fin de alcanzar los objetivos planteados.

### **1. Fase de diagnóstico de las condiciones estructurales y administrativas**

En esta fase inicial se pretende presentar las herramientas empleadas durante el proceso de identificación y diagnóstico de ambas condiciones dentro del funcionamiento del CJC.

#### **1.1. Condiciones estructurales**

##### **1.1.1. Lista de Verificación sobre condiciones estructurales**

Las listas de verificación son instrumentos que permiten la recolección de información; la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (s.f) se acoplan a los objetivos de la investigación siendo de fácil acceso y lectura para las personas que lo requieran; manteniendo bajo escenario ideal respuestas de sí o no. Para identificar las condiciones estructurales ideales para un edificio de ocupación de oficinas se empleó una lista de verificación basada en los reglamentos, normativas y documentos tales como:

- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- INTE 31-09-07:2016 Condiciones de seguridad e higiene en los edificios locales e instalaciones de los centros de trabajo
- Evaluación y Acondicionamiento de la iluminación en los puestos de trabajo, INSHT.

La misma contiene preguntas que hacen referencia de la infraestructura con respecto a las variables en estudio como lo son, las condiciones termohigrométricas y de iluminación. Es necesario mencionar que, este instrumento fue validado por la Jefatura Regional de Infraestructura, para mayor detalle ver Apéndice 3.

#### **1.2. Condiciones administrativas**

##### **1.2.1. Matriz de interés y poder de los interesados (*stake holders*)**

Horton & Pilkington (2014) indican que, este tipo de matrices ayudan a identificar desde la perspectiva del poder quién puede interferir en el desarrollo del proyecto; por otro lado, desde la rama del interés, permite demostrar cuales personas serían las más comprometidas

con el desarrollo del proyecto. Por lo que esta matriz permitió identificar los roles actuales del personal que labora dentro del CJC al igual que aquellos que interactúan desde distintas ramas en el edificio. Igualmente, esta herramienta determinó el nivel de interés en el trabajo y la aplicación de las mejoras a su vez, reconocer a los futuros responsables del programa; para visualizarla dirigirse al Anexo 2.

### **1.2.2. Matriz FODA**

La matriz FODA es empleada para la identificación de problemas estratégicos y la priorización de decisiones en un proyecto desde su desarrollo hasta su implementación (Villas-Boas Mello *et al*, 2022). Por esta razón, se considera como una herramienta para este trabajo dado que, al reconocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la administración del CJC se podrán diseñar controles en la última fase que se acoplen a estos (ver Anexo 3).

### **1.2.3. Entrevista Semiestructurada con la Jefatura Regional de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional y con el Encargado de Mantenimiento.**

Según Hernández-Sampieri *et al* (2014), las entrevistas son un medio de recolección de datos cualitativos por lo que, con ambas herramientas se determinaron cuáles son procedimientos básicos del mantenimiento del edificio, capacitaciones que ha recibido el personal sobre las labores en equipos de A/C e iluminación. Además, se obtuvo información acerca del funcionamiento de los presupuestos para proyectos estructurales y administrativos, así como obtener la perspectiva profesional de ambas áreas con respecto a los agentes físicos en estudio. Cabe resaltar que, ambas entrevistas fueron validadas por la Jefatura Regional de Infraestructura (ver Apéndice 4 y 5)

## **2. Fase de evaluación de las condiciones termohigrométricas y de iluminación**

En la segunda fase, se evaluaron el ambiente térmico e iluminación del edificio, por lo que se emplearon las siguientes herramientas y/o instrumentos.

### **2.1. Ambos agentes**

#### **2.1.1. Estadísticas epidemiológicas del consultorio médico**

“La epidemiología es el estudio de la incidencia, la distribución y los factores determinantes de la salud y la enfermedad en una población” (Madigal *et al*, 2015, p 900); por esta razón, se empleó esta rama de la ciencia a través de estadísticas epidemiológicas basadas en los historiales médicos del consultorio laboral de forma anónima. Esto con el fin de obtener datos cuantitativos de la correlación entre los padecimientos del personal y los factores de riesgo asociados a las condiciones termohigrométricas y de iluminación.

### **2.1.2. Entrevista semiestructurada con el médico de empresa**

Con esta entrevista (Apéndice 6) se busca obtener información sobre la metodología empleada para la atención médica del CJC, así como también, obtener criterio por parte del médico sobre los padecimientos más frecuentes entre el personal y sus causas. Dicha entrevista fue validada por la Jefatura Regional de Infraestructura.

### **2.1.3. Bitácoras de muestreo**

Estos instrumentos son empleados para llevar un listado de los datos cuantitativos medidos por medio de un equipo de medición. Para este proyecto, se consideran muestreos ambientales y del personal en lo que respecta a condiciones termohigrométricas por lo que las bitácoras correspondientes se completan con las temperaturas, porcentaje de humedad y velocidad del viento. Cabe resaltar que estos datos se obtuvieron a través de dos medidores de TGBH y un anemómetro, equipos brindados por la Escuela de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental (EISLHA) del Tecnológico de Costa Rica.

Mientras que, en lo que respecta a las mediciones de iluminación, las bitácoras toman en cuenta la distribución de los mapas de iluminación, los puntos por cada uno de los anteriores y los respectivos lux muestreados por medio de un luxómetro facilitado por EISLHA.

Para visualizarlas dirigirse a los Apéndice 7, 8, 9 y 10

## **2.2. Condiciones termohigrométricas**

### **2.2.1. Software Spring 3.0**

Este software se emplea con el método Fanger, basado en la INTE 7730:2016 Bienestar térmico, el cual tiene como propósito la determinación del grado de insatisfacción por parte del personal en lo que respecta a las condiciones termohigrométricas. Por medio de este se obtuvo

el *Voto Medio Estimado* (PVM) estableciendo la escala de sensación térmica con valores entre -3 a +3, es decir, de frío a más caluroso respectivamente (INTECO, 2016).

Por otra parte, la NTP 74: Confort térmico Método Fanger para su evaluación determina que el PVM se ve influenciado por la vestimenta, humedad relativa y la temperatura radiante medio (INSHT, 1983). Por medio del software se analizaron los datos de la muestra considerada en distintas funciones como lo son los puestos de oficina, servicios de limpieza y mantenimiento.

## **2.3. Condiciones de iluminación**

### **2.3.1. Cuestionario de Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en Puestos de Trabajo INSHT.**

Este cuestionario elaborado por el INSHT es un instrumento cualitativo que permite obtener una evaluación subjetiva por parte de la muestra en estudios sobre los niveles de iluminación en sus puestos de trabajo. La herramienta toma en consideración la percepción de los niveles de iluminación, la identificación de éstos y cuáles son las molestias que presenta el personal debido la luz durante toda la jornada laboral (INSHT, s.f).

## **3. Fase de diseño de las medidas de control**

En la tercera y última fase, se presentan las herramientas y/o instrumentos empleados para el desarrollo de los diseños como medidas de control tanto ingenieril como administrativas.

### **3.1. Controles ingenieriles**

#### **3.1.1. Matriz de cumplimiento de controles**

Estas matrices de cumplimiento están basadas en las normas técnicas empleadas en el desarrollo del proyecto, es decir, INTE 7730, INTE 31-08-08:2016 e INTE 8995-1:2016 ya que, son el medio empleado para verificar que los diseños son válidos y permiten alcanzar el objetivo de controlar las condiciones termohigrométricas e iluminación (ver apéndice 11).

#### **3.1.2. Software AutoCad**

“AutoCad es una herramienta poderosa para automatizar el trabajo gráfico” (Khoroshko, 2020), bien es cierto que este software es muy utilizado en el mundo de la ingeniería ya que permite diseñar conceptos estructurales, equipos y distribución. Por esta razón, se empleó para este proyecto dado que facilita la creación de diseños como lo son los sistemas de ventilación, accesos y movimientos en la planta arquitectónica del edificio.

### **3.1.3. Software DIALux**

Este software permite crear simulaciones de iluminación, identificar la distribución de luxes y la uniformidad en el espacio dependiendo de la altura del local en estudio, el mobiliario y los colores. Asimismo, DIALux es una herramienta con la que se puede diseñar sistemas de iluminación que satisfagan las necesidades de los usuarios del espacio (Guerry *et la*, 2019). Es por esta razón, que esta herramienta es utilizada en este trabajo debido a que, permite realizar propuestas de distribuciones de iluminación de acuerdo con las necesidades del personal y del espacio físico.

## **3.2. Control administrativo**

### **3.2.1. Matriz comparativa de las propuestas ingenieriles**

Esta matriz está basada en la Guía de Presentación del Informe de Proyectos de Graduación y Recomendaciones para la Defensa Pública de la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, ya que busca que las alternativas de solución al problema identificado sean comparadas bajo los aspectos “económicos, ambientales, salud, seguridad, culturales, sociales, ética y equidad” (Villalobos, 2019). A través de los resultados de esta matriz, se decide cuál es el diseño que cumple con los objetivos y los aspectos según las necesidades y capacidades de la empresa.

### **3.2.2. Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)**

Esta matriz tiene como objetivo establecer las responsabilidades de cada uno de los *stakeholders* para el éxito del programa de control de condiciones termohigrométricas y de iluminación. Se toma como referencia a los interesados de la primera fase debido a que, son estas personas las que pueden influir o no en las labores del CJC.

De acuerdo con Martins (2022), esta matriz se basa en los tipos de roles que las personas deben adquirir para el funcionamiento de un proyecto como lo son el Responsable, Aprobador,

Consultado e Informado de ahí el nombre RACI. Estos roles deben ser asumidos y distribuidos entre las tareas que requiera en este caso, el programa de control.

### **3.2.3. Cronograma de actividades**

Un cronograma de actividades “es una línea ordenada cronológicamente con fechas o eventos del proyecto” (Stsepanets, 2021). Para este caso, esta herramienta se utiliza para las actividades que se requieren una vez planteado el programa de control de condiciones termohigrométricas e iluminación. Las actividades que se consideran son reuniones con los *stakeholders* y capacitaciones con el personal de mantenimiento y limpieza, en busca de un proceso de adaptación al programa, así como también, de mejora continua de este.

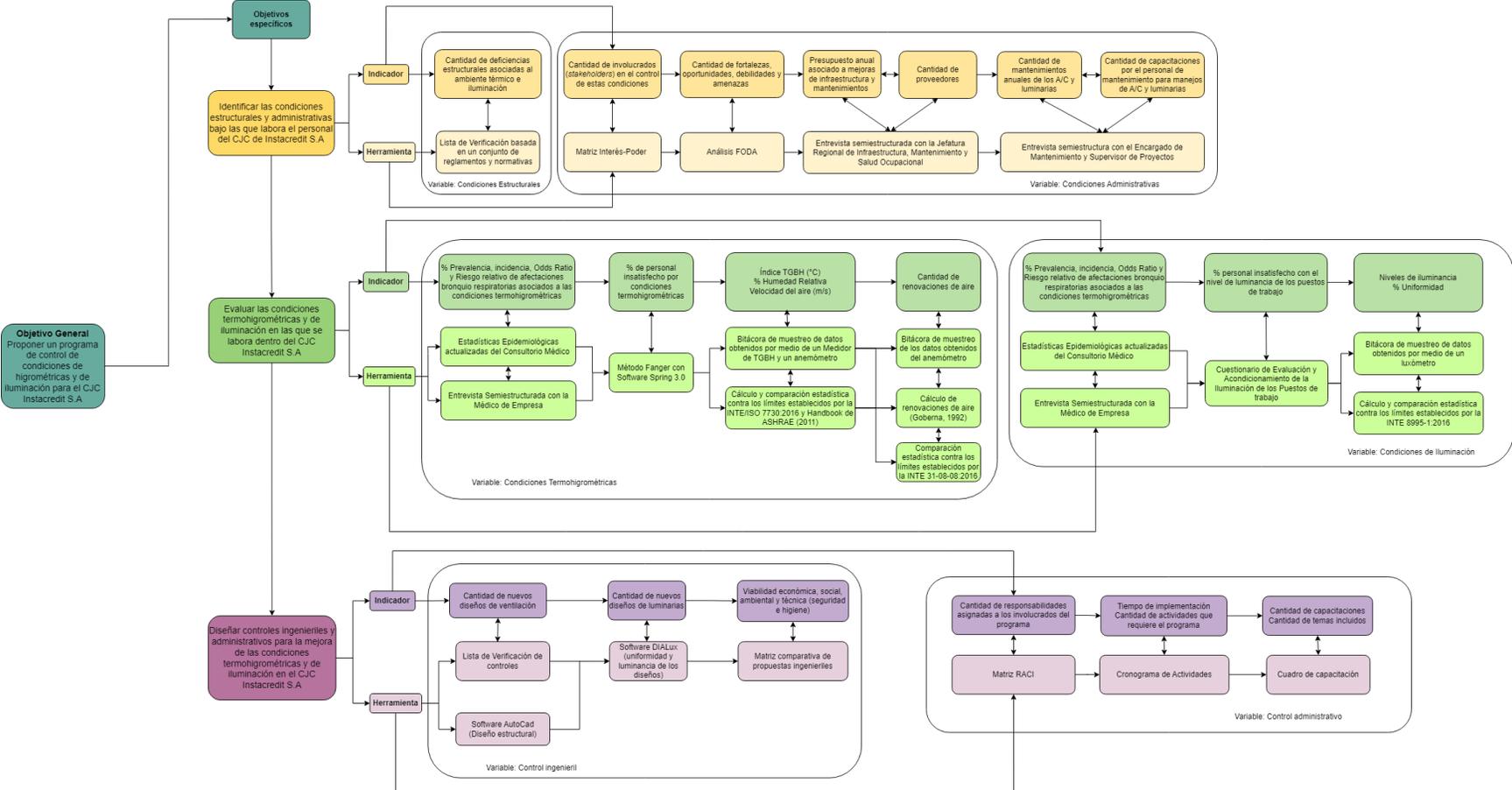
### **3.2.4. Cuadro de capacitación**

En este se incluyen una sección para los temas, personal al que se dirige la misma, tiempo destinado, materiales y actividades de la capacitación para el personal involucrado.

## **F. Plan de Análisis**

En la Figura 3 se presenta un gráfico que muestra el plan de análisis del trabajo final de graduación abarcando cada una de las fases indicadas en la sección anterior, las cuales responden a los objetivos y herramientas.

**Figura 3.**  
Plan de análisis del TFG



## **1. Fase de diagnóstico de las condiciones estructurales y administrativas**

Esta fase respondió al primer objetivo específico planteado, el cual es “identificar las condiciones estructurales y administrativas bajo las que laboran el personal del CJC de Instacredit S.A”. Por lo que, para lograr alcanzar estos indicadores y herramientas se dividen en dos variables, las condiciones estructurales y las administrativas.

En lo que respecta a las condiciones estructurales se aplicó una lista de verificación de elaboración propia que, a su vez, fue previamente validada. Esta se basó en un conjunto de reglamentos, normas y bibliografía que establece las condiciones ideales bajo las que debe estar un edificio para este tipo de ocupación; es decir un edificio de oficinas. Cabe resaltar que este instrumento tomó en consideración sólo las variables principales del estudio y los factores que pueden incidir más sobre estos, en otras palabras, sólo aquellos que influyan en el ambiente térmico e iluminación.

Una vez identificadas las características específicas en las que se encuentra el CJC, los materiales y distribución que lo componen; se procedió a recolectar información sobre las condiciones administrativas. Con estas se identificó aquellos aspectos que podrían condicionar el desarrollo del proyecto y del programa en el futuro por esta razón; por medio de una Matriz Interés-Poder se conocen quienes son los interesados (*stakeholders*) y quienes de ellos podrían delimitar más el alcance del trabajo, influir en las decisiones operativas y económicas, así como, quienes serán los más beneficiados en el programa.

Asimismo, a través de un análisis FODA se determinó la cantidad y cuáles son las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la administración del CJC. Por lo que conocer estas realidades permitió orientar los diseños finales de los controles ingenieriles como los administrativos y que estos estén apegados a las capacidades actuales y futuras de la empresa desde este centro de costos, el edificio Matute.

Ahora bien, dentro de los controles se consideró el presupuesto y la cantidad de proveedores actuales que como empresa se tiene destinados para proyectos de infraestructura, mantenimiento y salud ocupacional, por esta razón se lleva a cabo una entrevista semiestructurada con la Jefatura Regional de esta área. Además, dentro de esta se tomó en cuenta el punto de vista desde la perspectiva profesional por parte de la jefatura sobre las condiciones termohigrométricas e iluminación y la necesidad de solventar el problema.

Igualmente, en la entrevista semiestructurada con el encargado de mantenimiento y supervisor de proyectos se obtuvo información sobre el manejo de los A/C y luminarias. Además, él resaltó las habilidades técnicas de los operarios de mantenimiento para que las mismas sean tomadas en cuenta en los controles administrativos que se vayan a plantear.

## **2. Fase de evaluación de las condiciones termohigrométricas y de iluminación**

Esta fase que abarcó el segundo objetivo “evaluar las condiciones termohigrométricas y de iluminación en las que se labora dentro del CJC Instacredit S.A.” por lo que, para un análisis integral, se dividió en dos variables en estudio, es decir, las condiciones termohigrométricas e iluminación. Con las primeras se presentaron varios indicadores, iniciando con el porcentaje de prevalencia, odds ratio (OR) y riesgo relativo (RR) de afectaciones bronquio respiratorias ya que, desde la sección del planteamiento del problema es sabido que actualmente hay personal con este tipo de inconvenientes para la salud.

Por esta razón, se realizó una entrevista semiestructurada con la médico de empresa para detallar la sintomatología principal que presenta el personal; de igual forma se actualizaron las estadísticas del consultorio con datos epidemiológicos de los colaboradores del CJC. Por otra parte, como el estudio previo mostró que lo que se presenta dentro del edificio es discomfort térmico y no estrés térmico según el muestreo ambiental, se procedió a aplicar método Fanger, basado en la INTE/ISO 7730:2016.

Por medio de este método se determinó el Voto Medio Estimado (PMV) y el porcentaje estimado de insatisfacción (PPD); sin embargo, para la precisar estos datos de empleó el software Spring 3.0 con el fin de disminuir el error humano en la estimación de dichos índices. Además, se realizó un muestreo en las zonas comunes debido a que, el personal reporta el discomfort en todo el edificio.

Este último, se realizó en todo el edificio con los promedios de TGBH, el porcentaje de humedad relativa y la velocidad del viento, comparando estos resultados contra lo que establece la INTE/ISO 7730:2016 y el Handbook de la ASHRAE sobre Aplicaciones de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (2011); estos datos se recolectaron empleando dos Medidor de TGBH y un anemómetro en bitácoras de muestreo.

Se utilizó un anemómetro de hilo húmedo para determinar la velocidad del aire en las entradas actuales (puertas principales) y en los pasillos por lo que, estos datos se recolectaron

en una bitácora de muestreo. Este proceso se realizó con el fin de poder calcular la cantidad de renovaciones de aire e identificar si eficiente en todo el edificio; según lo que establece la normativa nacional INTE 31-08-08:2016.

En cambio, para la variable de las condiciones de iluminación se utilizaron los datos epidemiológicos de las afectaciones a la salud relacionadas con este agente físico. Esta información fue facilitada por la doctora del consultorio médico manteniendo el anonimato de los pacientes, por lo que únicamente se conoció el sexo, zona de trabajo y padecimiento por el que consulta según lo obtenido en la entrevista semiestructurada con la médico de empresa.

Estos resultados se apoyaron de aquellos obtenidos con el Cuestionario de Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en Puestos de Trabajo del INSHT, el cual brindó el porcentaje de personal insatisfecho con las condiciones de iluminación actuales.

Para finalizar tanto la variable como la fase, se realizó un muestreo de iluminación basado en la INTE 8995-1:2016 considerando dos mapas de iluminación en dos oficinas con interacción de luz natural. Mientras que, se llevaron a cabo mediciones puntuales en todas las zonas con sistemas de iluminación artificial.

Este muestreo se llevó a cabo con un Luxómetro y los datos fueron recolectados en una bitácora de muestreo; posteriormente, esos datos fueron comparados contra lo que establece la normativa para iluminación en oficina.

### **3. Fase de diseño de las medidas de control**

La última fase, se basa en el tercer y último objetivo específico, es decir “diseñar controles ingenieriles y administrativos para la mejora de las de condiciones termohigrométricas y de iluminación del CJC Instacredit S.A”. Al igual que las fases anteriores, se dividió en dos variables: controles ingenieriles y administrativos. La primera consta de tres indicadores con sus respectivos instrumentos, por lo que, se inició con la cantidad de nuevos diseños de ventilación.

Estos diseños se basaron en las necesidades de los caudales mínimos para realizar el intercambio con aire externo de manera tal que, se logren brindar las renovaciones de aire requeridas para un edificio de oficinas. Asimismo, con el software AutoCad se diseñó la estructura de las propuestas que emplean ventilación natural.

Ahora bien, en lo que respecta a iluminación, se utilizó el software DIALux para simular uniformidad y luminancia de los diseños, tomando en cuenta el mobiliario, materiales y tipos de luminarias. Por otra parte, para seleccionar los diseños que cubren las necesidades del edificio y capacidades de la empresa, se llevó a cabo un análisis de la viabilidad económica, social, ambiental y técnica (seguridad e higiene) plasmado en una matriz comparativa de las propuestas ingenieriles.

Una vez seleccionado los diseños de controles ingenieriles, se procedió con los controles administrativos que complementan el programa planteado en el objetivo general, de acuerdo con los resultados de la primera fase con la identificación de interesados y del FODA, se procedió a asignarle responsabilidades a todos los *stakeholders* con el objetivo, de que estos se sientan comprometidos con el desarrollo del trabajo, mostrado a través de una matriz RACI.

Finalmente, por medio de un cronograma de actividades se establecieron los plazos y actividades para velar por el éxito en la implementación del programa de control. Mientras que, algunas de las tareas que impliquen procesos de enseñanza se procedieron a canalizar con un cuadro de capacitación.

## **IV. Análisis de la situación actual**

### **A. Identificar las condiciones estructurales y administrativas bajo las que labora el personal del CJC de Instacredit S.A**

En esta sección se presentan los principales resultados obtenidos por medio de los instrumentos y/o herramientas descritas en el apartado anterior.

#### **1. Lista de verificación basada en un conjunto de normativas y reglamentos**

Esta lista de verificación tomó en consideración los aspectos estructurales relacionados a las condiciones termohigrométricas y de iluminación. Los resultados fueron calificados de acuerdo con el Cuadro 3, en donde la mejor calificación se obtiene con doce puntos o menos en el total de la lista, es decir, aquella que cumple con todo lo establecido en los ítems de la lista de verificación.

Mientras que, las condiciones termohigrométricas toman como valor máximo cuatro y las condiciones de iluminación ocho. El comportamiento de los resultados obtenidos con la lista de verificación se presenta en la figura 4; además, el resumen detallado de los resultados se presenta en el apéndice 12.

**Cuadro 3.** *Ponderación asignada a las opciones de respuesta de la lista de verificación*

<b>Valores asignados a las respuestas</b>	
Sí	1
No	2
No aplica	0

**Figura 4.**

*Gráfico de resultados obtenidos en la lista de verificación contra la ponderación máxima (control general)*



En la figura 4 se aprecia que todas las zonas y pasillos superan el control general el cual corresponde a la ponderación máxima de doce puntos, es decir, todas las zonas mostraron resultados negativos, ya que se obtuvo como máximo un puntaje de 22, correspondiendo a las zonas 3 y 9. Por otra parte, las zonas 6 y 8 son las que obtienen menor puntuación (15), por lo que se acercan más a la calificación ideal de doce.

Al enfocarse en los resultados de la lista de verificación correspondiente al agente de iluminación (apéndice 13), se determinó que tiene un comportamiento similar a los resultados generales debido a que conserva los mínimos y máximos. Las zonas 3 y 9 comparten como característica principal que tienen mínimo dos luminarias que no están en funcionamiento mientras que, en las zonas 3, 5, 7 y 9 no cuentan con difusores o apantallamientos que permitan la refracción de la luz y que la misma, sea distribuida uniformemente presentando deslumbramientos y sombras incómodas en distintos puestos de trabajo.

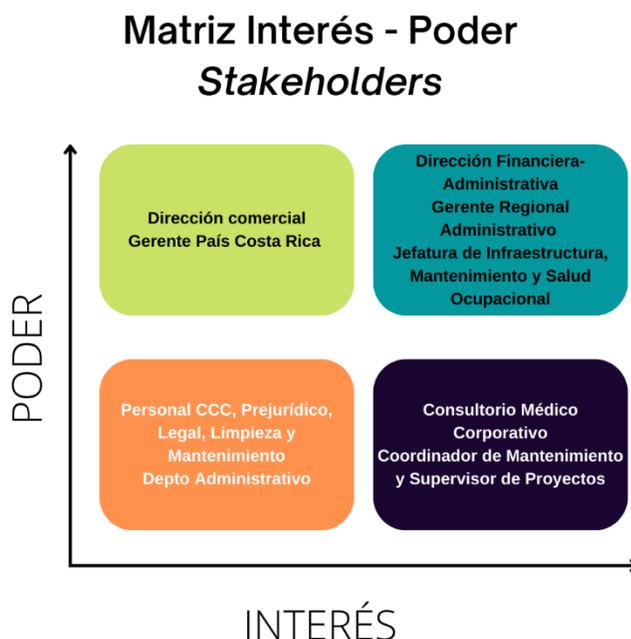
Sin embargo, se identifica que los mínimos (zonas 6 y 8) así como los pasillos, concuerdan con el parámetro de control de iluminación, el cual tiene un valor de 8 por lo que, estas zonas no requieren ninguna modificación en el sistema de iluminación que tienen actualmente. Por otra parte, al analizar las condiciones termohigrométricas (Apéndice 14) todas las zonas superan el valor máximo (4 puntos) para esta característica. No obstante, se deben recalcar que los máximos lo obtienen las zonas 11 y los pasillos ya que, la primera tiene faltantes en las láminas del cielo raso y el aire acondicionado no está en funcionamiento.

Ahora bien, en el caso de los pasillos no se emplean aires acondicionados y no se cuenta con ningún recubrimiento o aislante para el calor radiante, al igual que el resto de los lugares no se cuenta con sistemas de ventilación natural o forzados que permitan el intercambio con aire renovado.

## 2. Matriz de interés y poder

En la figura 5 se muestra la matriz de interés y poder para el análisis de los *stakeholders*, por medio de la que se identifica el nivel de influencia de las personas según sus puestos o departamentos en el desarrollo del proyecto.

**Figura 5.**  
*Matriz Interés-Poder de Instacredit S.A*



### **Menor poder e interés (naranja)**

Se encuentra el personal que labora en el edificio Matute, considerados de esta forma debido a la mayoría no relaciona los padecimientos que están presentando con las condiciones ambientales bajo las cuales están trabajando si no, se limitan al desarrollo de sus funciones específicas.

Por otra parte, se incluye al departamento administrativo debido a que, sus funciones requieren aprobación por aquellos con más poder e interés (recuadro turquesa) por lo que se concluyó que este personal puede ser de apoyo en la implementación del programa; no obstante, su aporte en la logística de los diseños es reducido.

### **Mayor poder y menor interés (verde)**

En este está la Dirección Comercial y la Gerente País, quienes son los jefes de la línea operativa que se desarrolla en el CJC. A este personal se le debe informar sobre los trabajos o cambios estructurales que el edificio vaya a tener, los movimientos del personal para liberar zonas y poder realizar labores de construcción y que, a su vez, no se vean afectados con las metas mensuales establecidas.

### **Menor poder y mayor interés (morado)**

Se encuentra el consultorio médico corporativo, en donde la médico a cargo constantemente informa al departamento de Salud Ocupacional sobre la reincidencia de padecimientos asociados a estas condiciones que personal constantemente presenta. Por otra parte, el coordinador de mantenimiento y supervisor de proyectos se encarga de inspeccionar todas las obras que se vayan a realizar, así como coordinar con ciertos proveedores, no obstante, su labor depende de la aprobación del personal del recuadro turquesa. Se puede concluir que, este personal sería de apoyo para la ejecución del programa.

### **Mayor poder y mayor interés (turquesa)**

Finalmente, en este se incluyó aquel personal con mayor influencia en el desarrollo del programa de control, debido a que son los que brindan el visto bueno a los proyectos que la empresa requiera realizar considerando necesidad, importancia, impacto y presupuesto dentro de la organización. Es por esto, que la justificación del programa debe ser clara y concisa, así como los beneficios que se pueden obtener con aprobación del proyecto.

### 3. Análisis FODA

En la figura 6, se presenta la Matriz Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) de la gestión administrativa del CJC.

**Figura 6.**  
*Matriz FODA del CJC*



Como factores internos se tienen las fortalezas y debilidades en las que se detallan que el diálogo es la base principal para el análisis de un futuro proyecto, política interna, procedimiento, protocolo, entre otros. La misma se refleja en la coordinación que existe entre departamentos para el bienestar de los colaboradores y el proceso productivo. No obstante, entre las debilidades se toma en cuenta que debido al proceso productivo se pueden incrementar los costos ya que, toda modificación implica trabajos nocturnos.

Asimismo, retoma la importancia de que el programa incluya una sección de capacitación para el personal de mantenimiento para la conservación y mejora continua de los controles a implementar. Ahora bien, como factores externos se tienen las alianzas con

proveedores como una oportunidad para disminuir costos o adquirir el servicio por medio de facilidades de pago.

Por último, la amenaza principal para la gestión de la compañía y por ende, el resto de servicios y proyectos es la fluctuación del dólar, debido que la empresa tiene ingresos en colones, pero los gastos mayores, como este programa de control, son en dólares. Lo que puede incrementar los costos finales y, finalmente, el presupuesto previamente aprobado.

#### **4. Entrevista semiestructurada con la Jefatura Regional de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional.**

La jefe de este departamento detalló que parte de sus funciones es la coordinación de nuevos proyectos según las necesidades que la empresa esté requiriendo en toda la región, además, indicó que en los siete años que tiene laborando para la compañía, Matute ha recibido cambios estructurales y arquitectónicos como los son la creación de nuevas oficinas y una batería de servicios sanitarios porque los que estaban eran insuficientes para la demanda del personal, así como el reforzamiento del techo.

A su vez recalcó que, el edificio ya está llegando el nivel máximo de su capacidad por lo que, no recomienda la expansión o creación de nuevas oficinas. Por otra parte, algunos cambios arquitectónicos han consistido en arreglos pequeños como un servicio sanitario para personas con discapacidad, puertas de emergencia con barreras antipánico, pintura, entre otros.

Desde su perspectiva profesional como ingeniera civil indicó que parte de las deficiencias que actualmente presenta el edificio son los problemas de humedad dado que, se presenta en niveles excesivos y, la falta de ventilación porque la estructura actual del edificio no permite la renovación del aire y el manejo de las temperaturas. Por otra parte, mencionó que los últimos trabajos estructurales constaron del reforzamiento del techo, al agregar largueros faltantes y el cambio en el cielo del área prejurídica (zona 6), este último ha implicado la única modificación del sistema de iluminación desde el inicio de operaciones.

Finalmente, detalló que no existe un presupuesto anual para los proyectos si no que se concretan según la necesidad de llevarlos a cabo por medio de una justificación exhaustiva, la misma situación se presenta con los procesos de mantenimiento. Estos últimos consisten en

mantenimientos preventivos y correctivos; los cuales puede ser realizados por el equipo de trabajo interno o por medio de proveedores.

#### **5. Entrevista semiestructurada con el Coordinador de Mantenimiento y Supervisor de Obras.**

El colaborador indicó que, sus labores principales son la atención de todas las necesidades de infraestructura, reparaciones eléctricas y de mobiliario, coordinación de los operarios de mantenimiento y supervisión de las obras tanto del personal interno y de los subcontratos. Estos proveedores realizan tareas de infraestructura de obra gris y liviana, instalaciones electromecánicas y los A/C.

El coordinador dio a conocer que el equipo de mantenimiento cuenta con tres colaboradores especializados en electricidad, construcción y soldadura. Asimismo, detalló que, este personal debe emplear las bitácoras de mantenimiento en las que se indican el lugar y las labores que realizan.

A pesar de esto, este personal no ha recibido capacitaciones en manejo de los A/C o condiciones de trabajo seguro ante estos equipos y las luminarias por lo que, en la actualidad estos trabajos los desarrolla el proveedor con mantenimiento preventivo que incluye:

- Sistema eléctrico de control: revisión de acometidas y termostato, programación, calibración, lectura de sensores.
- Sistema eléctrico de potencia: revisión de acometida, cables recalentados, terminales flojas o sueltas, secciones expuestas, presencia de humedad, indicios de hollín, entre otros
- Evaporador: filtros, drenaje y evaporador (limpieza general, revisión y verificación del funcionamiento).
- Sistema electromecánico: motores (limpieza, lubricación y revisión)
- Condensador: revisión del sistema eléctrico (acometidas, terminales flojas, lectura de sensores y retardo el arranque del equipo, entre otros), limpieza general, revisión de escarcha y superficies congeladas, actividades electromecánicas (revisión y limpieza de tuberías, compresores y motores).

En lo que respecta al mantenimiento correctivo, se incluye todo aquello que se requiera reparar o reemplazar de los equipos, los cuales tienen capacidad de 36000 hasta 60000

frigorías. Finalizando, mencionó que el CJC actualmente recibe mantenimiento diario debido a filtraciones que se han tenido por las lluvias (goteras) pero, sí es de los edificios que requieren mucho más trabajo según su tamaño y la cantidad. Como limitación se tiene que no se obtuvieron registros de capacitaciones pasadas ni de las bitácoras de mantenimiento más que, los datos que el colaborador indicó que se encuentran en estas.

## **B. Evaluar las condiciones termohigrométricas y de iluminación en las que se labora dentro del CJC Instacredit S.A**

### **1. Entrevista semiestructurada con la médico de empresa**

Durante la entrevista, la médico de empresa, la Dra. Matamoros dio a conocer que durante los diez años que tiene de laborar con la empresa se ha establecido que de las 32 horas semanales que brinda consulta médica, 16 horas (64 citas) corresponden a la atención del CJC. Resalta el hecho de que, la mayor frecuencia de padecimientos son crónicos como: hipertensión, diabetes, asma, dermatitis atópica y rinitis, así como también padecimientos agudos como las gripes y migrañas

Entre la sintomatología más común se presentan picazón y ardor en nariz y garganta, rinorrea, ardor o picazón de ojos, prurito, eczemas, entre otros. Además, considera desde su criterio médico que los principales riesgos a los que puede asociar estas molestias son la humedad y la poca ventilación que tiene el edificio, así como la distribución de la iluminación; esto tomando también en consideración que son de las principales quejas que el personal le presenta durante la consulta médica.

### **2. Estadísticas epidemiológicas del consultorio médico respecto a afectaciones bronquio respiratorias y dermales**

Por medio de la entrevista con la doctora del consultorio médico laboral, se determinaron cuáles son los padecimientos más comunes por cada una de las zonas tal como se muestra en el cuadro 4. Sin embargo, en el apéndice 15, se presentan los datos detallados de forma anónima debido a que, muchas personas experimentan más de un padecimiento.

**Cuadro 4.** *Padecimientos más comunes según el Consultorio Médico Laboral por zonas de análisis*

Resumen de Padecimientos por Zona			
Zona	Asma	Rinitis	Dermatitis
1		1	
2	2	4	2
3	1	3	
4		1	
5		2	1
6	3	5	5
7	3	4	3
9	4	11	4
10	7	11	7
11		1	
12 (Pasillos)		1	2
Total	20	44	24

Tomando en cuenta estos datos, se obtienen las prevalencias de los padecimientos más comunes en el CJC; por lo que se estima que el asma corresponde a un 25,6%, la rinitis 56,4% y dermatitis 30,8%. Aunado a esto, se determinaron valores de *odds ratio* (OR) y riesgo relativo (RR) considerando como principal factor de riesgo cuando el porcentaje de humedad supera el 65% en las zonas muestreadas, según lo establecido en la INTE 31-08-08:2016.

**Cuadro 5.** *Estadísticas epidemiológicas de los padecimientos más comunes*

Resumen resultados						
Padecimiento	Asma		Rinitis		Dermatitis	
	OR	RR	OR	RR	OR	RR
Exposición (%HR>65%)	9,87	7,96	1,39	1,28	4,07	3,41

En el cuadro 5 se presentan el resumen de los resultados, tomando en consideración que las zonas que superan el 65% de humedad relativa corresponden a las zonas 6, 7, 10 y 12 (pasillos). Iniciando con el asma, se presenta una asociación positiva entre la exposición y el padecimiento esto con un intervalo de confianza (IC) al 95% de [2,78; 35,03] tal como se muestra en el siguiente cálculo.

$$IC = (OR) \times e^{\left(\pm 1,96 \times \sqrt{\frac{1}{Enf \& Exp} + \frac{1}{N.Enf \& Exp} + \frac{1}{Enf \& N.Exp} + \frac{1}{N.Enf \& N.Exp}}\right)}$$

Como:

*Enf: Enfermos*

*N. Enf: No Enfermos*

*Exp: Expuestos*

*N. Exp: No Expuestos*

Entonces:

$$IC = (9,87) \times e^{\left(-1,96 \times \sqrt{\frac{1}{17} + \frac{1}{62} + \frac{1}{3} + \frac{1}{108}}\right)} = 2,78$$

$$IC = (9,87) \times e^{\left(1,96 \times \sqrt{\frac{1}{17} + \frac{1}{62} + \frac{1}{3} + \frac{1}{108}}\right)} = 35,03$$

Tal como se identifica en el cuadro 5, otra afectación bronquio respiratoria que se presenta entre los colaboradores es la rinitis con un IC al 95% de [0,70; 2,73], con el cálculo que se presenta a continuación:

$$IC = (1,39) \times e^{\left(-1,96 \times \sqrt{\frac{1}{21} + \frac{1}{58} + \frac{1}{23} + \frac{1}{88}}\right)} = 0,70$$

$$IC = (1,39) \times e^{\left(1,96 \times \sqrt{\frac{1}{21} + \frac{1}{58} + \frac{1}{23} + \frac{1}{88}}\right)} = 2,73$$

Es así que se interpreta como factor de riesgo, mientras que, se obtuvo un RR de 1,28 por lo que se puede concluir que existe una asociación positiva entre el número casos presentados entre aquel personal que está expuesto.

En lo que respecta a la afectación dermal con un IC al 95% de [1,60; 10,37] se determina de igual manera que, para la dermatitis atópica el porcentaje de humedad mayor al 65% es un factor de riesgo para presentar o empeorar el estado de la salud de la piel.

$$IC = (4,07) \times e^{\left(-1,96 \times \sqrt{\frac{1}{17} + \frac{1}{62} + \frac{1}{7} + \frac{1}{104}}\right)} = 1,60$$

$$IC = (4,07) \times e^{\left(1,96 \times \sqrt{\frac{1}{17} + \frac{1}{62} + \frac{1}{7} + \frac{1}{104}}\right)} = 10,37$$

### 3. Método Fanger

Para la aplicación de este método se requirió el cálculo del gasto metabólico, según las características individuales de los miembros de la muestra, considerando edad, peso y altura para aquellos con puestos sedentes. Estos resultados se plantean en el cuadro 6, donde se hace la diferenciación por género.

**Cuadro 6.** Cálculo de la carga metabólica en posición sedente del CJC Instacredit S.A

Carga Metabólica en posición estática						
Zona	Identificación	Edad	Peso (kg) (Wb)	Altura (cm) (Hb)	Adu	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )
1	M1	34	62	153	1,59	87,58
2	M2	26	53	149	1,46	80,37
3	H3	27	90	174	2,05	133,12
4	H4	36	82	173	1,96	127,42
5	H5	37	90	170	2,01	130,89
6	M6	28	62	169	1,71	94,13
7	M7	27	79	163	1,85	101,64
9	H9	27	71	170	1,82	118,34
10	M10	38	78	170	1,89	104,22

Basada en el método establecido en la UNE-ISO 8996:2021 Ergonomía del ambiente térmico Determinación de la tasa metabólica (Anexo B) con el Método de Observación

Cabe mencionar, que el cálculo de la carga metabólica depende de las tareas que se estén realizando, por lo que, para los misceláneos se sigue la metodología según la INTE/ISO 7730:2016 en el anexo B, tal como se presenta en el cuadro 7.

**Cuadro 7.** Cálculo de la carga metabólica para el personal de limpieza del CJC de Instacredit S.A

Carga Metabólica en Actividades de Limpieza Intensa					
Zona	Identificación	Edad	Peso (kg) (Wb)	Altura (cm) (Hb)	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )
Limpieza	ML1	54	80	154	116,00
	HL1	25	70	175	116,00
Basada en el método establecido en la INTE/ISO 7730:2016 Ergonomía del ambiente térmico, Anexo B					

Asimismo, al analizar a cada persona de la muestra se determina el aislamiento térmico que brindan las prendas que emplean durante los procesos de medición por lo que, como resultado se obtiene que ronda entre 0,7 a 1 (ver Apéndice 16). Continuando con el proceso para la obtención del porcentaje de personal insatisfecho, se procedió a realizar mediciones de temperatura de globo, seca y húmeda, velocidad del aire y humedad relativa para ser tabuladas en las bitácoras de muestreo (ver Apéndices 17 al 27).

Con la información recolectada se procedió a emplear el *software Spring 3.0*, por medio de cual se obtiene los valores correspondientes al Voto Medio Estimado (PMV o IVM) y el porcentaje de personal insatisfecho (PPD) por lo que, para una lectura más sencilla los resultados se encuentran en la figura 7 mientras que, los datos detallados se presentan en el apéndice 28.

### Figura 7.

Gráfico del Voto Medio Estimado (PMV) contra el Porcentaje Estimado de Insatisfechos (PPD)



Al analizar la información del gráfico, se demuestra que ningún personal del área se encuentra bajo los parámetros del ambiente neutro (con un intervalo de  $[-0,5; 0,5]$  como PMV, es decir, eje de las abscisas). Además, se denota que el 50% de las zonas estudiadas, cabe recalcar que se exceptúan zona 8 y 11, laboran bajo los parámetros de ligeramente frío  $[-1,5; -0,5]$  y el otro 50%, bajo el parámetro opuesto, en otras palabras, ligeramente caliente  $[0,5; 1,5]$ .

De acuerdo con la normativa, se establece que el máximo de personas insatisfechas (PPD) debe ser de un 5% porque este sería un indicio que el área analizada corresponde a un ambiente neutro. No obstante, los resultados obtenidos demuestran que la zona que se acerca más a esta condición es la zona 2 debido a que tiene un PPD de 10,57% lo cual es más del doble de lo teóricamente ideal.

#### 4. Comparación estadística de los resultados contra lo establecido por la normativa

Para este caso se realizaron mediciones ambientales sobre las temperaturas y las variables que influyen en el equilibrio térmico en la zona 8 y pasillos. Comparando contra lo

establecido en la INTE 31-08-08:2016, el porcentaje de humedad relativa (%HR) debe ser como máximo de 65% para lugares cerrados y las temperaturas establecidas por el *Handbook* de la ASHRAE con un máximo de temperatura seca de 26,7°C (ver anexo 4).

**Cuadro 8.** *Resumen de condiciones termohigrométricas en zonas comunes*

Resumen de Resultados en Zonas Comunes (pasillos)		
1er Día de Medición		
Datos	Temperatura Seca (°C)	% Humedad Relativa
Promedio	25,2	65,9
Desviación	0,3	3,8
Mínimo	24,7	60,0
Máximo	25,6	70,0
2do Día de Medición		
Datos	Temperatura Seca (°C)	% Humedad Relativa
Promedio	24,1	68,3
Desviación	1,0	6,1
Mínimo	22,6	61,0
Máximo	25,6	77,0

En el cuadro 8 se presenta en resumen los datos de promedio, desviación, mínimo y máximo de las mediciones obtenidas durante dos días de medición en puntos estratégicos, es decir, aquellos con mayor concurrencia de personal, de las áreas comunes de los pasillos. Lo que da como resultado que la temperatura seca se encuentra controlada, no obstante, el %HR supera en promedio a lo establecido en la normativa como escenario ideal, lo que lo convierte en factor de riesgo para la salud del personal, lo que ya se vio reflejado en las estadísticas epidemiológicas presentadas.

**Cuadro 9.** Resumen de las condiciones termohigrométricas de la zona 8

Resumen de Resultados en Zona 8		
1er Punto de Medición		
Datos	Temperatura Seca (°C)	% Humedad Relativa
Promedio	23,0	74,0
Desviación	0,6	1,4
Mínimo	22,4	72,0
Máximo	24,1	75,0
2do Punto de Medición		
Datos	Temperatura Seca (°C)	% Humedad Relativa
Promedio	23,2	72,0
Desviación	0,6	1,6
Mínimo	22,6	70,0
Máximo	24,1	74,0
3er Punto de Medición		
Datos	Temperatura Seca (°C)	% Humedad Relativa
Promedio	22,1	78,2
Desviación	0,2	1,8
Mínimo	21,9	74,0
Máximo	22,4	80,0

A pesar de que en la actualidad la oficina que corresponde a la zona 8 no está siendo ocupada, se tuvo que analizar porque se requiere trasladar personal a este espacio. Por lo que, al no haber colaboradores, se decidió definir tres puntos de medición a conveniencia dentro de la zona 8, siendo los resultados que se presentan en el cuadro 9. Ahora bien, se repite el patrón que la temperatura seca está bajo los estándares recomendados; no obstante, este es el área que presenta mayor %HR en todo el edificio teniendo como mínimo un 70% y como máximo un 80%, lo que convierte el espacio en un sitio antihigiénico para la estancia de personas en jornadas de trabajo.

Cabe mencionar que el detalle de estas mediciones se encuentra en los Apéndices 29 y 30.

## 5. Renovaciones de aire

Con los resultados obtenidos del proceso de medición de velocidad con el anemómetro de hilo caliente, se logró determinar que el promedio es de 0,04m/s (ver apéndice 31), por lo que

realmente es un valor que no puede ser percibido. Al realizar los cálculos sobre las renovaciones de aire, basados en la velocidad actual, se demostró que se requieren unas 17,85 renovaciones por hora (apéndice 32).

No obstante, la normativa INTE 31-08-08:2016 establece que para oficinas se requieren de 4 a 8 renovaciones por hora, es decir, para lograr obtener lo recomendado, se requiere aumentar la velocidad de aire por métodos mecanizados o por medio de ventilación natural, para lograr abastecer el caudal actual del edificio.

## **6. Estadísticas epidemiológicas del consultorio médico respecto a migrañas y uniformidad de iluminación**

La INTE 8995:2016 establece 0,7 como valor mínimo de uniformidad en la iluminancia para puestos de oficina con labores de mecanografía, escritura y procesamiento de datos, es decir, para la tarea. Por lo que, para la valoración del OR y RR se tomó como factor de exposición obteniéndose como resultado un OR de 4,13 con un IC al 95% de [1,20; 14,17] por lo que, la no uniformidad implica un factor de riesgo.

$$IC = (4,13) \times e^{\left(-1,96 \times \sqrt{\frac{1}{33} + \frac{1}{112} + \frac{1}{3} + \frac{1}{42}}\right)} = 1,20$$

$$IC = (4,13) \times e^{\left(1,96 \times \sqrt{\frac{1}{33} + \frac{1}{112} + \frac{1}{3} + \frac{1}{42}}\right)} = 14,17$$

Este resultado se apoya con el RR de 3,41 lo que implica, una asociación positiva entre los aspectos mencionados.

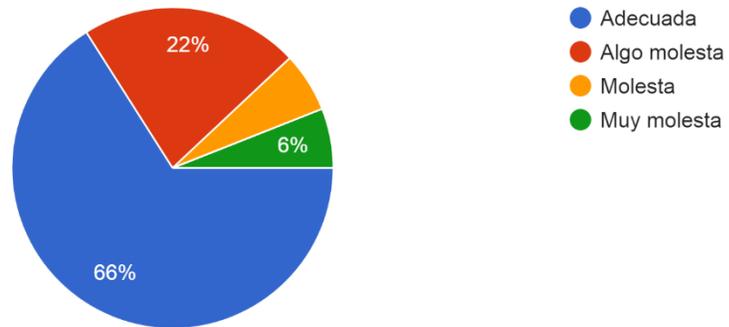
## **7. Cuestionario de Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de trabajo**

Con la aplicación de este cuestionario subjetivo los colaboradores indicaron lo detallado en las figuras 8, 9 y 10. Cabe mencionar que, a pesar de que se tomó como muestra 53 personas, tres de ellas no desearon colaborar con la encuesta.

**Figura 8.**

*Estado de la iluminación en los puestos de trabajo según la percepción del personal*

50 respuestas



En la figura 8 se demuestra que el 66% del personal se siente conforme con los niveles de iluminación que actualmente se encuentran en las oficinas mientras que, el resto de los colaboradores (34%) percibe distintos niveles de molestia durante toda su jornada laboral. A pesar de estos resultados, en la siguiente pregunta (figura 9) el 95% de los trabajadores expresaron inconformidades y molestias respecto a este agente.

**Figura 9.**  
*Inconformidades del personal con respecto a los sistemas de iluminación*



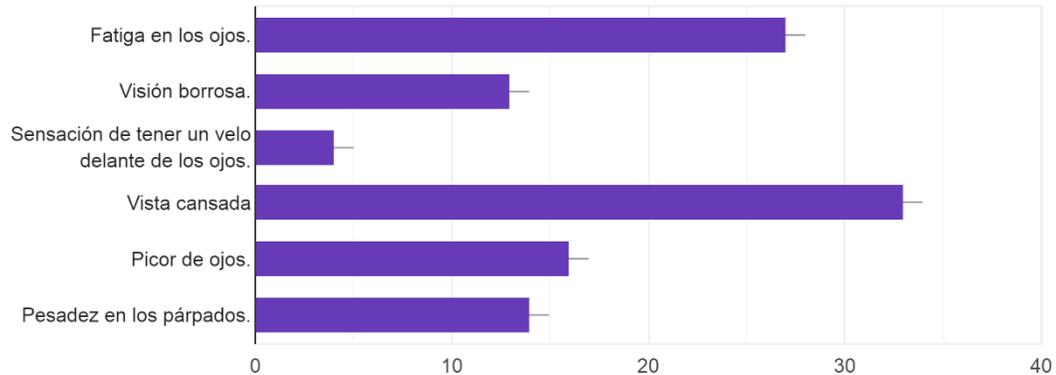
De lo anterior se encontró que un 35,6% de los encuestados aseguraron sentir molestia una vez que miran hacia las luminarias, por otra parte, el segundo puesto con un 28,9% corresponde al personal que indica que debe forzar la vista para poder llevar a cabo sus labores. A su vez, un 17,8% determinaron que en sus puestos de trabajo se presenta iluminación en exceso generando deslumbramientos y brillos sobre el plano de trabajo.

Sin embargo, un 20% menciona la poca iluminación que reciben durante la jornada laboral, siendo esto un indicio de que la iluminación no se comporta uniformemente. Asimismo, perciben sombras molestas sobre su plano de trabajo (4,4%) y que las luminarias no se encuentran en buen estado de funcionamiento debido a que constantemente parpadean (8,9%).

## Figura 10.

### *Efectos de la iluminación al finalizar la jornada laboral*

46 respuestas



Ahora bien, pese a que el 66% de los encuestados dieron a conocer que prefieren mantener los niveles de iluminación actuales (figura 8), las condiciones lumínicas actuales están generando efectos en el estado físico de los colaboradores. Esto se aprecia en la figura 10 en donde un 71,7% asegura tener la vista cansada al finalizar la jornada y se le unen molestias como fatiga ocular (58,7%), picor de ojos (34,8%), pesadez de párpados (30,4%), visión borrosa (28,3%) y la sensación de tener un velo delante de los ojos (8,7%).

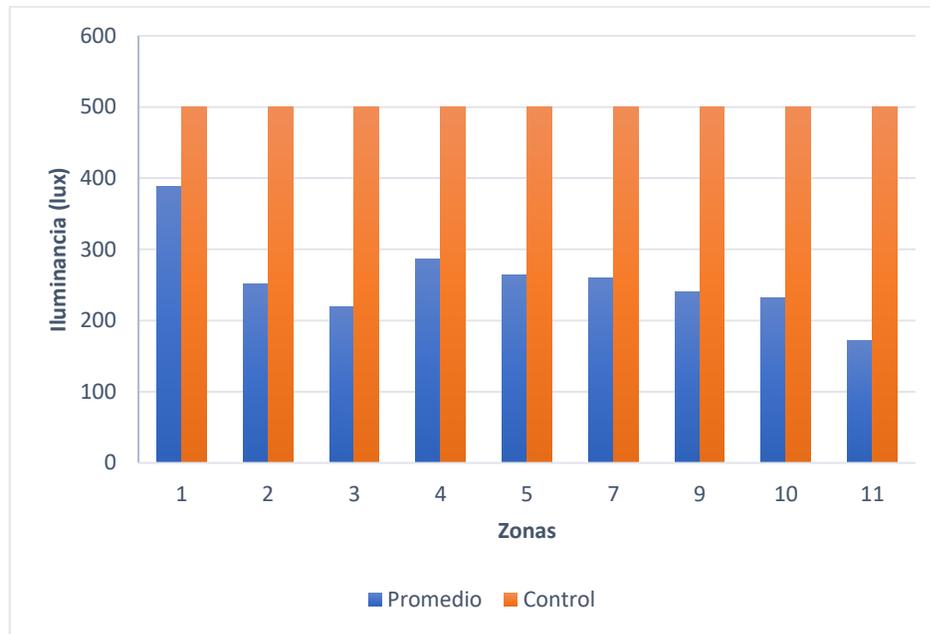
## **8. Comparación estadística de los niveles de iluminación y uniformidad contra la INTE 8995-1:2016**

### 8.1. Iluminación localizada

Como se explicó en la sección de población y muestra, para estas mediciones se exceptuaron a la zona 6 y 8 por lo que, los resultados que se presentan a continuación incluyen el resto de las áreas establecidas. Asimismo, se obtienen promedios de los dos muestreos que se realizaron en cada puesto de trabajo dado que, la característica en común de estas zonas es que presentan sólo iluminación artificial.

**Figura 11.**

*Gráfico de luminancia promedio obtenido en las zonas en comparación con lo establecido en la INTE 8995-1:2016*



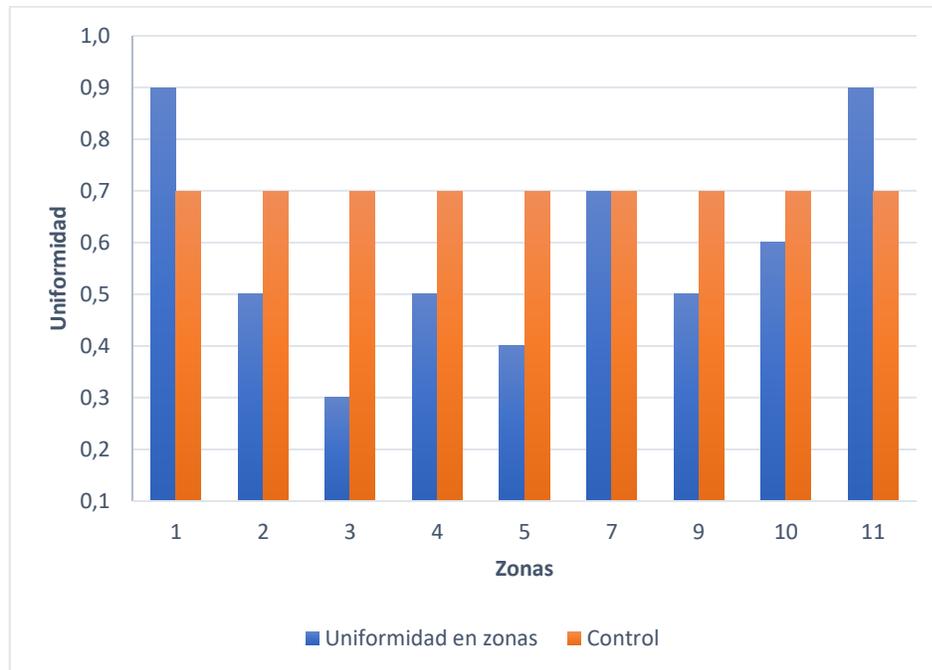
En la figura 11 se aprecian los promedios de luminancia obtenidos de las mediciones puntuales en cada una de las zonas. A través del gráfico se evidencia que ninguna de las zonas alcanza lo establecido por la INTE 8995-1:2016 de 500 lux para labores de escritura, mecanografía y procesamiento de datos en oficinas.

En promedio la zona 11 es la que presenta la menor luminancia (172,10 lux) a lo que se le puede atribuir que las luminarias no están trabajando al 100% de su capacidad y, además, dentro de las instalaciones de esta área existen muebles aéreos sobre los puestos que limitan la cantidad de luminancia en el plano de trabajo. Situación similar se presenta en la zona 3 y 4 con un promedio de 219,9 lux y 286,74 lux correspondientemente, con limitaciones por el mobiliario empleado, luminarias y difusores en mal estado y puestos de trabajo que no cuentan con iluminación debido a la lejanía con las luminarias actuales.

Por otra parte, las zonas 5, 7, 9 y 10 cuentan con promedios similares (263,88 lux, 260,43 lux, 240,97 lux y 231,9 lux respectivamente) teniendo como puntos en común que parte las luminarias del área están en mal estado, con difusores muy antiguos y manchados, así como otras, no cuentan con ningún tipo de difusor o apantallamiento.

**Figura 12.**

*Gráfico de uniformidad de la iluminancia en las zonas de trabajo contra lo establecido en la INTE 8995-1:2016*



En la figura 12 se aprecia que únicamente las zonas 1, 7 y 11 presentan un comportamiento uniforme en la distribución de la luz emitida en los planos de trabajo, esto en comparación con lo establecido en la norma de un valor de 0,7 de uniformidad de la iluminancia de la tarea. Asimismo, la zona 3 es la que cuenta con el escenario más crítico debido al 0,3 calculado según los muestreos, retomando que dicha estimación se ve influenciada por el estado de las luminarias, altura de cielos y distribución de mobiliario.

Para el detalle de estas mediciones debe dirigirse a los apéndices 33 y 34.

## 8.2. Iluminación general

Las zonas que se sometieron a análisis por mapas de iluminación consistieron en la zona 1 y 2 debido a que son las únicas áreas que contienen ventanas en su infraestructura, las cuales están frente al parqueo y vía pública del edificio. Cada mapa requirió de seis puntos de medición con 10 sets de muestreos al inicio, medio y fin de la jornada. Ahora bien, la norma definió que cuando la iluminancia de la tarea corresponde a 500 lux, los entornos inmediatos deben tener una iluminación de 300 lux como mínimo.

**Cuadro 10.** Set de mediciones durante la primera hora de la jornada laboral en la zona 1

Mapas de Iluminación						
Inicio de la jornada laboral (8:00am)						
Zona 1	Cuadrante					
Medición (N°)	1	2	3	4	5	6
1	236,0	254,0	240,0	284,0	270,0	275,0
2	220,0	244,0	244,0	276,0	264,0	251,0
3	236,0	240,0	242,0	275,0	269,0	250,0
4	239,0	235,0	246,0	278,0	266,0	251,0
5	238,0	258,0	247,0	279,0	265,0	250,0
6	233,0	256,0	249,0	286,0	269,0	251,0
7	221,0	251,0	245,0	288,0	269,0	249,0
8	226,0	255,0	244,0	286,0	268,0	249,0
9	221,0	253,0	246,0	288,0	266,0	246,0
10	220,0	249,0	255,0	281,0	266,0	249,0
Promedio (lux)	229,0	249,5	245,8	282,1	267,2	252,1
Desviación	8,12	7,53	4,10	4,93	2,04	8,18
CV	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03
Mínimo (lux)	220,0	235,0	240,0	275,0	264,0	246,0
Uniformidad	0,96	0,94	0,98	0,97	0,99	0,98

En este caso se aprecia que cada cuadrante presenta una distribución uniforme en el comportamiento de la iluminancia, no obstante; el promedio en cada uno de los puntos de medición es menor a los 300 lux lo que implica que, las áreas circundantes tengan menor iluminación a lo recomendado en la norma. Cabe recalcar que se obtiene como máximo un valor de 282,1 lux en el cuadrante 4 el cual está alejado de las ventanas por lo que tiene mayor influencia de la luz artificial, para ver la distribución de cuadrantes dirigirse al apéndice 35.

**Cuadro 11. Set de mediciones durante la mitad de la jornada laboral en la zona 1**

Mapas de Iluminación						
Media jornada laboral (12:00)						
Zona 1	Cuadrante					
Medición (N°)	1	2	3	4	5	6
1	228,0	234,0	221,0	279,0	260,0	245,0
2	225,0	235,0	220,0	271,0	266,0	240,0
3	240,0	233,0	225,0	296,0	256,0	236,0
4	225,0	224,0	219,0	294,0	253,0	239,0
5	226,0	235,0	220,0	291,0	251,0	234,0
6	225,0	229,0	219,0	263,0	249,0	236,0
7	225	230,0	222,0	261,0	250,0	235,0
8	226,0	219,0	220,0	259,0	264,0	236,0
9	224,0	220,0	221,0	261,0	265,0	233,0
10	226,0	216,0	220,0	259,0	260,0	235,0
Promedio (lux)	227,0	227,5	220,7	273,4	257,4	236,9
Desviación	4,69	7,20	1,77	15,32	6,47	3,54
CV	0,02	0,03	0,01	0,06	0,03	0,01
Mínimo (lux)	224,0	216,0	219,0	259,0	249,0	233,0
Uniformidad	0,99	0,95	0,99	0,95	0,97	0,98

**Cuadro 12.** Set de mediciones durante la última hora de la jornada laboral en la zona 1

Mapas de Iluminación						
Fin de la jornada laboral (16:00)						
Zona 1	Cuadrante					
Medición (N°)	1	2	3	4	5	6
1	183,5	224,0	182,4	241,0	216	218,0
2	175,2	213,0	184,3	246,0	218	210,0
3	180,2	215,0	185,3	250,0	216	205,0
4	181,5	214,0	186,5	249,0	218	209,0
5	171,2	211,0	187,3	247,0	219	204,0
6	172,7	204,0	187,9	249,0	217	206,0
7	172,7	205,0	188,0	250,0	219	205,0
8	172,3	198,7	183,5	244,0	218	209,0
9	174,2	201,0	185,4	242,0	218	203,0
10	172,1	200,0	185,8	244,0	219	191,3
Promedio (lux)	175,6	208,6	185,6	246,2	217,8	206,0
Desviación	4,47	8,14	1,86	3,33	1,14	6,74
CV	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,03
Mínimo (lux)	171,2	198,7	182,4	241,0	216,0	191,3
Uniformidad	0,98	0,95	0,98	0,98	0,99	0,93

Ahora bien, como se aprecia en los cuadros 9 y 10, durante el resto de la jornada la iluminancia se mantiene con valores semejantes al inicio de esta, en donde se resalta la distribución uniforme en todas las áreas circundantes, a lo que se le puede relacionar con las dimensiones del mobiliario, en específico los tamaños de los paneles divisorios de los cubículos ya que, estos superan 1,20 metros de altura, lo que tiende a ocasionar sombras y que la luz no sea propiamente refractada.

Continuando con la zona 2, esta emplea seis cuadrantes de 12,1 m<sup>2</sup> con características similares la zona anterior. Tomando en cuenta la primera hora, media y final de la jornada laboral del personal del *call center* de Legal. Los resultados del análisis de las mediciones se muestran en los cuadros 13, 14 y 15, cabe mencionar que el detalle de la distribución de los cuadrantes se encuentra en el apéndice 36.

**Cuadro 13.** Set de mediciones durante la primera hora de la jornada laboral en la zona 2

Mapas de Iluminación						
Inicio de la jornada laboral (8:00am)						
Zona 2	Cuadrante					
Medición (N°)	1	2	3	4	5	6
1	202,0	256,0	276,0	459,0	309,0	206,0
2	197,6	241,0	278,0	474,0	311,0	208,0
3	185,9	244,0	273,0	468,0	303,0	206,0
4	189,3	240,0	268,0	469,0	301,0	206,0
5	189,5	241,0	281,0	466,0	301,0	205,0
6	195,6	240,0	285,0	468,0	304,0	205,0
7	201,0	239,0	291,0	458,0	305,0	205,0
8	211,0	236,0	281,0	456,0	303,0	204,0
9	203,0	240,0	274,0	459,0	301,0	205,0
10	201,0	235,0	275,0	458,0	303,0	204,0
Promedio (lux)	197,6	241,2	278,2	463,5	304,1	205,4
Desviación	7,65	5,79	6,58	6,19	3,41	1,17
CV	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Mínimo (lux)	185,9	235,0	268,0	456,0	301,0	204,0
Uniformidad	0,94	0,97	0,96	0,98	0,99	0,99

Al inicio de la jornada se aprecia que el cuadrante 4 y 5 superan el mínimo establecido de los 300 lux con promedios de 463,5 y 304,1 lux respectivamente, Mientras que, el primer punto de medición tiene el ponderado más bajo de 197,6 lux a los que se le puede atribuir que a pesar de estar más cercano a la luz natural también se ve influenciado por la sombra generada por la casetilla del personal de seguridad.

**Cuadro 14.** Set de mediciones durante la mitad de la jornada laboral en la zona 2

Mapas de Iluminación						
Media jornada laboral (12:00)						
Zona 2	Cuadrante					
Medición (N°)	1	2	3	4	5	6
1	210,0	281,0	305,0	456,0	306,0	216,0
2	212,0	279,0	304,0	451,0	304,0	215,0
3	211,0	278,0	301,0	451,0	301,0	211,0
4	216,0	280,0	309,0	450,0	309,0	225,0
5	210,0	276,0	306,0	449,0	310,0	226,0
6	209,0	275,0	305,0	454,0	305,0	224,0
7	211	286,0	308,0	453,0	304,0	226,0
8	210,0	291,0	311,0	450,0	306,0	222,0
9	211,0	289,0	306,0	451,0	314,0	221,0
10	210,0	286,0	314,0	448,0	311,0	222,0
Promedio (lux)	211,0	282,1	306,9	451,3	307,0	220,8
Desviación	1,94	5,55	3,73	2,41	3,92	5,14
CV	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
Mínimo (lux)	209,0	275,0	301,0	448,0	301,0	211,0
Uniformidad	0,99	0,97	0,98	0,99	0,98	0,96

En el caso presentado en el cuadro 14, se denota que a eso de las 12:00 medio día, tres de los cuadrantes cumplen con el mínimo esperado de los 300 lux, sin embargo; todos los puntos de medición presentan una distribución uniforme.

**Cuadro 15. Set de mediciones durante la última hora de la jornada laboral en la zona 2**

Mapas de Iluminación						
Fin de la jornada laboral (16:00)						
Zona 2	Cuadrante					
Medición (N°)	1	2	3	4	5	6
1	189,0	236,0	274,0	396,0	276	234,0
2	192,1	240,0	270,0	391,0	270	233,0
3	193,6	244,0	274,0	391,0	271	234,0
4	196,9	246,0	280,0	392,0	275	233,0
5	192,1	246,0	278,0	397,0	271	234,0
6	193,6	249,0	284,0	394,0	269	227,0
7	191,8	250,0	283,0	399,0	274	234,0
8	183,8	251,0	281,0	394,0	268	234,0
9	194,3	251,0	283,0	391,0	265	233,0
10	193,6	254,0	284,0	390,0	261	231,0
Promedio (lux)	192,1	246,7	279,1	393,5	270,0	232,7
Desviación	3,55	5,52	4,93	3,03	4,59	2,21
CV	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
Mínimo (lux)	183,8	236,0	270,0	390,0	261,0	227,0
Uniformidad	0,96	0,96	0,97	0,99	0,97	0,98

Finalmente, al concluir la jornada laboral, el único cuadrante que se mantiene conforme al parámetro esperado es el cuadrante 3 así como también, se obtiene que el primer cuadrante conserva los valores más bajos. Cabe mencionar que, las ventanas de la zona 1 y 2 cuentan con una película polarizada por lo que disminuye la cantidad de iluminación que ingresaría a si no lo tuviera; por otra parte, el detalle del muestreo se presenta en el apéndice 31 y 32.

## C. Conclusiones

- Se puede concluir que la zona 11 y los pasillos actualmente presentan deficiencias estructurales para el control de condiciones termohigrométricas debido a que, no tienen en su totalidad material aislante que disminuye el calor radiante que perciben las láminas del techo ni sistemas de ventilación para la renovación de aire.
- En lo que respecta a la iluminación, se determinaron como las zonas prioritarias para el diseño de los controles las 3, 5, 7 y 9; ya que cuentan con luminarias en mal estado o funcionamiento, escasez de difusores, así como también, existe mobiliario que genera sombras sobre los espacios de trabajo.
- A nivel administrativo, la empresa no se ha invertido en un programa de capacitación para los operarios de mantenimiento para atender a las necesidades de los A/C y luminarias.
- Ninguna de las oficinas o zonas, se encuentran bajo un ambiente neutro esto considerando el porcentaje de insatisfacción y el voto medio estimado del personal muestreado ya que; la principal variable de la ecuación del intercambio térmico que impide una percepción de confort es el porcentaje de humedad, con zonas que en promedio sobrepasan los 65% recomendados en la normativa (INTE 31-08-08:2016), asociado directamente a la velocidad del aire, debido a que esta no se puede percibir.
- En lo que respecta a la iluminación, el personal percibe deslumbramientos y sombras en los puestos de trabajo. Esta condición es un indicador que el sistema de luz artificial no se encuentra distribuido uniformemente, así como, no se cuentan con los valores de iluminancia mínimos recomendados por la INTE/ISO 8995-1:2016.

## **D. Recomendaciones**

- Se debe crear un programa de control para condiciones termohigrométricas e iluminación que permita generar un espacio de trabajo que cumpla con características establecidas en la normativa nacional; este debe ser integral es decir que, satisfaga las necesidades técnicas y de seguridad por medio del trabajo en conjunto de los *stakeholders*. Por lo que, debe involucrar a todos los interesados para poder conseguir la aprobación y el éxito de este, considerando la implementación de los diseños planteados.
- Dentro del programa se debe plantear un procedimiento que incluya la revisión periódica de las condiciones estructurales para el control del ambiente térmico e iluminación, con la que se pueda verificar un proceso de mejora continua en la adecuación de los espacios de trabajo, dándole énfasis en las zonas más propensas a los riesgos asociados a los agentes en estudio.
- Incluir dentro del programa un seguimiento, en conjunto con el Consultorio Médico, de los casos de personal con afectaciones en su salud por estas condiciones que permita identificar el impacto de los controles en este aspecto.
- Estandarizar el mobiliario para que los paneles divisorios no generen sombras en el plano de trabajo.
- Los diseños ingenieriles deben permitir aumentar la velocidad del aire actual para lograr abastecer el caudal del edificio por medio de las 4 a 8 renovaciones que recomienda la normativa para locales de oficinas (INTE 31-08-08:2016)

## **V. Alternativas de Solución**

A parte de este capítulo se presenta el programa de control de condiciones termohigrométricas e iluminación del CJC de Instacredit S.A, en el que se incluyen los controles ingenieriles y administrativos, así como la selección de las propuestas que mejor se adecúen a las capacidades de la empresa, con estándares aplicables y en aspectos se ambiente, seguridad y sociocultural.



# **Programa de Control de Condiciones Termohigrométricas e Iluminación en el CJC de Instacredit S.A**

Elaborado por:  
Allison Cerdas Chaves



## Tabla de contenido

<b>A. Generalidades</b> .....	6
<b>B. Compromiso para el cumplimiento del programa</b> .....	9
<b>C. Participación en el programa de control</b> .....	13
<b>D. Controles ingenieriles para las condiciones termohigrométricas e iluminación</b> .....	16
<b>E. Validación de diseños ingenieriles</b> .....	49
<b>F. Controles administrativos para las condiciones termohigrométricas e iluminación</b>	51
<b>G. Evaluación y Seguimiento</b> .....	68
<b>H. Cronograma del programa</b> .....	68
<b>I. Presupuesto Final del programa de control</b> .....	70
<b>J. Conclusiones</b> .....	71
<b>K. Recomendaciones</b> .....	71
<b>L. Apéndices</b> .....	72
<b>Referencias</b> .....	77

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Distribución de bloques vista lateral .....	16
<b>Figura 2.</b> Vista lateral de la propuesta 1 .....	18
<b>Figura 3.</b> Movimiento de las masas de aire con la propuesta 1.....	19
<b>Figura 4.</b> Vista lateral de la propuesta 2 .....	21
<b>Figura 5.</b> Movimiento de las masas de aire con la propuesta 2.....	21
<b>Figura 6.</b> Vista lateral de la propuesta 3.....	24
<b>Figura 7.</b> Movimientos de masas de aire de la propuesta 3.....	24
<b>Figura 8.</b> Rejilla Koolair 25-H.....	28
<b>Figura 9.</b> Distribución de propuesta 1 en las zonas correspondientes .....	29
<b>Figura 10.</b> Ventilador helicoidal mural Soler & Palau HXM-250 .....	29
<b>Figura 11.</b> Distribución de los ventiladores helicoidales murales S&P HXM-250 .....	30
<b>Figura 12.</b> Ventilador helicoidal mural Sisteven HAS 25-4M.....	31
<b>Figura 13.</b> Distribución de los ventiladores helicoidales murales Sisteven HAS 24-4M.....	32
<b>Figura 14.</b> Plano de distribución de luminarias.....	37
<b>Figura 15.</b> Distribución de colores falsos de la propuesta 1 .....	38
<b>Figura 16.</b> Distribución de isólineas de la propuesta 1 .....	38
<b>Figura 17.</b> Plano de distribución de luminarias de la propuesta 2.....	41
<b>Figura 18.</b> Distribución de colores falsos de la propuesta 2.....	42
<b>Figura 19.</b> Distribución de isólineas de la propuesta 2 .....	42
<b>Figura 20.</b> Plano de distribución de luminarias de la propuesta 3.....	44
<b>Figura. 21.</b> Distribución de colores falsos en la propuesta 3.....	44
<b>Figura 22.</b> Distribución de isólineas en la propuesta 3.....	45

<b>Figura 23.</b> Codificación interna de documentación.....	52
<b>Figura 24.</b> Configuración establecida para los controles de los A/C.....	65
<b>Figura 25.</b> Arte de comunicación interna sobre el inicio de obras.....	67

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Matriz de metas del programa de control.....	8
<b>Cuadro 2.</b> Matriz de los involucrados en el programa de control .....	12
<b>Cuadro 3.</b> Responsabilidades de los involucrados en el programa de control.....	13
<b>Cuadro 4.</b> Matriz RACI del programa de control .....	15
<b>Cuadro 5.</b> Características del diseño de la propuesta 1 .....	17
<b>Cuadro 6.</b> Características del diseño de la propuesta 2 .....	20
<b>Cuadro 7.</b> Características del diseño de la propuesta 3 .....	23
<b>Cuadro 8.</b> Matriz de valoración de los criterios de comparación .....	25
<b>Cuadro 9.</b> Comparación de propuestas.....	26
<b>Cuadro 10.</b> Especificaciones de la propuesta 1 .....	28
<b>Cuadro 11.</b> Especificaciones de la propuesta 2 .....	30
<b>Cuadro 12.</b> Especificaciones de la propuesta 3 .....	31
<b>Cuadro 13.</b> Matriz comparativa entre propuestas de solución para las zonas 7 y 8 .....	33
<b>Cuadro 14.</b> Colores falsos e isolíneas de la iluminación.....	35
<b>Cuadro 15.</b> Características de la propuesta 1 de iluminación.....	36
<b>Cuadro 16.</b> Especificaciones de la propuesta 2 de iluminación.....	40
<b>Cuadro 17.</b> Especificaciones de la propuesta 3 de iluminación.....	43
<b>Cuadro 18.</b> Matriz de criterios de valoración para la iluminación .....	46
<b>Cuadro 19.</b> Comparación entre propuestas de solución de iluminación .....	47
<b>Cuadro 20.</b> Siglas y significados de los controles administrativos .....	51
<b>Cuadro 21.</b> Sintomatología relacionada a la exposición a condiciones termohigrométricas e iluminación.....	62

<b>Cuadro 22.</b> Cuadro de capacitaciones para el departamento de mantenimiento .....	66
<b>Cuadro 23.</b> Cronograma de implementación del programa de control de condiciones termohigrométricas e iluminación .....	69

## **A. Generalidades**

La empresa Instacredit S.A es una organización de servicios financieros que cuenta con más 34 centros de negocio en Costa Rica con tres edificios corporativos, uno de estos es en donde se encuentra la mayor cantidad de la operación actual. Este es llamado el Consorcio Jurídico de Cobranza (CJC), en el cual existe una población de aproximadamente 190 colaboradores.

Según estadísticas del Consultorio Médico Corporativo y del Departamento de Salud Ocupacional, el personal tiene afectaciones en su salud debido a la exposición a las condiciones termohigrométricas e iluminación. Esto apoyado con un estudio integral de mediciones presentadas en el capítulo IV. Análisis de la situación actual, justifican la necesidad de implementar diseños integrales, es decir, ingenieriles y administrativos que den solución a la problemática actual, principalmente en ventilación y porcentajes de humedad, así como niveles mínimos y uniformidad de la luz.

### **1. Objetivos**

#### **1.1. General**

Proponer acciones para la mejora de las condiciones termohigrométricas y de iluminación a los que se exponen los funcionarios del CJC de Instacredit S.A.

#### **1.2. Específicos**

- Crear las propuestas de control ingenieril y administrativo que fomenten condiciones de trabajo seguras para el personal.
- Estipular las responsabilidades de los involucrados para el desarrollo e implementación del programa de control.
- Determinar los procedimientos de verificación de los controles establecidos en el programa de control.

### **2. Alcance**

El programa de control de condiciones termohigrométricas e iluminación tiene la finalidad de disminuir los riesgos que se expone el personal del CJC de forma tal que, los colaboradores puedan realizar sus labores en un edificio seguro respaldado bajo estándares nacionales e

internacionales de salud y seguridad en el trabajo. Las propuestas de soluciones que se eligieron son las que se adecúan a la necesidad de atención de estos agentes y su implicación en la salud del personal.

### **3. Limitaciones**

Este programa se limita a aquellas zonas más afectadas, las cuales se identificaron por medio de una evaluación de riesgos; sin embargo, el programa se podrá extender al resto de zonas que eventualmente lo requieran.

### **4. Metas**

Las metas consideradas para este programa de control se detallan en el cuadro 1, en el cual se muestran los indicadores, así como recursos por cada meta y objetivos planteados.

**Cuadro 1. Matriz de metas del programa de control**

Objetivo	Metas	Indicador	Fórmulas	Recursos
Crear las propuestas de control ingenieril y administrativo que fomenten condiciones de trabajo seguras para el personal.	Capacitar al 100% del personal de mantenimiento para las labores requeridas para los sistemas de iluminación, mecanismos de ventilación y manejo de A/C para junio 2023	Cantidad de capacitaciones recibidas por el personal de mantenimiento	$\frac{\text{Cantidad de capacitaciones impartidas}}{\text{Cantidad de capacitaciones propuestas}} \times 100$	Humano Económico Tecnológico
	Implementar en un 60% los controles administrativos a partir de febrero 2023 y los controles ingenieriles en un 50% para agosto de 2023	Cantidad de controles ingenieriles y administrativos implementados	$\frac{\text{Cantidad de controles implementados}}{\text{Cantidad de controles propuestos}} \times 100$	
	Reducir en un 55% las visitas al consultorio por los padecimientos relacionados para enero de 2024	Estadísticas epidemiológicas (% Incidencia, % Prevalencia, OR y RR)	Basados en las fórmulas de estadísticas epidemiológicas	
Estipular las responsabilidades de los involucrados para el desarrollo e implementación del programa de control.	Comunicar al 100% de los involucrados las responsabilidades establecidas dentro del programa para febrero 2023	Cantidad de involucrados contra cantidad de responsabilidades	$\frac{\text{Cantidad de involucrados}}{\text{Cantidad de responsabilidades}} \times 100$	Humano
Determinar los procedimientos de verificación de los controles establecidos en el programa de control	Cumplir con el 100% de los ítems de la lista de verificación de condiciones estructurales para octubre 2023	Puntuación de máxima de 12 en las listas de verificación de las zonas intervenidas	$\frac{\text{Cantidad de ítems correctos}}{\text{Cantidad total de ítems}} \times 100$	Humano

## **5. Definiciones**

**A/C:** Aire acondicionado

Condiciones termohigrométricas: basadas en la ecuación del intercambio térmico, son aquellas variables que intervienen en la percepción de la temperatura, humedad relativa y velocidad del aire.

Louver: adaptación arquitectónica que permite la ventilación natural basados en cálculos de caudales, caídas de presión, volumen y renovaciones de aire.

Uniformidad de la luz: obtenida cuando el valor mínimo entre el promedio de la iluminación de un espacio de trabajo es de 0,9 sin presencia de luz natural.

## **B. Compromiso para el cumplimiento del programa**

### **1. Política General de Salud y Seguridad Ocupacional**

La empresa Instacredit dentro de su normatividad interna contiene dicha política la cual determina:

“La empresa Instacredit S.A. busca definir con la Política Interna de Salud y Seguridad Ocupacional acciones necesarias enfocadas a proteger la vida y la salud de los y las colaboradores/as, facilitar condiciones de trabajo dignas y seguras para todos sus funcionarios/as, clientes y subcontratos a través del compromiso para el cumplimiento de los siguientes lineamientos:

- Cumplir con las normativas, leyes y reglamentos asociado a la Seguridad y Salud Ocupacional para actuar de manera segura, saludable y responsable con los colaboradores, clientes y proveedores.

- Identificar, evaluar y controlar los riesgos de seguridad, salud y medio ambiente, asegurando mejores condiciones a los colaboradores, con el fin de prevenir y controlar incidentes, accidentes y enfermedades relacionados a la organización y el trabajo.
- Apoyar e implementar las medidas de prevención y de control de los riesgos identificados y evaluados, con el fin de establecer condiciones y prácticas seguras a todo el personal.
- Desarrollar, aplicar y mantener actualizados los Planes de Prevención de Riesgos en todas las actividades que se desarrollan en la organización.
- Promover la sensibilización y conciencia por la Seguridad y Salud, aplicando programas de capacitación que involucren a todos nuestros colaboradores.
- Realizar inspecciones periódicas con el fin de evaluar el desempeño y la mejora continua de la eficacia de la gestión de riesgos laborales, salud y seguridad ocupacional.
- Proporcionar condiciones y medios de trabajo idóneo, para prevenir la incidencia de factores de riesgo en las operaciones de la compañía” (Intranet Instacredit, 2022).

## **1. Recursos**

### 1.1.1. Económicos

Este tipo de recursos se los asociados a todos los costos de implementación del programa de control tanto con las propuestas ingenieriles, así como las administrativas. Dentro de estos se incluye: materiales, equipos, instalaciones eléctricas, mano de obra, modalidad de trabajo, horas extras, capacitaciones, entre otros.

### 1.1.2. Tecnológicos

En esta categoría se consideran los equipos requeridos para la implementación y seguimiento del programa para los dos tipos de controles establecidos como lo son los

equipos seleccionados, sus especificaciones técnicas y herramientas empleadas en las capacitaciones.

#### 1.1.3. Humanos

Este hace alusión a todos los involucrados en el desarrollo, implementación y seguimiento del programa de control dentro de la empresa tomando en cuenta el nivel de impacto, interés y responsabilidades asignadas en la búsqueda del éxito del proyecto. En estos interesados se incluye: Dirección Financiera-Administrativa, dentro de la que se encuentra el departamento de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional, Gerencia Operativa, colaboradores, proveedores y el dueño del edificio.

#### 1.1.4. Matriz de involucrados

En la matriz presentada en el cuadro 2 se detallan involucrados, nivel de interés y poder al igual que, las responsabilidades asignadas para el cumplimiento con éxito de este programa de control

**Cuadro 2. Matriz de los involucrados en el programa de control**

Involucrados	Clave	Clasificación	Actividad	Nivel de Interés	Nivel de Poder	Responsabilidades
Allison Cerdas	AC	Externo	Elaboración del programa de control	Alto	Bajo	Crear y justificar un programa con controles que permitan satisfacer el problema tomando en consideración los recursos de la empresa
Dirección Financiera-Administrativa	DFA	Interno	Aprobación del Programa de Control	Alto	Alto	Aprobar los presupuestos de la implementación de los controles basados en la justificación brindada (relación costo-beneficio)
Gerente Regional Administrativo	GRA		Aprobación e implementación del Programa de Control			Revisar y brindar propuestas de cambio en conjunto con el equipo de Infraestructura y SO previo a la presentación a DFA
Jefa Regional de Infraestructura	JRI		Aprobación e implementación del Programa de Control			Revisar el programa de control y en detalle los diseños propuestos como soluciones para el problema
Salud Ocupacional	SO		Implementación y seguimiento del programa			Entregar puntos de mejora en caso de ser necesario
Dueño Edificio	DE	Externo	Aprobación e implementación del Programa de Control	Bajo	Alto	Revisar los presupuestos de los controles para compartir los gastos con Instacredit
Dirección Comercial	DC	Interno	Participación en el programa			Indicar puntos de mejora durante la implementación del programa
Gerente País Costa Rica	GPCR					
Consultorio Médico	CMC	Interno	Participación y seguimiento del programa de control	Alto	Bajo	Seguimiento de casos y controles de estadísticas epidemiológicas Coordinar semanas de salud
Coordinador de Mantenimiento	CMS		Participación en el programa			Gestionar mantenimiento de los controles ingenieriles
Personal	PSN	Interno	Participación en el programa	Bajo	Bajo	Cumplir con las políticas y procedimientos establecidos
Dpto Administrativo	DAD	Interno				

## C. Participación en el programa de control

### 1. Asignación de responsabilidades

A través de cuadro 3, se presentan la asignación de responsabilidades a cada uno de los involucrados en el desarrollo del programa de control.

**Cuadro 3.** *Responsabilidades de los involucrados en el programa de control*

Involucrados	Responsabilidades
Allison Cerdas	Elaborar el programa de control de condiciones termohigrométricas e iluminación - Escoger las propuestas que satisfaga los requerimientos del problema tomando en consideración los recursos de la empresa - Brindar disponibilidad para atender dudas de la empresa durante la implementación y seguimiento del programa
Dirección Financiera-Administrativa	Revisión de presupuestos
Gerente Regional Administrativo	Aprobación de programa de control
Jefa Regional de Infraestructura	Revisión y aprobación del programa de control Coordinación con proveedores para la ejecución de los proyectos de los controles ingenieriles según corresponda
Salud Ocupacional	Implementación, ejecución y seguimiento del programa de control Comunicar a los involucrados sobre la implementación del programa previo a que este inicie
Dueño Edificio	Revisión de presupuestos Aprobación de programa de control
Dirección Comercial	Revisión del programa de control
Gerente País Costa Rica	
Consultorio Médico Corporativo	Dar seguimiento a las estadísticas epidemiológicas del CJC Mantener informado a SO sobre las variaciones en las estadísticas
Coordinador de Mantenimiento	Establecer un programa de capacitación para el personal de mantenimiento que incluya las labores para los controles de este programa según corresponda Supervisar la realización de los proyectos para la ejecución de los controles ingenieriles
Personal	Participar activamente de los procedimientos que les competan Cumplir con las políticas establecidas en el programa de control
Dpto Administrativo	Coordinar pagos y facturación del programa

## **2. Matriz de responsabilidades**

Por medio de una matriz de asignación de responsabilidades (RACI), se determina qué tan involucrado está el personal en el desarrollo del programa de control, tal y como se presenta en el siguiente cuadro 4.

**Cuadro 4. Matriz RACI del programa de control**

ACTIVIDADES	INVOLUCRADOS													
	AC	DFA	GRA	JRI	SO	DE	DC	GPCR	CMC	CMS	PSN	DAD		
<b>Generalidades</b>														
Elaboración del Programa	R	A	A	A	A	A	I	I	C	I		I		
<b>Implementación del Programa de Control</b>														
Implementación de los controles ingenieriles para condiciones termohigrométricas e iluminación	C	I	I	R	R	I		I	I	R	I	I		
Implementación de los controles administrativos para condiciones termohigrométricas e iluminación	C	I	I	R	R	I		I	I		I	I		
Capacitar a los colaboradores de mantenimiento para las labores de las soluciones ingenieriles	C		I	I	R					R	I	I		
Comunicar al personal sobre los cambios, procedimientos y políticas del programa de control	C		I	I	R		I	I	I	I	I	I		
<b>Evaluación y Seguimiento del Programa de Control</b>														
Aplicar el procedimiento de evaluación y seguimiento del programa de control	C			I	R									
Determinar las oportunidades de mejora posterior a los procedimientos					R									
<b>Leyendas</b>	<b>Abreviaturas</b>													
	AC:	Allison Cerdas						DC:	Dirección Comercial					
R: Responsable	DFA:	Dirección Financiera Administrativa						GPCR:	Gerente País Costa Rica					
A: Aprobador	GRA:	Gerente Regional Administrativo						CMC:	Consultorio Médico Corporativo					
C: Consultado	JRI:	Jefatura Regional de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional						CMS:	Coordinador de Mantenimiento y Supervisión de Proyectos					
I: Informado	SO:	Salud Ocupacional						PSN:	Personal (CCC, Prejurídico, CJC, Legal, Limpieza y Mantenimiento)					
	DE:	Dueño Edificio						DAD:	Departamento Administrativo					

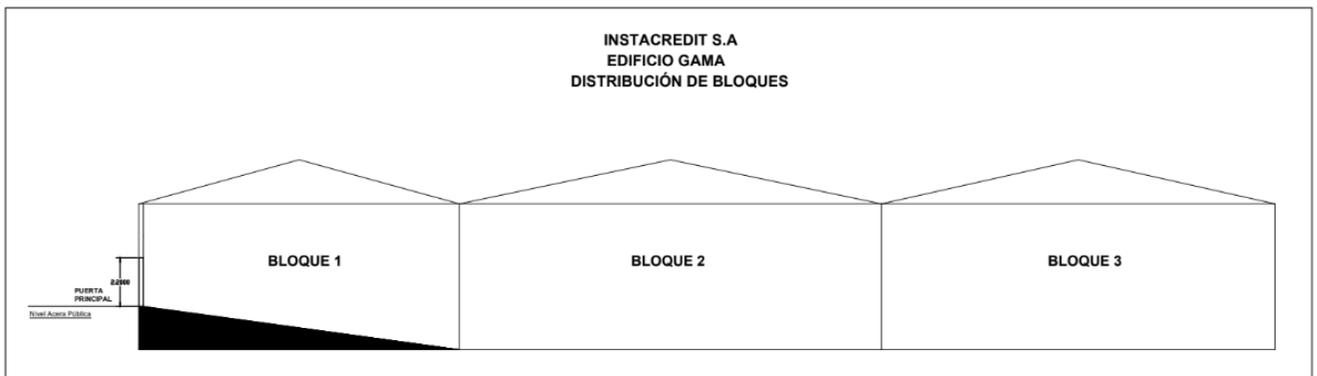
## D. Controles ingenieriles para las condiciones termohigrométricas e iluminación

### 1. Controles para condiciones termohigrométricas en zonas comunes

Previo a la presentación de los diseños se debe mencionar que las zonas comunes y pasillos se dividieron según la estructura del techo del edificio en tres bloques; tal como se muestran en la siguiente figura 1. Asimismo, las tres propuestas de solución pretenden 22325,7 m<sup>3</sup>/h por medio de cuatro renovaciones de aire establecidas por la INTE 31-08-08:2016 para espacios de oficinas.

De igual manera, los tres diseños manejan una velocidad del aire de 2,15 m/s la cual está establecida como estándar en la INTE/ISO 7730:2016 por medio de la cual se obtenga una disminución del porcentaje de humedad del promedio actual de 70 – 77% a un 65% recomendado por la INTE 31-08-08:2016.

**Figura 1.**  
*Distribución de bloques vista lateral*



#### 1.1 Propuesta 1: Louvers y extractores eólicos

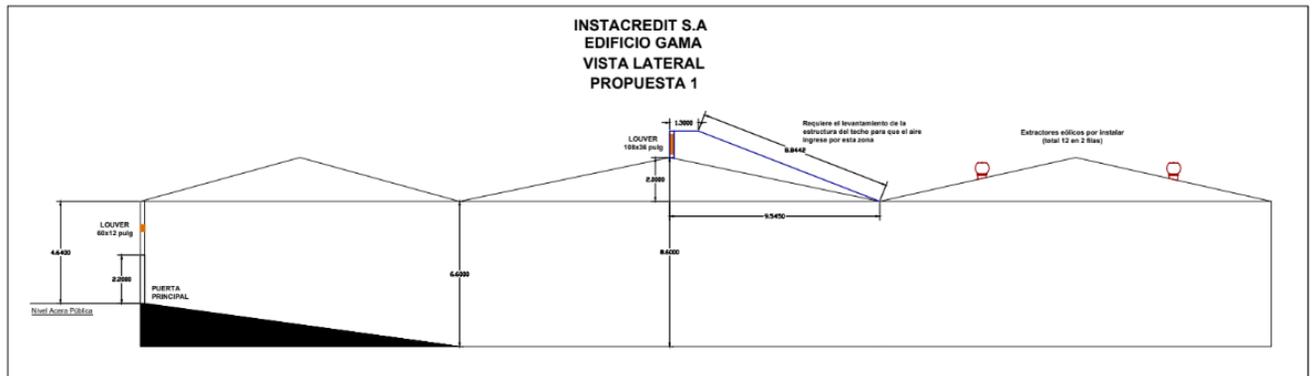
Esta primera propuesta considera la aplicación de un sistema de ventilación natural por medio de louvers y extractores eólicos localizados en secciones específicas de la estructura del techo de manera que permita ingreso y salida del aire de acuerdo con el caudal correspondiente; tal como se presenta en el cuadro 5.

**Cuadro 5. Características del diseño de la propuesta 1**

Propuesta 1				
	Marca	Modelo	Características	Referencia
Louver	NAMM	HL 330 Louver Estacionario de Ventilación Industrial	<p>Contiene aletas tipo con ángulos de inclinación de 30° Realizado en material anticorrosivo Velocidad máxima posible 810 pies/min y Área libre máxima de 86,90 pies<sup>2</sup> Se le adiciona malla pajarera</p>	<p>Detalles Dimensionales</p> <p>MODELO HL330</p> <p>3"</p> <p>MARCO</p> <p>ALTURA menos 1/4"</p> <p>30°</p> <p>2-1/2"</p> <p>ALETAS FIJAS TIPO "J"</p> <p>TELA MOSQUITERA O MALLA PAJARERA</p> <p>ANCHO menos 1/4"</p> <p>TAPA</p>
Extracto Eólico	ANZOLA	Extractor de aire sin motor tipo eólico EO-16	<p>Su principal material es el aluminio No presenta consumo eléctrico Liviano Bajos niveles de presión sonora</p>	

La selección de este equipo se llevó a cabo por medios de cálculos del apéndice 1. Por otra parte, para la ubicación de los louvers se requiere de un reforzamiento de la estructura para colocar dos de estos equipos en el centro del bloque 2 y uno será instalado sobre la puerta del bloque 1. Mientras que, los extractores se ubican en el tercer bloque con el fin de extraer el aire en todo el edificio tal como se presenta en el plano de la figura 2.

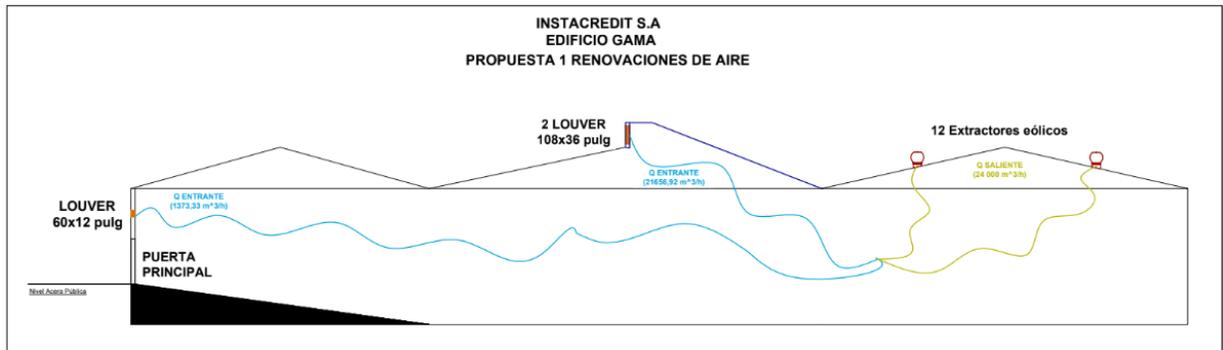
**Figura 2.**  
*Vista lateral de la propuesta 1*



En este se identifica que se requiere una elevación en la estructura del techo de forma tal que aire pueda ingresar por medio de los dos louvers colocados en este reforzamiento debido a que, el resto de los laterales del edificio son las colindancias con los edificios y casas vecinas por lo que, no pueden colocarse sobre estas superficies.

Además, el levantamiento se requiere para que el aire ingrese directamente y no se vea influenciado por el techo del bloque 1. Por otra parte, los extractores se instalarán únicamente en el bloque 3, la cual representa la mayor área y a su vez, estos puedan eliminar todo el caudal de aire que ingreso por los louvers, dicho movimiento de masas de aire se muestra en la figura 3.

**Figura 3.**  
*Movimiento de las masas de aire con la propuesta 1*



Por último, el costo total de la implementación de este diseño corresponde a \$5810 sin IVA, para más detalle ver el apéndice 4.

### 1.2 Propuesta 2: Louvers y extractor centrífugo.

La segunda propuesta consiste en la instalación de louvers y extractores centrífugos de manera que se emplee una combinación de un sistema natural y otro mecanizado, tal y como se presenta en el cuadro 6, basados en los resultados del apéndice 2.

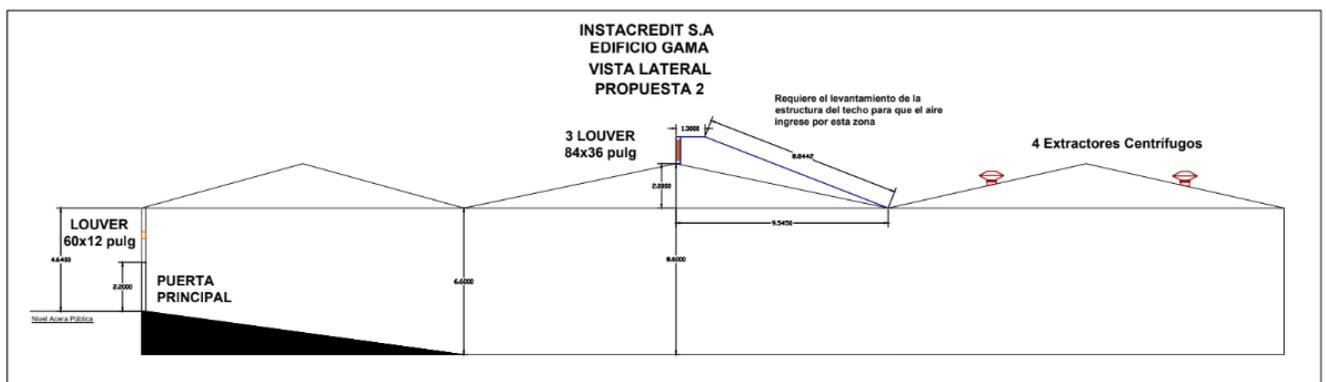
**Cuadro 6. Características del diseño de la propuesta 2**

Propuesta 2				
	Marca	Modelo	Características	Referencia
Louver	NAMM	HL 245 Louver Estacionario de Ventilación Industrial	<p>Contiene aletas tipo con ángulos de inclinación de 45°</p> <p>Realizado en material anticorrosivo (Aleación de aluminio en color blanco)</p> <p>Velocidad máxima posible 553 pies/min y Área libre máxima de 20,57 pies<sup>2</sup></p> <p>Penetración por lluvia 0,01 onz/pie<sup>2</sup></p> <p>Se le adiciona malla pajarrera</p>	
	Marca	Modelo	Características	Referencia
Extracto Centrifugo	SODECA	Extractor centrífugo de tejado (CRF-450- 4M)	<p>Material: Acero Galvanizado</p> <p>Consumo eléctrico: 230v/ventilador</p> <p>Potencia: 0,55kW</p> <p>Monofásico</p> <p>Nivel de presión sonora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspiración: 53 dB</li> <li>- Descarga: 59 dB</li> </ul>	

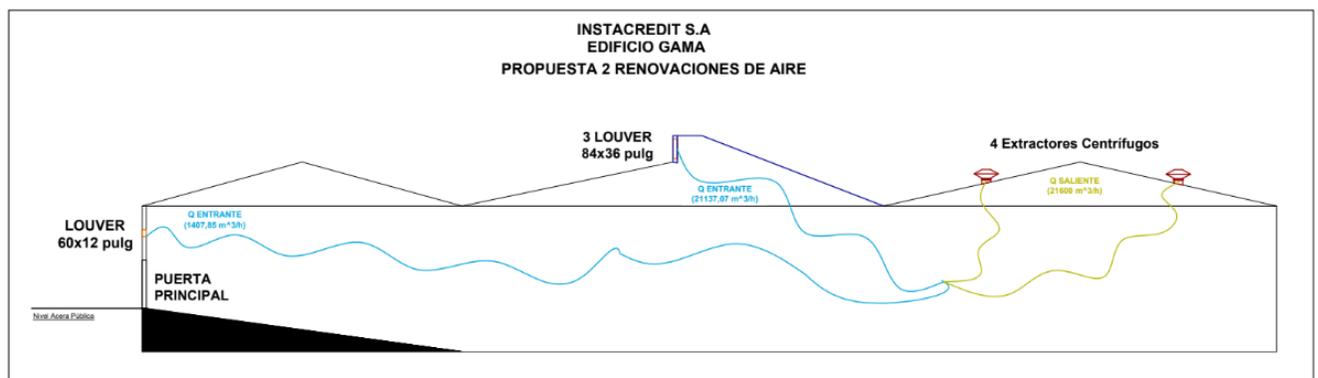
Al igual que la propuesta anterior, esta sugiere un reforzamiento de la estructura del techo para instalar tres louvers (84x36pulg) y un será colocado sobre la puerta de acceso a la rampa (60x12pulg). Esta propuesta pretende colocar cuatro extractores centrífugos sobre el tercer bloque. Cabe mencionar que, al requerir un motor, dichos extractores generan ruido de 53 a 59 dB que actualmente no se tiene en el edificio.

En la figura 4 se muestra la distribución de esta propuesta y en la figura 5 los movimientos de masas de aire dentro del local.

**Figura 4.**  
*Vista lateral de la propuesta 2*



**Figura 5.**  
*Movimiento de las masas de aire con la propuesta 2*

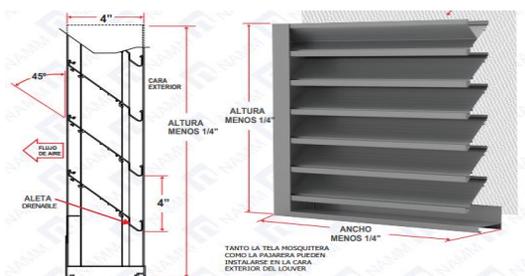


Este diseño representa un costo total de \$8335 sin IVA, detallados en el apéndice 4.

### **1.3 Propuesta 3: Louver, ventilador mecanizado y extractores eólicos**

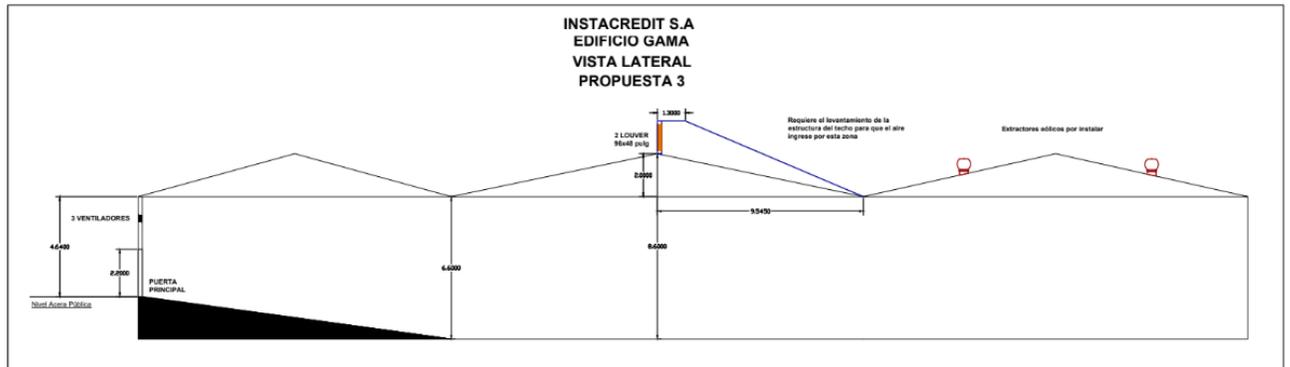
La última propuesta de esta sección contiene ventiladores mecanizados para el bloque 1, louvers con reforzamiento en el techo y extractores eólicos; esta selección se basa en los cálculos del apéndice 3 y se detalla en el cuadro 7.

**Cuadro 7. Características del diseño de la propuesta 3**

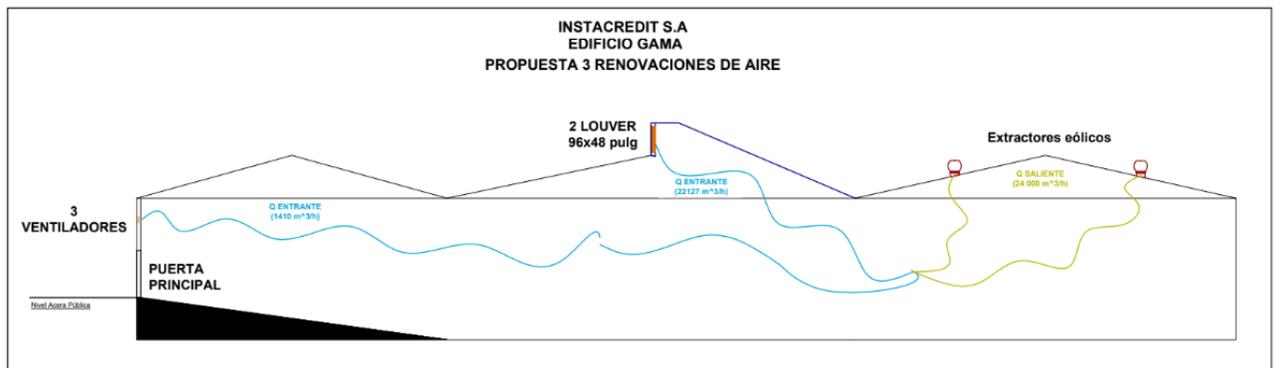
Propuesta 3				
	Marca	Modelo	Características	Referencia
Louver	NAMM	HL 445 Louver Drenable de Aluminio Extruido	<p>Contiene aletas tipo con ángulos de inclinación de 45</p> <p>Realizado en material anticorrosivo (Aleación de aluminio en color blanco)</p> <p>Velocidad máxima posible 973,9 pies/min y Área libre máxima de 53,94 pies<sup>2</sup></p> <p>Contiene un sistema de drenaje</p> <p>Se le adiciona malla pajarera</p>	 <p>45°</p> <p>4"</p> <p>4"</p> <p>CARA EXTERIOR</p> <p>ALTORE MENOS 1/4"</p> <p>ALTORE MENOS 1/4"</p> <p>ANCHO MENOS 1/4"</p> <p>ALETA DRENABLE</p> <p>FLUJO DE AGUA</p> <p>TANTO LA TELA MOSQUITERA COMO LA PALANCA PUEDEN INSTALARSE EN LA CARA EXTERIOR DEL LOUVER</p>
	Marca	Modelo	Características	Referencia
Ventilador Helicoidal Mural	Soler&Palau	HXM-200	<p>Motor monofásico (220V)</p> <p>Cable de conexión 50cm</p> <p>Motor protegido ante la corrosión</p> <p>Potencia absorbida 19W</p> <p>Nivel presión sonora 39dB</p>	
	Marca	Modelo	Características	Referencia
Extracto Eólico	ANZOLA	Extractor de aire sin motor tipo eólico EO-16	<p>Su principal material es el aluminio</p> <p>No presenta consumo eléctrico</p> <p>Liviano</p> <p>Bajos niveles de presión sonora</p>	

Estos equipos se distribuirán en el edificio tal y como se representa en la figura 6 incluyendo tres ventiladores, 2 louvers y 6 extractores eólicos. Por otra parte, los movimientos de las masas de aire representadas en la figura 7.

**Figura 6.**  
*Vista lateral de la propuesta 3*



**Figura 7.**  
*Movimientos de masas de aire de la propuesta 3*



La implementación de este diseño corresponde a un costo total de \$7725 sin IVA, la cual se detalla en el apéndice 4.

### 1.4 Comparación de propuestas de solución para la ventilación de zonas comunes

La comparación de las propuestas se hará por medio de la matriz con criterios de valoración que se presenta en el cuadro 8.

**Cuadro 8.** *Matriz de valoración de los criterios de comparación*

Puntuación	Criterios de Comparación				
	Salud y Seguridad	Ambiente	Económico	Sociocultural	Estándares aplicables
1	Permite un caudal para más de 4 renovaciones/h de aire en el edificio	Posee una vida útil más larga y no incrementa el consumo energético actual	Posee el costo de implementación más bajo de las propuestas	Los colaboradores no requieren una formación especial para la implementación de la propuesta	La cantidad de renovaciones de aire permiten la disminución del porcentaje de humedad a un 60% según lo establecido en la INTE 31-08-08:2016
2	Permite un caudal para 4 renovaciones/h de aire en el edificio	Posee una vida útil más larga y requiere un consumo energético bajo	Posee el costo de implementación intermedio de las propuestas	Los colaboradores requieren de una capacitación intermedia para la implementación de la propuesta	La cantidad de renovaciones de aire permiten la disminución del porcentaje de humedad a un 65% según lo establecido en la INTE 31-08-08:2017
3	Permite un caudal para menos de 4 renovaciones/h de aire en el edificio	Posee una vida útil más corta y requiere un consumo energético alto	Posee el costo de implementación más alto de las propuestas	Los colaboradores requieren de una capacitación avanzada para la implementación de la propuesta	La cantidad de renovaciones de aire permiten la disminución del porcentaje de humedad a un 65% según lo establecido en la INTE 31-08-08:2018

A través de esta matriz se procedió a elegir la propuesta que más se adecúa a las necesidades y criterios establecidos tal y como se muestra en el cuadro 9.

**Cuadro 9. Comparación de propuestas**

Criterios de Comparación	Salud y Seguridad	Ambiente	Económico	Sociocultural	Estándares aplicables	Total
<b>Puntuación</b>	2	1	1	1	2	7
Propuesta 1	El caudal está exclusivamente para 4 renovaciones que son las mínimas recomendadas en la normativa nacional	No considera consumo eléctrico	Costo total: \$5810	No se requiere de formación especial	Debido al caudal que brinda el sistema no permite disminuir más de los 65% de humedad ya que requeriría de mayores renovaciones para mayor disminución	
<b>Puntuación</b>	2	3	3	2	2	12
Propuesta 2	El caudal está exclusivamente para 4 renovaciones que son las mínimas recomendadas en la normativa nacional	Los extractores centrífugos tienen un consumo de menos de 5w y 230 V cada uno	Costo total: \$8335	El equipo de mantenimiento requiere de capacitación técnica para las labores en los extractores centrífugos	Debido al caudal que brinda el sistema no permite disminuir más de los 65% de humedad ya que requeriría de mayores renovaciones para mayor disminución	
<b>Puntuación</b>	2	3	2	2	2	11
Propuesta 3	El caudal está exclusivamente para 4 renovaciones que son las mínimas recomendadas en la normativa nacional	Es un sistema que requiere mayor mantenimiento a la larga, con consumos de 220 V y 19 w cada ventilador	Costo total: \$7725	El equipo de mantenimiento requiere de capacitación técnica para las labores en los ventiladores	Debido al caudal que brinda el sistema no permite disminuir más de los 65% de humedad ya que requeriría de mayores renovaciones para mayor disminución	

De acuerdo con lo presentado en el cuadro 9, se logró determinar que la propuesta que satisface las necesidades de ventilación y a las capacidades de la empresa es la propuesta 1. La diferencia radica en que, este diseño es el que implica menor costo económico en comparación con las otras dos propuestas; asimismo, es la única de las propuestas que no requiere de consumo energético para poder funcionar efectivamente.

Esta característica es muy importante para la empresa dado que, esta se encuentra en búsqueda del galardón de bandera azul ecológico en la que tiene como meta la reducción del consumo energético en un 25% del consumo actual. Por lo que, esta propuesta es la que asegura que el edificio contará con mejores condiciones de ventilación, que beneficiarán la salud de los colaboradores en aras de alcanzar una de las principales metas de este programa de control.

## **2. Sistema de ventilación para zonas 7 y 8**

Para estas zonas, se debe hacer mención que ambas cuentan con unidades sencillas de equipos de A/C por lo que, los mismos se mantendrán en las tres propuestas dado que, estos A/C requieren fuentes de retorno de aire. A su vez, los tres diseños son aplicables si se aplican en conjunto con la propuesta escogida en el punto anterior.

### **2.1 Propuesta 1: Rejillas de toma y expulsión de aire**

Este primer diseño implica la instalación de dos rejillas que habiliten el ingreso y egreso del aire dentro de las oficinas, para que dentro el equipo de A/C el circuito frigorífico mantenga el aire interior en 23°C. Por lo que este diseño considera a las rejillas Kool-air (figura 8) con un área eficiente de 0,08m<sup>2</sup> con dimensiones de 1000x200x47 mm cada una y con caudales de 500 y 600 m<sup>3</sup>/h para las zonas 7 y 8 respectivamente, visualizado con mayor detalle en el cuadro x.

**Figura 8.**  
Rejilla Koolair 25-H



Nota: Koolair. [Imagen], por Koolair serie 20.2 Rejillas de retorno y ventilación.  
([https://www.koolair.com/wp-content/pdf/cat/Serie\\_20\\_2\\_es.pdf](https://www.koolair.com/wp-content/pdf/cat/Serie_20_2_es.pdf))

**Cuadro 10.** Especificaciones de la propuesta 1

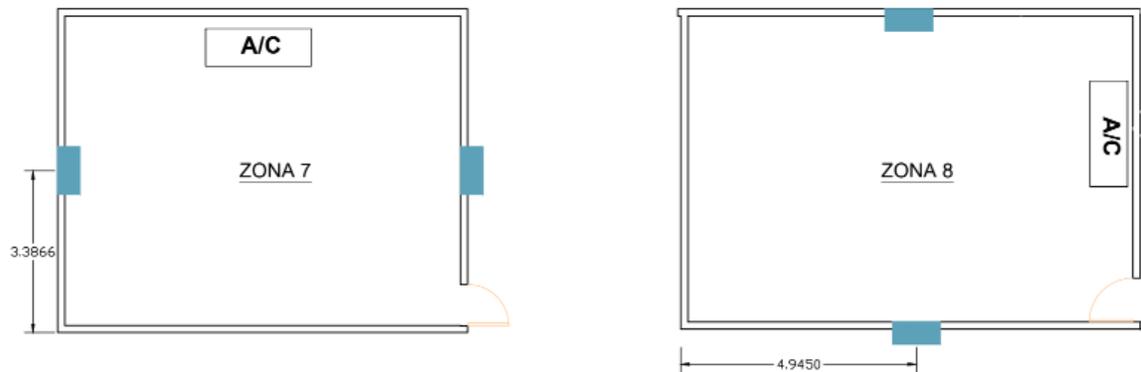
Propuesta 1										
Rejillas de toma y expulsión de aire										
Zona	Requerimientos				Tipo de rejilla	Especificaciones				
	Q	Velocidad	Presión	Nivel Sonoro		Q	Velocidad	Presión	Nivel Sonoro	Cantidad Requerida
	(m <sup>3</sup> /h)	(m/s)	Pa	(dB)		(m <sup>3</sup> /h)	(m/s)	Pa	(dB)	
7	540	> 0,8	2,25	<55	Koolair 25-H	600	2,1	7	28	2
8	469,2					500	1,7	5	24	2

La propuesta tiene un costo asociado de \$245,28 sin IVA detallado en el apéndice 5, además, se debe mencionar pretende que las rejillas sean colocadas a una altura de dos metros desde el suelo y distribuidas como se representa en la figura 9.

**Figura 9.**

*Distribución de propuesta 1 en las zonas correspondientes*

**INSTACREDIT S.A  
ZONAS 7 Y 8  
PROPUESTA 1**



**2.2 Diseño 2: Ventilador Helicoidal Mural Soler & Palau**

Este diseño considera instalar dos ventiladores helicoidales murales de la marca Soler & Palau (figura 10) de forma que permita un retorno con aire renovado para posteriormente ser acondicionado a través del equipo de A/C. Este tiene dimensiones de 330x330x100mm y debe ser agregado con una rejilla protectora que impida el acceso a las aspas del ventilador.

**Figura 10.**

*Ventilador helicoidal mural Soler & Palau HXM-250*



Nota: Soler & Palau. [Imagen], por Soler y Palau (SP) Axiales Directos Serie HXM.  
(<https://www.solerpalau.mx/producto.php?linea=Comercial&modelo=Axiales+Directos&submodelo=HXM>)

Para obtener las cuatro renovaciones de aire recomendadas en la normativa nacional para oficinas, los ventiladores deben suplir caudales de 540 y 469,2 m<sup>3</sup>/h (zonas 7 y 8 respectivamente); por lo que el detalle de los cálculos y características se tabulan en el cuadro 11. Por otra parte, se determinó como valor máximo recomendable 50 dB de presión sonora ya que, dentro de estas oficinas se llevan a cabo labores de *call center*.

**Cuadro 11. Especificaciones de la propuesta 2**

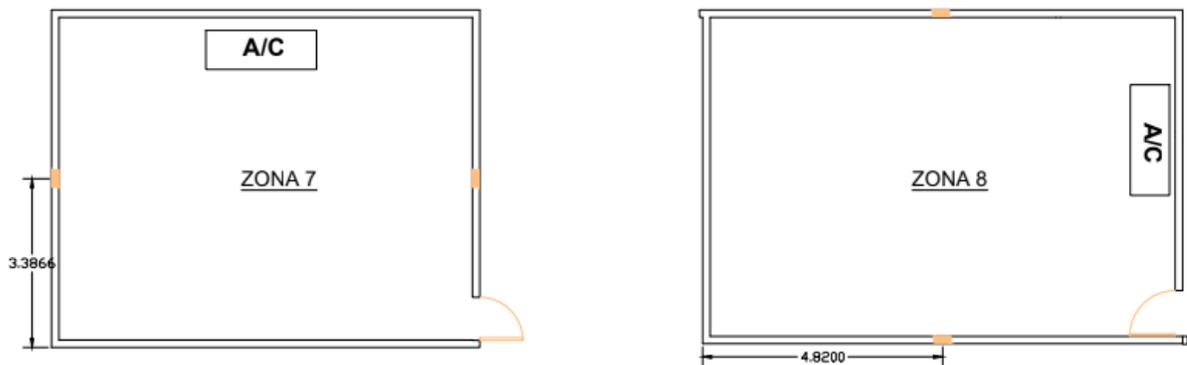
Propuesta 2										
Ventilador Helicoidal Mural Soler & Palau HXM-250										
Zona	Requerimientos				Especificaciones					
	Q	Velocidad	Presión	Nivel Sonoro	Q (máx)	Peso	Potencia Absorbida	Intensidad	Nivel Sonoro	Cantidad Requerida
	(m <sup>3</sup> /h)	(m/s)	Pa	(dB)	(m <sup>3</sup> /h)	(kg)	(W)	(A)	(dB)	
7	540	> 0,8	2,25	<55	810	2,4	30	0,1	48	2
8	469,2									2

En lo que respecta al costo total, se estima un presupuesto de \$580 sin IVA, como se detalla en el apéndice 5. Finalmente, para la colocación de los ventiladores se hará a una altura de 1.90m y serán distribuidos como se muestra en la figura 11.

**Figura 11.**

*Distribución de los ventiladores helicoidales murales S&P HXM-250*

**INSTACREDIT S.A**  
**ZONAS 7 Y 8**  
**PROPUESTA 2**



### 2.3 Propuesta 3: Ventiladores Helicoidales Murales Sisteven

Al igual que la propuesta anterior se escoge un ventilador helicoidal mural para lograr el intercambio de aire de las oficinas hacia las zonas comunes y viceversa. Para esta opción, se emplea el ventilador marca Sisteven HAS 25-4M (figura 12) con rejilla de protección contra contactos con dimensiones de 370x320x110mm.

**Figura 12.**

*Ventilador helicoidal mural Sisteven HAS 25-4M*



Nota: Airprotek. [Imagen], por Airprotek Ventilador axial HAS.

(<https://airprotek.com.ec/ventiladores-industriales/ventiladores-axiales/42>)

La elección de este ventilador se dio por medio del análisis de los requerimiento y especificaciones del producto como se detalla en el cuadro 12. Por otra parte, una consideración importante es que el costo total para la instalación de estos equipos corresponde a \$720 sin IVA como se muestra en el apéndice 5.

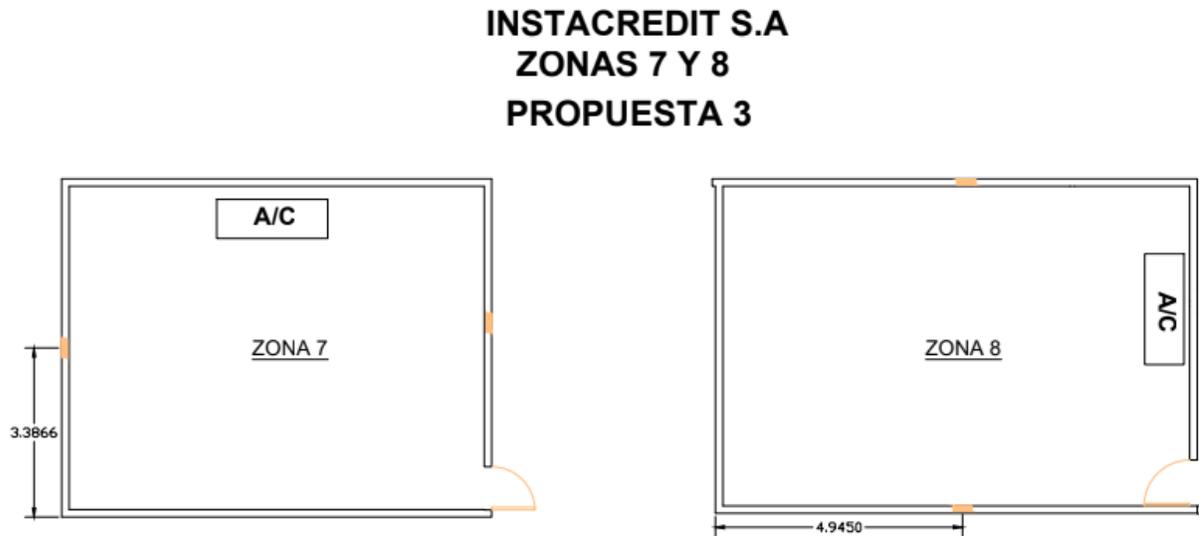
**Cuadro 12.** *Especificaciones de la propuesta 3*

Propuesta 3										
Ventilador Helicoidal Mural Sisteven HAS 24-4M										
Zona	Requerimientos				Especificaciones					
	Q	Velocidad	Presión	Nivel Sonoro	Q (máx)	Peso	Potencia Absorbida	Intensidad	Nivel Sonoro	Cantidad Requerida
	(m <sup>3</sup> /h)	(m/s)	Pa	(dB)	(m <sup>3</sup> /h)	(kg)	(W)	(A)	(dB)	
7	540	> 0,8	2,25	<55	750	3	50	0,25	53	2
8	540									2

Estos serán dispuestos a una altura de 1.85m de altura desde el nivel del suelo bajo la distribución que se muestra en la figura 13.

**Figura 13.**

*Distribución de los ventiladores helicoidales murales Sisteven HAS 24-4M*



**2.4 Comparación de propuestas de solución**

A pesar de que son zonas en específico, se emplea la matriz de criterios de valoración representada en el cuadro 8, debido a la razón de que estos controles son para condiciones termohigrométricas. Por lo que en el cuadro 13 se presenta la comparación de los diseños presentados en la sección 2.

**Cuadro 13. Matriz comparativa entre propuestas de solución para las zonas 7 y 8**

Criterios de Comparación	Salud y Seguridad	Ambiente	Económico	Sociocultural	Estándares aplicables	Total
<b>Puntuación</b>	2	1	1	1	2	7
Propuesta 1	El caudal está exclusivamente para 4 renovaciones que son las mínimas recomendadas en la normativa nacional	No considera consumo eléctrico	Costo total: \$245,28	No se requiere de formación especial	Debido al caudal que brinda el sistema no permite disminuir más de los 65% de humedad ya que requeriría de mayores renovaciones para mayor disminución	
<b>Puntuación</b>	2	3	2	2	2	11
Propuesta 2	El caudal está exclusivamente para 4 renovaciones que son las mínimas recomendadas en la normativa nacional	Cada ventilador tiene una potencia de 30w y una intensidad de 0,01A, lo que implica un consumo de 300v	Costo total: \$580	El equipo de mantenimiento requiere de capacitación técnica para las labores en los ventiladores	Debido al caudal que brinda el sistema no permite disminuir más de los 65% de humedad ya que requeriría de mayores renovaciones para mayor disminución	
<b>Puntuación</b>	2	2	3	2	2	11
Propuesta 3	El caudal está exclusivamente para 4 renovaciones que son las mínimas recomendadas en la normativa nacional	Cada ventilador tiene una potencia de 50w y una intensidad de 0,25A, lo que implica un consumo de 200v	Costo total: \$720	El equipo de mantenimiento requiere de capacitación técnica para las labores en los ventiladores	Debido al caudal que brinda el sistema no permite disminuir más de los 65% de humedad ya que requeriría de mayores renovaciones para mayor disminución	

De acuerdo con la comparación presentada en el cuadro 13, se determina que a pesar de que todas las opciones solucionan los problemas de las zonas estudiadas, se escoge la primera propuesta debido a que:

- Representa el diseño más económico, el cual en este caso es un punto definitivo porque como se especificó al inicio, cualquiera de las tres propuestas requiere la aplicación de la opción escogida para las zonas comunes; esto implica una inversión final de \$6055,28.
- No requiere consumo eléctrico por lo que, se acopla con las necesidades de la empresa de reducción de este rubro para la participación en el programa de bandera azul ecológica.
- Las rejillas tienen la capacidad de permitir las 4 renovaciones de aire por hora y, además, cuenta con el menor nivel de presión sonora 24 a 28 dB, por lo que no va a interferir en las labores de los colaboradores.
- Finalmente, los tres diseños requieren de un control y mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de A/C de manera de que, el aire permanezca en las mismas condiciones de temperatura y humedad.

### **3. Control de condiciones de iluminación**

Para este caso, se diseñan controles ingenieriles para las zonas 2, 3, 4, 5, 9 y 10; no obstante, cabe recalcar que se busca estandarizar un mismo sistema en todas las áreas por lo que, se presentan tres diseños genéricos que se puedan acoplar a las necesidades de cada oficina. Las propuestas fueron diseñadas por medio de la simulación del DIALux, en el que se establecieron los valores de colores falso e isolíneas del plano útil según se presenta en el cuadro 14.

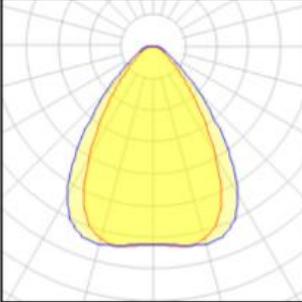
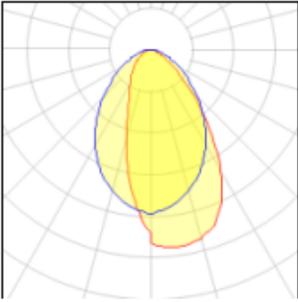
**Cuadro 14.** *Colores falsos e isólineas de la iluminación*

Colores Falsos		Isolíneas	
Color	Iluminancia (lux)	Color	Valor (lx)
	1000	[Color: Yellow-Orange]	100
[Color: Red]	800		
[Color: Orange]	750		
[Color: Yellow]	600	[Color: Light Orange]	300
[Color: Green]	500		
[Color: Cyan]	300		
[Color: Blue]	150	[Color: Light Grey]	500
[Color: Purple]	75		
[Color: Black]	0		

### 3.1 Propuesta 1: Cambio de luminarias y adición de luminarias laterales

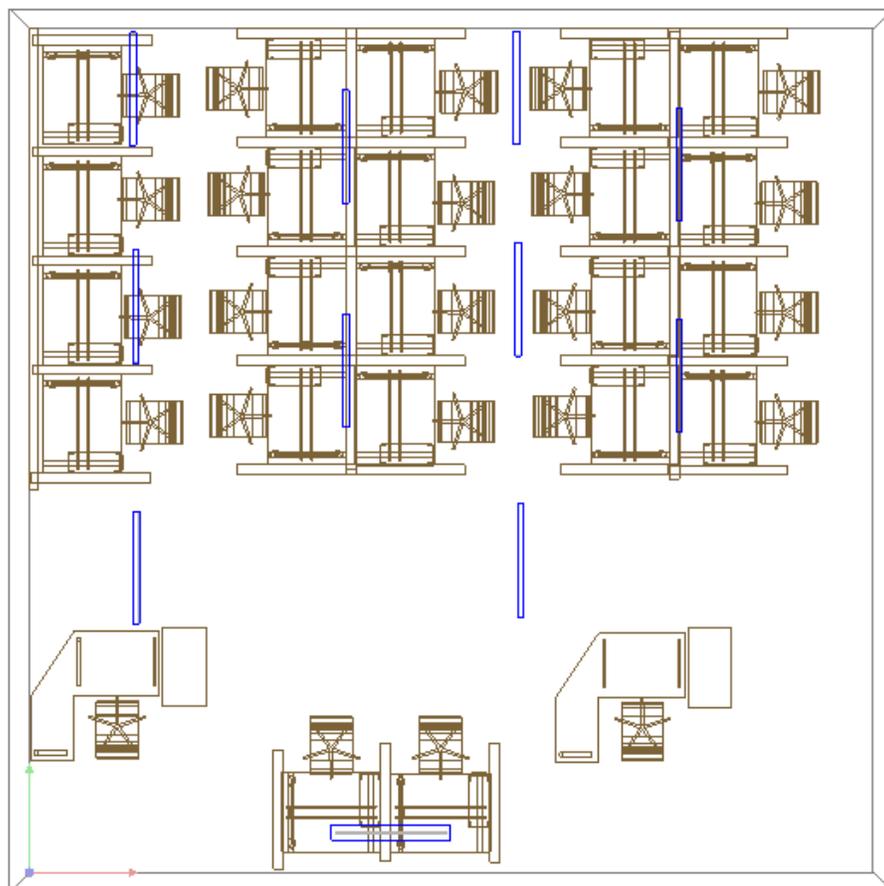
Este diseño no implica una modificación en la distribución actual de las luminarias sino en una sustitución de estas por una LED y adicionar luminarias laterales en sitios específicos para iluminar puestos que estén fuera del alcance ya establecido. En este caso no se establece ninguna modificación del mobiliario, distribución y colores; en el siguiente cuadro se muestran las luminarias que incluyen el diseño.

**Cuadro 15. Características de la propuesta 1 de iluminación**

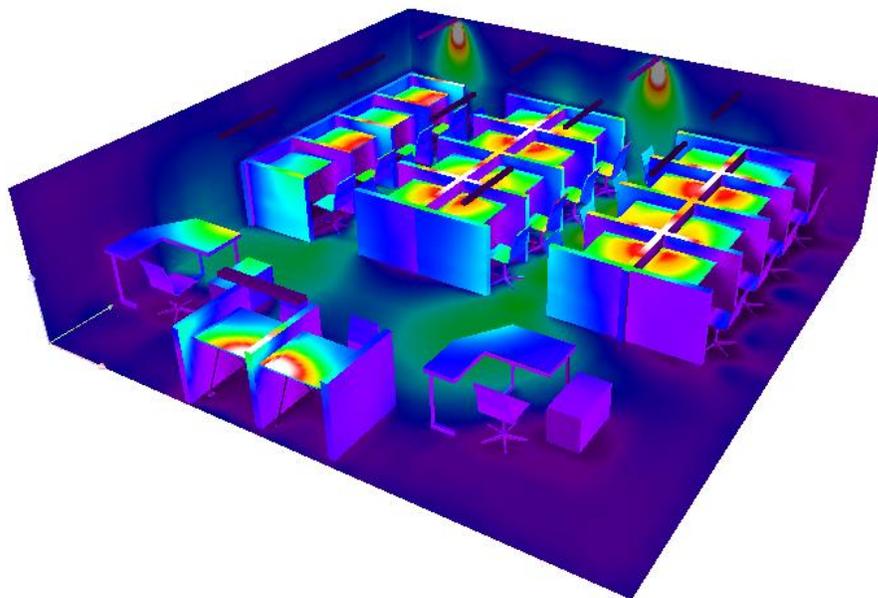
Propuesta 1					
Luminaria	Referencia	Salida de Luz	Flujo total (lm)	Tipo de lámpara	Cantidad
PHILIPS- MAXOS FUSION LL512X 1 XLED31S/830 MB LL500X			2900	Incandescente	10
CARDI - BOX TAVLA 4000K E7018345			2000	LED	1

Al realizar la simulación por medio del DIALux se obtienen los planos de distribución de luminarias (figura 14) en esta se encuentran las diez luminarias Philips y una en posición horizontal Cardi, colores falsos (figura 15) e isólineas (figuras 16).

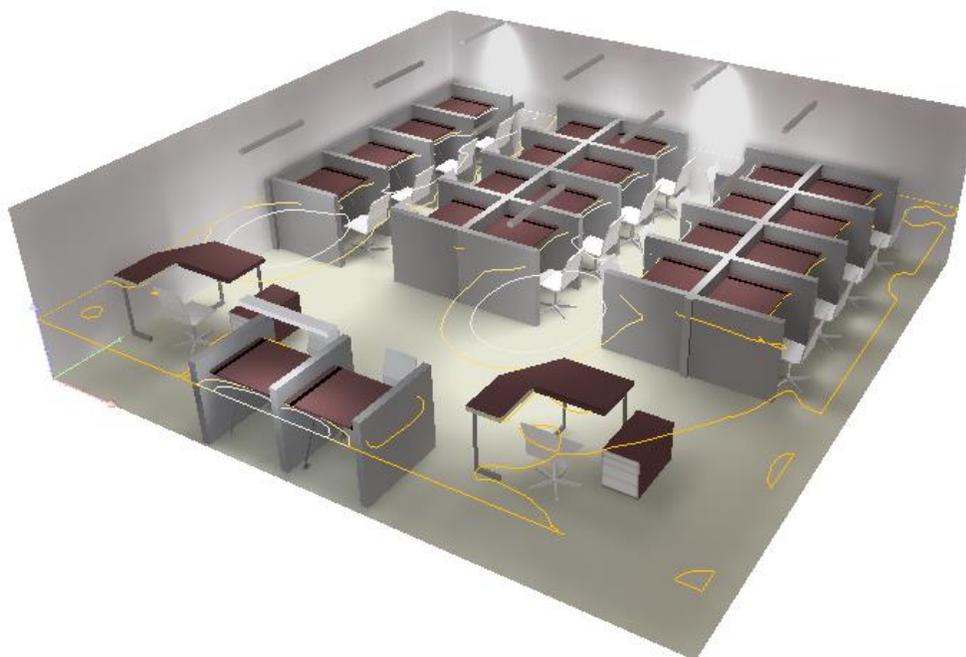
**Figura 14.**  
*Plano de distribución de luminarias*



**Figura 15.**  
*Distribución de colores falsos de la propuesta 1*



**Figura 16.**  
*Distribución de isólinas de la propuesta 1*



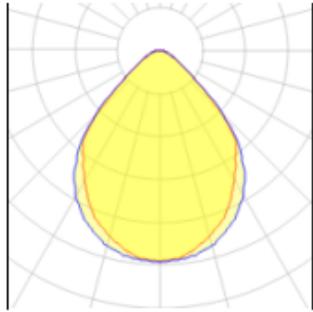
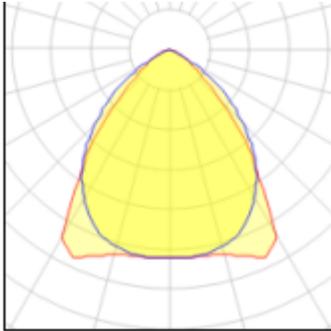
En ambas figuras se visualiza que la iluminación con esta propuesta supera en promedio los 500 lux, por otro lado, al mantener los paneles divisorios con la altura actual de 1,20 m, se logra dividir la iluminancia de forma uniforme en los puestos del call center. Ahora bien, en lo que respecta a los costos asociados, se estima un presupuesto total de \$586,8 sin incluir el IVA tal como se muestra en el apéndice 6.

### **3.2 Propuesta 2: Cambio de luminarias y modificaciones del mobiliario**

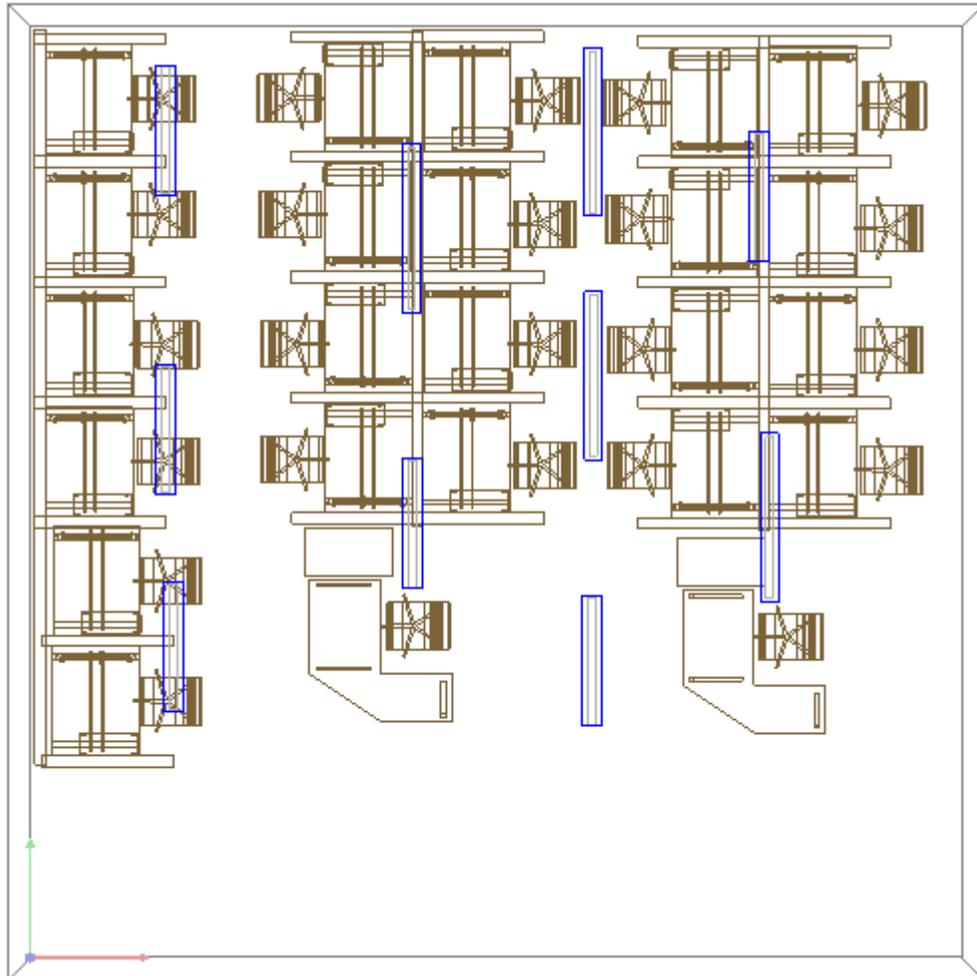
Para este diseño se considera emplear el sistema actual de iluminación, es decir, mantener la distribución, cantidad y posición de las luminarias en las oficinas de trabajo, sin embargo, con la modificación en el tipo de luminaria y la altura de los paneles divisorios del mobiliario.

En el cuadro 16 se muestra con mayor detalle las luminarias que requiere este diseño y con las cuales se dio la simulación en el software DIALux. Mientras que, en las figuras 17, 18 y 19 se detallan los cambios generados en la distribución de la iluminación y el nivel promedio de iluminancia (mayor a 500 lux) recomendados por la normativa nacional.

**Cuadro 16.** Especificaciones de la propuesta 2 de iluminación

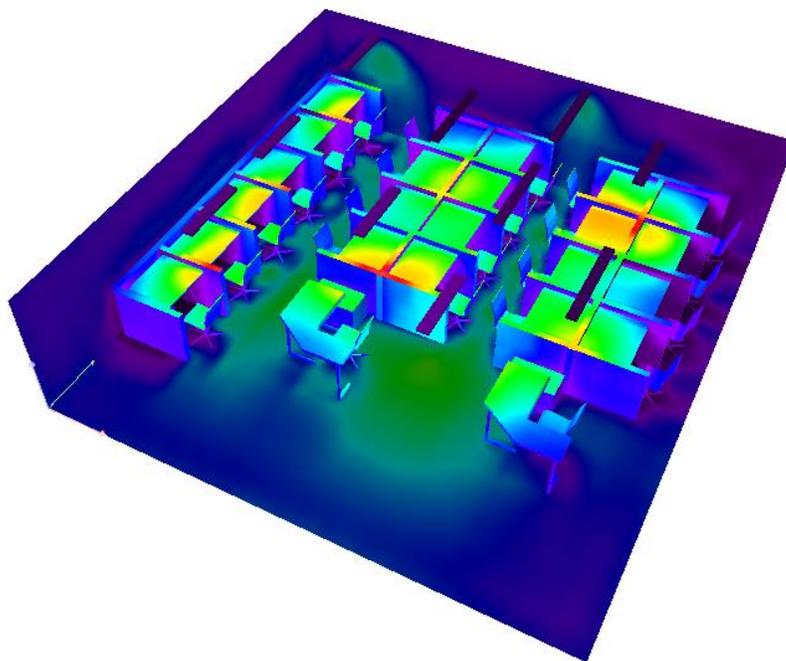
Propuesta 2					
Luminaria	Referencia	Salida de Luz	Flujo total (lm)	Tipo de lámpara	Cantidad
PHILIPS - SMARTFORM TCS460 TCS460 1XTL5-35W HFP MLO-PC TCS460			3325	Incandescente	4
SYLVANIA - RANA LED D W CM+P 1*LH DA 3K 51216			2898	LED	6

**Figura 17.**  
*Plano de distribución de luminarias de la propuesta 2*

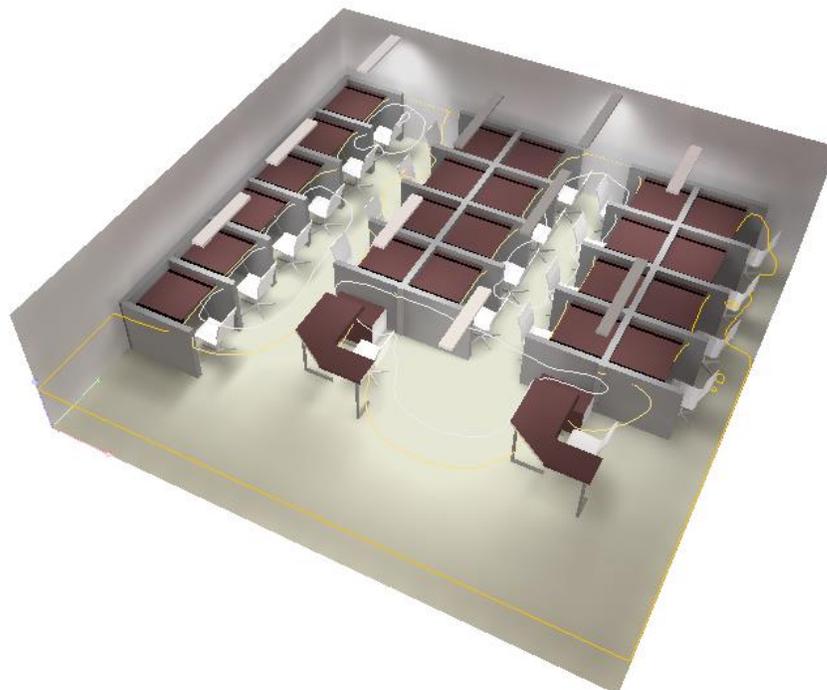


Además de la distribución de las luminarias, se deben llevar a cabo movimientos en el mobiliario para que la iluminancia sea uniforme en todos los puestos de trabajo, tal como se aprecia en la figura 18 así como, la disminución de la altura de los paneles divisorios a 1 metro. Por otra parte, el costo de implementación estimado es de \$932 sin IVA (apéndice 6); no obstante, la empresa cuenta con mobiliario almacenado que concuerda con estas características, por lo que el costo total podría presentar una variación.

**Figura 18.**  
*Distribución de colores falsos de la propuesta 2*



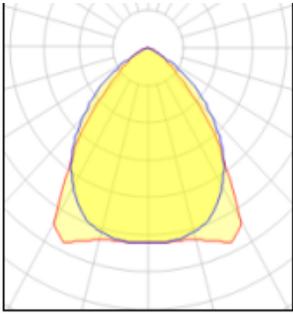
**Figura 19.**  
*Distribución de isólinas de la propuesta 2*



### 3.3 Propuesta 3: Cambio del sistema de iluminación

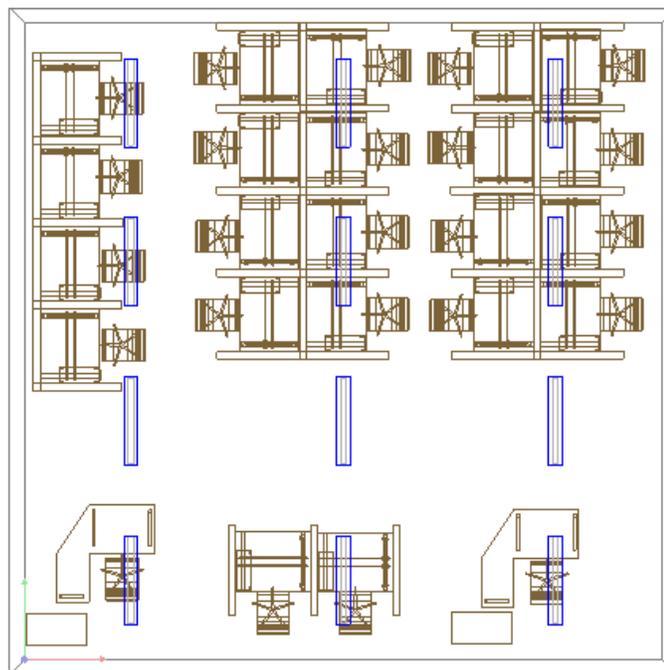
En este sistema se considera una modificación total del sistema de iluminación, sin embargo, no se sugieren cambios en el mobiliario actual ni en la altura de los cielos debido a que la estructura del edificio no permite este cambio. Ahora bien, en el cuadro 17, se brindan las algunas características sobre la luminaria a emplear.

**Cuadro 17.** Especificaciones de la propuesta 3 de iluminación

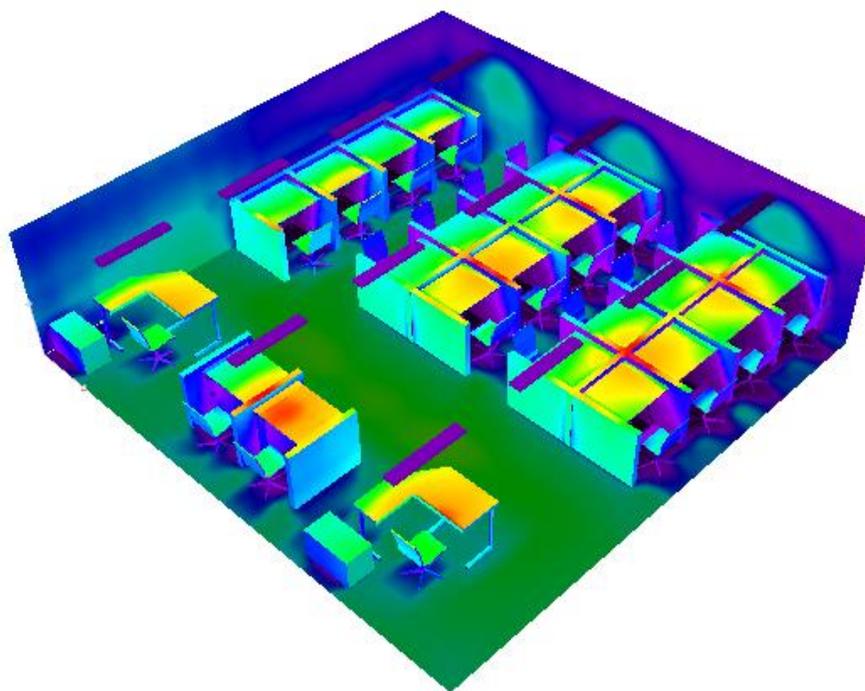
Propuesta 3					
Luminaria	Referencia	Salida de Luz	Flujo total (lm)	Tipo de lámpara	Cantidad
SYLVANIA - RANA LED D W CM+P 1*LH DA 3K 51216			2898	LED	12

Por medio del software DIALux, se obtuvo la nueva distribución con doce luminarias que reparte la luminancia uniformemente con promedios de 500 lux, como se logra visualizar en las figuras 20, 21 y 22.

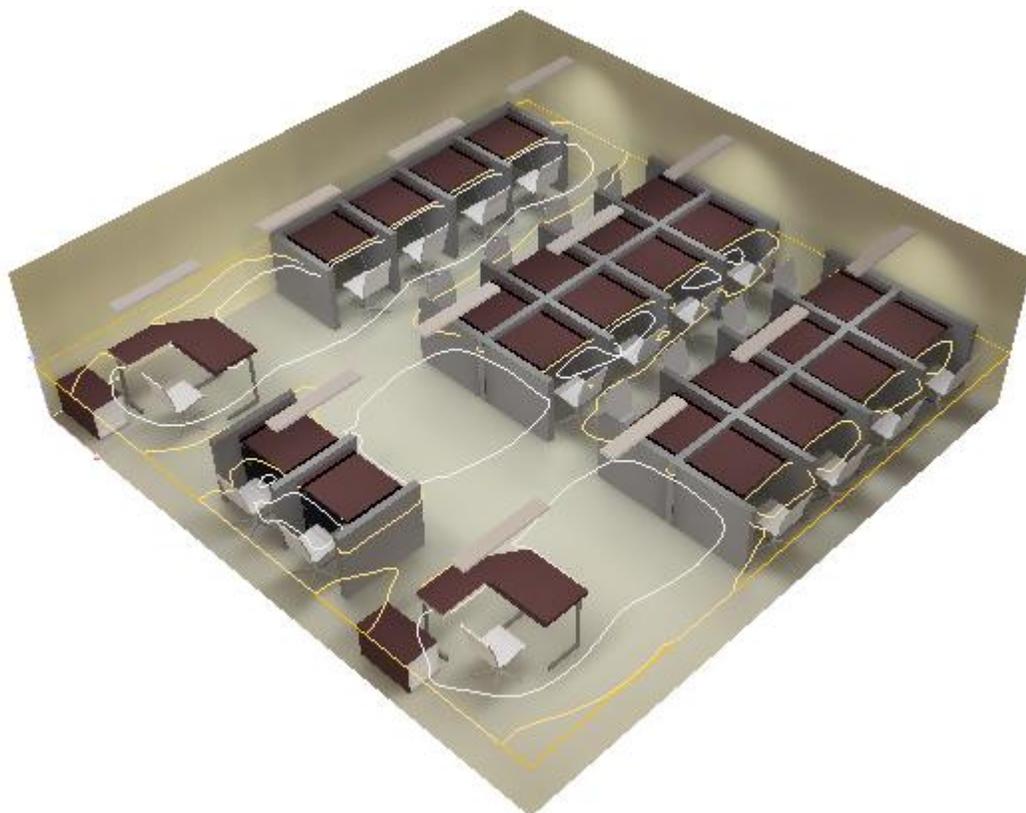
**Figura 20.**  
*Plano de distribución de luminarias de la propuesta 3*



**Figura. 21.**  
*Distribución de colores falsos en la propuesta 3*



**Figura 22.**  
*Distribución de isólinas en la propuesta 3*



Esta propuesta requiere el presupuesto más elevado, alcanzando los \$1808 sin IVA tal como se presenta en el apéndice 6.

### 3.4 Comparación de propuestas de solución de iluminación

Esta comparación se basa en la matriz con criterios de valoración que se encuentra contenida en el cuadro 18.

**Cuadro 18.** Matriz de criterios de valoración para la iluminación

Puntuación	Criterios de Comparación				
	Salud y Seguridad	Ambiente	Económico	Sociocultural	Estándares aplicables
1	El diseño evita en un 100% la presencia de deslumbramientos y sombras en los puestos de trabajos	Posee un consumo energético más bajo de las propuestas	Posee el costo de implementación más bajo de las propuestas	Los colaboradores no requieren modificar su espacio de trabajo	Alcanza los 500 lux que tal manera que permiten la uniformidad en la distribución de la iluminación
2	El diseño evita en un 85% la presencia de deslumbramientos y sombras en los puestos de trabajos	Posee un consumo energético intermedio entre las propuestas	Posee el costo de implementación intermedio de las propuestas	Los colaboradores requieren modificar su espacio de trabajo (mobiliario)	Alcanza los 500 lux y permite obtener la uniformidad de forma parcial en la distribución de la iluminación
3	El diseño evita en un 50% la presencia de deslumbramientos y sombras en los puestos de trabajos	Posee un consumo energético más alto de las propuestas	Posee el costo de implementación más alto de las propuestas	Los colaboradores requieren modificar la ubicación de espacio de trabajo	Alcanza los 500 lux, pero no se obtiene uniformidad en la distribución de la iluminación

Por lo que al aplicar la matriz de valoración para comparar las tres propuestas de solución al problema se obtienen los resultados del cuadro 19.

**Cuadro 19.** Comparación entre propuestas de solución de iluminación

Criterios de Comparación	Salud y Seguridad	Ambiente	Económico	Sociocultural	Estándares aplicables	Total
Puntuación	3	1	1	1	3	9
Propuesta 1	Algunos puestos de trabajo alcanzan los 900 lux, lo que podría generar deslumbramientos	Posee 225w en el total del sistema	Costo total: \$596,8	No se requiere de modificar su espacio de trabajo	No se presenta uniformidad al 100%	
Puntuación	1	2	2	2	1	8
Propuesta 2	El máximo alcanzable corresponde a 600 a 700lux, sobre sólo 2 puestos	Posee 280w en el total del sistema	Costo total: \$952	Se debe disminuir la altura de los paneles divisorios y a su vez movilizar a un personal de lugar	Es el diseño que brinda uniformidad en su distribución	
Puntuación	2	3	3	2	3	13
Propuesta 3	Algunos puestos de trabajo alcanzan los 750 lux, lo que podría generar deslumbramientos	Posee 334w en el total del sistema	Costo total: \$1808	Requiere movilizar a parte del personal dentro del área de trabajo	No se presenta uniformidad al 100%	

Tomando en consideración lo presentado en esta sección se puede lograr determinar que el diseño que mejor se acopla a las necesidades de salud y seguridad, así como requerimientos económicos es la opción dos; esto se debe a que:

- A pesar de que no es la propuesta más económica representa un costo y consumo eléctrico regular que logra obtener un porcentaje de uniformidad alto de acuerdo con los estándares aplicables.
- Al ser un diseño estándar de 72,25 m<sup>2</sup>, la opción permite adaptarse en los otros espacios dentro del área de trabajo
- Es necesario verificar la disponibilidad de mobiliario que tiene la bodega para corroborar si se pueden disminuir los costos.

## E. Validación de diseños ingenieriles

La validación de las propuestas ingenieriles se presenta a través de la siguiente matriz.

Matriz de Validación de Soluciones Ingenieriles								
Propuestas seleccionadas	Sistema de ventilación general (louvers y extractores eólicos) y zonas 7 y 8 (rejillas)	Sistema de iluminación con combinación de luminarias y modificaciones en el mobiliario						
Condiciones termohigrométricas				Iluminación				
Aspecto	Cumplimiento			Aspecto	Cumplimiento			
	Sí	No	N/A		Sí	No	N/A	
Salud y seguridad	Permite un caudal de 4 renovaciones/h de aire en el edificio	X			El diseño evita en un 100% la presencia de deslumbramientos y sombras en los puestos de trabajos	x		
					Los centros de trabajo cuentan con un sistema de iluminación natural y/o artificial seguro para los colaboradores (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 24)	x		
	En el local de trabajo cuenta con un sistema de ventilación natural o artificial que permita la renovación del aire (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 21)	x			La iluminación general cumple con la INTE/ISO 8995-1 (INTE 31-09-07:2016, Requisitos generales)	x		
					Las paredes cuentan con colores que eviten la reflexión de la luz (INTE 31-09-07:2016, Paredes)	x		
	La temperatura dentro del local de trabajo (oficinas, pasillos y áreas comunes) es constante (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 22)	X			Las ventanas y luminarias se mantienen limpias, es decir, libres de polvo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)	x		
					Las luminarias se encuentran en buen estado y funcionamiento (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)	x		

	El techo cuenta con material recubrimiento o aislante que impida o disminuya la transmisión de calor (INTE 31-09-07:2016, Techos)	x			Las luminarias cuentan con apantallamientos o difusores en buen estado (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)	x		
					La distribución y estado de las luminarias impide los deslumbramientos en los puestos de trabajo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)	x		
	El edificio cuenta con un sistema de ventilación que permita la renovación de aire según velocidad, forma de entrada, cantidad por hora y persona y condiciones de pureza, temperatura y humedad (INTE 31-09-07:2016, Sistemas de Ventilación)	x			Los puestos de trabajo están libres de reflejos y sombras incómodas (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)	x		
Ambiente	Posee una vida útil más larga y no incrementa el consumo energético actual	x			Posee un consumo energético más bajo de las propuestas	x		
Sociocultural	Los colaboradores no requieren una formación especial para la implementación de la propuesta	x			Los colaboradores no requieren modificar su espacio de trabajo	x		
Estándares aplicables	La cantidad de renovaciones de aire permiten la disminución del porcentaje de humedad a un 65% según lo establecido en la INTE 31-08-08:2017	x			Alcanza los 500 lux que tal manera que permiten la uniformidad en la distribución de la iluminación	x		

## F. Controles administrativos para las condiciones termohigrométricas e iluminación

En esta sección se detallan los procedimientos, listas de verificación y políticas requeridas para la implementación del programa de control de condiciones termohigrométricas e iluminación según los diseños escogidos en la sección anterior. Es necesario mencionar que cada documento tiene un alcance limitado e involucra a un sector de los interesados para poder darle seguimiento; para esto se establece la codificación que se presenta en el cuadro.

**Cuadro 20.** Siglas y significados de los controles administrativos

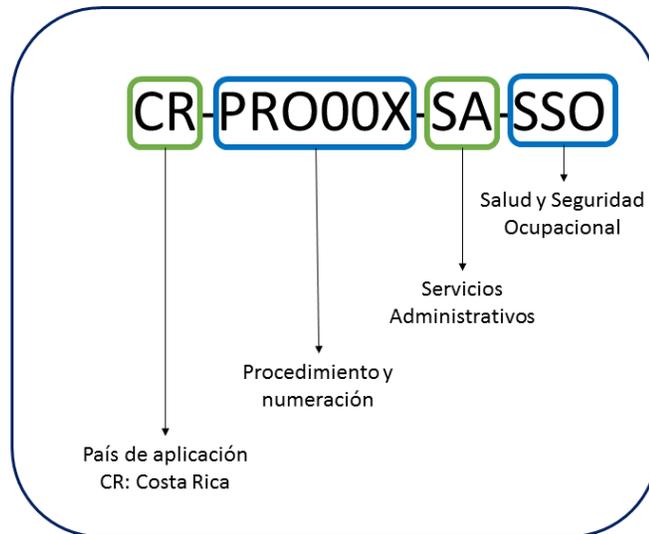
Siglas	Significado
PRO	Procedimiento de trabajo
LSV	Lista de verificación
PLI	Política Interna
BIM	Bitácora de Mantenimiento

### 1. Procedimientos de trabajo

Los procedimientos que establece este programa de control incluyen como principales responsables de la aplicación al Departamento de Saludo Ocupacional, Departamento de Mantenimiento y Consultorio Médico Corporativos debido a que, el personal general del CJC no tiene influencia directa en el nivel de exposición a los agentes, sino que son condiciones presentes en el trabajo.

Estos procedimientos se codifican de acuerdo con lo establecido por la empresa y como se detalla en la siguiente figura.

**Figura 23.**  
*Codificación interna de documentación*



Dentro de los procedimientos requeridos por este programa de control se detallan:

- Procedimiento de revisión de condiciones estructurales y arquitectónicas (CR-PRO001-SA-SSO)
- Procedimiento de mantenimiento ante condiciones termohigrométricas e iluminación (CR-PRO002-SA-SSO)
- Procedimiento de vigilancia de la salud epidemiológica (CR-PRO003-SA-SSO)

	<b>INSTACREDIT S.A</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN CONDICIONES ESTRUCTURALES Y ARQUITECTÓNICAS</b>		
<b>Dirección:</b> Financiera-Administrativa	<b>Código:</b> CR-PRO001-SA-SSO	<b>Versión</b>	<b>Fecha de liberación:</b>
<b>Área:</b> Servicios Administrativos / Salud y Seguridad Ocupacional	<b>Responsable:</b> Departamento de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional	01	<b>Fecha de actualización:</b>

## 1. Introducción

Establecer las acciones a seguir para la revisión de las condiciones estructurales y arquitectónicas en el CJC de Instacredit S.A relacionadas con el ambiente térmico e iluminación, de manera que se pueda garantizar espacios de trabajo seguro para la realización de las labores y que como consecuencia no haya impactos en la salud del personal.

## 2. Normatividad

### 2.1. Normatividad Interna

- Política Interna de Salud y Seguridad Ocupacional
- Política Interna de Infraestructura Lineamientos de seguridad, salud y cuidado de activos

### 2.2. Normatividad Externa

### 2.3. Manuales Relacionados

- N/A

### 2.4. Procedimientos Relacionados

- N/A

### 2.5. Instructivos y/o Guías Relacionadas

- N/A

## **2.6. Referencias Bibliográficas**

- N/A

## **3. Procedimiento de Revisión de Condiciones Estructurales y Arquitectónicas**

- El Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO) deberá aplicar la lista de verificación sobre condiciones estructurales relacionadas con el ambiente térmico (LSV001-SSO) con una frecuencia anual durante los primeros meses del año.
  - SSO deberá realizar un informe con un plazo de tres días que incluya los principales resultados y entregarlo directamente al Departamento de Infraestructura.
  - En caso de encontrar deficiencias en alguna de las zonas revisadas, se deberá coordinar con el Departamento de Mantenimiento las mejoras de las condiciones según corresponda y de acuerdo con las capacidades del departamento.
  - Si los resultados superan las habilidades del personal de mantenimiento, SSO debe coordinar con mínimos tres proveedores externos para los ajustes requeridos y con cotizaciones por los servicios.
  - Las cotizaciones se analizarán en conjunto con el Departamento de Infraestructura y Gerente Administrativo, para optar por la opción que brinde el mejor servicio basado en una relación costo-beneficio según el criterio de los departamentos involucrados.
  - Los ajustes deben realizarse en un periodo de dos meses como máximo, y posterior a los trabajos realizados el proveedor y/o departamento de mantenimiento debe realizar un informe de las mejoras realizadas.

	<b>INSTACREDIT S.A</b>			
	<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONDICIONES ESTRUCTURALES RELACIONADAS CON EL AMBIENTE TÉRMICO E ILUMINACIÓN</b>			
<b>Dirección:</b> Financiera-Administrativa	<b>Código:</b> LSV001-SSO	<b>Versión</b>	<b>Páginas:</b>	
<b>Área:</b> Salud y Seguridad Ocupacional	<b>Responsable:</b> Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional	01	1 de 2	
<b>Encargado:</b>		<b>Lugar:</b>		
<b>Fecha de aplicación:</b>				
<b>SECCIÓN I. CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS</b>				
ASPECTO	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	Sí	No	N/A	
1.1. En el local de trabajo cuenta con un sistema de ventilación natural o artificial que permita la renovación del aire (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 21)				
1.2. La temperatura dentro del local de trabajo (oficinas, pasillos y áreas comunes) es constante (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 22)				
1.3. El techo cuenta con material recubrimiento o aislante que impida o disminuya la transmisión de calor (INTE 31-09-07:2016, Techos)				
1.4 El edificio cuenta con un sistema de ventilación que permita la renovación de aire según velocidad, forma de entrada, cantidad por hora y persona y condiciones de pureza, temperatura y humedad (INTE 31-09-07:2016, Sistemas de Ventilación)				
<b>SECCIÓN II. CONDICIONES DE ILUMINACIÓN</b>				
2.1. Los centros de trabajo cuentan con un sistema de iluminación natural y/o artificial seguro para los colaboradores (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 24)				
2.2 La iluminación general cumple con la INTE/ISO 8995-1 (INTE 31-09-07:2016, Requisitos generales)				
2.3 Las paredes cuentan con colores que eviten la reflexión de la luz (INTE 31-09-07:2016, Paredes)				
2.4. Las ventanas y luminarias se mantienen limpias, es decir, libres de polvo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)				
2.5 Las luminarias se encuentran en buen estado y funcionamiento (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)				
2.6 Las luminarias cuentan con apantallamientos o difusores en buen estado (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)				

	<b>INSTACREDIT S.A</b>		
	<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONDICIONES ESTRUCTURALES RELACIONADAS CON EL AMBIENTE TÉRMICO E ILUMINACIÓN</b>		
<b>Dirección:</b> Financiera-Administrativa	<b>Código:</b> LSV001-SSO	<b>Versión</b>	<b>Páginas:</b>
<b>Área:</b> Salud y Seguridad Ocupacional	<b>Responsable:</b> Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional	01	2 de 2
<b>Encargado:</b>		<b>Lugar:</b>	
<b>Fecha de aplicación:</b>			

SECCIÓN II. CONDICIONES DE ILUMINACIÓN				
ASPECTO	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	Sí	No	N/A	
2.7 La distribución y estado de las luminarias impide los deslumbramientos en los puestos de trabajo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.8 Los puestos de trabajo están libres de reflejos y sombras incómodas (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Añada fotografías de evidencia de las condiciones encontradas.

	<b>INSTACREDIT S.A</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO ANTE CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS E ILUMINACIÓN</b>		
<b>Dirección:</b> Financiera-Administrativa	<b>Código:</b> CR-PRO002-SA-SSO	<b>Versión</b>	<b>Fecha de liberación:</b>
<b>Área:</b> Servicios Administrativos / Salud y Seguridad Ocupacional	<b>Responsable:</b> Departamento de Mantenimiento y Salud Ocupacional	01	<b>Fecha de actualización:</b>

## 1. Introducción

Determinar las acciones a seguir para las labores de mantenimiento de los equipos y sistemas involucrados en el control de las condiciones termohigrométricas e iluminación en el CJC de Instacredit S.A.

## 2. Normatividad

### 2.1. Normatividad Interna

- Política Interna de Salud y Seguridad Ocupacional
- Política Interna de Infraestructura Lineamientos de seguridad, salud y cuidado de activos

### 2.2 Normatividad Externa

### 2.3 Manuales Relacionados

- N/A

### 2.4 Procedimientos Relacionados

- N/A

### 2.5 Instructivos y/o Guías Relacionadas

- N/A

### 2.6 Referencias Bibliográficas

- N/A

### **3. Procedimiento de Mantenimiento para el control de condiciones termohigrométricas e iluminación.**

El Departamento de Mantenimiento deberá realizar procesos preventivos y correctivos de los equipos involucrados en el control de ambos agentes, es decir, equipos de aires acondicionados (A/C), louvers, extractores y luminarias.

Aires Acondicionados (A/C):

- Se debe verificar el estado y funcionamiento del circuito frigorífico brindándole énfasis en el evaporador, compresor, estado del gas refrigerante, tuberías y válvulas, así como el estado del control.
- Los A/C en las oficinas deben permanecer en 23°C, por lo que la jefatura o supervisor del área se debe verificar si se mantiene en esa temperatura, en caso de que no se encuentra a esa temperatura, se debe revisar el estado del control remoto.
- No debe haber fugas de agua o gas refrigerante en las instalaciones cercanas a los A/C.
- El operario de mantenimiento entregará una bitácora según el formato establecido por la empresa.
- En caso de ser un proveedor debe entregar un informe de lo encontrado previo al mantenimiento y el estado posterior a concluir las labores, incluyendo fotografías.

Louver y extractores eólicos:

- Deben revisar que los equipos se encuentren en buen estado, es decir, libres de óxido, completo y en funcionamiento.
- Se debe eliminar cualquier residuo que se encuentre entre las aspas de los louver y verificar el estado de la malla pajarera.
- Al finalizar la revisión, se debe completar la bitácora de mantenimiento adjuntando fotografías del antes y después de las labores.

Luminarias

- Se requiere verificar el funcionamiento de todas las lámparas y tubos de cada una de las oficinas, los últimos no deben sucios, parpadeando y haberse tornado de otro color.

- En caso de que alguna presente alguna de estas condiciones, se deben corregir de inmediato y completar la bitácora de mantenimiento incluyendo fotografías.

Todos los operarios deben entregarle las bitácoras de mantenimiento al Coordinador de Mantenimiento y Supervisor de Proyectos cada que ejecuten un procedimiento de mantenimiento preventivo máximo cada 4 meses. Este último debe entregarles un informe mensual al Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional sobre aquellos equipos que requirieron alguna labor de mantenimiento.

	<b>INSTACREDIT S.A</b>		
	<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONDICIONES ESTRUCTURALES RELACIONADAS CON EL AMBIENTE TÉRMICO E ILUMINACIÓN</b>		
<b>Dirección:</b> Financiera-Administrativa	<b>Código:</b> BIM001-MNT-SSO	<b>Versión</b>	<b>Páginas:</b>
<b>Área:</b> Mantenimiento / Salud y Seguridad Ocupacional	<b>Responsable:</b> Departamento de Mantenimiento	01	1 de 2
<b>Encargado:</b>		<b>Lugar:</b>	

<b>Fecha</b>								
<b>Equipo Inspeccionado</b>		A/C		Louver		Extractor Eólico		Luminaria
<b>Principales observaciones</b>								
<b>Detalle de las labores de mantenimiento</b>								
<b>Evidencias fotográficas</b>								

	<b>INSTACREDIT S.A</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA SALUD DE LOS COLABORES RELACIONADA CON EL AMBIENTE TÉRMICO E ILUMINACIÓN</b>		
<b>Dirección:</b> Financiera-Administrativa	<b>Código:</b> CR-PRO003-SA-SSO	<b>Versión</b>	<b>Fecha de liberación:</b>
<b>Área:</b> Servicios Administrativos / Salud y Seguridad Ocupacional	<b>Responsable:</b> Departamento Salud Ocupacional / Consultorio Médico Corporativo	01	<b>Fecha de actualización:</b>

## 1. Introducción

Determinar las acciones a seguir para la vigilancia epidemiológica de la salud de los colaboradores del CJC de Instacredit S.A ante las condiciones termohigrométricas e iluminación.

## 2. Normatividad

### 2.1. Normatividad Interna

- Política Interna de Salud y Seguridad Ocupacional
- Política de Atención Médica.

### 2.2. Normatividad Externa

- N/A

### 2.3. Manuales Relacionados

- N/A

### 2.4. Procedimientos Relacionados

- N/A

### 2.5. Instructivos y/o Guías Relacionadas

- N/A

### 2.6. Referencias Bibliográficas

- N/A

### 3. Procedimiento de Vigilancia de la Salud de los colaboradores

- Los colaboradores del CJC tendrán acceso a 64 citas médicas por semana con una duración de quince minutos cada consulta.
- En el instante de realizar el chequeo médico, en caso de que se presente personal con alguno de los síntomas del listado (cuadro 21), la médico responsable debe completar la estadística epidemiológica.

**Cuadro 21.** *Sintomatología relacionada a la exposición a condiciones termohigrométricas e iluminación*

Sintomatología
Picazón de nariz y garganta
Rinorrea
Ardor o picazón de ojos
Picazón en piel (prurito)
Eccemas o brotes en piel
Migrañas
Ojo seco

- Estos datos serán manejados exclusivamente por personal médico y el departamento de salud ocupacional para mantener la confidencialidad de la relación médico-paciente.
- Se realizará un informe mensual para analizar la incidencia y prevalencia de los casos asociados a efectos por condiciones termohigrométricas y/o iluminación.

### 2. Políticas Internas

En este programa se presentan actualizaciones de las políticas ya establecidas dentro de la empresa, detalladas bajo la siguiente codificación:

- Política de Atención Médica (CR-PO001-SA-SSO)
- Política de Infraestructura Lineamientos de Seguridad, Salud y Cuido de Activos (CR-PO002-SA-IN-SSO)

	<b>INSTACREDIT S.A</b>		
	<b>POLÍTICA DE ATENCIÓN MÉDICA</b>		
<b>Dirección:</b> Financiera-Administrativa	<b>Código:</b> CR-PO001-SA-SSO	<b>Versión</b>	<b>Fecha de liberación:</b>
<b>Área:</b> Servicios Administrativos / Salud y Seguridad Ocupacional	<b>Responsable:</b> Departamento Salud Ocupacional	01	<b>Fecha de actualización:</b> Octubre 2022

### Lineamientos de control epidemiológico

- El personal médico posterior a concluir las citas médicas debe completar la estadística epidemiológica diaria sobre los casos que atendió durante en día.
- La estadística diaria será entregada a Salud Ocupacional para realizar la estadística mensual y poder determinar la incidencia y prevalencia de padecimientos, así como las asociaciones por medio del odds ratio (OR) y riesgo relativo (RR).
- Es responsabilidad de Salud Ocupacional (SSO) darles seguimiento a estos casos y establecer controles ingenieriles y administrativos para reducir los porcentajes con metas semestrales, dichas metas serán definidas por el Consultorio Médico Corporativo y SSO.

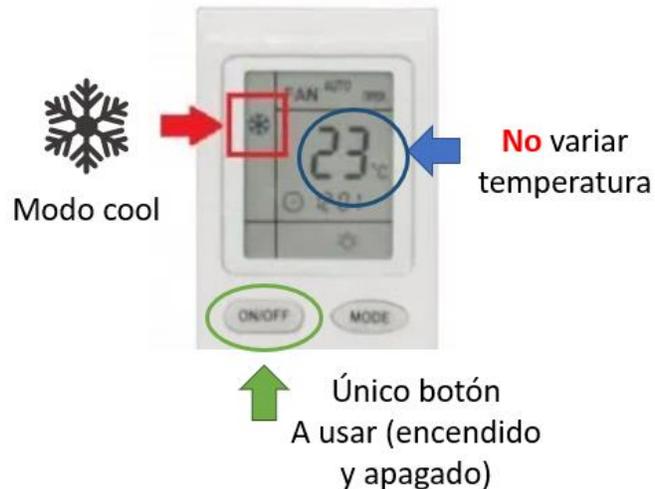
	<b>INSTACREDIT S.A</b>		
	<b>POLÍTICA DE INFRAESTRUCTURA LINEAMIENTO SE SEGURIDAD, SALUD Y CUIDO DE ACTIVOS</b>		
<b>Dirección:</b> Financiera-Administrativa	<b>Código:</b> CR-PO001-SA-SSO	<b>Versión</b>	<b>Fecha de liberación:</b>
<b>Área:</b> Servicios Administrativos / Salud y Seguridad Ocupacional	<b>Responsable:</b> Departamento Salud Ocupacional	01	<b>Fecha de actualización:</b> Octubre 2022

### **Lineamientos para el uso de los aires acondicionados (A/C)**

- Los controles de los equipos se deben mantener en los puestos indicados por el Departamento de Infraestructura, Mantenimiento o Proveedor haya establecido.
- No se debe usar ningún elemento como por ejemplo palos de escoba o similares para encender/apagar el equipo o para regular las aspas/aletas del A/C.
- El control debe estar en **Modo Cool / Frío**, cualquier otro modo puede producir una desconfiguración del equipo teniendo como consecuencia que salga aire caliente o que no enfríe correctamente el equipo.
- Antes de reportar una avería, debe verificar que el equipo se encuentre en el modo correcto y a su vez, descartar si el control requiere cambio de baterías.
- La temperatura autorizada para mantener los A/C de las oficinas corresponde a 23° por lo que no se puede aumentar o disminuir la temperatura ya que, podrían generar que los equipos trabajen forzados y generen no condensación, congelamiento o disparos de breaker.

**Figura 24.**

*Configuración establecida para los controles de los A/C*



- Cuando los A/C estén en funcionamiento, se deben mantener las puertas y ventanas cerradas para evitar el aumento del consumo de energía.
- Todos los equipos de A/C deben quedar apagados al finalizar la jornada laboral o en aquellos espacios que estén vacíos como salas de reuniones desocupadas.
- En los cuartos de cómputo se debe realizar la verificación del funcionamiento del equipo, es decir, que el mismo esté enfriando; además debe permanecer en una temperatura de 23° y las luces del cuarto deben permanecer apagadas. En caso de cortes de luz, se debe corroborar el funcionamiento del A/C.
- Se prohíbe colocar cualquier decoración u objeto en los equipos de A/C e instalación (bomba de condensado, cañuela, tuberías).
- Se prohíbe la obstrucción de las salidas de aire con ningún elemento (cinta, bolsas, cartón, hojas)
- El reporte de averías de los equipos de A/C deben realizarse por medio del *Fresh Service* con la extensión: Catálogo/Infraestructura/Aire Acondicionado; en este se debe completar la información requerida. La solicitud generada será tramitada por el Departamento de Mantenimiento.

### 3. Capacitaciones y comunicación

Como último control administrativo presentan el plan de capacitaciones y de comunicación del programa de control de condiciones termohigrométricas e iluminación.

#### a. Capacitaciones

El programa plantea capacitaciones para personal en específico, los cuales son los que deben mantener contacto directo con los controles ingenieriles por lo que, se toman en cuenta únicamente al personal de mantenimiento.

**Cuadro 22.** Cuadro de capacitaciones para el departamento de mantenimiento

Capacitación	Alcance	Facilitador	Fecha	Costo Asociado
Mantenimiento preventivo de A/C	Departamento de Mantenimiento	Proveedor externo	Enero 2023	\$700
Procedimiento (CR-PRO002-SA-SSO)		Departamento de Salud Ocupacional	Enero 2023	No hay costo

#### b. Campaña de comunicación interna

El proceso de implementación debe ser informado de manera integral tomando en consideración todos los involucrados por lo que, la campaña de comunicación incluye lo siguiente:

- Publicación de las actualizaciones de las políticas en la Intranet de Instacredit y enviadas por comunicación interna vía mailing
- Artes enviados vía mailing y whatsapp cuando se den el inicio de las obras (figura 25), debido a que la instalación de los controles ingenieriles podría generar ruido, polvo y modificación de accesos que deben ser comunicados a todo el personal del CJC previamente.

Figura 25. Arte de comunicación interna sobre el inicio de obras



## **G. Evaluación y Seguimiento**

La evaluación y seguimiento del programa de control por medio de los informes requeridos como parte de los procedimientos previamente establecidos. Asimismo, se puede decir que el éxito del programa se alcanza cuando se cumplen con todas las metas planteadas el inicio. Si bien es cierto, es un trabajo que sus efectos colaterales se observan conforme pase el tiempo de desarrollo y seguimiento, en específico las estadísticas epidemiológicas del consultorio médico corporativo.

No obstante, el proceso de evaluación y seguimiento parte de concretar los objetivos y metas basándose en los controles aplicados, sean ingenieriles y/o administrativos. Para obtener valores cuantificables durante todas las fases del programa se emplea la siguiente ecuación.

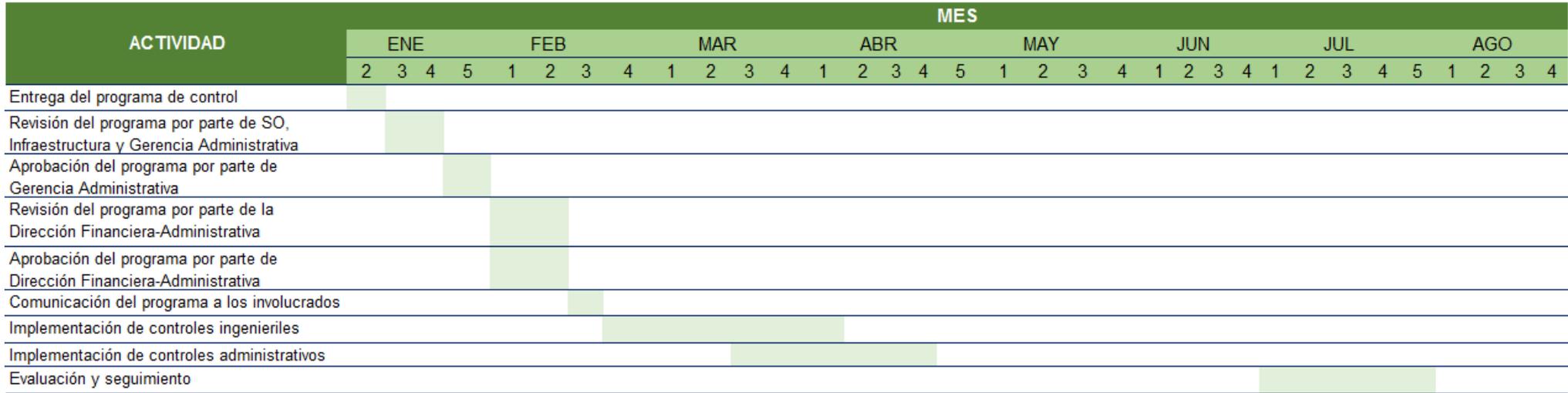
$$\text{Porcentaje de desempeño} = \frac{\text{Cantidad de controles aplicados}}{\text{Cantidad de controles establecidos}} \times 100\%$$

De tal manera que, este porcentaje sea calculado trimestralmente y de esta forma identificar cuáles son los controles completados, el nivel de avance de aquellos que hayan iniciado y cuales faltan por implementar. Esta evaluación será hecha en conjunto por parte del Departamento de Salud Ocupacional, Mantenimiento, Infraestructura y Administrativo.

## **H. Cronograma del programa**

Este se muestra en el cuadro 23, en el que se visualiza por medio de las fases de implementación.

**Cuadro 23.** Cronograma de implementación del programa de control de condiciones termohigrométricas e iluminación



## I. Presupuesto Final del programa de control

Se presenta por medio del siguiente cuadro.

**Cuadro 24.** *Presupuesto final de la implementación del programa de control*

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS E ILUMINACIÓN							
Control	Propuesta	Procesos	Material		Mano de Obra		Total
			Detalle	Costo	Modalidad	Costo	
Ingenieril: Condiciones termohigrométricas	1	<b>Bloque 1:</b> Instalación de louver <b>Bloque 2 y 3:</b> Levantamiento y reforzamiento de techo Instalación de louvers y extractores eólicos	3 louvers 6 extractores eólicos Láminas de zinc Perlin Otros	\$ 3.210,00	Mixta	\$ 2.600,00	\$ 5.810,00
	1	Instalación de rejillas	4 rejillas Otros	\$ 195,28	Diurna	\$ 50,00	\$ 245,28
Ingenieril: Iluminación	2	Sustitución de 10 luminarias Modificación de paneles divisorios (Altura: 1,20m a 1m)	4 luminarias Philips 6 luminarias Sylvania 20 Paneles divisorios	\$ 632,00	Diurna	\$ 300,00	\$ 932,00
Administrativo: Capacitaciones	Capacitación con proveedor externo para el mantenimiento preventivo de A/C						\$ 700,00
						Subtotal	\$ 7.687,28
						IVA	\$ 999,35
						TOTAL	\$ 8.686,63

## **J. Conclusiones**

- Se logra concluir que el programa permite desarrollar las propuestas ingenieriles y administrativas que mejor se adaptan a las necesidades y capacidades de la organización, las cuales garantizan un espacio seguro para la realización de las labores en el CJC bajo estándares establecidos en la normativa nacional empleada como referencia (INTE/ISO 7730:2016, INTE 31-08-08:2016, INTE 8995-1:2016 e INTE 31-09-09:2016)
- Además, por medio de la matriz RACI se logró involucrar a todos los interesados en distintas fases del programa según su nivel de interés y poder.
- Se lograron establecer procedimientos claros que complementan el factor ingenieril con el fin que el programa sea constituido como un programa integral.
- Para la evaluación y seguimiento, se estableció un porcentaje de desempeño con respecto al nivel de avance y cumplimiento del programa en ambas direcciones, la ingenieril y administrativa.

## **K. Recomendaciones**

- De acuerdo con los resultados obtenidos en este programa de control, es recomendable realizar un análisis en los centros de negocio y sucursales que puedan presentar características similares a las del CJC, para lograr que mayor cantidad de personal labores cada día en mejores condiciones de salud y seguridad.
- Se puede estudiar si más adelante algunos de los *stake holders* cambian su nivel de interés durante el desarrollo del programa de manera que pueda adquirir otras responsabilidades.
- Es necesario que los involucrados participen en la mejora de este programa de control de manera tal que, evidencien puntos en los procedimientos, políticas y campaña de comunicación en los que se puede ser más claro y específico para el resto del personal

## L. Apéndices

### Apéndice 1. Cálculos para la propuesta 1

Propuesta 1										
Louvers										
Bloque	Q	Va	Área libre requerida	Louver seleccionado	Cantidad	Dimensiones			Q Obtenido	
	(pies <sup>3</sup> /min)	(pies/min)	(pies <sup>2</sup> )			Ancho (pulg)	Altura (pulg)	Área Libre (pies <sup>2</sup> )	(pies <sup>3</sup> /min)	(m <sup>3</sup> /h)
Total de zonas comunes	13140,39	423,2	31,05	NANN HL 330	No aplica por dimensiones y espacio disponible					
1	789,47		1,87		1	60	12	1,91	808,312	1373,33
2 y 3	12350,45		29,18		2	108	36	15,06	12746,784	21656,92
Total								13555,096	23030,25	
Extractores eólicos										
Bloque	Q requerido	Tipo de extractor	Q extractor	Cantidad requerida	Peso	Dimensiones			Observaciones	
	(m <sup>3</sup> /h)		(m <sup>3</sup> /h)		kg	A (mm)	B (mm)	C (mm)		
Total	23030,25	Anzola EO-16	2000	11,5	6	406	620	505	Deben ser distribuidos sobre el bloque 3, no requieren consumo energético	

Apéndice 2. Cálculos de la propuesta 2

Propuesta 2										
Louvers										
Bloque	Q	Va	Área libre requerida	Louver seleccionado	Cantidad	Dimensiones			Q Obtenido	
	(pies <sup>3</sup> /min)	(pies/min)	(pies <sup>2</sup> )			Ancho (pulg)	Altura (pulg)	Área Libre (pies <sup>2</sup> )	(pies <sup>3</sup> /min)	(m <sup>3</sup> /h)
Zonas comunes	13140,39	423,2	31,05	NANN HL 245D	No aplica por dimensiones y espacio disponible					
1	789,47		1,87		1	60	12	1,958	828,63	1407,85
2 y 3	12350,45		29,18		3	84	36	9,799	12440,81	21137,07
Total								13269,44	22544,92	
Extractor centrífugo de tejado										
Bloque	Q requerido	Tipo de extractor	Q extractor	Cantidad requerida	Peso	Observaciones				
	(m <sup>3</sup> /h)		(m <sup>3</sup> /h)		kg					
Total	22544,92	Extractor centrífugo de tejado (CRF-450-4M)	5400	4,17	42	Requiere de un motor, consumo eléctrico 230V Presión sonora 53-59dB Potencia 0,55kW				

Apéndice 3. Cálculos de la propuesta 3

Propuesta 3										
Louvers										
Bloque	Q	Va	Área libre requerida	Louver seleccionado	Cantidad	Dimensiones			Q Obtenido	
	(pies <sup>3</sup> /min)	(pies/min)	(pies <sup>2</sup> )			Ancho (pulg)	Altura (pulg)	Área Libre (pies <sup>2</sup> )	(pies <sup>3</sup> /min)	(m <sup>3</sup> /h)
2 y 3	12350,45	423,2	29,18	NANN HL 445DA	2	96	48	15,387	13023,56	22127,15
Ventiladores Helocoidales Murales										
Bloque	Q requerido en bloque		Ventilador	Q ventilador		Nivel de presión sonora	Cantidad	Q obtenido		Observaciones
	(pies <sup>3</sup> /min)	(m <sup>3</sup> /h)		(pies <sup>3</sup> /min)	(m <sup>3</sup> /h)			(dB)	(pies <sup>3</sup> /min)	
1	789,47	1341,32	Soler&Palau HXM-200	276,63	470	39	3	829,9	1410	Requiere consumo eléctrico, nivel de presión sonora 39dB
Q Total Obtenido (m <sup>3</sup> /h)									23537,2	
Extractores eólicos										
Bloque	Q requerido	Tipo de extractor	Q extractor	Cantidad requerida	Peso	Dimensiones			Observaciones	
	(m <sup>3</sup> /h)		(m <sup>3</sup> /h)		kg	A (mm)	B (mm)	C (mm)		
Total	23537,15	Anzola EO-16	2000	11,8	6	406	620	505	Deben ser distribuidos sobre el bloque 3, no requieren consumo energético	

Apéndice 4. Presupuesto de las propuestas de ventilación en zonas comunes

Presupuesto						
Opción	Procesos	Material		Mano de Obra Proveedor		Total
		Detalle	Costo	Modalidad	Costo	
1	<b>Bloque 1:</b> Instalación de louver <b>Bloque 2 y 3:</b> Levantamiento y reforzamiento de techo Instalación de louvers y extractores eólicos	3 louvers 6 extractores eólicos Láminas de zinc Perlin Otros	\$ 3.210,00	Mixta	\$ 2.600,00	\$ 5.810,00
2	<b>Bloque 1:</b> Instalación de louver <b>Bloque 2 y 3:</b> Levantamiento y reforzamiento de techo Instalación de louvers y extractores centrífugos Instalación eléctrica para los extractores centrífugos	4 louvers 4 extractores centrífugos Láminas de zinc Perlin Cableado y tubería Otros	\$ 4.535,00	Mixta	\$ 3.800,00	\$ 8.335,00
3	<b>Bloque 1:</b> Instalación de ventiladores helicoidales murales sobre ingreso a la rampa Instalación eléctrica <b>Bloque 2 y 3:</b> Levantamiento y reforzamiento de techo Instalación de louvers <b>Total:</b> Instalación de extractores eólicos	3 ventiladores helicoidales murales 2 louvers 6 extractores eólicos Láminas de zinc Perlin Cableado y tuberías Otros	\$ 3.825,00	Mixta	\$ 3.900,00	\$ 7.725,00

Apéndice 5. Presupuesto de las propuestas de ventilación en zonas 7 y 8.

Presupuesto						
Propuesta	Procesos	Material		Mano de Obra		Total
		Detalle	Costo	Modalidad	Costo	
1	Instalación de rejillas	4 rejillas Otros	\$ 195,28	Diurna	\$ 50,00	\$ 245,28
2	Instalación de ventiladores helicoidales murales Instalación eléctrica	4 ventiladores helicoidales murales Cableado y tubería Otros	\$ 480,00	Diurna	\$ 100,00	\$ 580,00
3	Instalación de ventiladores helicoidales murales Instalación eléctrica	4 ventiladores helicoidales murales Cableado y tubería Otros	\$ 620,00	Diurna	\$ 100,00	\$ 720,00

Apéndice 6. Presupuesto de las propuestas de iluminación.

Presupuesto						
Propuesta	Procesos	Material		Mano de Obra		Total
		Detalle	Costo	Modalidad	Costo	
1	Sustitución de 10 luminarias Instalación de 1 luminaria	10 luminarias Philips 1 luminaria Cardi	\$ 436,80	Diurna	\$ 150,00	\$ 586,80
2	Sustitución de 10 luminarias Modificación de paneles divisorios (Altura: 1,20m a 1m)	4 luminarias Philips 6 luminarias Sylvania 20 Paneles divisorios	\$ 632,00	Diurna	\$ 300,00	\$ 932,00
3	Nuevo sistema de iluminación	10 luminarias Sylvania Cielo raso Cableado y tuberías	\$ 1.258,00	Diurna	\$ 550,00	\$ 1.808,00

## Referencias

- American Society of Heating, Refrigerating and A/C Engineers (ASHRAE). (2011) Handbook Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications. [https://www.academia.edu/33775815/2011\\_ASHRAE\\_HANDBOOK\\_HVAC\\_Applications\\_SI\\_Edition](https://www.academia.edu/33775815/2011_ASHRAE_HANDBOOK_HVAC_Applications_SI_Edition)
- Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR). (2007). Reglamento de instalaciones térmicas en edificios RITE-2007.
- Cabeza, M., *et al.* (2008). Evaluación de los riesgos por iluminación en las oficinas de una empresa petrolera. <http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/univcyt/v12n48/art09.pdf>
- Castilla, M., Álvarez, J. D., Berenguel, M., Pérez, M., Rodríguez, F., & Guzmán, J. L. (2010). Técnicas de Control del Confort en Edificios. *Revista Iberoamericana De Automática E Informática Industrial RIAI*, 7(3), 5-24. [https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1016/S1697-7912\(10\)70038-8](https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1016/S1697-7912(10)70038-8)
- Consejo de Salud Ocupacional. (1967). Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos\\_normativa\\_reglamentaria/Reglamento%20General%20Seguridad%20E%20Higiene.pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Reglamento%20General%20Seguridad%20E%20Higiene.pdf)
- Dols, W., Emmerich, S., & Polidoro, B. (2016). Using coupled energy, airflow and indoor air quality software (TRNSYS/CONTAM) to evaluate building ventilation strategies. *Building Services Engineering Research & Technology*, 37(2), 163-175. [10.1177/0143624415619464](https://doi.org/10.1177/0143624415619464)

- Fakhari, M., Fayaz, R., & Asadi, S. (2021). Lighting preferences in office spaces concerning the indoor thermal environment. *Frontiers of Architectural Research*, 10(3), 639-651. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1016/j.foar.2021.03.003>
- Fernández-García, R. (2018). Las condiciones termohigrométricas y la prevención de riesgos laborales. *Gestión Práctica De Riesgos Laborales*, (156), 8-21. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=128129776&lang=es&site=ehost-live>
- Grupo Ático 34. (s.f). ¿Qué son los stakerholders y cómo gestionarlos?. [Imagen]. Grupo Ático 34. <https://protecciondatos-lopdp.com/empresas/stakeholders/>
- Guerry, E., Gălățanu, C., Canale, L., & Zissis, G. (2019). Optimizing the luminous environment using DialLUX software at “Constantin and Elena” Elderly House – Study Case. *Procedia Manufacturing*, 32, 466-473. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1016/j.promfg.2019.02.241>
- Gül, H. (2011). Sick Building Syndrome from the Perspective of Occupational and Public Health. *Sick Building Syndrome*, 89–104. doi:10.1007/978-3-642-17919-8\_5
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M (2014). *Metodología de la investigación*. (6ta ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.itcr.ac.cr/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Horton, L., & Pilkington, A. (2014). Rolling Back from the Power/interest Matrix: A New Approach for Role Based Stakeholder Engagement in Projects. *PM World Journal*, 3(5), 1-5. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=96059198&lang=es&site=ehost-live>

- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Ergonomía del ambiente térmico Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PWV y PPD y los criterios del bienestar térmico local. (Norma INTE/ISO 7730:2016).
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Salud y seguridad en el trabajo Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de los centros de trabajo. (Norma INTE 31-09-07:2016).
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Salud y seguridad en el trabajo Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo. (Norma INTE 31-09-09:2016).
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Salud y seguridad en el trabajo Ventilación para una calidad aceptable del aire en los espacios interiores. (Norma INTE 31-08-08:2016).
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1 Interiores. (Norma INTE/ISO 8995-1:2016).
- Khoroshko, A. L. (2020). The Research of the Possibilities and Application of the AutoCAD Software Package for Creating Electronic Versions of Textbooks for “Engineering and Computer Graphics” Course. *TEM Journal*, 9(3), 1141-1149. 10.18421/TEM93-40
- Kumar, B. K., Sankar, R., Krishnan, R. N., & Rukmani, R. (2022). Performance Analysis of Multi-processor Two-Stage Tandem Call Center Retrieval Queues with Non-Reliable Processors. *Methodology & Computing in Applied Probability*, 24(1), 95-142. 10.1007/s11009-020-09842-6

- Loría, M. (2013). El Sistema Financiero Costarricense en los Últimos 25 años: Estructura y Desempeño. *Academia Centroamericana*. <https://www.academiaca.or.cr/wp-content/uploads/2017/03/estructura-y-desempeno.pdf>
- Madigal, M., Martinko, J., Bender, K., Buckley, D., & Stahl, D. (2015). Brock biología de los microorganismos. (14a ed). Pearson Educación S.A. ISBN: 9788490352809.
- Mardaljevic J. (2012) Daylight, Indoor Illumination, and Human Behavior. In: Meyers R.A. (eds) Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. Springer, New York, NY. [https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1007/978-1-4419-0851-3\\_456](https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1007/978-1-4419-0851-3_456)
- Martins, J. (2022). Matriz RACI, qué es y cómo crearla con ejemplos. <https://asana.com/es/resources/raci-chart>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1943). Código de Trabajo de Costa Rica. [https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo\\_Trabajo\\_RPL.pdf](https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo_Trabajo_RPL.pdf)
- Monday, I. F., & Sunday, I. E. (2020). Occupational Stress, Physical Work Environment and Psychological Well-Being: the Experience of Bank Employees. *Gender & Behaviour*, 18(2), 15382-15389. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=144649663&lang=es&site=ehost-live>
- Neffa, J. (1995). *Las condiciones y medio ambiente de trabajo (CyMAT) Presentación de la condición dominante y una visión alternativa*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. <http://www.relatos.org/documentos/SST.General.Neffa.CYMAT1995.pdf>

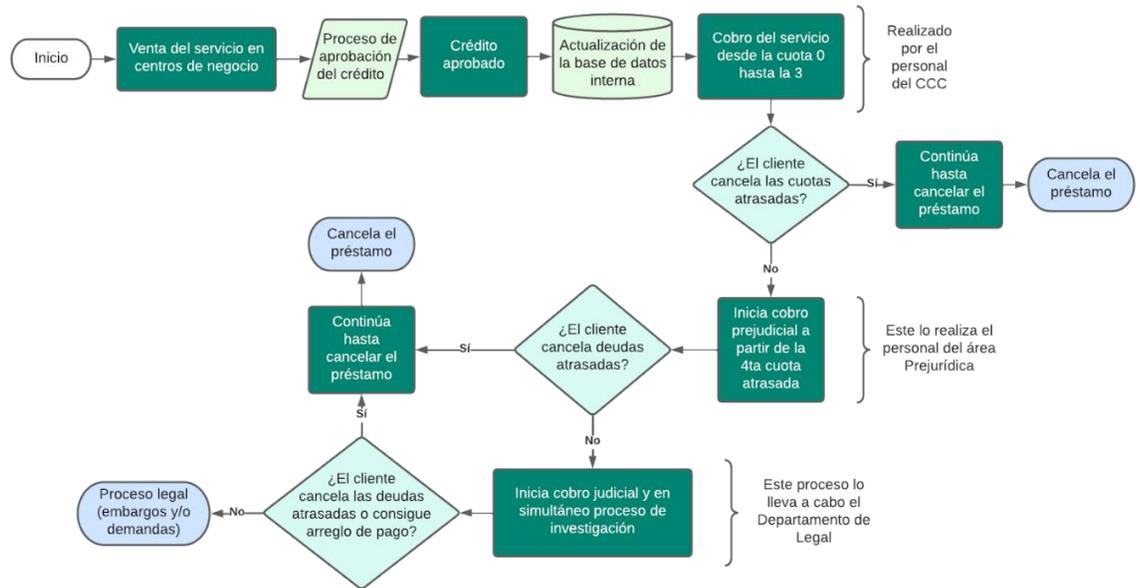
- Organización Mundial de la Salud. (2005). Constitución de la Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf?ua=1#page=7>
- Organización Panamericana de la Salud. (s.f). Elaboración de listas de verificación. [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10935:2015-elaboracion-listas-verificacion&Itemid=42210&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10935:2015-elaboracion-listas-verificacion&Itemid=42210&lang=es)
- Pinto, M., Viegas, J., & Freitas, V. (2017). Performance sensitivity study of mixed ventilation systems in multifamily residential buildings in Portugal. *Energy & Buildings*, 152, 534-546. 10.1016/j.enbuild.2017.07.048
- Revueltas, A., *et al.* (2015). Caracterización del ambiente térmico laboral y su relación con la salud de los trabajadores expuestos. [shorturl.at/qsFSW](http://shorturl.at/qsFSW)
- Spivack, A. (2018). *Sick Building Syndrome*. *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*, 3178–3180. doi:10.1007/978-3-319-57111-9\_573
- Stetsky, S. V., & Larionova, K. O. (2021). Supplementary Artificial Lighting of Interiors as a Factor to Create a Comfortable Lighting Environment in Working Premises of Office Buildings: a Review. *Light & Engineering*, 29(5), 24-27. 10.33383/2021-068
- Stsepanets, A. (2021). Cómo hacer un cronograma para lograr mejores resultados en cualquier tipo de actividad. <https://blog.ganttpro.com/es/como-hacer-un-cronograma-de-actividades/>
- Varghese, J., Edward, M., & George, B. (2017). Organizational factors that influence salespersons' attitude towards customer service in the financial services industry. [shorturl.at/cfrKP](http://shorturl.at/cfrKP)

Villalobos, A. (2019). Guía de presentación del informe de proyectos de graduación y recomendaciones para la defensa pública.

Villas-Boas-Mello, J., Jorge-Pinto, B. G., & Ribeiro-Mello, A. J. (2022). SWOT analysis and GUT matrix for business management and problem solving: an application in a Brazilian case-study. *Cuadernos De Gestión*, 22(1), 81-93. 10.5295/cdg.211472jv

# Apéndices

## Apéndice 1. Proceso productivo CJC Instacredit S.A



Nota: S. Chacón (comunicación personal, 29 de abril de 2022).

Apéndice 2. Distribución de zonas del CJC de Instacredit S.A



Apéndice 3. Lista de verificación de condiciones estructurales

INSTACREDIT S.A	CÓDIGO		LV001	
	VERSIÓN		1	
DEPARTAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	PÁGINA		1	
LISTA DE VERIFICACIÓN SOBRE CONDICIONES ESTRUCTURALES RELACIONADAS CON EL AMBIENTE TÉRMICO E ILUMINACIÓN				
RESPONSABLE	FECHA DE APLICACIÓN		ÁREA	
Allison Cerdas Chaves		2022		
<b>SECCIÓN I. CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS</b>				
ASPECTO	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	Sí	No	N/A	
1.1. En el local de trabajo cuenta con un sistema de ventilación natural o artificial que permita la renovación del aire (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 21)				
1.2. La temperatura dentro del local de trabajo (oficinas, pasillos y áreas comunes) es constante (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 22)				
1.3. El techo cuenta con material recubrimiento o aislante que impida o disminuya la transmisión de calor (INTE 31-09-07:2016, Techos)				
1.4 El edificio cuenta con un sistema de ventilación que permita la renovación de aire según velocidad, forma de entrada, cantidad por hora y persona y condiciones de pureza, temperatura y humedad (INTE 31-09-07:2016, Sistemas de Ventilación)				
<b>SECCIÓN II. CONDICIONES DE ILUMINACIÓN</b>				
2.1. Los centros de trabajo cuentan con un sistema de iluminación natural y/o artificial seguro para los colaboradores (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 24)				
2.2 La iluminación general cumple con la INTE/ISO 8995-1 (INTE 31-09-07:2016, Requisitos generales)				
2.3 Las paredes cuentan con colores que eviten la reflexión de la luz (INTE 31-09-07:2016, Paredes)				

2.4. Las ventanas y luminarias se mantienen limpias, es decir, libres de polvo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)				
2.5 Las luminarias se encuentran en buen estado y funcionamiento (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)				
2.6 Las luminarias cuentan con apantallamientos o difusores en buen estado (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)				
2.7 La distribución y estado de las luminarias impide los deslumbramientos en los puestos de trabajo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)				
2.8 Los puestos de trabajo están libres de reflejos y sombras incómodas (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)				

Apéndice 4. Entrevista semiestructurada para la Jefatura Regional de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional

INSTACREDIT S.A					
Entrevista Semiestructurada con la Jefatura Regional de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional					
CÓDIGO	ES001	VERSIÓN	1	PÁGINAS	1 de 1
Elaborada por		Fecha de aplicación		Empresa	
Allison Cerdas Chaves				2022	Instacredit S.A
<p>Esta encuesta semiestructurada tiene como objetivo conocer sobre los procedimientos, proveedores y presupuestos establecidos para la creación de proyectos dentro de Instacredit S.A así como, cambios llevados a cabo en el CJC de Instacredit S.A. Por otra parte, identificar planes de expansión futuros para el edificio con el fin de que los diseños se adecuen a la necesidad actual y a la futura.</p>					
1. INFORMACIÓN GENERAL					
1.1. Nombre de la Jefatura Regional de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional					
1.2. Detalle del puesto					
1.3. Antigüedad de laborar en la empresa					
1.4. Profesión:					
2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA SOBRE EL CJC INSTACREDIT S.A					
2.1 Antigüedad de la empresa laborando en el edificio "Matute"					
2.2. Desde que ingresó al puesto, ¿cuáles son los principales cambios estructurales que le han realizado al edificio?					
2.3. Desde su perspectiva profesional ¿ha logrado identificar deficiencias en el edificio? (Si la respuesta es Sí, especifique)					
2.4. Desde su perspectiva profesional ¿considera que la estructura actual permite una renovación eficiente el aire y manejo de temperaturas?					
2.5. ¿Se cuenta con alguna estadística sobre la cantidad mensual de luminarias que se cambian en Matute o se tienen registros de proveedores de los sistemas de iluminación?					

2.6. ¿Cómo funciona la asignación de presupuestos para las mejoras estructurales?
2.7. Aproximadamente ¿cuánto presupuesto se le asigna a las mejoras estructurales y procesos de mantenimiento?
2.8. ¿Qué tipos de mantenimientos reciben los equipos de A/C y Luminarias en Matute?
2.9. ¿Quiénes son los encargados de realizar estos mantenimientos?, En caso de ser proveedores externos especifique cuáles y si existe un contrato establecido.
<b>3. PROYECTOS FUTUROS</b>
3.1 ¿El Departamento está considerando un proyecto de expansión según demanda del personal? ¿En qué consiste?
3.2 En caso de que la respuesta anterior sea positiva, ¿están tomando en consideración las condiciones termohigrométricas e iluminación?
3.3. Si la respuesta de la pregunta 3.1 fue afirmativa, ¿para cuándo están proyectados estos trabajos de ampliación?
3.4. ¿Está dispuesta en brindar información y el acompañamiento durante el desarrollo del TFG?

Apéndice 5. Entrevista semiestructurada para el Encargado de Mantenimiento y Supervisor de Proyectos

INSTACREDIT S.A					
Entrevista Semiestructurada con la Jefatura Regional de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional					
CÓDIGO	ES001	VERSIÓN	1	PÁGINAS	1 de 1
Elaborada por		Fecha de aplicación		Empresa	
Allison Cerdas Chaves				2022	Instacredit S.A
<p>Esta encuesta semiestructurada tiene como objetivo conocer sobre los procedimientos, proveedores, capacitaciones, materiales y presupuestos establecidos para la creación de proyectos y servicios de mantenimientos dentro de Instacredit S.A.</p>					
1. INFORMACIÓN GENERAL					
1.1. Nombre del Encargado de Mantenimiento y Supervisor de Proyectos					
1.2. Detalle del puesto					
1.3. Antigüedad de laborar en la empresa					
1.4. Profesión:					
2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA SOBRE EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
2.1. ¿Por cuántas personas está conformado el equipo de mantenimiento?					
2.2. ¿En qué están especializados cada uno de los integrantes del equipo?					
2.3. ¿Han recibido capacitaciones sobre el manejo de A/C y luminarias? En caso de que la respuesta sea afirmativa, detalle los contenidos de estas capacitaciones, además indique si tienen registros de las mismas					
2.4. ¿Emplean bitácoras de mantenimiento?					
2.5. ¿Con qué frecuencia recibe servicios de mantenimiento el CJC de Instacredit?					
3. MANTENIMIENTO EN EL CJC INSTACREDIT S.A					
3.1. ¿Qué tipos de mantenimiento se les dan a los equipos de A/C y luminarias?					
3.2. ¿Qué proveedores se emplean para el mantenimiento de los A/C?					
3.3. ¿Tiene registros, informes o actas sobre el mantenimiento de los A/C?					
3.4. ¿Tiene registros, informes o actas sobre el mantenimiento de las luminarias?					
3.5. ¿Qué tipos y marcas de luminarias existen actualmente en el CJC?					
3.6. ¿Con qué frecuencia las luminarias reciben mantenimiento?					

Apéndice 6. Entrevista semiestructurada para la Médico de Empresa

INSTACREDIT S.A			
Entrevista Semiestructurada con la Jefatura Regional de Infraestructura, Mantenimiento y Salud Ocupacional			
CÓDIGO: ES003	VERSIÓN 01	PÁGINAS	1 de 1
Elaborada por	Fecha de aplicación		Empresa
Allison Cerdas Chaves		2022	Instacredit S.A
Esta encuesta semiestructurada tiene como fin conocer más detalles sobre la atención del consultorio médico laboral del CJC Instacredit además, de poder determinar correlaciones entre padecimientos del personal y condiciones ambientales del lugar de trabajo			
1. INFORMACIÓN GENERAL			
1.1. Nombre del médico de trabajo:			
1.2. Código:			
1.3. Antigüedad de laborar en la empresa			
1.4. Tipo de consultorio médico			
A. Consultorio CCSS			
B. Consultorio INS			
C. Consultorio privado			
1.5. Cantidad de horas semanales que trabaja en la empresa			
1.6. Cantidad de horas semanales que atiende el Consultorio del CJC Instacredit			
1.7. Cantidad de citas semanales que tienen asignadas el Consultorio del CJC Instacredit			
2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA SOBRE CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS E ILUMINACIÓN			
2.1 Centrándose en el CJC, ¿cuáles son los padecimientos más frecuentes que se atienden?			
2.2. ¿Con qué frecuencia recibe consultas por parte del personal del CJC asociadas a temperaturas, humedad y condiciones de iluminación?			
2.3. Detalle la sintomatología más común con respecto a las consultas más frecuentes de la pregunta anterior			
2.4. ¿Usted como médico encuentra las condiciones termohigrométricas y de iluminación como factor de riesgo para el personal que labora en este edificio?			

2.5. ¿Está dispuesta a compartir las estadísticas de los padecimientos para esta investigación?
<b>3. OTRA INFORMACIÓN</b>
3.1 Personalmente, cuando se encuentra en el edificio ¿experimenta o siente cambios de temperatura y humedad? (Si la respuesta es afirmativa, detalle la frecuencia)
3.2 Considera que el sistema de iluminación es suficiente para satisfacer las necesidades de los puestos? ¿Por qué?
3.3. ¿Cree que el edificio del CJC se encuentra cuenta con las condiciones adecuadas para la actividad laboral que desarrolla? (Condiciones adecuadas: condiciones de seguridad e higiene que permite un desarrollo integro y sano del colaborador en su lugar de trabajo) ¿Por qué?
3.4 Si la respuesta anterior fue <b>negativa</b> , ¿qué cambios sugiere ante esta situación? (Si la respuesta fue positiva, no debe contestar esta pregunta)

Apéndice 7. Bitácora de muestreo Método Fanger

INSTACREDIT S.A								CÓDIGO	BM001
ELABORADO POR: Allison Cerdas Chaves								VERSIÓN	1
MUESTREO CONFORT TÉRMICO								FECHA	
EQUIPO DE MEDICIÓN:								INCERTIDUMBRE	
Persona	Metabolismo (kcal/h)	Clo	TS (°C)	TG (°C)	Va (m/s)	%HR	% Insatisfechos	IVM	Clasificación

Apéndice 8. Bitácora de muestreo ambiental térmico

INSTACREDIT S.A				CÓDIGO	BM002	
ELABORADO POR: Allison Cerdas Chaves				VERSIÓN	1	
MUESTREO AMBIENTAL TÉRMICO				FECHA		
EQUIPO DE MEDICIÓN:				INCERTIDUMBRE		
Punto de medición	Hora	Variables				
		T Seca (°C)	T Húmeda (°C)	T Globo (°C)	% HR	V aire (m/s)

Apéndice 9. Bitácora de muestreo ambiental de aire

INSTACREDIT S.A				CÓDIGO	BM003
ELABORADO POR: Allison Cerdas Chaves				VERSIÓN	1
MUESTREO DE VELOCIDAD DEL AIRE				FECHA	
Equipo de medición				INCERTIDUMBRE	
Punto de medición					
Hora					
Velocidad del aire (m/s)					

Apéndice 10. Bitácora de muestreo de iluminación

INSTACREDIT S.A				CÓDIGO	BM004
MUESTREO DE ILUMINACIÓN				VERSIÓN	1
ELABORADO POR: Allison Cerdas Chaves				FECHA	
Equipo de medición				INCERTIDUMBRE	
Mapa 1					
Punto de medición					
Hora					
Medición (lux)					

Apéndice 11. Matriz de validación de la solución ingenieril

Matriz de Validación de Soluciones Ingenieriles								
Agente		Condiciones termohigrométricas				Iluminación		
Describe el diseño ingenieril								
Condiciones termohigrométricas					Iluminación			
Aspecto	Cumplimiento			Aspecto	Cumplimiento			
	Sí	No	N/A		Sí	No	N/A	
Salud y seguridad	Permite un caudal de 4 renovaciones/h de aire en el edificio				El diseño evita en un 100% la presencia de deslumbramientos y sombras en los puestos de trabajos			
					Los centros de trabajo cuentan con un sistema de iluminación natural y/o artificial seguro para los colaboradores (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 24)			
	En el local de trabajo cuenta con un sistema de ventilación natural o artificial que permita la renovación del aire (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 21)				La iluminación general cumple con la INTE/ISO 8995-1 (INTE 31-09-07:2016, Requisitos generales)			
					Las paredes cuentan con colores que eviten la reflexión de la luz (INTE 31-09-07:2016, Paredes)			
	La temperatura dentro del local de trabajo (oficinas, pasillos y áreas comunes) es constante (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 22)				Las ventanas y luminarias se mantienen limpias, es decir, libres de polvo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)			
					Las luminarias se encuentran en buen estado y funcionamiento (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)			

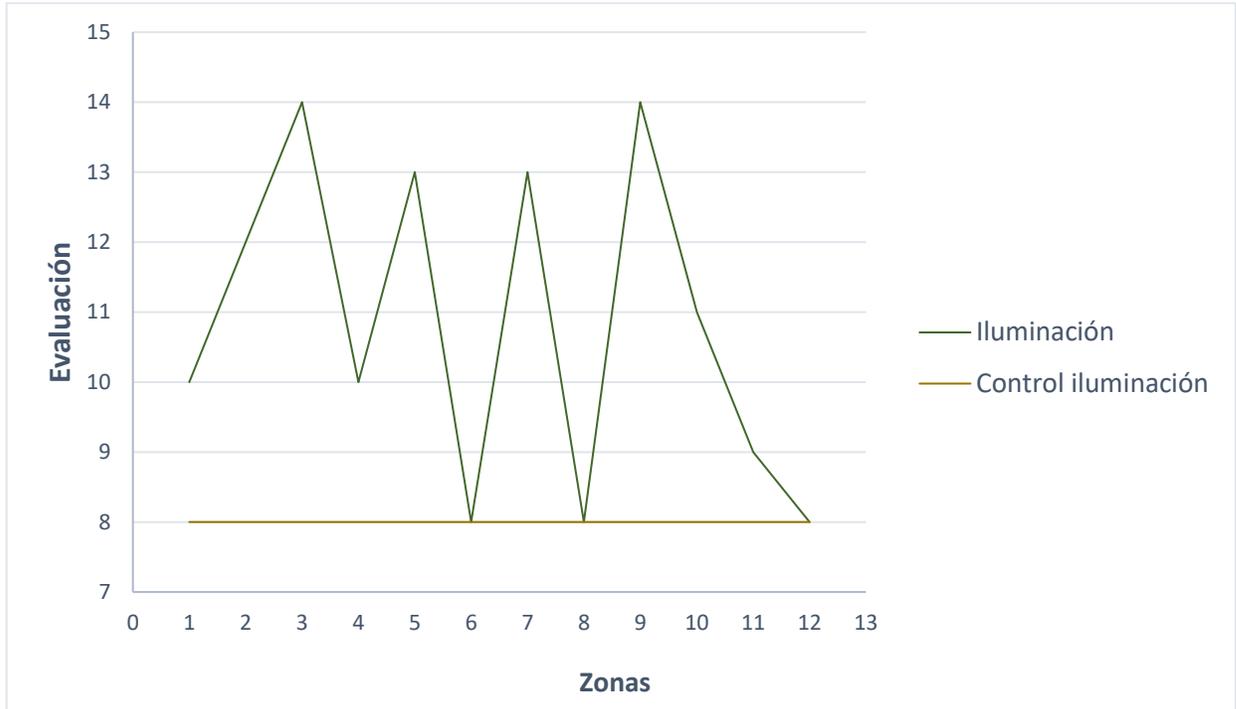
	El techo cuenta con material recubrimiento o aislante que impida o disminuya la transmisión de calor (INTE 31-09-07:2016, Techos)			Las luminarias cuentan con apantallamientos o difusores en buen estado (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)			
				La distribución y estado de las luminarias impide los deslumbramientos en los puestos de trabajo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)			
	El edificio cuenta con un sistema de ventilación que permita la renovación de aire según velocidad, forma de entrada, cantidad por hora y persona y condiciones de pureza, temperatura y humedad (INTE 31-09-07:2016, Sistemas de Ventilación)			Los puestos de trabajo están libres de reflejos y sombras incómodas (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)			
Ambiente	Posee una vida útil más larga y no incrementa el consumo energético actual			Posee un consumo energético más bajo de las propuestas			
Sociocultural	Los colaboradores no requieren una formación especial para la implementación de la propuesta			Los colaboradores no requieren modificar su espacio de trabajo			
Estándares aplicables	La cantidad de renovaciones de aire permiten la disminución del porcentaje de humedad a un 65% según lo establecido en la INTE 31-08-08:2017			Alcanza los 500 lux que tal manera que permiten la uniformidad en la distribución de la iluminación			

Apéndice 12. Resumen de resultados obtenidos en la lista de verificación de condiciones estructurales.

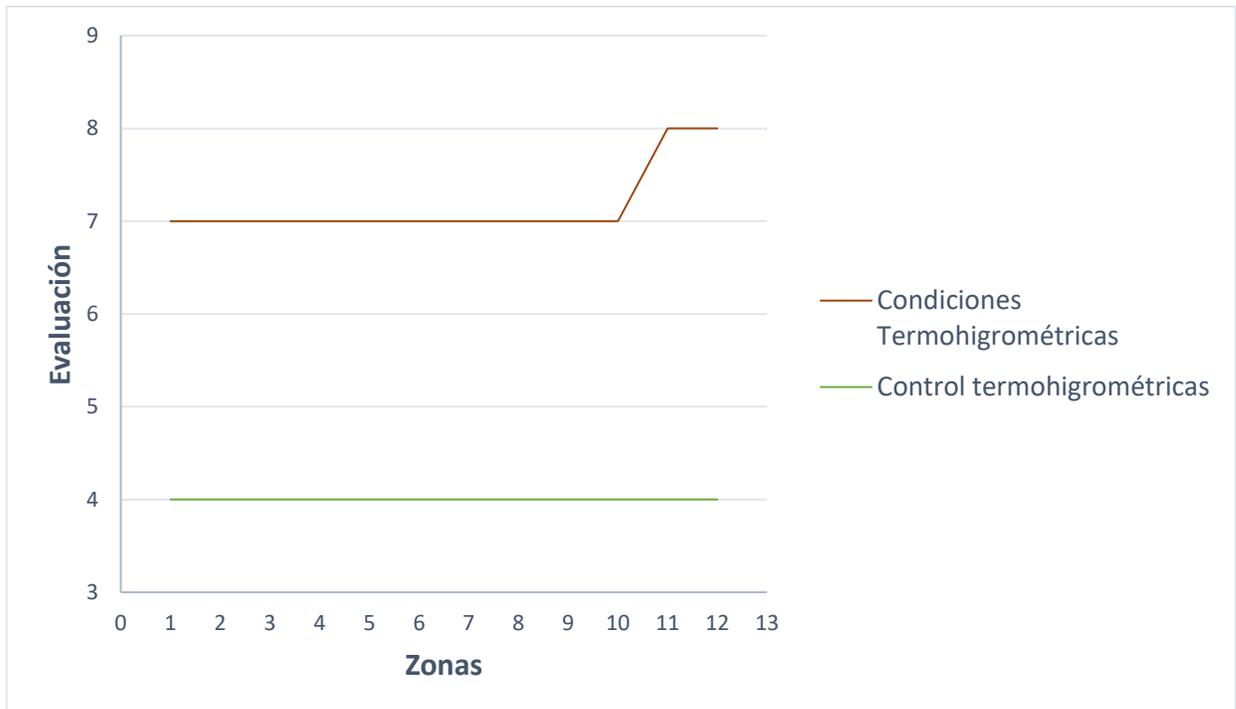
RESUMEN DE RESULTADOS DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN												
RESULTADOS SOBRE CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS												
ASPECTO	ZONA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Pasillos
1.1. En el local de trabajo cuenta con un sistema de ventilación natural o artificial que permita la renovación del aire (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 21)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1.2 La temperatura dentro del local de trabajo (oficinas, pasillos y áreas comunes) es constante (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 22)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1.3. El techo cuenta con material recubrimiento o aislante que impida o disminuya la transmisión de calor (INTE 31-09-07:2016, Techos)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
1.4 El edificio cuenta con un sistema de ventilación que permita la renovación de aire según velocidad, forma de entrada, cantidad por hora y persona y condiciones de pureza, temperatura y humedad (INTE 31-09-07:2016, Sistemas de Ventilación)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Subtotal	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8
RESULTADOS SOBRE CONDICIONES DE ILUMINACIÓN												
ASPECTO	ZONA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Pasillos
2.1. Los centros de trabajo cuentan con un sistema de iluminación natural y/o artificial seguro para los colaboradores (Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Cap I, Art 24)	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2

2.2 La iluminación general cumple con la INTE/ISO 8995-1 (INTE 31-09-07:2016, Requisitos generales)	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1
2.3 Las paredes cuentan con colores que eviten la reflexión de la luz (INTE 31-09-07:2016, Paredes)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.4. Las ventanas y luminarias se mantienen limpias, es decir, libres de polvo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.5 Las luminarias se encuentran en buen estado y funcionamiento (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1
2.6 Las luminarias cuentan con apantallamientos o difusores en buen estado (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Mantenimiento)	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2
2.7 La distribución y estado de las luminarias impide los deslumbramientos en los puestos de trabajo (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	0
2.8 Los puestos de trabajo están libres de reflejos y sombras incómodas (Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en los Puestos de Trabajo, INSHT, Deslumbramientos)	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	0
Subtotal	10	12	14	10	13	8	13	8	14	11	9	8
Total	17	19	21	17	20	15	20	15	21	18	17	16

Apéndice 13. Resultados lista de verificación de iluminación



Apéndice 14. Resultados lista de verificación de condiciones termohigrométricas



Apéndice 15. Resumen de padecimientos médicos del consultorio médico laboral según la zona de análisis y sexo

Identificación	Sexo	Zona	Padecimiento			
			Asma	Rinitis	Dermatitis	Migrañas
M11	F	1		X		
H21	M	2		X		X
M21	F	2	X	X		
M22	F	2			X	
H22	M	2				X
M23	F	2		X	X	
M24	F	2	X	X		X
M25	F	2				X
M31	F	3		X		X
H31	M	3		X		
H32	M	3				X
M32	F	3	X	X		
M41	F	4		X		
H51	M	5		X		X
M51	F	5			X	
H52	M	5		X		X
H53	M	5				X
M61	F	6		X	X	
H61	M	6				X
H62	M	6	X	X	X	
H63	M	6			X	
M62	F	6		X		
M63	F	6				X
M64	F	6	X			
M65	F	6			X	X
M66	F	6	X	X		
M67	F	6		X	X	
H71	M	7	X			
H72	M	7	X	X	X	
M71	F	7	X	X	X	X
H73	M	7		X		X
M72	F	7		X	X	X
H91	M	9			X	X
M91	F	9			X	
M92	F	9	X			

M93	F	9		X		
M94	F	9		X		
H92	M	9		X	X	
M95	F	9		X		X
H93	M	9		X		
M96	F	9		X		
H94	M	9		X		
M97	F	9				x
M98	F	9	x	x		
M910	F	9		x		
H95	M	9				x
H910	M	9	x			
M911	F	9	x	x		
M912	F	9			x	
H911	M	9		x		x
M101	F	10				x
M102	F	10				x
M103	F	10	x	x	x	
M104	F	10				x
M105	F	10	x	x		
M106	F	10			x	x
M107	F	10				x
M108	F	10		x	x	
M109	F	10		x		x
H101	M	10				x
M1010	F	10			x	
M1011	F	10				x
M1012	F	10		x	x	
M1013	F	10		x		
M1014	F	10				x
M1015	F	10		x	x	x
H102	M	10	X	X		
H103	M	10				X
H104	M	10	X	X		
M1016	F	10				X
M1017	F	10		X		
H105	M	10	X			X
H107	M	10	X	X	X	
M1018	F	10	X			
M111	F	11		X		X

H111	M	11				X
ML1	F	12		X	X	
ML2	F	12			X	X
Total			20	44	24	36

Apéndice 16. Estimación del aislamiento térmico

Aislamiento térmico			
Zona	Identificación	Ropa de uso diario	Clo
1	M1	Ropa interior, camisa, chaqueta, pantalones, calcetines y zapatos	1
2	M2		
3	H3	Ropa interior, camisa, pantalones, calcetines y zapatos	0,7
4	H4		
5	H5		
6	M6		
7	M7	Ropa interior, camisa, chaqueta, pantalones, calcetines y zapatos	1
9	H9	Ropa interior, camisa, pantalones, calcetines y zapatos	0,7
10	M10		
Limpieza	ML1		
	HL1		

Apéndice 17. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 1

INSTACREDIT S.A						CÓDIGO	BM001	
ELABORADO POR ALLISON CERDAS CHAVES						VERSIÓN	1	
MUESTREO SOBRE EL CONFORT TÉRMICO						ZONA	1	
EQUIPO: QUESTEMP 36			INCERTIDUMBRE		CLO	1		
PERSONA	M1	EDAD (años)	34	METABOLISMO (W/m <sup>2</sup> )	87,58	OBSERVACIONES		
DÍA 1	HORA	VARIABLES						OBSERVACIONES
	TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)			
	09:00	17,9	22,8	23,4	57	0,5		
	10:00	17,8	22,7	23,6	56	0,4		
	11:00	18,1	22,9	23,5	57	0,4		
	12:00	18,3	23,1	23,6	58	0,5		
	13:00	18,3	23,3	23,6	58	0,5		
	14:00	18,3	24,6	24,6	49	0,4		
	15:00	17,3	22,6	22,8	54	0,5		
16:00	16,6	22	21,9	56	0,5			
Promedio	17,8	23	23,4	56	0,4625			
DÍA 2	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
	TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)			
	09:00	17,7	22,5	22,8	57	0,5		
	10:00	17,8	22,6	23,7	56	0,5		
	11:00	17,8	22,7	23,2	58	0,4		
	12:00	18,2	22,9	23,6	63	0,5		
	13:00	19,1	23,2	23,4	68	0,5		
	14:00	20,9	23,5	23,8	79	0,5		
	15:00	21,2	23,5	24	77	0,4		
16:00	21,1	23,5	24,3	76	0,5			
Promedio	19,2	23,1	23,6	67	0,5			
Promedio de promedios	18,5	23,0	23,5	61	0,5			

Apéndice 18. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 2

INSTACREDIT S.A					CÓDIGO	BM001	
ELABORADO POR ALLISON CERDAS CHAVES					VERSIÓN	1	
MUESTREO SOBRE EL CONFORT TÉRMICO					ZONA	2	
EQUIPO: QUESTEMP 36			INCERTIDUMBRE		CLO	1	
PERSONA	M2	EDAD (años)	26	METABOLISMO (W/m <sup>2</sup> )	80,37	OBSERVACIONES	
DÍA 1	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)	
	09:00	18,2	21,9	23,2	61	0,3	
	10:00	18,1	22,1	23,4	60	0,4	
	11:00	17,6	22,4	23,2	60	0,5	
	12:00	17,5	22,3	23,3	58	0,5	
	13:00	17,4	22,3	23,5	57	0,5	
	14:00	16,7	21,3	22,6	55	0,4	
	15:00	17,3	23,3	23	55	0,4	
16:00	17,1	21,7	22	60	0,3		
Promedio	17,5	22,2	23,0	58	0,4		
DÍA 2	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)	
	09:15	20,4	23,4	24,4	70	0,5	
	10:15	18	22,8	24,1	58	0,5	
	11:15	17,6	21,6	22,9	63	0,5	
	12:15	17,8	21,6	22,7	62	0,5	
	13:15	17,9	21,5	22,8	64	0,5	
	14:15	17,9	21,9	22,5	65	0,5	
	15:15	17,3	21,2	22,2	59	0,3	
16:15	17,2	21,1	21,9	63	0,4		
Promedio	18,0	21,9	22,9	63	0,5		
Promedio de promedios	17,8	22,0	23,0	61	0,4		

Apéndice 19. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 3

INSTACREDIT S.A						CÓDIGO	BM001
ELABORADO POR ALLISON CERDAS CHAVES						VERSIÓN	1
MUESTREO SOBRE EL CONFORT TÉRMICO						ZONA	3
EQUIPO: QUESTEMP 36			INCERTIDUMBRE		CLO	0,7	
PERSONA	H3	EDAD (años)	27	METABOLISMO (W/m <sup>2</sup> )	133,12	OBSERVACIONES	
DÍA 1	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES
	TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:10	18,6	23,8	24,2	55	0,4	
	10:10	18,8	24,1	24,3	57	0,4	
	11:10	19,1	24,9	24,5	56	0,4	
	12:10	19,6	25,1	25,1	61	0,4	
	13:10	18,5	23,3	24	56	0,3	
	14:10	18,6	24,5	24,4	56	0,4	
	15:10	17,3	22,7	22,9	52	0,4	
	16:10	17,1	22,4	22,7	54	0,3	
Promedio	18,5	23,9	24,0	56	0,4		
DÍA 2	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES
	TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:10	18,7	24,7	26,5	45	0,3	
	10:10	17,7	23,8	24,3	49	0,3	
	11:10	18,9	23,1	23,6	60	0,3	
	12:10	19,5	23,4	23,9	65	0,3	
	13:10	21,1	23,8	24,3	75	0,3	
	14:10	21	23,7	24,2	78	0,4	
	15:10	21,2	23,6	24,2	78	0,5	
	16:10	20,7	24,2	24,9	69	0,4	
Promedio	19,85	23,79	24,49	65	0,4		
Promedio de promedios	19,2	23,8	24,3	60	0,4		

Apéndice 20. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 4

INSTACREDIT S. A						CÓDIGO	BM001	
ELABORADO POR ALLISON CERDAS CHAVES						VERSIÓN	1	
MUESTREO SOBRE EL CONFORT TÉRMICO						ZONA	4	
EQUIPO: QUESTEMP 36			INCERTIDUMBRE		CLO	0,7		
PERSONA	H4	EDAD (años)	36	METABOLISMO (W/m <sup>2</sup> )		OBSERVACIONES		
DÍA 1	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:15	19	22,4	23,6	62	0,3		
	10:15	19,1	22,4	23,2	61	0,4		
	11:15	18,9	22	23,1	62	0,4		
	12:15	19,2	23,1	24,2	63	0,5		
	13:15	19,4	23,4	24,4	63	0,5		
	14:15	18,3	21,7	23,1	60	0,4		
	15:15	18,5	22,8	23,2	59	0,5		
16:15	18,5	21,9	22,8	63	0,3			
<b>Promedio</b>	18,9	22,5	23,5	62	0,4			
DÍA 2	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:25	20,9	24,1	25	70	0,5		
	10:25	18,8	23,3	24,2	58	0,5		
	11:25	19	22,4	23,7	64	0,5		
	12:25	18,4	22,9	23,8	63	0,5		
	13:25	19,3	22,6	23,5	64	0,5		
	14:25	19	22,5	23,4	68	0,5		
	15:25	18,6	21,6	23,2	62	0,3		
16:25	19	22,2	23,4	68	0,4			
<b>Promedio</b>	19,1	22,7	23,8	65	0,5			
<b>Promedio de promedios</b>	19,0	22,6	23,6	63	0,4			

Apéndice 21. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 5

INSTACREDIT S.A						CÓDIGO	BM001	
ELABORADO POR ALLISON CERDAS CHAVES						VERSIÓN	1	
MUESTREO SOBRE EL CONFORT TÉRMICO						ZONA	5	
EQUIPO: QUESTEMP 36			INCERTIDUMBRE			CLO	0,7	
PERSONA	H5	EDAD (años)	37	METABOLISMO (W/m <sup>2</sup> )			OBSERVACIONES	
DÍA 1	HORA	VARIABLES						
	TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)			
	09:10	19,4	23,9	24,1	61	0,5		
	10:10	18,8	23,7	23,9	62	0,4		
	11:10	18,5	23,8	23,9	60	0,4		
	12:10	18,7	23,9	23,8	60	0,4		
	13:10	18,9	23,7	23,9	59	0,4		
	14:10	18,4	24	23,9	59	0,5		
	15:10	18,2	22,5	22,8	60	0,4		
16:10	18,2	21,8	22,1	65	0,5			
<b>Promedio</b>	18,6	23,4	23,6	61	0,4			
DÍA 2	HORA	VARIABLES						
	TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)			
	09:20	20,4	24,3	24,6	57	0,3		
	10:20	18,5	24,1	23,7	54	0,3		
	11:20	19,2	23,5	23,8	60	0,3		
	12:20	19,4	23,4	23,7	62	0,4		
	13:20	19,5	23,5	23,9	63	0,3		
	14:20	19,3	23,6	23,9	62	0,3		
	15:20	19,1	23,5	23,6	63	0,4		
16:20	19,3	23,6	23,8	59	0,3			
<b>Promedio</b>	19,3	23,7	23,9	60	0,3			
<b>Promedio de promedios</b>	19,0	23,6	23,7	60	0,4			

Apéndice 22. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 6

INSTACREDIT S.A						CÓDIGO	BM001	
ELABORADO POR ALLISON CERDAS CHAVES						VERSIÓN	1	
MUESTREO SOBRE EL CONFORT TÉRMICO						ZONA	6	
EQUIPO: QUESTEMP 36			INCERTIDUMBRE		CLO	0,7		
PERSONA	M6	EDAD (años)	28	METABOLISMO (W/m <sup>2</sup> )		OBSERVACIONES		
DÍA 1	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:20	20,4	24,5	25,1	65	0,5		
	10:20	20,2	24,3	24,8	66	0,4		
	11:20	20,1	24,6	24,8	64	0,3		
	12:20	19,9	24,5	24,7	62	0,4		
	13:20	19,8	24,2	25	61	0,3		
	14:20	19,9	24,2	24,4	64	0,5		
	15:20	19,3	22,4	23,3	69	0,4		
16:20	19,8	22,5	23,1	75	0,5			
<b>Promedio</b>	19,9	23,9	24,4	66	0,4			
DÍA 2	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:20	20,9	24,7	24,9	62	0,3		
	10:20	20	24,4	25,2	56	0,3		
	11:20	20,3	24,4	25,2	61	0,3		
	12:20	20,4	24,3	24,9	64	0,4		
	13:20	20,5	23,8	24,4	67	0,4		
	14:20	20,1	23,6	24,4	66	0,4		
	15:20	19,9	23,6	24	68	0,5		
16:20	20,6	24	24,5	67	0,4			
<b>Promedio</b>	20,3	24,1	24,7	64	0,4			
<b>Promedio de promedios</b>	20,1	24,0	24,5	65	0,4			

Apéndice 23. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 7

INSTACREDIT S.A						CÓDIGO	BM001	
ELABORADO POR ALLISON CERDAS CHAVES						VERSIÓN	1	
MUESTREO SOBRE EL CONFORT TÉRMICO						ZONA	7	
EQUIPO: QUESTEMP 36			INCERTIDUMBRE		CLO	1		
PERSONA	M7	EDAD (años)	27	METABOLISMO (W/m <sup>2</sup> )		OBSERVACIONES		
DÍA 1	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:20	19,4	23,1	23,6	67	0,3		
	10:20	18,4	22,8	23,2	63	0,3		
	11:20	18,6	22,6	23,2	64	0,3		
	12:20	19,2	23,8	24,2	62	0,3		
	13:20	19,9	24,6	25	62	0,3		
	14:20	19,7	22,9	24,1	67	0,4		
	15:20	20,1	23,3	23,6	73	0,5		
16:20	20	22,9	23,6	75	0,5			
<b>Promedio</b>	19,4	23,3	23,8	67	0,4			
DÍA 2	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:35	19,1	23,5	23,8	65	0,5		
	10:35	19	22,9	23,6	66	0,5		
	11:35	18,3	22,8	23,3	63	0,4		
	12:35	18,5	22,9	23,5	65	0,4		
	13:35	20,1	23,2	23,9	75	0,4		
	14:35	20,9	23,3	23,9	79	0,5		
	15:35	21	23	24	79	0,4		
16:35	20,7	23,2	23,8	78	0,5			
<b>Promedio</b>	19,7	23,1	23,7	71	0,5			
<b>Promedio de promedios</b>	19,6	23,2	23,8	69	0,4			

Apéndice 24. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 9

INSTACREDIT S.A						CÓDIGO	BM001	
ELABORADO POR ALLISON CERDAS CHAVES						VERSIÓN	1	
MUESTREO SOBRE EL CONFORT TÉRMICO						ZONA	9	
EQUIPO: QUESTEMP 36			INCERTIDUMBRE			CLO	0,7	
PERSONA	H9	EDAD (años)	27	METABOLISMO (W/m <sup>2</sup> )		OBSERVACIONES		
DÍA 1	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:25	20,8	24,7	24,9	67	0,5		
	10:25	20,4	24,5	24,5	56	0,3		
	11:25	20,1	24,4	24,8	58	0,4		
	12:25	19,9	24,5	24,8	59	0,4		
	13:25	19,9	24,5	24,9	57	0,4		
	14:25	19,8	24,5	24,6	63	0,4		
	15:25	19,3	23,4	23,7	65	0,4		
16:25	19,3	22,9	23,4	68	0,5			
<b>Promedio</b>	19,9	24,2	24,5	62	0,4			
DÍA 2	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:30	20,3	24,5	24,4	55	0,3		
	10:30	19,9	24,5	24,5	55	0,3		
	11:30	19,2	24,2	24,3	55	0,3		
	12:30	19,3	23,9	24,3	56	0,3		
	13:30	19,4	23,8	24,2	58	0,4		
	14:30	19,3	23,6	23,9	58	0,4		
	15:30	19,2	23,6	23,7	61	0,5		
16:30	20,8	23,8	23,8	58	0,3			
<b>Promedio</b>	19,7	24,0	24,1	57	0,4			
<b>Promedio de promedios</b>	19,8	24,1	24,3	59	0,4			

Apéndice 25. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 10

INSTACREDIT S.A						CÓDIGO	BM001	
ELABORADO POR ALLISON CERDAS CHAVES						VERSIÓN	1	
MUESTREO SOBRE EL CONFORT TÉRMICO						ZONA	10	
EQUIPO: QUESTEMP 36			INCERTIDUMBRE		CLO	0,7		
PERSONA	M10	EDAD (años)	38	METABOLISMO (W/m <sup>2</sup> )				
DÍA 1	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:30	19,7	23,1	23,7	70	0,3		
	10:30	18,9	22,6	22,9	67	0,4		
	11:30	19,2	23,3	23,8	68	0,3		
	12:30	19,4	23,9	24,2	66	0,4		
	13:30	19,6	24,3	24,8	65	0,4		
	14:30	18,9	23,4	23,9	63	0,4		
	15:30	18,7	23,1	23,3	67	0,4		
	16:30	18,4	22,3	22,5	65	0,3		
<b>Promedio</b>	19,1	23,3	23,6	66	0,4			
DÍA 2	HORA	VARIABLES					OBSERVACIONES	
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)		
	09:45	18,7	22,4	23,2	67	0,5		
	10:45	18,8	22,8	23,5	64	0,5		
	11:45	17,8	21,5	22	66	0,5		
	12:45	18,3	22,5	22,9	67	0,5		
	13:45	18,5	22,9	23,2	67	0,4		
	14:45	19	23	23,1	68	0,4		
	15:45	19,3	22,8	23,2	68	0,4		
	16:45	19,5	23,4	23,3	63	0,3		
<b>Promedio</b>	18,7	22,7	23,1	66	0,4			
<b>Promedio de promedios</b>	18,9	23,0	23,3	66	0,4			

Apéndice 26. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 12 (pasillos)

PASILLOS						
	HORA	VARIABLES				
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)
DÍA 1	09:20	21,5	25,2	25,5	70	0,5
	10:20	21,4	25,4	25,9	68	0,5
	11:20	21,1	24,7	25	67	0,4
	12:20	21,2	25,5	25,7	67	0,5
	13:20	20,4	24,7	25,1	61	0,3
	14:20	20	25,2	25,1	60	0,4
	15:20	21,1	25,2	26	64	0,4
	16:20	21,9	25,6	25,8	70	0,5
	<b>Promedio</b>		21,1	25,2	25,5	66
DÍA 2	09:35	20,6	22,6	23,5	77	0,4
	10:35	20,7	23,3	24,1	76	0,3
	11:35	21,5	24,2	25,9	71	0,3
	12:35	20,6	23,9	23,9	69	0,3
	13:35	20,2	24	24,5	62	0,3
	14:35	20	24	24	61	0,3
	15:35	21,2	25,2	26,2	65	0,3
	16:35	21,4	25,6	25,7	65	0,3
	<b>Promedio</b>		20,8	24,1	24,7	68
<b>Promedio de promedios</b>		20,9	24,6	25,1	67	0,4

Apéndice 27. Bitácora de muestreo condiciones termohigrométricas zona 8

ZONA 8						
PUNTO 1	HORA	VARIABLES				
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)
	09:20	21	24,1	24,6	73	0,5
	10:20	20,4	22,9	22,9	75	0,5
	11:20	20,4	22,7	22,7	75	0,4
	12:20	20,2	23	22,4	72	0,5
	13:20	20,1	22,4	22,1	75	0,5
<b>Promedio</b>		20,4	23,0	22,9	74	0,5
PUNTO 2	HORA	VARIABLES				
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)
	09:20	20,8	24,1	24,1	72	0,3
	10:20	20,1	23,2	23,0	70	0,3
	11:20	20,2	23,1	22,9	71	0,3
	12:20	20,4	22,8	22,6	73	0,3
	13:20	20,1	22,6	22,2	74	0,3
<b>Promedio</b>		20,3	23,2	23,0	72,0	0,3
PUNTO 3	HORA	VARIABLES				
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)
	09:35	20,1	22,2	21,9	76	0,3
	10:35	20,2	22,4	22,4	77	0,5
	11:35	20,2	22	21,8	78	0,4
	12:35	20,2	21,9	21,8	80	0,5
	13:35	20,2	21,9	21,8	80	0,4
<b>Promedio</b>		20,2	22,1	21,9	78	0,4
<b>Promedio de promedios</b>		20,3	22,8	22,6	74,7	0,4

Apéndice 28. Detalle Método Fanger

Método Fanger										
Identificación	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )	Clo	Temperatura Húmeda (°C)	Temperatura Seca (°C)	Temperatura Globo (°C)	% Humedad Relativa	Velocidad del aire (m/s)	% Insatisfechos	IVM	Clasificación
M1	87,58	1	18,5	23,0	23,5	61	0,5	14,6	0,68	Ligeramente caliente
M2	80,37	1	17,8	22,0	23,0	61	0,4	10,57	0,52	Ligeramente caliente
H3	133,12	0,7	19,2	23,8	24,3	60	0,4	12,87	-0,61	Ligeramente frío
H4	127,42	0,7	19,0	22,6	23,6	63	0,4	28,68	-1,06	Ligeramente frío
H5	130,89	0,7	19,0	23,6	23,7	60	0,4	19,64	-0,83	Ligeramente frío
M6	94,13	0,7	20,1	24,0	24,5	65	0,4	24,46	-0,96	Ligeramente frío
M7	101,64	1	19,6	23,2	23,8	69	0,4	21,57	0,89	Ligeramente caliente

H9	118,34	0,7	19,8	24,1	24,3	59	0,4	19,59	0,83	Ligeramente caliente
M10	104,22	0,7	18,9	23,0	23,3	66	0,4	34,6	-1,19	Ligeramente frío
ML1	116,00	0,7	20,9	24,6	25,1	67	0,4	25,26	0,98	Ligeramente caliente
HL1	116,00									

Apéndice 29. Muestreo ambiental en pasillos

PASILLOS								
	PUNTO DE MEDICIÓN	VARIABLES						
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)	TGBH i (°C)	TGBH e (°C)
DÍA 1	1	21,5	25,2	25,5	70	0,5	22,8	22,7
	2	21,4	25,4	25,9	68	0,5	22,8	22,7
	3	21,1	24,7	25	67	0,4	22,2	22,2
	4	21,2	25,5	25,7	67	0,5	22,5	22,5
	5	20,4	24,7	25,1	61	0,3	21,8	21,8
	6	20	25,2	25,1	60	0,4	21,6	21,6
	7	21,1	25,2	26	64	0,4	22,7	22,6
	8	21,9	25,6	25,8	70	0,5	23,1	23,1
<b>Promedio</b>		21,1	25,2	25,5	66	0,4	22,4	22,4
<b>Desviación</b>		0,6	0,3	0,4	3,8	0,1	0,5	0,5
<b>Mínimo</b>		20,0	24,7	25,0	60,0	0,3	21,6	21,6
<b>Máximo</b>		21,9	25,6	26,0	70,0	0,5	23,1	23,1
	PUNTO DE MEDICIÓN	VARIABLES						
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)	TGBH i (°C)	TGBH e (°C)
DÍA 2	1	20,6	22,6	23,5	77	0,4	21,5	21,5
	2	20,7	23,3	24,1	76	0,3	21,8	21,7
	3	21,5	24,2	25,9	71	0,3	22,8	22,7
	4	20,6	23,9	23,9	69	0,3	21,6	21,6
	5	20,2	24	24,5	62	0,3	21,5	21,4
	6	20	24	24	61	0,3	21,1	21,1
	7	21,2	25,2	26,2	65	0,3	22,7	22,6
	8	21,4	25,6	25,7	65	0,3	22,7	22,6
<b>Promedio</b>		20,8	24,1	24,7	68	0,3	22,0	21,9
<b>Desviación</b>		0,5	1,0	1,0	6,1	0,0	0,7	0,6
<b>Mínimo</b>		20,0	22,6	23,5	61,0	0,3	21,1	21,1
<b>Máximo</b>		21,5	25,6	26,2	77,0	0,4	22,8	22,7
Promedio de promedios		20,9	24,6	25,1	67	0,4	22,2	22,2
Desviación		0,6	0,9	0,9	5,1	0,1	0,6	0,6

Apéndice 30. Muestreo ambiental en zona 8

ZONA 8								
PUNTO 1	HORA	VARIABLES						
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)	TGBH i (°C)	TGBH e (°C)
	Inicio de la jornada	21	24,1	24,6	73	0,5	22,1	22,1
		20,4	22,9	22,9	75	0,5	21,1	21,1
		20,4	22,7	22,7	75	0,4	21,1	21,1
		20,2	23	22,4	72	0,5	20,8	20,8
		20,1	22,4	22,1	75	0,5	20,8	20,7
<b>Promedio</b>		20,4	23,0	22,9	74	0,5	21,2	21,2
<b>Desviación</b>		0,3	0,6	1,0	1,4	0,0	0,5	0,6
<b>Mínimo</b>		20,1	22,4	22,1	72,0	0,4	20,8	20,7
<b>Máximo</b>		21,0	24,1	24,6	75,0	0,5	22,1	22,1
PUNTO 2	HORA	VARIABLES						
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)	TGBH i (°C)	TGBH e (°C)
	Media la jornada	20,8	24,1	24,1	72	0,3	21,8	21,8
		20,1	23,2	23,0	70	0,3	21	21
		20,2	23,1	22,9	71	0,3	21	21
		20,4	22,8	22,6	73	0,3	21,1	21,1
		20,1	22,6	22,2	74	0,3	20,7	20,8
<b>Promedio</b>		20,3	23,2	23,0	72,0	0,3	21,1	21,1
<b>Desviación</b>		0,3	0,6	0,7	1,6	0,0	0,4	0,4
<b>Mínimo</b>		20,1	22,6	22,2	70,0	0,3	20,7	20,8
<b>Máximo</b>		20,8	24,1	24,1	74,0	0,3	21,8	21,8
PUNTO 3	HORA	VARIABLES						
		TH(°C)	TS(°C)	TG(°C)	%HR	VA(m/s)	TGBH i (°C)	TGBH e (°C)
	Fin de la jornada	20,1	22,2	21,9	76	0,3	20,6	20,7
		20,2	22,4	22,4	77	0,5	20,9	20,9
		20,2	22	21,8	78	0,4	20,7	20,7
		20,2	21,9	21,8	80	0,5	20,7	20,7
		20,2	21,9	21,8	80	0,4	20,7	20,7
<b>Promedio</b>		20,2	22,1	21,9	78	0,4	20,7	20,7
<b>Desviación</b>		0,0	0,2	0,3	1,8	0,1	0,1	0,1
<b>Mínimo</b>		20,1	21,9	21,8	74,0	0,3	20,6	20,7
<b>Máximo</b>		20,2	22,4	22,4	80,0	0,5	20,9	20,9
Promedio de promedios		20,3	22,8	22,6	74,7	0,4	21,0	21,0
Desviación		0,27	0,69	0,82	3,06	0,09	0,42	0,42

Apéndice 31. Bitácora de muestreo de velocidad del aire

INSTACREDIT				CÓDIGO		BM003
ELABORADO POR: ALLISON CERDAS CHAVES				VERSIÓN		1
MUESTREO DE VELOCIDAD DEL AIRE				INCERTIDUMBRE		0,015 m/s
EQUIPO: ANEMÓMETRO VELOCICALC TSI 9535				VELOCIDAD DEL AIRE AMBIENTAL		2,15 m/s
FECHA		20/08/2022		22/08/2022		OBSERVACIONES
ZONA	PUNTO DE MEDICIÓN	HORA	VELOCIDAD DEL AIRE (m/s)	HORA	VELOCIDAD DEL AIRE (m/s)	
1	1	10:00	1,23	10:00	0,86	
2	1	10:10	0,05	10:10	0,01	
	2	10:15	1,36	10:15	0,22	
3	1	10:25	0,18	10:25	0,19	
	2	10:30	0,12	10:30	0,12	
4	1	10:40	0,08	10:40	0,15	
5	1	10:50	1,24	10:50	1,07	
6	1	11:00	0,02	11:00	0,05	
	2	11:05	0,24	11:05	1,1	
7	1	11:15	0,39	11:15	0,32	
9	1	11:25	0,7	11:25	0,02	
	2	11:30	0,51	11:30	0,34	
	3	11:35	0,13	11:35	1,17	
10	1	11:45	0,05	11:45	1,56	
	2	11:50	0,33	11:50	1,17	
	3	11:55	0,4	11:55	0,81	
	4	12:00	0,97	12:00	0,29	
	5	12:05	1,11	12:05	0,02	
11	1	12:15	0,1	12:15	0,09	
Pasillo Rampa	1	12:25	0,04	12:25	0,07	
	2	12:30	0,02	12:30	0,01	
Pasillo Casilleros	1	12:40	0,1	12:40	0,13	
Promedio			0,43		0,44	

Apéndice 32. Cálculo de las renovaciones de aire

CÁLCULO DE LAS RENOVACIONES DE AIRE						
Zona	Velocidad del aire (m/s)	Velocidad del aire (m/h)	Área (m <sup>2</sup> )	Volumen del local (m <sup>3</sup> )	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Cantidad de renovaciones de aire/h
Edificio	0,04	126	1104,00	7791,18	139104,00	17,85

Apéndice 33. Bitácora de muestreo de iluminación localizada

INSTACREDIT S.A				CÓDIGO	BM005
MUESTREO DE ILUMINACIÓN				VERSIÓN	1
ELABORADO: ALLISON CERDAS CHAVES				INCERTIDUMBRE	
EQUIPO: EXTECH HD400					
ZONA	FECHA	19-ago-22		20-ago-22	
	PUNTO DE MEDICIÓN	HORA	MEDICIÓN (lux)	HORA	MEDICIÓN (lux)
1	1	12:15	344,9	09:50	432
2	1	12:20	114	09:55	115
	2	12:25	228,2	10:00	117,1
	3	12:30	298,5	10:05	156,2
	4	12:35	282,7	10:10	213,9
	5	12:40	265,8	10:15	451
	6	12:45	328,2	10:20	291,5
	7	12:50	280,8	10:25	181,3
	8	12:55	196,8	10:30	190,8
	9	13:00	275,1	10:35	436
	10	13:05	256,5	10:40	363,5
3	1	13:10	308,6	10:45	269
	2	13:15	251,4	10:50	259
	3	13:20	232,2	10:55	238
	4	13:25	213,7	11:00	235,4
	5	13:30	73,7	11:05	118
4	1	13:35	188	11:10	229,9
	2	13:40	174,1	11:15	306,2
	3	13:45	330,5	11:20	528
	4	13:50	292,6	11:25	406
	5	13:55	389,4	11:30	422
	6	14:00	267,7	11:35	305,4
	7	14:05	184,5	11:40	234,1
	8	14:10	147,4	11:45	182,1
5	1	14:15	114,2	11:50	113,7
	2	14:20	363,4	11:55	642
	3	14:25	178,2	12:00	191,7
	4	14:30	272,9	12:05	287,9
	5	14:35	113,5	12:10	143,3
	6	14:40	395,7	12:15	466

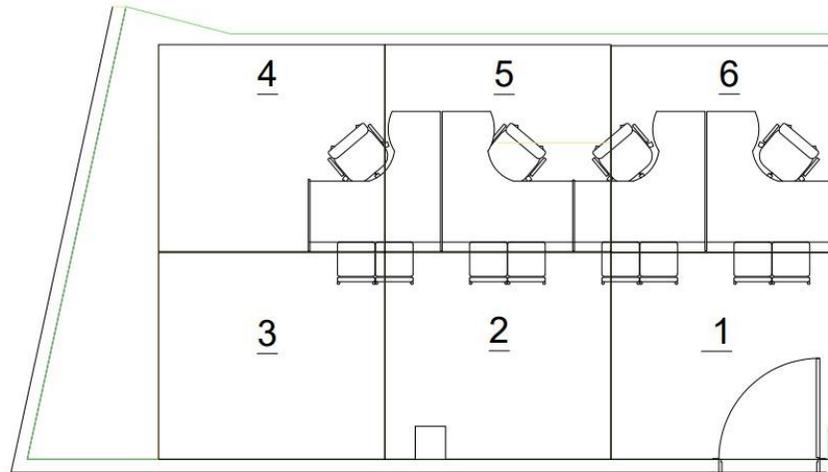
	7	14:45	164,8	12:20	247
7	1	14:50	229,3	12:25	175,1
	2	14:55	314,1	12:30	323,2
9	1	15:00	117,4	12:35	122,4
	2	15:05	195,6	12:40	178,2
	3	15:10	216,6	12:45	248,3
	4	15:15	329,6	12:50	442
	5	15:20	233,4	12:55	224,5
	6	15:25	123,8	13:00	133,3
	7	15:30	327,1	13:05	309,2
	8	15:35	210,6	13:10	211,3
	9	15:40	351,6	13:15	362,5
10	1	15:45	221,9	13:20	208,6
	2	15:50	190	13:25	191,6
	3	15:55	151,3	13:30	176,7
	4	16:00	146,8	13:35	179,5
	5	16:05	253,7	13:40	248,6
	6	16:10	189,6	13:45	197,5
	7	16:15	240,3	13:50	215,4
	8	16:20	198,7	13:55	218,7
	9	16:25	277,2	14:00	274,1
	10	16:30	286,4	14:05	267,8
	11	16:35	208,4	14:10	280,8
	12	16:40	300,8	14:15	323,8
	13	16:45	268	14:20	294,9
	14	16:50	227,7	14:25	228,9
	15	16:55	251,9	14:30	239,9
11	1	17:00	150,8	14:35	161,9
	2	17:05	197,8	14:40	177,9

Apéndice 34. Resumen de resultados del muestreo de iluminación localizada

Medición de Iluminación Localizada									
Parámetros	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 7	Zona 9	Zona 10	Zona 11
Punto de medición	1	1 al 10	1 al 5	1 al 8	1 al 7	1 al 2	1 al 9	1 al 15	1 al 2
Promedio luminancia (lux)	388,45	252,15	219,90	286,74	263,9	260,43	240,97	231,98	172,10
Desviación	61,6	96,50	70,96	107,57	156,0	70,88	94,18	45,06	20,43
CV	0,2	0,38	0,32	0,38	0,6	0,27	0,39	0,19	0,12
Mínimo	344,9	114,00	73,70	147,40	113,5	175,10	117,40	146,80	150,80
Uniformidad	0,9	0,5	0,3	0,5	0,4	0,7	0,5	0,6	0,9

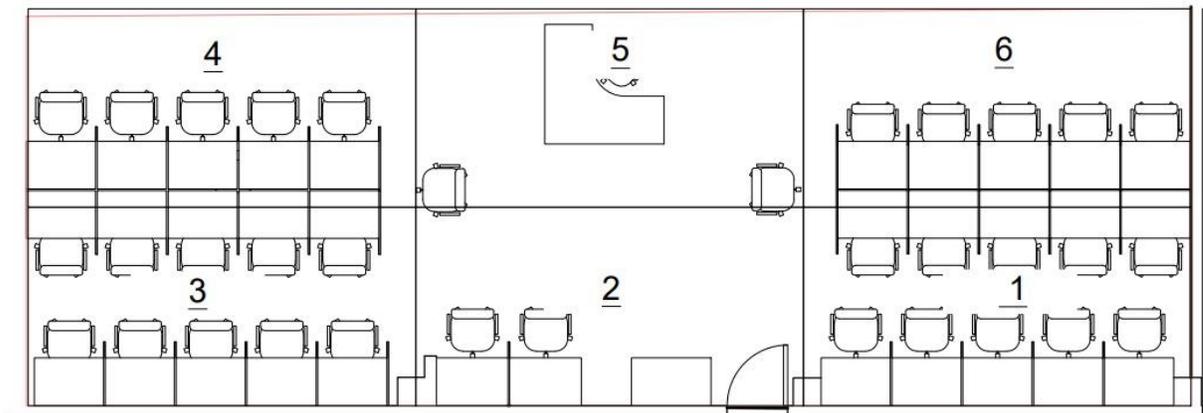
Apéndice 35. Distribución de cuadrantes zona 1

ZONA 1



Apéndice 36. Distribución de cuadrantes zona 2

ZONA 2



Apéndice 37. Muestro de iluminación genera por medio de mapas de iluminación zona 1

INSTACREDIT S.A										CÓDIGO	BM004
MAPA DE ILUMINACIÓN										VERSIÓN	1
ELABORADO: ALLISON CERDAS CHAVES										ZONA	1
EQUIPO: EXTECH HD400										INCERTIDUMBRE	
PUNTO DE MEDICIÓN	1									ALTURA	1 m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
08:00	236,0	220,0	236,0	239,0	238,0	233,0	221,0	226,0	221,0	220,0	
12:00	228,0	225,0	240,0	225,0	226,0	225,0	225	226,0	224,0	226,0	
16:00	183,5	175,2	180,2	181,5	171,2	172,7	172,7	172,3	174,2	172,1	
PUNTO DE MEDICIÓN	2									ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
08:20	254,0	244,0	240,0	235,0	258,0	256,0	251,0	255,0	253,0	249,0	
12:20	234,0	235,0	233,0	224,0	235,0	229,0	230,0	219,0	220,0	216,0	
16:20	224,0	213,0	215,0	214,0	211,0	204,0	205,0	198,7	201,0	200,0	
PUNTO DE MEDICIÓN	3									ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
08:40	240,0	244,0	242,0	246,0	247,0	249,0	245,0	244,0	246,0	255,0	
12:40	221,0	220,0	225,0	219,0	220,0	219,0	222,0	220,0	221,0	220,0	
16:40	182,4	184,3	185,3	186,5	187,3	187,9	188,0	183,5	185,4	185,8	
PUNTO DE MEDICIÓN	4									ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
09:00	284,0	276,0	275,0	278,0	279,0	286,0	288,0	286,0	288,0	281,0	
13:00	279,0	271,0	296,0	294,0	291,0	263,0	261,0	259,0	261,0	259,0	
17:00	241,0	246,0	250,0	249,0	247,0	249,0	250,0	244,0	242,0	244,0	
PUNTO DE MEDICIÓN	5									ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
09:20	270,0	264,0	269,0	266,0	265,0	269,0	269,0	268,0	266,0	266,0	
13:20	260,0	266,0	256,0	253,0	251,0	249,0	250,0	264,0	265,0	260,0	

17:20	216	218	216	218	219	217	219	218	218	219
PUNTO DE MEDICIÓN	6								ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)									
09:40	275,0	251,0	250,0	251,0	250,0	251,0	249,0	249,0	246,0	249,0
13:40	245,0	240,0	236,0	239,0	234,0	236,0	235,0	236,0	233,0	235,0
17:40	218,0	210,0	205,0	209,0	204,0	206,0	205,0	209,0	203,0	191,3

Apéndice 38. Muestro de iluminación genera por medio de mapas de iluminación zona 2

INSTACREDIT S.A										CÓDIGO	BM004
MAPA DE ILUMINACIÓN										VERSIÓN	1
ELABORADO: ALLISON CERDAS CHAVES										ZONA	2
EQUIPO: EXTECH HD400										INCERTIDUMBRE	
PUNTO DE MEDICIÓN	1									ALTURA	1 m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
08:00	202,0	197,6	185,9	189,3	189,5	195,6	201,0	211,0	203,0	201,0	
12:00	210,0	212,0	211,0	216,0	210,0	209,0	211	210,0	211,0	210,0	
16:00	189,0	192,1	193,6	196,9	192,1	193,6	191,8	183,8	194,3	193,6	
PUNTO DE MEDICIÓN	2									ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
08:20	256,0	241,0	244,0	240,0	241,0	240,0	239,0	236,0	240,0	235,0	
12:20	281,0	279,0	278,0	280,0	276,0	275,0	286,0	291,0	289,0	286,0	
16:20	236,0	240,0	244,0	246,0	246,0	249,0	250,0	251,0	251,0	254,0	
PUNTO DE MEDICIÓN	3									ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
08:40	276,0	278,0	273,0	268,0	281,0	285,0	291,0	281,0	274,0	275,0	
12:40	305,0	304,0	301,0	309,0	306,0	305,0	308,0	311,0	306,0	314,0	
16:40	274,0	270,0	274,0	280,0	278,0	284,0	283,0	281,0	283,0	284,0	
PUNTO DE MEDICIÓN	4									ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
09:00	459,0	474,0	468,0	469,0	466,0	468,0	458,0	456,0	459,0	458,0	
13:00	456,0	451,0	451,0	450,0	449,0	454,0	453,0	450,0	451,0	448,0	
17:00	396,0	391,0	391,0	392,0	397,0	394,0	399,0	394,0	391,0	390,0	
PUNTO DE MEDICIÓN	5									ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)										
09:20	309,0	311,0	303,0	301,0	301,0	304,0	305,0	303,0	301,0	303,0	
13:20	306,0	304,0	301,0	309,0	310,0	305,0	304,0	306,0	314,0	311,0	

17:20	276	270	271	275	271	269	274	268	265	261
PUNTO DE MEDICIÓN	6								ALTURA	1m
HORA	MEDICIONES (LUX)									
09:40	206,0	208,0	206,0	206,0	205,0	205,0	205,0	204,0	205,0	204,0
13:40	216,0	215,0	211,0	225,0	226,0	224,0	226,0	222,0	221,0	222,0
17:40	234,0	233,0	234,0	233,0	234,0	227,0	234,0	234,0	233,0	231,0

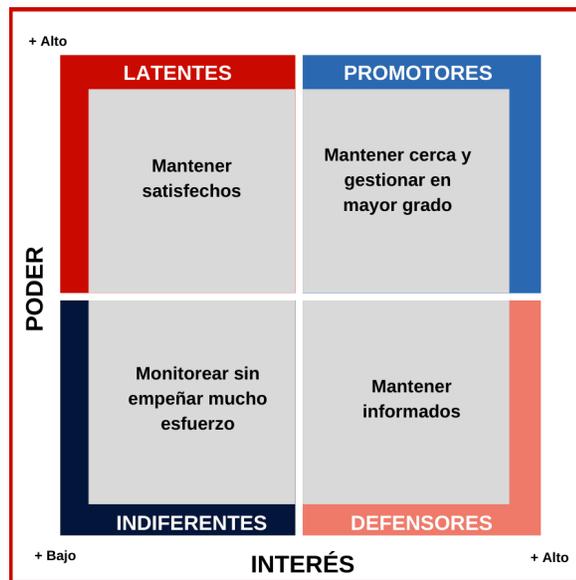
# Anexos

## Anexo 1. Ecuación Balance térmico

Ecuación
$M-W = CRES + ERES + K + C + R + E + S$
Variables
<p>M= Tasa o potencia metabólica  W =Potencia mecánica efectiva  CRES=Intercambio de calor en el tracto respiratorio por convección  ERES=Intercambio de calor en el tracto respiratorio por evaporación  K= Intercambio de calor por conducción  C= Intercambio de calor por convección  R= Intercambio de calor por radiación  E=Intercambio de calor por evaporación del sudor  S=Almacenamiento de calor en el cuerpo</p>

Nota: Obtenido de la NTP 923

## Anexo 2. Matriz interés – poder de los interesados



Nota: Grupo Ático34 [Imagen], por Grupo Ático 34, s.f. (<https://protecciondatos-lopd.com/empresas/stakeholders/>)

Anexo 3. Matriz FODA



Nota: Rojas, M. [Imagen], por Docz, s.f (<https://www.udocz.com/apuntes/204787/analisis-foda-matriz-foda>)

Anexo 4. Temperaturas recomendadas por la ASHRAE

**Table 2 Typical Recommended Indoor Temperature and Humidity in Office Buildings**

Area	Indoor Design Conditions		Comments
	Temperature, °C/ Relative Humidity, %		
	Winter	Summer	
Offices, conference rooms, common areas	20.3 to 24.2 20 to 30%	23.3 to 26.7 50 to 60%	
Cafeteria	21.1 to 23.3 20 to 30%	25.8 50%	
Kitchen	21.1 to 23.3	28.9 to 31.1	No humidity control
Toilets	22.2		Usually not conditioned
Storage	17.8		No humidity control
Mechanical rooms	16.1		Usually not conditioned

Nota: ASHRAE. [Imagen], por *Handbook HVAC Applications*.  
 ([https://www.academia.edu/33775815/2011\\_ASHRAE\\_HANDBOOK\\_HVAC\\_Applications\\_SI\\_Edition](https://www.academia.edu/33775815/2011_ASHRAE_HANDBOOK_HVAC_Applications_SI_Edition))