

**MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DE
LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA EMPRESA HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.**



BYRON ANDRÉS SUÁREZ MONTIEL

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
MONTERÍA CÓRDOBA
2020**

**MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DE
LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA EMPRESA HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.**

BYRON ANDRÉS SUÁREZ MONTIEL

Tutor:

MSc. LUIS ALFONSO GARZON AGUIRRE

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
MONTERÍA CÓRDOBA
2020**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVO GENERAL	11
3.1. Objetivos Especificos.....	11
4. MARCO TEORICO	12
4.1. Sistemas De Alumbrado:.....	12
4.2. Métodos De Alumbrado:.....	14
4.3. Tipos De Bombilla.....	16
4.4. Sistema De Iluminación General En El Puesto De Trabajo.....	18
4.4.1. Otras Disposiciones De Iluminación De Puestos De Trabajo	19
4.4.1.1. Condiciones De Brillo De Los Puestos De Trabajo	19
4.4.1.2. Requisitos Para Iluminación Interior	19
4.4.1.3. Alumbrado De Oficinas	20
4.5. Medidas De Control	22
4.6. Factores De Riesgo Asociados.....	23
4.7. Instrumento De Medición	25
5. ESTADO DEL ARTE	25
5.1. Método Elegido Para El Proyecto	33
5.2. Marco Legal	33
6. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	37
6.1. Plataforma Estrategica	38
6.2. Valores Corporativos	38
7. MÉTODOLÓGIA	39
7.1. Método De Estudio	39
7.2. Tipo De Estudio	40
7.3. Población Y Muestra.....	41
7.3.1. Población	41
7.3.2. Muestra.....	41
7.4. Fuentes De Información.....	41
8. RESULTADOS ESPERADOS	42

9. PRESUPUESTO Y FUENTES DE FINANCIACIÓN	43
10. CRONOGRAMA DE TRABAJO	43
11. CONDICIONES DE TRABAJO	44
11.1. Descripción De Las Condiciones De Trabajo	44
11.2. Análisis De La Información Percepción De Las Condiciones De Trabajo Iluminación	65
11.2.1. Edades De Los Sujetos Objetos De Estudio	65
11.2.2. Antigüedad En La Empresa	67
11.2.3. Percepción De La Iluminación	67
11.2.4. Población Con Enfermedad Visual.....	68
11.2.5. Percepción De Mejora Iluminación En Las Áreas De Analisis.....	69
11.2.6. Identificación De Factores De Riesgo	70
11.2.7. Síntomas De Malestares Visuales.....	72
11.2.8. Análisis Estadístico Percepción De La Iluminación.....	73
12. APLICACIÓN MÉTODOLÓGICA DE LA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN	75
12.1. Determinación De Los Puntos Mínimos De Medición Y Levantamiento De Mallas De La Empresa Hyndai Autosinú S.A.S.	75
12.1.1. Descripción De La Aplicación De La Metodología	76
12.2. Resultados De La Medición En Campo	78
12.2.1. Equipo De Medición.....	79
12.2.2. Determinación Del Nivel De Iluminación De Las Áreas	81
12.2.2.1. Análisis Estadístico Prueba De Kruskal Wallis Comparación De Medianas Pruebas Independientes.....	83
13. EVALUACIÓN DE LAS MEDICIONES	87
13.1. Determinación Del Nivel De Uniformidad	88
13.2. Análisis Estadístico Comparación De Muestras Independientes No Pareadas .	94
14. ANÁLISIS DE LA MEDICIÓN	95
14.1. Análisis Del Nivel De Iluminación Y Uniformidad.....	95
14.1.1. Análisis Nivel De Iluminación	95
14.1.2. Análisis Nivel De Uniformidad	96
14.2. Valoración Del Riesgo Como Resultado De Las Mediciones	97
14.3. Determinación Grupos De Exposición Similar	97

14.4. Prioridad De Intervención	100
15. CONCLUSIONES.....	101
16. RECOMENDACIONES.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	105

TABLA DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1 Flujos de luz.....	14
Ilustración 2 Alumbrado general.....	15
Ilustración 3 Alumbrado localizado	15
Ilustración 4 Alumbrado general y localizado	15
Ilustración 5 alumbrado modularizado.....	16
Ilustración 6 Luxómetro.....	25
Ilustración 8 Medición iluminancia promedio áreas regulares simétricamente dos o más filas.....	30
Ilustración 9 Esquema iluminancia simple con localización simétrica.....	31
Ilustración 10 Iluminancia con luminarias individuales en una sola fila	32

LISTADO DE TABLAS.

Tabla 1 Sistemas de alumbrado.....	13
Tabla 2 Métodos de alumbrado.....	15
Tabla 3 Medidas de control.....	22
Tabla 4 Relación de la constante de salón y el número de puntos de medición	27
Tabla 5 Marco legal iluminación	34
Tabla 6 Identificación de la empresa	37
Tabla 7 Metodología	39
Tabla 8 Resultados esperados	42
Tabla 9 Presupuesto	43
Tabla 10 Correspondencia Opciones grafico factor Riesgo.....	71
Tabla 11 Análisis de Varianza para PERCEPCIÓN ILUMINACIÓN - Suma de Cuadrados Tipo III	73
Tabla 12 Áreas Objeto de medición.....	75
Tabla 13 Determinación de los puntos de medición	77
Tabla 14 Descripción equipo de medición.....	79
Tabla 15 Especificaciones generales del equipo de medición	80
Tabla 16 Especificaciones de escala del equipo de medición.....	80
Tabla 17 Determinación de los niveles de iluminación	82
Tabla 18 Prueba de Kruskal-Wallis para lecturas por área.....	84

Tabla 19 Grupo de exposición similar según prueba de Kruskall Wallis	86
Tabla 20 Grado de peligrosidad Iluminación	87
Tabla 21 Niveles de Iluminación y grado de peligrosidad.....	84
Tabla 22 Determinación del Nivel de Uniformidad.....	90
Tabla 23 Grupos de Exposición similar según el grado de peligrosidad	98
Tabla 24 Análisis Compilado Grupo de exposición similar	99
Tabla 25 Priorización de Intervención de Áreas	100

LISTADO DE GRAFICOS.

Gráfica 1 Edades de los trabajadores	66
Gráfica 2 Antigüedad en la empresa	67
Gráfica 3 Percepción Iluminación.....	68
Gráfica 4 Personal con enfermedad visual.....	69
Gráfica 5 Percepción de Mejora Iluminación	70
Gráfica 6 Identificación Factores de riesgo Iluminación	71
Gráfica 7 Síntomas de Malestares Visuales	72
Gráfica 8 Caja y Bigotes Kruskall Wallis	85

LISTADO DE ANEXOS.

ANEXO 1	Formato encuesta percepción iluminación
ANEXO 2	Formato inspección general del área
ANEXO 3	Encuestas de percepción aplicadas
ANEXO 4	Cálculo constante de salón y mallas
ANEXO 5	Cálculos de niveles de iluminancia promedio
ANEXO 6	Cálculos de niveles de uniformidad
ANEXO 7	Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos
ANEXO 8	Marco Normativo
ANEXO 9	Análisis estadísticos Anova Multifactorial

INTRODUCCIÓN

La iluminación es uno de los factores que inciden directamente en la productividad de los trabajadores en la organización en relación a las malas condiciones laborales, entendiéndose éstas para este proyecto como las inadecuadas condiciones del puesto de trabajo para la realización de sus tareas cotidianas. Teniendo en cuenta que en general un puesto de trabajo diseñado con las condiciones ideales deberá estar diseñado a la medida del trabajador es decir con adecuado mobiliario, diseñado en función de las necesidades ergonómicas del trabajador, dispuesto en un entorno ambiental amigable, esto significa de adecuada iluminación, ventilación, ausencia de vibración y confort térmico con el fin de reducir la aparición de enfermedades laborales con ocasión al trabajo ahora bien; el tema de interés de este proyecto está en la determinación de las condiciones de iluminación de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** y del grado de cumplimiento de la normatividad nacional en materia de iluminación de los puestos de trabajo según los parámetros establecidos en el Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP.

Para determinar las condiciones de iluminación actuales de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** se empleó un enfoque investigativo explicativo y correlacional para ello se realizarán mediciones de iluminación y se determinarán el número de mediciones a tomar según los parámetros de la constante de salón y se compilará la información empleando el anexo del Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP denominado inspección general del área o del puesto de trabajo, para así en definitiva determinar si los valores obtenidos de iluminación se encuentran conformes con los niveles de iluminancia por actividad establecida en el reglamento anteriormente descrito.

Con el proyecto se busca medir los niveles de iluminación de los puestos de trabajo de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** y establecer su conformidad de acuerdo a los parámetros técnicos establecidos en el Reglamento técnico de iluminación e identificar aquellos puestos de trabajo que no cumplan las especificaciones adecuadas de iluminación, así mismo se buscará determinar si la evaluación del riesgo físico de los

puestos de trabajos analizados en la matriz de peligros y riesgos se ajusta a la realidad observada y de ser caso contrario realizar las modificaciones necesarias a la matriz de peligros con el fin de ajustarla a la realidad y finalmente establecer el grupo de exposición similar para este riesgo físico en particular y así establecer las bases para el diseño de un plan de vigilancia epidemiológico visual de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.**

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La agudeza visual en Colombia se ha venido disminuyendo paulatinamente por la gran variedad de tareas en los puestos de trabajo y en las actividades cotidianas que el trabajador emplea en las cuales se da uso a dispositivos móviles, video terminales y en algunas veces la no inocuidad de las condiciones de trabajo como la iluminación, además de otros tipos de exposición física como a los rayos ultra violeta en actividades al aire libre, todos éstos factores de riesgo son mayormente causantes de enfermedades que afectan la salud visual del trabajador (no llegándose a considerar de origen laboral) a tal envergadura que según el análisis de situación de salud visual en Colombia 2016 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) la morbilidad atendida para enfermedades de los ojos mostró que para el periodo de 2009 a 2014 se reportaron para el caso de hipermetropía una media de 109.787 personas atendidas por año por esta enfermedad mostrando un aumento anual de 0.17% del total de atenciones de todas las causas del país, asimismo se reportó que para el caso de miopía se presentó un promedio anual de 101.656 personas atendidas por esta patología y un aumento anual de 0.16% del total de atenciones de todas las causas del país, por otro lado para el caso de ambliopía se reportaron una media anual de 5.500 personas y un aumento de 0.01%, cataratas con un reporte de 94.103 personas atendidas al año y un aumento del 0.18%, para glaucoma un promedio de 39.808 personas atendidas y un crecimiento del 0.08% anual del total de las atenciones por todas las causas del país, finalmente en el informe detalla que Córdoba se encuentra en general en el puesto 17 de los 33 departamentos (incluido Bogotá DC) en presentar la mayor proporción de defectos refractivos a nivel nacional para el periodo de 2009 a 2014.

De acuerdo a lo anterior se puede deducir entonces la importancia de las condiciones de trabajo en relación a la afectación de la salud visual y de los estilos de vida saludable en relación a dispositivos móviles sin embargo, la problemática en la cual se centra

mayormente en este trabajo está en relación a las condiciones físicas adecuadas del trabajo como la iluminación natural y artificial las cuales tienen mayor incidencia en el compromiso de la calidad de la agudeza visual del trabajador a sabiendas que los datos anteriores dejan en manifiesto que si bien las enfermedades mencionadas no se encuentran incluidas como enfermedades laborales dadas por el decreto 1477 de 2014 por la por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales se debe recordar que es compromiso del empleador gestionar peligros y riesgos en el puesto de trabajo además de sus controles, promover la salud de los trabajadores en éste caso “salud visual”, elaborar acciones como planes de vigilancia epidemiológicas en función de los exámenes ocupacionales reglamentarios, realizar mediciones y monitoreo a los ambientes de trabajo entre otros. Así, este trabajo busca responder a la pregunta problema ¿De qué manera la medición y evaluación de las condiciones de iluminación de los puestos de trabajo de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** contribuyen al establecimiento de condiciones ideales para la realización de las actividades de trabajo y de la prevención de la afectación de la salud visual de los trabajadores?

2. JUSTIFICACIÓN

Por normatividad legal (Véase artículo 5.2 normatividad legal en el presente proyecto y Anexo 8 normativa legal) el empleador debe garantizar las condiciones y medios de trabajo adecuados para las labores del trabajador y de cumplir el fin último de la Seguridad y Salud en el trabajo; el cual busca prevenir la ocurrencia de enfermedades laborales y accidentes de trabajo como también promover la salud del trabajador, para esta última, entiéndase salud en sentido amplio del bienestar y a la prevención de las enfermedades ordinarias dentro del marco de la promoción de la salud establecida en el numeral 8 artículo 2.2.4.6.8 Obligaciones del empleador del decreto único reglamentario del sector trabajo 1072 de 2015 y en especial a la prevención de las enfermedades visuales enmarcadas dentro de éste proyecto.

Es claro que las condiciones de trabajo inciden en el bienestar mental y de salud (físico) del trabajador por lo que le corresponde al empleador usar las herramientas adecuadas con el fin de prevenir el detrimento del bienestar de los trabajadores, es por ello que con el fin de garantizar las condiciones laborales adecuadas se emplea las herramientas

pertenecientes a la medicina preventiva y a la higiene industrial en donde ésta última será la base de este proyecto ya que permite la identificación y control de los factores físicos, ergonómicos, químicos, psicológicos entre otros; pero que para este proyecto en particular, se realizará énfasis en el factor físico de la iluminación del puesto de trabajo, y la prevención de las enfermedades comunes no asociadas como enfermedades laborales dado que no se incluye en la tabla nacional de enfermedades laborales según el decreto 1477 de 2014.

Por otra parte, el proyecto se ejecutará bajo la modalidad de investigación aplicada dado que permite contrastar los conocimientos adquiridos en higiene con énfasis especial en riesgos físicos de iluminación y aplicarlo en un sujeto de estudio real, así las cosas, este proyecto requiere de un enfoque de investigación de campo ya que se debe realizar un análisis de la situación actual de las condiciones de iluminación de los puestos de trabajo de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** mediante la técnica de medición de iluminación e instrumento de medición en campo.

Finalmente, el proyecto busca establecer si las condiciones actuales de iluminación de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** cumple con la normatividad nacional del Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP según las actividades de cada puesto de trabajo en la organización, establecer el punto de partida para el diseño de un programa de vigilancia epidemiológico visual al contrastar los resultados de las mediciones ocupacionales y la valoración de este riesgo con la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos de la organización y si es posible con los resultados de los exámenes ocupacionales y por último, actualizar la evaluación del riesgo según los datos obtenidos en las mediciones ambientales en la matriz de peligros. Todo lo anterior en aras de prevenir enfermedades comunes y su incidencia en el trabajo y disminuir el aumento progresivo de enfermedades visuales de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.**

3. OBJETIVO GENERAL

Medir y evaluar las condiciones de iluminación de los puestos de trabajo de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** por medio de mediciones higiénicas de iluminación que permita a la empresa establecer los controles y condiciones ideales para la realización de las actividades de trabajo y de la prevención de la afectación de la salud visual de los trabajadores.

3.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Medir los niveles de iluminación de los puestos de trabajo de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.**
- Determinar el nivel de percepción de la iluminación de la población objeto de estudio mediante la aplicación de un instrumento.
- Identificar los puestos de trabajo que no cumplan los parámetros establecidos de iluminación según en el Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público “REILAP”
- Identificar los grupos de exposición similar para el desarrollo del programa de vigilancia epidemiológica visual en función de los resultados de las mediciones de iluminación de los puestos de trabajo.
- Actualizar la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgo físico en iluminación de los puestos de trabajo de la organización

4. MARCO TEORICO

La guía de referencia predominante para el desarrollo del proyecto se da por el Reglamento Técnico de iluminación y alumbrado Público – RETILAP establecida bajo la resolución 180540 de 2010 expedido por el Ministerio de Minas y Energía en lo referente a los requisitos de iluminación interior y los niveles de iluminancia o dicho de otra forma los valores límites permisibles de exposición por actividades.

Conforme a lo anterior se adopta este marco teórico dado que es el referente normativo ampliamente aceptado y regulado por el ministerio de minas y energía a través de un anexo técnico informativo el cual permite la capacitación de los diseñadores y constructores de sistemas de iluminación y alumbrado público adicionalmente, se empleará la referencia bibliográfica sobre iluminación como se muestra en el desarrollo del presente apartado.

En el libro de eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior (Robledillo, 2013) se exponen los sistemas y métodos de iluminación con el objeto de conseguir la mayor eficiencia en las instalaciones de iluminación interior y las cuales hacen parte del presente marco teórico.

4.1. SISTEMAS DE ALUMBRADO:

Para el proyecto se realizará un diagnóstico del sistema de alumbrado de los puestos de trabajo objeto de estudio teniendo en cuenta que en los locales de trabajo interior las instalaciones de iluminación se pueden clasificar en sistemas de alumbrado específicos bajo dos criterios definidos el primero, se encuentra relacionado a la cantidad de luz recibida por los objetos y el segundo, en relación a la distribución de la iluminación sobre los objetos. De esta manera los sistemas de alumbrado se pueden clasificar en forma directa e indirecta (primer caso) y de acuerdo a la reflexión de la iluminación presentadas en paredes como en techos entre otras configuraciones (segundo caso) como se observa en la tabla 1 sistemas de alumbrado.

Tabla 1 Sistemas de alumbrado

SISTEMA DE ALUMBRADO	DESCRIPCIÓN	VENTAJA	DESVENTAJA
Iluminación directa	Es aquella donde el flujo de las lámparas se dirige hacia el suelo: Ejemplo luminarias directas	Sistema económico y con alto rendimiento luminoso	Riesgo de deslumbramiento y sombras
Iluminación semidirecta	Es aquella donde el flujo de las lámparas se dirige hacia el suelo tan solo una pequeña parte es reflejada en el techo y paredes:	Disminuye el deslumbramiento y suaviza sombras producidas	Se recomienda solo para techos no muy altos sin claraboyas ya que se pierde luz dirigida hacia el techo
Iluminación difusa	El flujo se reparte a partes iguales entre directo e indirecto	Riesgo de deslumbramiento bajo y las sombras desaparecen	Los lugares iluminados con este sistema posee aspecto monótono y se deberán pintar con colores claros o blancos
Iluminación semiindirecta	Se da cuando la mayor parte del flujo procede del techo y las paredes	Luz de buena calidad, pocos deslumbramientos y sombras suaves que dan relieve a los objetos	Altas pérdidas de iluminación por absorción y los consumos energéticos suben se deberán pintar con colores claros o blancos en paredes y techos

SISTEMA DE ALUMBRADO	DESCRIPCIÓN	VENTAJA	DESVENTAJA
Iluminación indirecta	Todo el flujo de iluminación va dirigido hacia el techo,	es el sistema más parecido a la luz natural	Solución cara ya que la absorción es muy elevada y se hace fundamental pintar el techo con colores que tengan elevada reflectancia como los colores blancos

Tabla elaborada del libro eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior de Víctor Márquez Robledillo

A continuación, se resumen gráficamente algunos flujos de luz

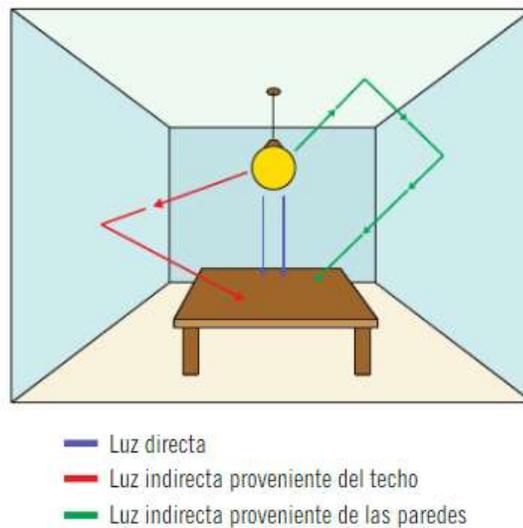


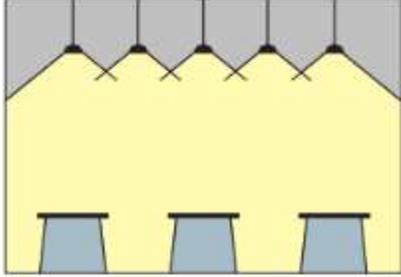
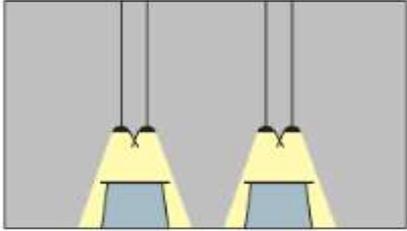
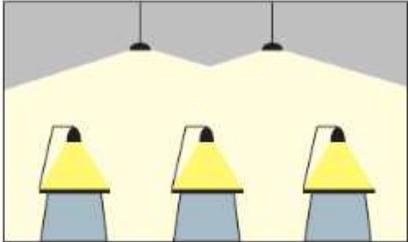
Ilustración 1 Flujos de luz

Figura tomada del libro eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior de Víctor Márquez Robledillo

4.2. MÉTODOS DE ALUMBRADO:

Víctor Márquez indica los métodos de alumbrado mostrando la manera como se realiza el reparto de las zonas iluminadas, según el grado de uniformidad (Robledillo, 2013)

Tabla 2 Métodos de alumbrado

MÉTODO DE ALUMBRADO	DESCRIPCIÓN	VISTA
<p>Alumbrado general</p>	<p>Se caracteriza por una disposición uniforme de puntos de luz, debido a esta disposición la iluminación que provee también es uniforme en todo el espacio. Esto conduce a un consumo de energía por alumbrado mayor.</p>	 <p><i>Ilustración 2 Alumbrado general</i></p>
<p>Alumbrado localizado</p>	<p>Se caracteriza por una distribución irregular de las luminarias, esto provoca niveles elevados de iluminancia solo en áreas de interés (Puede ocasionar sombras)</p>	 <p><i>Ilustración 3 Alumbrado localizado</i></p>
<p>Alumbrado General y localizado</p>	<p>La iluminancia elevada se encuentra solo en algunas zonas. La iluminancia general es reducida respecto a dichas zonas. Por tanto la uniformidad en general es baja y puede causar proyección de sombras</p>	 <p><i>Ilustración 4 Alumbrado general y localizado</i></p>

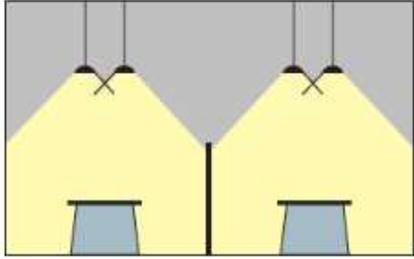
MÉTODO DE ALUMBRADO	DESCRIPCIÓN	VISTA
Alumbramiento modularizado	La distribución de puntos de luz en el alumbrado modularizado da lugar a una iluminancia media alta y a una uniformidad excelente, se reducen constantes y proyección de sombras	 <p><i>Ilustración 5 alumbrado modularizado</i></p>

Tabla elaborada e imágenes tomadas del libro eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior de Víctor Márquez Robledillo.

4.3. TIPOS DE BOMBILLA

Los tipos de bombillas más comunes según la guía didáctica de alumbrado interior de edificaciones residenciales (Ministerio de Minas y Energía, 2007) para iluminación son:

BOMBILLA INCANDESCENTE: Nos permite percibir los colores de manera bastante fiel y emite un color de luz cálido en el ambiente. Se enciende instantáneamente y dispersa uniformemente la luz. Por otra parte, consume gran cantidad de energía y genera mucho calor.

Esta bombilla tiene 3 acabados: claro, esmerilado y de color. El claro o transparente tiene la luz más brillante de todas, pero puede deslumbrar. El esmerilado y el blanco se usan para difundir mejor la luz, aunque absorben una pequeña parte de ésta.

BOMBILLA HÁLOGENA: Emite una luz blanca y focalizada que es la más similar a la luz del día. Por su color de luz es, entre todas las bombillas, la que permite percibir los colores con el mayor realismo. Con el mismo consumo de energía de una incandescente, se puede tener una mayor emisión de luz, aunque también genera mucho calor.

BOMBILLA FLUORESCENTE TUBULAR

Emite una luz con tonalidad predominantemente blanca y fría, aunque se consiguen referencias de luz blanca cálida. Su reproducción de color no es muy buena. Tiene un

sistema de encendido llamado balasto que retarda un poco su activación. El consumo de energía de esta bombilla es muy bajo respecto a una incandescente, pero tarda algunos minutos desde su encendido hasta alcanzar su máxima emisión de luz. Se recomiendan bombillas que funcionan con balasto electrónico para lograr máximo ahorro energético y evitar el parpadeo durante su operación.

En nuestro mercado, las bombillas fluorescentes tubulares más comunes son rectas, pero también se consiguen en forma de U o redondas. El diámetro de los tubos es de 16 mm, 26 mm y 38 mm, o su denominación en octavos de pulgada T5, T8 y T12, respectivamente.

Entre menor sea el diámetro, más eficaz es la bombilla, por lo tanto, la T5 es la más eficaz; además la T5 y la T8 reproducen mucho mejor los colores comparadas con la T12.

BOMBILLA FLUORESCENTE COMPACTA

Se fabrica a partir de un tubo fluorescente retorcido, logrando el tamaño equivalente de una bombilla incandescente.

Para estas bombillas se ha procurado que su reproducción de color sea mejor que el de las tubulares por lo cual en el mercado se pueden encontrar una gama de temperaturas de color entre las cuales hay algunas de tonalidades que imitan el color cálido de las incandescentes. Su consumo es muy bajo y al igual que en los tubos fluorescentes, su máxima emisión de luz se logra después de algunos minutos. En nuestro mercado, son habituales los acabados BIAX, de globo y espiral.

EL LED

Es un dispositivo fabricado con los mismos materiales de los chips electrónicos. Aunque todavía está en desarrollo, los grandes avances en tan corto tiempo lo hacen llamar “La iluminación del futuro”. Tiene grandes ventajas, como poder controlar el color y tonalidad de la luz, su vida útil es cercana a los 10 años y es resistente a golpes fuertes.

Hasta el momento su eficacia lumínica no supera la de las bombillas fluorescentes, se espera que muy pronto lo haga.

LUMINARIA

El conjunto de elementos que se necesitan para ubicar y proteger cualquier tipo de bombilla en algún lugar lo llamamos luminaria.

La parte óptica de la luminaria controla el nivel y la distribución de la luz.

La emisión de luz de la bombilla puede, en algunos casos, verse notablemente disminuida por la luminaria.

Para ilustrar esto, pensemos en una luminaria de tipo “farol” de un material oscuro, buena parte de la emisión de luz de la bombilla se perderá en la luminaria al ser absorbida por dicho cuerpo oscuro.

Por esta razón, la selección de luminarias es un factor adicional a tener en cuenta en la iluminación de un ambiente

4.4. SISTEMA DE ILUMINACIÓN GENERAL EN EL PUESTO DE TRABAJO

Para analizar las condiciones existentes respecto a iluminación general se toma lo expuesto por Fernando Henao Robledo (Robledo F. H., 2015) el cuál dice que es necesario haber realizado el cálculo de iluminación promedio y el factor de uniformidad para el área de estudio del puesto de trabajo donde se puede encontrar lo siguiente:

- Que el factor de uniformidad este por encima del 75%, es decir que la mayoría de las relaciones de nivel de iluminación promedio y nivel de iluminación medio calculadas estén entre 0.66 y 1.0, lo que indica que la distribución de la iluminación del área en estudio es uniforme, por lo tanto, el sistema de alumbrado se encuentra bien diseñado.
- Que el factor de uniformidad se encuentre por debajo de 75%, lo que implicaría pensar que el sistema de alumbrado no está apropiadamente distribuido, luminarias a diferentes alturas, luminarias con condiciones inadecuadas, lo que conduciría a analizar si es todo el sistema de alumbrado el que causa la no uniformidad o son

algunas condiciones específicas del mismo. Cuando es generalizada la causa, es necesario pensar en el rediseño del sistema de alumbrado.

4.4.1. OTRAS DISPOSICIONES DE ILUMINACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

Cuando los niveles de iluminación en los puestos de trabajo se encuentren por debajo de los rangos recomendados y las condiciones de uniformidad son apropiadas, la situación inicialmente se puede solucionar mejorando la reflexión de la luz por las superficies del salón (Es más económico el cambio de color de superficies por unas más reflectivas) o en su defecto, es necesario determinar las condiciones de mantenimiento, tanto de luminarias como de paredes, pisos y superficies traslucidas; incrementar la iluminación natural y por último mejorar el nivel de iluminación, aumentando la emisión de flujo luminoso de las luminarias y cambiando el tipo de lámparas existentes por otras que emitan mayor flujo luminoso.

4.4.1.1. CONDICIONES DE BRILLO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Con los valores obtenidos en las evaluaciones de los puestos de trabajo y de los cálculos realizados, estos valores se comparan con las relaciones de brillo recomendadas. En caso de que un puesto de trabajo no se encuentre dentro de los contrastes de brillo recomendado, es necesario detectar las fuentes que producen el deslumbramiento, con el fin de mejorar la distribución del brillo dentro del campo visual.

4.4.1.2. REQUISITOS PARA ILUMINACIÓN INTERIOR

De acuerdo a los lineamientos definidos en el capítulo 4 de la resolución 181331 de 2009 que trata sobre el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP se definen los siguientes requisitos para iluminación interior:

APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL: En este apartado se consideran otras opciones de iluminación además de las bombillas que constituyen fuentes de luz en la iluminación eléctrica y para ello se busca aprovechar la radiación emitida por el sol y el cielo como fuente de iluminación natural así las recomendaciones para los puestos de

trabajo desde el punto de vista de la iluminación diurna se plantean algunas de las siguientes recomendaciones sobre la luz natural definidas por RETILAP (Ministerio de Minas y Energía, 2009)

Se debe evitar el ingreso de luz directa del sol, se debe aprovechar la luz natural mediante la difusión y reflexión de los rayos solares hacia los interiores

Instalar ventanales y claraboyas brinda una serie de ventajas adicionales en relación con los objetivos de un diseño, posibilita el acondicionamiento ambiental y la ventilación del local, permite el contacto visual y físico con el exterior lo cual contribuye al bienestar y satisfacción de los usuarios.

El aprovechamiento de la luz natural en un diseño de iluminación, debe partir del conocimiento de la disponibilidad de luz exterior, tanto en sus niveles como en sus periodos de duración, de acuerdo a las horas de los días con cielos despejados, parcialmente despejados y cielos nublados.

4.4.1.3. ALUMBRADO DE OFICINAS

Según RETILAP (Ministerio de Minas y Energía, 2009) en estos locales las luminarias se disponen normalmente en el techo siguiendo un modelo regular en líneas rectas.

se debe hacer el diseño de alumbrado de forma que proporcione el nivel luminoso adecuado a las salas de mayores dimensiones. La misma distribución de luminarias se podrá aplicar al resto de las salas, cualesquiera que sean sus dimensiones, siempre y cuando cumplan con los requisitos de nivel de iluminación, uniformidad, deslumbramiento y los de uso racional de energía.

El alumbrado de oficinas puede diseñarse de un modo más esquemático que el de otras instalaciones de alumbrado, porque:

- El número de tareas visuales es limitado y bien definido (leer, escribir, dibujar, en monitores de computador, etc.).
- El plano horizontal de trabajo tiene una altura entre 0,75 y 0,85 por encima del nivel del piso.
- La altura de techos está entre 2,8 y 3 m.

Los requisitos visuales para el alumbrado de oficinas son los siguientes:

- Luminarias de baja luminancia.
- Ausencia de reflexiones en la superficie de las mesas de trabajo y paneles brillantes.
- Aspecto cromático y rendimiento de color agradables.

Para satisfacer estos requisitos las oficinas podrán:

- usar luminarias empotradas en el techo o adosadas a él, equipadas con lámparas fluorescentes.
- Las luminarias respecto al control de deslumbramiento podrán estar provistas de rejillas, difusores opales, cubiertas prismáticas o elementos especulares para que la instalación cumpla con los valores de UGR establecidos por RETILAP.
- En las oficinas se podrá hacer uso de alumbrado localizado adicional para conseguir ahorro de energía, ya sea concentrando las luminarias sobre los puestos de trabajo y zonas adyacentes.
- la instalación debe diseñarse para lograr la iluminancia requerida de acuerdo a los parámetros establecidos por RETILAP sobre los puestos de trabajo, con menores valores sobre las zonas de circulación y de descanso, siempre respetando los valores de uniformidad mínima y deslumbramiento máximo

4.5. MEDIDAS DE CONTROL

Las medidas de control que se mencionaran en el marco teórico corresponden a las establecidas por Fernando Henao Robledo (Robledo F. H., 2015) como sigue:

Para una adecuada iluminación artificial es necesario tener en cuenta una serie de aspectos referidos a la luz, la energía, el área a iluminar, las lámparas, las luminarias, el tipo de tareas, su uso y sus mantenimientos. En el Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público los diseños del sistema de iluminación corresponden al área de la ingeniería eléctrica o al campo del especialista en salud ocupacional.

Nota: La vida útil de las lámparas fluorescentes disminuye apagando y prendiendo frecuentemente el interruptor, sin embargo, el ahorro del costo de energía en que se incurre con este procedimiento, comparado con el costo de reposición de lámparas es mayor. Para las lámparas de descarga e incandescentes la vida útil no se ve afectada por el encendido y apagado normal de las mismas.

En la tabla 3 se presentan las precauciones generales que se deben tener en cuenta cuando se requiere minimizar el consumo de energía.

Tabla 3 Medidas de control

ACCIONES	PREUCACIONES
Incremento de la contribución de luz natural	Utilice materiales traslúcidos y difusos que dejen pasar poco calor radiante y aplíquelo en áreas grandes
Uso de la iluminación localizada (General y en puestos de trabajo) mayor que la general	El diseño de la distribución de la iluminación debe ser flexible, de tal manera que pueda permitir un reajuste en la organización del trabajo. Se escoge fuentes de luz que satisfagan los requerimientos de rendimiento de color
Uso de la fuente de luz más eficiente	Asegure que el rendimiento del color se mantiene

ACCIONES	PREUCACIONES
Empleo de la luminaria más eficiente	Use únicamente luminaria que satisfaga el requerimiento
Incremento de las reluctancias de la superficie del salón	Evite reflectancia por encima del rango recomendado, podrían generar molestias y distracción,
Control de horas de uso de la luz eléctrica para planear encendidas y apagadas	Asegure un diseño cuidadoso del sistema para minimizar los riesgos

Tabla elaborada del libro Riesgos físicos Ruido, iluminación y temperaturas extremas de Fernando Henao Robledo

Para el diseño de la iluminación artificial se deben tener en cuenta las observaciones planteadas en el reglamento técnico colombiano para evaluación y control de iluminación y brillo en los centros y puestos de trabajo

4.6. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS

Como se estableció en el planteamiento del problema la agudeza visual en Colombia se ha venido disminuyendo paulatinamente por las condiciones ambientales inadecuadas y de iluminación asociadas a la gran variedad de tareas realizadas por los trabajadores en los puestos de trabajo y en las actividades cotidianas que el trabajador emplea en las cuales se da uso a dispositivos móviles, video terminales y además de otros tipos de exposición física como a los rayos ultra violeta en actividades al aire libre todos éstos factores de riesgo son mayormente causantes de enfermedades que afectan la salud visual del trabajador y corresponde a la organización determinar las correctas condiciones higiénicas y de ergonomía del puesto de trabajo buscando el bienestar y la prevención de enfermedades al trabajador.

Así algunas patologías asociadas con este factor de riesgo físico de iluminación deficiente en los puestos de trabajo se mencionan a continuación:

CEFALGÍA: Se refiere a trastornos de dolor de cabeza, cuello y cara. Las cefalalgias se clasifican en cefalalgias primarias las cuales se caracterizan por manifestarse en migrañas

y cefalalgias de tensión que son un tipo de migraña pero que se manifiestan de una manera más prolongada y repetitiva. Las cefalalgias surgen principalmente por alteraciones dentro del sistema nervioso central. Las cefaleas secundarias están relacionadas con diversas causas orgánicas y se manifiestan en dolores consecutivos a un proceso anatomopatológico claro e identificable, el cual el dolor de cabeza es un síntoma (López & Bautista, 2015)

ASTENOPIA: Se refiere al cansancio visual que conlleva a una disminución de la capacidad funcional del ojo, pero que tiende a mejorarse con el reposo. Su origen está asociado por las constantes variaciones de acomodación y convergencia secundarias a enfoques rápidos y sucesivos, a la alternancia de caracteres con contraste negativo y a malas condiciones de trabajo, como: jornadas prolongadas, tareas monótonas o posturas inadecuadas. (López & Bautista, 2015)

VICIOS DE REFRACCIÓN: La iluminación inadecuada se ha tratado de incluir como consecuencia en la manifestación de estas patologías (miopía, hipermetropía y astigmatismo) sin embargo posiblemente en muchos casos la enfermedad es preexistente y asintomática; no necesariamente siendo la iluminación su desencadenante sino el factor que permite su diagnóstico (López & Bautista, 2015)

TRASTORNOS OCULARES: Dolor e inflamación en los párpados, fatiga visual, pesadez, lagrime, enrojecimiento, irritación, visión alterada (Soto, 2015)

EFECTOS ANIMICOS: Falta de concentración y de productividad, baja atención y desánimo (Soto, 2015)

FATIGA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: Como resultado del esfuerzo necesario para interpretar señales ambiguas y faltas de claridad (ICONTEC, 1994)

FATIGA MUSCULAR: Debido a la necesidad de mantener una postura inapropiada para poder alterar la distancia del trabajo o evitar distracciones o reflexiones indeseadas, que se puedan presentar por ejemplo en el trabajo de dibujo. (ICONTEC, 1994)

4.7. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

LUXÓMETRO: Es un aparato que mide la iluminancia real de un ambiente. La unidad de medida que utiliza el luxómetro es el lux (lx). El funcionamiento del luxómetro consiste en captar la luz mediante la célula fotoeléctrica y convertirla en impulsos eléctricos que posteriormente son interpretados y mostrados en lux en la pantalla del luxómetro. (Robledillo, 2013)

Para medir la intensidad de la iluminación se emplean luxómetros, esencialmente constituidos por una célula fotoeléctrica, la cual, bajo la acción de la luz genera una corriente eléctrica que se mide en un miliamperímetro. (Robledo F. H., 2014)

El cuadrante del miliamperímetro está graduado en lux o en Bujías pies. Una bujía – pies equivale a 10.76 Lux.



Ilustración 6 Luxómetro

5. ESTADO DEL ARTE

Para la determinación del método de medición de iluminación se puede partir desde metodologías simples hasta otras un poco más elaboradas, así partiendo desde las metodologías simples; se ha encontrado estudios de iluminación que emplean el uso de la constante de salón la cual determina el número de mediciones a realizar en un área definida partiendo de una medición muestra a su vez, este método se ha venido acompañando con el uso del método de mallas, croquis o cuadrícula del área involucrada en el estudio subdividiéndola en áreas igualmente espaciadas de acuerdo al número de mediciones recomendadas por la constante de salón.

Por su parte, entre los métodos de medición más elaborados y frecuentemente empleados se encuentran los definidos en el Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público como el método de las cavidades zonales la cual emplea una serie de ecuaciones definidas como índices y los contrasta contra estándares definidos por la Sociedad de Ingenieros de Iluminación de Norteamérica así también, se han encontrado estudios de iluminación empleando el método de medición de iluminancia general de un salón definido igualmente en RETILAP la cual emplea una serie de ecuaciones de acuerdo a la distribución de las luminarias, este método es una variación más precisa del método de mallas anteriormente descrito.

Así las cosas, se describirá en este marco conceptual los métodos de mallas de constante de salón y de iluminación general de un salón como sigue a continuación por ser los métodos frecuentemente empleados método de mallas y el expuesto por RETILAP como sigue:

MÉTODO DE ILUMINACIÓN EMPLEANDO LA CONSTANTE DE SALÓN

Para Hernando Robledo en su libro Riesgos físicos II: Iluminación general (Robledo F. H., 2014) define la siguiente metodología para la medición de la iluminación como se describe a continuación:

Iluminación General

Para mediciones de precisión, el área debe ser dividida en cuadrados cuyos lados tiene que medir aproximadamente un metro, de igual manera es necesario que se mida la iluminancia en el centro de cada cuadrado y la altura desde el plano de trabajo. La iluminancia promedio del área total se puede obtener al promediar todas las mediciones.

Para el cálculo general se pueden reducir el número de puntos de medición siempre y cuando se considere suficiente precisión de $\pm 10\%$. **La tabla 6**, ilustra el número mínimo de puntos de medición que se deben tomar para determinar la constante de salón, que se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Constante de salón} = \frac{L \times W}{H_M (L + W)}$$

Donde

L= Longitud del salón

W=Ancho del salón

HM=altura de las luminarias, tomada desde el plano de trabajo

Restricción de la metodología:

Existe una limitación del uso de la tabla 6 cuando la red de los puntos de medición coincide con la red de los puntos de alumbrado. En este caso es posible cometer errores y se hace necesario utilizar un número mayor de puntos de medición. Puede ser igualmente imperioso aumentar el número de puntos de medición para obtener una red simétrica que se ajuste a un salón con una forma particular.

Relación de la constante de salón y el número de puntos de medición

Tabla 4 Relación de la constante de salón y el número de puntos de medición

Constante del salón	No. Mínimos de puntos de medición
<1	4
1 y < 2	9
2 y < 3	16
≥ 3	25

Luminancia o brillo en los puestos de trabajo

Se evaluará el contraste de brillo en todos aquellos puestos de trabajo que estén expuestos a brillo proveniente de la luz del sol, de luminarias o de superficies brillantes que puedan generar deslumbramientos.

Se recomienda únicamente seleccionar un tamaño de puntos a muestrear cuando se quiere medir la iluminación general en un salón.

Tanto para la evaluación del nivel de iluminación general como para la evaluación de puestos de trabajo, el número de mediciones en cada punto deben ser como mínimo tres, en momentos diferentes durante la jornada laboral (mañana, tarde y noche) y el tiempo mínimo de evaluación por medición es de tres minutos.

CÁLCULOS

Determinación de la iluminancia promedio (EP)

El cálculo del nivel promedio de iluminación para el método de la constante de salón se realiza con la siguiente expresión:

$$E_p = \frac{1}{N} \sum E_i$$

Donde

Ep=Nivel promedio en Lux

Ei= nivel de iluminación medido en lux en cada punto

N=número de medidas realizadas

Factor de uniformidad (FU)

Para definir la uniformidad de los niveles de iluminación en un área, con una iluminación general es necesario definir el nivel de iluminación promedio del área en estudio; y con ella comparar los valores medidos en cada uno de los puntos- esta relación permite definir el factor de uniformidad dado por la siguiente relación

$$FU = \frac{E_p}{E_i} \geq \frac{1}{1.5} \quad \text{ó} \quad FU = \frac{E_i}{E_p} \geq \frac{1}{1.5}$$

Donde,

FU=factor de uniformidad

Ep= nivel promedio de iluminación del salón

Ei= Nivel medido en cada punto

Siempre, en el numerador estará el nivel de menor valor, es decir E_p o E_i y su relación debe estar entre 0.667 - 1.0

Cuando el 75% o más de los puntos se encuentren dentro del rango, indica que los niveles de iluminación son uniformes en el salón, es decir, hay una adecuada distribución de la luz.

PROCEDIMIENTO DE ILUMINACIÓN SEGÚN RETILAP

Para realizar la toma de mediciones de iluminación interior en un salón se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

- Para realizar las mediciones de precisión el área debe ser dividida en cuadrados y la iluminancia debe ser medida en el centro de cada cuadro a la altura del plano de trabajo. Para la verificación de diseño se deberán usar las misma mallas de cálculos empleadas (Ministerio de Minas y Energía, 2010)
 - La iluminancia promedio del área total se obtiene al promediar todas las mediciones
 - Para tomar las lecturas el sensor del luxómetro se debe colocar en el plano de trabajo, si no se especifica este parámetro, se considera un plano imaginario de trabajo de 0,75 m, sobre el nivel del suelo para trabajar sentados y de 0,85 m para trabajos de pie.
 - La luz día se puede excluir de las lecturas, ya sea tomándolas en la noche o mediante persianas, superficies opacas que no permiten la penetración de la luz día.
 - El área se debe dividir en pequeños cuadrados, tomando lecturas en cada cuadrado y calculando la media aritmética.
- a) Medición de iluminancia promedio, en áreas regulares con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas**

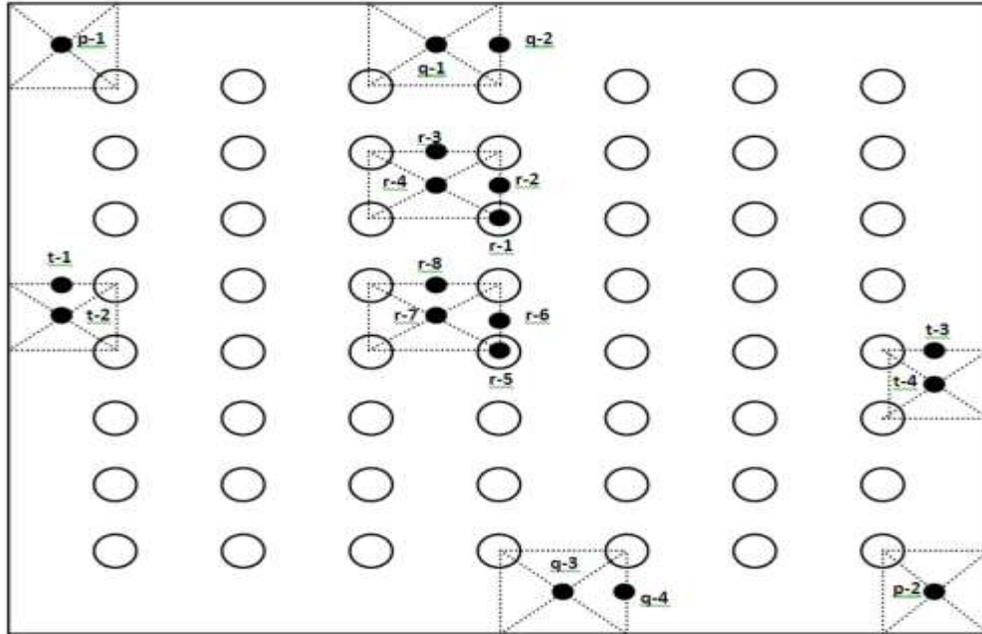


Ilustración 7 Medición iluminancia promedio áreas regulares simétricamente dos o más filas

$$E_{prom} = R(N - 1)(M - 1) + Q(N - 1) + T(M - 1) + \frac{P}{NM}$$

Donde,

E_{prom}: Iluminancia promedio

N: Número de luminarias por fila

M: Numero de filas

R: Es el promedio de las lecturas en los puntos de medición r-1, r-2, r-3 ... r-8

P: Es el promedio de las dos lecturas en los puntos p-1 y p-2

Q: Es el promedio de las lecturas en los puntos q-1, q-2, q-3 y q-4

T: Es el promedio de las lecturas en los puntos t-1, t-2, t-3 y t-4

1. Se toman lecturas en los puntos r-1, r-2, r-3 y r-4 para una cuadrícula típico interior. Se repite a los puntos r-5, r-6, r-7 y r-8 para una cuadrícula típica central, promedie las 8 lecturas. Este es el valor R de la ecuación de la iluminancia promedio.
2. Se toman lecturas en los puntos q-1, q-2, q-3, y q-4, en dos cuadrículas típicas de cada lado del salón. El promedio de estas cuatro lecturas es el valor Q de la ecuación de la iluminancia promedio.
3. Se toman lecturas en los puntos t-1, t-2, t-3, y t-4 en dos cuadrículas típicas de cada final del salón, se promedian las cuatro lecturas. Este es el valor T de la ecuación de la iluminancia promedio.
4. Se toman lecturas en los puntos p-1, p-2, en dos cuadrículas típicas de las esquinas, se promedia las dos lecturas. Este es el valor P de la ecuación de la iluminancia promedio.
5. Se determina la iluminancia promedio en el área utilizando la ecuación de E_{prom}

b) Áreas regulares luminaria simple con localización simétrica

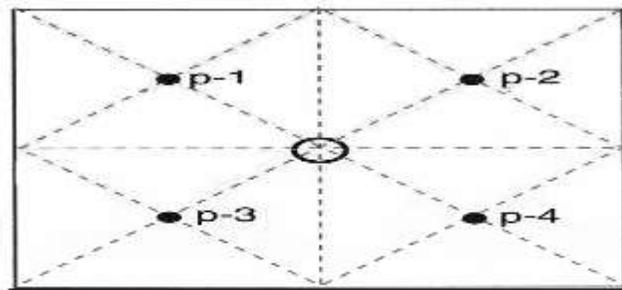


Ilustración 8 Esquema iluminancia simple con localización simétrica

Se toman lecturas en los puntos p-1, p-2, p-3, y p-4, en todas las cuatro cuadrículas, se promedian las cuatro lecturas.

C) Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila

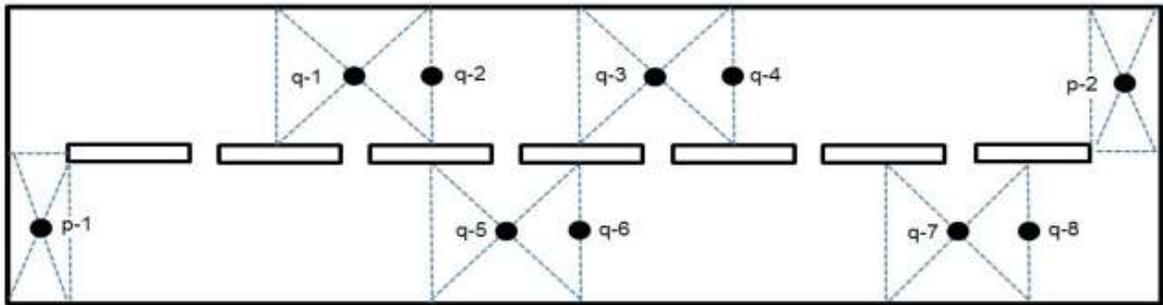


Ilustración 9 Iluminancia con luminarias individuales en una sola fila

$$E_{prom} = Q(N - 1) + \frac{P}{N}$$

Donde,

E_{prom}: Iluminancia promedio

N: Número de luminarias por fila

Q: Es el promedio de las lecturas en los puntos de medición q-1, q-2, q-3 ... q-8

P: Es el promedio de las dos lecturas en los puntos p-1 y p-2

1. Se toman lecturas en los puntos q-1, hasta q-8, en cuatro cuadrículas típicas, localizadas dos en cada lado del área. Se promedian las 8 lecturas. Este es el valor de Q de la ecuación de la iluminancia promedio.
2. Se toman lecturas en los puntos p-1, y p-2, para dos cuadrículas típicas de las esquinas. Se promedian las 2 lecturas. Este es el valor P de la ecuación de la iluminancia promedio.
3. Se determina la iluminancia promedio en el área utilizando la ecuación de E_{prom}.

NOTA: Existen otras ecuaciones y distribuciones de luminarias definidas para este método en RETILAP, pero en este proyecto se enmarcaron las distribuciones usualmente encontradas en las fuentes de segunda parte.

5.1. MÉTODO ELEGIDO PARA EL PROYECTO

Dentro de los métodos anteriormente referenciados se realizó hincapié en el método descrito por Fernando Henao Robledo (2014) y el descrito por RETILAP para iluminación interior el cuál es una variación del método de mallas como se enuncia en el estado del arte del presente proyecto.

Así las cosas, el método de medición que sustenta el presente proyecto es el expuesto por Robledo el cual emplea el método de medición de constante de salón y de establecimiento de mallas expuesto en el apartado iluminación general dado que es una metodología simple y de fácil aplicación y se adecua técnicamente a cualquier distribución de lámparas dado que no considera su configuración como lo hace el expuesto por RETILAP sino, que se adecua al área objeto de medición haciendo más simple el análisis de la información, por otro lado el método de RETILAP exige una competencia técnica para el análisis de mallas propuesto dado que no todas las distribuciones de las lámparas poseen la misma configuración expuesta en el modelo a, b y c por lo que el ajuste requiere de competencia técnica en alumbrado de iluminación interior para redistribuir los criterios de puntos de medición sin llegar a sesgos de los resultados de la medición.

Sin embargo, a pesar de lo anteriormente expuesto este proyecto emplea como técnica de medición de la iluminación el procedimiento dado por RETILAP en su sección 490 referenciado en la página 28 del presente proyecto.

5.2. MARCO LEGAL

A continuación, se relacionará la normatividad colombiana aplicable y reglamentaría en materia de iluminación en los puestos de trabajo, así como también una referencia normativa internacional sobre iluminación.

Para mayor información véase **Anexo 8** normativa legal

Tabla 5 Marco legal iluminación

NORMA	FECHA	ENTIDAD	ASUNTO	CONTENIDO	ARTICULOS
Ley 9 de 1979	24-01-1979	Congreso de la república	Por el Cual se dictan medidas sanitarias	Título III salud Ocupacional (de los agentes físicos) Título IV saneamiento de edificaciones (iluminación y ventilación)	Artículo 105 Iluminación suficiente Artículo 196 iluminación y ventilación
Decreto 1072 de 2015	26-05-2015	Ministerio del trabajo	Por medio del cual se expide el Decreto único reglamentario del Sector trabajo	Capítulo 6 Sistema de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo	Artículo 2.2.4.6.8 Obligaciones de los empleadores numeral 3,5 y 8 Artículo 2.2.4.6.12 Documentación Numeral 3, 13 Artículo 2.2.4.6.13 Conservación de los documentos Numeral 3

NORMA	FECHA	ENTIDAD	ASUNTO	CONTENIDO	ARTICULOS
Resolución 2400 de 1979	22-05-1979	Ministerio del trabajo y Seguridad Social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	Capítulo I edificios locales Capítulo III De la iluminación	Artículo 7 Buena iluminación Artículo 79 – 87 Requisitos de iluminación puestos de trabajo
Resolución 1477 de 2014	05-08-2014	Ministerio del trabajo	Por la cual se expide la tabla de enfermedades laborales	Sección I Agentes Etiológicos / Factores de riesgos	4. Agentes Psicosociales (Condiciones del medio ambiente de trabajo)
Resolución 181331 de 2009	06-08-2009	Ministerio de Minas y Energía	Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público Retilap y se dictan otras disposiciones.	Capítulo 4 Diseño y cálculos de iluminación interior	Sección 440 Especificaciones de iluminación en el alumbrado interior 440.1 Niveles de iluminancia y deslumbramiento
Resolución 180540 de 2010	30-03-2010	Ministerio de Minas y Energía	Por el cual se modifica el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público –	Capítulo 4 Diseño y cálculos de iluminación interior	Sección 440 Especificaciones de iluminación en el alumbrado interior

NORMA	FECHA	ENTIDAD	ASUNTO	CONTENIDO	ARTICULOS
			RETILAP se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones		440.1 Niveles de iluminancia y deslumbramiento
Resolución 0312 de 2019	13-02-2019	Ministerio del trabajo	Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo	Capitulo III Estándares mínimos para empresas de más de 50 trabajadores clasificados en riesgo I,II II, IV o V o menos de 50 trabajadores con riesgo IV o V Tabla de valores de los estándares mínimos (Gestión de peligros y riesgos)	Estándar de mediciones ambientales Estándar Medidas de prevención y control frente a peligros/Riesgos identificados 4.1.4 Realización mediciones ambientales, químicos, físicos y biológicos

NORMA	FECHA	ENTIDAD	ASUNTO	CONTENIDO	ARTICULOS
GTC 8	17-08-1994	ICONTEC	Electrotecnia principios de ergonomía visual. Iluminación para ambientes de trabajo en espacios cerrados	Todo el documento	Todos los artículos
ISO 8995 de 2002	10-2002	Norma representativa en SST	Iluminación en ambientes laborales	Todo el documento	Todos los artículos

6. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

A continuación, se presenta la información general de la empresa a la cual se le realizará el estudio de iluminación:

Tabla 6 Identificación de la empresa

NOMBRE DE LA EMPRESA	HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S
NIT	NIT 800.181.332-8
ACTIVIDADES	dedicada al comercio de vehículos automotores nuevos, autopartes, reparación y mantenimiento
DIRECCIÓN	calle 37 No. 14 – 15B Barrio la floresta en la ciudad de Montería
LOGO	

6.1. PLATAFORMA ESTRATEGICA

MISIÓN

Somos una empresa del sector automotriz dedicada a la comercialización de vehículos marca HYUNDAI y prestación de servicio posventa en el departamento de Córdoba. Nuestra filosofía de trabajo está orientada a satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes en forma oportuna, con un personal capacitado para dar soluciones integrales.

VISIÓN

Constituirnos en una empresa líder en el mercado de vehículos, repuestos y servicios para Córdoba con personal capacitado para brindar siempre calidad, servicio y tecnología a sus clientes.

6.2. VALORES CORPORATIVOS

RESPONSABILIDAD: Cumplir con los compromisos adquiridos para generar confianza y tranquilidad con las personas naturales o jurídicas que interactúen con nuestra organización.

ACTITUD DE SERVICIO: Brindar ayuda de forma eficaz y espontánea para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, apoyados en el trabajo de nuestro talento humano.

HONESTIDAD: Actuar siempre con rectitud, veracidad, discreción, para mantener unas buenas relaciones que se desenvuelvan en un ambiente de confianza y armonía.

CONOCIMIENTO: Descubrir la importancia de adquirir conocimientos a través de la capacitación del talento humano y el análisis de las experiencias cotidianas.

COMUNICACIÓN: Intercambiar de forma efectiva pensamientos, ideas, sentimientos, y necesidades en un ambiente de cordialidad con nuestros clientes y colaboradores, buscando el enriquecimiento personal de ambas partes.

FLEXIBILIDAD: Adaptarnos rápidamente a los requerimientos de nuestros clientes para lograr un nivel mayor de satisfacción y entendimiento.

7. MÉTODOLÓGIA

7.1. MÉTODO DE ESTUDIO

El método de estudio que empleará este proyecto radica en el método de análisis y síntesis puesto que se debe iniciar con la recolección de información tanto de primera como de segunda fuente, obtener información en campo y realizar de acuerdo a los resultados obtenidos una serie de valoraciones, comparación de criterios y recomendaciones para describir la situación actual de las condiciones de iluminación de la organización y establecer controles.

El proyecto se llevará a cabo de la siguiente manera:

Tabla 7 Metodología

ETAPA	DESCRIPCIÓN
ENTREVISTA RESPONSABLE SG-SST	<ul style="list-style-type: none">• Revisión de información de las condiciones del perfil sociodemográfico, matriz de peligros, resultados de mediciones higiénicas anteriores, restricción de exámenes ocupacionales.• Interpretar, ordenar y transcribir la información• Presentar los resultados.
ENCUESTA	<ul style="list-style-type: none">• Levantamiento de la información sobre el grado de percepción de las condiciones de iluminación del puesto de trabajo para contratistas y empleados fijos mediante instrumento de recolección de información (Ver Anexo 1 Encuesta de percepción iluminación)• Validación y edición de respuestas• Transcripción, análisis y tabulación de datos• Análisis estadístico Anova Multifactorial encuesta de percepción
	<ul style="list-style-type: none">• Selección de metodología de medición (método de mallas)

ETAPA	DESCRIPCIÓN
MEDICIÓN EN CAMPO	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el número y localización de las mediciones (Ver Anexo 2 formato de Inspección general) • Realizar medición de la iluminación • Registrar datos obtenidos de la medición
ANÁLISIS Y DESARROLLO DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> • Comparación de los resultados con criterios de iluminación de RETILAP • Interpretación de resultados según criterios RETILAP e inferencia estadística comparación de muestras independientes no pareadas • Definición base de los grupos de exposición similar según grado de peligrosidad y análisis mediante prueba Kruskall Wallis • Establecimiento de recomendaciones y actualización de la matriz de peligros en riesgo físico de iluminación.

7.2. TIPO DE ESTUDIO

Este proyecto se ejecutará bajo la modalidad de investigación aplicada dado que permite contrastar los conocimientos adquiridos en higiene con énfasis especial en riesgos físicos de iluminación y aplicarlo en un sujeto de estudio real, así las cosas, este proyecto requiere de un enfoque de investigación de campo ya que requiere realizar un análisis de la situación actual de las condiciones de iluminación de los puestos de trabajo de la organización mediante técnicas, procedimientos e instrumentos de medición en campo dicho de otra forma, realizar un contacto directo con la realidad de la organización.

Finalmente, este proyecto emplea un método de investigación documental puesto que necesita de revisión bibliográfica tanto de primera como de segunda fuente para contrastar los resultados obtenidos con la de un criterio establecido y poder dar así recomendaciones fundamentadas en la revisión bibliográfica encontrada.

7.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

7.3.1. POBLACIÓN

Trabajadores administrativos y operativos de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** en la ciudad de Montería

7.3.2. MUESTRA

Se empleará como muestra en el área administrativa a las áreas de contabilidad, recursos humanos, caja, asesores comerciales, asesor taller, cafetería y baño por su parte, para el área operativa corresponde a las áreas de pulmón, colorimetría, desarme, lavado, control de calidad, quick service, área de compresor, electromecánica, reparación de motores, bodega de repuestos y cubierta de taller de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** dado que son las áreas que se encuentran activas en taller.

Nota: el área de cubierta de taller posee alcance en áreas de trabajo objeto de muestreo como de otras no incluidas por su no ocupación en el área de taller, tales áreas son; Pulmón (4), desarme (2), armado (1), adecuación de superficie (1), colorimetría (1), lavado (1), electromecánica (1) y pintura (1)

7.4. FUENTES DE INFORMACIÓN

7.4.1. FUENTE PRIMARIA: Será la obtenida mediante entrevistas con el responsable del sistema de gestión de la organización, documentos oficiales de la organización, encuestas a los trabajadores de los puestos de trabajo analizados y la levantada mediante la medición higiénica de las condiciones de iluminación del puesto de trabajo.

7.4.2. FUENTE SECUNDARIA: será definida como aquella fuente de información obtenida mediante libros de iluminación, reglamentos como RETILAP, normativas referenciadas, publicaciones en revistas indexadas, trabajos de grado, internet y otros documentos relacionados con la teoría, investigación y/o aplicación de los métodos de medición de la iluminación en los puestos de trabajo.

8. RESULTADOS ESPERADOS

Conforme a las etapas del proyecto descritas anteriormente se espera obtener los siguientes resultados para el estudio de iluminación:

Tabla 8 Resultados esperados

ETAPA	RESULTADOS	INDICADOR
ENTREVISTA RESPONSABLE SG-SST	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de los controles administrativos empleados por la empresa en promoción de la salud visual e información sobre la criticidad por áreas del riesgo de iluminación con base a la evaluación de la matriz de peligros 	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción inicial de las condiciones iniciales de iluminación con base a la evaluación de la matriz de peligros de la organización
ENCUESTA	<ul style="list-style-type: none"> • Tabulación y análisis de los resultados de las encuestas implementadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Numero de encuestas aplicadas y tabuladas
MEDICIÓN EN CAMPO	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de las cotas y áreas de los puestos de trabajo a medir • Resultados mediciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de las mediciones de iluminación
ANÁLISIS Y DESARROLLO DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de cumplimiento de la organización sobre los criterios de iluminación de RETILAP • Resultados de las mediciones analizados por área de acuerdo a la valoración Instituto nacional de higiene y seguridad industrial de España • Análisis estadísticos de la información levantada en campo 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de recomendaciones, Observaciones análisis estadísticos, definición base de los grupos de exposición similar y actualización de la matriz de peligros en riesgo físico de iluminación.

9. PRESUPUESTO Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

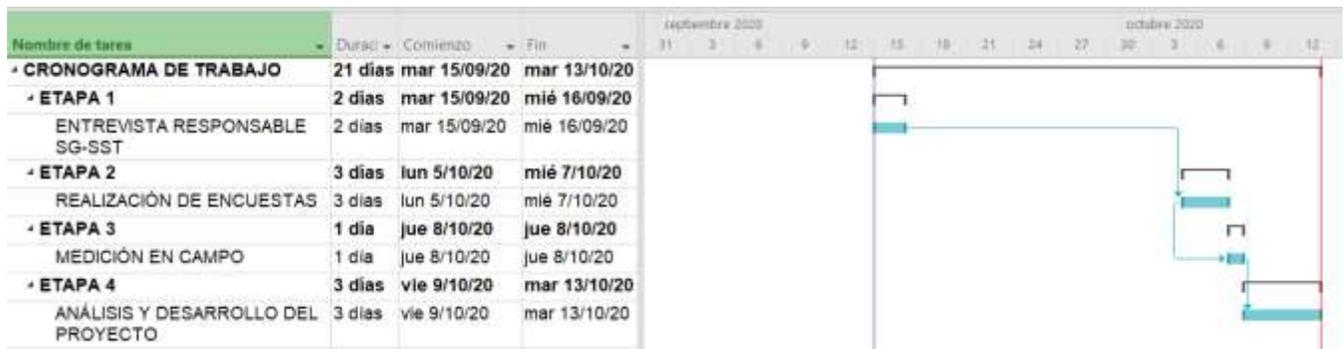
El presupuesto del proyecto posee los siguientes costos asociados:

Tabla 9 Presupuesto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO	
PRELIMINARES	
Impresión formatos de levantamiento	\$ 5.500,00
Viaticos traslado organización	\$ 12.000,00
Levantamiento de Cotas y áreas de medición en la empresa (Metro laser alquiler un solo día)	\$ 50.000,00
SUBTOTAL	\$ 67.500,00
MEDICIÓN OPERATIVA	
Viáticos traslado organización responsable laboratorio (Máximo 3 visitas)	\$ 36.000,00
Viaticos traslado organización	\$ 18.000,00
Luxometro (Brindado por la Universidad)	\$ -
SUBTOTAL	\$ 54.000,00
GASTOS DE GESTIÓN	
Impresión encuestas de trabajo	\$ 11.000,00
impresión del proyecto y empaste	\$ 45.000,00
SUBTOTAL	\$ 56.000,00
TOTAL PROYECTO	\$ 177.500,00

10. CRONOGRAMA DE TRABAJO

El cronograma de trabajo es el siguiente como se muestra a continuación.



11. CONDICIONES DE TRABAJO

Se relaciona a continuación las condiciones de trabajo encontradas en la visita y la percepción de las mismas por los trabajadores de acuerdo a la encuesta de trabajo aplicada en campo.

11.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

A continuación, se realiza una descripción de las condiciones de iluminación de las áreas objeto de estudio para posteriores recomendaciones como siguen:

Puesto de trabajo	Cabina de pintura	Área	Taller
			
Riesgo:	Cefalgia, fatiga ocular, incremento parpadeo		
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.85m considerado trabajo de pie		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	1.87 m		
Tipo de iluminación:	Tubos Led Cabina de pintura, iluminación directa, alumbrado general		
Estado físico de la luminaria:	Todas las luminarias funcionando correctamente		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • Existe poca iluminación natural • No se evidencia mantenimiento de lámparas • Se observó a simple vista 7 tubos led con negro o ahumado en los extremos de los tubos. 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono claro – color Blanco nuevo		
Techo:	Tono claro – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Cubierta taller	Área	Taller
			
 			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.85m considerado trabajo de pie		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	4.23m en promedio en toda la cubierta		
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación natural iluminación directa, alumbrado general		
Estado físico de la luminaria:	Se evidencia deterioro de láminas de teja traslucidas (tragaluz) con desgaste por tiempo y sucias, protector de lámparas manchados (gabinete)		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento en protector de lámparas ni de tragaluz • Se observó a simple vista 10 tubos fluorescentes con negro o ahumado en los extremos de los mismos. 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono claro – color Blanco viejo-Oscuro azul - Oscuro gris		
Techo:	Tono mediano – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Pulmón	Área	Taller
			
			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.85m considerado trabajo de pie		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	4.21 m		
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación natural iluminación directa, alumbrado general		
Estado físico de la luminaria:	Se evidencia deterioro de láminas de teja traslucidas (tragaluz) con desgaste por tiempo y sucias, protector de lámparas manchados (gabinete)		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento en protector de lámparas ni de tragaluz • Parte de las paredes presentan deterioro en la pintura 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono claro – color Blanco viejo-Oscuro azul - Oscuro gris		
Techo:	Tono mediano – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Colorimetría	Área	Taller
			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	1.04m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	3.96m		
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación natural iluminación directa, alumbrado general		
Estado físico de la luminaria:	Se evidencia deterioro de láminas de teja traslucidas (tragaluz) con desgaste por tiempo y sucias, protector de lámparas manchados		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento en protector de lámparas ni de tragaluz • El nivel de atención requerido por la tarea es moderado 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono claro – color Blanco viejo-Oscuro azul - Oscuro gris		
Techo:	Tono mediano – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Desarme	Área	Taller
			
Riesgo:		fatiga ocular, cefalgia	
Altura del piso al puesto de trabajo:		0.83m	
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:		4.25 m	
Tipo de iluminación:		Fluorescente, iluminación natural iluminación directa, alumbrado general	
Estado físico de la luminaria:		Se evidencia deterioro de láminas de teja traslucidas (tragaluz) con desgaste por tiempo y sucias, protector de lámparas manchados	
Mantenimiento:		No se evidencia	
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento en protector de lámparas ni de tragaluz • El nivel de atención requerido por la tarea es elevado 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono claro – color Blanco viejo -Oscuro azul - Oscuro gris		
Techo:	Tono mediano – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Lavado	Área	Taller
			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	1.31m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	3.77m		
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación natural iluminación directa, alumbrado general		
Estado físico de la luminaria:	Se evidencia deterioro de láminas de teja traslucidas (tragaluz) con desgaste por tiempo y sucias, protector de lámparas manchados		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento en protector de lámparas ni de tragaluz • Parte de las paredes presentan deterioro en la pintura 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono claro – color Blanco viejo- Oscuro azul - Oscuro gris		
Techo:	Tono mediano – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Control de calidad	Área	Taller
			
Riesgo:	Cefalgia, fatiga ocular, incremento parpadeo		
Altura del piso al puesto de trabajo:	1.19m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	3.87 m		
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación directa, alumbrado general		
Estado físico de la luminaria:	Todas las luminarias funcionando correctamente		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento de lámparas ni limpieza • El nivel de atención requerido por la tarea es elevado 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono claro – color Blanco viejo-Oscuro azul - Oscuro gris		
Techo:	Tono claro – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Quick Service	Área	Taller
			
Riesgo:	Cefalgia, fatiga ocular, incremento parpadeo		
Altura del piso al puesto de trabajo:	1.31m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	4.16 m		
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación natural, iluminación directa, alumbrado general		
Estado físico de la luminaria:	Todas las luminarias funcionando correctamente		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento de lámparas • El nivel de atención requerido por la tarea es elevado • No se evidencia limpieza en protector de lámparas 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono claro – color Blanco		
Techo:	Tono claro – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Compresor y planta eléctrica	Área	Taller
--------------------------	------------------------------	-------------	--------



Riesgo:	Cefalgia, fatiga ocular
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.85 m considerado trabajo de pie
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	1.95 m
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación directa, alumbrado general
Estado físico de la luminaria:	De las dos lámparas instaladas con difusor una de ellas no funciona
Mantenimiento:	No se evidencia
Condiciones inseguras	
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento de lámparas • No se cuenta con iluminación natural • De las dos lámpara con difusor (plafón louver) requiere cambio de dos tubos fluorescentes 	
Condiciones de la superficie	
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco viejo
Techo:	Tono claro – Color gris
Piso:	Tono mediano – color - gris

Puesto de trabajo	Electromecánica	Área	Taller
			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.97m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	2.38m		
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación directa, alumbrado general		
Estado físico de la luminaria:	Todas se encuentran funcionando correctamente		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento de lámparas ni limpieza de las mismas • No se cuenta con iluminación natural 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco viejo- Oscuro azul - Oscuro gris		
Techo:	Tono claro – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Electromecánica almacenamiento	Área	Taller
			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.97m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	2.34m		
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación directa, alumbrado general		
Estado físico de la luminaria:	Todas se encuentran funcionando correctamente		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento de lámparas ni limpieza de las mismas • No se cuenta con iluminación natural • Parte de las paredes presentan deterioro en la pintura 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco viejo- Oscuro azul - Oscuro gris		
Techo:	Tono claro – Color gris		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

Puesto de trabajo	Reparación de motores	Área	Taller
			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.85m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	1.81m		
Tipo de iluminación:	Bombilla fluorescente con difusor y protector en acrílico, iluminación directa, alumbrado general localizado		
Estado físico de la luminaria:	Todas se encuentran funcionando correctamente		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • Se evidencia sombras en el puesto de trabajo 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco viejo- Oscuro azul - Oscuro gris		
Techo:	Tono muy claro – color Blanco viejo		
Piso:	Tono mediano – color - gris		

uesto de trabajo	Asesora de clientes taller	Área	Taller
-------------------------	----------------------------	-------------	--------



Riesgo:	fatiga ocular, cefalgia
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.77m
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	1.48m
Tipo de iluminación:	Fluorescente plafón con louver, iluminación directa, alumbrado general
Estado físico de la luminaria:	Todas se encuentran funcionando correctamente
Mantenimiento:	No se evidencia

Condiciones inseguras

- No se evidencia mantenimiento de lámparas ni limpieza de plafón con louver
- Extremos del tubo fluorescente a simple vista se observa negro o ahumado
- Se evidencia sombras en escritorio

Condiciones de la superficie

Paredes:	Tono muy claro – color Blanco nuevo-oscura azul
Techo:	Tono muy claro – color Blanco nuevo
Piso:	Baldosas Blancas

Puesto de trabajo	Asesores de clientes	Área	Comercial
			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.71m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	3.49m		
Tipo de iluminación:	Bombillas tipo led empotradas, iluminación directa, alumbrado general, iluminación natural		
Estado físico de la luminaria:	Se evidencia dos fila de lámparas con bombillos espiral sin encender y difusor		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia mantenimiento de lámparas • Se evidencia dos filas de lámparas con bombillos espiral sin encender y difusor 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco nuevo – Separadores Vidrios de láminas oscuros		
Techo:	Tono muy claro – color Blanco nuevo		
Piso:	Mármol blanco - Porcelanato		

Puesto de trabajo	Caja	Área	Comercial
			
Riesgo:	Cefalgia, fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.70m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	1.60m		
Tipo de iluminación:	Fluorescente en espiral, iluminación directa, iluminación natural		
Estado físico de la luminaria:	En buenas condiciones		
Mantenimiento:	No se evidencia		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • El nivel de atención requerido por la tarea es elevado • Existen sombras con lámpara encendida 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco nuevo		
Techo:	Tono muy claro – color Blanco nuevo		
Piso:	Mármol blanco		

Puesto de trabajo	cafetería	Área	Comercial
			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.88m		
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	1.72m		
Tipo de iluminación:	Luz blanca bombillo led, iluminación directa, iluminación natural		
Estado físico de la luminaria:	En buenas condiciones		
Mantenimiento:	En buenas condiciones		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco nuevo		
Techo:	Tono muy claro – color Blanco nuevo		
Piso:	Baldosas Blancas		

Puesto de trabajo	Baño - cafetería	Área	Comercial
			
Riesgo:	fatiga ocular		
Altura del piso a la luminaria:	2.61m		
Tipo de iluminación:	Luz blanca bombillo led, iluminación directa, iluminación natural		
Estado físico de la luminaria:	En buenas condiciones		
Mantenimiento:	En buenas condiciones		
Condiciones inseguras			
<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno 			
Condiciones de la superficie			
Paredes:	Baldosas Blancas		
Techo:	Tono muy claro – color Blanco nuevo		
Piso:	Baldosas Blancas		

Puesto de trabajo	Contabilidad
--------------------------	--------------



Riesgo:	Cefalgia, fatiga ocular
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.72m
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	1.39m
Tipo de iluminación:	fluorescente, iluminación directa, alumbrado general
Estado físico de la luminaria:	En buenas condiciones no se evidencia limpieza de difusor
Mantenimiento:	No se evidencia

Condiciones inseguras

- No se evidencia limpieza de difusor (plafón con louver)
- El nivel de atención requerido por la tarea es elevado
- Extremos del tubo fluorescente a simple vista se observa negro o ahumado
- Las persianas requieren limpieza

Condiciones de la superficie

Paredes:	Tono muy claro – color Blanco nuevo
Techo:	Tono muy claro – color Blanco nuevo
Piso:	Mármol blanco

Puesto de trabajo	Talento humano	
		
Riesgo:	Cefalgia, fatiga ocular	
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.72m	
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	1.25m	
Tipo de iluminación:	fluorescente, iluminación directa, alumbrado general localizado	
Estado físico de la luminaria:	En buenas condiciones no se evidencia limpieza de difusor	
Mantenimiento:	No se evidencia	
Condiciones inseguras		
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia limpieza de difusor (plafón con louver) • El nivel de atención requerido por la tarea es elevado • No se ascienden todas las lámparas del área evidenciándose deslumbramientos 		
Condiciones de la superficie		
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco nuevo	
Techo:	Tono muy claro – color Blanco nuevo	
Piso:	Mármol blanco	

Puesto de trabajo	Almacén de repuestos – sección 1
--------------------------	----------------------------------



Riesgo:	Cefalgia, fatiga ocular
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.85m trabajador de pie
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	X
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación directa, alumbrado general
Estado físico de la luminaria:	En buenas condiciones no se evidencia de limpieza de pantalla estanca
Mantenimiento:	No se evidencia
Condiciones inseguras	
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia limpieza de pantalla estanca de las luminarias • El nivel de atención requerido por la tarea es elevado • Se evidencia sombras • Extremos de tubos fluorescentes a simple vista se observa negro o ahumado 	
Condiciones de la superficie	
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco nuevo
Techo:	Tono muy claro – color Blanco nuevo
Piso:	Oscuro-gris

Puesto de trabajo	Almacén de repuestos – sección 2	
		
Riesgo:	Cefalgia, fatiga ocular	
Altura del piso al puesto de trabajo:	0.85m trabajador de pie	
Altura del puesto de trabajo a la luminaria:	X	
Tipo de iluminación:	Fluorescente, iluminación directa, alumbrado general localizado	
Estado físico de la luminaria:	En buenas condiciones no se evidencia de limpieza de pantalla estanca	
Mantenimiento:	No se evidencia	
Condiciones inseguras		
<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia limpieza de pantalla estanca de las luminarias • El nivel de atención requerido por la tarea es elevado • Se evidencia sombras • El área no se encuentra iluminada directamente 		
Condiciones de la superficie		
Paredes:	Tono muy claro – color Blanco nuevo	
Techo:	Tono muy claro – color Blanco nuevo	
Piso:	Oscuro-gris	

11.2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO ILUMINACIÓN

Una vez determinada la muestra objeto de medición se procedió a aplicar la encuesta de percepción la cual fue una variación del instrumento aplicado por (Zamora, 2018) y que consistió en aplicar una encuesta de percepción a 84 colaboradores de Coopetrol dirección general con el fin de conocer la opinión de iluminación, así las cosas para este proyecto se realiza una variación de la misma para determinar la percepción de iluminación de los trabajadores de la empresa Hyndai Autosinú S.A.S. véase **Anexo 1**. Formato encuesta de percepción iluminación y para mayor consulta véase **Anexo 3** encuestas de percepción aplicadas.

La encuesta fue aplicada mediante método de entrevista a los sujetos de estudio respetando el distanciamiento social a causa del coronavirus – Covid 19.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que para el objeto del presente estudio existen sujetos encuestados que realizan máximo dos diagnósticos de las condiciones de iluminación de dos puestos o áreas de trabajo diferentes dada la naturaleza de sus tareas por lo que, estos trabajadores no se consideran dos veces en variables personales, pero si para la percepción de variables de iluminación del puesto o área de trabajo.

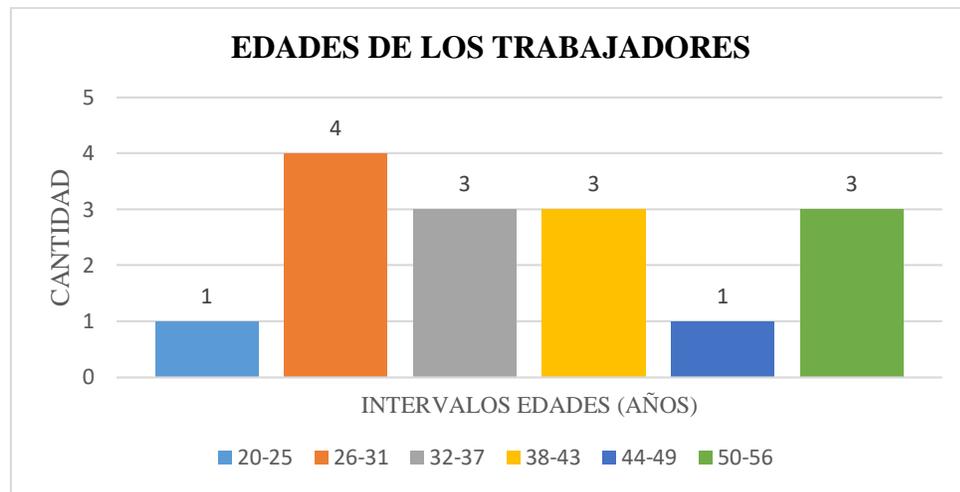
A continuación, se presentará un análisis de los resultados obtenidos a través de diagramas de barras.

11.2.1. EDADES DE LOS SUJETOS OBJETOS DE ESTUDIO

De acuerdo a los resultados aplicados en la encuesta de percepción de la iluminación se observó que el 6.67% de los encuestados tienen entre 20 y 25 años, que el 26.67% de la población tienen edades entre 26 y 31 años, que existe un 20% de los encuestados con edades entre 32 y 37 años, además que el 20% de trabajadores poseen edades entre 38 y 43 años, que tan solo el 6.67% de los encuestados tiene entre 44 y 49 años y finalmente que existe un 20% de los trabajadores con edades entre 50 y 56 años.

Por otro lado, se puede concluir que el 46.37% de la población se encuentra en edad adulta media entre los rangos de 38 a 56 años por lo que se debe tener en cuenta el desgaste

natural de la vista por la edad denominada presbicia o vista cansada la cual comienza aproximadamente a disminuir a partir de los 40 años por lo que las acciones deben estar enfocadas a disminuir dicho factor de riesgo en la población objeto de estudio mediante medidas preventivas de iluminación.



Gráfica 1 *Edades de los trabajadores*

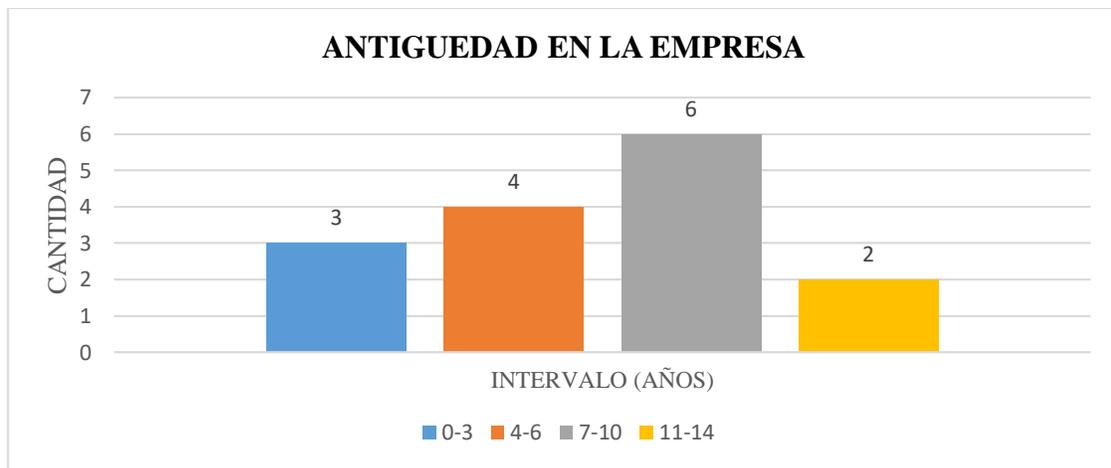
De la presente información se obtiene que:

- Que a pesar de que a todos los trabajadores se les debe emplear acciones de prevención de enfermedades visuales, se evidencia que existe un grupo de riesgo en particular los cuales se debe emplear acciones de vigilancia y prevención por su cercanía a la edad de ocurrencia de fatiga visual y estos son; trabajador de compresor y planta eléctrica, reparación de motores, Asesor de clientes, talento humano y el responsable de almacén de repuestos
- Por otra parte, los trabajadores a los cuales se le debe realizar acciones de control y vigilancia dado que ya se encuentran en edades de adultez media son; trabajador control de calidad, del área de lavado, del área de caja y de cafetería

11.2.2. ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA

En el grafico se evidencia que el 40% de los empleados tienen un periodo de antigüedad o vinculación con la empresa entre 7 y 10 años siendo esta la más alta categoría, por otra parte, el 26,67% de los empleados posee una antigüedad entre 4 y 6 años, mientras que un 20% se encuentra en años de antigüedad menores de 3 años y finalmente tan solo el 13.33% posee una antigüedad de entre 11 y 14 años.

De la anterior información se puede concluir que en promedio el 53.33% de la población posee más de diez años de antigüedad en la empresa.



Gráfica 2 Antigüedad en la empresa

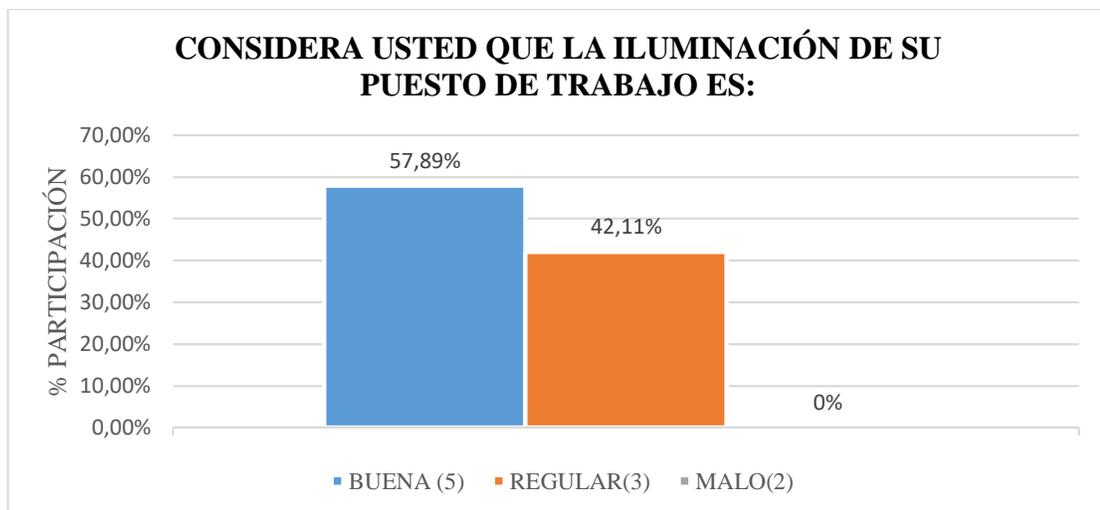
11.2.3. PERCEPCIÓN DE LA ILUMINACIÓN

Conforme a los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta se evidenció que el 57.89% de los encuestados consideran que poseen una buena iluminación en sus puestos de trabajo mientras que el 42.11% consideran que su puesto de trabajo posee una iluminación regular.

Nótese que de acuerdo a la gráfica ningún encuestado indicó que su condición de iluminación en el puesto de trabajo era considerada como mala.

Del análisis anterior se evidencia entonces que:

- un poco menos de la mitad de los encuestados considera que las condiciones de iluminación son adecuadas.
- Los trabajadores de las áreas de Cabina de pintura, cubierta taller, Pulmón, Desarme, lavado, Control de calidad, Asesor de clientes comercial, asesor de taller, cafetería, Baño, Talento Humano las áreas se encuentran con adecuada iluminación
- Los trabajadores de Colorimetría, Quick Service, compresor y planta eléctrica, reparación de motores, caja, contabilidad y almacén de repuestos consideran que las condiciones de iluminación son regulares



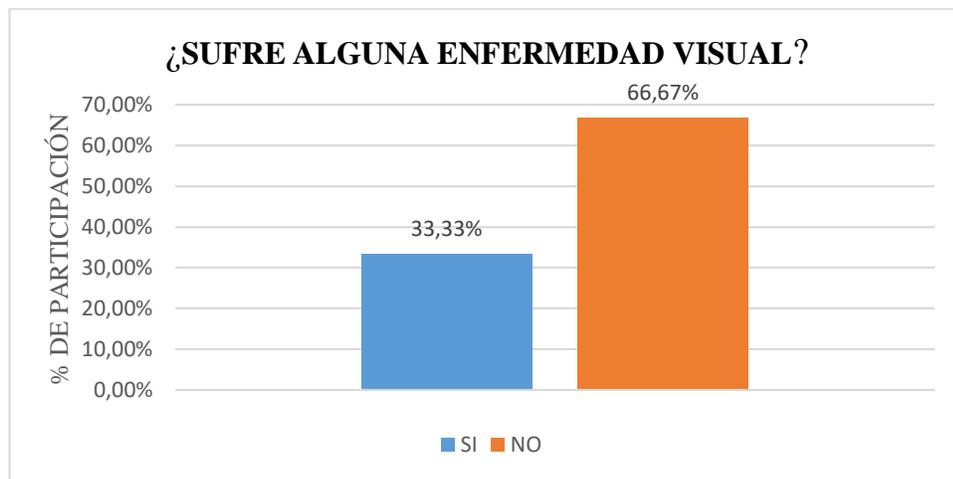
Gráfica 3 Percepción Iluminación

11.2.4. POBLACIÓN CON ENFERMEDAD VISUAL

De acuerdo a la gráfica se muestra que el 66.67% (10 encuestados) de los trabajadores encuestados indican no padecer enfermedad visual alguna y que el 33.33% (5 encuestados) restante indican padecer una enfermedad visual de las cuales se indican Miopía y astigmatismo por otra parte, se encontró dos colaboradores que desconocen su padecimiento visual en el momento de la entrevista.

Por su parte, dentro de los encuestados con enfermedades visuales existentes encontramos que el 80% (4 encuestados) de las enfermedades visuales detectadas no fue diagnosticada

durante la vinculación con la empresa mientras que el 20% restante (1 encuestado) indica haber sido diagnosticado durante su vinculación laboral.



Gráfica 4 Personal con enfermedad visual

De la información levantada mediante la encuesta se determina que:

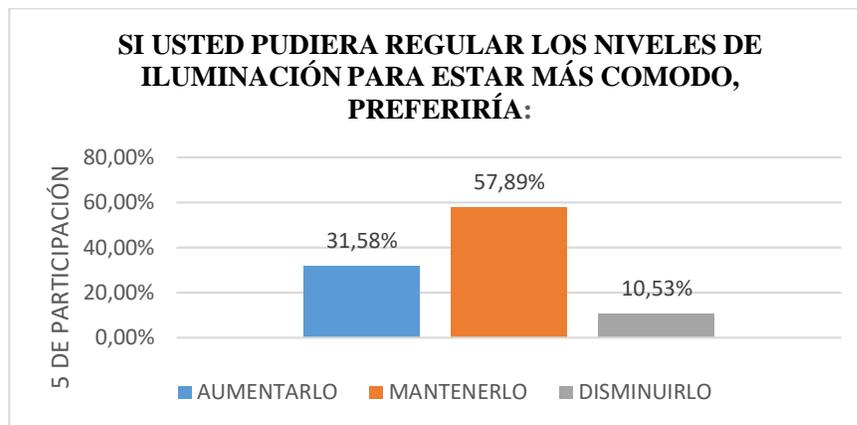
- El trabajador de control de calidad y el área de caja sufren de Miopía
- El trabajador de contabilidad sufre de astigmatismo
- El trabajador de cafetería y almacén de repuestos no remite información sobre la enfermedad visual que padecen

11.2.5. PERCEPCIÓN DE MEJORA ILUMINACIÓN EN LAS ÁREAS DE ANALISIS

Recordemos que el 57.89% de los encuestados consideran que posee buena iluminación en su puesto de trabajo mientras que el 42.11% considera que posee una iluminación regular con estas cifras en consideración, encontramos entonces que el mismo 57.89% de la población encuestada considera mantener los mismos niveles de iluminación presentes en el puesto o área de trabajo, asimismo del 42.11% de los encuestados con condiciones regulares de iluminación un 31.58% de ese sub grupo considera que se debe aumentar los niveles de iluminación y el 10.53% restante considera que se debe disminuir los niveles de iluminación.

De la información anterior tenemos por criticidad que:

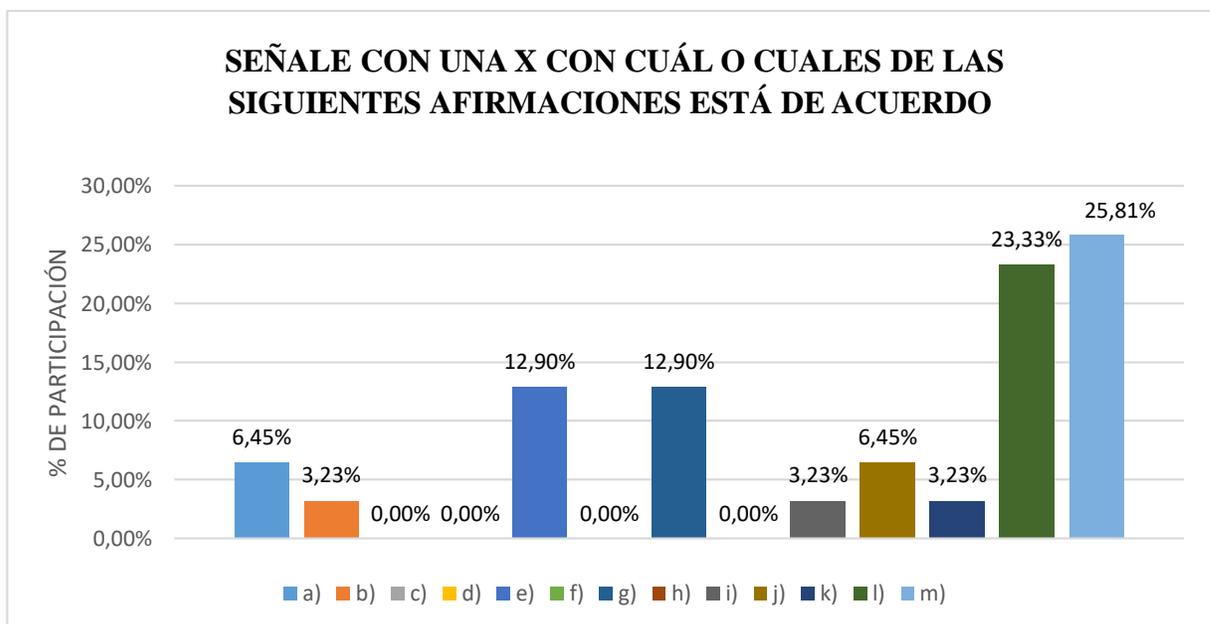
- Que el trabajador del área de colorimetría, Compresor y planta eléctrica, electromecánica, reparación de motores, caja y almacén de repuestos indican que se debe aumentar los niveles de iluminación
- Que el trabajador de Quick Service y Contabilidad indican que se debe disminuir los niveles de iluminación de sus puestos de trabajo



Gráfica 5 Percepción de Mejora Iluminación

11.2.6. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

Para el análisis de información nótese la gráfica de barras como se observa a continuación y la tabla de correspondencia de opciones del gráfico:



Gráfica 6 Identificación Factores de riesgo Iluminación

Tabla 10 Correspondencia Opciones grafico factor Riesgo

LITERAL	DESCRIPCIÓN	R/TAS	%
a)	Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo	2	6,45%
b)	En mi puesto de trabajo la luz es excesiva	1	3,23%
c)	Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo	0	0,00%
d)	La luz de algunas lámparas o ventanas me da directo a los ojos	0	0,00%
e)	En mi puesto de trabajo hay poca luz	4	12,90%
f)	En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores	0	0,00%
g)	En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras	4	12,90%
h)	Necesito más luz para poder realizar mi trabajo cómodamente	0	0,00%
i)	la luz de la lámparas me molesta	1	3,23%
j)	En mi puesto de trabajo hay algunas lámparas de diferente tonalidad	2	6,45%
k)	En mi puesto de trabajo hay algunas lámparas que parpadean	1	3,23%
l)	En mi puesto de trabajo hay algunas lámparas dañadas	7	23,33%
m)	Ninguna	8	25,81%

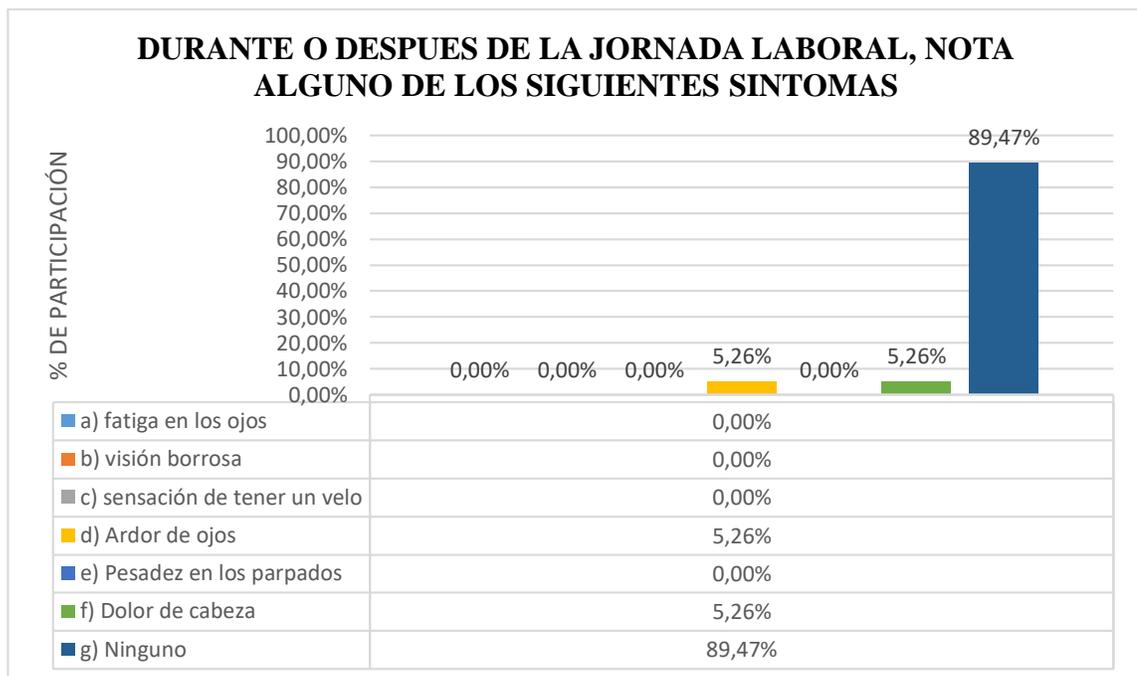
De acuerdo al resultado anterior se evidenció lo siguiente:

- Que el trabajador del área de contabilidad y de repuestos consideran que tienen que forzar su vista para realizar sus labores
- Que el trabajador de Quick Service considera que su puesto posee luz excesiva
- Que el trabajador de colorimetría, el relacionado a la planta eléctrica, caja y almacén de repuestos consideran que en el puesto de trabajo hay poca luz
- Que el trabajador de colorimetría, electromecánica, reparación de motores y caja consideran que en su puesto de trabajo existen sombras
- Que el trabajador de contabilidad indica que la luz de la lámpara le molesta
- Que el trabajador de cabina de pintura y el encuestado de cubierta taller manifiestan que existen lámparas de diferente tonalidad

- Que el trabajador de Colorimetría observa que una lámpara de su puesto de trabajo parpadea
- Que, en las áreas de cabina de pintura, cubierta taller pulmón, colorimetría, control de calidad, compresor y planta eléctrica existen lámparas dañadas

11.2.7. SINTOMAS DE MALESTARES VISUALES

De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia que el 89.47% de los encuestados indican que no poseen algún síntoma de disconfort visual después o durante de su jornada laboral y que tan solo el 10.53% indica sufrir ardor en los ojos (5.26%) y dolor de cabeza (5.26%)



Gráfica 7 Síntomas de Malestares Visuales

De la información anteriormente encontrada notamos entonces que los sujetos expuestos con síntomas por disconfort visual durante y después de la tarea son:

- La asesora de taller manifiesta presentar ardor en los ojos
- El técnico de Quick service manifiesta ocasionalmente presentar dolor de cabeza

11.2.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO PERCEPCIÓN DE LA ILUMINACIÓN

El análisis de Anova (Análisis de la varianza) Multifactorial consiste en determinar qué factores categóricos asociados a una determinada variable posee significancia estadística con una variable respuesta, con el objeto de determinar si existe relación o no entre ellas, así las cosas, en el presente proyecto se tomaron algunas variables representativas incluidas en la encuesta de percepción de iluminación aplicada en los puestos de trabajo objeto de medición, donde dichas variables representativas fueron categorizadas en factores con objeto de realizar el presente análisis de significancia estadística.

Por lo anteriormente expuesto, para el presente análisis se busca determinar si las variables de clasificación del cargo, edad, años de trabajo y sexo tienen alguna significancia estadística respecto a la variable cuantitativa de respuesta denominada percepción de iluminación.

Con lo anterior en mente se realizó la prueba de Anova Multifactorial arrojando los siguientes resultados:

Tabla 11 Análisis de Varianza para PERCEPCIÓN ILUMINACIÓN - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:CLASIFICACIÓN CARGO	0,0914737	1	0,0914737	0,08	0,7818
B:EDAD	4,9717	5	0,994341	0,90	0,5294
C:AÑOS DE TRABAJO	7,04059	3	2,34686	2,13	0,1852
D:SEXO	0,000121194	1	0,000121194	0,00	0,9919
RESIDUOS	7,72671	7	1,10382		
TOTAL (CORREGIDO)	17,7778	17			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

De acuerdo al StatAdvisor de statgrapichs la tabla ANOVA descompone la variabilidad de PERCEPCIÓN ILUMINACIÓN en contribuciones debidas a varios factores. Puesto que se ha escogido la suma de cuadrados Tipo III (por omisión), la contribución de cada factor se mide eliminando los efectos de los demás factores. Los valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. Puesto que ningún valor-P es menor que 0,05, ninguno de los factores tiene un efecto estadísticamente significativo sobre PERCEPCIÓN ILUMINACIÓN con un 95,0% de nivel de confianza.

Con forme al resultado anterior observamos que ninguna de las variables posee significancia respecto a la variable respuesta indicándonos así, que estos factores analizados no infieren estadísticamente en la percepción de la iluminación de los sujetos objeto de estudio de acuerdo a los datos obtenidos por lo que, se puede concluir que estadísticamente el sexo, la edad, la clasificación del cargo y los años de trabajo no poseen relación alguna en la variable respuesta de percepción de iluminación mostrándonos así que dichas variables no poseen relevancia estadística para ser objeto de análisis en un instrumento de recolección de datos (encuesta).

Ahora bien, el análisis anterior buscaba dar soporte estadístico a las conclusiones que se pueden lograr respecto al análisis descriptivo de variables como la edad dado que a medida que envejecemos la agudeza visual va disminuyendo o las conclusiones que se pueden llegar a hacer sobre los años de trabajo o antigüedad en función de las condiciones de iluminación y la exposición a las mismas de manera continuada, sin embargo, de acuerdo a lo encontrado no se observó una significancia estadística en los factores determinados que pudiese dar soporte a las conclusiones descriptivas halladas.

Cabe resaltar que dicho análisis de Anova Multifactorial cumple con los supuestos de normalidad de los residuos, e independencia de los datos de los residuos, además de la homocedasticidad o verificación de la varianza mediante la prueba de Levin's a pesar de que ninguna de las variables analizadas se hallara estadísticamente significativa. Véase **Anexo 9** Análisis estadísticos Anova Multifactorial.

12. APLICACIÓN METODOLÓGICA DE LA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN

Conforme a la metodología planteada se procedió primero a levantar las cotas de las áreas de trabajo, se determinó posteriormente los puntos de medición, se levantaron las mallas y se realizó finalmente las mediciones en campo como se muestra a continuación:

12.1. DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS MÍNIMOS DE MEDICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE MALLAS DE LA EMPRESA HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.

Las áreas de trabajo a las cuales se le realizará la toma de mediciones de iluminación son las siguientes áreas relacionadas:

Tabla 12 Áreas Objeto de medición

No.	DESCRIPCIÓN
1	Cabina de pintura
2	Cubierta taller compuesto por puestos de trabajo Pulmón(4), Desarme(1), armado (1), adecuación superficie (1), colorimetría (1), lavado (1), electromecánica (1) y pintura(1)
3	Pulmón
4	Colorimetría
5	Desarme
6	Lavado
7	Control de calidad
8	Quick Service (3 puestos de trabajo)
9	Área de compresor y planta eléctrica
10	Electromecánica (2 secciones almacén y puesto de trabajo)
11	Reparación de motores
12	Áreas de asesores de clientes (4 puestos de trabajo)
13	Asesora de servicios taller
14	Caja
15	Cafetería
16	Baño - Cafetería

No.	DESCRIPCIÓN
17	Contabilidad
18	Talento humano
19	Almacén repuestos (2 secciones)

12.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA MÉTODOLOGÍA

Se empleó el levantamiento de las áreas anteriormente descritas mediante metro laser (véase **Anexo 4** Cálculo constante de salón y mallas) para la determinación de las cotas para cada área de trabajo respectivamente y las medidas necesarias requeridas de acuerdo a las variables definidas en la fórmula de la constante de salón.

Una vez levantada esta información se procede a determinar los puntos de medición necesarios en cada área de trabajo objeto de estudio mediante el método de cuadrículas o mallas, la cual parte del número de mediciones calculadas a través de la fórmula de constante de salón teniendo en cuenta que esta metodología establece un número mínimo de mediciones a realizar para cada área de medición.

Así las cosas, para cada una de las áreas anteriormente definidas se aplicaron los siguientes cálculos:

- Determinación de la constante de salón

$$\text{Constante de salón} = \frac{LxW}{H_M (L + W)}$$

Donde,

L= Longitud del salón

W=Ancho del salón

HM=altura de las luminarias, tomada desde el plano de trabajo

- Determinación de los puntos mínimos de medición

Constante del salón	No. Mínimos de puntos de medición
<1	4
1 y < 2	9

Constante del salón	No. Mínimos de puntos de medición
$2 < y < 3$	16
≥ 3	25

Una vez descrito lo anterior se procede a determinar los cálculos anteriores por áreas como se evidencia en el **Anexo 4** Cálculo constante de salón y mallas, sin embargo, con objeto de resumir los resultados se presenta la siguiente tabla:

Tabla 13 Determinación de los puntos de medición

No	ÁREA DE TRABAJO	DATOS CONSTANTE DE SALÓN			Valor constante salón	No. Puntos de Medición
		L(m)	W(m)	HM(m)		
1	CABINA DE PINTURA	6,75	3,90	1,87	1,32	9
2	CUBIERTA TALLER	25,36	17,19	4,23	2,42	16
3	ÁREA PULMÓN	6,77	2,94	4,21	0,49	4
4	ÁREA COLORIMETRIA	3,50	1,66	3,97	0,28	4
5	AREA DESARME	5,66	3,27	4,25	0,49	4
6	ÁREA LAVADO	6,98	3,44	3,78	0,61	4
7	ÁREA CONTROL DE CALIDAD	6,93	5,77	3,88	0,81	4
8	QUICK SERVICE	14,27	11,55	4,16	1,53	9
9	ÁREA DE COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA	4,28	4,77	1,95	1,15	9
10	ÁREAS ELECTROMECHANICA ALMACÉN	8,71	5,19	2,38	1,36	9

No	ÁREA DE TRABAJO	DATOS CONSTANTE DE SALÓN			Valor constante salón	No. Puntos de Medición
		L(m)	W(m)	HM(m)		
	ÁREAS ELECTROMECHANICA - SECCION 2	3,85	2,47	2,34	0,64	4
11	REPARACIÓN DE MOTORES	4,25	3,59	1,81	1,07	9
12	ÁREA DE ASESORES DE CLIENTES	12,58	3,35	3,49	0,75	4
13	ÁREA DE ASESORA SERVICIOS TALLER	4,18	2,62	1,48	1,08	9
14	CAJA	2,98	1,8	1,6	0,7	4
15	CAFETERIA	3,4	3,35	1,72	0,97	4
16	BAÑO - CAFETERIA	1,35	2,14	2,61	0,31	4
17	CONTABILIDAD	3,84	4,83	1,39	1,53	9
18	TALENTO HUMANO	4,06	3,26	1,25	1,44	9
19	ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 1	3,69	7,6	1,66	1,49	9
	ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 2	7,99	7,17	1,66	2,27	16

12.2. RESULTADOS DE LA MEDICION EN CAMPO

Teniendo como datos de entrada los puntos de medición dados por la constante de salón en las áreas objeto de estudio se procedió a realizar las mediciones y su registro a través como se evidencia en el **Anexo 5** cálculos de niveles de iluminancia promedio

Por otra parte, se hace necesario describir las características del equipo empleado en la medición de iluminación como se muestra en la siguiente numeral.

12.2.1. EQUIPO DE MEDICIÓN

El equipo de medición empleado para la medición en campo corresponde el luxómetro digital de la marca Extech modelo 407026 del laboratorio del programa de Especialización en Higiene y Seguridad Industrial de la Universidad de Córdoba y se describe técnicamente en el presente numeral como sigue:

Tabla 14 Descripción equipo de medición

DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Pantalla LCD • Teclado • Sensor de luz • Compartimiento de batería (Posterior equipo) • Entrada del Sensor • Enchufe de salida para RS232 • Cubierta de protección • Ajuste de contraste de LCD 	

Este instrumento cuenta con un medidor de luz para medir la intensidad de iluminación, constituido esencialmente por una célula fotoeléctrica que bajo la acción de la luz engendra una corriente eléctrica que se mide en un miliamperio.

A continuación, se da una descripción general de las especificaciones del equipo de medición dados en la tabla 14.

Tabla 15 Especificaciones generales del equipo de medición

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL EQUIPO DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Circuito	Circuito microprocesador de un chip LSI
Pantalla	Pantalla LCD de doble función de 0.5” (13 mm) dígitos extra grandes de 3-1/2 (1999 CUENTAS) con ajuste de contraste
Medición y escalas	LUX: 0 a 50.000 LUX (3escalas) Fc: 0 a 5000Fc (3 escalas) Relatividad – 0 a 1999%
Retención de datos	Captura de pantallas (Hold)
Tipo de luz	Sodio, diurna/tungsteno, fluorescente o mercurio
Estructura sensor	Coseno / fotodiodo corregido a color cumple con C.I.E.
Almacén de memoria/Hold	Graba recuerda lecturas Max, Min, Prom
Tasa de muestreo	Aproximadamente 0.4 sec.
Ajuste a cero	Botón Pulsador
Apagado automático	Después de aproximadamente 10 Minutos
Salida de datos	Interfaz serial RS 232 PC (SV optativo)

Tomado de Manual de Higiene Industrial del Fabricante, octubre de 2020

En la presente tabla se dan las especificaciones en medición resaltando la medición en Lux del equipo medidor de acuerdo a la pantallas, resolución y precisión

Tabla 16 Especificaciones de escala del equipo de medición

MEDICIÓN	ESCALA	PANTALLA	RESOLUCIÓN	PRECISIÓN
LUX	2000 LUX	0-1.999LUX	1 LUX	

MEDICIÓN	ESCALA	PANTALLA	RESOLUCIÓN	PRECISIÓN
	20.000 LUX	1.800 – 19.990 LUX	10 LUX	+(4%+2d) de la escala total
	50.000 LUX	18.000-50,000 LUX	100 LUX	
Foot Candle	200 Fc	0 -186,0 Fc	0,1 Fc	
	2000 Fc	167-1860 Fc	1 Fc	
	5000 Fc	1.670-5000 Fc	10 Fc	
Relatividad	0-1999%	0-1999%	1%	

12.2.2. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE ILUMINACIÓN DE LAS ÁREAS

Se procedió a determinar los niveles de iluminación promedio vez obtenido los puntos de medición dados por la constante de salón para cada uno de los puestos de trabajo conforme al procedimiento establecido por Retilap en su sección 490 del anexo técnico el cual refiere lo siguiente:

- Para realizar las mediciones de precisión el área debe ser dividida en cuadrados y la iluminancia debe ser medida en el centro de cada cuadro a la altura del plano de trabajo. (Ministerio de Minas y Energía, 2010)
- La iluminancia promedio del área total se obtiene al promediar todas las mediciones
- Para tomar las lecturas el sensor del luxómetro se debe colocar en el plano de trabajo, si no se especifica este parámetro, se considera un plano imaginario de trabajo de 0,75 m, sobre el nivel del suelo para trabajar sentados y de 0,85 m para trabajos de pie.
- La luz día se puede excluir de las lecturas, ya sea tomándolas en la noche o mediante persianas, superficies opacas que no permiten la penetración de la luz día.
- El área se debe dividir en pequeños cuadrados, tomando lecturas en cada cuadrado y calculando la media aritmética.

Una vez considerado lo anterior a continuación se relacionan los resultados obtenidos de las mediciones por áreas por otro lado, para mayor información sobre detalles de cálculo por área véase el **Anexo 5** cálculos de niveles de iluminancia promedio

Tabla 17 Determinación de los niveles de iluminación

No	ÁREA DE TRABAJO	No. Puntos de Medición	LECTURA MINIMA (Lux)	LECTURA MÁXIMA (Lux)	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)
1	CABINA DE PINTURA	9	519,00	1070,00	818,11
2	CUBIERTA TALLER	16	148,67	484,33	469,62
3	ÁREA PULMÓN	4	647,33	794,00	707,00
4	ÁREA COLORIMETRIA	4	174,67	496,33	308,08
5	AREA DESARME	4	1030,00	1765,33	1464,42
6	ÁREA LAVADO	4	819,00	1326,33	1051,75
7	ÁREA CONTROL DE CALIDAD	4	1514,67	1960,33	1824,83
8	QUICK SERVICE	9	833,67	1959,00	1485,48
9	ÁREA DE COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA	9	10,67	432,67	121,78
10	ÁREA ELECTROMECHANICA ALMACÉN	9	85,67	150,67	110,42
	ÁREAS ELECTROMECHANICA -SECCION 2	4	112,67	260,67	188,85
11	REPARACIÓN DE MOTORES	9	34,00	454,00	187,15
12	ÁREA DE ASESORES DE CLIENTES	4	317,33	467,00	400,25
13	ÁREA DE ASESORA SERVICIOS TALLER	9	94,00	413,67	265,41
14	CAJA	4	112,67	383,67	223,09
15	CAFETERIA	4	72,00	254,33	128,42

No	ÁREA DE TRABAJO	No. Puntos de Medición	LECTURA MINIMA (Lux)	LECTURA MÁXIMA (Lux)	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)
16	BAÑO - CAFETERIA	4	91,33	119,67	105,83
17	CONTABILIDAD	9	103,67	231,33	176,30
18	TALENTO HUMANO	9	33,33	245,67	127,30
19	ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN1	9	148,00	390,67	290,67
	ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 2	16	24,33	304,00	137,56

12.2.2.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO PRUEBA DE KRUSKALL WALLIS COMPARACIÓN DE MEDIANAS PRUEBAS INDEPENDIENTES

Los datos tomados en el presente análisis corresponden a 459 medidas de iluminación, para este cálculo se debe recordar que se realizaron 3 medidas de iluminación por área en función al número de puntos de medición, dándonos de manera global para el presente estudio 153 puntos entre todas las áreas objetos de análisis, de esta manera se conoce que los datos obtenidos corresponden a 459 medidas o datos para análisis (153x3).

De acuerdo a lo anterior, el presente análisis busca determinar si las muestras obtenidas en las áreas objetos de estudio poseen una diferencia estadística significativa entre ellas, para ello se analiza una hipótesis nula donde establece que las medianas son estadísticamente iguales en contra de una hipótesis alternativa de donde no lo son.

Cabe resaltar que este tipo de análisis no paramétrico se emplea dado que los datos analizados y sus residuos no corresponden o ajustan a una distribución de normalidad por lo que, emplear un análisis ANOVA no es el método adecuado de análisis.

Ahora bien, el fin de este análisis radica en que nos da un criterio de entrada para identificar los grupos de exposición similar en función de la exposición, que no es más

que una clasificación de acuerdo a los niveles de iluminación similares de según los datos obtenidos en campo y entendiéndose estas mediciones como la exposición a las condiciones de iluminación encontradas en los puestos de trabajo.

Por lo anterior, los resultados obtenidos nos mostrarían entonces una clasificación de grupos de exposición similar en función a la similitud de sus medianas de acuerdo a la prueba de Kruskal Wallis y a su identificación conforme al diagrama de cajas y bigotes recomendado por StatAdvisor de statgrapichs como sigue:

Tabla 18 Prueba de Kruskal-Wallis para lecturas por área

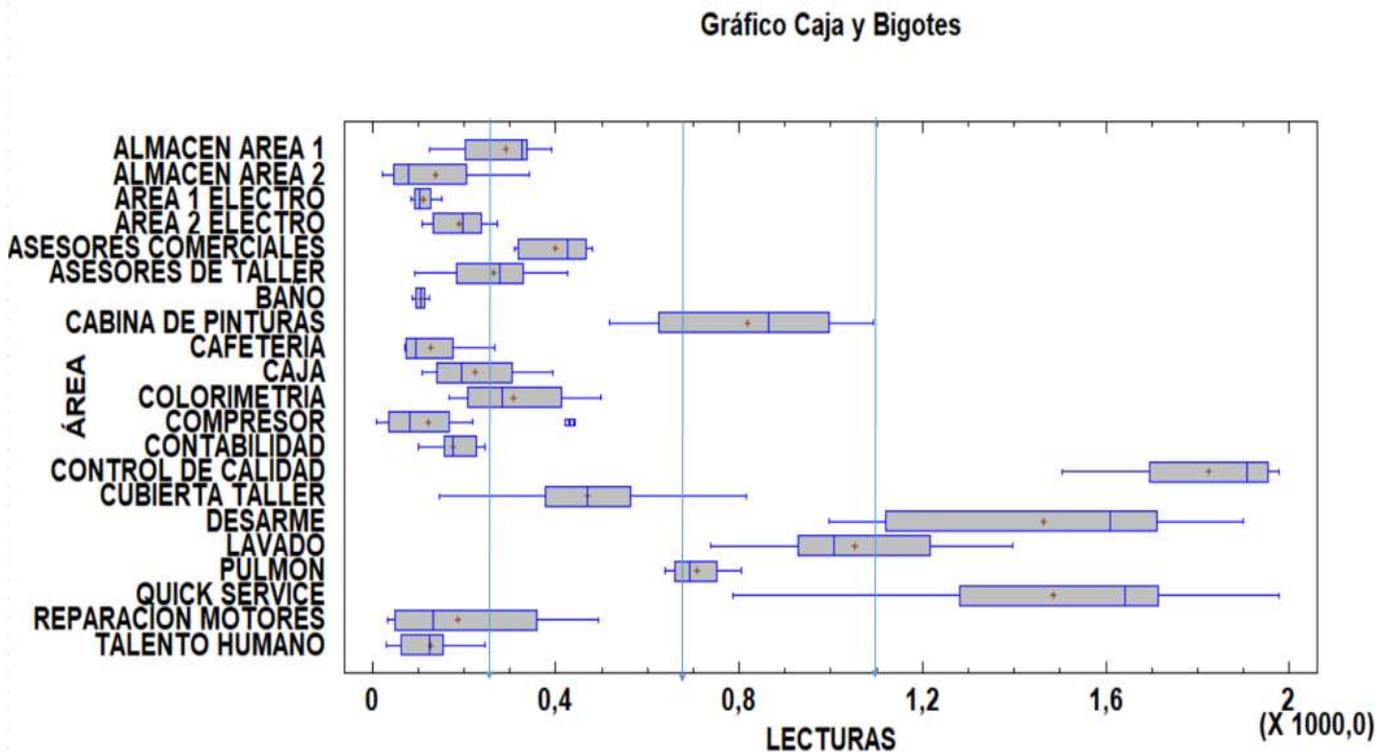
ÁREA	Tamaño Muestra	Rango Promedio
ALMACEN AREA 1	27	241,389
ALMACEN AREA 2	48	115,792
AREA 1 ELECTRO	12	95,4583
AREA 2 ELECTRO	27	175,222
ASESORES COMERCIALES	12	297,583
ASESORES DE TALLER	27	223,685
BAÑO	12	93,75
CABINA DE PINTURAS	27	380,685
CAFETERIA	12	110,833
CAJA	12	191,458
COLORIMETRIA	12	246,25
COMPRESOR	27	95,8704
CONTABILIDAD	27	162,352
CONTROL DE CALIDAD	12	445,875
CUBIERTA TALLER	48	307,771
DESARME	12	427,625
LAVADO	12	403,042
PULMON	12	369,583
QUICK SERVICE	27	424,593

ÁREA	Tamaño Muestra	Rango Promedio
REPARACION MOTORES	27	148,093
TALENTO HUMANO	27	113,352

Estadístico = 346,837 Valor-P = 0

Según el estadivisor la prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de LECTURAS dentro de cada uno de los 21 niveles de ÁREA son iguales. Primero se combinan los datos de todos los niveles y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada nivel. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

Dado que los datos son estadísticamente diferentes se busca determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, mediante el empleo del gráfico de caja y bigotes como se muestra en la siguiente figura:



Gráfica 8 Caja y Bigotes Kruskall Wallis

Como se evidencia en la gráfica anterior las medianas se encuentran identificadas mediante el símbolo “+” rojo y se puede apreciar que existe una división en líneas con el objeto de establecer los grupos similares conforme a las medianas, así se logró categorizar conforme al grafico anterior los grupos y se puede observar en el siguiente cuadro el resultado;

Tabla 19 Grupo de exposición similar según prueba de Kruskall Wallis

GRUPO 1 (0 -250 LUX)	GRUPO 2 (251 -675 LUX)	GRUPO 3 (676-110 LUX)	GRUPO 4 (111 - 2000 LUX)
ALMACEN ÁREA 2	ALMACEN ÁREA 1	CABINA DE PINTURAS	CUBIERTA TALLER
ÁREA 1 ELECTROMECHANICA	ASESORES DE TALLER	LAVADO	ÁREA DE DESARME
ÁREA 2 ELECTROMECHANICA	CAJA	PULMON	QUICK SERVICE
BAÑO	COLORIMETRIA		CONTROL DE CALIDAD
CAFETERIA	ÁREA ASESORES COMERCIALES		
COMPRESOR			
CONTABILIDAD			
REPARACION MOTORES			
TALENTO HUMANO			

Es importante destacar que la clasificación aquí determinada no corresponde al grupo de exposición similar definitivo sino un análisis preliminar estadístico, que tiene como objeto comparar este resultado con el derivado de la clasificación del grado de peligrosidad mostrado en la tabla 21 niveles de iluminación y grado de peligrosidad y así, una vez comparado los resultados se obtendrá una validación de la idoneidad de los grupos de exposición similar dado por la fórmula de peligrosidad con soporte o análisis estadístico, es decir se podría decir que los grupos de exposición similar se calcularán con base al

grado de peligrosidad pero se refutará o validará conforme a los resultados estadísticos obtenidos.

13. EVALUACIÓN DE LAS MEDICIONES

Se realizará a cabo el análisis de las mediciones de iluminancia obtenidas en cada una de las áreas conforme a la escala propuesta por el instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España citados por (Vergara & Villalba, 2019) el cual establece el grado de peligrosidad conforme a las mediciones obtenidas de iluminación, así las cosas el método es el siguiente;

$$\text{Nivel de Iluminación}(\%) = \frac{\text{Iluminación encontrada}}{\text{Iluminación requerida}} \times 100\%$$

Donde la iluminación encontrada corresponde a la Iluminancia promedio medida en cada área objeto de estudio y la iluminación requerida corresponde a los niveles de iluminación recomendados por RETILAP conforme a la naturaleza de las actividades que se ejecutan en las áreas de trabajo.

Así una vez determinado el nivel de iluminación se procede a determinar el nivel de deficiencia o peligrosidad conforme a la siguiente tabla:

Tabla 20 Grado de peligrosidad Iluminación

GRADO	NIVEL DE ILUMINACIÓN (%)	NIVEL DE DEFICIENCIA
Cansancio visual	Mayor a 105%	Excesiva
No produce patología	90 a 105 %	Adecuada
No es optimo	60 a 89%	Aceptable
Patología Mediano plazo	30 a 59%	Insuficiente
Modificación Urgente	0 a 29 %	Deficiente

Una vez obtenido lo anterior se procedió a determinar el nivel de peligrosidad respecto a los valores de iluminación recomendados por RETILAP para cada área o puesto de trabajo evaluado como se evidencia en la **Tabla 21 Niveles de iluminación y grado de peligrosidad**.

13.1. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE UNIFORMIDAD

Se procedió a determinar el nivel o factor de uniformidad conforme a la fórmula planteada por RETILAP (2010) para ello, emplearon los valores promedios de luminancia de cada uno de los puntos de las áreas objeto de análisis y se empleó el criterio expuesto por RETILAP para determinar la conformidad del grado de uniformidad el cual indica que cuando el 75% o más de los puntos se encuentren dentro del rango 0.667 a 1, indica que los niveles de iluminación son uniformes en el salón, y por tanto se dice que existe una adecuada distribución de la luz.

Los cálculos son mostrados como sigue para cada una de las áreas respectivas en la **tabla 22 Determinación del Nivel de Uniformidad**.

Por otra parte, para mayor información sobre los detalles de cálculos de uniformidad véase **Anexo 6** Cálculos de niveles de uniformidad

Tabla 21 Niveles de Iluminación y grado de peligrosidad

No	ÁREA DE TRABAJO	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	NIVELES DE ILUMINANCIA RECOMENDADOS (LUX)			GRADO PELIGROSIDAD		OBSERVACIONES
			MIN	MEDIO	MAX	NIVEL ILUMINACIÓN	NIVEL DE DEFICIENCIA	
1	CABINA DE PINTURA	818,11	750	1000	1500	81,81%	ACEPTABLE	10 accesorios de iluminación distribuidos en dos filas de 5 en paralelo, cada accesorio está compuesto de 4 tubos LED de 36 W marca Yokistar, Modelo YS1000-L, 7 tubos led con negro o ahumado en los extremos de los tubos.
2	CUBIERTA TALLER	469,62	300	500	750	93,92%	ADECUADA	13 Gabinetes para lámparas lineales de dimensiones de 33,5x117 ocupa 4 luminarias PHILIPS T5 de 50 W distribuidas en 3 filas paralelas de 5, 3 y 5 lámparas, 10 luminarias presentan negro o ahumado en los extremos de los mismos, protector del gabinete manchado y sucio, claraboya o tragaluz en teja translúcida se encuentra sucio y requiere limpieza
3	ÁREA PULMÓN	707,00	500	750	1000	94,27%	ADECUADA	Área iluminada por 1 gabinete para lámparas lineales de dimensiones de 33,5x117 ocupa 4 luminarias PHILIPS T5 de 50 W, protector del gabinete manchado y sucio, claraboya o tragaluz en teja translúcida en el área se encuentra sucio y requiere limpieza, en la zona existe rejillas de aire de retorno que permite el paso de iluminación natural

No	ÁREA DE TRABAJO	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	NIVELES DE ILUMINANCIA RECOMENDADOS (LUX)			GRADO PELIGROSIDAD		OBSERVACIONES
			MIN	MEDIO	MAX	NIVEL ILUMINACIÓN	NIVEL DE DEFICIENCIA	
4	ÁREA COLORIMETRIA	308,08	300	500	750	61,62%	ACEPTABLE	Área iluminada por 1 gabinete para lámparas lineales de dimensiones de 33,5x117 ocupa 4 luminarias PHILIPS T5 de 50 W, protector del gabinete manchado y sucio
5	AREA DESARME	1464,42	1000	1500	2000	97,63%	ADECUADA	Área iluminada por 1 gabinete para lámparas lineales de dimensiones de 33,5x117 ocupa 4 luminarias PHILIPS T5 de 50 W, protector del gabinete manchado y sucio, claraboya o tragaluz en teja translúcida en el área se encuentra sucio y requiere limpieza, en la zona existe rejillas de aire de retorno que permite el paso de iluminación natural
6	ÁREA LAVADO	1051,75	300	500	750	210,35%	EXCESIVA	Área iluminada por 1 gabinete para lámparas lineales de dimensiones de 33,5x117 ocupa 4 luminarias PHILIPS T5 de 50 W, protector del gabinete manchado y sucio, claraboya o tragaluz en teja translúcida en el área se encuentra sucio y requiere limpieza, el muro en esta zona es tipo calado que permite el paso de luz natural

No	ÁREA DE TRABAJO	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	NIVELES DE ILUMINANCIA RECOMENDADOS (LUX)			GRADO PELIGROSIDAD		OBSERVACIONES
			MIN	MEDIO	MAX	NIVEL ILUMINACIÓN	NIVEL DE DEFICIENCIA	
7	ÁREA CONTROL DE CALIDAD	1824,83	1000	1500	2000	121,66%	EXCESIVA	Área iluminada por 1 gabinete para lámparas lineales de dimensiones de 33,5x117 ocupa 4 luminarias PHILIPS T5 de 50 W, protector del gabinete manchado y sucio, el área se encuentra debajo de 4 tejas translucidas (tragaluz) en línea separadas por teja de color mate, las claraboyas en el área se encuentran sucias y requieren limpieza
8	QUICK SERVICE	1485,48	300	500	750	297,10%	EXCESIVA	Área iluminada por 4 gabinetes para lámparas lineales de dimensiones de 33,5x117 ocupa 4 luminarias PHILIPS T5 de 50 W, los protectores del gabinete se encuentran manchados y sucios, el área se encuentra debajo la acción de 9 tejas translucidas (tragaluz) en línea, las claraboyas en el área se encuentran sucias y requieren limpieza, el área recibe iluminación natural por tragaluz de pared
9	ÁREA DE COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA	121,78	300	500	750	24,36%	DEFICIENTE	Área iluminada por 2 gabinetes con difusor para lámparas lineales de dimensiones de 33,5x117 ocupa 2 luminarias PHILIPS T5 de 50 W, el área no cuenta con iluminación natural, un gabinete requiere cambio de las luminarias

No	ÁREA DE TRABAJO	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	NIVELES DE ILUMINANCIA RECOMENDADOS (LUX)			GRADO PELIGROSIDAD		OBSERVACIONES
			MIN	MEDIO	MAX	NIVEL ILUMINACIÓN	NIVEL DE DEFICIENCIA	
10	ÁREA ELECTROMECAÁNICA -ALMACÉN	110,42	100	150	200	73,61%	ACEPTABLE	Área iluminada con 1 luminarias compuesta por 2 lámparas fluorescentes T8 2x36W la luminaria cuentan con cuerpo de acero chapado en zinc y con recubrimiento de resina, requiere limpieza
	ÁREAS ELECTROMECAÁNICA -SECCION 2	188,85	300	500	750	37,77%	INSUFICIENTE	Área iluminada con 4 luminarias compuestas por 2 lámparas fluorescentes T8 2x36W distribuidas en filas de dos en paralelo cada lámpara cuenta con un cuerpo de acero chapado en zinc y con recubrimiento de resina, requiere limpieza
11	REPARACIÓN DE MOTORES	187,15	300	500	750	37,43%	INSUFICIENTE	Área iluminada con dos luminarias tipo ojo de buey compuesta por dos bombillos uno en espiral marca MegaLight de 12W y otro en tubular marca MegaLight de 12W
12	ÁREA DE ASESORES DE CLIENTES	400,25	300	500	750	80,05%	ACEPTABLE	Área iluminada con 7 luminarias tipo ojo de buey en paralelo, la luminaria se encuentra compuesta por un bombillo en espiral marca MegaLight de 12W, el área recibe luz natural de la sala de ventas

No	ÁREA DE TRABAJO	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	NIVELES DE ILUMINANCIA RECOMENDADOS (LUX)			GRADO PELIGROSIDAD		OBSERVACIONES
			MIN	MEDIO	MAX	NIVEL ILUMINACIÓN	NIVEL DE DEFICIENCIA	
13	ÁREA DE ASESORA SERVICIOS TALLER	265,41	300	500	750	53,08%	INSUFICIENTE	Área iluminada por una luminaria compuesta por 2 lámparas fluorescentes T8 2x36W Marca SYLVANIA con difusor metálicos
14	CAJA	223,09	300	500	750	44,62%	INSUFICIENTE	Área iluminada con una luminaria tipo ojo de buey compuesta por un bombillo en espiral con difusor de marca MegaLight de 12W, no incide demasiada luz natural
15	CAFETERIA	128,42	100	150	200	85,61%	ACEPTABLE	Área iluminada por un bombillo tipo Led de 12W Marca american generic INC y bombillo en espiral con difusor de marca MegaLight de 12W
16	BAÑO - CAFETERIA	105,83	100	150	200	70,55%	ACEPTABLE	Área iluminada por un bombillo en espiral de marca MegaLight de 12W

No	ÁREA DE TRABAJO	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	NIVELES DE ILUMINANCIA RECOMENDADOS (LUX)			GRADO PELIGROSIDAD		OBSERVACIONES
			MIN	MEDIO	MAX	NIVEL ILUMINACIÓN	NIVEL DE DEFICIENCIA	
17	CONTABILIDAD	176,30	300	500	750	35,26%	INSUFICIENTE	Área iluminada por dos luminarias compuesta por 2 lámparas fluorescentes T8 2x36W Marca SYLVANIA con difusor metálicos distribuidas en paralelo, el área cuenta con persianas
18	TALENTO HUMANO	127,30	300	500	750	25,46%	DEFICIENTE	Área iluminada por dos luminarias compuesta por 2 lámparas fluorescentes T8 2x36W Marca SYLVANIA con difusor metálicos distribuidas en paralelo
19	ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 1	290,67	100	150	200	193,78%	EXCESIVA	Área iluminada con 6 luminarias compuesta por 2 lámparas fluorescentes T8 2x36W distribuidos en filas de 3 en paralelo, las luminarias cuentan con cuerpo de acero chapado en zinc y con recubrimiento de resina, requiere limpieza
	ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 2	137,56	100	150	200	91,71%	ADECUADA	Área iluminada por dos luminaria compuesta por 2 lámpara fluorescentes T8 2x36W con cuerpo de acero chapado en zinc y con recubrimiento de resina

Tabla 22 Determinación del Nivel de Uniformidad

No	ÁREA DE TRABAJO	No. Puntos de Medición	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	% Cumplimiento Uniformidad	ANÁLISIS UNIFORMIDAD
1	CABINA DE PINTURA	9	818,11	0,89	Como el 88,9% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
2	CUBIERTA TALLER	16	469,62	0,75	Como el 75,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
3	ÁREA PULMÓN	4	707,00	1,00	Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
4	ÁREA COLORIMETRIA	4	308,08	0,50	Como el 50,% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz
5	AREA DESARME	4	1464,42	1,00	Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz

No	ÁREA DE TRABAJO	No. Puntos de Medición	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	% Cumplimiento Uniformidad	ANÁLISIS UNIFORMIDAD
6	ÁREA LAVADO	4	1051,75	1,00	Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir el área posee una adecuada distribución de la luz
7	ÁREA CONTROL DE CALIDAD	4	1824,83	1,00	Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir el área posee una adecuada distribución de la luz
8	QUICK SERVICE	9	1485,48	0,78	Como el 77,8% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
9	ÁREA DE COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA	9	121,78	0,22	Como el 22,2% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz
10	ÁREAS ELECTROMECHANICA ALMACÉN	9	110,42	1,00	Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz

No	ÁREA DE TRABAJO	No. Puntos de Medición	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	% Cumplimiento Uniformidad	ANÁLISIS UNIFORMIDAD
	ÁREAS ELECTROMECHANICA - SECCION 2	4	188,85	0,89	Como el 88,9% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
11	REPARACIÓN DE MOTORES	9	187,15	0,22	Como el 22,2% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz
12	ÁREA DE ASESORES DE CLIENTES	4	400,25	1,00	Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
13	ÁREA DE ASESORA SERVICIOS TALLER	9	265,41	0,78	Como el 77,8% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
14	CAJA	4	223,09	0,50	Como el 50,% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz

No	ÁREA DE TRABAJO	No. Puntos de Medición	PROMEDIO DE ILUMINANCIA (Lux)	% Cumplimiento Uniformidad	ANÁLISIS UNIFORMIDAD
15	CAFETERIA	4	128,42	0,25	Como el 25,% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz
16	BAÑO - CAFETERIA	4	105,83	1,00	Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
17	CONTABILIDAD	9	176,30	0,78	Como el 77,8% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
18	TALENTO HUMANO	9	127,30	0,44	Como el 44,4% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz
19	ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 1	9	290,67	0,78	Como el 77,8% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz
	ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 2	16	137,56	0,19	Como el 18,8% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz

13.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMPARACIÓN DE MUESTRAS INDEPENDIENTES NO PAREADAS

Para este análisis se procede a determinar de manera estadística si la mediana de la muestra independiente de los resultados de medición promedio de iluminación obtenidos en campo posee similitud estadística con la mediana de la muestra independiente establecido por los valores recomendados por RETILAP para cada una de las áreas objetos de estudio, cabe notar que los datos aquí analizados corresponden a datos que no se ajustan a una distribución de normalidad por lo que las pruebas recomendadas corresponden a pruebas no paramétricas.

Así las cosas, el objeto de este análisis radica en determinar si los resultados obtenidos en campo pertenecen o no a los valores en conjunto por áreas del promedio de iluminación recomendados por RETILAP.

Según lo anterior se obtuvo los siguientes resultados:

Comparación de Medianas

Mediana de muestra 1: 265,41

Mediana de muestra 2: 500,0

Prueba W de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparar medianas

Hipótesis Nula: $\text{mediana1} = \text{mediana2}$

Hipótesis Alt.: $\text{mediana1} \neq \text{mediana2}$

Rango Promedio de muestra 1: 18,5238

Rango Promedio de muestra 2: 24,4762

$W = 283,0$ valor-P = 0,114238

No se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$.

Según el statadvisor esta opción ejecuta la prueba W de Mann-Whitney para comparar las medianas de dos muestras. Esta prueba se construye combinando las dos muestras,

ordenando los datos de menor a mayor, y comparando los rankeos promedio de las dos muestras en los datos combinados. Debido a que el valor-P es mayor ó igual que 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un 95,0%.

Según lo anterior se puede indicar que los resultados obtenidos de las mediciones de iluminación no poseen diferencia estadística significativa por lo que los resultados obtenidos en campo se asemejan a los resultados esperados de acuerdo a la iluminación promedio dado por RETILAP.

14. ANÁLISIS DE LA MEDICIÓN

A continuación, se realizará un análisis de la información levantada en campo para determinar el nivel de iluminación promedio general de la empresa, establecer el nivel de uniformidad global, valorar el riesgo conforme a los resultados de las mediciones mediante la actualización de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos empleando la guía técnica Colombiana GTC 45 de 2012 y finalmente establecer el grupo de exposición similar conforme a los resultados encontrados como base para el desarrollo de un programa de vigilancia epidemiológica de salud visual.

14.1. ANÁLISIS DEL NIVEL DE ILUMINACIÓN Y UNIFORMIDAD

De acuerdo a los resultados de las tablas 21 del nivel promedio de iluminación y de la tabla 22 de análisis de uniformidad podemos concluir que:

14.1.1. ANÁLISIS NIVEL DE ILUMINACIÓN

- El 28.57% de las áreas medidas posee un nivel aceptable de iluminación conforme a los niveles de iluminación dados por RETILAP éstas áreas corresponde a cabina de pintura, área de colometría, área de almacenamiento electromecánica, área de asesores comerciales, cafetería y baño cafetería

- El 23.81% de las áreas medidas posee un nivel insuficiente de iluminación conforme a los niveles de iluminación dados por RETILAP estas áreas corresponden a área electromecánica sección 2, reparación de motores, asesora de servicios de taller, caja y contabilidad
- El 19.05% de las áreas medidas posee un nivel adecuado de iluminación conforme a los niveles de iluminación dados por RETILAP estas áreas están conformadas por cubierta de taller, área de pulmón, área de desarme y almacén de repuestos sección 2.
- El 19.05% de las áreas medidas posee un nivel excesivo de iluminación conforme a los niveles de iluminación dados por RETILAP bajo esta categoría se encuentra el área de lavado, área de control de calidad, Quick Service y almacén de repuestos
- El 9.52% de las áreas medidas posee un nivel deficiente de iluminación conforme a los niveles de iluminación dados por RETILAP bajo esta categoría se encuentra el área de compresor y planta eléctrica y talento humano.

14.1.2. ANÁLISIS NIVEL DE UNIFORMIDAD

- El 66.67% de los puntos de las áreas medidas presentan un nivel de uniformidad adecuado lo que significa que las distribuciones de las luminarias en el campo visual del trabajador no afectan la visibilidad de la tarea y tampoco aumenta en el factor de riesgo de fatiga visual del trabajador
- El 66.67% de los puestos de trabajo posee luminosidad similar a la existente en el campo visual del trabajador aprovechando así al máximo la agudeza visual del trabajador
- El 33.33% de los puntos de las áreas medidas presentan un nivel de uniformidad inadecuado lo que significa que la luminosidad de la tarea es distinta a la que presenta

el puesto de trabajo, esta condición permite una reducción de la eficiencia visual y permite la aparición de fatiga como consecuencia de la repetida adaptación de los ojos.

- Las áreas con adecuado nivel de uniformidad corresponden a Cabina de pintura, cubierta de taller, área de pulmón, área de desarme, área de lavado, área de control de calidad, Quick service, área de electromecánica, área de electromecánica sección 2, área de asesores de clientes, área de asesora de taller, baño –cafetería, contabilidad y almacén de repuestos sección 1
- Las áreas con inadecuado nivel de uniformidad corresponden a área de colorimetría, compresor y planta eléctrica, reparación de motores, caja, cafetería, talento humano y almacén de repuestos sección 2.

14.2. VALORACIÓN DEL RIESGO COMO RESULTADO DE LAS MEDICIONES

De acuerdo con la encuesta de percepción aplicada y el resultado de las mediciones tomadas en campo se procedió a evaluar el riesgo físico de iluminación para la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos de la empresa Hyndai Autosinú S.A.S. conforme a la metodología empleada por la organización la cual corresponde a la Guía Técnica Colombiana GTC-45 de 2012 como se evidencia en el **Anexo 7** Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos

14.3. DETERMINACIÓN GRUPOS DE EXPOSICIÓN SIMILAR

A continuación, se da una relación de los grupos de exposición similar para la consideración y como elemento base de desarrollo del programa de vigilancia epidemiológica visual en función del grado de peligrosidad de los resultados de las mediciones de iluminación de los puestos de trabajo (Exposición) y según la naturaleza similar de las labores ejecutadas en cada área objeto de estudio, todo lo anterior, es dado con el fin de orientar las estrategias de prevención a los grupos similarmente expuestos.

De acuerdo a los resultados del grado de peligrosidad del nivel de iluminación promedio de las áreas, se detectaron tres grupos homogéneos los cuales ahora son clasificados según la naturaleza de la tarea como se evidencia en la tabla 23.

Tabla 23 Grupos de Exposición similar según el grado de peligrosidad

GRUPO 1 (ACEPTABLE Y ADECUADO)		GRUPO 2 (DEFICIENTE E INSUFICIENTE)		GRUPO 3 (EXCESIVO)
OPERATIVOS	ADMINISTRATIVOS	OPERATIVOS	ADMINISTRATIVOS	OPERATIVO
CABINA DE PINTURAS	ASESORES COMERCIALES	ÁREA COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA	ASESORES DE TALLER	LAVADO
CUBIERTA TALLER	ASESOR DE TALLER	AREA 2 ELECTRO	CAJA	CONTROL DE CALIDAD
PULMON	CAFETERIA	REPARACION MOTORES	CONTABILIDAD	QUICK SERVICE
COLORIMETRIA	BAÑO		TALENTO HUMANO	ALMACEN AREA 1
DESARME				
AREA 1 ELECTROMECHANICA				
ALMACEN AREA 2				

Es importante destacar que los resultados obtenidos reflejan los grupos de exposición similar en función de la naturaleza de sus labores y valoración del riesgo o grado de peligrosidad. sin embargo, con el fin de determinar si los grupos anteriormente expuestos poseen un soporte estadístico valedero se recordará la inferencia estadística dada por la prueba de Kruskall Wallis según la tabla 18. Dando así respuesta a la pregunta; ¿El grupo de exposición similar determinado por el grado de peligrosidad y labores similares corresponden significativamente al grupo de exposición similar determinado por la inferencia estadística según la prueba de comparación de medianas?

Para dar respuesta a lo anterior se ha realizado una tabla de correspondencia de color de la tabla 19 producto del análisis de kruskall wallis y la tabla 23 arrojando los siguientes resultados comparativos en la tabla 24 como se ve a continuación:

Tabla 24 Análisis Compilado Grupo de exposición similar

GRUPO 1 (0 -250 LUX)	GRUPO 2 (251 -675 LUX)	GRUPO 3 (676-110 LUX)	GRUPO 4 (111 - 2000 LUX)
ALMACEN ÁREA 2	ALMACEN ÁREA 1	CABINA DE PINTURAS	CUBIERTA TALLER
ÁREA 1 ELECTROMECHANICA	ASESORES DE TALLER	LAVADO	ÁREA DE DESARME
ÁREA 2 ELECTROMECHANICA	CAJA	PULMON	QUICK SERVICE
BAÑO	COLORIMETRIA		CONTROL DE CALIDAD
CAFETERIA	ÁREA ASESORES COMERCIALES		
COMPRESOR			
CONTABILIDAD			
REPARACION MOTORES			
TALENTO HUMANO			

Según la tabla anterior, al analizar los resultados de la tabla 23 con la tabla 19 vemos que en general el mapa de colores dado por la tabla 24 nos muestra una correspondencia entre los grupos de exposición definidos según el grado de peligrosidad y según el obtenido por la inferencia estadística, puesto que según el mapa de colores anteriormente visto se observa que en general, por cada grupo existe una correspondencia de color o similitud de medianas. sin embargo, la regla queda exenta para almacén área 1, caja y área de lavado los cuales no poseen correspondencia de color con la inferencia estadística realizada.

A pesar de lo expuesto, las tres áreas por fuera de este análisis solo corresponden al 14.28% de las áreas objeto de estudio por lo que en general se puede concluir que con un 85.71% los grupos de exposición similar definidos con base a la peligrosidad poseen una significancia estadística en su distribución y por tanto los grupos definidos en la tabla 23 en función del grado de peligrosidad son representativos.

Así, los grupos de exposición similar para el desarrollo del programa de vigilancia epidemiológica visual de la empresa **HYUNDAI AUTOSINÚ S.A.S.** es el mostrado en la tabla 23 denominado grupos de exposición similar según el grado de peligrosidad

14.4. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

A continuación, se identificará la prioridad de intervención de las áreas objetos de estudio, para esta identificación se empleó los resultados del análisis de la aplicación de la Guía Técnica Colombiana GTC-45 de 2012 sobre el factor de riesgo físico de iluminación para cada una de las áreas véase **Anexo 7** Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos

Se debe tener en cuenta que todas las áreas poseen observaciones que requieren intervención, sin embargo, con el objeto de realizar una acción inmediata se realiza una clasificación de prioridades.

Dicho lo anterior, la priorización tuvo como criterio la aceptabilidad del riesgo como producto del análisis de la implementación de la guía y se tomó como criterio seleccionador específicamente la no aceptabilidad con control específico dando como resultado la siguiente tabla de intervención:

Tabla 25 Priorización de Intervención de Áreas

ÁREAS	No aceptable con control Especifico
ASESORA SERVICIOS TALLER	1
CAJA	1
CONTABILIDAD	1
CONTROL DE CALIDAD	1
LAVADO	1
QUICK SERVICE	1
REPARACIÓN DE MOTORES	1
TALENTO HUMANO	1
Total general	8

15. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de la medición de los niveles de iluminación en la empresa Hyundai Autosinú S.A.S. se puede concluir que la empresa posee un cumplimiento de un 47.62% de los niveles de iluminación recomendados por el Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP, lo anterior se determinó a través de la clasificación obtenida de los niveles de peligrosidad denominados Aceptable y adecuados.

Por otra parte, se evidencia que se debe realizar gestión en la implementación de las recomendaciones con el fin de llevar a conformidad el 52.38% de las áreas restantes objetos de estudio.

En el caso de la uniformidad se encontró que la empresa posee niveles aceptables de uniformidad en las áreas objeto de estudio alcanzando un 66.67% lo que significa que las distribuciones de las luminarias se encuentran adecuadamente distribuidas. no obstante, mediante la implementación de las recomendaciones se busca alcanzar el 33.33% restante de conformidad en la uniformidad

Se evidencio que durante la inspección de las áreas objeto de estudio algunas luminarias presentaban suciedad en protector acrílico, color ahumado o negro en los extremos de tubos fluorescentes y algunas requerían cambio por lo que se requiere la implementación y ejecución de un plan de mantenimiento de luminarias, asimismo se debe incluir o tener alcance dentro del plan las claraboyas o tragaluces del área de cubierta y las rejillas de iluminación y ventilación presentes en la cubierta de taller.

Finalmente se identificó que las áreas de intervención priorizadas mediante metodología de GTC 45 para la identificación de peligros y valoración de riesgo corresponde a; asesora de servicios de taller, caja, contabilidad, control de calidad, área de lavado, Quick Service, reparación de motores y talento humano.

16. RECOMENDACIONES

A continuación, se recomienda una serie de indicaciones generales que buscan impactar positivamente en los trabajadores de la empresa Hyundai Autosinú S.A.S, teniendo en cuenta los resultados de las mediciones establecidas en el presente proyecto.

En general para poder garantizar una adecuada salud visual de los trabajadores se debe cumplir que de manera inicial los puestos de trabajo cumplan con las condiciones adecuadas de iluminación establecidos por el Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP y como se ha evidenciado no todas las áreas se encuentran conforme respecto a los niveles de iluminación recomendados, es así que bajo este enfoque se procede a dar las siguientes recomendaciones de mejoramiento:

De acuerdo a la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos presentes en el **Anexo 7** Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos se da como medidas de intervención las siguientes:

SUSTITUCIÓN

- Para el área de cabina de pintura se debe Cambiar 7 tubos LED de 36 W marca Yokistar, Modelo YS1000-L dado que presentan color negro o ahumado en los extremos de los tubos
- En cubierta de taller se deben cambiar 10 luminarias PHILIPS T5 de 50 W dado que presentan negro o ahumado en los extremos de los tubos, además, se debe realizar limpieza del protector acrílico de cada una de las luminarias, asimismo se debe realizar limpieza de las claraboyas de tejas traslucidas en toda la cubierta a pesar de contar con adecuada iluminación
- Dado que el área no posee barreras físicas que limiten la iluminación natural provenientes de tragaluz en pared y claraboyas se recomienda que para evitar la iluminación excesiva en el área de control de calidad del taller se recomienda realizar el cambio de dos de las cuatro tejas traslucidas con función de claraboyas por tejas metálicas con el fin de bajar los niveles de iluminación del área.
- Se recomienda en el área de Quick Service realizar cambio de cuatro de nueve tejas traslucidas en el área con función de claraboyas o tragaluz por tejas metálicas presentes en el área con el objeto de disminuir los niveles de iluminación se debe tener en cuenta que el área no posee barreras físicas que la limiten la iluminación además

de que recibe iluminación natural mediante las claraboyas y los tragaluces presentes en el muro de la edificación

- Para mejorar las condiciones de iluminación del área de compresor y planta eléctrica se debe Cambiar 2 luminarias PHILIPS T5 de 50 W de un gabinete de 33,5 x 117.
- El área de reparación de motores recibe parcialmente iluminación natural y las luminarias presentes en el área constan de dos ojos de buey con bombillos en espiral de 12W se recomienda realizar sustitución de los bombillos por dos lámparas fluorescentes T8 con dimerizador dado que la tarea que se realiza requiere de precisión.
- El área de caja se encuentra parcialmente iluminada de forma natural, el área no se puede redistribuir y dado que ésta cuenta con una sola bombilla tipo ojo de buey en espiral de 12W se recomienda realizar cambio de las luminarias por la de un panel Led 60x60 de 52 W con dimerizador con el fin de aumentar las condiciones de iluminación en el área.

CONTROLES DE INGENIERIA

- Con el objeto de eliminar bajo contrastes y sombras se recomienda redistribuir el puesto de trabajo del área de electromecánica sección 2 de tal manera que la estantería no obstruya la luz ni genere sombras y las mesas de trabajo queden reubicadas lo más cerca posible de la acción de las luminarias asemejando un tipo de distribución de iluminación modular.
- Con el objeto de eliminar bajo contrastes y sombras se recomienda reorganizar el área de trabajo del asesor de taller de tal manera que la lámpara irradie en el puesto de trabajo y no se produzcan sombras, de esta manera se pretenden prevenir la ocurrencia de la fatiga visual y a mejorar la molestia en el campo de visión del trabajador (ardor en los ojos.)
- Para el área de contabilidad se recomienda permitir el paso de iluminación natural con apertura de persianas y redistribuir el puesto de trabajo de tal forma que el trabajador

posea una adecuada iluminación lo anterior, con el objeto de eliminar bajo contrastes y sombras además de que esto permitiría mejorar las condiciones del campo visual del trabajador y prevenir la molestia de esfuerzo visual presentado por el trabajador para realización de sus labores.

- Para el área de talento humano se recomienda encender todas las lámparas presentes en el área con el objeto de garantizar una adecuada uniformidad de la iluminación y evitar deslumbramientos, ahora bien, de no ser posible por continuar con el ahorro de energía se recomienda redistribuir el puesto de trabajo de tal forma que el puesto quede bajo la acción de las luminarias

CONTROLES ADMINISTRATIVOS

- Se recomienda que para todos los cargos de los trabajadores expuestos se incluya dentro del profesiograma el examen de visiometría con el objeto de poseer información calificada del estado de salud visual de la población trabajadora y se obtenga de esta manera un insumo de alimentación del programa de vigilancia de salud visual.
- Se recomienda documentar e implementar un plan de mantenimiento de las luminarias con alcance a todas las áreas de la organización, con su respectivo cronograma y formatos de inspección.
- Se recomienda realizar capacitaciones en autocuidado de la salud visual enfocadas en pausas activas oculares donde se recomienda que el trabajador descanse 10 minutos cada una dos horas y mire a lo lejos durante 10 o 20 segundos cada 20 minutos, asimismo se recomienda cerrar los ojos para mejor humectación
- Se recomienda documentar e implementar un programa de vigilancia de salud visual

BIBLIOGRAFÍA

- enColombia. (11 de Agosto de 2020). *enColombia*. Obtenido de Criterios a Valores Límite Permisibles Conocidos para los Agentes del Grupo BTX-EB:
<https://encolombia.com/medicina/guiasmed/benceno/recomendaciones7/>
- ICONTEC. (17 de 08 de 1994). Guía técnica Colombiana GTC 8. Bogotá: ICONTEC.
- López, A. C., & Bautista, Y. A. (2015). Estudio de Iluminación de los Puestos de Trabajo Administrativos de la Empresa Comercializadora Internacinal Verde Azul S.A.S.
- Ministerio de Minas y Energía. (2007). *Alumbrado Interior de Edificaciones Residenciales*. Bogotá D.C.: Poligrama. doi:9789589813898
- Ministerio de Minas y Energía. (2009). Resolución 181331 de 2009. *Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - Retilap*. Bogotá.
- Ministerio de Minas y Energía. (30 de Marzo de 2010). Resolución 180540 de 2010 . *Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público. RETILAP* .
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Análisis de situación de salud visual en Colombia 2016*. Bogotá D.C.: Convenio 519 de 2015.
- Robledillo, V. G. (2013). *Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior* (1 ed.). Bogotá: IC editorial. doi:9788416271450
- Robledo, F. H. (2014). *Riesgos Fisicos II: Iluminación* (2 ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones. doi:9789587711028
- Robledo, F. H. (2015). *Riesgos fisicos Ruido, Iluminación y temperaturas extremas* (2 ed.). Bogotá D.C.: ECOES EDICIONES. doi:9789587712001
- Soto, J. M. (29 de Abril de 2015). *Mala Iluminación afecta la Salud en el Lugar de Trabajo*. Obtenido de <https://www.elfinancierocr.com/gerencia/mala-iluminacion-afecta-la-salud-en-el-lugar-de-trabajo/4ZWWJ6YJVJDA7MQCT43LK7Q5WE/story/>
- Vergara, C. B., & Villalba, D. L. (2019). Medición y evaluación de las condiciones de iluminación de los puestos de trabajo del área administrativa y las celdas del área operativa de la empresa inversiones surtioriente en el municipio de Cereté en el departamento de Córdoba. *Universidad de Córdoba, facultad de Ingenieria Especialización en Higiene y Seguridad Industrial*, 115.
- Zamora, J. H. (2018). Determinación de los niveles de iluminación para dla operacion de los procesos de caja de la cooperativa petrolera - Coopetrol, dirección general de acuerdo a la normativa vigente. BOGOTÁ DC: UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA.

ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA PERCEPCIÓN ILUMINACIÓN

ANEXO 2. FORMATO INSPECCIÓN GENERAL DEL ÁREA

FORMATO 1

INSPECCIÓN GENERAL DEL ÁREA O PUESTO DE TRABAJO

EMPRESA _____

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: _____

1. CONDICIONES DEL ÁREA

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

DIMENSIONES

LONGITUD _____ ANCHO _____ ALTURA _____ ALTURA PISO-PUESTO TRABAJO _____

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS

2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE					
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA	LIMPIA	MEDIA	SUCIA
PAREDES						
TECHO						
PISO						
SUPERFICIE DE TRABAJO						
EQUIPO O MAQUINA						

3. CONDICIONES GENERALES

Clasificación del equipo				
Luminarias, tipo				
Especificación de las bombillas				
Bombillas por luminaria				
Número de luminarias				
Número de filas				
Luminarias por fila				
Altura del Montaje				
Espacio entre luminarias				
Condiciones de las luminarias	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Limpio:</td> <td>Medio:</td> <td>Sucio:</td> </tr> </table>	Limpio:	Medio:	Sucio:
Limpio:	Medio:	Sucio:		

Descripción de la iluminación local o complementaria

Estudios realizados anteriormente: Si: _____ No: _____

ANEXO 3. ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN APLICADAS

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Cobres Pintura Cargo Tecnico Pinturas
 Nombres y apellidos: Obonel EDAD: 28 Marque con una X Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 5 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buenas(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: _____
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realziar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input checked="" type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay alfunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Polmón Jaller Cargo Técnico Mecánico Marque con una X
 Nombres y apellidos: Ivan Muñoz EDAD: 22 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 2 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buena(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: _____
3. Si respondio si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Cubierta taller Cargo Técnico Mecánico Marque con una X
 Nombres y apellidos: Carlos Navarro EDAD: 31 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 3 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buena(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: _____
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnóstico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más cómodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|---|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | |
| i) la luz de la lamparas me molesta | |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | X |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | X |
| m) Ninguna | |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|---|
| a) fatiga en los ojos | |
| b) visión borrosa | |
| c) sensación de tener un velo | |
| d) Ardor de ojos | |
| e) Pesadez en los parpados | |
| f) Dolor de cabeza | |
| g) Ninguno | X |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación.

Área Banco Cargo Servicios Generales
 Nombres y apellidos: Rubys Galindo EDAD: 53 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 12 años Fecha: 07/01/10

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buena(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufrir de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: No remite
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnóstico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más cómodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input checked="" type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Almacén Repuestos Cargo Ayudante Repuestos
 Nombres y apellidos: Luis Emilio Ruiz Diaz EDAD: 36 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 8 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: **Buenas(5)** **Regular(3)** **Mala(2)**
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? **SI** **NO** Cúal?: no remite
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
SI **NO**
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
Aumentarlos **Mantenerlos** **Disminuirlos**

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input checked="" type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input checked="" type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Talento Humano Cargo Ingeniero Industrial
 Nombres y apellidos: Diana Pineda Godin EDAD: 38 Marque con una X Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 11 años Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buenas(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: _____
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realziar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay alfunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input checked="" type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Contabilidad Cargo Contadora Pública
 Nombres y apellidos: Keyla Karinet Moya EDAD: 29 Marque con una X Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 8 años Fecha: 04/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buenas(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: Astigmatismo
3. Si respondio si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input checked="" type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input checked="" type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación.

Área Comercial-Caja Cargo Aux. Ventanilla
 Nombres y apellidos: Vera Lucia Lengua EDAD: 56 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 11 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buena(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: Miopia
3. Si respondio si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input checked="" type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input checked="" type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación.

Área Asesores Servicios Cargo Asesor Axa Colpatria
 Nombres y apellidos: Eduardo Oredo EDAD: 39 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 4 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: **Buenas(5)** **Regular(3)** **Mala(2)**
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? **SI** **NO** **Cúal?:** _____
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
SI **NO**
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
Aumentarlos **Mantenerlos** **Disminuirlos**

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input checked="" type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación.

Área Reparación Motores taller Cargo Técnico Mecánico
 Nombres y apellidos: Fino Anita Pizarro EDAD: 39 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 10 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buena(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúl?: _____
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnóstico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más cómodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input checked="" type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación.

Área Quick Service Teller Cargo Técnico Mecánico
 Nombres y apellidos: Horacio Chamano EDAD: 30 Marque con una X Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 7 años Fecha: 07/10/10

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buena(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: _____
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnóstico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más cómodo, preferiría:
Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|---|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | X |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | |
| i) la luz de la lamparas me molesta | |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | |
| m) Ninguna | |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|---|
| a) fatiga en los ojos | |
| b) visión borrosa | |
| c) sensación de tener un velo | |
| d) Ardor de ojos | |
| e) Pesadez en los parpados | |
| f) Dolor de cabeza | X |
| g) Ninguno | |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Control Calidad Taller Cargo Tecnico Mecanico
 Nombres y apellidos: Osberto Otero Diaz EDAD: 45 Marque con una X Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 10 años Fecha: 7/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buenas(5) Regular(3) Mala(2)

2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: Miopía

3. Si respondio si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO

4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo	<input type="checkbox"/>
b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva	<input type="checkbox"/>
c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo	<input type="checkbox"/>
d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos	<input type="checkbox"/>
e) En mi puesto de trabajo hay poca luz	<input type="checkbox"/>
f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores	<input type="checkbox"/>
g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras	<input type="checkbox"/>
h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente	<input type="checkbox"/>
i) la luz de la lamparas me molesta	<input type="checkbox"/>
j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad	<input type="checkbox"/>
k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean	<input type="checkbox"/>
l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas	<input checked="" type="checkbox"/>
m) Ninguna	<input type="checkbox"/>

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

a) fatiga en los ojos	<input type="checkbox"/>
b) visión borrosa	<input type="checkbox"/>
c) sensación de tener un velo	<input type="checkbox"/>
d) Ardor de ojos	<input type="checkbox"/>
e) Pesadez en los parpados	<input type="checkbox"/>
f) Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/>
g) Ninguno	<input checked="" type="checkbox"/>

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Planta Eléctrica-Compesor Cargo Auxiliar Jaller
 Nombres y apellidos: Cesar Navarret EDAD: 36 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 5 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buenas(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: _____
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input checked="" type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realziar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay alfunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Lavado taller Cargo Auxiliar taller Marque con una X
 Nombres y apellidos: José Pamiret EDAD: 50 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 14 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

- Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: **Buenas(5)** **Regular(3)** **Mala(2)**
- ¿Sufre de alguna enfermedad visual? **SI** **NO** **Cual?:** _____
- Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
SI **NO**
- Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
Aumentarlos **Mantenerlos** **Disminuirlos**

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input checked="" type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación

Área Desarrollo taller Cargo Tecnico Mecanico
 Nombres y apellidos: Carlos Navaret EDAD: 31 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 3 años Fecha: 07/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

- Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buenas(5) Regular(3) Mala(2)
- ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: _____
- Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
SI NO
- Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input checked="" type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación.

Área Electromecánica taller Cargo tecnico Mecanico Marque con una X
 Nombres y apellidos: Horacio Chamorro EDAD: 30 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 7 años Fecha: 2/10/10

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buenas(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúl?: _____
3. Si respondio si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnostico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más comodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input checked="" type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input checked="" type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input type="checkbox"/> |

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación se realizarán unas preguntas con las que se pretende conocer su percepción sobre las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Los resultados serán fuente de información para el estudio de iluminación.

Área Cafetería - Baño Cargo Servicios Generales Marque con una X
 Nombres y apellidos: Norys Galeno EDAD: 53 Sexo: M: F:
 Antigüedad en la empresa: 12 años Fecha: 7/10/20

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una X en la opción que considera usted

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Buena(5) Regular(3) Mala(2)
2. ¿Sufre de alguna enfermedad visual? SI NO Cúal?: No remite
3. Si respondió si a la pregunta anterior responda la siguiente pregunta; ¿El diagnóstico de su enfermedad visual fue durante su vinculación en la empresa?
 SI NO
4. Si usted pudiera regular los niveles de iluminación para estar más cómodo, preferiría:
 Aumentarlos Mantenerlos Disminuirlos

5. Señale con una X con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo | <input type="checkbox"/> |
| b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva | <input type="checkbox"/> |
| c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> |
| d) La luz de algunas lamparas o ventanas me da directo a los ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) En mi puesto de trabajo hay poca luz | <input type="checkbox"/> |
| f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores | <input type="checkbox"/> |
| g) En superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras | <input type="checkbox"/> |
| h) Necesito mas luz para poder realizar mi trabajo comodamente | <input type="checkbox"/> |
| i) la luz de la lamparas me molesta | <input type="checkbox"/> |
| j) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas de diferente tonalidad | <input type="checkbox"/> |
| k) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas que parpadean | <input type="checkbox"/> |
| l) En mi puesto de trabajo hay algunas lamparas dañadas | <input type="checkbox"/> |
| m) Ninguna | <input checked="" type="checkbox"/> |

6. Durante o despues de la jornada laboral, nota alguno de los siguientes sintomas

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) fatiga en los ojos | <input type="checkbox"/> |
| b) visión borrosa | <input type="checkbox"/> |
| c) sensación de tener un velo | <input type="checkbox"/> |
| d) Ardor de ojos | <input type="checkbox"/> |
| e) Pesadez en los parpados | <input type="checkbox"/> |
| f) Dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> |
| g) Ninguno | <input checked="" type="checkbox"/> |

ANEXO 4. CÁLCULO CONSTANTE DE SALÓN Y MALLAS

1. ÁREA DE TRABAJO CABINA DE PINTURA

Datos de medidas dados en metros:

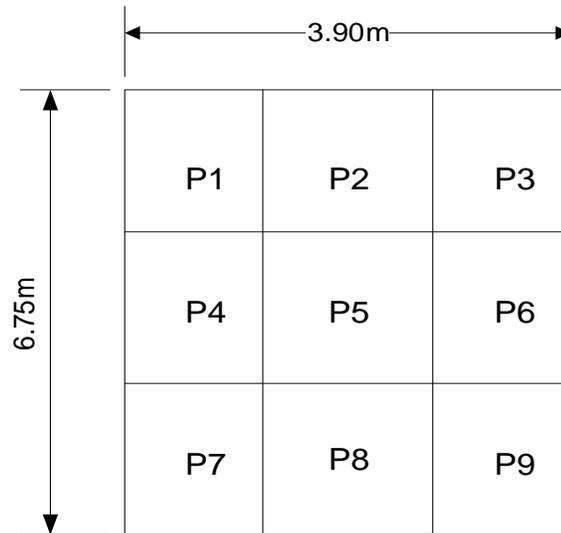
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo de pie	0.85 m
Longitud Piso a luminarias	2.72 m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	2.72m -0.85 m =1.87m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	6.75
Ancho de salón (w)	3.90
Alturas de las luminarias (HM)	1.87

$$\text{Contante de salón} = \frac{6.75\text{m} \times 3.90\text{m}}{1.87\text{m} (6.75\text{m} + 3.90\text{m})} = 1.32$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las mediciones mínimas a realizar corresponden a 9 puntos dado que el resultado de 1.32 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 1 y 2 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 9 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo de cabina de pintura como se muestra a continuación:

Esquema de mallas área de cabina de pintura



2. ÁREA DE CUBIERTA TALLER

Datos de medidas dados en metros:

CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo de pie	0.85 m
Longitud Piso a luminarias	5.08 m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	5.08m -0.85 m =4.23m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	25.36
Ancho de salón (w)	17.19
Alturas de las luminarias (HM)	4.23

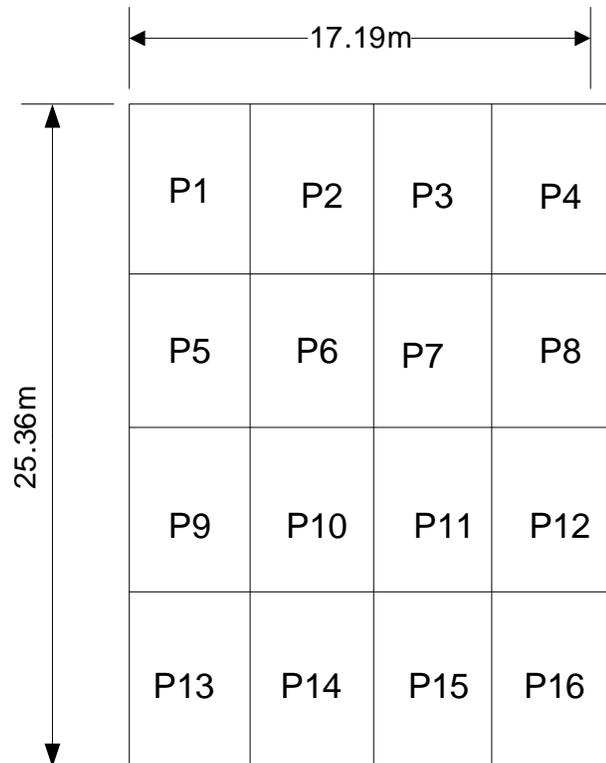
$$\text{Contante de salón} = \frac{25.36\text{m} \times 17.19\text{m}}{4.23\text{m} (25.36\text{m} + 17.19\text{m})} = 2.42$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las mediciones mínimas a realizar corresponden a 16 puntos dado que el resultado de 2.42 de la constante de salón

se encuentra en el intervalo de 2 y 3 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 16 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas área de cubierta de taller



3. ÁREA DE PULMÓN

Datos de medidas dados en metros:

CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo de pie	0.85 m
Longitud Piso a luminarias	5.06 m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	$5.06\text{m} - 0.85\text{ m} = 4.21\text{m}$

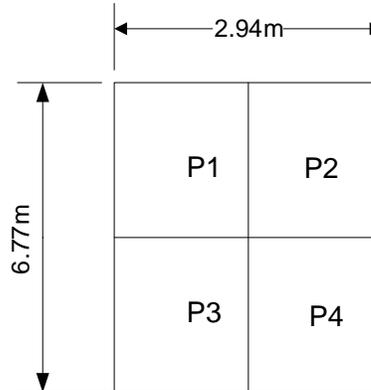
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	6.77
Ancho de salón (w)	2.94
Alturas de las luminarias (HM)	4.21

$$\text{Contante de salón} = \frac{6.77\text{m} \times 2.94\text{m}}{4.21\text{m} (6.77\text{m} + 2.94\text{m})} = 0.48$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.48 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas área de pulmón



4. ÁREA COLORIMETRÍA

Datos de medidas dados en metros:

CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	1.04 m
Longitud Piso a luminarias	5.01 m

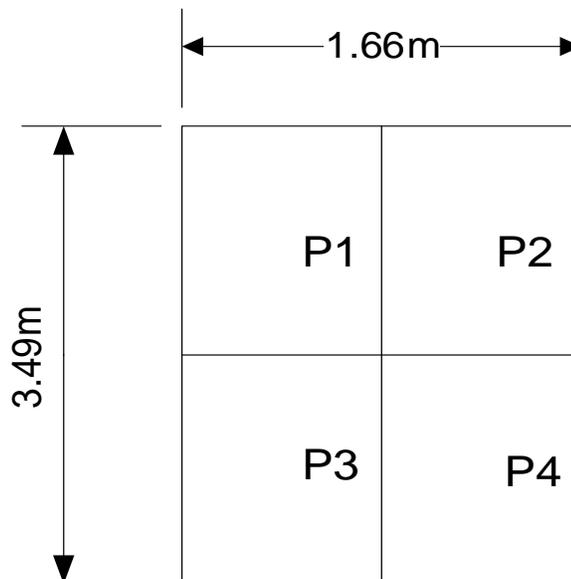
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	5.01m -1.04 m =3.96m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	3.49
Ancho de salón (w)	1.66
Alturas de las luminarias (HM)	3.96

$$\text{Contante de salón} = \frac{3.49\text{m} \times 1.66\text{m}}{3.96\text{m} (3.49\text{m} + 1.66\text{m})} = 0.28$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.28 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas colorimetría



5. ÁREA DESARME

Datos de medidas dados en metros:

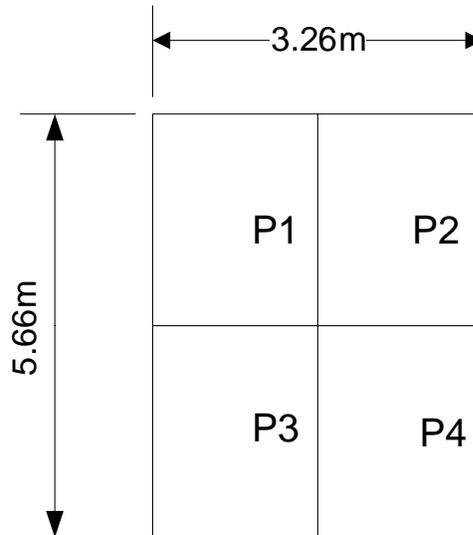
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.83 m
Longitud Piso a luminarias	5.09 m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	5.09m -0.83 m =4.25m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	5.66
Ancho de salón (w)	3.26
Alturas de las luminarias (HM)	4.25

$$\text{Contante de salón} = \frac{5.66\text{m} \times 3.26\text{m}}{4.25\text{m} (5.66\text{m} + 3.26\text{m})} = 0.48$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.48 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas desarme



6. ÁREA LAVADO

Datos de medidas dados en metros:

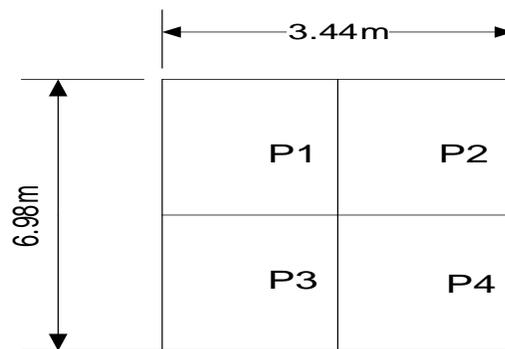
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	1.31m
Longitud Piso a luminarias	5.08 m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	5.08m -1.31 m =3.77m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	6.98
Ancho de salón (w)	3.44
Alturas de las luminarias (HM)	3.77

$$\text{Contante de salón} = \frac{6.98\text{m} \times 3.44\text{m}}{3.77\text{m} (6.98\text{m} + 3.44\text{m})} = 0.60$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.60 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas área de lavado



7. ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

Datos de medidas dados en metros:

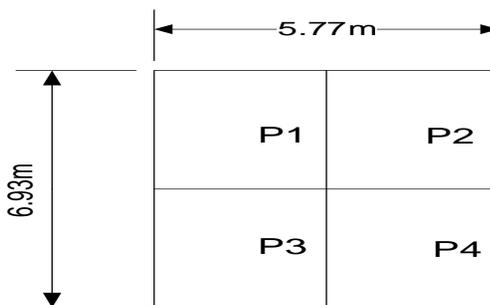
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	1.19m
Longitud Piso a luminarias	5.77 m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	5.77m -1.19 m =3.87m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	6.93
Ancho de salón (w)	5.77
Alturas de las luminarias (HM)	3.87

$$\text{Contante de salón} = \frac{6.93\text{m} \times 5.77\text{m}}{3.87\text{m} (6.93\text{m} + 5.77\text{m})} = 0.81$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.81 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas área control de calidad



8. ÁREA DE QUICK SERVICE

Datos de medidas dados en metros:

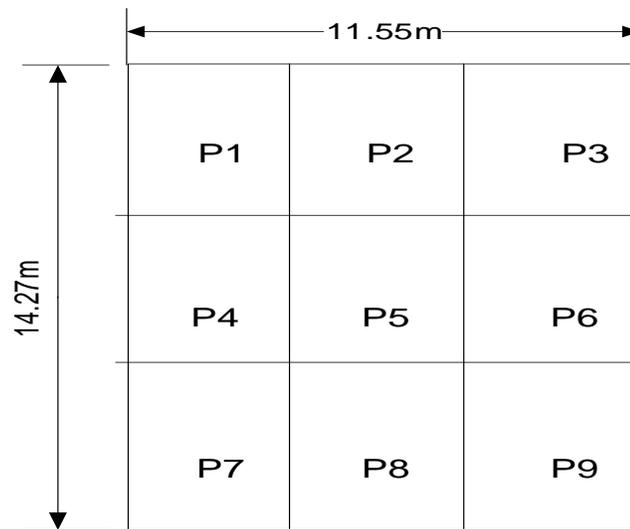
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	1.31m
Longitud Piso a luminarias	5.48m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	5.48m -1.31 m =4.16m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	14.27
Ancho de salón (w)	11.55
Alturas de las luminarias (HM)	4.16

$$\text{Contante de salón} = \frac{14.27\text{m} \times 11.55\text{m}}{4.16\text{m} (14.27\text{m} + 11.55\text{m})} = 1.53$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 1.53 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 1 y 2 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 9 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas Quick Service



9. ÁREA DE COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA

Datos de medidas dados en metros:

CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.85m
Longitud Piso a luminarias	2.80m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	$2.80m - 0.85m = 1.95m$
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	4.28
Ancho de salón (w)	4.77

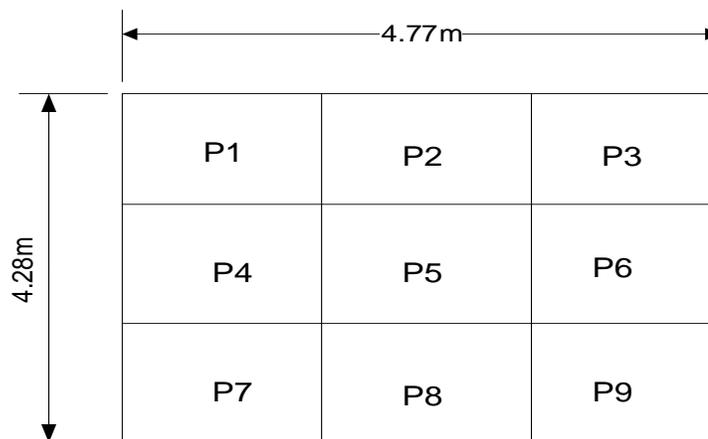
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM)	1.95

$$\text{Contante de salón} = \frac{4.28\text{m} \times 4.77\text{m}}{1.95\text{m} (4.28\text{m} + 4.77\text{m})} = 1.15$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 1.15 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 1 y 2 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 9 puntos.

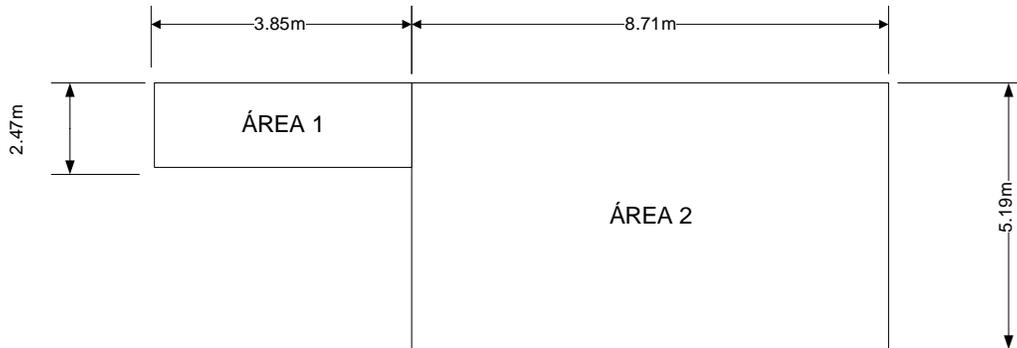
Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas compresor y planta eléctrica



10. ÁREA DE ELECTROMECAÁNICA

El área de electromecánica se comprende de dos secciones por lo que se realizará la división por mallas separadas como se muestra a continuación.



Datos de medidas dados en metros área 2:

CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.97m
Longitud Piso a luminarias	3.36m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	$3.36m - 0.97m = 2.34m$
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	8.71
Ancho de salón (w)	5.19
Alturas de las luminarias (HM)	2.34

$$\text{Contante de salón} = \frac{8.71m \times 5.19m}{2.34m (8.71m + 5.19m)} = 1.36$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 1.36 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 1 y 2 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 9 puntos.

Datos de medidas dados en metros área 1:

CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.97m

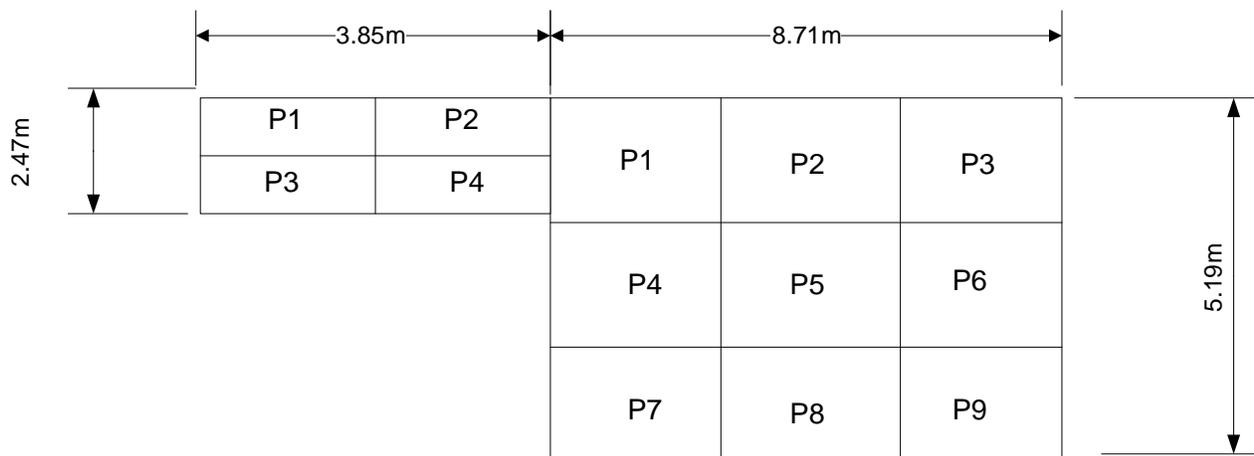
CALCULOS PRELIMINARES	
Longitud Piso a luminarias	3.32m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	3.32m -0.97m =2.34m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	3.85
Ancho de salón (w)	2.47
Alturas de las luminarias (HM)	2.34

$$\text{Contante de salón} = \frac{3.85\text{m} \times 2.47\text{m}}{2.34\text{m} (3.85\text{m} + 2.47\text{m})} = 0.64$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.64 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores de las áreas 1 y 2 se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas compresor y planta eléctrica



11. ÁREA REPARACIÓN DE MOTORES

Datos de medidas dados en metros:

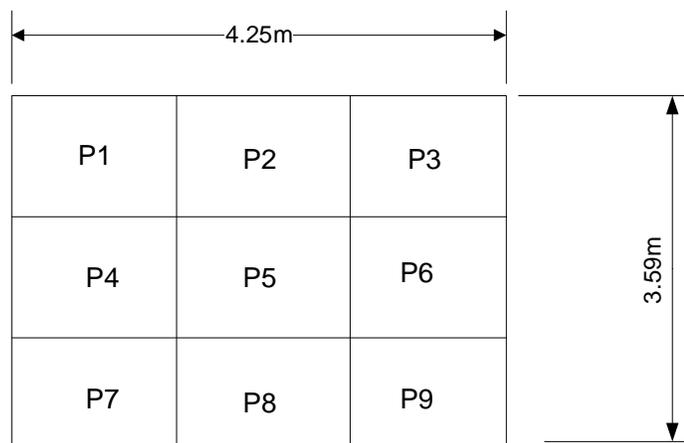
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	4.25
Ancho de salón (w)	3.59
Alturas de las luminarias (HM)	1.81

$$\text{Contante de salón} = \frac{4.25\text{m} \times 3.59\text{m}}{1.81\text{m} (4.25\text{m} + 3.59\text{m})} = \mathbf{1.07}$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 1.07 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 1 y 2 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 9 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas reparación de motores



12. ÁREA DE ASESOR DE CLIENTES

Datos de medidas dados en metros:

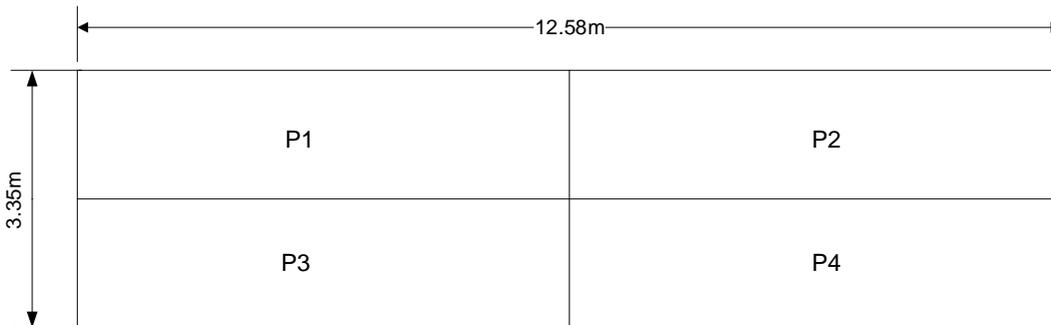
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.71m
Longitud Piso a luminarias	4.21m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	4.21m -0.71m =3.49m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	12.58
Ancho de salón (w)	3.35
Alturas de las luminarias (HM)	3.49

$$\text{Contante de salón} = \frac{12.58\text{m} \times 3.35\text{m}}{3.49\text{m} (12.58\text{m} + 3.35\text{m})} = 0.75$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.75 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas asesores comerciales



13. ÁREA ASESOR SERVICIOS TALLER

Datos de medidas dados en metros:

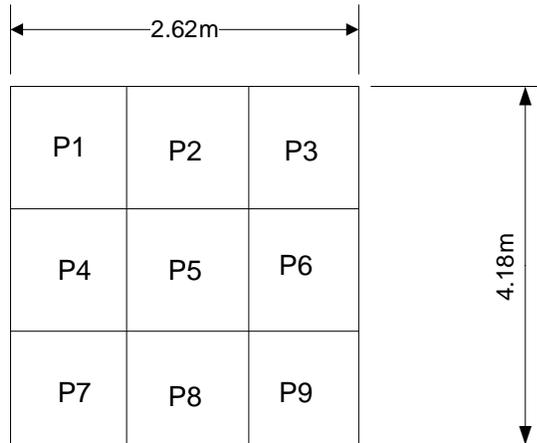
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	4.18
Ancho de salón (w)	2.62
Alturas de las luminarias (HM)	1.48

$$\text{Contante de salón} = \frac{4.18\text{m} \times 2.62\text{m}}{1.48\text{m} (4.18\text{m} + 2.62\text{m})} = 1.08$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 1.08 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 1 y 2 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 9 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas asesor servicios taller



14. ÁREA CAJA

Datos de medidas dados en metros:

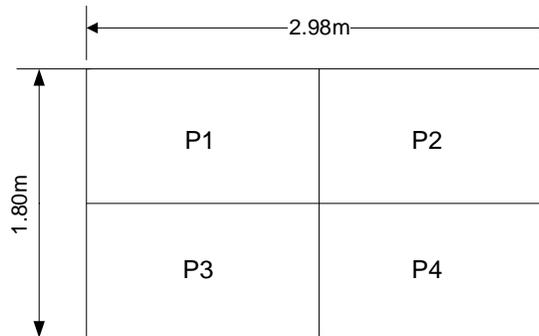
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.70m
Longitud Piso a luminarias	2.30m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	$2.30m - 0.70m = 1.60m$
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	2.98
Ancho de salón (w)	1.80
Alturas de las luminarias (HM)	1.60

$$\text{Constante de salón} = \frac{2.98m \times 1.80m}{1.60m (2.98m + 1.80m)} = 0.70$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.70 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas caja



15. CAFETERIA

Datos de medidas dados en metros:

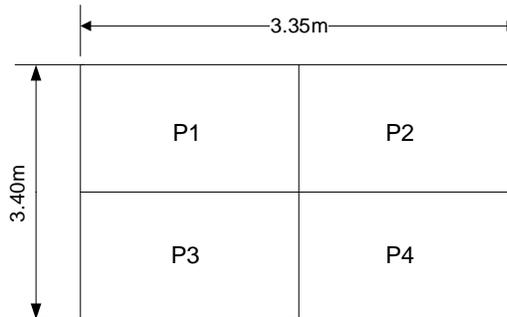
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.88m
Longitud Piso a luminarias	2.60m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	2.60m - 0.88m = 1.72m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	3.40
Ancho de salón (w)	3.35
Alturas de las luminarias (HM)	1.72

$$\text{Contante de salón} = \frac{3.40\text{m} \times 3.35\text{m}}{1.72\text{m} (3.40\text{m} + 3.35\text{m})} = 0.97$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.97 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas Cafetería



16. BAÑO

Datos de medidas dados en metros:

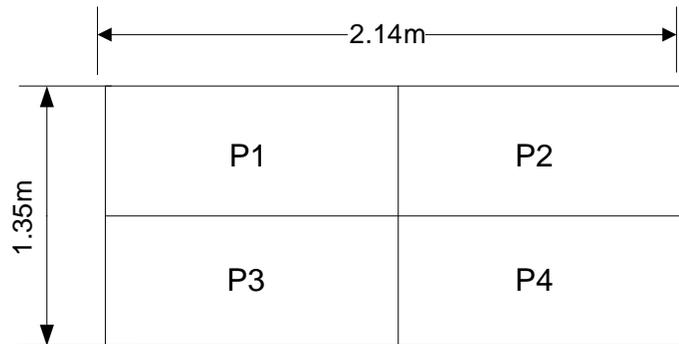
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	1.35
Ancho de salón (w)	2.14
Alturas de las luminarias (HM)	2.61

$$\text{Contante de salón} = \frac{1.35\text{m} \times 2.14\text{m}}{2.61\text{m} (1.35\text{m} + 2.14\text{m})} = 0.31$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 0.31 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 0 y 1 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 4 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas baños



17. ÁREA DE CONTABILIDAD

Datos de medidas dados en metros:

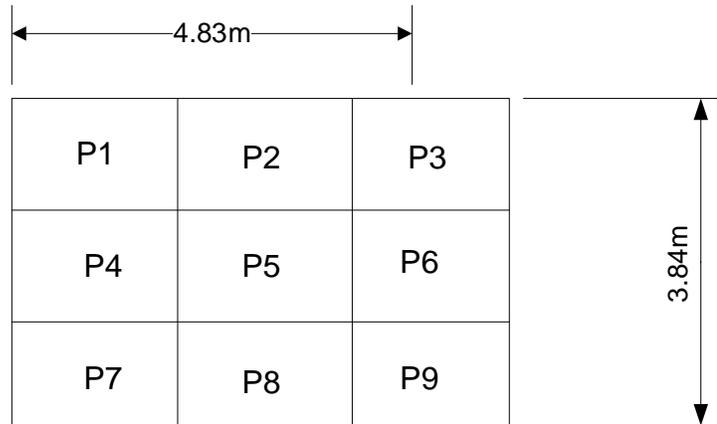
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.72m
Longitud Piso a luminarias	2.11m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	2.11m -0.72m =1.39m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	3.84
Ancho de salón (w)	4.83
Alturas de las luminarias (HM)	1.39

$$\text{Contante de salón} = \frac{3.84\text{m} \times 4.83\text{m}}{1.39\text{m} (3.84\text{m} + 4.83\text{m})} = 1.53$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 1.53 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 1 y 2 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 9 puntos.

Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas Contabilidad



18. ÁREA DE TALENTO HUMANO

Datos de medidas dados en metros:

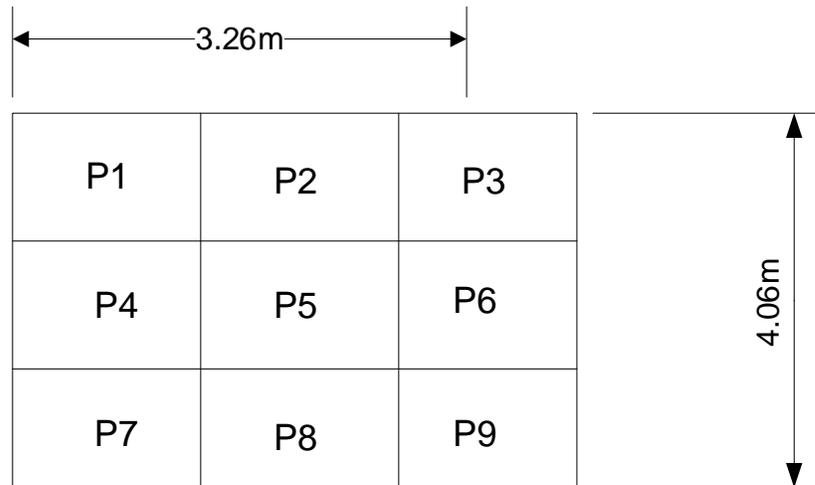
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.72m
Longitud Piso a luminarias	1.98m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	$1.98m - 0.72m = 1.25m$
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	4.06
Ancho de salón (w)	3.26
Alturas de las luminarias (HM)	1.25

$$\text{Contante de salón} = \frac{4.06m \times 3.26m}{1.25m (4.06m + 3.26m)} = 1.44$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 1.44 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 1 y 2 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 9 puntos.

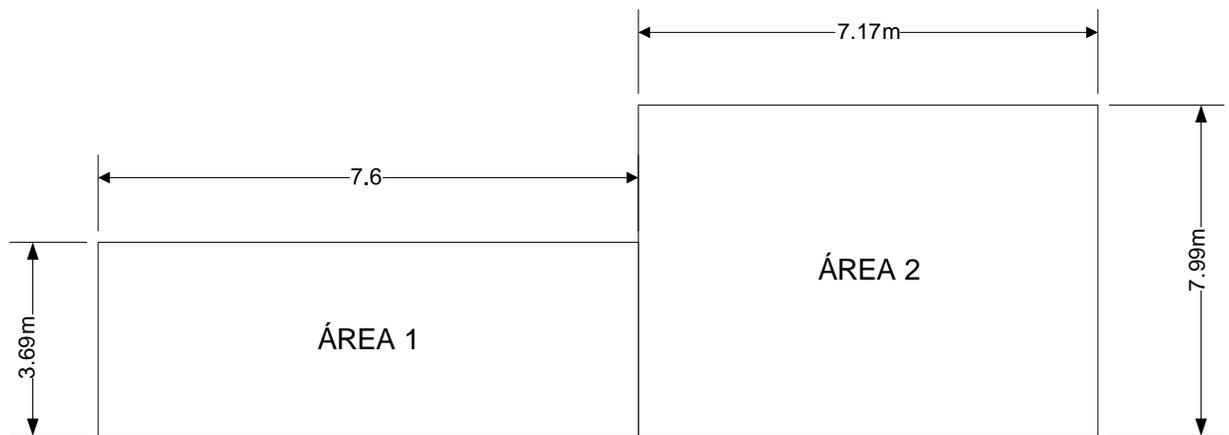
Conforme a los resultados anteriores se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas talento humano



19. ÁREA DE ALMACÉN REPUESTOS

El área de almacén se comprende de dos secciones por lo que se realizará la división por mallas separadas como se muestra a continuación.



Datos de medidas dados en metros área 1:

CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.85m considerado trabajo de pie
Longitud Piso a luminarias	2.51m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	2.51m -0.85m =1.66m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	3.69
Ancho de salón (w)	7.60
Alturas de las luminarias (HM)	1.66

$$\text{Contante de salón} = \frac{3.69\text{m} \times 7.60\text{m}}{1.66\text{m} (3.69\text{m} + 7.60\text{m})} = 1.49$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, las 1.49 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 1 y 2 y su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 9 puntos.

Datos de medidas dados en metros área 2:

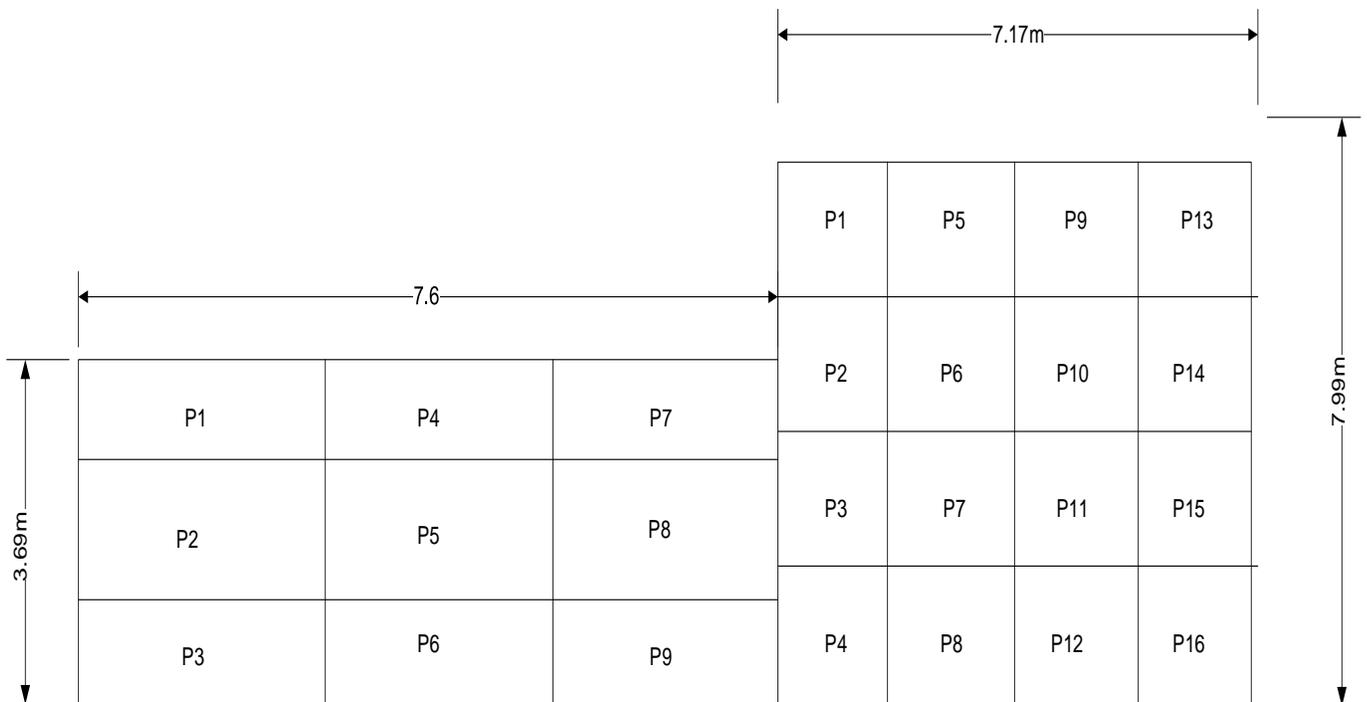
CALCULOS PRELIMINARES	
Alturas de las luminarias (HM) puesto de trabajo	
Altura plano trabajo	0.85m considerado trabajo de pie
Longitud Piso a luminarias	2.51m
Alturas de las luminarias (HM) – plano de trabajo	2.51m -0.85m =1.66m
MEDIDAS	RESULTADOS (m)
Longitud del salón (L)	7.99
Ancho de salón (w)	7.17
Alturas de las luminarias (HM)	1.66

$$\text{Contante de salón} = \frac{7.99\text{m} \times 7.17\text{m}}{1.66\text{m} (7.99\text{m} + 7.17\text{m})} = 2.27$$

De acuerdo al resultado anterior de la constante de salón y su correspondencia a la tabla de determinación de los puntos de mínimos de medición, los 2.27 de la constante de salón se encuentra en el intervalo de 2 y 3 por lo que su correspondencia respecto a los puntos mínimos de medición se refiere a 16 puntos.

Conforme a los resultados anteriores de las áreas 1 y 2 se establece las mallas para el área de trabajo como se muestra a continuación:

Esquema de mallas compresor y planta eléctrica



ANEXO 5. CÁLCULOS DE NIVELES DE ILUMINANCIA PROMEDIO

1. ÁREA DE TRABAJO CABINA DE PINTURA

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO CABINA DE PINTURA														
Hora de la medición:	9:15 a. m.			No. Puntos medición										
Fecha Medición:	8/10/2020			9										
No. Puestos trabajo:	Técnico en Pintura (1)													
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 30px; height: 30px;">P1</td> <td style="width: 30px; height: 30px;">P2</td> <td style="width: 30px; height: 30px;">P3</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle; text-align: center;">Entrada</td> </tr> <tr> <td style="width: 30px; height: 30px;">P4</td> <td style="width: 30px; height: 30px;">P5</td> <td style="width: 30px; height: 30px;">P6</td> </tr> <tr> <td style="width: 30px; height: 30px;">P7</td> <td style="width: 30px; height: 30px;">P8</td> <td style="width: 30px; height: 30px;">P9</td> </tr> </table>					P1	P2	P3	Entrada	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	P2	P3	Entrada											
P4	P5	P6												
P7	P8	P9												
LECTURAS (LUX)														
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO										
1	997	979	977	984,33										
2	626	608	591	608,33										
3	1.034	983	974	997,00										
4	1.092	1.058	1.060	1.070,00										
5	631	623	635	629,67										
6	995	1.002	1.003	1000,00										
7	698	687	690	691,67										
8	521	517	519	519,00										
9	859	867	863	863,00										
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				818,11										
OBSERVACIONES														
Lectura Mínima	519	Lectura Máxima	1070											
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas														

2. ÁREA DE CUBIERTA TALLER

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO CUBIERTA TALLER				
Hora de la medición:	9:26 a. m.			No. Puntos medición
Fecha Medición:	8/10/2020			16
No. Puestos trabajo:	Pulmón (4), latonería (2), desarme(1), armado (1), adecuación de superficie (1), colorimetría (1), pintura (1) y lavado (1)			
	P4	P8	P12	P16
	P3	P7	P11	P15
	P2	P6	P10	P14
	P1	P5	P9	P13
	Entrada			
LECTURAS (LUX)				
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	147	147	152	148,67
2	315	326	351	330,67
3	351	358	350	353,00
4	169	164	174	169,00
5	398	420	428	415,33
6	440	441	454	445,00
7	460	466	469	465,00
8	471	457	459	462,33
9	478	487	488	484,33
10	559	562	569	563,33
11	575	564	564	567,67
12	469	470	473	470,67
13	506	514	504	508,00
14	792	815	815	807,33
15	726	728	695	716,33
16	588	601	633	607,33
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				469.62
OBSERVACIONES				
Lectura Mínima	148,67	Lectura Máxima	484,33	
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas				

3. ÁREA DE PULMÓN

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO PULMÓN				
Hora de la medición:	9:58 a. m.			No. Puntos medición
Fecha Medición:	8/10/2020			4
No. Puestos trabajo:	Técnico en Mecánico (1)			
Entrada		P1	P2	Entrada
Entrada		P3	P4	Entrada
LECTURAS (LUX)				
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	654	649	639	647,33
2	723	707	693	707,67
3	667	690	680	679,00
4	777	801	804	794,00
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				707,00
OBSERVACIONES				
Lectura Mínima		647,33	Lectura Máxima	
			794	
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas				

4. ÁREA COLORIMETRÍA

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO COLORIMETRÍA				
Hora de la medición:	10:10 a. m.			No. Puntos medición
Fecha Medición:	8/10/2020			4
No. Puestos trabajo:	Técnico en Pintura (1)			
LECTURAS (LUX)				
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	229	231	252	237,33
2	185	171	168	174,67
3	332	316	324	324,00
4	499	494	496	496,33
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				308,08
OBSERVACIONES				
Lectura Mínima	174,67	Lectura Máxima	496,33	
Nota: Calculos redondeados a dos cifras significativas				

5. ÁREA DESARME

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO DESARME					
Hora de la medición:	10:18 a. m.			No. Puntos medición	
Fecha Medición:	8/10/2020			4	
No. Puestos trabajo:	Técnico en mecánica (1)				
Entrada		P1	P2	Entrada	
Entrada		P3	P4	Entrada	
LECTURAS (LUX)					
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO	
1	1.081	997	1.012	1.030,00	
2	1.156	1.318	1.525	1.333,00	
3	1.900	1.692	1.704	1.765,33	
4	1.768	1.703	1.717	1.729,33	
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				1.464,42	
OBSERVACIONES					
Lectura Mínima		1.030	Lectura Máxima		1.765,33
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas					

6. ÁREA LAVADO

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE LAVADO					
Hora de la medición:	10:25 a. m.			No. Puntos medición	
Fecha Medición:	8/10/2020			4	
No. Puestos trabajo:	Lavador (1)				
Entrada		P1	P2	Entrada	
Entrada		P3	P4	Entrada	
LECTURAS (LUX)					
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO	
1	1.148	1.077	1.008	1.077,67	
2	738	894	825	819,00	
3	1.008	979	965	984,00	
4	1.397	1.295	1.287	1.326,33	
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				1.051,75	
OBSERVACIONES					
Lectura Mínima		819	Lectura Máxima		
			1.326,33		
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas					

7. ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD														
Hora de la medición:	10:35 a. m.			No. Puntos medición										
Fecha Medición:	8/10/2020			4										
No. Puestos trabajo:	Técnico Mecánico (1)													
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Entrada</td> <td style="text-align: center;">P1</td> <td style="text-align: center;">P2</td> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Entrada</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P3</td> <td style="text-align: center;">P4</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Entrada</td> </tr> </table>					Entrada	P1	P2	Entrada	P3	P4	Entrada			
Entrada	P1	P2	Entrada											
	P3	P4												
Entrada														
LECTURAS (LUX)														
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO										
1	1.907	1.920	1868	1.898,33										
2	1.976	1.970	1935	1.960,33										
3	1.520	1.504	1520	1.514,67										
4	1.898	1.970	1910	1.926,00										
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				1.824,83										
OBSERVACIONES														
Lectura Mínima	1.514,67	Lectura Máxima	1.960,33											
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas														

8. ÁREA DE CONTROL DE QUICK SERVICE

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO QUICK SERVICE																													
Hora de la medición:	10:49a. m.			No. Puntos medición																									
Fecha Medición:	8/10/2020			9																									
No. Puestos trabajo:	Técnico Mecánico (3)																												
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Entrada</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">P1</td> <td style="text-align: center;">P2</td> <td style="text-align: center;">P3</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entrada</td> <td style="text-align: center;">P4</td> <td style="text-align: center;">P5</td> <td style="text-align: center;">P6</td> <td style="text-align: center;">Entrada</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">P7</td> <td style="text-align: center;">P8</td> <td style="text-align: center;">P9</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Entrada</td> </tr> </table>					Entrada						P1	P2	P3		Entrada	P4	P5	P6	Entrada		P7	P8	P9		Entrada				
Entrada																													
	P1	P2	P3																										
Entrada	P4	P5	P6	Entrada																									
	P7	P8	P9																										
Entrada																													
LECTURAS (LUX)																													
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO																									
1	1.431,00	1.492,00	1.511,00	1.478,00																									
2	787,00	943,00	936,00	888,67																									
3	804,00	844,00	853,00	833,67																									
4	1.976,00	1.944,00	1.957,00	1.959,00																									
5	1.826,00	1.882,00	1.876,00	1.861,33																									
6	1.713,00	1.687,00	1.687,00	1.695,67																									
7	1.664,00	1.646,00	1.641,00	1.650,33																									
8	1.625,00	1.681,00	1.714,00	1.673,33																									
9	1.281,00	1.359,00	1.348,00	1.329,33																									
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				1.485,48																									
OBSERVACIONES																													
Lectura Mínima		833,67	Lectura Máxima	1.959,00																									
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas																													

9. ÁREA DE COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA

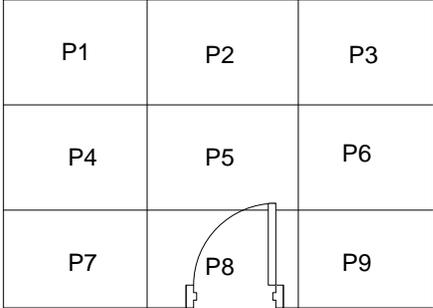
NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA				
Hora de la medición:	11:05 a. m.			No. Puntos medición
Fecha Medición:	8/10/2020			9
No. Puestos trabajo:	Ninguno - Revisión ocasional técnico Mecánico			
<p style="text-align: center;">Entrada</p>				
LECTURAS (LUX)				
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	167,00	159,00	164,00	163,33
2	54,00	51,00	51,00	52,00
3	10,00	10,00	12,00	10,67
4	438,00	433,00	427,00	432,67
5	81,00	79,00	81,00	80,33
6	22,00	21,00	20,00	21,00
7	220,00	209,00	203,00	210,67
8	81,00	81,00	89,00	83,67
9	49,00	40,00	36,00	41,67
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				121,78
OBSERVACIONES				
Lectura Mínima		10,67	Lectura Máxima	
			432,67	
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas				

10. ÁREA DE ELECTROMECAÁNICA

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA ALMACENAMIENTO ELECTROMECAÁNICA									
Hora de la medición:	11:16 a. m.			No. Puntos medición					
Fecha Medición:	8/10/2020			4					
No. Puestos trabajo:	Ninguna - Asistencia ocasional Técnicos Mecánicos (3)								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center; vertical-align: middle;">P1</td> <td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center; vertical-align: middle;">P2</td> <td rowspan="2" style="width: 20px; text-align: center; vertical-align: middle;">Entrada</td> </tr> <tr> <td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center; vertical-align: middle;">P3</td> <td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center; vertical-align: middle;">P4</td> </tr> </table>					P1	P2	Entrada	P3	P4
P1	P2	Entrada							
P3	P4								
LECTURAS (LUX)									
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO					
1	100	99	104	101,00					
2	85	86	86	85,67					
3	104	105	104	104,33					
4	151	151	150	150,67					
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				110,42					
OBSERVACIONES									
Lectura Mínima	85,67	Lectura Máxima	150,67						
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas									

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO ELECTROMECAÁNICA													
Hora de la medición:	11:12 a. m.			No. Puntos medición									
Fecha Medición:	8/10/2020			9									
No. Puestos trabajo:	Ninguno - Revisión ocasional técnico Mecánico												
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>P1</td> <td>P2</td> <td>P3</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>P5</td> <td>P6</td> </tr> <tr> <td>P7</td> <td>P8</td> <td>P9</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Entrada</p>					P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	P2	P3											
P4	P5	P6											
P7	P8	P9											
LECTURAS (LUX)													
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO									
1	163,00	172,00	177,00	170,67									
2	130,00	142,00	137,00	136,33									
3	108,00	115,00	115,00	112,67									
4	197,00	234,00	250,00	227,00									
5	213,00	218,00	217,00	216,00									
6	134,00	119,00	126,00	126,33									
7	261,00	238,00	249,00	249,33									
8	245,00	274,00	263,00	260,67									
9	195,00	203,00	204,00	200,67									
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				188,85									
OBSERVACIONES													
Lectura Mínima		112,67	Lectura Máxima										
			260,67										
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas													

11. ÁREA DE REPARACIÓN DE MOTORES

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE REPARACIÓN DE MOTORES				
Hora de la medición:	11:20 a. m.	No. Puntos medición		
Fecha Medición:	8/10/2020	9		
No. Puestos trabajo:	Ninguno - Revisión ocasional técnico Mecánico			
				
Entrada				
LECTURAS (LUX)				
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	396,00	395,00	358,00	383,00
2	49,00	89,00	90,00	76,00
3	34,00	33,00	35,00	34,00
4	492,00	450,00	420,00	454,00
5	198,00	186,00	183,00	189,00
6	39,00	42,00	47,00	42,67
7	362,00	270,00	305,00	312,33
8	136,00	134,00	130,00	133,33
9	56,00	62,00	62,00	60,00
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				187,15
OBSERVACIONES				
Lectura Mínima	34,00	Lectura Máxima	454,00	
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas				

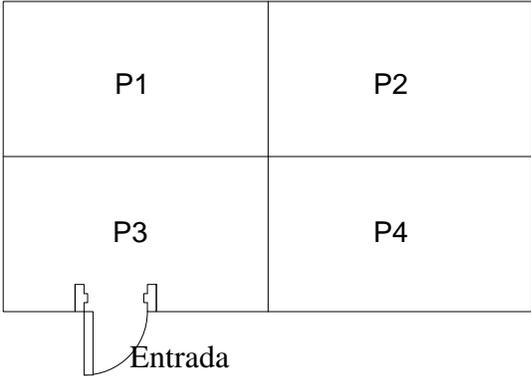
12. ÁREA DE ASESOR DE CLIENTES COMERCIALES

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO ASESORES COMERCIALES								
Hora de la medición:	11:33 a. m.			No. Puntos medición				
Fecha Medición:	8/10/2020			4				
No. Puestos trabajo:	Asser comerciales (3 Cubiculos)							
<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle;">P1</td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle;">P2</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle;">P3</td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle;">P4</td> </tr> </table>					P1	P2	P3	P4
P1	P2							
P3	P4							
LECTURAS (LUX)								
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO				
1	470	459	460	463,00				
2	479	452	470	467,00				
3	398	353	310	353,67				
4	322	316	314	317,33				
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				400,25				
OBSERVACIONES								
Lectura Mínima	317,33	Lectura Máxima	467					
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas								

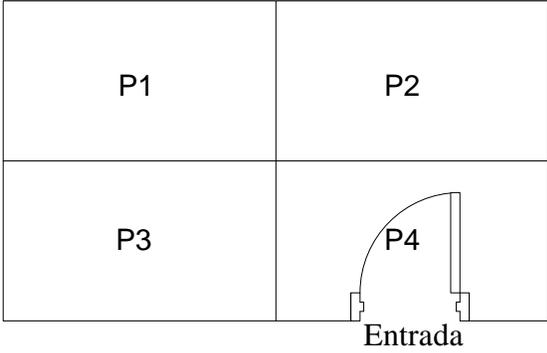
13. ÁREA DE ASESOR DE CLIENTES TALLER

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO ASESOR TALLER														
Hora de la medición:	11:42 a. m.			No. Puntos medición										
Fecha Medición:	8/10/2020			9										
No. Puestos trabajo:	Asesora comercial taller (1)													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>P1</td> <td>P2</td> <td>P3</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Entrada</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>P5</td> <td>P6</td> </tr> <tr> <td>P7</td> <td>P8</td> <td>P9</td> </tr> </table>					P1	P2	P3	Entrada	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	P2	P3	Entrada											
P4	P5	P6												
P7	P8	P9												
LECTURAS (LUX)														
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO										
1	194,00	185,00	174,00	184,33										
2	272,00	267,00	271,00	270,00										
3	96,00	94,00	92,00	94,00										
4	191,00	182,00	176,00	183,00										
5	355,00	340,00	358,00	351,00										
6	274,00	283,00	279,00	278,67										
7	290,00	293,00	288,00	290,33										
8	427,00	402,00	412,00	413,67										
9	320,00	321,00	330,00	323,67										
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				265,41										
OBSERVACIONES														
Lectura Mínima		94,00	Lectura Máxima	413,67										
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas														

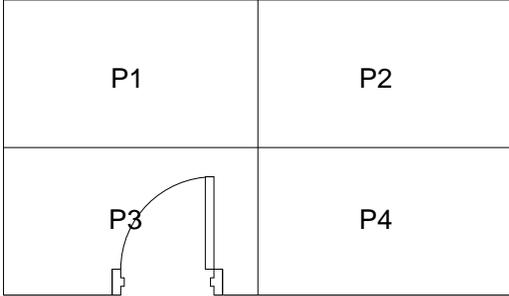
14. ÁREA DE CAJA

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO CAJA				
Hora de la medición:	12:01 p. m.			No. Puntos medición
Fecha Medición:	8/10/2020			4
No. Puestos trabajo:	Asesora de vetanilla (1)			
				
LECTURAS (LUX)				
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	114	108	116	112,67
2	222	234	228	228,00
3	170	169	165	168,00
4	395	379	377	383,67
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				223,09
OBSERVACIONES				
Lectura Mínima	112,67	Lectura Máxima	383,67	
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas				

15. CAFETERÍA

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO CAFETERIA				
Hora de la medición:	12:12 p. m.		No. Puntos medición	
Fecha Medición:	8/10/2020		4	
No. Puestos trabajo:	N.A			
				
LECTURAS (LUX)				
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	114	111	112	112,33
2	79	73	73	75,00
3	72	74	70	72,00
4	239	256	268	254,33
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				128,42
OBSERVACIONES				
Lectura Mínima	72	Lectura Máxima	254,33	
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas				

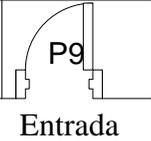
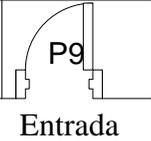
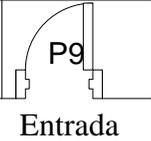
16. BAÑO

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE BAÑO				
Hora de la medición:	12:16 p. m.			No. Puntos medición
Fecha Medición:	8/10/2020			4
No. Puestos trabajo:	N.A			
 <p style="text-align: center;">Entrada</p>				
LECTURAS (LUX)				
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	88	92	94	91,33
2	97	104	103	101,33
3	110	112	111	111,00
4	116	119	124	119,67
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				105,83
OBSERVACIONES				
Lectura Mínima	91,33	Lectura Máxima	119,67	
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas				

17. ÁREA DE CONTABILIDAD

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO CONTABILIDAD				
Hora de la medición:	12:25 p. m.			No. Puntos medición
Fecha Medición:	8/10/2020			9
No. Puestos trabajo:	Contadora (2)			
	P1	P2	P3	
	P4	P5	P6	
	P7	P8	P9	
	Entrada			
LECTURAS (LUX)				
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	100,00	104,00	107,00	103,67
2	241,00	235,00	210,00	228,67
3	181,00	184,00	185,00	183,33
4	159,00	161,00	166,00	162,00
5	197,00	247,00	231,00	225,00
6	169,00	176,00	188,00	177,67
7	112,00	110,00	108,00	110,00
8	234,00	233,00	227,00	231,33
9	158,00	175,00	162,00	165,00
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				176,30
OBSERVACIONES				
Lectura Mínima		103,67	Lectura Máxima	231,33
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas				

18. ÁREA DE TALENTO HUMANO

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO TALENTO HUMANO																			
Hora de la medición:	12:33 p. m.			No. Puntos medición															
Fecha Medición:	8/10/2020			9															
No. Puestos trabajo:	Lider talento Humano (1)																		
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 33%;">P1</td> <td style="width: 33%;">P2</td> <td style="width: 33%;">P3</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>P5</td> <td>P6</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>P7</td> <td>P8</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>					P1	P2	P3			P4	P5	P6			P7	P8			
P1	P2	P3																	
P4	P5	P6																	
P7	P8																		
LECTURAS (LUX)																			
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO															
1	34,00	34,00	32,00	33,33															
2	39,00	39,00	41,00	39,67															
3	62,00	65,00	66,00	64,33															
4	127,00	124,00	120,00	123,67															
5	246,00	245,00	246,00	245,67															
6	119,00	118,00	114,00	117,00															
7	131,00	133,00	134,00	132,67															
8	235,00	236,00	245,00	238,67															
9	155,00	151,00	146,00	150,67															
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				127,30															
OBSERVACIONES																			
Lectura Mínima		33,33	Lectura Máxima																
			245,67																
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas																			

19. ÁREA DE ALMACÉN DE REPUESTOS

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO ALMACEN REPUESTOS SECCIÓN 1													
Hora de la medición:	2:25 p. m.			No. Puntos medición									
Fecha Medición:	8/10/2020			9									
No. Puestos trabajo:	Análista de inventarios (1)												
<p>Entrada</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>P1</td> <td>P4</td> <td>P7</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>P5</td> <td>P8</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>P6</td> <td>P9</td> </tr> </table>					P1	P4	P7	P2	P5	P8	P3	P6	P9
P1	P4	P7											
P2	P5	P8											
P3	P6	P9											
LECTURAS (LUX)													
PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO									
1	126,00	155,00	163,00	148,00									
2	174,00	182,00	169,00	175,00									
3	326,00	327,00	332,00	328,33									
4	338,00	332,00	330,00	333,33									
5	376,00	367,00	371,00	371,33									
6	326,00	334,00	336,00	332,00									
7	391,00	389,00	392,00	390,67									
8	216,00	203,00	217,00	212,00									
9	318,00	327,00	331,00	325,33									
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				290,67									
OBSERVACIONES													
Lectura Mínima		148,00	Lectura Máxima										
			390,67										
Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas													

NIVEL DE ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO ALMACEN REPUESTOS SECCIÓN 2

Hora de la medición:	2:39 p. m.	No. Puntos medición		
Fecha Medición:	8/10/2020	16		
No. Puestos trabajo:	Análista de inventarios (1)			
Entrada	P1	P5	P9	P13
	P2	P6	P10	P14
	P3	P7	P11	P15
	P4	P8	P12	P16

LECTURAS (LUX)

PUNTOS	L1	L2	L3	LEC PROMEDIO
1	25	24	24	24,33
2	176	181	183	180,00
3	72	76	79	75,67
4	186	190	194	190,00
5	27	28	30	28,33
6	56	59	63	59,33
7	68	78	73	73,00
8	302	307	303	304,00
9	47	44	44	45,00
10	190	188	192	190,00
11	43	39	39	40,33
12	81	81	81	81,00
13	49	49	51	49,67
14	302	304	302	302,67
15	216	222	222	220,00
16	335	336	342	337,67
TOTAL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA				137,56

OBSERVACIONES

Lectura Mínima	24,33	Lectura Máxima	304
----------------	-------	----------------	-----

Nota: Cálculos redondeados a dos cifras significativas

ANEXO 6. CÁLCULOS DE NIVELES DE UNIFORMIDAD

1. ÁREA DE TRABAJO CABINA DE PINTURA

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO DE CABINA DE PINTURA			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	984,33	0,83	SI
2	608,33	0,74	SI
3	997,00	0,82	SI
4	1070,00	0,76	SI
5	629,67	0,77	SI
6	1000,00	0,82	SI
7	691,67	0,85	SI
8	519,00	0,63	NO
9	863,00	0,95	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	818,11	% Cumplimiento Uniformidad	88,9%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 88,9% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

2. ÁREA DE CUBIERTA TALLER

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO DE CABINA DE PINTURA			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	148,67	0,32	NO
2	330,67	0,7	SI
3	353,00	0,75	SI
4	169,00	0,36	NO
5	415,33	0,88	SI
6	445,00	0,95	SI
7	465,00	0,99	SI
8	462,33	0,98	SI
9	484,33	0,97	SI
10	563,33	0,83	SI
11	567,67	0,83	SI
12	470,67	0,99	SI
13	508,00	0,92	SI
14	807,33	0,58	NO
15	716,33	0,66	NO
16	607,33	0,77	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	469,62	% Cumplimiento Uniformidad	75,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 75,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

3. ÁREA DE PULMÓN

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO DE PULMÓN			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	647,33	0,92	SI
2	707,67	0,999	SI
3	679,00	0,96	SI
4	794,00	0,89	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	707,00	% Cumplimiento Uniformidad	100,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

4. ÁREA COLORIMETRÍA

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO DE COLORIMETRIA			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	237,33	0,77	SI
2	174,67	0,567	NO
3	324,00	0,95	SI
4	496,33	0,62	NO
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	308,08	% Cumplimiento Uniformidad	50,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 50,% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz			

5. ÁREA DESARME

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO DE DESARME			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	1.030,00	0,7	SI
2	1.333,00	0,910	SI
3	1.765,33	0,83	SI
4	1.729,33	0,85	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	1.464,42	% Cumplimiento Uniformidad	100,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

6. ÁREA LAVADO

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO DE LAVADO			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	1.077,67	0,98	SI
2	819,00	0,779	SI
3	984,00	0,94	SI
4	1.326,33	0,79	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	1.051,75	% Cumplimiento Uniformidad	100,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

7. ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO DE CONTROL DE CALIDAD			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	1.898,33	0,96	SI
2	1.960,33	0,931	SI
3	1.514,67	0,83	SI
4	1.926,00	0,95	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	1.824,83	% Cumplimiento Uniformidad	100,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
<p>Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz</p>			

8. ÁREA DE QUICK SERVICE

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO DE QUICK SERVICE			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	1478,00	0,99	SI
2	888,67	0,6	NO
3	833,67	0,56	NO
4	1959,00	0,76	SI
5	1861,33	0,8	SI
6	1695,67	0,88	SI
7	1650,33	0,9	SI
8	1673,33	0,89	SI
9	1329,33	0,89	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	1485,48	% Cumplimiento Uniformidad	77,8%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
<p>Como el 77,8% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz</p>			

9. ÁREA DE COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA COMPRESOR Y PLANTA ELECTRICA			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	163,33	0,75	SI
2	52,00	0,43	NO
3	10,67	0,09	NO
4	432,67	0,28	NO
5	80,33	0,66	NO
6	21,00	0,17	NO
7	210,67	0,58	NO
8	83,67	0,69	SI
9	41,67	0,34	NO
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	121,78	% Cumplimiento Uniformidad	22,2%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
<p>Como el 22,2% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz</p>			

10. ÁREA DE ELECTROMECAÁNICA

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO DE ALMACENAMIENTO ELECTROMECAÁNICA			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	101,00	0,91	SI
2	85,67	0,776	SI
3	104,33	0,94	SI
4	150,67	0,73	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	110,42	% Cumplimiento Uniformidad	100,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO ELECTROMECAÁNICA			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	170,67	0,9	SI
2	136,33	0,72	SI
3	112,67	0,6	NO
4	227,00	0,83	SI
5	216,00	0,87	SI
6	126,33	0,67	SI
7	249,33	0,76	SI
8	260,67	0,72	SI
9	200,67	0,94	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	188,85	% Cumplimiento Uniformidad	88,9%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
<p>Como el 88,9% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz</p>			

11. ÁREA DE REPARACIÓN DE MOTORES

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO REPARACIÓN DE MOTORES			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	383,00	0,49	NO
2	76,00	0,41	NO
3	34,00	0,18	NO
4	454,00	0,41	NO
5	189,00	0,99	SI
6	42,67	0,23	NO
7	312,33	0,6	NO
8	133,33	0,71	SI
9	60,00	0,32	NO
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	187,15	% Cumplimiento Uniformidad	22,2%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 22,2% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz			

12. ÁREA DE ASESOR DE CLIENTES COMERCIALES

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO ASESORES COMERCIALES			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	463,00	0,86	SI
2	467,00	0,857	SI
3	353,67	0,88	SI
4	317,33	0,79	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	400,25	% Cumplimiento Uniformidad	100,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

13. ÁREA DE ASESOR DE CLIENTES TALLER

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO ASESOR TALLER			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	184,33	0,69	SI
2	270,00	0,98	SI
3	94,00	0,35	NO
4	183,00	0,69	SI
5	351,00	0,76	SI
6	278,67	0,95	SI
7	290,33	0,91	SI
8	413,67	0,64	NO
9	323,67	0,82	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	265,41	% Cumplimiento Uniformidad	77,8%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 77,8% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

14. ÁREA DE CAJA

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO CAJA			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	112,67	0,51	NO
2	228,00	0,978	SI
3	168,00	0,75	SI
4	383,67	0,58	NO
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	223,09	% Cumplimiento Uniformidad	50,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 50,% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz			

15. CAFETERÍA

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA CAFETERIA			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	112,33	0,87	SI
2	75,00	0,584	NO
3	72,00	0,56	NO
4	254,33	0,5	NO
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	128,42	% Cumplimiento Uniformidad	25,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 25,% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz			

16. BAÑO

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA BAÑO			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	91,33	0,86	SI
2	101,33	0,957	SI
3	111,00	0,95	SI
4	119,67	0,88	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	105,83	% Cumplimiento Uniformidad	100,0%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 100,% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

17. ÁREA DE CONTABILIDAD

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO CONTABILIDAD			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	103,67	0,59	NO
2	228,67	0,77	SI
3	183,33	0,96	SI
4	162,00	0,92	SI
5	225,00	0,78	SI
6	177,67	0,99	SI
7	110,00	0,62	NO
8	231,33	0,76	SI
9	165,00	0,94	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (E_p)	176,30	% Cumplimiento Uniformidad	77,8%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 77,8% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

18. ÁREA DE TALENTO HUMANO

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO TALENTO HUMANO			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	33,33	0,26	NO
2	39,67	0,31	NO
3	64,33	0,51	NO
4	123,67	0,97	SI
5	245,67	0,52	NO
6	117,00	0,92	SI
7	132,67	0,96	SI
8	238,67	0,53	NO
9	150,67	0,84	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	127,30	% Cumplimiento Uniformidad	44,4%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
<p>Como el 44,4% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz</p>			

19. ÁREA DE ALMACÉN DE REPUESTOS

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE REPUESTOS SECCIÓN 1			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	148,00	0,51	NO
2	175,00	0,6	NO
3	328,33	0,89	SI
4	333,33	0,87	SI
5	371,33	0,78	SI
6	332,00	0,88	SI
7	390,67	0,74	SI
8	212,00	0,73	SI
9	325,33	0,89	SI
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	290,67	% Cumplimiento Uniformidad	77,8%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 77,8% de los puntos supera o es igual al 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una adecuada distribución de la luz			

NIVEL DE UNIFORMIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 2			
PUNTOS	LEC PROMEDIO	FACTOR DE UNIFORMIDAD	¿Cumple la Relación (0,667-1)?
1	24,33	0,18	NO
2	180,00	0,76	SI
3	75,67	0,55	NO
4	190,00	0,72	SI
5	28,33	0,21	NO
6	59,33	0,43	NO
7	73,00	0,53	NO
8	304,00	0,45	NO
9	45,00	0,33	NO
10	190,00	0,72	SI
11	40,33	0,29	NO
12	81,00	0,59	NO
13	49,67	0,36	NO
14	302,67	0,45	NO
15	220,00	0,63	NO
16	337,67	0,41	NO
NIVEL PROMEDIO ILUMINACIÓN DEL ÁREA (Ep)	137,56	1	18,8%
ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Como el 18,8% de los puntos No supera el 75% mínimo exigido de uniformidad dado por RETILAP se puede concluir que el área posee una inadecuada distribución de la luz			

**ANEXO 7. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN
DE RIESGOS**



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
CABINA DE PINTURA	FISICO	Iluminación deficiente o excesiva	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular, visión borrosa	Ninguno	Distribución de Luminarias adecuadas y suficientes	Ninguno	2	1	2	BAJO	10	20	IV	Aceptable	Ninguno	Cambiar 7 tubos led con negro o ahumado en los extremos de los tubos LED de 36 W marca Yokistar, Modelo YS1000-L	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
CUBIERTA TALLER	FISICO	Iluminación deficiente o excesiva	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular, visión borrosa	Ninguno	Distribución de Luminarias adecuadas y suficientes, claraboyas y muros de paredes tipo calado y rejillas	Ninguno	2	4	8	MEDIO	10	80	III	Aceptable	Ninguno	Cambiar 10 luminarias PHILIPS T5 de 50 W con negro o ahumado en los extremos de los tubos	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
ÁREA PULMÓN	FISICO	Iluminación deficiente o excesiva	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular, visión borrosa	Ninguno	Luminaria adecuadas y suficiente, muro tipo calado y claraboya	Ninguno	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Aceptable	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTER NP	NC	NR	INTER NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
COLORIMETRÍA	FISICO	Iluminación deficiente o excesiva	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular, visión borrosa	Ninguno	Luminaria adecuada	Ninguno	2	4	8	MEDIO	10	80	III	Aceptable	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
ÁREA DESARME	FISICO	Iluminación deficiente o excesiva	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular, visión borrosa	Ninguno	Distribución de Luminaria adecuada y suficiente, claraboya y muros de paredes con rejillas de ventilación e iluminación	Ninguno	2	4	8	MEDIO	10	80	III	Aceptable	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
LAVADO	FISICO	Iluminación excesiva	Deslumbramientos, fatiga visual, irritación ocular	Ninguno	Distribución de Luminaria adecuadas y suficientes, claraboyas y muros de paredes tipo calado	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II	No aceptable con control Especifico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	<p>Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría</p> <p>Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección</p> <p>Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas)</p> <p>Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual</p>	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
CONTROL DE CALIDAD	FISICO	Iluminación excesiva	Deslumbramientos, fatiga visual, irritación ocular	Ninguno	el área se encuentra debajo de 4 tejas translucidas (tragaluz) en línea separadas por teja de color mate	Ninguno	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II	No aceptable con control Especifico	Ninguno	Cambio de dos de cuatro tejas translucidas o tragaluz en el área por dos tejas metálicas normales en el área	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
QUICK SERVICE	FISICO	Iluminación excesiva	Deslumbramientos, fatiga visual, irritación ocular	Ninguno	el área se encuentra debajo la acción de 9 tejas translucidas (tragaluz) en línea y recibe iluminación natural por tragaluz de pared	Ninguno	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II	No aceptable con control Especifico	Ninguno	Cambio de 4 de 9 tejas translucidas o tragaluz en el área por dos tejas metálicas normales en el área	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
ÁREA COMPRESOS Y PLANTA ELECTRICA	FISICO	Iluminación deficiente	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular	Ninguno	Distribución de Luminarias adecuadas y suficientes	Ninguno	6	2	12	ALTO	10	120	III	Aceptable	Ninguno	Cambiar 2 luminarias PHILIPS T5 de 50 W de un gabinete de 33,5 x 117	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
ELECTROMECAÁNICA ALMACEN	FISICO	Iluminación deficiente o excesiva	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular, visión borrosa	Ninguno	Distribución de Luminarias adecuadas y suficientes	Ninguno	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Aceptable	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTER NP	NC	NR	INTER NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
ELECTROMECAÁNICA SECCIÓN 2	FISICO	Iluminación deficiente	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular	Ninguno	Distribución de Luminarias adecuadas y suficientes	Ninguno	6	2	12	ALTO	10	120	III	Aceptable	Ninguno	Ninguno	Redistribuir el área de trabajo de tal manera que la estantería no obstruya la luz.	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTER NP	NC	NR	INTER NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
REPARACIÓN DE MOTORES	FISICO	Iluminación deficiente	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular	Ninguno	Distribución de Luminarias adecuadas y suficientes	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II	No aceptable con control Especifico	Ninguno	Sustituir los bombillos con sistema ojo de buey de 12W por lámpara fluorescente T8	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
ASESORES DE CLIENTES	FISICO	Iluminación deficiente o excesiva	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular, visión borrosa	Ninguno	Distribución de Luminarias adecuadas y suficientes, el área recibe luz natural de la sala de ventas	Ninguno	2	4	8	MEDIO	10	80	III	Aceptable	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
ASESORA SERVICIOS TALLER	FISICO	Iluminación deficiente	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular	Ninguno	Distribución de Luminarias adecuadas y suficientes	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II	No aceptable con control Especifico	Ninguno	Ninguno	Redistribuir el área de trabajo de tal manera que la lámpara irradie en el puesto de trabajo	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
CAJA	FISICO	Iluminación deficiente	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular	Ninguno	Área iluminada con una luminaria tipo ojo de buey espiral 12W	Ninguno	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II	No aceptable con control Especifico	Ninguno	Sustituir los bombillo por panel Led 60x60 de 52W con dime rizador	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTER NP	NC	NR	INTER NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
CAFETERIA	FISICO	Iluminación deficiente o excesiva	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular, visión borrosa	Ninguno	Área iluminada por un bombillo tipo Led de 12W Marca american generic INC y bombillo en espiral con difusor de marca MegaLight de 12W	Ninguno	2	2	4	BAJO	10	40	III	Aceptable	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
BAÑO-CAFETERIA	FISICO	Iluminación deficiente o excesiva	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular, visión borrosa	Ninguno	Área iluminada por un bombillo en espiral de marca MegaLight de 12W	Ninguno	2	2	4	BAJO	10	40	III	Aceptable	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
CONTABILIDAD	FISICO	Iluminación deficiente	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular	Ninguno	Área iluminada por dos luminarias compuesta por 2 lámparas fluorescentes T8 2x36W Marca SYLVANIA	Ninguno	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II	No aceptable con control Especifico	Ninguno	Ninguno	Permitir el paso de iluminación natural con apertura de persianas y redistribuir el puesto de trabajo	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
TALENTO HUMANO	FISICO	Iluminación deficiente	Dolor de cabeza, fatiga visual, cefalgia, irritación ocular	Ninguno	Área iluminada por dos luminarias compuesta por 2 lámparas fluorescentes T8 2x36W Marca SYLVANIA	Ninguno	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II	No aceptable con control Especifico	Ninguno	Ninguno	Encender todas las lámparas de trabajo en el área	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 1	FISICO	Iluminación excesiva	Deslumbramientos, fatiga visual, irritación ocular	Ninguno	Área iluminada con 6 luminarias compuesta por 2 lámparas fluorescentes T8 2x36W	Ninguno	2	2	4	BAJO	10	40	III	Aceptable	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

FECHA MODIFICACIÓN

13/10/2020

ZONA / LUGAR	PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCION					
	CLASIF	DESCRIPCION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERP NP	NC	NR	INTERP NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLE DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP
ALMACÉN DE REPUESTOS SECCIÓN 2	FISICO	Iluminación excesiva	Deslumbramientos, fatiga visual, irritación ocular	Ninguno	Área iluminada por dos luminaria compuesta por 2 lámpara fluorescentes T8 2x36W	Ninguno	2	2	4	BAJO	10	40	III	Redistribuir estantería para evitar deslumbramientos y mejorar contraste	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Incluir en los exámenes médicos ocupacionales visiometría/ Optometría Documentar y ejecutar plan de mantenimiento de luminarias con inventario de luminarias, cronograma de mantenimiento y formatos de inspección Capacitar al personal en autocuidado de la salud visual (pausas activas) Documentar e implementar un Plan de vigilancia epidemiológica de salud visual	Ninguno

ANEXO 8. MARCO NORMATIVO

LEY 9 DE 1979
(enero 24)
Diario Oficial No. 35308, del 16 de julio de 1979

NOTA IMPORTANTE

<NOTA: Esta Ley no incluye análisis de vigencia por modificaciones normativas, ni análisis de vigencia por jurisprudencia constitucional.>

Por haber salido publicada incompleta en la edición número 35193 del día
lunes
5 de febrero de 1979, se inserta debidamente corregida la Ley 9 de 1979 en la
presente edición.

por la cual se dictan Medidas Sanitarias

EL CONGRESO DE COLOMBIA

DECRETA:

TITULO I.
DE LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

Objeto.

ARTICULO 1o. Para la protección del Medio Ambiente la presente Ley establece:

- a) Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar u mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana;
- b) Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.

ARTICULO 105. En todos los lugares de trabajo habrá iluminación suficiente, en cantidad y calidad, para prevenir efectos nocivos en la salud de los trabajadores y para garantizar adecuadas condiciones de visibilidad y seguridad.

ARTICULO 106. El Ministerio de salud determinará los niveles de ruido, vibración y cambios de presión a que puedan estar expuestos los trabajadores.

ARTICULO 107. Se prohíben métodos o condiciones de trabajo con sobrecargo o pérdida excesiva de calor que puedan causar efectos nocivos a la salud de los trabajadores.

ARTICULO 108. En los lugares de trabajo donde existan condiciones o métodos que puedan afectar la salud de los trabajadores por frío o calor, deberán adoptarse todas las medidas necesarias para controlar y mantener los factores de intercambio colórico entre el ambiente y el organismo del trabajador, dentro de límites que establezca la reglamentación de la presente Ley.

ARTICULO 109. En todos los lugares de trabajo deberán tener ventilación para garantizar el suministro de aire limpio y fresco, en forma permanente y en cantidad suficiente.

De los valores límites en lugares de trabajo.

ARTICULO 110. El Ministerio de Salud fijará los valores límites aceptables para concentraciones de sustancias, en el aire o para condiciones ambientales en los lugares de trabajo, los niveles máximos de exposición a que puedan estar sujetos los trabajadores.

De la organización de la salud ocupacional en los lugares de trabajo.

ARTICULO 111. En todo lugar de trabajo se establecerá un programa de Salud Ocupacional, dentro del cual se efectúen actividades destinadas a prevenir los accidentes y las enfermedades relacionadas con el trabajo. Corresponde al Ministerio de Salud dictar las normas sobre organización y funcionamiento de los programas de salud ocupacional. Podrá exigirse la creación de comités de medicina, higiene y seguridad industrial con representación de empleadores y trabajadores.

De la seguridad industrial.

Maquinarias, equipos y herramientas.

ARTICULO 193. El uso de los espacios determinará el área a cubrir, la clase y calidad de los materiales a usar en cada piso según los criterios que al efecto determine la autoridad competente.

ARTICULO 194. Los pisos se proveerán de sistemas que faciliten el drenaje de los líquidos que se puedan acumular en ellos, cuando así lo requieran.

Muros y techos.

ARTICULO 195. El uso de cada espacio determinará el área que se debe cubrir en los muros y techos, según los criterios que al efecto determine la autoridad competente.

Iluminación y ventilación.

ARTICULO 196. La iluminación y ventilación de los espacios de las edificaciones serán adecuados a su uso, siguiendo los criterios de las reglamentaciones correspondientes.

ARTICULO 197. Todos los servicios sanitarios tendrán sistemas de ventilación adecuados.

De las basuras.

ARTICULO 198. Toda edificación estará dotada de un sistema de almacenamiento de basuras que impida el acceso y la proliferación de insectos, roedores y otras plagas.

ARTICULO 199. Los recipientes para almacenamiento de basuras serán de material impermeable, provistos de tapa y lo suficientemente livianos para manipularlos con facilidad.

ARTICULO 200. El Ministerio de Salud o la entidad delegada reglamentará sobre los métodos de incineración de basuras en las edificaciones.

De la protección contra roedores y otras plagas.

ARTICULO 201. El Ministerio de Salud o la entidad delegada reglamentará el control de roedores y otras plagas.

Para mayor información siga el siguiente Link:

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf



MINISTERIO DEL TRABAJO

DECRETO NÚMERO 1072 DE 2015
(26 MAY 2015)

VERSIÓN ACTUALIZADA OCTUBRE DE 2017

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA,

En ejercicio de las facultades que le confiere el numeral [11 del artículo 189 de la Constitución Política](#), y

CONSIDERANDO:

Que la producción normativa ocupa un espacio central en la implementación de políticas públicas, siendo el medio a través del cual se estructuran los instrumentos jurídicos que materializan en gran parte las decisiones del Estado.

Que la racionalización y simplificación del ordenamiento jurídico es una de las principales herramientas para asegurar la eficiencia económica y social del sistema legal y para afianzar la seguridad jurídica.

Que constituye una política pública gubernamental la simplificación y compilación orgánica del sistema nacional regulatorio.

Que la facultad reglamentaria incluye la posibilidad de compilar normas de la misma naturaleza.

Que por tratarse de un decreto compilatorio de normas reglamentarias preexistentes, las mismas no requieren de consulta previa alguna, dado que las normas fuente cumplieron al momento de su expedición con las regulaciones vigentes sobre la materia.

Que la tarea de compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario implica, en algunos casos, la simple actualización de la normativa compilada, para que se ajuste a la realidad institucional y a la normativa vigente, lo cual conlleva, en aspectos puntuales, el ejercicio formal de la facultad reglamentaria.

Que en virtud de sus características propias, el contenido material de este decreto guarda correspondencia con el de los decretos compilados; en consecuencia, no puede predicarse el decaimiento de las resoluciones, las circulares y demás actos administrativos expedidos por distintas autoridades administrativas con fundamento en las facultades derivadas de los decretos compilados.

Que la compilación de que trata el presente decreto se contrae a la normatividad vigente al momento de su expedición, sin perjuicio de los efectos ultractivos de disposiciones derogadas a la fecha, de conformidad con el [artículo 38 de la Ley 153 de 1887](#).

Que por cuanto este decreto constituye un ejercicio de compilación de reglamentaciones preexistentes, los considerandos de los decretos fuente se entienden incorporados a su

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

VERSIÓN ACTUALIZADA OCTUBRE DE 2017

CAPÍTULO 6

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Artículo 2.2.4.6.1. Objeto y campo de aplicación. El presente capítulo tiene por objeto definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión.

[\(Decreto 1443 de 2014, art. 1\)](#)

Artículo 2.2.4.6.2. Definiciones. Para los efectos del presente capítulo se aplican las siguientes definiciones:

1. Acción correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.
2. Acción de mejora: Acción de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), para lograr mejoras en el desempeño de la organización en la seguridad y la salud en el trabajo de forma coherente con su política.
3. Acción preventiva: Acción para eliminar o mitigar la(s) causa(s) de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.
4. Actividad no rutinaria: Actividad que no forma parte de la operación normal de la organización o actividad que la organización ha determinado como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución.
5. Actividad rutinaria: Actividad que forma parte de la operación normal de la organización, se ha planificado y es estandarizable.
6. Alta dirección: Persona o grupo de personas que dirigen y controlan una empresa.
7. Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.
8. Autorreporte de condiciones de trabajo y salud: Proceso mediante el cual el trabajador o contratista reporta por escrito al empleador o contratante las condiciones adversas de seguridad y salud que identifica en su lugar de trabajo.
9. Centro de trabajo: Se entiende por Centro de Trabajo a toda edificación o área a cielo abierto destinada a una actividad económica en una empresa determinada.
10. Ciclo PHVA: Procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo a través de los siguientes pasos:

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

VERSIÓN ACTUALIZADA OCTUBRE DE 2017

2. Proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores, mediante la mejora continua del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la empresa; y
3. Cumplir la normatividad nacional vigente aplicable en materia de riesgos laborales.

[\(Decreto 1443 de 2014, art. 7\)](#)

Artículo 2.2.4.6.8. Obligaciones de los empleadores. El empleador está obligado a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, acorde con lo establecido en la normatividad vigente.

Dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la empresa, el empleador tendrá entre otras, las siguientes obligaciones:

1. Definir, firmar y divulgar la política de Seguridad y Salud en el Trabajo a través de documento escrito, el empleador debe suscribir la política de seguridad y salud en el trabajo de la empresa, la cual deberá proporcionar un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de seguridad y salud en el trabajo.
2. Asignación y Comunicación de Responsabilidades: Debe asignar, documentar y comunicar las responsabilidades específicas en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) a todos los niveles de la organización, incluida la alta dirección.
3. Rendición de cuentas al interior de la empresa: A quienes se les hayan delegado responsabilidades en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), tienen la obligación de rendir cuentas internamente en relación con su desempeño. Esta rendición de cuentas se podrá hacer a través de medios escritos, electrónicos, verbales o los que sean considerados por los responsables. La rendición se hará como mínimo anualmente y deberá quedar documentada.
4. Definición de Recursos: Debe definir y asignar los recursos financieros, técnicos y el personal necesario para el diseño, implementación, revisión evaluación y mejora de las medidas de prevención y control, para la gestión eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo y también, para que los responsables de la seguridad y salud en el trabajo en la empresa, el Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo según corresponda, puedan cumplir de manera satisfactoria con sus funciones.
5. Cumplimiento de los Requisitos Normativos Aplicables: Debe garantizar que opera bajo el cumplimiento de la normatividad nacional vigente aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo, en armonía con los estándares mínimos del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad del Sistema General de Riesgos Laborales de que trata el [artículo 14 de la Ley 1562 de 2012](#).
6. Gestión de los Peligros y Riesgos: Debe adoptar disposiciones efectivas para desarrollar las medidas de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y establecimiento de controles que prevengan daños en la salud de los trabajadores y/o contratistas, en los equipos e instalaciones.
7. Plan de Trabajo Anual en SST: Debe diseñar y desarrollar un plan de trabajo anual para alcanzar cada uno de los objetivos propuestos en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual debe identificar claramente metas, responsabilidades, recursos y cronograma de actividades, en concordancia con los

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

VERSIÓN ACTUALIZADA OCTUBRE DE 2017

estándares mínimos del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad del Sistema General de Riesgos Laborales.

8. Prevención y Promoción de Riesgos Laborales: El empleador debe implementar y desarrollar actividades de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, así como de promoción de la salud en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), de conformidad con la normatividad vigente.

9. Participación de los Trabajadores: Debe asegurar la adopción de medidas eficaces que garanticen la participación de todos los trabajadores y sus representantes ante el Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de la política y también que estos últimos funcionen y cuenten con el tiempo y demás recursos necesarios, acorde con la normatividad vigente que les es aplicable.

Así mismo, el empleador debe informar a los trabajadores y/o contratistas, a sus representantes ante el Comité Paritario o el Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo, según corresponda de conformidad con la normatividad vigente, sobre el desarrollo de todas las etapas del Sistema de Gestión de Seguridad de la Salud en el Trabajo SG-SST e igualmente, debe evaluar las recomendaciones emanadas de estos para el mejoramiento del SG-SST.

El empleador debe garantizar la capacitación de los trabajadores en los aspectos de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las características de la empresa, la identificación de peligros, la evaluación y valoración de riesgos relacionados con su trabajo, incluidas las disposiciones relativas a las situaciones de emergencia, dentro de la jornada laboral de los trabajadores directos o en el desarrollo de la prestación del servicio de los contratistas;

10. Dirección de la Seguridad y Salud en el Trabajo–SST en las Empresas: Debe garantizar la disponibilidad de personal responsable de la seguridad y la salud en el trabajo, cuyo perfil deberá ser acorde con lo establecido con la normatividad vigente y los estándares mínimos que para tal efecto determine el Ministerio del Trabajo quienes deberán, entre otras:

10.1 Planear, organizar, dirigir, desarrollar y aplicar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, y como mínimo una (1) vez al año, realizar su evaluación;

10.2 Informar a la alta dirección sobre el funcionamiento y los resultados del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, y;

10.3 Promover la participación de todos los miembros de la empresa en la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST; y

11. Integración: El empleador debe involucrar los aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo, al conjunto de sistemas de gestión, procesos, procedimientos y decisiones en la empresa.

PARÁGRAFO. Por su importancia, el empleador debe identificar la normatividad nacional aplicable del Sistema General de Riesgos Laborales, la cual debe quedar plasmada en una matriz legal que debe actualizarse en la medida que sean emitidas nuevas disposiciones aplicables a la empresa.

[\(Decreto 1443 de 2014, art. 8\)](#)

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

VERSIÓN ACTUALIZADA OCTUBRE DE 2017

las actividades a realizar, que incluya entre otros, la identificación y el control de peligros y riesgos en su trabajo y la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

[\(Decreto 1443 de 2014, art. 11\)](#)

Artículo 2.2.4.6.12. Documentación. El empleador debe mantener disponibles y debidamente actualizados entre otros, los siguientes documentos en relación con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST:

1. La política y los objetivos de la empresa en materia de seguridad y salud en el trabajo SST, firmados por el empleador;
2. Las responsabilidades asignadas para la implementación y mejora continua del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo SG-SST;
3. La identificación anual de peligros y evaluación y valoración de los riesgos:
4. El informe de las condiciones de salud, junto con el perfil sociodemográfico de la población trabajadora y según los lineamientos de los programas de vigilancia epidemiológica en concordancia con los riesgos existentes en la organización;
5. El plan de trabajo anual en seguridad y salud en el trabajo - SST de la empresa, firmado por el empleador y el responsable del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST;
6. El programa de capacitación anual en seguridad y salud en el trabajo - SST, así como de su cumplimiento incluyendo los soportes de inducción, reinducción y capacitaciones de los trabajadores dependientes, contratistas, cooperados y en misión;
7. Los procedimientos e instructivos internos de seguridad y salud en el trabajo;
8. Registros de entrega de equipos y elementos de protección personal;
9. Registro de entrega de los protocolos de seguridad, de las fichas técnicas cuando aplique y demás instructivos internos de seguridad y salud en el trabajo;
10. Los soportes de la convocatoria, elección y conformación del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo y las actas de sus reuniones o la delegación del Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo y los soportes de sus actuaciones;
11. Los reportes y las investigaciones de los incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales de acuerdo con la normatividad vigente;
12. La identificación de las amenazas junto con la evaluación de la vulnerabilidad y sus correspondientes planes de prevención, preparación y respuesta ante emergencias;
13. Los programas de vigilancia epidemiológica de la salud de los trabajadores, incluidos los resultados de las mediciones ambientales y los perfiles de salud arrojados por los monitoreos biológicos, si esto último aplica según priorización de los riesgos.

En el caso de contarse con servicios de médico especialista en medicina laboral o del trabajo, según lo establecido en la normatividad vigente, se deberá tener documentado lo anterior y los resultados individuales de los monitoreos biológicos;

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

VERSIÓN ACTUALIZADA OCTUBRE DE 2017

14. Formatos de registros de las inspecciones a las instalaciones, máquinas o equipos ejecutadas;

15. La matriz legal actualizada que contemple las normas del Sistema General de Riesgos Laborales que le aplican a la empresa; y

16. Evidencias de las gestiones adelantadas para el control de los riesgos prioritarios.

PARÁGRAFO 1. Los documentos pueden existir en papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía, o una combinación de estos y en custodia del responsable del desarrollo del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

PARÁGRAFO 2. La documentación relacionada con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - SG-SST, debe estar redactada de manera tal, que sea clara y entendible por las personas que tienen que aplicarla o consultarla. Igualmente, debe ser revisada y actualizada cuando sea necesario difundirse y ponerse a disposición de todos los trabajadores, en los apartes que les compete.

PARÁGRAFO 3. El trabajador tiene derecho a consultar los registros relativos a su salud solicitándolo al médico responsable en la empresa, si lo tuviese, o a la institución prestadora de servicios de seguridad y salud en el trabajo que los efectuó. En todo caso, se debe garantizar la confidencialidad de los documentos, acorde con la normatividad legal vigente.

[\(Decreto 1443 de 2014, art. 12\)](#)

Artículo 2.2.4.6.13. Conservación de los documentos. El empleador debe conservar los registros y documentos que soportan el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST de manera controlada, garantizando que sean legibles, fácilmente identificables y accesibles, protegidos contra daño, deterioro o pérdida. El responsable del SG-SST tendrá acceso a todos los documentos y registros exceptuando el acceso a las historias clínicas ocupacionales de los trabajadores cuando no tenga perfil de médico especialista en seguridad y salud en el trabajo. La conservación puede hacerse de forma electrónica de conformidad con lo establecido en el presente capítulo siempre y cuando se garantice la preservación de la información.

Los siguientes documentos y registros, deben ser conservados por un periodo mínimo de veinte (20) años, contados a partir del momento en que cese la relación laboral del trabajador con la empresa:

1. Los resultados de los perfiles epidemiológicos de salud de los trabajadores, así como los conceptos de los exámenes de ingreso, periódicos y de retiro de los trabajadores, en caso que no cuente con los servicios de médico especialista en áreas afines a la seguridad y salud en el trabajo;

2. Cuando la empresa cuente con médico especialista en áreas afines a la seguridad y salud en el trabajo, los resultados de exámenes de ingreso, periódicos y de egreso, así como los resultados de los exámenes complementarios tales como paraclínicos, pruebas de monitoreo biológico, audiometrías, espirometrías, radiografías de tórax y en general, las que se realicen con el objeto de monitorear los efectos hacia la salud de la exposición a peligros y riesgos; cuya reserva y custodia está a cargo del médico correspondiente;

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

VERSIÓN ACTUALIZADA OCTUBRE DE 2017

3. Resultados de mediciones y monitoreo a los ambientes de trabajo, como resultado de los programas de vigilancia y control de los peligros y riesgos en seguridad y salud en el trabajo;

4. Registros de las actividades de capacitación, formación y entrenamiento en seguridad y salud en el trabajo; y,

5. Registro del suministro de elementos y equipos de protección personal.

Para los demás documentos y registros, el empleador deberá elaborar y cumplir con un sistema de archivo o retención documental, según aplique, acorde con la normatividad vigente y las políticas de la empresa.

[\(Decreto 1443 de 2014, art. 13\)](#)

Artículo 2.2.4.6.14. Comunicación. El empleador debe establecer mecanismos eficaces para:

1. Recibir, documentar y responder adecuadamente a las comunicaciones internas y externas relativas a la seguridad y salud en el trabajo;

2. Garantizar que se dé a conocer el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST a los trabajadores y contratistas; y,

3. Disponer de canales que permitan recolectar inquietudes, ideas y aportes de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo para que sean consideradas y atendidas por los responsables en la empresa.

[\(Decreto 1443 de 2014, art. 14\)](#)

Artículo 2.2.4.6.15. Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.

El empleador o contratante debe aplicar una metodología que sea sistemática, que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo y todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación y vinculación, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer los controles necesarios, realizando mediciones ambientales cuando se requiera.

Los panoramas de factores de riesgo se entenderán como identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.

PARÁGRAFO 1. La identificación de peligros y evaluación de los riesgos debe ser desarrollada por el empleador o contratante con la participación y compromiso de todos los niveles de la empresa. Debe ser documentada y actualizada como mínimo de manera anual.

También se debe actualizar cada vez que ocurra un accidente de trabajo mortal o un evento catastrófico en la empresa o cuando se presenten cambios en los procesos, en las instalaciones en la maquinaria o en los equipos.

Para mayor información véase el siguiente Link:

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Octubre+de+2017.pdf/e85f8008-7886-2d70-f894-112075f0c8da>

RESOLUCIÓN 2400 DE 1979

(mayo 22)

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

EL MINISTRO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

en uso de las facultades que le confiere el Artículo 348 del Código Sustantivo del Trabajo, el Artículo 10 del Decreto No. 13 de Enero 4 de 1967 y el Decreto No. 062 de Enero 16 de 1976, reorgánico del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social,

RESUELVE:

TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

CAPÍTULO I. CAMPO DE APLICACIÓN.

ARTÍCULO 1o. Las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad reglamentadas en la presente Resolución, se aplican a todos los establecimientos de trabajo, sin perjuicio de las reglamentaciones especiales que se dicten para cada centro de trabajo en particular, con el fin de preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades profesionales, para lograr las mejores condiciones de higiene y bienestar de los trabajadores en sus diferentes actividades.

CAPÍTULO II. OBLIGACIONES DE LOS PATRONOS.

ARTÍCULO 2o. Son obligaciones del Patrono:

- a) Dar cumplimiento a lo establecido en la presente Resolución, y demás normas legales en Medicina, Higiene y Seguridad Industrial, elaborar su propia reglamentación, y hacer cumplir a los trabajadores las obligaciones de Salud Ocupacional que les correspondan.
- b) Proveer y mantener el medio ambiente ocupacional en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, de acuerdo a las normas establecidas en la presente Resolución.
- c) Establecer un servicio médico permanente de medicina industrial, en aquellos establecimientos que presenten mayores riesgos de accidentes y enfermedades

profesionales, a juicio de los encargados de la salud Ocupacional del Ministerio, debidamente organizado para practicar a todo su personal los exámenes psicofísicos, exámenes periódicos y asesoría médicolaboral y los que se requieran de acuerdo a las circunstancias; además llevar una completa estadística médicosocial.

d) Organizar y desarrollar programas permanentes de Medicina preventiva, de Higiene y Seguridad Industrial y crear los Comités paritarios (patronos y trabajadores) de Higiene y Seguridad que se reunirán periódicamente, levantando las Actas respectivas a disposición de la Dirección de Salud Ocupacional.

e) El Comité de Higiene y Seguridad deberá intervenir en la elaboración del Reglamento de Higiene y Seguridad, o en su defecto un representante de la Empresa y otro de los trabajadores en donde no exista sindicato.

f) Aplicar y mantener en forma eficiente los sistemas de control necesarios para protección de los trabajadores y de la colectividad contra los riesgos profesionales y condiciones o contaminantes ambientales originados en las operaciones y procesos de trabajo.

g) Suministrar instrucción adecuada a los trabajadores antes de que se inicie cualquier ocupación, sobre los riesgos y peligros que puedan afectarles, y sobre la forma, métodos y sistemas que deban observarse para prevenirlos o evitarlos.

CAPITULO III.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.

ARTÍCULO 3o. Son obligaciones de los trabajadores:

a) Dar cumplimiento a las obligaciones que les correspondan en materia de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial, de acuerdo con las normas legales y la reglamentación que establezca el patrono en concordancia con el literal a) del Artículo anterior.

b) Utilizar y mantener adecuadamente las instalaciones de la Empresa, los elementos de trabajo, los dispositivos para control de riesgos y los equipos de protección personal que el patrono suministre, y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo.

c) Abstenerse de operar sin la debida autorización vehículos, maquinarias o equipos distinto a los que les han sido asignados.

d) Dar aviso inmediato a sus superiores sobre la existencia de condiciones defectuosos, o fallas en las instalaciones, maquinarias, procesos y operaciones de trabajo, y sistemas de control de riesgos.

e) Acatar las indicaciones de los servicios de Medicina Preventiva y Seguridad Industrial de la Empresa, y en caso necesario utilizar prontamente los servicios de primeros auxilios.

f) No introducir bebidas u otras sustancias no autorizadas en los lugares o centros de trabajo ni presentarse en los mismos bajo los efectos de sustancias embriagantes, estupefacientes o alucinógenas; y comportarse en forma responsable y seria en la ejecución de sus labores.

TÍTULO II. DE LOS INMUEBLES DESTINADOS A ESTABLECIMIENTOS DE TRABAJO.

CAPÍTULO I. EDIFICIOS Y LOCALES.

ARTÍCULO 4o. Todos los edificios destinados a establecimientos industriales, temporales o permanentes, serán de construcción segura y firme para evitar el riesgo de desplome; los techos o cerchas de estructura metálica, presentarán suficiente resistencia a los efectos del viento, y a su propia carga; los cimientos y pisos presentarán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas para las cuales han sido calculados, y ningún cimiento o piso será sobrecargado por encima de la carga normal; el factor de seguridad para el acero estructural con referencia a la carga de rotura, será por lo menos de cuatro (4) para las cargas estáticas, y por lo menos de seis (6) para las cargas vivas o dinámicas, y será correspondientemente más alto para otros materiales; además se dispondrá de un margen suficiente para situaciones anormales.

PARÁGRAFO. Las edificaciones permanentes o temporales para fines de industria, comercio o servicios, tendrán su extensión superficial en correcta relación con las labores, procesos u operaciones propias de las actividades desarrolladas, y con el número de trabajadores para evitar acumulación excesiva, hacinamiento o distribución inadecuada que impliquen riesgos para la salud.

ARTÍCULO 5o. Las edificaciones de los lugares de trabajo permanentes o transitorios, sus instalaciones, vías de tránsito, servicios higienicosanitarios y demás dependencias deberán estar contruidos y conservadas en forma tal que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores y del público en general.

PARÁGRAFO. Las instalaciones, máquinas, aparatos, equipos, canalizaciones y dispositivos complementarios de los servicios de agua potable, desagüe, gas industrial, tuberías de flujo, electricidad, ventilación, calefacción, refrigeración, deberán reunir los requisitos exigidos por las reglamentaciones vigentes, o que al efecto se dicten sobre la materia.

ARTÍCULO 6o. En la construcción, reformas o modificaciones de los inmuebles destinados a establecimientos de trabajo, se deberán tener en cuenta, además de los requisitos exigidos en el artículo quinto, los corredores, pasadizos, pasillos,

de los mismos, disposición y funcionamiento, será de tal forma que ofrezca absolutas garantías de seguridad.

ARTÍCULO 76. Los cocinas instaladas en hospitales, hoteles, restaurantes, escuelas, fuentes de soda y otros sitios de trabajo que no tengan ventilación natural adecuada, se ventilarán mecánicamente, extrayendo aire a razón de treinta (30) cambios por hora como mínimo. Cualquiera que sea el sistema de ventilación general, deberán instalarse campanas de aspiración.

ARTÍCULO 77. CUANDO SE OPERE CON SUBSTANCIAS IRRITANTES Y NOCIVAS, SERÁ NECESARIA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE VENTILACIÓN LOCAL EXHAUSTIVAS. Requieren estos sistemas las operaciones de: pintura a pistola, soldadura en espacios cerrados, limpieza abrasiva con arena, metalizado, molienda de material seco, desmoldeo de piezas fundidas, preparación de arena de moldeo, galvanoplastia, recubrimiento metálico, desengrasado con solventos orgánicos, limpieza de metales en tanques, secado de materiales silíceos, tamizado de materiales, envase y empaque de sustancias nocivas, pulimento de piezas, fusión de plomo, cadmio, etc, manipulación de sustancias radiactivas en polvo, etc. Todas las demás operaciones que la División de Salud Ocupacional, las clasifique como nocivas.

ARTÍCULO 78. LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN SE MANTENDRÁN EN TODO MOMENTO EN CONDICIONES DE PERFECTO FUNCIONAMIENTO. Los colectores que retienen las sustancias molestas o nocivas y que evitan su dispersión en la atmósfera general, serán descargados o renovados con la frecuencia debida para lograr una buena operación. Los materiales recogidos en los colectores se dispondrán de tal manera, que no constituyan peligro para la salud del personal.

CAPITULO III. DE LA ILUMINACIÓN.

ARTÍCULO 79. Todos los lugares de trabajo tendrán la iluminación adecuada e indispensable de acuerdo a la clase de labor que se realice según la modalidad de la industria; a la vez que deberán satisfacer las condiciones de seguridad para todo el personal. La iluminación podrá ser natural o artificial, o de ambos tipos. La iluminación natural debe disponer de una superficie de iluminación (ventanas, claraboyas lumbreras, tragaluces, techos en diente de serrucho, etc.) proporcional a la del local y clase de trabajo que se ejecute, complementándose cuando sea necesario con luz artificial. Cuando no sea factible la iluminación natural, se optará por la artificial en cualquiera de sus formas y deberá instalarse de modo que:

- a. No produzca deslumbramientos, causa de reflexión del foco luminoso en la superficie de trabajo o foco luminoso en la línea de visión.
- b. No produzca viciamiento de la atmósfera del local, ni ofrezca peligro de incendio o sea perjudicial para la salud de los trabajadores.

PARÁGRAFO. El número de focos, su distribución e intensidad estará en relación con la altura, superficie del local y de acuerdo al trabajo que se realice.

ARTÍCULO 80. Se procurará que el trabajador no sufra molestias por la iluminación solar directa; para este fin es indispensable utilizar un vidrio difusor, con coloración apropiada u otro dispositivo que evite el resplandor.

ARTÍCULO 81. Cuando se use iluminación suplementaria para las máquinas o aparatos, se ha de tener cuidado de que tengan su pantalla adecuada siempre que no den lugar a la proyección de contrastes de luz y sombra.

ARTÍCULO 82. Los lugares de trabajo dentro del establecimiento, que ofrezcan mayor peligro de accidente deberán estar suficientemente iluminados, especialmente en aquellas operaciones o procesos en donde se manejen o funcionen máquinas prensas, troqueladoras, cizallas, trituradoras, inyectoras, extrusoras, sierras, etc.

ARTÍCULO 83. Se deberán tener en cuenta los niveles mínimos de intensidad de iluminación, ya sean medidas en Lux o en Bujías /pié, de conformidad con la siguiente tabla:

- a. Para trabajos que necesiten diferenciación de detalles extremadamente finos, con muy poco contraste y durante largos periodos de tiempo de 1.000 a 1.000 Lux.
- b. Para diferenciación de detalles finos, con un grado regular de contraste y largos periodos de tiempo de 500 a 1.000 Lux.
- c. Cuando se necesita diferenciación moderada de detalles la intensidad de iluminación será de 300 a 500 Lux.
- d. Para trabajos con poca diferenciación de detalles la iluminación será de 150 a 250 Lux.
- e. En trabajos ocasionales que no requieren observación de tallada la intensidad de iluminación será de 100 a 200 Lux.
- f. Zonas de almacenamiento, pasillos para circulación de personal, etc. con intensidad de iluminación de 200 Lux.
- g. Garajes, reparación de vehículos con iluminación de 1000 Lux.
- h. Cuartos para cambios de ropas, con intensidad de 200 Lux.
- i. Trabajo regular de oficina, con intensidad de 1.500 Lux.
- j. Corredores, con intensidad de iluminación de 200 Lux.
- k. Sanitarios, con intensidad de iluminación de 300 Lux.

I. Bodegas, con intensidad de iluminación de 200 Lux.

PARÁGRAFO. Para los efectos de esta tabla, la unidad de medida será el Lux, que se define como la intensidad producida en una superficie por una bujía estandar colocada a un metro de distancia. La unidad de iluminación más empleada es la BUJIPIE, que se define como la iluminación que recibe una superficie de un pié cuadrado, en la cual se distribuye un flujo de un Lumen Una bujíapié equivale a 10,76 Lux.

ARTÍCULO 84. Todas las ventanas, tragaluces, lumbreras, claraboyas y orificios por donde deba entrar la luz solar, así como las pantallas, lámparas fluorescentes, etc. deberán conservarse limpios y libres de obstrucciones.

PARÁGRAFO. Las ventanas, tragaluces, etc., se dispondrán en tal forma que la iluminación natural se reparta uniformemente en los lugares de trabajo, instalándose cuando sea necesario, dispositivos que impidan el deslumbramiento.

ARTÍCULO 85. La iluminación general de tipo artificial debe ser uniforme y distribuida adecuadamente de tal manera que se eviten sombras intensas, contrastes violentos y deslumbramientos.

PARÁGRAFO 1o. La relación entre los valores mínimo y máximo de iluminación, medida en lux, no será inferior a 0.8 para asegurar la uniformidad de iluminación de los lugares de trabajo.

PARÁGRAFO 2o. Cuando en determinado trabajo se requiera iluminación intensa, ésta se obtendrá mediante combinación de la iluminación general y la iluminación local complementaria, que se instalará de acuerdo con el trabajo que se va a ejecutar.

ARTÍCULO 86. En los establecimientos de trabajo en donde se ejecutan labores nocturnas, deberá instalarse un sistema de iluminación de emergencia en las escaleras y salidas auxiliares. Este sistema se instalará igualmente en los sitios de trabajo que no tengan iluminación natural.

ARTÍCULO 87. SE DEBERÁ TENER EN CUENTA LA CALIDAD Y LA INTENSIDAD DE LA ILUMINACIÓN PARA CADA TIPO DE TRABAJO. La calidad de la iluminación se referirá a la distribución espectral, brillos, contrastes, color, etc. La cantidad de iluminación se referirá al tamaño forma del objeto, al contraste, al tiempo disponible para ver el objeto, etc.

PARÁGRAFO 1o. En todo lugar de trabajo se deberá disponer de adecuada iluminación, manteniendo dentro de los límites necesarios los niveles de intensidad, relaciones de brillantes, contrastes de color y reducción de destellos o resplandores para prevenir efectos adversos en los trabajadores y conservar apropiadas condiciones ambientales de visibilidad y seguridad.

PARÁGRAFO 2o. En los locales de trabajo se permitirá el uso de lámparas fluorescentes, siempre que se elimine el efecto estroboscópico.

Para Mayor información veasé el siguiente Link:

<https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

RESOLUCIÓN NÚMERO No 18 0540

() **13 0 MAR. 2010**

Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones.

EL MINISTRO DE MINAS Y ENERGIA

En ejercicio de sus facultades legales, en especial las que le confiere la Ley 697 de 2001, el Decreto 070 de 2001, el Decreto 2424 de 2006, el Decreto 2501 del 2007 y el Decreto 3450 de 2008 y,

CONSIDERANDO

Que el Ministerio de Minas y Energía expidió el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP-, mediante Resolución 18 1331 del 6 de agosto de 2009.

Que producto del análisis y dinámica del Reglamento Técnico se requiere aclarar algunos requisitos de productos, realizar ajustes de redacción para facilitar su aplicación, así como reenumerar tablas y figuras, a fin de que los requisitos establecidos sean de fácil identificación. Adicionalmente se hace necesario expedir en un solo documento el Anexo General con el objeto de facilitar su consulta.

Que se han presentado dificultades en la certificación de los productos objeto de reglamento, por la carencia de laboratorios acreditados lo cual ha generado que a la fecha no se cuente con productos certificados bajo RETILAP. Por esta razón se requiere establecer mecanismos transitorios tanto para el sistema de certificación de productos, como para el tipo de certificados aceptados para demostrar la conformidad.

Que por lo anterior, se expidió la Resolución 18 0265 del 19 de febrero de 2010, mediante la cual se aplazó la entrada en vigencia del RETILAP hasta el 1 de abril de 2010.

Que de conformidad con lo dispuesto en la Resolución 18 0265 de 2010, el Ministerio de Minas y Energía publicó en su página Web, la propuesta de modificación y convocó a los interesados a participar en la discusión y aclaración del RETILAP; para lo cual se llevaron a cabo mesas de trabajo durante los días 9,10 y 11 de marzo de 2010.

EN



"Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones".

Que teniendo en cuenta que todo Reglamento Técnico debe cumplir el requisito denominado "*Redundancia y compatibilidad de reglamentos*", que radica en verificar que no exista mas de un reglamento vigente que regule la materia objeto del mismo, se incluye en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, lo dispuesto en el Decreto 3450 de 2008 consistente en el establecimiento de la eficacia lumínica mínima aceptable y la vida útil mínima de las fuentes luminosas de mayor uso en el País.

Por lo anterior,

RESUELVE

Artículo 1º. Modificar el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP- expedido mediante Resolución No. 181331 del 6 de agosto de 2009.

Artículo 2º. A partir de la vigencia de la presente Resolución el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, será el contenido en el Anexo General de la presente Resolución el cual forma parte integral de este acto administrativo.

Artículo 3º. El Anexo General expedido mediante la presente Resolución sustituye el adoptado mediante Resolución 18 1331 del 6 de agosto de 2009.

Artículo 4º. La eficacia mínima, vida útil y demás requisitos técnicos de las fuentes de iluminación que deben sustituir a las fuentes de baja eficacia lumínica son los establecidos en el anexo general de la presente Resolución.

Artículo 5º. Las demás disposiciones y considerandos de la resolución 181331 de agosto 6 de 2009 continúan vigentes.

Artículo 6º. La presente Resolución rige a partir la fecha de su publicación en el Diario Oficial y deroga el anexo General de la Resolución 181331 de 2009.

Publíquese y Cúmplase

Dada en Bogotá, D. C.,

13 0 MAR. 2010

HERNAN MARTINEZ TORRES
Ministro de Minas y Energía



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

ANEXO GENERAL

**REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y
ALUMBRADO PÚBLICO.
RETILAP**

2010

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

CAPÍTULO 4

DISEÑOS Y CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN INTERIOR.

SECCIÓN 410 REQUISITOS GENERALES DEL DISEÑO DE ALUMBRADO INTERIOR.

El diseño de la iluminación debe estar íntimamente ligado con el área que va a ser iluminada. Adicional a lo establecido en el Capítulo 2º, se deben en cuenta la forma y tamaño de los espacios, los colores y las reflectancias de las superficies del salón, la actividad a ser desarrollada, la disponibilidad de la iluminación natural y también los requerimientos estéticos requeridos por el cliente.

Para una adecuada iluminación se debe tener una estrecha interacción entre el diseñador de la iluminación y diseñadores y constructores de la edificación.

Los ítems más importantes que el diseñador necesita investigar antes iniciar un diseño de alumbrado interior son los siguientes:

- a) Conocer con detalles las actividades asociadas con cada espacio.
- b) Las exigencias visuales de cada puesto de trabajo y su localización.
- c) Las condiciones de reflexión de las superficies
- d) Los niveles de iluminancia e uniformidad requeridas
- e) La disponibilidad de la iluminación natural.
- f) El Control del deslumbramiento.
- g) Los requerimientos especiales en las propiedades de las luminarias, por el tipo de aplicación.
- h) Propiedades de las fuentes y luminarias, tales como: :
 - ⇒ El índice de reproducción del color, lo natural que aparecen los objetos bajo la luz.
 - ⇒ La temperatura del color, la apariencia de calidez o frialdad de la luz.
 - ⇒ El tamaño y forma de la fuente luminosa y de la luminaria..

410.1 NIVELES DE ILUMINACIÓN O ILUMINANCIAS Y DISTRIBUCIÓN DE LUMINANCIAS.

a) Niveles de Iluminancia. En lugares de trabajo se debe asegurar el cumplimiento de los niveles de iluminancia de la Tabla 440.1, adaptados de la norma ISO 8995 "Principles of visual ergonomics -- The lighting of indoor work systems".

El valor medio de iluminancia, relacionado en la citada tabla, debe considerarse como el objetivo de diseño y por lo tanto esta será la referencia para la medición en la recepción de un proyecto de iluminación.

En ningún momento durante la vida útil del proyecto la iluminancia promedio podrá ser superior al valor máximo o inferior al valor mínimo establecido en la Tabla 410.1. En la misma tabla se encuentran los valores máximos permitidos para el deslumbramiento (UGR).

TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD	UGR _L	NIVELES DE ILUMINANCIA (lx)		
		Mínimo.	Medio	Máximo
Áreas generales en las edificaciones				
Áreas de circulación, corredores	28	50	100	150
Escaleras, escaleras mecánicas	25	100	150	200
Vestidores, baños.	25	100	150	200
Almacenes, bodegas.	25	100	150	200
Talleres de ensamble				
Trabajo pesado, montaje de maquinaria pesada	25	200	300	500
Trabajo intermedio, ensamble de motores, ensamble de carrocerías de	22	300	500	750
Trabajo fino, ensamble de maquinaria electrónica y de oficina	19	500	750	1000
Trabajo muy fino, ensamble de instrumentos	16	1000	1500	2000

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Procesos químicos				
Procesos automáticos	--	50	100	150
Plantas de producción que requieren intervención ocasional	28	100	150	200
Áreas generales en el interior de las fábricas	25	200	300	500
Cuartos de control, laboratorios.	19	300	500	750
Industria farmacéutica	22	300	500	750
Inspección	19	500	750	1000
Balanceo de colores	16	750	1000	1500
Fabricación de llantas de caucho	22	300	500	750
Fábricas de confecciones				
Costura	22	500	750	1000
Inspección	16	750	1000	1500
Prensado	22	300	500	750
Industria eléctrica				
Fabricación de cables	25	200	300	500
Ensamble de aparatos telefónicos	19	300	500	750
Ensamble de devanados	19	500	750	1000
Ensamble de aparatos receptores de radio y TV	19	750	1000	1500
Ensamble de elementos de ultra precisión componentes electrónicos	16	1000	1500	2000
Industria alimenticia				
Áreas generales de trabajo	25	200	300	500
Procesos automáticos	--	150	200	300
Decoración manual, inspección	16	300	500	750
Fundición				
Pozos de fundición	25	150	200	300
Moldeado basto, elaboración basta de machos	25	200	300	500
Moldeo fino, elaboración de machos, inspección	22	300	500	750
Trabajo en vidrio y cerámica				
Zona de hornos	25	100	150	200
Recintos de mezcla, moldeo, conformado y estufas	25	200	300	500
Terminado, esmaltado, envidriado	19	300	500	750
Pintura y decoración	16	500	750	1000
Afilado, lentes y cristalería, trabajo fino	19	750	1000	1500
Trabajo en hierro y acero				
Plantas de producción que no requieren intervención manual	-	50	100	150
Plantas de producción que requieren intervención ocasional	28	100	150	250
Puestos de trabajo permanentes en plantas de producción	25	200	300	500
Plataformas de control e inspección	22	300	500	750
Industria del cuero				
Áreas generales de trabajo	25	200	300	500
Prensado, corte, costura y producción de calzado	22	500	750	1000
Clasificación, adaptación y control de calidad	19	750	1000	1500
Taller de mecánica y de ajuste				
Trabajo ocasional	25	150	200	300
Trabajo basto en banca y maquinado, soldadura	22	200	300	500
Maquinado y trabajo de media precisión en banco, máquinas generalmente automáticas	22	300	500	750
Maquinado y trabajo fino en banco, máquinas automáticas finas, inspección y ensayos	19	500	750	1000
Trabajo muy fino, calibración e inspección de partes pequeñas muy complejas	9	1000	1500	2000
Talleres de pintura y casetas de rociado				
Inmersión, rociado basto	25	200	300	500
Pintura ordinaria, rociado y terminado	22	300	500	750
Pintura fina, rociado y terminado	19	500	750	1000
Retoque y balanceo de colores	16	750	1000	1500
Fábricas de papel				
Elaboración de papel y cartón	25	200	300	500
Procesos automáticos	--	150	200	300
Inspección y clasificación	22	300	500	750
Trabajos de impresión y encuadernación de libros				
Recintos con máquinas de impresión	19	300	500	750
Cuartos de composición y lecturas de prueba	19	500	750	1000
Pruebas de precisión, retoque y grabado	16	750	1000	1500
Reproducción del color e impresión	19	1000	1500	2000
Grabado con acero y cobre	16	1500	2000	3000
Encuadernación	22	300	500	750
Decoración y estampado	19	500	750	1000
Industria textil				
Rompimiento de la paca, cardado, hilado	25	200	300	500
Giro, embobinado, enrollamiento peinado, tintura	22	300	500	750
Balanceo, rotación (conteos finos) entretejido, tejido	22	500	750	1000
Costura, desmonte o inspección	19	750	1000	1500

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Talleres de madera y fábricas de muebles				
Aserraderos	25	150	200	300
Trabajo en banco y montaje	25	200	300	500
Maquinado de madera	19	300	500	750
Terminado e inspección final	19	500	750	1000
Oficinas				
Oficinas de tipo general, mecanografía y computación	19	300	500	750
Oficinas abiertas	19	500	750	1000
Oficinas de dibujo	16	500	750	1000
Salas de conferencia	19	300	500	750
Centros de atención médica				
<i>Salas</i>				
Iluminación general	22	50	100	150
Examen	19	200	300	500
Lectura	16	150	200	300
Circulación nocturna	22	3	5	10
<i>Salas de examen</i>				
Iluminación general	19	300	500	750
Inspección local	19	750	1000	1500
<i>Terapia intensiva</i>				
Cabecera de la cama	19	30	50	100
Observación	19	200	300	500
Estación de enfermería	19	200	300	500
<i>Salas de operación</i>				
Iluminación general	19	500	750	1000
Iluminación local	19	10000	30000	100000
<i>Salas de autopsia</i>				
Iluminación general	19	500	750	1000
Iluminación local	--	5000	10000	15000
<i>Consultorios</i>				
Iluminación general	19	300	500	750
Iluminación local	19	500	750	1000
<i>Farmacia y laboratorios</i>				
Iluminación general	19	300	400	750
Iluminación local	19	500	750	1000
Almacenes				
<i>Iluminación general:</i>				
En grandes centros comerciales	19	500	750	1000
Ubicados en cualquier parte	22	300	500	750
Supermercados	19	500	750	1000
Colegios y centros educativos.				
<i>Salones de clase</i>				
Iluminación general	19	300	500	750
Tableros	19	300	500	750
Elaboración de planos	16	500	750	1000
<i>Salas de conferencias</i>				
Iluminación general	22	300	500	750
Tableros	19	500	750	1000
Bancos de demostración	19	500	750	1000
Laboratorios	19	300	500	750
Salas de arte	19	300	500	750
Talleres	19	300	500	750
Salas de asamblea	22	150	200	300

Tabla 410.1 Índice UGR máximo y Niveles de iluminancia exigibles para diferentes áreas y actividades

Fuente para UGR, Norma UNE EN 12464-1 de 2003.

Nota. Para lugares no contemplados en la citada tabla se deberán aplicar valores establecidos en la norma referenciada o la norma IESNA, para los mismos propósitos. En el evento que el espacio a iluminar no esté dentro de los comprendidos en la tabla o las normas referenciadas, el diseñador, con criterio profesional, podrá escoger de la tabla el que más se asimile a las condiciones del lugar y dejará evidencia del hecho.

b) Distribución de Luminancias. Corresponde a la sensación de claridad de una fuente de luz o un objeto iluminado, por lo tanto una buena distribución de luminancia, ayuda a la agudeza visual, sensibilidad al contraste y eficiencia de las funciones oculares. Por el contrario una inadecuada distribución de luminancias contribuye al deslumbramiento, a la fatiga por contrastes muy altos o a la monotonía por contrastes demasiado bajos.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Para lograr una buena distribución de luminancias es necesario tener en cuenta los valores de reflectancia de las superficies de techos, paredes, pisos y plano de trabajo, sin salirse de los límites considerados en las tablas. 430.2.2 a y 430.2.2b.

410.2 APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL.

Para disminuir el consumo de energías comerciales asociadas al alumbrado, en toda construcción que requiera iluminación para desarrollar cualquier tipo de actividad, se debe utilizar hasta donde sea posible la luz natural proporcionada por la energía radiante del sol, la cual está disponible a lo largo del día en forma directa o a través de la bóveda celeste.

La fuente de luz considerada para el cálculo del aprovechamiento de la luz natural es la bóveda celeste, y en su utilización deben aplicarse los siguientes criterios:

- a. Para el aprovechamiento de la luz natural se debe disponer en lo posible de ventanales y claraboyas que además del acondicionamiento ambiental y la ventilación del local, permiten el contacto visual y físico con el exterior, lo cuál contribuye al bienestar y satisfacción de los usuarios. El diseño de ventanas y aberturas como claraboyas, debe ser tenido en cuenta desde la etapa del diseño de la edificación y no dejar para que sea resuelta exclusivamente por los diseñadores de iluminación.
- b. Se debe evitar la luz directa del sol sobre los planos de trabajo, por su gran intensidad lumínica, que genera contrastes excesivos y causa deslumbramiento.
- c. Se debe aprovechar la luz natural mediante la difusión y reflexión de los rayos solares hacia los interiores, pues de lo contrario los ocupantes de los edificios tienden a eliminar totalmente el ingreso de luz solar y a reemplazarla por iluminación artificial,
- d. En un proyecto de iluminación, se debe conocer el potencial de luz natural, hacer una coordinación entre el alumbrado natural y artificial y, seleccionar el equipamiento para el control de la iluminación artificial y natural.
- e. Se debe tener conocimiento de la disponibilidad de luz exterior, tanto en sus niveles de radiación como en sus periodos de duración, de acuerdo a las horas de los días con cielos despejados, parcialmente despejados y cielos nublados. Para lo cual deben consultar las bases de datos con los registros de luz natural en forma regular de las diferentes regiones del país que tienen diferentes entidades.
- f. En el desarrollo preliminar del diseño de la edificación, cuando sea posible se debe procurar optimizar la orientación de las plantas de la edificación para permitir el acceso de la luz natural a la mayoría de los locales. Igualmente, en una etapa temprana de la construcción se debe considerar el diseño de los elementos que ayuden a captar, dirigir y distribuir la luz natural.
- g. Los diseños de la iluminación de interiores, las ventanas deben cumplir los siguientes objetivos:
 1. Maximizar la transmisión de luz por unidad de área de vidrio en la ventana.
 2. Controlar la penetración de luz directa del sol sobre el plano de trabajo.
 3. Controlar el contraste de claridad dentro del campo visual de los ocupantes, especialmente entre las ventanas y las paredes del local.
 4. Minimizar el efecto de reducción del ingreso de la intensidad luminosa debido al ángulo de incidencia de la luz (efecto de reducción por coseno). Esto significa que ventanales ubicados en la parte alta de los muros producen más iluminación que unos ventanales más bajos, aunque sean de la misma área.
 5. Minimizar el deslumbramiento de velo sobre los planos de trabajo, resultante de la visión directa de la fuente de luz en los ventanales superiores.
 6. Minimizar el calor diurno durante los días soleados, usando aleros o parasoles.

Para mayor información véase el siguiente link:

<https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/20729-7853.pdf>



MINISTERIO DEL TRABAJO

RESOLUCIÓN NÚMERO 0312 DE 2019

(13 FEB 2019)

Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST

LA MINISTRA DEL TRABAJO

En ejercicio de sus facultades legales y reglamentarias, en especial las conferidas en los numerales 9º y 10 del artículo 2º del Decreto 4108 de 2011, el parágrafo 1º del artículo 2.2.4.7.4. y el parágrafo 1º del artículo 2.2.4.6.37. del Decreto 1072 de 2015, en desarrollo de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 1562 de 2012, los Capítulos 6º y 7º del Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 25 de la Constitución Política establece que el trabajo es un derecho y una obligación social que goza en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado y que así mismo, toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.

Que de conformidad con el artículo 2º del Decreto 1295 de 1994, los objetivos generales del Sistema General de Riesgos Laborales son la promoción de la seguridad y salud en el trabajo - SST y la prevención de los riesgos laborales, para evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Que de conformidad con lo señalado en el artículo 1º de la Ley 1562 de 2012, el Sistema General de Riesgos Laborales es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan y que las disposiciones vigentes de seguridad y salud en el trabajo - SST relacionadas con la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo, hacen parte integrante del Sistema General de Riesgos Laborales.

Que el mismo artículo de la Ley 1562 de 2012, estableció que el programa de salud ocupacional se entenderá como el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Que la Decisión 584 de 2004 de la Comunidad Andina de Naciones - CAN -, determina en su artículo 7, que con el fin de armonizar los principios contenidos en sus legislaciones nacionales, los Países Miembros de la CAN, adoptarán las medidas legislativas y reglamentarias necesarias, teniendo como base los principios de eficacia, coordinación y participación de los actores involucrados, para que sus respectivas legislaciones sobre SST contengan disposiciones que regulen, entre

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

- programas de formación en SST de nivel profesional, o posgrado en SST y experiencia en el sector agropecuario y tengan vínculo laboral con la Unidad Agropecuaria de once (11) a cincuenta (50) trabajadores, podrán realizar el diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de SST en tales Unidades de Producción bajo la supervisión de un docente con licencia en SST, sin costos para los empleadores o contratantes.
2. Los gremios, cámaras de comercio, asociaciones, federaciones de agricultores, ganaderos, paneleros y de diferentes sectores o actividades económicas, sociedades científicas, fundaciones, organismos internacionales, universidades, e instituciones de educación formal y de formación para el trabajo y desarrollo humano, podrán adelantar el diseño e implementación del Sistema de Gestión de SST en las Unidades de Producción Agropecuaria de once (11) a cincuenta (50) trabajadores, de manera gratuita y con personal idóneo debidamente licenciado.
 3. Las Unidades de Producción Agropecuaria contratantes que tengan empresas contratistas que presten servicios en sus instalaciones, podrán asesorar, capacitar y colaborar con el diseño e implementación del Sistema de Gestión de SST de éstas, siempre que cuenten con personal con formación de nivel profesional y posgrado en SST y licencia vigente y acrediten el curso virtual de cincuenta (50) horas establecido en la Resolución 4927 de 2016 del Ministerio del Trabajo y experiencia en el sector agropecuario.
 4. Los actores de la cadena de suministro agrícola que se abastecen de la producción en fincas o unidades de producción agropecuaria podrán asesorar, capacitar y colaborar con el diseño e implementación del SG-SST, siempre que cuenten con talento humano de nivel profesional o posgrado en SST y licencia vigente, así como el curso virtual de cincuenta (50) horas establecido en la Resolución 4927 de 2016 del Ministerio del Trabajo y experiencia en el sector agropecuario.

Artículo 14. Selección y evaluación de proveedores y contratistas. Dentro de los parámetros de selección y evaluación de proveedores y contratistas, el contratante podrá incluir criterios que le permitan identificar que el proveedor o contratista cumple con los Estándares Mínimos establecidos en la presente Resolución para empresas de once (11) a cincuenta (50) trabajadores.

Artículo 15. Estándares Mínimos para empresas de once (11) a cincuenta (50) trabajadores y unidades de producción agropecuaria de once (11) a cincuenta (50) trabajadores permanentes, clasificadas en riesgo IV ó V. Las empresas de once (11) a cincuenta (50) trabajadores y unidades de producción agropecuaria de once (11) a cincuenta (50) trabajadores permanentes, clasificadas en riesgo IV ó V, deben cumplir con los Estándares Mínimos aplicables a empresas con más de cincuenta (50) trabajadores, señalados en el Capítulo III de la presente Resolución.

CAPÍTULO III

ESTÁNDARES MÍNIMOS PARA EMPRESAS DE MÁS DE CINCUENTA (50) TRABAJADORES CLASIFICADAS CON RIESGO I, II, III, IV ó V Y DE CINCUENTA (50) ó MENOS TRABAJADORES CON RIESGO IV ó V

Artículo 16. Estándares Mínimos para empresas de más de cincuenta (50) trabajadores Las empresas de más de cincuenta (50) trabajadores clasificadas con

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

riesgo I, II, III, IV ó V y las de cincuenta (50) o menos trabajadores con riesgo IV ó V, deben cumplir con los siguientes Estándares Mínimos, con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores:

ITEM	Criterios. Empresas de más de cincuenta (50) trabajadores riesgo I, II, III, IV ó V y las de cincuenta (50) o menos trabajadores riesgo IV ó V	MODO DE VERIFICACIÓN
Asignación de una persona que diseñe e implemente el Sistema de Gestión de SST	<p>Asignar una persona que cumpla con el siguiente perfil:</p> <p>El diseño e implementación del Sistema de Gestión de SST podrá ser realizado por profesionales en SST, profesionales con posgrado en SST, que cuenten con licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo vigente y el curso de capacitación virtual de cincuenta (50) horas.</p>	Solicitar el documento en el que consta la asignación, con la respectiva determinación de responsabilidades y constatar la hoja de vida con soportes, de la persona asignada
Asignación de responsabilidades en SST	Asignar y documentar las responsabilidades específicas en el Sistema de Gestión SST a todos los niveles de la organización, para el desarrollo y mejora continua de dicho Sistema.	Solicitar el soporte que contenga la asignación de las responsabilidades en SST.
Asignación de recursos para el Sistema de Gestión en SST	Definir y asignar el talento humano, los recursos financieros, técnicos y tecnológicos, requeridos para la implementación, mantenimiento y continuidad del Sistema de Gestión de SST.	Constatar la existencia de evidencias físicas que demuestren la definición y asignación del talento humano, los recursos financieros, técnicos y de otra índole para la implementación, mantenimiento y continuidad del Sistema de Gestión de SST, evidenciando la asignación de recursos con base en el plan de trabajo anual.
Afilación al Sistema de Seguridad Social Integral	<p>Garantizar que todos los trabajadores, independientemente de su forma de vinculación o contratación, están afiliados al Sistema de Seguridad Social en Salud, Pensión y Riesgos Laborales.</p>	<p>Solicitar una lista de los trabajadores vinculados laboralmente a la fecha y comparar con la planilla de pago de aportes a la seguridad social de los cuatro (4) meses anteriores a la fecha de verificación.</p> <p>Realizar el siguiente muestreo:</p> <p>En empresas entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores verificar el 10%.</p> <p>Mayores a doscientos un (201) trabajadores verificar el registro de 30 trabajadores.</p> <p>Solicitar una lista de los trabajadores vinculados por prestación de servicios a la fecha y comparar con la última planilla de pago de aportes a la seguridad social suministrada por los contratistas.</p> <p>Tomar: Entre cincuenta y un (51) y doscientos (200) trabajadores verificar el 10%.</p> <p>Mayores a doscientos un (201) trabajadores verificar el registro de 30 trabajadores.</p> <p>De la muestra seleccionada verificar la afiliación al Sistema General de Seguridad Social.</p> <p>En los casos excepcionales de trabajadores independientes que se afilien a través de agremiaciones verificar que corresponda a una agremiación autorizada por el Ministerio de Salud y Protección Social, conforme al listado publicado en la página Web del Ministerio del Trabajo o del Ministerio de Salud y Protección Social.</p>

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

<p>Identificación de trabajadores que se dediquen en forma permanente a actividades de alto riesgo y cotización de pensión especial</p>	<p>En el caso que aplique, identificar a los trabajadores que se dediquen en forma permanente al ejercicio de las actividades de alto riesgo establecidas en el Decreto 2090 de 2003 o de las normas que lo adicionen, modifiquen o complementen y cotizar el monto establecido en la norma, al Sistema de Pensiones.</p>	<p>En los casos en que aplique, verificar si se tienen identificados los trabajadores que se dedican en forma permanente al ejercicio de las actividades de alto riesgo de que trata el Decreto 2090 de 2003 y si se ha realizado el pago de la cotización especial señalado en dicha norma.</p>
<p>Conformación y funcionamiento del COPASST</p>	<p>Conformar y garantizar el funcionamiento del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo - COPASST.</p>	<p>Solicitar los soportes de la convocatoria, elección, conformación del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo y el acta de constitución.</p> <p>Constatar si es igual el número de representantes del empleador y de los trabajadores y revisar si el acta de conformación se encuentra vigente.</p> <p>Solicitar las actas de reunión mensuales del último año del Comité Paritario y verificar el cumplimiento de sus funciones.</p>
<p>Capacitación de los integrantes del COPASST</p>	<p>Capacitar a lo integrantes del COPASST para el cumplimiento efectivo de las responsabilidades que les asigna la ley.</p>	<p>Solicitar documentos que evidencien las actividades de capacitación brindada a los integrantes del COPASST.</p>
<p>Conformación y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral</p>	<p>Conformar y garantizar el funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral de acuerdo con la normatividad vigente.</p>	<p>Solicitar el documento de conformación del Comité de Convivencia Laboral y verificar que esté integrado de acuerdo a la normativa y que se encuentra vigente.</p> <p>Solicitar las actas de las reuniones (como mínimo una reunión cada tres (3) meses) y los informes de Gestión del Comité de Convivencia Laboral, verificando el desarrollo de sus funciones.</p>
<p>Programa de capacitación anual</p>	<p>Elaborar y ejecutar el programa de capacitación anual en promoción y prevención, que incluye lo referente a los peligros/riesgos prioritarios y las medidas de prevención y control, extensivo a todos los niveles de la organización.</p>	<p>Solicitar el programa de capacitación anual y la matriz de identificación de peligros y verificar que el mismo esté dirigido a los peligros ya identificados y esté acorde con la evaluación y control de los riesgos y/o necesidades en Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Solicitar los documentos que evidencien el cumplimiento del programa de capacitación</p>
<p>Inducción y reinducción en SST</p>	<p>Realizar actividades de inducción y reinducción, las cuales deben estar incluidas en el programa de capacitación, dirigidas a todos los trabajadores, independientemente de su forma de vinculación y/o contratación, de manera previa al inicio de sus labores, en aspectos generales y específicos de las actividades o funciones a realizar que incluya entre otros, la identificación de peligros y control de los riesgos en su trabajo y la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.</p>	<p>Solicitar la lista de trabajadores, participantes independientemente de su forma de vinculación y/o contratación, y verificar los soportes documentales que den cuenta de la inducción y reinducción de conformidad con el criterio. La referencia es el programa de capacitación y su cumplimiento.</p> <p>Para realizar la verificación tener en cuenta:</p> <p>En empresas entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores, verificar el 10%.</p> <p>En empresas con doscientos uno (201) trabajadores en adelante, verificar los soportes para 30 trabajadores.</p>

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

Curso Virtual de capacitación de cincuenta (50) horas en SST.	El responsable del Sistema de Gestión de SST realiza el curso de capacitación virtual de cincuenta (50) horas en SST definido por el Ministerio del Trabajo.	Solicitar el certificado de aprobación del curso de capacitación virtual de cincuenta (50) horas en SST definido por el Ministerio del Trabajo; expedido a nombre del responsable del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.	<p>Establecer por escrito la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo y comunicarla al Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo - COPASST.</p> <p>La Política debe ser fechada y firmada por el representante legal y expresa el compromiso de la alta dirección, el alcance sobre todos los centros de trabajo y todos sus trabajadores independientemente de su forma de vinculación y/o contratación, es revisada, como mínimo una vez al año, hace parte de las políticas de gestión de la empresa, se encuentra difundida y accesible para todos los niveles de la organización. Incluye como mínimo el compromiso con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La identificación de los peligros, evaluación y valoración de los riesgos y con los respectivos controles. - Proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores mediante la mejora continua. - El cumplimiento de la normatividad vigente aplicable en materia de riesgos laborales. 	<p>Solicitar la política del Sistema de Gestión de SST de la empresa y confirmar que cumpla con los aspectos contenidos en el criterio.</p> <p>Validar para la revisión anual de la política como mínimo: fecha de emisión, firmada por el representante legal actual, que estén incluidos los requisitos normativos actuales.</p> <p>Entrevistar a los miembros del COPASST para indagar el conocimiento de la política en SST.</p>
Objetivos de SST	Definir los objetivos del Sistema de Gestión de SST de conformidad con la política de SST, los cuales deben ser claros, medibles, cuantificables y tener metas, coherentes con el plan de trabajo anual, compatibles con la normatividad vigente, se encuentran documentados, son comunicados a los trabajadores, son revisados y evaluados mínimo una vez al año, actualizados de ser necesario y se encuentran en documento firmado por el empleador.	Revisar si los objetivos se encuentran definidos, cumplen con las condiciones mencionadas en el criterio y si existen evidencias del proceso de difusión.
Evaluación Inicial del Sistema de Gestión	<p>Realizar la evaluación inicial del Sistema de Gestión de SST, identificando las prioridades para establecer el plan de trabajo anual o para la actualización del existente.</p> <p>Debe ser realizada por el responsable del Sistema de Gestión de SST o contratada por la empresa con personal externo con licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>	Solicitar la evaluación inicial del Sistema de Gestión de SST mediante la matriz legal, matriz de peligros y evaluación de riesgos, verificación de controles, lista de asistencia a capacitaciones, análisis de puestos de trabajo, exámenes médicos de ingreso y periódicos y seguimiento de indicadores, entre otros.
Plan Anual de Trabajo	Diseñar y definir un plan anual de trabajo para el cumplimiento del Sistema de Gestión de SST, el cual identifica los objetivos, metas, responsabilidades, recursos, cronograma de actividades, firmado por el empleador y el responsable del Sistema de Gestión de SST.	Solicitar el plan de trabajo anual. Verificar el cumplimiento del mismo. En el caso que se hayan presentado incumplimientos al plan, solicitar los planes de mejora respectivos.
Archivo y retención documental del Sistema de Gestión de SST.	Contar con un sistema de archivo y retención documental, para los registros y documentos que soportan el Sistema de Gestión de SST.	<p>Constatar la existencia de un sistema de archivo y retención documental, para los registros y documentos que soportan el Sistema de Gestión de SST.</p> <p>Verificar mediante muestreo que los registros y documentos sean legibles (entendible para el lector objeto), fácilmente identificables y accesibles (para todos los que estén vinculados con cada documento en particular), protegidos contra daño y pérdida.</p>
Rendición de cuentas	Realizar anualmente la Rendición de Cuentas del desarrollo del Sistema de Gestión de SST, que incluya a todos los niveles de la empresa.	<p>Solicitar los registros documentales que evidencien la rendición de cuentas anual, al interior de la empresa.</p> <p>Solicitar a la empresa los mecanismos de rendición de cuentas que haya definido y verificar que se haga y se cumplan con los criterios del requisito.</p>

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

		La rendición de cuentas debe incluir todos los niveles de la empresa ya que en cada uno de ellos hay responsabilidades sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo.
Matriz legal	Definir la matriz legal que contemple las normas actualizadas del Sistema General de Riesgos Laborales aplicables a la empresa.	Solicitar la matriz legal. Verificar que contenga: - Normas vigentes en riesgos laborales, aplicables a la empresa. - Normas técnicas de cumplimiento de acuerdo con los peligros / riesgos identificados en la empresa. - Normas vigentes de diferentes entidades que le apliquen, relacionadas con riesgos laborales.
Mecanismos de comunicación	Disponer de mecanismos eficaces para recibir y responder las comunicaciones internas y externas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, como por ejemplo auto reporte de condiciones de trabajo y de salud por parte de los trabajadores o contratistas.	Constatar la existencia de mecanismos eficaces de comunicación interna y externa que tiene la empresa en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Identificación y evaluación para la adquisición de bienes y servicios	Establecer un procedimiento para la identificación y evaluación de las especificaciones en SST de las compras y adquisición de productos y servicios.	Verificar la existencia de un procedimiento para la identificación y evaluación de las especificaciones en SST de las compras o adquisición de productos y servicios y constatar su cumplimiento.
Evaluación y selección de proveedores y contratistas	Establecer los aspectos de SST que podrá tener en cuenta la empresa en la evaluación y selección de proveedores y contratistas.	Solicitar el documento que señale los criterios relacionados con SST para la evaluación y selección de proveedores, cuando la empresa los haya establecido.
Gestión del cambio	Disponer de un procedimiento para evaluar el impacto sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo que se pueda generar por cambios internos o externos.	Solicitar el documento que contenga el procedimiento.
Descripción sociodemográfica y Diagnóstico de las condiciones de salud de los trabajadores	Recolectar la siguiente información actualizada de todos los trabajadores del último año: la descripción socio demográfica de los trabajadores (edad, sexo, escolaridad, estado civil) y el diagnóstico de condiciones de salud que incluya la caracterización de sus condiciones de salud, la evaluación y análisis de las estadísticas sobre la salud de los trabajadores tanto de origen laboral como común y los resultados de las evaluaciones médicas ocupacionales.	Solicitar el documento consolidado con la información socio demográfica acorde con lo requerido en el criterio y el diagnóstico de condiciones de salud.
Actividades de medicina del trabajo y de prevención y promoción de la Salud.	Desarrollar las actividades de medicina del trabajo, prevención y promoción de la salud y programas de vigilancia epidemiológica requeridos, de conformidad con las prioridades identificadas en el diagnóstico de condiciones de salud y con los peligros/riesgos prioritarios.	Solicitar las evidencias que constaten la definición y ejecución de las actividades de medicina del trabajo, promoción y prevención y los programas de vigilancia epidemiológica, de conformidad con las prioridades que se identificaron con base en los resultados del diagnóstico de las condiciones de salud y los peligros/riesgos de intervención prioritarios.
Perfiles de cargos	Informar al médico que realiza las evaluaciones ocupacionales los perfiles de cargos con una descripción de las tareas y el medio en el cual se desarrollará la labor respectiva.	Verificar que se le remitieron al médico que realiza las evaluaciones ocupacionales, los soportes documentales respecto de los perfiles de cargos, descripción de las tareas y el medio en el cual desarrollaran la labor los trabajadores.
Evaluaciones médicas ocupacionales	Realizar las evaluaciones médicas de acuerdo con la normatividad y los peligros/riesgos a los cuales se encuentre expuesto el trabajador. Definir la frecuencia de las evaluaciones médicas ocupacionales periódicas según tipo, magnitud, frecuencia de exposición a cada peligro, el estado de salud del trabajador, las recomendaciones de los	Solicitar los conceptos de aptitud que demuestren la realización de las evaluaciones médicas. Solicitar el documento o registro que evidencie la definición de la frecuencia de las evaluaciones médicas periódicas.

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

	<p>sistemas de vigilancia epidemiológica y la legislación vigente.</p> <p>Comunicar por escrito al trabajador los resultados de las evaluaciones médicas ocupacionales los cuales reposarán en su historia médica.</p>	<p>Solicitar el documento que evidencie la comunicación por escrito al trabajador de los resultados de las evaluaciones médicas ocupacionales.</p>
Custodia de las historias clínicas	<p>Tener la custodia de las historias clínicas a cargo de una institución prestadora de servicios en SST o del médico que practica las evaluaciones médicas ocupacionales.</p>	<p>Evidenciar los soportes que demuestren que la custodia de las historias clínicas esté a cargo de una institución prestadora de servicios en SST o del médico que practica las evaluaciones médicas ocupacionales.</p>
Restricciones y recomendaciones médico laborales	<p>Cumplir las restricciones y recomendaciones médico laborales realizadas por parte de la Empresa Promotora de Salud (EPS) o Administradora de Riesgos Laborales (ARL) prescritas a los trabajadores para la realización de sus funciones.</p> <p>Adecuar el puesto de trabajo, reubicar al trabajador o realizar la readaptación laboral cuando se requiera.</p> <p>Entregar a quienes califican en primera oportunidad y/o a las Juntas de Calificación de Invalidez los documentos que son responsabilidad del empleador conforme a las normas, para la calificación de origen y pérdida de la capacidad laboral.</p>	<p>Solicitar documento de recomendaciones y restricciones médico laborales a trabajadores y constatar las evidencias de que la empresa las ha acatado ha realizado las acciones que se requieran en materia de reubicación o readaptación.</p> <p>Solicitar soporte de recibido por parte de quienes califican en primera oportunidad y/o a las Juntas de Calificación de Invalidez, de los documentos que corresponde remitir al empleador para efectos del proceso de calificación de origen y pérdida de capacidad laboral.</p>
Estilos de vida y entorno saludable	<p>Elaborar y ejecutar un programa para promover entre los trabajadores, estilos de vida y entornos de trabajo saludable, incluyendo campañas específicas tendientes a la prevención y el control de la fármaco dependencia, el alcoholismo y el tabaquismo, entre otros.</p>	<p>Solicitar el programa respectivo y los documentos y registros que evidencien el cumplimiento del mismo.</p>
Servicios de higiene	<p>Contar con un suministro permanente de agua potable, servicios sanitarios y mecanismos para disponer excretas y basuras.</p>	<p>Verificar mediante observación directa si se cumple lo exigido en el criterio, dejando soporte filmico o fotográfico al respecto.</p>
Manejo de Residuos	<p>Eliminar los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que se producen, así como los residuos peligrosos, de forma que no se ponga en riesgo a los trabajadores.</p>	<p>Constatar mediante observación directa, las evidencias donde se dé cuenta de los procesos de eliminación de residuos conforme al criterio.</p> <p>Solicitar contrato de empresa que elimina y dispone de los residuos peligrosos cuando se requiera dicha disposición.</p>
Reporte de accidentes de trabajo y enfermedades laborales	<p>Reportar a la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) y a la Entidad Promotora de Salud (EPS) todos los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales diagnosticadas.</p> <p>Reportar a la Dirección Territorial del Ministerio del Trabajo que corresponda los accidentes graves y mortales, así como como las enfermedades diagnosticadas como laborales.</p> <p>Estos reportes se realizan dentro de los dos (2) días hábiles siguientes al evento o recibo del diagnóstico de la enfermedad.</p>	<p>Indagar con los trabajadores si se han presentado accidentes de trabajo o enfermedades laborales (en caso afirmativo, tomar los datos de nombre y número de cedula y solicitar el reporte). Igualmente, realizar un muestreo del reporte de registro de accidente de trabajo (FURAT) y el registro de enfermedades laborales (FUREL) respectivo, verificando si el reporte a las Administradoras de Riesgos Laborales, Empresas Promotoras de Salud y Dirección Territorial se hizo dentro de los dos (2) días hábiles siguientes al evento o recibo del diagnóstico de la enfermedad.</p>
Investigación de incidentes, accidentes de trabajo y las enfermedades cuando sean diagnosticadas como laborales	<p>Investigar los incidentes, y todos los accidentes de trabajo y las enfermedades cuando sean diagnosticadas como laborales, con la participación del COPASST, determinando las causas básicas e inmediatas y la posibilidad de que se presenten nuevos casos.</p>	<p>Verificar por medio de un muestreo si se investigan los incidentes, accidentes de trabajo y las enfermedades laborales con la participación del COPASST, y si se definieron acciones para otros trabajadores potencialmente expuestos.</p> <p>Constatar que las investigaciones se hayan realizado dentro de los quince</p>

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

		<p>(15) días siguientes a su ocurrencia a través del equipo investigador y evidenciar que se hayan remitido los informes de las investigaciones de accidente de trabajo grave o mortal o de enfermedad laboral mortal.</p> <p>En caso de accidente grave o se produzca la muerte, verificar la participación de un profesional con licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo en la investigación (propio o contratado), así como del Comité Paritario de SST.</p>
Registro y análisis estadístico de accidentes de trabajo y enfermedades laborales	Llevar registro estadístico de los accidentes de trabajo que ocurren así como de las enfermedades laborales que se presentan; se analiza este registro y las conclusiones derivadas del estudio son usadas para el mejoramiento del Sistema de Gestión de SST.	Solicitar el registro estadístico actualizado de lo corrido del año y el año inmediatamente anterior al de la visita, así como la evidencia que contiene el análisis y las conclusiones derivadas del estudio que son usadas para el mejoramiento del Sistema de Gestión de SST.
Frecuencia de accidentalidad	Medir la frecuencia de los accidentes como mínimo una (1) vez al mes y realizar la clasificación del origen del peligro/riesgo que los generó (físicos, de químicos, biológicos, seguridad, públicos, psicosociales, entre otros).	Solicitar los resultados de la medición para lo corrido del año y/o el año inmediatamente anterior y constatar el comportamiento de la frecuencia de los accidentes y la relación del evento con los peligros/riesgos identificados.
Severidad de accidentalidad	Medir la severidad de los accidentes de trabajo como mínimo una (1) vez al mes y realizar la clasificación del origen del peligro/riesgo que los generó (físicos, químicos, biológicos, de seguridad, públicos, psicosociales, entre otros).	Solicitar los resultados de la medición para lo corrido del año y/o el año inmediatamente anterior y constatar el comportamiento de la severidad y la relación del evento con los peligros/riesgos identificados.
Proporción de accidentes de trabajo mortales	Medir la mortalidad por accidentes como mínimo una (1) vez al año y realizar la clasificación del origen del peligro/riesgo que los generó (físicos, químicos, biológicos, de seguridad, públicos, psicosociales, entre otros).	Solicitar los resultados de la medición para lo corrido del año y/o el año inmediatamente anterior y constatar el comportamiento de la mortalidad y la relación del evento con los peligros/riesgos identificados.
Prevalencia de la enfermedad laboral	Medir la prevalencia de la enfermedad laboral como mínimo una (1) vez al año y realizar la clasificación del origen del peligro/riesgo que la generó (físico, químico, biológico, ergonómico o biomecánico, psicosocial, entre otros).	Solicitar los resultados de la medición para lo corrido del año y/o el año inmediatamente anterior y constatar el comportamiento de la prevalencia de las enfermedades laborales y la relación del evento con los peligros/riesgos identificados.
Incidencia de la enfermedad laboral	Medir la incidencia de la enfermedad laboral como mínimo una (1) vez al año y realizar la clasificación del origen del peligro/riesgo que la generó (físicos, químicos, biológicos, ergonómicos o biomecánicos, psicosociales, entre otros).	Solicitar los resultados de la medición para lo corrido del año y/o el año inmediatamente anterior y constatar el comportamiento de la incidencia de las enfermedades laborales y la relación del evento con los peligros/riesgos identificados.
Ausentismo por causa médica	Medir el ausentismo por incapacidad de origen laboral y común, como mínimo una (1) vez al mes y realizar la clasificación del origen del peligro/riesgo que lo generó (físicos, ergonómicos, o biomecánicos, químicos, de seguridad, públicos, psicosociales, entre otros).	Solicitar los resultados de la medición para lo corrido del año y/o el año inmediatamente anterior y constatar el comportamiento del ausentismo y la relación del evento con los peligros/riesgos.

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

<p>Metodología para identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos</p>	<p>Definir y aplicar una metodología para la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos de origen físico, ergonómico o biomecánico, biológico, químico, de seguridad, público, psicosocial, entre otros, con alcance sobre todos los procesos, actividades rutinarias y no rutinarias, maquinaria y equipos en todos los centros de trabajo y respecto de todos los trabajadores independientemente de su forma de vinculación y/o contratación.</p> <p>Identificar con base en la valoración de los riesgos, aquellos que son prioritarios.</p>	<p>Solicitar el documento que contiene la metodología.</p> <p>Verificar que se realiza la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos conforme a la metodología definida de acuerdo con el criterio y con la participación de los trabajadores, seleccionando de manera aleatoria algunas de las actividades identificadas.</p> <p>Confrontar mediante observación directa durante el recorrido a las instalaciones de la empresa la identificación de peligros.</p>
<p>Identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos con participación de todos los niveles de la empresa</p>	<p>Realizar la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos con participación de los trabajadores de todos los niveles de la empresa y actualizarla como mínimo una (1) vez al año y cada vez que ocurra un accidente de trabajo mortal o un evento catastrófico en la empresa o cuando se presenten cambios en los procesos, en las instalaciones, o maquinaria o equipos.</p>	<p>Solicitar las evidencias que den cuenta de la participación de los trabajadores en la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos, así como de la realización dicha identificación con la periodicidad señalada en el criterio.</p> <p>Solicitar información acerca de si ha habido eventos mortales o catastróficos y validar que el peligro asociado al evento este identificado, evaluado y valorado.</p> <p>En los casos que se encuentren valoraciones de riesgo no tolerable, verificar la implementación inmediata de las acciones de intervención y control.</p>
<p>Identificación de sustancias catalogadas como carcinógenas o con toxicidad aguda.</p> <p><i>Para mayor información véase el siguiente Link:</i></p> <p>https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+d el+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf</p>	<p>En las empresas donde se procese, manipule o trabaje con sustancias o agentes catalogadas como carcinógenas o con toxicidad aguda, causantes de enfermedades, incluidas en la tabla de enfermedades laborales, priorizar los riesgos asociados a las mismas y realizar acciones de prevención e intervención al respecto.</p>	<p>Revisar la lista de materias primas e insumos, productos intermedios o finales, subproductos y desechos y verificar si estas son o están compuestas por agentes o sustancias catalogadas como carcinógenas en el grupo 1 de la clasificación de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (International Agency for Research on Cancer, IARC) y con toxicidad aguda según los criterios del Sistema Globalmente Armonizado (categorías I y II).</p> <p>Se debe verificar que los riesgos asociados a estas sustancias o agentes carcinógenos o con toxicidad aguda son priorizados y se realizan acciones de prevención e intervención.</p> <p>Así mismo se debe verificar la existencia de áreas destinadas para el almacenamiento de las materias primas e insumos y sustancias catalogadas como carcinógenas y con toxicidad aguda.</p>
<p>Mediciones ambientales</p>	<p>Realizar mediciones ambientales de los riesgos prioritarios, provenientes de peligros químicos, físicos y/o biológicos.</p>	<p>Verificar los soportes documentales de las mediciones ambientales realizadas y la remisión de estos resultados al Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>
<p>Medidas de prevención y control frente a</p>	<p>Ejecutar las medidas de prevención y control con base en el resultado de la identificación de peligros, la evaluación y valoración de los riesgos (físicos, ergonómicos,</p>	<p>Controlar evidencias de la ejecución de las medidas de prevención y control, de acuerdo</p>

(Handwritten signature)

ANEXO 9. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS ANOVA MULTIFACTORIAL

PRUEBA DE NORMALIDAD DE RESIDUOS

Pruebas de Normalidad para RESIDUOS

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Valor-P</i>
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,95268	0,467776

El StatAdvisor

Esta ventana muestra los resultados de diversas pruebas realizadas para determinar si RESIDUOS puede modelarse adecuadamente con una distribución normal. La prueba de Shapiro-Wilk está basada en la comparación de los cuartiles de la distribución normal ajustada a los datos.

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor ó igual a 0,05, no se puede rechazar la idea de que RESIDUOS proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

PRUEBA DE INDEPENDENCIA DE RESIDUOS

Prueba de Aleatoriedad de RESIDUOS

(1) Corridas arriba o abajo de la mediana

Mediana = 0,0

Número de corridas arriba o abajo de la mediana = 11

Número esperado de corridas = 8,2

Estadístico z para muestras grandes = 1,28804

Valor-P = 0,197731

(2) Corridas arriba y abajo

Número de corridas arriba y abajo = 13

Número esperado de corridas = 12,3333

Estadístico z para muestras grandes = 0,0953463

Valor-P = 0,924034

(3) Prueba Box-Pierce

Prueba basada en las primeras 6 autocorrelaciones

Estadístico de prueba para muestras grandes = 9,00766

Valor-P = 0,173148

El StatAdvisor

Se han realizado tres pruebas para determinar si RESIDUOS es una secuencia aleatoria de números, o no. Una serie de tiempo de número aleatorios a menudo es llamada ruido blanco ya que contiene una contribución igual a varias frecuencias. La primer prueba cuenta el número de veces que la secuencia estuvo arriba o abajo de la mediana. El número de tales corridas es igual a 11, comparado con un valor esperado de 8,2 si la secuencia fuera aleatoria. Puesto que el valor-P para esta prueba es mayor o igual que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis de que la serie es aleatoria, con un nivel de confianza del 95,0% o mayor. La segunda prueba cuenta el número de veces que la secuencia ascendió o descendió. El número de tales corridas es igual a 13, comparado con un valor esperado de 12,3333 si la secuencia fuera aleatoria. Puesto que el valor-P para esta prueba es mayor o igual que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis de que la serie es aleatoria, con un nivel de confianza del 95,0% o mayor. La tercera prueba está basada en la suma de cuadrados de los primeros 24 coeficientes de autocorrelación. Puesto que el valor-P para esta prueba es mayor o igual que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis de que la serie es aleatoria, con un nivel de confianza del 95,0% o mayor.

PRUEBA DE HOMOCEASTICIDAD

Verificación de Varianza

	<i>Prueba</i>	<i>Valor-P</i>
Levene's	0,425947	0,822047

<i>Comparación</i>	<i>Sigma1</i>	<i>Sigma2</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
Adultez (26-31) / Adultez (32-37)	0,644079	0,867277	0,551522	0,4843

<i>Comparación</i>	<i>Sigma1</i>	<i>Sigma2</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
Adultez (26-31) / Adultez (38-43)	0,644079	0,575767	1,25137	0,9848
Adultez (26-31) / Adultez (50-56)	0,644079	1,23902	0,270224	0,1795
Adultez (32-37) / Adultez (38-43)	0,867277	0,575767	2,26894	0,6118
Adultez (32-37) / Adultez (50-56)	0,867277	1,23902	0,489961	0,6577
Adultez (38-43) / Adultez (50-56)	0,575767	1,23902	0,215942	0,3552

El StatAdvisor

El estadístico mostrado en esta tabla evalúa la hipótesis de que la desviación estándar de RESIDUOS dentro de cada uno de los 6 niveles de EDAD es la misma. De particular interés es el valor-P. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar, con un nivel del 95,0% de confianza.

La tabla también muestra una comparación de las desviaciones típicas para cada par de muestras. P-valores por debajo de 0.05, de los cuales hay 0, indican una diferencia estadísticamente significativa entre las dos sigmas al 5% de nivel de significación.