



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Evaluación de los niveles de iluminación en el área de administración y producción de la empresa de lácteos ELVITA “ASPRALNUES” para la prevención de accidentes de trabajo.

Guanoluisa Guanoluisa, Kely Nicole

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnóloga en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Ing. Malave Drouet, Sara Jeaneth,

10 de agosto del 2023



Plagiarism report

TESIS ILUMINACION - GUANOLUISA G...

Scan details

Scan time:
August 8th, 2023 at 19:56 UTC

Total Pages:
57

Total Words:
14105

Plagiarism Detection



5.5%

Types of plagiarism		Words
Identical	1.5%	217
Minor Changes	0.2%	32
Paraphrased	3.7%	515
Omitted Words	0.9%	124

AI Content Detection

N/A

Text coverage

- AI text
- Human text

Alerts: (1)

Cross Language: Same Document Language

Submitted language and cross-language text are the same language. No credits were used.

2/5 Severity



Plagiarism Results: (34)

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRAB...

1.3%

<https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/...>

Luis Vásquez

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y
MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO Título I DISPOSICIONES...

239.xps

1.3%

<https://www.epemapar.gob.ec/wp-content/uploads/lotaip/20...>

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCI AL SEGURO GENERAL DE
RIESGOS DEL TRABAJO DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE...

Ing. Sara Jeaneth, Malave Drouet
C. C.: 0502965841



Departamento de Seguridad y Defensa SEGD

Carrera de Tecnología Superior n Seguridad y Prevención De Riesgos Laborales

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: **“Evaluación de los niveles de iluminación en el área de administración y producción de la empresa de lácteos Elvita “Aspralnues” para la prevención de accidentes de trabajo.”** fue realizado por la señorita **Guanoluisa Guanoluisa, Kely Nicole**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 10 de agosto del 2023

Ing. Sara Jeaneth, Malave Drouet

C. C.: 0502965841



Departamento de Seguridad y Defensa SEGD

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Guanoluisa Guanoluisa, Kely Nicole**, con cédula de ciudadanía n° 055005011-6, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **“Evaluación de los niveles de iluminación en el área de administración y producción de la empresa de lácteos Elvita “Aspralnues” para la prevención de accidentes de trabajo.”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 10 de agosto del 2023

Guanoluisa Guanoluisa, Kely Nicole

C.C.: 05500500116



Departamento de Seguridad y Defensa SEGD

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención De Riesgos Laborales

Autorización de Publicación

Yo/ nosotros **Guanoluisa Guanoluisa, Kely Nicole**, con cédula de ciudadanía n° 055005011-6, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **“Evaluación de los niveles de iluminación en el área de administración y producción de la empresa de lácteos Elvita “Aspralnues” para la prevención de accidentes de trabajo.”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 10 de agosto del 2023

Guanoluisa Guanoluisa, Kely Nicole

C.C.: 0550059116

Dedicatoria

Este trabajo de titulación le dedico a mis padres por su gran sacrificio todo lo que soy se lo debo a ellos espero algún día llegar a ser como ellos

A mis hermanas y cuñados por brindan su apoyo emocional ya que siempre me apoyan, con sus consejos para mejorar continuamente y sobre todo dándome ánimos para seguir con mis estudios

También dedico este trabajo de titulación a mis amigos en especial a mis amigas Mishe y Talía por la ayuda y apoyo incondicional y a mis familiares que me apoyaron cuando más lo necesitaba, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

Guanoluisa Guanoluisa, Kely Nicole

Agradecimiento

Mi profunda gratitud a Dios, el cual con su bendición llena eternamente mi vida y de toda mi familia por estar siempre presentes.

De la misma manera quiero extender mis sinceros agradecimientos a mis padres por apoyarme en todo momento e inculcarme valores y principios humanos.

De todo corazón quiero agradecer a mi tutora Ingeniera Sarita Plaza por compartir su conocimiento, paciencia y enseñanza que ha tenido así a mí.

Finalmente agradezco a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L por darme la oportunidad de prepararme en la carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales que a la vez me será útil en la vida profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula.....	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificado	3
Responsabilidad de autoridad	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenido	8
Índice de figuras	12
Índice de tablas	13
Índice de ecuaciones.....	15
Resumen	16
Abstract.....	17
Capítulo I: Tema	18
Antecedentes.....	18
Planteamiento del problema	19
Justificación	20
<i>Objetivo General</i>.....	21
<i>Objetivos Específicos</i>	21
Capítulo II: Marco teórico.....	22
Fundamento Legal	22

Constitución del Ecuador	22
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 584	22
Código de trabajo, del Ministro de Trabajo del Ecuador (2005)	22
El Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo	22
Fundamento	23
Seguridad Industrial	23
Prevención de Riesgos Labores	23
Peligro	23
Riesgo	24
Factor de Riesgos	24
Riego físico	24
Factores de riesgo físicos	24
Iluminación	25
Niveles de iluminación	25
Tipos de iluminación	25
Iluminación artificial	25
Factores de iluminación	26
Dirección de la luz:	27
Luz natural:	27
Trastorno Ocular:	27
Inflamación en los Párpados:	27

<i>Fatiga Visual:</i>	27
<i>Efectos Anímicos:</i>	27
<i>Neuritis Óptica:</i>	27
Descripciones metodológicas	28
NTP 211	28
NOM-025-STPS MEXICAN	28
UNE-EN 12464-1	28
Capítulo III: Desarrollo	29
Descripción de la empresa	29
Proceso productivo	31
Descripción metodológica	32
Modalidad de investigación	32
Tipos de investigación	33
Diseño del estudio	33
Niveles de investigación	33
Población y muestro	34
Técnicas de recolección de datos	35
Instrumentos para la recolección de datos	35
Validez y confiabilidad	35
Técnicas de análisis de datos	36
Desarrollo objetivo 1	36
Determinar las condiciones subestándares mediante un Check-List	36

<i>Condiciones subestándares en el área de producción</i>	37
<i>Resumen general de las condiciones subestándar de la empresa de lácteos</i>	65
<i>Mapeo de la planta de lácteos para la medición de los niveles de iluminación</i>	67
Desarrollo objetivo 2.....	70
<i>Evaluar los niveles de iluminación aplicando las normas UNE-EN 12464-1 y NOM-025-STPS en las áreas administración y producción en la empresa lácteos Elvita “Aspralnues”</i>	70
<i>Comparación de los niveles de luminancia con la normativa UNE-EN 12464-1</i>	88
Desarrollo objetivo 3.....	91
<i>Proponer un plan de acción del sistema de iluminación en base a los resultados obtenidos</i>	91
Rediseñar el sistema de iluminación de la planta	94
<i>Análisis costo beneficio</i>	103
Capitulo IV: Conclusiones y recomendaciones	106
<i>Conclusiones</i>	106
<i>Recomendaciones</i>	107
<i>Bibliografía</i>	108
<i>Anexo</i>	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Àrbol de problemas cuando esta expuesto a los riesgos de iluminaciòn</i>	19
Figura 2 <i>Croquis de la empresa</i>	29
Figura 3 <i>Organigrama de la empresa</i>	30
Figura 4 <i>Procesos de la evaluacion de iluminaciòn</i>	32
Figura 5 <i>Resumen del check-list de àrea de producciòn</i>	65
Figura 6 <i>Resumen del àrea de comercializaciòn</i>	66
Figura 7 <i>Resumen del àrea de administraciòn</i>	66
Figura 8 <i>Diagnostico general de toda la planta de producciòn</i>	67
Figura 9 <i>Distribuciòn de puestos-primera planta</i>	67
Figura 10 <i>Distribuciòn de puestos-segunda planta</i>	68
Figura 11 <i>Resumen de cumplimiento de estàndares de iluminacion</i>	90
Figura 12 <i>Especificacion tècnicas para las luminarias de la planta de producciòn</i>	93
Figura 13 <i>Numero de làmparas necesarias por puesto de trabajo</i>	96
Figura 14 <i>Redistribuciòn de luminarias en la planta 1</i>	98
Figura 15 <i>Redistribuciòn de luminarias en la planta 2</i>	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Composició de la empresa</i>	30
Tabla 2 <i>Poblacion y muestreo</i>	34
Tabla 3 <i>Check-list de condiciones subestandar del puesto de acopio</i>	37
Tabla 4 <i>Check-list de condiciones subestandar del puesto de recepció de muestreo</i>	39
Tabla 5 <i>Check-list de condiciones subestandar del àrea de procesamiento</i>	41
Tabla 6 <i>Registro de condiciones subestàndar en el àrea de salmuera</i>	43
Tabla 7 <i>Check-list de condiciones subestandar del àrea de insumos</i>	46
Tabla 8 <i>Registro de condiciones subestàndar en el àrea de empaque</i>	48
Tabla 9 <i>Registro de condiciones subestàndar del cuarto frio</i>	50
Tabla 10 <i>Registro de condiciones subestàndar en el àrea de elaboració de helados</i>	52
Tabla 11 <i>Registro de condiciones subestàndar del area de cocina</i>	54
Tabla 12 <i>Check-list de condiciones subestandar del àrea e ventas</i>	56
Tabla 13 <i>Registro de condiciones subestàndar de la sala de reuniones</i>	58
Tabla 14 <i>Registro de condiciones subestàndar de la oficina</i>	61
Tabla 15 <i>Registro de condiciones subestàndar de los pasillos de la empresa</i>	63
Tabla 16 <i>Puntos de mediciòn</i>	70
Tabla 17 <i>Punto de mediciòn de la oficina</i>	71
Tabla 18 <i>Punto de mediciòn de la tienda de productos</i>	73
Tabla 19 <i>Punto de mediciòn de la zona de muestreo</i>	74
Tabla 20 <i>Punto de mediciòn del centro de acopio</i>	75
Tabla 21 <i>Punto de mediciòn del àrea de salmuera</i>	76

Tabla 22 <i>Punto de medición del area de procesamiento del queso</i>	77
Tabla 23 <i>Punto de medición de la zona de empaque</i>	79
Tabla 24 <i>Punto de medición del cuarto frio</i>	80
Tabla 25 <i>Punto de medición del pasillo de la planta</i>	81
Tabla 26 <i>Punto de medición de la bodega de insumos</i>	82
Tabla 27 <i>Punto de medición de la zona de elaboracion de helados</i>	83
Tabla 28 <i>Punto de medición de la sala de reuniones</i>	85
Tabla 29 <i>Punto de medición de la cocina</i>	86
Tabla 30 <i>Punto de medición de la zona de almacenamiento de helados y yogures</i>	87
Tabla 31 <i>Comparación de las mediciones de luminación</i>	88
Tabla 32 <i>Numero actual de luminarias en los puestos de trabajo</i>	97
Tabla 34 <i>Costos de accidentabilidad por trabajador</i>	104
Tabla 35 <i>Costo de la propuesta de implementación</i>	104
Tabla 36 <i>Coste-beneficio</i>	105

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 <i>Càlculo del flujo luminoso necesario</i>	94
Ecuación 2 <i>Càlculo de luminarias</i>	94
Ecuación 3 <i>Emplazamiento y ubicación de làmparas por puesto de trabajo</i>	95

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito conocer los niveles de iluminación que tiene la empresa de lácteos ELVITA, que es una empresa que se encuentra ubicada al sur-este de la ciudad de Latacunga, en la parroquia Belisario Quevedo. Para realizar la medición de los niveles de iluminación de la planta, fue necesario realizar un Check-list del espacio de trabajo con el propósito de generar una necesidad para realizar las mediciones, una vez que se determine las condiciones subestándares en las cuales los trabajadores ejecutan sus tareas, se realizó las mediciones con un luxómetro digital que nos permite conocer la cantidad luminosa en una determinada área. Para realizar las mediciones se utilizó la guía para la iluminación en los centros de trabajo, proporcionada por el instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, en el cual se logró calcular el índice del área de trabajo para determinar el número de mediciones que se debe realizar en cada área de trabajo, dependiendo de sus dimensiones. Finalmente, una vez que se logró conocer los resultados de las mediciones, se hizo las comparaciones con la normativa europea para condiciones de iluminación en los interiores, en la cual, se logró determinar que el 56% de la planta no cumple con las condiciones adecuadas de iluminación, por ello se plantea un plan de acción para la prevención de riesgos al término de este trabajo con la finalidad de proporcionar una herramienta de seguridad para mejorar las instalaciones de trabajo, redistribuir las luminarias, utilizar las luces correctas y sobre todo generar un plan de mantenimiento del sistema de iluminación para proteger la seguridad y salud visual de los trabajadores, así como potenciar la productividad y mejorar la producción en la planta.

Palabras clave: prevención de riesgos, evaluación de iluminación, salud visual, redistribución de áreas de trabajo.

Abstract

The purpose of this work is to know the lighting levels of the ELVITA dairy company, which is a company that is located south-east of the city of Latacunga, in the Belisario Quevedo parish. To carry out the measurement of the lighting levels of the plant, it was necessary to carry out a Check-list of the work space with the purpose of generating a need to carry out the measurements, once the substandard conditions in which the workers carry out their tasks are determined, the measurements were carried out with a digital lux meter that allows us to know the amount of light in a certain area. To carry out the measurements, the guide for lighting in workplaces, provided by the National Institute for Occupational Safety and Hygiene, was used. in which it was possible to calculate the index of the work area to determine the number of measurements that must be carried out in each work area, depending on its dimensions. Finally, once the results of the measurements were known, comparisons were made with the European regulations for indoor lighting conditions, in which it was determined that 56% of the plant does not comply with adequate lighting conditions, therefore an action plan is proposed. for risk prevention at the end of this work in order to provide a safety tool to improve work facilities, redistribute the lights, use the correct lights and above all generate a maintenance plan for the lighting system to protect the safety and visual health of the workers, but how to enhance productivity and improve production in the plant.

Key words: risk prevention, lighting evaluation, visual health, redistribution of work areas.

Capítulo I

Tema

Antecedentes

Los riesgos físicos, sean de contacto o no, son factores que pueden causar daños que pueden clasificar como riesgos laborales o ambientales y son una causa común de lesiones. Se va a realizar una evaluación de los niveles de iluminación en la empresa de Lácteos Elvita “Aspralnues”

A nivel mundial para los seres humanos es muy importante poner valor la iluminación natural por sus numerosos beneficios en la salud y bienestar, es muy fundamental saber combinarle y complementarla con la iluminación artificial para así poder cubrir sus carencias. Según el artículo de investigación del autor (Lopez, 2021), la actividad del hombre que realiza ocupa la mayor parte del tiempo y del espacio en la vida del trabajador, y la salud física y mental de los trabajadores son principios necesarios para el ámbito de trabajo. Las condiciones del lugar de trabajo se ven directamente afectadas por las actividades productivas realizadas y si estas condiciones son extremadamente desfavorables, los trabajadores pueden enfermarse o sufrir accidentes en el trabajo.

En el Ecuador una metodología de organización y formación que regula la seguridad y mejoramiento para el ambiente laboral en relaciones a la iluminación y en sus espacios de trabajo (IESS, 2003).

La iluminación natural o artificial suficiente para permitir la realización de trabajo con seguridad y sin dañar los ojos, en cuyo caso el valor para trabajos industrial es de 500 lux. Sin embargo, el diseño de iluminación general es un campo que, a nivel nacional y en la mayoría de las instituciones públicas y privadas se concentra en las áreas de trabajo administrativas y productivas. Sin embargo, el objetivo principal de la iluminación es facilitar la visión, para que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables de eficiencia, comodidad y seguridad (Patricio, 2021).

En la empresa de lácteos Elvita “Aspralnues” queremos evitar la fatiga visual, el cansancio, los dolores de cabeza y el estrés asociados a la cantidad, calidad y consistencia de la luz. La empresa reconoce la necesidad de medir los niveles de iluminación y hacer correcciones para reducir el potencial de discapacidad visual de los empleados, cumpliendo, así como la normativa vigente

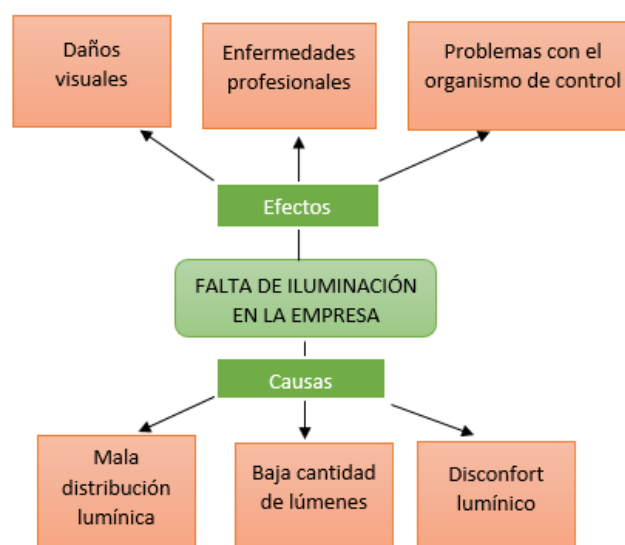
Planteamiento del problema

El trabajo puede describirse como cualquier actividad que el hombre haga por su satisfacción, alegría y bien. Todo el espectro de actividades que satisfacen sus necesidades principales y logran la riqueza material y espiritual que pasan la mayor parte del tiempo para realizar sus tareas.

El trabajador tiene una gran capacidad para adaptarse a diversas cualidades luminosas, pero la deficiencia en la iluminación del lugar de trabajo puede causar errores y accidentes por la falta de visibilidad y resplandor, además de la aparición de fatiga y trastornos visuales.

Figura 1

Árbol de problemas cuando se está expuesto a los riesgos de iluminación.



Nota. Causas y efectos en la empresa por falta de iluminación.

No hay buena iluminación en los diferentes trabajos, nuestros ojos son sensibles y el daño excitado es muchas veces. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los riesgos que descubrimos nuestros ojos en la vida cotidiana y especialmente en el desempeño de nuestro trabajo.

Algunas afecciones más graves, como la neuritis óptica, las enfermedades neurológicas orbitales de la celulitis, entre otras enfermedades, pero lo más importante, esto puede causar una falta de concentración y productividad, baja atención y despido.

La sensación de Discomfort debe aumentar con el tiempo y causar fatiga visual. En la parte de administración y producción, el resplandor molesto es más común que en el camino, y disminuye debido a la fuente de luz en el campo de visión.

Justificación

En el presente proyecto se orientará en gestionar y controlar los riesgos físicos por iluminación ha hecho que este tema sea de gran interés, debido a las leyes y reglamento vigentes que exigen a las organizaciones proteger la salud y el bienestar de sus empleados y promover condiciones de trabajo saludable y adecuadas. Por lo tanto, mediante el estudio actual de las condiciones de trabajo del personal de la asociación Lácteos Elvita Aspralnues buscara un ambiente de trabajo seguro para evitar la fatiga visual y las enfermedades profesionales.

Es importante realizar este estudio a medida que el personal de la empresa ha reflejado diferentes anomalías en su salud como por ejemplo la fatiga visual, sobrecargado visualmente durante las actividades, por lo que se están materializando los riesgos físicos por la incorrecta distribución de la luminaria, lo que conduce a enfermedades profesionales con el tiempo debido a la mala distribución de iluminación. La investigación es útil porque es posible identificar condiciones reales de riesgos de luz que no son consistentes con aquella a las que están expuestos los trabajadores, por lo que se trata de mejorar la calidad de vida

de los empleados, lo que reduce los peligros causados por la fatiga visual, lo que también apoya la productividad de la empresa.

Objetivos

Objetivo General

Evaluación de los niveles de iluminación en el área de administración y producción de la empresa de Lácteos Elvita “Aspralnues” para la prevención de accidentes de trabajo.

Objetivos Específicos

- Identificar las condiciones subestándares en el área de administración y producción mediante un Check-list.
- Evaluar los niveles de iluminación aplicando las normas UNE-EN 12464-1 y NOM-025-STPS en las áreas administración y producción en la empresa lácteos Elvita “Aspralnues”.
- Proponer un plan de acción del sistema de iluminación en base a los resultados obtenidos.

Alcance

La realización del presente proyecto se llevará a cabo en la empresa Lácteos Elvita “Aspralnues “., se aplicará para cada área de la empresa un análisis, donde se puedan encontrar la falta de iluminación, se realizará la evaluación de los niveles de iluminación utilizando métodos reconocidos a nivel nacional o internacional hace que esta investigación sea original, ya que reducirá los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y el ausentismo, analizando las actividades a realizar, poniendo en producción para que se pueda generar una mejora en cada área.

Capítulo II

Marco Teórico

Fundamento Legal

En el presente trabajo de integración curricular se realizará un estudio considerando las normativas, leyes reglamentos que vigilan la higiene y seguridad industrial en la empresa de Lácteos Elvita “ASPRLNUES”, apoyándose básicamente en los siguientes cuerpos legales.

Constitución del Ecuador

En la constitución del Ecuador Art 326, incisos e indica que *“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”* (ASAMBLEA NACIONAL, 2008).

Instrumento Andino de Seguridad y Salud En El Trabajo decisión 584

En el capítulo IV. Art.- 18; nos habla que todos los trabajadores tienen derecho a tener adecuada y a un buen ámbito de trabajo para que sus facultades físicas y mentales, y así tengan una buena salud, seguridad y bienestar (CAN, 2004).

Código de trabajo, del ministro de trabajo del ecuador (2005)

En el Art. 38 nos indica sobre los riesgos preventivos del trabajador y las consecuencias que puede sufrir por ello los trabajadores están obligados a cumplir con las disposiciones de este código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el instituto ecuatoriano de seguridad social (MDT, 2012).

El Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento De Seguridad Y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo

En el decreto ejecutivo 2393 en él. Art. 56. “ILUMINACIÓN, NIVELES MÍNIMOS”

Nos dice que todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. (IESS, 2003).

En el decreto ejecutivo 2393 en él. Art. 57.- “ILUMINACIÓN ARTIFICIAL”

En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del local ni presentar peligro de incendio o explosión (IESS, 2003).

Fundamento teórico***Seguridad Industrial***

Es una realidad compleja, que abarca desde cuestiones estrictamente técnicas hasta diversos tipos de impactos humanos y sociales. Al mismo tiempo debe ser disciplina de investigación y se debe formar los especialistas adecuados (Muñoz, 2018).

Prevención de Riesgos Labores

Es un carácter interdisciplinario, conjunto de medidas necesarias para evitar o reducir los riesgos en el trabajo, que surgen a nivel del trabajador, accidentes y enfermedades profesionales (OISS, 1954).

Peligro

Es una condición o característica propia de los agentes o situaciones que pueden causar un efecto adverso, una lesión, una enfermedad o daño en ciertas condiciones (ILSIARGENTINA, 2020).

Riesgo

Es la probabilidad de una amenaza que se convierte en un desastre, la vulnerabilidad o las amenazas por separadas, no representan un peligro (ILSIARGENTINA, 2020).

Factor de Riesgos

Cualquier característica o evento demostrable de un individuo o población de personas asociadas con mayor probabilidad de desarrollar, o ser susceptibles a una enfermedad (OlmanSolórzano, 2014).

Riego físico

El riesgo es el aspecto de que ocurra la muerte, lesiones o daños a la salud que da como resultado el peligro. Los riesgos relacionados con el trabajo son factores en el ambiente de trabajo que son agresivos o tienen un impacto negativo en la salud del empleado (Balcazar, 2015).

Factores de riesgo físicos

Todo ambiente de trabajo presenta múltiples factores de riesgo, incluyendo factores relacionados con las características físicas del cuerpo, que pueden tener efectos nocivos dependiendo de la intensidad y duración de la exposición. En forma general, los factores de riesgo físicos se pueden dividir en tres tipos: ruido y vibración en forma de máquinas, ondas electromagnéticas en forma de radiación (luz visible, infrarrojos, ultravioleta, rayos X, etc.) y calor en forma de calor o frío (Navarro, 2018).

Iluminación

Los humanos tenemos una gran capacidad de acondicionar a diferentes calidades de luz, su falta de luz puede provocar un aumento de la fatiga visual, un rendimiento reducido, un aumento de los errores y, en ocasiones incluso accidentes (INSHT, 2015).

Niveles de iluminación

Se ha establecido que en los casos en que la iluminación natural no pueda crear las condiciones de visibilidad suficiente, se debe utilizar iluminación artificial como complemento. Si la iluminación artificial aun no cubre las necesidades específicas para hacer el trabajo correctamente sin poner en riesgo la salud, se puede complementar con luz enfocada en áreas específica (NORMATIVA®ULACIONES, 2019).

- Áreas que se usan ocasionalmente deben tener un mínimo de 50 lux
- Áreas que se utilizan durante toda la jornada laboral. deben tener, al menos, 100 lux
- Áreas de paso puntual basta con 25 lux.
- Áreas comunes el valor mínimo es 50 lux.

Tipos de iluminación

NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y

SIMILARES: Los valores especificados se refieren a los respectivos planos de operación de las máquinas o herramientas, y habida cuenta de que los factores de deslumbramiento y uniformidad resulten aceptables (IESS, 2003).

Iluminación artificial.

Iluminación localizada: si la naturaleza del trabajo en un lugar en particular requiere iluminación intensiva, la iluminación general se combina con otra iluminación

localizada apropiada para el trabajo a realizar. La iluminación general más débil es al menos de 1/3 de la iluminación local ambas medidas deben ser en lux (IESS, 2003).

Uniformidad de la iluminación general: La relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general, medida en lux, no será inferior a 0,7 para asegurar la uniformidad de iluminación de los locales (IESS, 2003).

Fuentes oscilantes: está prohibido utilizar fuente de luz que provoquen fluctuaciones en el flujo de luz que provoquen fluctuaciones en el flujo de luz, a excepción de las lámparas de advertencias (IESS, 2003).

Iluminación fluorescente: Si se utilizan lámparas fluorescentes, las lámparas incandescentes son al menos dos veces y deben conectarse por separado entre fases y no se energizan durante al menos cincuenta ciclos por segundo (IESS, 2003).

Iluminación de locales con riesgos especiales: en área donde exista riesgo de explosión o incendio durante las operación o almacenamiento de materiales, los sistemas de iluminación deben ser a prueba de explosiones (IESS, 2003).

Iluminación de socorro y emergencia. En los lugares de trabajos donde se realice trabajo nocturno, el alumbrado de emergencias sea insuficiente según el tamaño de local y el número de empleados ocupados al mismo tiempo, para mantener el nivel de iluminación de 10 lux al día (IESS, 2003).

En el área de trabajos de los trabajadores deben estar constantemente presente cuando se interrumpa el sistema de iluminación general, la potencia mínima del alumbrado de emergencia deberá ser suficiente para identificar las partes más importantes y peligrosas del equipo (IESS, 2003).

Factores de iluminación

Los factores de iluminación importantes son: número de fuentes de luz; la dirección o direcciones de la luz y su dirección o difusión; presencia o ausencia de superficies

reflectantes cerca de los objetos y su tamaño, textura, reflectividad y color; Duración de la luz Tiempo. y su brillo afecta la distancia, la intensidad y el tamaño relativo del objeto, y la temperatura de color de la fuente de luz (Epub Mar 06, 2022).

Dirección de la luz: La dirección la que la luz índice sobre el sujeto s extremadamente importante para la cámara (Epub Mar 06, 2022).

Luz natural: en el exterior, controla la luz natural eligiendo cuando

Luz artificial: la principal diferencia entre la iluminación natural y la artificial puede ser la siguiente, en el caso de la iluminación artificial, la distancia entre la fuente de luz y el objeto es crucial (Epub Mar 06, 2022).

Trastorno Ocular: principalmente miopía hipermetropía, astigmatismo e hipermetropía o fatiga. Estos son problemas de visión causados por cambios en la forma y el mecanismo del ojo que le impiden enfocar bien. (ISTAS2011).

Inflamación en los Párpados: suele afectar a ambos ojos a lo largo del borde de los párpados. Estos suelen suceder cuando las pequeñas glándulas sebáceas cerca de la base de las pestañas se obstruyen, lo que provoca irritación y enrojecimiento (ISTAS2011).

Fatiga Visual: esta es una condición común que ocurre cuando los ojos se cansan por el uso excesivo de los ojos como conducir largas distancias o mirara pantallas y computadora y otros dispositivos digitales (ISTAS2011).

Efectos Anímicos: cambios físicos: cualquier función del cuerpo puede función del cuerpo puede verse afectada, como fatiga, digestión afección de la piel cambios musculares taquicardia y cambios en el sueño y el apetito (ISTAS2011).

Neuritis Óptica: ocurre cuando la hinchazón, dañe el nervio óptico, el haz de fibras nerviosas que transporta la información visual desde el ojo hasta el cerebro. Los síntomas comunes de neuritis ópticas incluyen dolor al mover los ojos y ceguera temporal en un ojo (ISTAS2011).

Descripciones metodológicas

NTP 211

Nos habla sobre las actividades realizadas por humanos a lo largo de sus vidas, una de ellas ocupada por la mayoría de ellos, no solo en el tiempo sino también en el espacio, es trabajo. (INSST, 1989).

NOM-025-STPS MEXICANA

No especifica los requisitos de iluminación del área de los centros de trabajo, de modo que la cantidad de la iluminación requerida para cada actividad visual pueda utilizar para proporcionar un ambiente seguro y saludable para que los empleados realicen las tareas formuladas (STPS, 2005).

UNE-EN 12464-1

Cuenta que el Parlamento y el Consejo de la UE elaboraron y emitieron la “Directiva de Eficiencia Energética En Edificios 2002/91/EC” en el año 2002, de obligado cumplimiento en los estados miembros. Se debe considerar la iluminación. Como se menciona en el capítulo tiene como objetivo reducir el exceso de consumo de energía hasta en un 22% al obligar a tomar medidas (UNE-EN12464-1, 2015).

Capítulo III

Desarrollo

Descripción de la empresa

La asociación de productos alimentarios Nueva Esperanzas, por sus siglas ASOPRALNUES, es una empresa que se fundó hace 35 años, tiempo en el cual ha ido desarrollando sus servicios productivos en beneficio de las comunidades rurales de la provincia de Cotopaxi, cantón de Latacunga. Ubicada en la parroquia Belisario Quevedo, la empresa de lácteos, tiene su planta de producción que se dedica a la elaboración de una gran cantidad de productos lácteos, entre los cuales, destacamos su producto principal que es la producción de queso y yogurt.

Actualmente la empresa emplea directamente a 15 empleados en planta y a más de 60 familias del sector, que venden la leche al centro de acopio ubicado en el sector rural, al este del cantón de Latacunga. La empresa ofrece sus productos a los comerciales y tiendas locales del cantón Latacunga, sin embargo, tiene una visión de expandir su cartera de clientes a las demás provincias del país.

Figura 2

Croquis de la empresa.



Nota. Tomada captura por Google maps.

La planta de producción de la empresa, cuenta con aproximadamente 15 de trabajadores, de los cuales, algunos cumplen puestos multifuncionales, es decir, pueden realizar y dirigir diferentes procesos dentro de la organización. En la siguiente tabla se puede observar la composición de la empresa:

Tabla 1

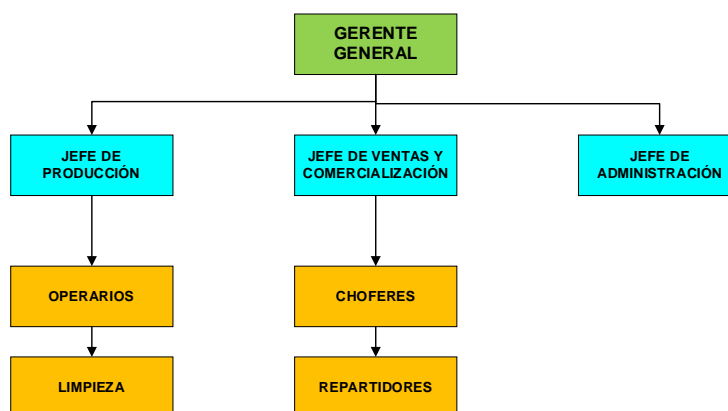
Composición de la empresa.

Área	N de personas
Gerencia general	1
Ventas y comercialización	4
Administración	1
Producción	8
Total	14

Nota. Los puestos de trabajo, generalmente suelen ser compartidos, debido a que es una pequeña empresa, y su mercado actual no cumple con las expectativas para contratar más personal, sin embargo, cada empleado tiene un rol dentro de la empresa. En el siguiente organigrama se aprecia los puestos de cada institución.

Figura 3

Organigrama de la empresa ASOPRALNUES.



Nota. Comité paritario (miembros del alto mando y de producción).

Proceso productivo

La Asociación de Productos Alimentarios Nueva Esperanza, su edificio se encuentra ubicado en la parroquia Belisario Quevedo, la planta de producción se dedica al procesamiento de Queso, Helados y Yogures, es por ello, que en la parte productiva que se desarrolla en la planta de producción está conformado por el conjunto de actividades:

- Acopio
- Recepción y muestra
- Procesamiento del queso
- Procesamiento de helados
- Procesamiento de helados
- Ventas y comercialización
- Administración

Las actividades que se desarrollan en la planta son múltiples, y como se denota en la empresa no ha realizado una identificación de riesgos físicos es por ello que se ve la necesidad un evaluación de iluminación en vista de las múltiples afecciones físicas encontradas en el personal que elaboran en esta área de tal manera que se implemente un trabajo eficiente en toda la planta y en cada una de las áreas de trabajo con el propósito de disminuir el cansancio, fatiga y discomfort visual en los trabajadores, factores de riesgo que afectarían la productividad de los trabajadores y como consecuencia el producto final de la planta de lácteos, al elaborar productos defectuosos.

La adecuación del espacio de trabajo, permitirá a los trabajadores de las diferentes áreas ejecutar sus actividades de forma segura, especialmente en el área de procesamiento de la leche, en donde se debe tener una iluminación adecuada para dosificar los insumos a la leche para su respectivo procesamiento, caso contrario, la elaboración de productos derivados, podría causar pérdidas económicas a la empresa, retrasos en la entrega de productos y desconfianza en los clientes. los trabajadores y la empresa.

Descripción metodológica

Modalidad de investigación

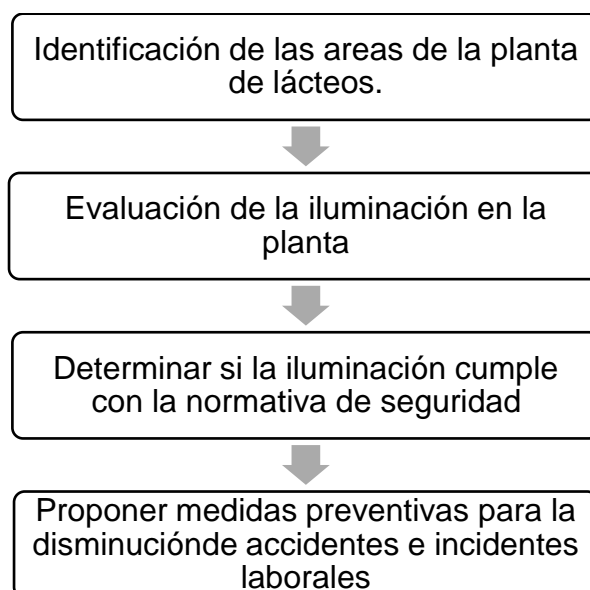
Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, la modalidad de investigación será científica, debido a que se realizara la evaluación de iluminación en el área de producción y administración de la planta, con el propósito de relacionar los accidentes e incidentes laborales, son producidos por la calidad de iluminación dentro de la planta.

El método científico, según (Alvarez, 2011), persigue resultados, es por ello, mediante una serie de actividades, se dará cumplimiento a los objetivos específicos con el propósito de determinar el nivel de incidencia de la iluminación de la planta con los accidentes e incidentes laborales, así como la presencia de enfermedades profesionales en los trabajadores.

Pasos para el desarrollo de la investigación:

Figura 4

Procesos de la evaluación de iluminación.



Nota. Identificación evaluación de áreas.

Tipos de investigación

El presente tipo de investigación es descriptivo, en la que (Grajales, 2023) menciona que la investigación descriptiva, recoge datos a través de una observación directa, para luego describirlos. En el presente proyecto, se pretende a través de un Check List, determinar la situación actual de la empresa a fin de conocer los riesgos presentes en la empresa, luego, a través de un luxómetro digital medir la cantidad de luz en la instalación de la empresa.

Los datos de medición se comparación con las normas vigentes de mejoramiento del lugar de trabajo (decreto ejecutivo 2393), que determinaran los límites de iluminación permisibles en las instalaciones industriales.

Con el propósito de ampliar el contexto de la investigación, la investigación es bibliográfica, en la cual, se recurre a diferentes fuentes de investigación para fundamentar, tanto en el marco legal, como en el marco teórico el desarrollo del proyecto de investigación.

Diseño del estudio

El diseño de la investigación para la evaluación de la iluminación, persigue tres elementos importantes: Identificación de la situación actual de la empresa, evaluación de la cantidad luminosa y la propuesta de medidas preventivas en la empresa.

El éxito del presente proyecto de investigación, depende del cumplimiento estricto de las actividades descritas en los objetivos específicos, lo que permitirá tener resultados más precisos, con el propósito de que el proyecto sea efectivo para proteger la integridad y seguridad de los trabajadores de la planta de lácteos.

Niveles de investigación

El presente proyecto de investigación, presenta los siguientes niveles de investigación, lo que permitirá llevar un proceso lógico durante el proceso de desarrollo del proyecto. Según (Sanchez, 2003) menciona que existen diferentes niveles de investigación y que estos pueden ser utilizados por el investigador según el diseño de la investigación, en la siguiente tabla se expone los niveles de investigación que presenta el proyecto de investigación:

- Descriptiva. Porque describe los procesos y actividades que realiza los operarios de la planta de lácteos, además de describir las condiciones de las instalaciones físicas de la empresa, en lo que refiere a ventilación e iluminación.
- Exploratoria. Porque recoge datos de la cantidad luminosa en las instalaciones de la empresa a través de una medición de luxes.
- Correlacional. Porque relaciona la cantidad luminosa con la incidencia de accidentes e incidentes laborales en la empresa, y finalmente proponer medidas preventivas con el propósito de proteger la seguridad y salud de los trabajadores de la planta.

Población y muestro

Para desarrollar un proyecto, la cantidad se está estudiando, son todos los trabajadores de la planta, sin embargo, la muestra que interviene directamente en la medición de la iluminación de la planta, serán los trabajadores de administración y producción, que son aquellos que están expuestos a condiciones de poca luminosidad.

Tabla 2

Población y muestreo.

Población y muestreo	
Universo	Cantidad
Población y muestreo	15 personas

Nota. Una persona que labora en administración y 9 personas que trabajan en producción.

Técnicas de recolección de datos

Una de las técnicas más comunes para la obtención de datos, generalmente es la investigación de campo, en la cual, mediante la observación, el investigador tiene la capacidad de percibir el entorno a investigar, es por ello, que para el desarrollo del proyecto de investigación, se utilizara la técnica de investigación, técnica que nos permitirá tener resultados más tangibles en nuestra investigación, sin embargo, también se utilizaran entrevistas y equipos de medición de luxes, con el propósito de involucrar todo el medio ambiente laboral, tanto trabajadores como las instalaciones físicas de la empresa.

Instrumentos para la recolección de datos

Para la obtención de datos, se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Aplicación de un Check List
- Encuesta de percepción del entorno medio ambiental de los trabajadores
- Instrumento para medir la cantidad de luz (luxómetro)

Validez y confiabilidad

La validez del proyecto de investigación, depende de la obtención de datos, es por ello, que a través de la observación y la encuesta se obtendrá resultados que son descriptivos del entorno de la empresa, sin embargo, con el propósito de corroborar la información dada por parte de los trabajadores, se realiza una medición con un luxómetro, que debe estar correctamente calibrado para disminuir el margen de error de los datos de las mediciones.

La confiabilidad del proyecto, está dada porque el presente proyecto se ajusta a los parámetros vigentes de la normativa de seguridad ecuatoriana, además, de que es un proyecto beneficioso para la empresa porque permitirá adecuar las instalaciones de la empresa de forma segura para el mejor desempeño de sus trabajadores en la planta.

Técnicas de análisis de datos

Los datos obtenidos por parte de la medición de la iluminación, se recopilarán para su posterior comparación con el Decreto Ejecutivo 2393, en la cual se podrá describir la situación actual de la empresa. Como ya lo menciono (Alvarez, 2011), la investigación descriptiva permite analizar y describir los resultados de una investigación, es por ello, que las medidas preventivas dependen de los datos tomados de la medición de luxes en la empresa.

Desarrollo objetivo 1

Determinar las condiciones subestándares mediante un Check-List

Para el desarrollo de este objetivo, se utilizó como instrumento de diagnóstico de las condiciones subestándares de la empresa, un Check-list, que nos permitirá conocer la situación actual el desempeño de la empresa en el campo de la seguridad y salud en el trabajo, tales como las condiciones de infraestructura, si cuenta con controles de ingeniería preventiva.

Para la elaboración del Check-list, se hizo el diagnóstico puesto por puesto, en la cual se considera los siguientes:

- Área de producción
- Área de comercialización y ventas
- Área de administración

El diagnóstico de condiciones inadecuadas se realiza de acuerdo con las normas técnicas del reglamento general para la mejora del ambiente de trabajo (Decreto 2393), NTP 211, norma técnica EN 12464-1 para la iluminación del trabajo desarrolladas por el INSST, UNE-europea. Norma para la iluminación interior) y NOM-025-STPS (Norma para determinar las condiciones de iluminación en los lugares de trabajo. En las siguientes tablas

se realiza el diagnóstico de las condiciones subestándar de cada área de la planta de lácteos.

Condiciones subestándares en el área de producción

Tabla 3

Check-list de condiciones subestándar del puesto de acopio.

Registro de condiciones subestándar				
Puesto de trabajo: Área de acopio				
Fecha de registro: 16 de julio del 2023				
Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole				
FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A	
Calidad de iluminación				
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea		X		
La iluminación es eficiente en los pasillos			X	
Deslumbramiento				
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas	X			
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas		X		
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas			X	
Reflejos molestos				
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo		X		
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios		X		

Registro de condiciones subestándar	
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas	x
Parpadeos de luz	
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas	x
Estado de las luminarias	
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X
No existe especificaciones técnicas de lúmenes	X
Luminarias	
Distribución adecuada de las lámparas	X
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	x
Mantenimiento	
Las ventanas están limpias	X
Los tragaluces están limpios	X
Existen lámparas fundidas	X
Las lámparas están limpias	X
El apantallamiento de las lámparas está limpio	X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X
Infraestructura	
El color de las paredes es el adecuado	X
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X
Iluminación de emergencia	

Registro de condiciones subestándar

Existe iluminación de emergencia en la planta	X	
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación		X
Señalización		
Existe señalización eléctrica en el área de trabajo	X	

Nota. La siguiente tabla se la realizó tomando en cuenta las especificaciones técnicas del Decreto Ejecutivo 2393 y la NTP 211. Como se puede evidenciar, en el puesto de trabajo de acopio, no cumple con la mayoría de especificaciones técnicas recomendadas por la normativa nacional vigente en materia de seguridad, por lo que es necesario, realizar un estudio de iluminación en dicha área para confirmar los datos de la observación directa y realizar una readecuación del entorno laboral para proteger la salud visual de los trabajadores.

Tabla 4

Check-list condiciones subestándar del puesto de recepción de muestreo.

Registro de condiciones subestándar

Puesto de trabajo: Área de recepción y muestreo

Fecha de registro: 16 de julio del 2023

Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole

FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea		X	
La iluminación es eficiente en los pasillos			X
Deslumbramiento			
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas	X		

Registro de condiciones subestándar	
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas	X
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas	X
Reflejos molestos	
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo	X
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios	X
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas	x
Parpadeos de luz	
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas	x
Estado de las luminarias	
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X
No existe especificaciones técnicas de lúmenes	X
Luminarias	
Distribución adecuada de las lámparas	X
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	x
Mantenimiento	
Las ventanas están limpias	X
Los tragaluces están limpios	X
Existen lámparas fundidas	X

Registro de condiciones subestándar		
Las lámparas están limpias	X	
El apantallamiento de las lámparas está limpio		X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias		X
Infraestructura		
El color de las paredes es el adecuado	X	
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X	
Iluminación de emergencia		
Existe iluminación de emergencia en la planta		X
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación		X
Señalización		
Existe señalización eléctrica en el área de trabajo		X

Nota. La observación permite conocer, que el área de recepción y muestreo presenta condiciones subestándares, tanto en infraestructura como en equipos de iluminación, por lo que los trabajadores están expuestos a sufrir fatigas visuales debido a la inadecuada iluminación en el espacio de trabajo.

Tabla 5

Check-list de condiciones subestándar del área de procesamiento.

Registro de condiciones subestándar			
Puesto de trabajo: Área de procesamiento del queso			
Fecha de registro: 16 de julio del 2023			
Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole			
FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			

Registro de condiciones subestándar	
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea	X
La iluminación es eficiente en los pasillos	X
Deslumbramiento	
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas	X
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas	X
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas	X
Reflejos molestos	
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo	X
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios	X
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas	X
Parpadeos de luz	
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas	X
Estado de las luminarias	
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X
No existe especificaciones técnicas de lúmenes	X
Luminarias	
Distribución adecuada de las lámparas	X

Registro de condiciones subestándar	
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	x
Mantenimiento	
Las ventanas están limpias	X
Los tragaluces están limpios	X
Existen lámparas fundidas	X
Las lámparas están limpias	X
El apantallamiento de las lámparas está limpio	X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X
Infraestructura	
El color de las paredes es el adecuado	X
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X
Iluminación de emergencia	
Existe iluminación de emergencia en la planta	X
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación	X
Señalización	
Existe señalización eléctrica en el área de trabajo	X

Nota. El registro se aplica únicamente al espacio de trabajo del procesamiento de queso, para pasillos no aplica.

Tabla 6

Registro de condiciones subestándar en el área de salmuera.

Registro de condiciones subestándar
Puesto de trabajo: Área de salmuera
Fecha de registro: 16 de julio del 2023
Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole

Registro de condiciones subestándar			
FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea		X	
La iluminación es eficiente en los pasillos			X
Deslumbramiento			
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas		X	
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas		X	
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas			X
Reflejos molestos			
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo		X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios		X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas		X	
Parpadeos de luz			
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas		X	
Estado de las luminarias			
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo		X	

Registro de condiciones subestándar	
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X
No existe especificaciones técnicas de lúmenes	X
Luminarias	
Distribución adecuada de las lámparas	X
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	x
Mantenimiento	
Las ventanas están limpias	X
Los tragaluces están limpios	X
Existen lámparas fundidas	X
Las lámparas están limpias	X
El apantallamiento de las lámparas está limpio	X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X
Infraestructura	
El color de las paredes es el adecuado	X
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X
Iluminación de emergencia	
Existe iluminación de emergencia en la planta	X
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación	X
Señalización	
Existe señalización eléctrica en el área de trabajo	X

Nota. El área de salmuera es un área que no está expuesta a la luz natural, por lo tanto, es un área oscura dentro de la planta

Tabla 7*Check-list de condiciones subestándar del área de insumos.*

Registro de condiciones subestándar			
Puesto de trabajo: Área de insumos			
Fecha de registro: 16 de julio del 2023			
Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole			
FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea		X	
La iluminación es eficiente en los pasillos			X
Deslumbramiento			
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas		X	
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas		X	
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas			X
Reflejos molestos			
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo		X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios		X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas		X	
Parpadeos de luz			
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas		X	

Registro de condiciones subestándar

Estado de las luminarias

La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo X

El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo X

No existe especificaciones técnicas de lúmenes X

Luminarias

Distribución adecuada de las lámparas X

Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo x

Mantenimiento

Las ventanas están limpias X

Los tragaluces están limpios X

Existen lámparas fundidas X

Las lámparas están limpias X

El apantallamiento de las lámparas está limpio X

Existe un programa de mantenimiento de las luminarias X

Infraestructura

El color de las paredes es el adecuado X

El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural X

Iluminación de emergencia

Existe iluminación de emergencia en la planta X

La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación X

Señalización

Existe señalización eléctrica en el área de trabajo X

Nota. En el área de insumos falta de iluminación

Tabla 8

Registro de condiciones subestándar en el área de empaque.

Registro de condiciones subestándar			
Puesto de trabajo: Área de empaque			
Fecha de registro: 16 de julio del 2023			
Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole			
FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea	X		
La iluminación es eficiente en los pasillos			X
Deslumbramiento			
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas		X	
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas		X	
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas			X
Reflejos molestos			
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo		X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios		X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas		X	
Parpadeos de luz			

Registro de condiciones subestándar

Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas	X	
Estado de las luminarias		
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X	
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X	
No existe especificaciones técnicas de lúmenes	X	
Luminarias		
Distribución adecuada de las lámparas	X	
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	x	
Mantenimiento		
Las ventanas están limpias	X	
Los tragaluces están limpios	X	
Existen lámparas fundidas	X	
Las lámparas están limpias	X	
El apantallamiento de las lámparas está limpio		X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X	
Infraestructura		
El color de las paredes es el adecuado	X	
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X	
Iluminación de emergencia		
Existe iluminación de emergencia en la planta	X	
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación		X
Señalización		

Registro de condiciones subestándar

Existe señalización eléctrica en el área de trabajo X

Nota. En el área del empaque esta expuesta a mucha luz por ende se deberá restaurar el área para una mejora para los trabajadores.

Tabla 9

Registro de condiciones subestándar del cuarto frio

Registro de condiciones subestándar

Puesto de trabajo: Cuarto frio

Fecha de registro: 16 de julio del 2023

Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole

FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea	X		
La iluminación es eficiente en los pasillos			X
Deslumbramiento			
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas		X	
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas		X	
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas			X
Reflejos molestos			
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo		X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios		X	

Registro de condiciones subestándar	
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas	X
Parpadeos de luz	
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas	X
Estado de las luminarias	
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X
No existe especificaciones técnicas de lúmenes	X
Luminarias	
Distribución adecuada de las lámparas	X
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	x
Mantenimiento	
Las ventanas están limpias	X
Los tragaluces están limpios	X
Existen lámparas fundidas	X
Las lámparas están limpias	X
El apantallamiento de las lámparas está limpio	X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X
Infraestructura	
El color de las paredes es el adecuado	X
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X
Iluminación de emergencia	
Existe iluminación de emergencia en la planta	X

Registro de condiciones subestándar

La iluminación de emergencia es independiente de la fuente X

normal de iluminación

Señalización

Existe señalización eléctrica en el área de trabajo X

Nota. En el cuarto frio se observó que los focos están en mal estado las cuales deben ser cambiadas.

Tabla 10

Registro de condiciones subestándar en el área de elaboración de helados.

Registro de condiciones subestándar

Puesto de trabajo: área de elaboración de helados

Fecha de registro: 16 de julio del 2023

Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole

FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea	X		
La iluminación es eficiente en los pasillos			X
Deslumbramiento			
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas	X		
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas	X		
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas			X
Reflejos molestosos			

Registro de condiciones subestándar	
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo	X
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios	X
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas	X
Parpadeos de luz	
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas	X
Estado de las luminarias	
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X
No existe especificaciones técnicas de lúmenes	X
Luminarias	
Distribución adecuada de las lámparas	X
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	x
Mantenimiento	
Las ventanas están limpias	X
Los tragaluces están limpios	X
Existen lámparas fundidas	X
Las lámparas están limpias	X
El apantallamiento de las lámparas está limpio	X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X
Infraestructura	

Registro de condiciones subestándar	
El color de las paredes es el adecuado	X
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X
Iluminación de emergencia	
Existe iluminación de emergencia en la planta	X
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación	X
Señalización	
Existe señalización eléctrica en el área de trabajo	X

Nota. En esta área de elaboración de helados la luz no es adecuada falta de focos.

Tabla 11

Registro de condiciones subestándar del área de cocina.

Registro de condiciones subestándar			
Puesto de trabajo: Cocina			
Fecha de registro: 16 de julio del 2023			
Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole			
FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea	X		
La iluminación es eficiente en los pasillos			X
Deslumbramiento			
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas		X	
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas		X	

Registro de condiciones subestándar	
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas	X
Reflejos molestos	
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo	X
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios	X
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas	X
Parpadeos de luz	
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas	X
Estado de las luminarias	
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X
No existe especificaciones técnicas de lúmenes	X
Luminarias	
Distribución adecuada de las lámparas	X
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	x
Mantenimiento	
Las ventanas están limpias	X
Los tragaluces están limpios	X
Existen lámparas fundidas	X
Las lámparas están limpias	X
El apantallamiento de las lámparas está limpio	X

Registro de condiciones subestándar	
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X
Infraestructura	
El color de las paredes es el adecuado	X
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X
Iluminación de emergencia	
Existe iluminación de emergencia en la planta	X
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación	X
Señalización	
Existe señalización eléctrica en el área de trabajo	X

Nota. La cocina, se considera parte de los puestos de trabajo del área de producción, por lo tanto, los criterios de observación se la realizan tomando en cuenta las especificaciones técnicas para los puestos de trabajo de producción, tal cual lo establece el (DECRETOEJECUTIVO2393) y (NTP211).

Tabla 12

Check-list de condiciones subestándar del área de ventas.

Registro de condiciones subestándar			
Puesto de trabajo: Área de ventas			
Fecha de registro: 16 de julio del 2023			
Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole			
FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea	X		
La iluminación es eficiente en los pasillos			X

Registro de condiciones subestándar		
Deslumbramiento		
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas	X	
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas	X	
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas		X
Reflejos molestos		
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo		X
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios	X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas	X	
Parpadeos de luz		
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas		X
Estado de las luminarias		
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X	
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X	
No existe especificaciones técnicas de lúmenes		X
Luminarias		
Distribución adecuada de las lámparas		X
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo		X
Mantenimiento		
Las ventanas están limpias	X	
Los tragaluces están limpios		X
Existen lámparas fundidas		X

Registro de condiciones subestándar	
Las lámparas están limpias	X
El apantallamiento de las lámparas está limpio	X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X
Infraestructura	
El color de las paredes es el adecuado	X
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X
Iluminación de emergencia	
Existe iluminación de emergencia en la planta	X
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación	X
Señalización	
Existe señalización eléctrica en el área de trabajo	X

Nota. El área de ventas está ubicada en la parte frontal de la planta de producción, por lo que está expuesta generalmente por luz natural, sin embargo, el diseño de la infraestructura y el color de las paredes hace que esta sea una zona altamente iluminada, provocando discomfort visual en los trabajadores que operan en dicha área. Con el estudio de iluminación se podrá determinar si cumple con el estándar de iluminación permisible establecido por el artículo 56, (DECRETOEJECUTIVO2393) y (NTP211).

Registro de mediciones en el área de administración

Tabla 13

Registro de condiciones subestándar de la sala de reuniones.

Registro de condiciones subestándar
Puesto de trabajo: Sala de reuniones
Fecha de registro: 16 de julio del 2023

Registro de condiciones subestándar

 Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole

FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea	X		
La iluminación es eficiente en los pasillos			X
Deslumbramiento			
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas	X		
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas	X		
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas			X
Reflejos molestosos			
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo		X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios	X		
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas	X		
Parpadeos de luz			
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas		X	
Estado de las luminarias			
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X		
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo		X	
No existe especificaciones técnicas de lúmenes		X	
Luminarias			
Distribución adecuada de las lámparas		X	

Registro de condiciones subestándar	
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	X
Mantenimiento	
Las ventanas están limpias	X
Los tragaluces están limpios	X
Existen lámparas fundidas	X
Las lámparas están limpias	X
El apantallamiento de las lámparas está limpio	X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X
Infraestructura	
El color de las paredes es el adecuado	X
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X
Iluminación de emergencia	
Existe iluminación de emergencia en la planta	X
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación	X
Señalización	
Existe señalización eléctrica en el área de trabajo	X

Nota. El área de reuniones de la empresa está ubicada en el segundo piso de la planta y cuenta con iluminación natural durante los días soleados, sin embargo, en días nublados y por las noches es necesario utilizar luminarias para hacer reuniones, en donde se evidencia iluminación deficiente debido a que los equipos de luminancia son inadecuados para cubrir toda el área de reuniones.

Tabla 14*Registro de condiciones subestándar de la oficina.*

Registro de condiciones subestándar			
Puesto de trabajo: Oficina			
Fecha de registro: 16 de julio del 2023			
Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole			
FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A
Calidad de iluminación			
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea	X		
La iluminación es eficiente en los pasillos			X
Deslumbramiento			
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas	X		
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas	X		
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas			X
Reflejos molestos			
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo		X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios	X		
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas	X		
Parpadeos de luz			
Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas		X	

Registro de condiciones subestándar

Estado de las luminarias

La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X	
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo		X
No existe especificaciones técnicas de lúmenes		X

Luminarias

Distribución adecuada de las lámparas		X
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo		X

Mantenimiento

Las ventanas están limpias		X
Los tragaluces están limpios		X
Existen lámparas fundidas		X
Las lámparas están limpias	X	
El apantallamiento de las lámparas está limpio		X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias		X

Infraestructura

El color de las paredes es el adecuado	X	
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X	

Iluminación de emergencia

Existe iluminación de emergencia en la planta		X
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación		X

Señalización

Existe señalización eléctrica en el área de trabajo		X
---	--	---

Nota. En la oficina se registra la falta de luz por lo que se encuentra en mal estado los focos.

Tabla 15

Registro de condiciones subestándar de los pasillos de la empresa

Registro de condiciones subestándar				
Puesto de trabajo: Pasillos de la empresa				
Fecha de registro: 16 de julio del 2023				
Responsable del registro: Guanoluisa Guanoluisa Kely Nicole				
FACTOR DE OBSERVACIÓN	SI	NO	N/A	
Calidad de iluminación				
La iluminación es eficiente para la ejecución de una tarea			X	
La iluminación es eficiente en los pasillos		X		
Deslumbramiento				
Existe deslumbramiento producido por ventanas sin persianas			X	
Existe deslumbramiento producido por paredes demasiado luminosas			X	
Existe deslumbramiento producido por lámparas defectuosas			X	
Reflejos molestos				
Se producen reflejos molestos en las superficies de los elementos de trabajo			X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de escritorios			X	
Se producen reflejos molestos en las superficies de las ventanas			X	
Parpadeos de luz				

Registro de condiciones subestándar

Existe parpadeos molestos de luz producidos por las lámparas	X	
Estado de las luminarias		
La potencia de las lámparas es suficiente para el área de trabajo	X	
El número de lámparas instaladas son suficientes en el área de trabajo	X	
No existe especificaciones técnicas de lúmenes	X	
Luminarias		
Distribución adecuada de las lámparas	X	
Luminarias adecuadas de acuerdo al tipo de trabajo	X	
Mantenimiento		
Las ventanas están limpias		X
Los tragaluces están limpios		X
Existen lámparas fundidas	X	
Las lámparas están limpias	X	
El apantallamiento de las lámparas está limpio		X
Existe un programa de mantenimiento de las luminarias	X	
Infraestructura		
El color de las paredes es el adecuado	X	
El área de trabajo cuenta con ingreso de luz natural	X	
Iluminación de emergencia		
Existe iluminación de emergencia en la planta	X	
La iluminación de emergencia es independiente de la fuente normal de iluminación		X
Señalización		

Registro de condiciones subestándar

Existe señalización eléctrica en el área de trabajo	X
---	---

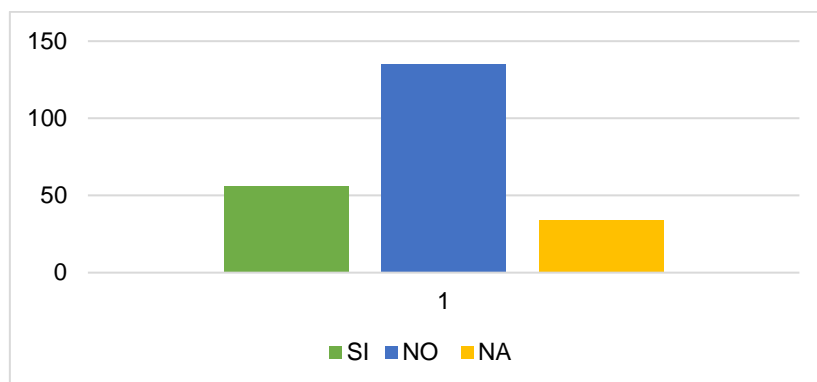
Nota. En los pasillos el color de la pared no es adecuada.

A continuación, se expone el resumen general de las condiciones subestándar de iluminación de todas las áreas de los puestos de trabajo, incluyendo los pasillos; que se realizó una observación aparte, tomando en cuenta los accesos a luz natural y artificial, mas no los reflejos debido a que los pasillos son zonas despejadas para la libre circulación de los trabajadores.

Resumen general de las condiciones subestándar de la empresa de lácteos

Figura 5

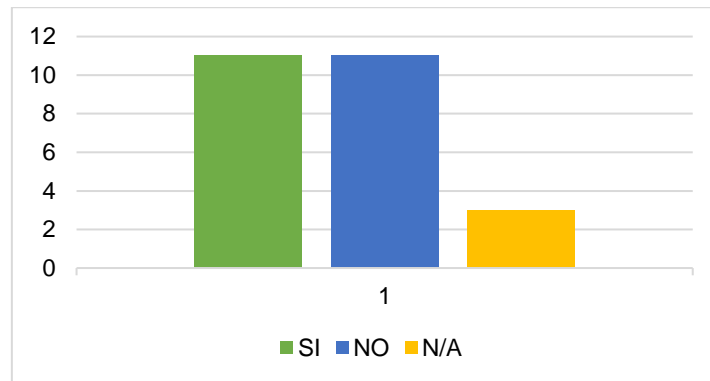
Resumen del Check-list del área de producción



Nota. En el área de producción se registró 9 puestos de trabajo y 25 factores de observación. Como se aprecia en la siguiente gráfica, el área de producción es una de las áreas que tiene mayor índice de no cumplimiento con las normas de seguridad vigente, por lo que es necesario hacer una readecuación del entorno de trabajo con la finalidad de mejorar el medio ambiente laboral, además de la seguridad y salud de los trabajadores.

Figura 6

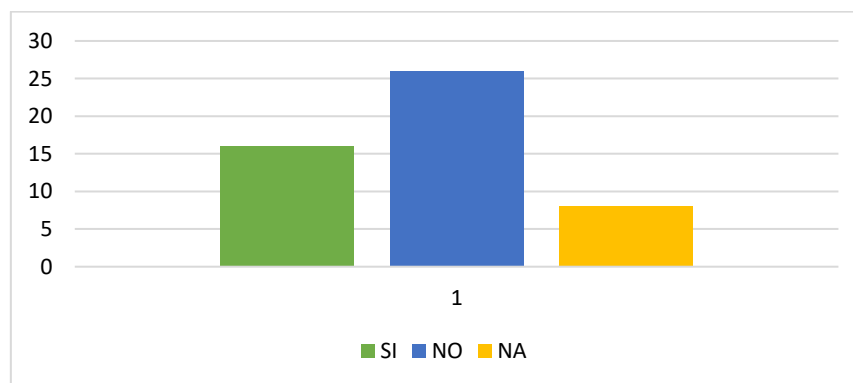
Resumen del área de comercialización.



Nota. El área de comercialización y ventas está compuesta por un solo puesto de trabajo

Figura 7

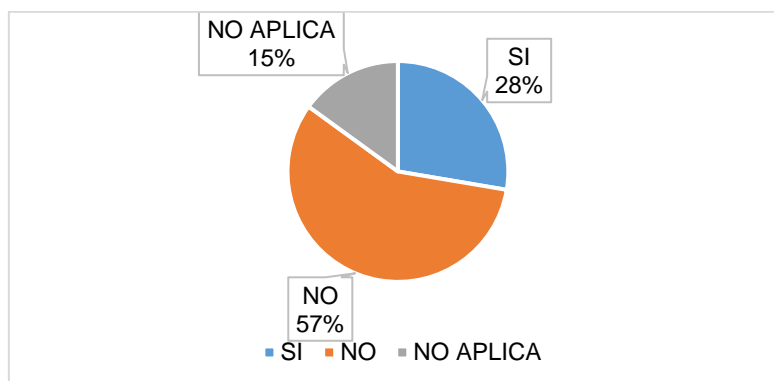
Resumen del área de administración.



Nota. En el área de administración se registran 2 puestos de trabajo: Oficina y salón de reuniones. Esta es una de las áreas que también se evidencia una falta de iluminación, especialmente en la oficina, puesto que el acceso a la iluminación natural es deficiente y se puede observar que la ubicación de las lámparas en la sala de reuniones, no es la adecuada.

Figura 8

Diagnostico general de toda la planta de producción.



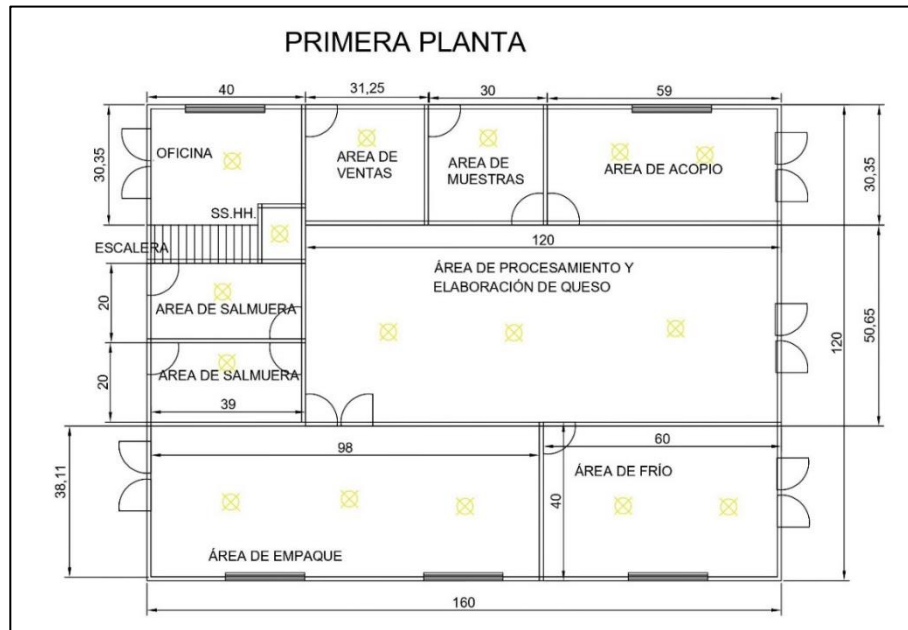
Nota. En toda la planta de producción, el 57% no cumple con las condiciones de seguridad en temas de iluminación, por lo tanto, la evaluación de iluminación en la planta de lácteos es necesario con el propósito de percibir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y generar un plan de intervención para proteger la seguridad y salud de los trabajadores.

Mapeo de la planta de lácteos para la medición de los niveles de iluminación

Para la medición de los niveles de iluminación, se debe seleccionar los puestos de trabajo de la planta de producción. La empresa cuenta con un edificio de 12x16m, de dos pisos, dentro del cual se encuentra distribuido los puestos de trabajo. En la figura 5 y figura 6 se puede observar la distribución de la planta de producción, así como las dimensiones de cada puesto de trabajo:

Figura 9

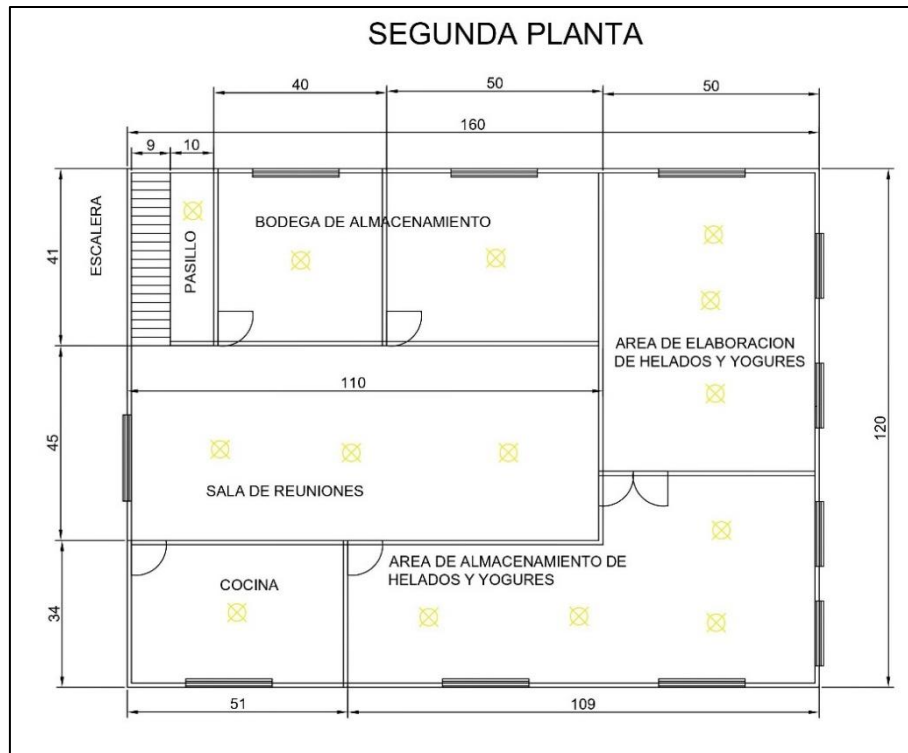
Distribución de puestos-primera planta.



Nota. Se puede observar, en la primera planta, se encuentra la mayor parte de puestos productivos de la empresa, sin embargo, no todos tienen acceso las ventanas, además, de que las luminarias ubicadas son insuficientes en cada espacio, así como la distribución de las mismas, generando deficiencia en la iluminación de la planta de producción.

Figura 10

Distribución de puestos- segundo planta.



Nota. En la segunda planta, se encuentra la planta de procesamiento de helados, que es uno de los puestos que mejor iluminación tiene, sin embargo, el exceso de luz, produce disconfort visual debido a que existen muchas ventanas en el área que no tienen cortina, lo que hace que la luz dentro del área produzca reflejos que durante la jornada laboral resultan molestos para los trabajadores.

También se puede apreciar la falta de implementación de luminarias, lo que hace que, en días nublados, sean zonas oscuras, por lo tanto, limita la producción de la falta debido a que no existe suficiente luz para desarrollar las actividades productivas con normalidad.

En la siguiente etapa de este proyecto, se realizará las mediciones por áreas de trabajo, tomando en cuenta las recomendaciones de la norma técnica de prevención NTP 211, que establece que las mediciones se las realiza tomando en cuenta las dimensiones del área de trabajo, así como la altura de las lámparas.

Desarrollo objetivo 2

Evaluar los niveles de iluminación aplicando las normas UNE-EN 12464-1 y NOM-025-STPS en las áreas administración y producción en la empresa lácteos Elvita “Aspralnues”

Para realizar la medición del nivel de iluminación en la planta Elvita, primero se realiza un levantamiento de los puntos de muestreo. Como ya lo mencionamos con anterioridad, existen 14 puntos de medida, los cuales iremos describiendo de forma individual durante la medición. En la siguiente tabla se expone los puntos de medición:

Tabla 16

Puntos de medición.

Puntos de medición	Puesto de trabajo
Punto de medición 1	Oficina
Punto de medición 2	Área de ventas
Punto de medición 3	Área de muestras
Punto de medición 4	Área acopio
Punto de medición 5	Área de salmuera
Punto de medición 6	Área de procesamiento
Punto de medición 7	Área de empaque
Punto de medición 8	Área de frío
Punto de medición 9	Escalera y pasillo
Punto de medición 10	Área de almacenamiento
Punto de medición 11	Área de procesamiento de helados y yogures
Punto de medición 12	Sala de reuniones
Punto de medición 13	Cocina
Punto de medición 14	Cuarto de almacenamiento de helados y yogures

Nota. El mapeo de puntos de medición se encuentra en la sección de anexos.

Punto de medición numero 1

Puesto de trabajo: Oficina

Descripción: En este lugar se realizan actividades administrativas y se encuentran tres trabajadores, el gerente, la secretaria y la contadora.

Dimensiones: 3x4 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{3 \times 4}{3 \times (3 + 4)}$$

$$\text{índice del local} = 0.5$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.5 + 0.5)^2$$

$$n = 1$$

Tabla 17

Punto de medición de la oficina.

114 luxes

Nota. En este punto, se realiza una sola de medición por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

$$lx = 114$$

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{114}{1}$$

$$\varepsilon_{med} = 114 \text{ lx}$$

Punto de medición número 2

Puesto de trabajo: Área de ventas

Descripción: En este lugar se comercializan los productos elaborados en la planta de lácteos.

Dimensiones: 3x3 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{3 \times 3}{3 \times (3 + 3)}$$

$$\text{índice del local} = 0.5$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.5 + 0.5)^2$$

$$n = 1$$

Tabla 18

Punto de medición de la tienda de productos.

1476 lx

Nota. En este punto, se realiza una sola de medición por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

$$lx = 1476$$

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{1476}{1}$$

$$\varepsilon_{med} = 1476 \text{ lx}$$

Punto de medición número 3

Puesto de trabajo: Área de muestras

Descripción: En este lugar se toman las muestras de la leche para poder procesar en la planta de elaboración de quesos y yogures.

Dimensiones: 3x3 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{3 \times 3}{3 \times (3 + 3)}$$

$$\text{índice del local} = 0.5$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.5 + 0.5)^2$$

$$n = 1$$

Tabla 19

Punto de medición de la zona de muestreo.

114 luxes

Nota. En este punto, se realiza una sola de medición por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

$$lx = 114$$

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{114}{1}$$

$$\varepsilon_{med} = 114 \text{ lx}$$

Punto de medición número 4

Puesto de trabajo: Acopio

Descripción: En esta zona se recibe la leche recolectada por las cisternas.

Dimensiones: 6x3 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{6 \times 3}{3 \times (6 + 3)}$$

$$\text{índice del local} = 0.67$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.67 + 0.67)^2$$

$$n = 1.79 \text{ por inmediato superior, } 2$$

Tabla 20

Punto de medición del centro de acopio.

1	2
---	---

Nota. En este punto, se realiza dos mediciones por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{252 + 276}{2}$$

$$\varepsilon_{med} = 268 \text{ lx}$$

Punto de medición número 5

Puesto de trabajo: área de salmuera

Descripción: en este puesto existe recipientes con agua para salar los quesos.

Dimensiones: 4x4 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{4 \times 4}{3 \times (4 + 4)}$$

$$\text{índice del local} = 0.67$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.67 + 0.67)^2$$

$$n = 2$$

Tabla 21

Punto de medición del área de salmuera.

1	2
---	---

Nota. En este punto, se realiza dos mediciones por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{126 + 178}{2}$$

$$\varepsilon_{med} = 152 \text{ lx}$$

Punto de medición número 6

Puesto de trabajo: área de procesamiento de queso

Descripción: en este lugar se realiza el procesamiento para la producción de queso.

Dimensiones: 12x4 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{12 \times 4}{3 \times (12 + 4)}$$

$$\text{índice del local} = 1$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (1 + 1)^2$$

$$\mathbf{n = 4}$$

Tabla 22

Punto de medición del área de procesamiento del queso.

1	2
3	4

Nota. En este punto, se realizan 4 mediciones por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{2500 + 2680 + 2910 + 2760}{4}$$

$$\varepsilon_{med} = 2713 \text{ lx}$$

Punto de medición número 7

Puesto de trabajo: Empaque

Descripción: En este puesto de trabajo se realiza el empaque del queso producido.

Dimensiones: 10x4 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{10 \times 4}{3 \times (10 + 4)}$$

$$\text{índice del local} = 0.95$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.95 + 0.95)^2$$

$$n = 3.61 = 4$$

Tabla 23

Punto de medición de la zona de empaque.

1	2
3	4

Nota. En este punto, se realizan 4 mediciones por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{201 + 188 + 195 + 190}{4}$$

$$\varepsilon_{med} = 194 \text{ lx}$$

Punto de medición número 8

Puesto de trabajo: cuarto frio

Descripción: En este lugar se almacenan los quesos hasta su comercialización.

Dimensiones: 6x4 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{6 \times 4}{3 \times (6 + 4)}$$

$$\text{índice del local} = 0.8$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.8 + 0.8)^2$$

$$n = 2.56 = 3$$

Tabla 24

Punto de medición del cuarto frío

1	2	3
---	---	---

Nota. En este punto, se realizan tres mediciones por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{390 + 425 + 381 + 410}{4}$$

$$\varepsilon_{med} = 401 \text{ lx}$$

Punto de medición número 9

Puesto de trabajo: Pasillo

Descripción: El pasillo por donde circulan los trabajadores de la planta

Dimensiones: 1x0.80 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{indice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{indice del local} = \frac{1 \times 0.80}{3 \times (1 + 0.80)}$$

$$\text{indice del local} = 0.14$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.14 + 0.14)^2$$

$$n = 0.078 = 1$$

Tabla 25

Punto de medición del pasillo de la planta.

1

Nota. En este punto, se realiza una sola de medición por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

$$lx = 151$$

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{151}{1}$$

$$\varepsilon_{med} = 151 \text{ lx}$$

Punto de medición número 10

Puesto de trabajo: Bodega de almacenamiento

Descripción: En este lugar se almacena los insumos para el procesamiento de la leche, quesos y yogures.

Dimensiones: 9x4 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{9 \times 4}{3 \times (9 + 4)}$$

$$\text{índice del local} = 0.92$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.92 + 0.92)^2$$

$$n = 3$$

Tabla 26

Punto de medición de la bodega de insumos.

1	2	3
---	---	---

Nota. En este punto, se realizan tres mediciones por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{95 + 115 + 120}{3}$$

$$\varepsilon_{med} = 110 \text{ lx}$$

Punto de medición número 11

Puesto de trabajo: área de elaboración de helados

Descripción: en este lugar se producen los helados y yogures.

Dimensiones: 7x5 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{7 \times 5}{3 \times (7 + 5)}$$

$$\text{índice del local} = 0.97$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.97 + 0.97)^2$$

$$n = 4$$

Tabla 27

Punto de medición de la zona de elaboración de helados.

1	2
---	---

3

4

Nota. En este punto, se realiza 4 mediciones por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{1470 + 1230 + 1340 + 1330}{4}$$

$$\varepsilon_{med} = 1342 \text{ lx}$$

Punto de medición número 12

Puesto de trabajo: Sala de reuniones

Descripción: En este lugar se reúnen los trabajadores y directivos.

Dimensiones: 11x4 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{11 \times 4}{3 \times (11 + 4)}$$

$$\text{índice del local} = 0.97$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.97 + 0.97)^2$$

$$n = 4$$

Tabla 28

Punto de medición de la sala de reuniones

1	2
3	4

Nota. En este punto, se realizan 4 mediciones por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{780 + 605 + 590 + 630}{4}$$

$$\varepsilon_{med} = 652 \text{ lx}$$

Punto de medición número 13

Puesto de trabajo: cocina

Descripción: en este lugar se preparan los alimentos para los trabajadores de la planta

Dimensiones: 3x5 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{3 \times 5}{3 \times (3 + 5)}$$

$$\text{índice del local} = 0.63$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.63 + 0.63)^2$$

$$n = 1.58 = 2$$

Tabla 29

Punto de medición de la cocina.

1	2
---	---

Nota. En este punto, se realiza una sola de medición por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{390 + 435 + 428}{3}$$

$$\varepsilon_{med} = 418 \text{ lx}$$

Punto de medición número 14

Puesto de trabajo: Área de almacenamiento de helados y yogures

Descripción: en este espacio de trabajo se almacenan los helados y yogures que se producen en la planta de helados.

Dimensiones: 10x4 ($l \times l$)

Altura de las lámparas: 3 metros (h)

Cálculo del número de mediciones a partir del índice del local:

$$\text{índice del local} = \frac{l \times l}{h \times (l + l)}$$

$$\text{índice del local} = \frac{10 \times 4}{3 \times (10 + 4)}$$

$$\text{índice del local} = 0.95$$

Entonces el número de mediciones en esta área es:

$$n = (i + i)^2$$

$$n = (0.95 + 0.95)^2$$

$$n = 4$$

Tabla 30

Punto de medición de la zona de almacenamiento de helados y yogures.

1	2
3	4

Nota. En este punto, se realizan cuatro mediciones por el cálculo del índice del local.

Valor medido en esta área:

La media de luminancia en esta área está dada por:

$$\varepsilon_{med} = \frac{\sum lx}{n}$$

$$\varepsilon_{med} = \frac{1332 + 1380 + 1290 + 1315}{4}$$

$$\varepsilon_{med} = 1330 \text{ lx}$$

Comparación de los niveles de luminancia con la normativa UNE-EN 12464-1

Tabla 31

Comparación de las mediciones de iluminación.

Datos de la medición							
Punto de medición	Área de trabajo	Puesto de trabajo	Tipo de iluminación	Hora de la medición	Valor medido (lx)	Valor de referencia en luxes (según la tabla 7 de la UNE-EN 12464-1)	Cumple/ No cumple
1	Administración	Oficina	Mixta	11h00 (am)	114	200	NO
2	Administración	Área de ventas	Mixta	11h15 (am)	1746	200	SI
3	Producción	Área de muestras	Artificial	11h30 (am)	114	500	NO
4	Producción	Área de acopio	Mixta	11h45 (am)	268	300	NO
5	Producción	Área de salmuera	Artificial	12h00 (am)	152	300	NO
6	Producción	Área de procesamiento del queso	Artificial	14h00 (am)	2713	500	SI
7	Producción	Área de empaque	Artificial	14h15 (am)	194	500	NO
8	Producción	Área de frio	Artificial	14h20 (am)	401	200	SI

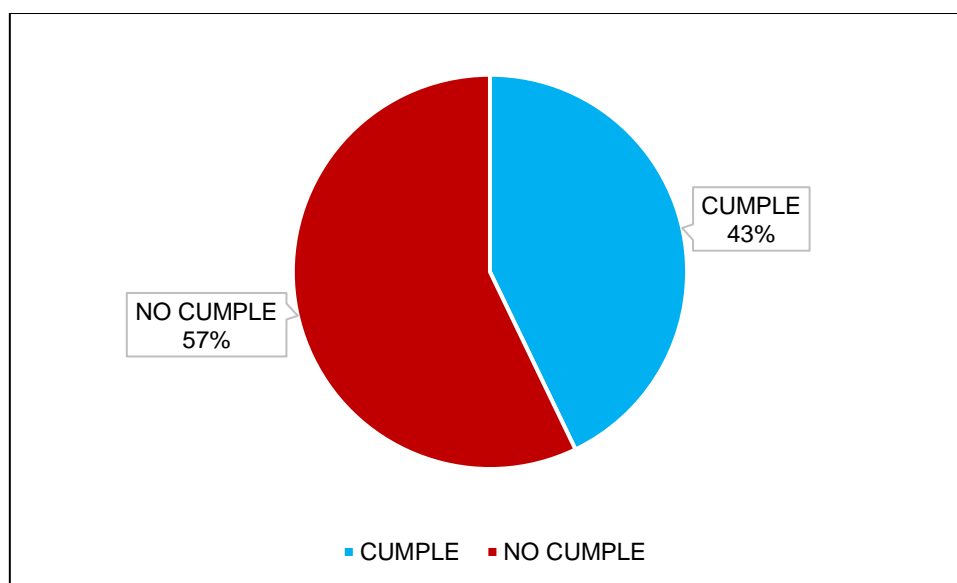
Datos de la medición							
9	Producción	Pasillo	Mixto	14h25 (am)	151	200	NO
10	Producción	Bodega de almacenamiento de insumos	Artificial	14h30 (am)	110	200	NO
11	Producción	Área de procesamiento de helados	Mixto	14h40 (am)	1342	500	SI
12	Administración	Sala de reuniones	Mixto	14h55 (am)	652	200	SI
13	Producción	Cocina	Mixto	15h00 (am)	418	500	NO
14	Producción	Almacenamiento de quesos y helados	Mixto	15h10 (am)	1330	200	SI

Nota. Los valores de referencia corresponden a cada actividad que se desarrolle en los puestos de trabajo, es por ello, que el valor varía en función de las tareas que se ejecuten. Se utilizó como referencia la tabla proporcionada por la Guía de estudios de Iluminación del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 2016).

Como se muestra en los datos de la tabla anterior, la mayoría de las áreas de la empresa no están iluminadas de manera efectiva, lo que significa que la productividad de los empleados no se maximiza debido a la incomodidad visual y al ambiente de trabajo inadecuado.

Figura 11

Resumen de cumplimiento de estándares de iluminación.



Nota. El 57% corresponde a las 8 áreas que no cumplen con el valor mínimo de referencia, y el 43% a los 6 puestos restantes.

Las áreas que no cumplen con los índices permisibles de iluminación en los espacios de trabajo, son las áreas de acopio, muestras y salmuera, que son áreas importantes para el proceso de producción del queso, por ejemplo, la poca iluminación en el área de acopio produce que se reciba leche en mal estado al no distinguir el color original de la leche, así como que ingresen contaminantes en la leche, que podrían alterar el proceso de producción de los productos derivados.

Así también en el área de muestreo, en donde se realiza el control de calidad, y debido a la falta de iluminación, se omiten ciertos protocolos de seguridad y calidad del producto, que generan pérdidas al final del proceso productivo debido al inadecuado

procedimiento del muestreo por la iluminación deficiente dentro del lugar. En la siguiente fase, se plantea un plan de intervención para el mejoramiento del lugar de trabajo.

Desarrollo objetivo 3

Proponer un plan de acción del sistema de iluminación en base a los resultados obtenidos.

PLAN DE ACCIÓN PARA LA ADECUACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN EN LA PLANTA DE LÁCTEOS ELVITA DEL CANTÓN LATACUNGA 2023

		Fecha
Elaborado por:	Kely Nicole Guanoluisa	
Revisado por:	Tutor de proyecto	
Aprobado por:	Gerente de planta Elvita	

Introducción

La iluminación siempre ha sido un factor fundamental dentro de los puestos de trabajo, por ello, que la adecuación de los entornos de trabajo bajo las condiciones de seguridad en temas de visualización, ha ido en acrecimiento en los últimos años con el propósito de equilibrar los niveles de productividad en las empresas entre los turnos diarios y nocturnos.

Para las empresas, los trabajadores, cumplen un rol importante dentro de sus procesos productivos, es por ello, que la idea de proteger la seguridad y salud física de sus colaboradores es importante, por ello, las empresas plantean programas de intervención para la prevención de riesgos, a fin de reducir la afectación física de los trabajadores, especialmente en el ámbito visual, puesto que es un órgano muy sensible y que puede sufrir daños irreversibles al estar expuestos en condiciones de trabajo con poca iluminación.

Objetivo

Rediseñar el sistema de iluminación de la planta de producción de lácteos “Elvita”, bajo los criterios técnicos de las normativas vigentes para mejorar el entorno laboral de la planta.

Alcance

El siguiente plan de acción está dirigido para la planta de producción ubicada en la parroquia Belisario Quevedo

Normativa Legal

Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento General de Seguridad y Salud de los Trabajadores

UNE-12464-1. Condiciones de iluminación para interiores

NOM-025-STPS. Normativa de Iluminación en centros de trabajo

NTP-211. Iluminación en centros de trabajo

Procedimiento

- Establecer especificaciones técnicas para las luminarias de la planta.
- Rediseñar el sistema de iluminación de la planta de producción.
- Determinar recomendaciones de seguridad del sistema de iluminación.

Establecer especificaciones técnicas para las luminarias de la planta de producción

Figura 12

Especificaciones técnicas para las luminarias de la planta de producción.

Puesto de trabajo	Lúmenes requeridos (por norma UNE)	Lámpara recomendada	Lúmenes (lx)	Potencia (W)	Tensión (v)	Descripción de la lámpara
Oficina	200	LED	2000	18W	120/240	TUBO
Área de ventas	200	LED	2000	18W	120/240	TUBO
Área de muestras	500	LED	2000	18W	120/240	TUBO
Área acopio	300	LED	10000	90W	120/240	UFO/HIGHBAY
Área de salmuera	300	LED	2000	18W	120/240	TUBO
Área de procesamiento del queso	500	LED	10000	90W	120/240	UFO/HIGHBAY
Área de empaque	500	LED	10000	90W	120/240	UFO/HIGHBAY
Área de frío	200	LED	2000	18W	120/240	TUBO
Escalera y pasillo	200	LED	2000	18W	120/240	TUBO
Área de almacenamiento	200	LED	2000	18W	120/240	TUBO
Área de procesamiento de helados y yogures	500	LED	10000	90W	120/240	UFO/HIGHBAY
Sala de reuniones	200	LED	2000	18W	120/240	TUBO
Cocina	500	LED	2000	18W	120/240	TUBO
Cuarto de almacenamiento de helados y yogures	200	LED	2000	18W	120/240	TUBO

Nota. Para la selección de las luminarias, se toma en consideración las actividades a desarrollarse en cada puesto de trabajo. Las lámparas propuestas cumplen con el valor mínimo establecido por la normativa de iluminación de interiores UNE-12464-1 (ERCO, 2023) .

Rediseñar el sistema de iluminación de la planta

Al rediseñar un sistema de iluminación, es necesario considerar la cantidad adecuada de iluminaria para cada trabajo en la planta. Para ello utilizamos el método de cálculo de armaduras facilitado por la Universidad Politécnica de Cataluña (CITCEA, 2023) en la que expone la siguiente ecuación:

Ecuación 1

Cálculo del flujo luminoso necesario.

$$\Phi_T = \frac{E \times S}{n \times f_m}$$

En donde:

E = Media de luminancia deseada

S = Superficie del puesto de trabajo

n = es el factor de utilización

f_m = es el factor de mantenimiento

Ecuación 2

Cálculo de luminarias.

$$N = \frac{\Phi_T}{n \times \Phi_L}$$

En donde:

Φ_T = Cálculo del flujo necesario

n = número de lamparas por luminaria

Φ_L = flujo luminoso de cada lampara

Para determinar el emplazamiento de las lámparas se utiliza la siguiente ecuación:

Ecuación 3

Emplazamiento y ubicación de lámparas por puesto de trabajo.

$$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{largo}} \times ancho$$

$$N_{largo} = N_{ancho} \times \left(\frac{largo}{ancho}\right)$$

En la siguiente tabla se expone los valores calculados y el número de lámparas necesarias para puesto de trabajo:

Figura 13

Número de lámparas necesarias por puesto de trabajo.

	Largo	Ancho	Factor de utilización (0.52 por defecto)	Factor de mantenimiento (0.8)	Media de luminancia (por norma UNES-12-464-1)	Flujo luminoso deseado (por lámpara)	Numero de lámparas por luminaria	Flujo luminoso necesario	Número total de lámparas
Oficina	4	3	0,52	0,8	200	2000	1	5769	3
Área de ventas	3	3	0,52	0,8	200	2000	1	4327	2
Área de muestras	3	3	0,52	0,8	500	2000	1	10817	5
Área acopio	6	3	0,52	0,8	300	10000	1	12981	1
Área de salmuera	4	4	0,52	0,8	300	2000	1	11538	6
Área de procesamiento del queso	12	4	0,52	0,8	500	10000	1	57692	6
Área de empaque	10	4	0,52	0,8	500	10000	1	48077	5
Área de frío	6	4	0,52	0,8	200	2000	1	11538	6
Escalera y pasillo	4	1	0,52	0,8	200	2000	1	1923	1
Área de almacenamiento	9	4	0,52	0,8	200	2000	1	17308	9
Área de procesamiento de helados y yogures	7	5	0,52	0,8	500	10000	1	42067	4
Sala de reuniones	11	4	0,52	0,8	200	2000	1	21154	11
Cocina	5	3	0,52	0,8	500	2000	1	18029	9
Cuarto de almacenamiento de helados y yogures	10	4	0,52	0,8	200	2000	1	19231	10

Nota. El número total de lámparas por puesto de trabajo puede modificarse en función de la luminancia deseada en cada puesto de trabajo y tomando en cuenta el haz de luz proporcionado por cada lámpara.

Distribución de las luminarias en la planta de producción

Diagnóstico actual de las luminarias en los puestos de trabajo

Tabla 32

Número actual de luminarias en los puestos de trabajo.

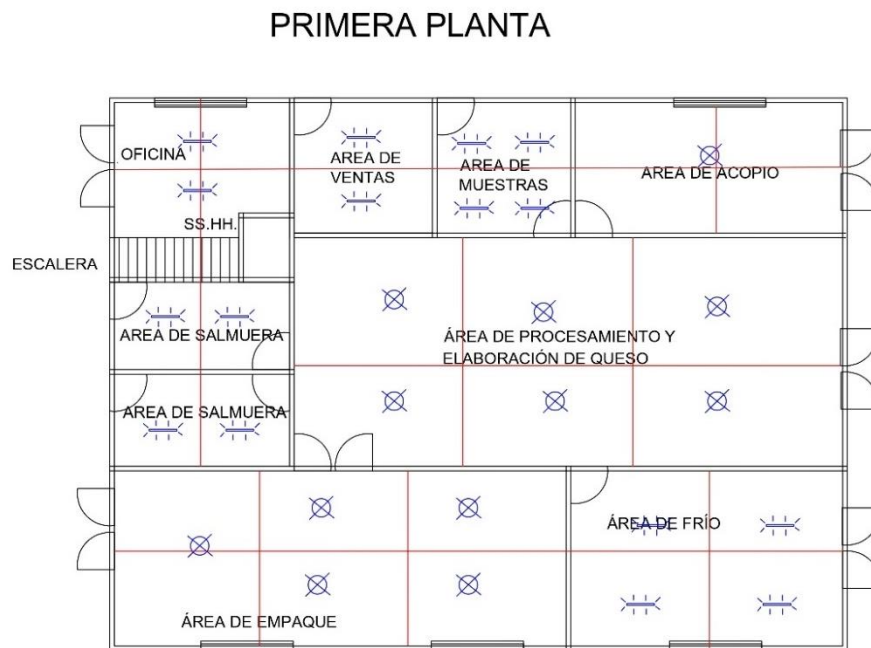
	Número actual de luminarias	Tipo de luminaria
Oficina	1	Bombilla LED
Área de ventas	1	Bombilla LED
Área de muestras	1	Bombilla LED
Área acopio	2	Bombilla LED
Área de salmuera	2	Bombilla LED
Área de procesamiento del queso	3	Bombilla LED
Área de empaque	3	Bombilla LED
Área de frío	2	Bombilla LED
Escalera y pasillo	1	Bombilla LED
Área de almacenamiento	2	Bombilla LED
Área de procesamiento de helados y yogures	3	Bombilla LED
Sala de reuniones	3	Bombilla LED
Cocina	1	Bombilla LED
Cuarto de almacenamiento de helados y yogures	4	Bombilla LED

Nota. En algunas áreas, la cantidad luminosa cumple con la normativa porque el flujo luminoso de las bombillas led es superior a los 2mil luxes.

Redistribución de las bombillas por puesto de trabajo

Figura 14

Redistribución de luminarias en la planta 1.



Nota. distribución de luminarias en toda la área del primer piso

Figura 15

Redistribución de luminarias en la planta 2.

SEGUNDA PLANTA



Nota. Distribución de iluminarias en toda el área del en el segundo piso.

Plan de mantenimiento del sistema de iluminación

Tabla 33

Plan de mantenimiento del sistema de iluminación.

Actividad	Tarea	Responsable	Tiempo de ejecución	Observaciones
Mantenimiento eléctrico	Reemplazar conductores eléctricos e instrumentos eléctricos que presenten	Gerencia Responsable de mantenimiento	Cuando se detecten daños	El reemplazo del cableado debe ser

Actividad	Tarea	Responsable	Tiempo de ejecución	Observaciones
	fallos o defectos		después de 3 años para evitar la corrosión en los conductores y prevenir caídas de tensión	
	Diagnosticar el estado de las luminarias		El diagnostico debe realizarse	
	Reemplazar luminarias defectuosas	Gerencia	cada 6 meses	El reemplazo de luminarias
Mantenimiento de luminarias	Limpiar las luminarias amarillentas	Responsable de mantenimiento	cuando presenten fallos	
	Limpiar los zócalos de las luminarias	Responsable de SSA	La evaluación de iluminación cada 6 meses	
	Realizar una evaluación de nivel de iluminación		La limpieza de los tubos debe realizarse anualmente	

Actividad	Tarea	Responsable	Tiempo de ejecución	Observaciones	
Mantenimiento de infraestructura	para determinar el funcionamiento normal de las lámparas	Gerencia Responsable de mantenimiento de SSA	La limpieza de cortinas y persianas se la realiza mensualmente		
	Mantener las paredes limpias de color blanco			El mantenimiento	
	Pintar las paredes amarillentas			de la pintura depende del	
	Controlar el ingreso de luz natural a través de persianas			área de trabajo, para espacios libre	
	Mantener limpias las cortinas y persianas			de vapores, el mantenimiento de paredes, pisos y techos	
	Mantener los techos de color blanco para			es anualmente	
	mantener el			Las cortinas y ventanas	

Actividad	Tarea	Responsable	Tiempo de ejecución	Observaciones
	factor de iluminación en los puestos de trabajo		deben ser de color blanco para aumentar el ingreso de luz natural en los espacios de trabajo	
	Colocar ingresos de luz natural en espacios cerrados para disminuir el consumo eléctrico			

Nota. Controlar el ingreso de luz natural a través de persianas mantener limpias las cortinas.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Para realizar el mantenimiento eléctrico, utilice guantes dieléctricos y ropa adecuada para evitar choques eléctricos durante la tarea.

Asegurar que las fuentes de alimentación eléctrica estén desconectadas para realizar el mantenimiento del sistema de iluminación, cambio de conductores, equipos e instrumentos, luminarias y limpieza de lámparas.

El sistema de iluminación debe tener un circuito eléctrico independiente de las máquinas de producción con el propósito de no alterar el funcionamiento de la planta de producción durante el mantenimiento del sistema de iluminación.

Se debe limpiar periódicamente las cortinas y persianas por la presencia de polvo cerca de la planta de producción, utilice un trapo húmedo para la limpieza de ventanas y persianas y evitar el ingreso de contaminantes a la leche durante las tareas de limpieza.

Se debe verificar que los trabajadores utilicen ropa adecuada de trabajos eléctricos, así como los equipos de protección personal, gafas, guantes, protectores visuales, escaleras, andamios, etc.

Las lámparas desechadas, así como los residuos eléctricos deben ser manejados de forma adecuada por la gestión de residuos de la empresa, para evitar la contaminación en el medio ambiente.

Se debe programar la limpieza de paredes, pisos y techos por puesto de trabajo para no interrumpir la cadena de producción del procesamiento de la leche.

En el caso de que existan zonas oscuras o deficientes de iluminación, se debe reportar inmediatamente con el encargado de seguridad de la planta, para evitar accidentes o incidentes durante el desarrollo de actividades en la planta de producción.

La efectividad del presente plan de acción depende del compromiso de todos los trabajadores de la planta, especialmente de la administración para dar una respuesta inmediata a la prevención de riesgos mediante la implementación adecuada de luminarias en los puestos de trabajo.

Análisis costo beneficio

La intervención de un programa de seguridad dentro de las empresas, trae consigo un beneficio, no solo en el ámbito laboral, productivo y social, sino también en el ámbito económico, en la cual, la implementación de un Programa de Gestión de Riesgos, permite disminuir costos de producción, gastos por accidentes, multas y/o sanciones económicas, que repercuten en las finanzas de una empresa.

En la NTP 1093, norma que trata sobre el Coste-Beneficio de la prevención de Riesgos Laborales (INSHT, 2017) se menciona los costes que impactan a la empresa en caso de accidentes laborales, por ello, para el análisis costo beneficio, se considera los siguientes factores:

- Salario mensual del trabajador
- Días perdidos por incapacidad

El siguiente análisis costo-beneficio, se realiza por trabajador, es por ello, que, en la siguiente tabla, se considera el cálculo de costo por accidente aplicado a un trabajador de la planta.

Tabla 34

Costos de accidentabilidad por trabajador.

	Sueldo	Jornada de trabajo perdida	Costo diario (30 días)	Costo por accidentabilidad
Trabajador	\$ 450,00	1800	\$ 15,00	\$ 27.000,00
área empaque				

Nota. La jornada de trabajo perdida está dada por el CD.513 Art. 57. Prevención de Riesgos Laborales (incapacidad por pérdida de un ojo). (IESS, 2016) (INSHT, 2017).

El costo de la implementación del rediseño de las luminarias en la planta es el siguiente:

Tabla 35

Costo de la propuesta de implementación (beneficio).

Propuesta de implementación	Cantidad	Valor	Precio
		individual	total
Lámparas LED tipo tubo 18w-2000lx	62	\$ 2,37	\$ 146,94
Lámparas LED HIGHBAY 90w-10000lx	16	\$ 17,41	\$ 278,56
Persianas color blanco	12	\$ 157,00	\$1.884,00
Cable flexible 14	5	\$ 38,00	\$ 190,00
Cable flexible 12	5	\$ 47,00	\$ 235,00
Breaker 60 ^a	16	\$ 16,20	\$ 259,20
Caja térmica 12p	2	\$ 47,00	\$ 94,00
Interruptores industriales (botonera on/off)	16	\$ 3,35	\$ 53,60
Técnico eléctrico (día de trabajo)	5	\$ 100,00	\$ 500,00
		Total	\$3.641,30

Nota. El costo de implementación es general porque se aplica a toda la planta.

El costo-beneficio, según lo expuesto por la NTP 1039, se basa en la siguiente ecuación:

$$\text{Coste} - \text{beneficio: Costo por accidentabilidad} - \text{costo de implementación}$$

Entonces, en la siguiente tabla, se determina el coste-beneficio que tiene la empresa con la implementación de un programa de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional para el mejoramiento del sistema de iluminación.

Tabla 36

Coste-beneficio.

Costo por accidentabilidad	\$ 27.000,00
Costo de implementación	\$ 3.641,30
Costo-beneficio	\$ 23.358,70

Nota. Mejora del sistema de iluminación.

Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Al término de este trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

- Se encontraron condiciones precarias en las áreas de gestión y producción, lo que resalta el alto riesgo físico de iluminación por exceso de iluminación por exceso e insuficiente iluminación artificial
- Mediante las mediciones de la iluminación realizadas en los espacios de trabajo, se determinó que los trabajadores no están desarrollando sus actividades bajo los criterios de seguridad en base a la normativa vigente de acuerdo a los procesos de trabajo de muestreo, acopio, empaque, salmuera y demás, no cumplen con la iluminación adecuada debido al uso incorrecto de luminarias, así como la falta de distribución correcta de las luces en el espacio de trabajo, por mala distribución de energía.
- El plan de intervención se enfocó en las áreas que presentan deficiencias en iluminación de la empresa con el propósito de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, de tal manera que se disminuya los índices de riesgo, prevenir la accidentabilidad, reducir los índices de ausentismo laboral y potenciar la productividad de los trabajadores.

Recomendaciones

- La empresa de lácteos Elvita, debe realizar mediciones periódicas del sistema de iluminación de la planta de producción con el propósito de proteger la salud visual de los trabajadores, así como aumentar la productividad de los mismos, que se ve mermada por la fatiga visual producida por la falta de iluminación.
- Asignar un personal responsable de mantenimiento que se encargue de inspeccionar, verificar y comprobar el funcionamiento correcto de las lámparas con la finalidad de mantener en óptimas condiciones la planta de producción y no alterar la ejecución de actividades de los trabajadores de la planta.
- Comprometer a la gerencia de la planta para que se ejecute el plan de acción con la mayor brevedad posible, a fin de disminuir los factores de riesgo en la planta, mejorar el ambiente laboral y aumentar la producción de la empresa.

Bibliografía

- Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación científica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- ASAMBLEA NACIONAL. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. ECUADOR.
- Balcázar, M. (2015). *Tipos de Riesgos*. ECUADOR.
- CAN. (2004). *Decisión del Acuerdo de Cartagena 584*. ECUADOR.
- CITCEA. (2023). *Cálculo de Instalaciones de Alumbrado*.
<https://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint2.html>: Universidad Politécnica de Catalunya.
- CONEXLED. (2023). *Luminarias para galpón o HighBay*.
https://conexled.com/es/productos/blindados-industriales?gclid=Cj0KCQjw2eilBhCCARIsAG0Pf8vkja6-YtiBtJfyE3WWIDx8Xish7ba5pAaQJmSflJjJR_X7cAqZRbwaAvFbEALw_wcB.
- ERCO. (2023). *Proyecto de Luminarias para OFICINA*.
https://www.ercos.com/es/planificacion-de-iluminacion/work/?gclid=Cj0KCQjw2eilBhCCARIsAG0Pf8ujeaEekY45IBYgGDv95CJv1ImQjzrmuVGNKtAfdofFmEKwya4Z3EwaAi8aEALw_wcB.
- Google. (2023). *Mapa de Latacunga*. Latacunga, Ecuador.
- Grajales, T. (2023). *Tipos de Investigación*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf
- Guanoluisa, K. (2023). *Estudio de Iluminación en la empresa ASOPROALNUES*. Latacunga: Universidad de las fuerzas Armadas ESPE.

- IESS. (2003). *Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento General de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ecuador.
- IESS. (2016). *Resolución CD. 513. Reglamento de Seguridad y Prevención de Riesgos en el Trabajo*. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- ILSIARGENTINA. (2020). *Evaluación de Riesgos y Peligros*. ARGENTINA.
- INSHT. (2015). *Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos*. MADRID.
- INSHT. (2017). *Coste-Beneficio de la Prevención de Riesgos Laborales*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- INSST. (1989). *NTP 211- Iluminación en los centros de trabajo*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- INSST. (2016). *Guía Práctica para Iluminación en centros de trabajo*. España: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- López, M. (2021). *Riesgos laborales por ruido e iluminación*.
- MDT. (2012). *Código del Trabajo*. Ecuador: Ministerio del Trabajo.
- Muñoz, A. (2018). *La Seguridad Industrial*. Ecuador.
- Navarro. (2018). *Factores de riesgo físico en el trabajo*. ECUADOR.
- NORMATIVA®ULACIONES. (2019). *Normativa de iluminación en espacios de trabajo*. ECUADOR.
- OISS. (1954). *Metodología de la prevención*. BARCELONA.
- OlmanSolórzano. (2014). *Manual de conceptos de Riesgos y*. Ecuador.
- Patricio, C. (2021). *Análisis de la iluminación general y su incidencia en la ergonomía visual*. ECUADOR.

Prisma. (2019). *Iluminación: propiedades*.

Sánchez, E. B. (2003). *La investigación científica: Teoría y Metodología*. Zacatecas:
Universidad Autónomas de Zacatecas.

STPS. (2005). *NOM-025-STPS. Normativa Oficial Mexicana. Condiciones de Iluminación en los centros de trabajo*. NOM.

UNE-EN12464-1. (2015). Norma europea sobre la iluminación.

Anexo