

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL
COMPORTAMIENTO HUMANO.**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS LABORALES DE UNA
PLANTA DE ACERO: A PROPOSITO DE UN CASO”**

Realizado por:

OSWALDO PAUL YÁNEZ YÀNEZ

Director del proyecto:

Dr. Oswaldo Jara

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERIA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, 7 de enero del 2022

DECLARATORIA JURAMENTADA

Yo Oswaldo Paúl Yánez Yánez, con cédula de identidad No. 050267802-2, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Oswaldo Paúl Yánez Yánez

C.I: 050267802-2

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado:

“LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS LABORALES DE UNA PLANTA DE ACERO: A PROPOSITO DE UN CASO”

Realizado por:

OSWALDO PAÚL YÁNEZ YÁNEZ

Como requisito para la obtención de título de:

INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigida por el profesor:

Dr. OSWALDO JARA

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor.



**Dr. OSWALDO JARA
DIRECTOR**

DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

ING. PABLO DAVILA

ING. FRANZ GUZMÁN

ING. RUBÈN VÀSCONEZ

Después de revisar el trabajo escrito presentando, lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

ING. PABLO DAVILA

ING. RUBEN VASCONEZ



Firmado electrónicamente por:

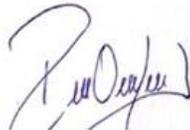
FRANZ PAUL
GUZMAN GALARZA
CI. 1707191068

ING. FRANZ GUZMÁN

Quito, 7 de enero del 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



Oswaldo Paúl Yáñez Yáñez

C.I: 050267802-2

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por ser quien me dio una nueva oportunidad de vida y poder lograr esta meta; a mi esposa Belén quien a estado en las buenas y en las malas a mi lado acompañándome siempre y dándome la fuerza que necesitaba para poder lograrlo; a mis padres Oswaldo y Marina, que nunca se rindieron y me apoyaron incondicionalmente y fueron y serán mi ejemplo de lucha y de trabajo y de nunca rendirme ante las adversidades; a mis hermanos Diego, Lupita, José; quienes son mi inspiración de nunca rendirme, son unos guerreros que me enseñaron que si te lo propones lo puedes lograr; a mi sobrina preciosa July que me da la alegría y sus bendiciones para seguir adelante; a mi cuñada Joha, por estar a mi lado aconsejándome siempre, a mis suegros Gonzalo y María y cuñados Pepe y Sofy, que siempre me apoyaron en lo que necesitaba, a mi jefa Marianita que con su ayuda pude lograr culminar mi carrera y seguir trabajando, a mis abuelitos que desde el cielo me están bendiciendo siempre; y un agradecimiento especial a mi perrito que está en el cielo y formo parte de este sueño y participo conmigo en clases, lo logramos mi Gus Gus; gracias a mis tíos, primos, amigos, compañeros que de alguna manera son parte de este sueño cumplido, les agradezco de corazón, bendiciones a todos.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a mi esposa por estar a mi lado siempre, acompañándome desde el principio de este sueño hasta que lo logramos.

A mis padres por nunca rendirse y estar apoyándome económica y espiritualmente en el logro de esta meta profesional.

A mis hermanos por ser mi inspiración y darme la fuerza para no decaer y seguir por mi sueño hasta el último.

A mis profesores de la UISEK, por impartirme sus conocimientos para lograr ser un gran profesional.

A mi jefa por facilitarme el estudiar y trabajar.

Y te agradezco a ti Dios por ser quien hizo posible este sueño.



Proyecto de Titulación asociado al Programa de Investigación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS LABORALES DE UNA PLANTA DE ACERO: A PROPÓSITO DE UN CASO

Ingeniería

oyanez.sso@uisek.edu.ec

Oswaldo Paúl Yáñez Yáñez

DIRECTOR

Dr. Oswaldo Jara PhD
oswaldo.jara@uisek.edu.ec

Fecha: 7 de enero de 2022

PALABRAS CLAVE

Iluminación
Accidentes
Lúmenes
Seguridad
Riesgo Físico
Luminosidad
Salud

KEY WORDS

Lighting
Accidents
Lumens
Safety
Physique risk
lightness
Health

RESUMEN

Se analizaron los resultados obtenidos en la investigación de los niveles de iluminación en todas las áreas laborales de una planta de acero.

El objetivo fue evaluar de manera observacional y cuantitativa, los niveles de iluminación, mediante la aplicación de metodología específica; para la determinación del confort lumínico de los operadores de una planta de acero.

Se aplicó un diseño estudio longitudinal prospectivo que arranco en 2019 y continua hasta el momento con el análisis de los planes control, que se están aplicando y se van a aplicar; en el cual intervienen todos los trabajadores de las diferentes áreas de la planta.

ABSTRACT

The results obtained were analyzed in the investigation of the lighting levels in all the work areas of a steel plant.

The objective was to evaluate in an observational and quantitative way, the lighting levels, by applying a specific methodology, for the determination of the light comfort of the operators of a steel plant. A prospective longitudinal study design was applied that began in 2019 and continues to date with the analysis of the control plans, which are being applied and will be applied; in which all the workers from the different areas of the plant intervene.



Introducción

Dentro de las actividades que realiza el hombre a nivel global, a lo largo de su vida, una de las que ocupa la mayor parte de ella, no sólo en el tiempo sino también en el espacio, es el trabajo.

En este sentido la actividad laboral, para que pueda desarrollarse de una forma eficaz, precisa que la luz (característica ambiental) y la visión (característica personal) se complementen, ya que se considera que el 50% de la información sensorial que recibe el hombre es de tipo visual, es decir, tiene como origen primario la luz. Un tratamiento adecuado del ambiente visual permite incidir en los aspectos de:

- Seguridad.
- Confort.
- Productividad.

La integración de estos aspectos comportará un trabajo seguro, cómodo y eficaz. (Cosar, 1986)

En el diseño de instalaciones de iluminación general en entornos industriales es necesario considerar diversos factores en la selección de las tecnologías. Para cada instalación es necesario evaluar la importancia relativa de los factores para cada caso concreto. (Alvarez Cabal, Martínez Huerta, Pecharroman Clemente, & Vigil Berrocal, 2015)

Por otra parte, la adecuada iluminación en los centros y puestos de trabajo constituye un factor de primer orden para lograr un ambiente laboral confortable, seguro y permitir la eficiencia visual en las tareas que desarrollan. La unidad de medida es el lux y se determina mediante un equipo llamado luxómetro. (Dra. Yadia Grass Martínez, 2017)

El punto débil de la visión aparece cuando se hace necesario observar pequeños detalles muy cercanos con un nivel de iluminación bajo; en estas circunstancias se incrementan los errores, y surgen la fatiga visual y mental, por lo que es explicable que para tareas visuales con esas características se busquen soluciones tales como incrementar el nivel de iluminación y/o el tamaño de los detalles. (Garavito)

Es evidente que el tema de la iluminación deficiente encontrado en esta empresa colombiana aumenta considerablemente la posibilidad de que las personas cometan errores cuando están en su lugar de trabajo aumentando la probabilidad de ocurrencia de

accidentes. Adicionalmente, una mala iluminación puede provocar la aparición de fatiga visual, “con los pertinentes perjuicios que esto representa para la salud de las personas: problemas en los ojos como sequedad, picor o escozor; dolor de cabeza, cansancio, irritabilidad, mal humor, entre otros problemas. (Jhon Jairo Beltrán Molina, 2013)

Falagán, M. et al. (2000) proponen que para que una actividad laboral se pueda desarrollar correctamente, es necesario que se complementen la visión y la iluminación, obteniendo al final que la ejecución del trabajo sea eficaz. Esto se logra buscando el confort visual a través de un color en el ambiente adecuado, un contraste apropiado y evitando la presencia de deslumbramientos. Al presentarse deficiencias en la iluminación en el lugar de trabajo los empleados deben hacer mayor esfuerzo para ver, y a largo tiempo esta situación puede ocasionar algunos trastornos visuales como miopía, lagrimeo, disminución de la agudeza visual, dolores de cabeza, etc., molestias que obligan a acudir a una consulta médica, afectando el normal desempeño de los empleados. (Jhon Jairo Beltrán Molina, 2013)

El trabajo de investigación “Condiciones subestándar de iluminación y su incidencia en la iluminancia de la empresa Arboriente S.A” ubicada en Ambato, Ecuador se analiza el diagnóstico de condiciones y medición de iluminancia en áreas administrativas y operativas para luego proponer medidas técnicas de control de iluminación en los entornos de trabajo.

Cabe indicar que en áreas administrativas no se han gestionado los riesgos que están presentes en dicha zona, en especial los factores de riesgo físico como es la iluminación en áreas y puestos de trabajo, ya que una adecuada iluminación en el área y en el puesto de trabajo es fundamental para realizar las actividades sin afectar a la seguridad y salud del trabajador usuario del área. (Carrasco, 2018)

Las condiciones de la iluminación mínimas a considerar en los lugares de trabajo, ya sea desde el punto de vista de la iluminancia y luminancia, están asociadas al tipo de actividad desarrollada por los trabajadores, además del grado de detalle de éstas, por lo que para planificar eficientemente las mediciones a realizar, y por ende seleccionar la metodología más adecuada para ello, se hace necesario reconocer y caracterizar en forma previa las características de la empresa, ya sea desde el punto de vista de las instalaciones existentes, como también



de los puestos de trabajo entre otros factores de importancia para la evaluación a realizar.

Para la realización del reconocimiento previo, se debe tomar en consideración lo siguiente:

a) Características de la empresa y de los lugares de los puestos a evaluar: Horario de funcionamiento de la empresa; Tipo de iluminación existente general, localizada y/o incidencia de luz natural; Existencia y ubicación de ventanas, lucarnas, cortinas y estado de éstas; Estado de las luminarias (quemadas, sucias, deterioradas o defectuosas) y existencia o no de programa de mantención de éstas; Condiciones usuales de funcionamiento (desde el punto de vista de la iluminación); Colores de muros.

b) Características de los puestos de trabajo a evaluar: Descripción de las tareas realizadas, haciendo énfasis en las exigencias visuales en cada caso; jornada efectiva de trabajo, número y ubicación de trabajadores con respecto a fuentes de iluminación y ventanas y/o lucarnas; Pesquisar información de contexto respecto a la calidad de la iluminación existente por parte de los trabajadores. (Fica, 2020)

Cuando se realiza un trabajo en malas condiciones de iluminación puede aparecer una fatiga visual y del sistema nervioso central, resultante del esfuerzo requerido para interpretar señales insuficientemente netas o equívocas y parcialmente una fatiga muscular por mantener una postura incómoda.

La disminución de la eficacia visual puede aumentar el número de errores y accidentes, así como la carga visual y la fatiga durante la ejecución de las tareas; también se pueden producir accidentes como consecuencia de una iluminación deficiente en las vías de circulación, escaleras y otros lugares de paso. (FREMAP)

Objetivo:

Evaluar los niveles de iluminación, aplicando una metodología específica para la determinación del confort lumínico de los operadores en puestos de trabajo de una planta de acero.

Método

Se aplicó un diseño estudio longitudinal prospectivo que arranco en 2019; en el cual intervienen todos los trabajadores de la planta.

Los puestos de trabajo evaluados están ubicados en dos (2) Zonas: Zona uno (1) las áreas de Laminación y Mallas-Despachos; Zona dos (2) las áreas de

Reciclaje y Acería ; se incluyo en el análisis todas las áreas operativas y se excluyeron las áreas administrativas, se realizó las mediciones únicamente en horario nocturno ya que la percepción lumínica de los trabajadores es menor en este horario de trabajo, por lo tanto la tendencia a que ocurran accidentes es mayor; indica de igual manera los instrumentos de recogida de información son un análisis observacional de las áreas y un equipo medidor de iluminancia (**luxómetro**); este es el equipo que se utilizó y se compone de una célula fotoeléctrica de capas generalmente de selenio y sobre ella una capa semitransparente de plata actuando ambas como electrodos, a su vez este electrodo está conectada a un circuito electrónico, el principio de medición está fundamentado en el efecto fotoeléctrico o emisión de electrones.

La variable dependiente son los Niveles de iluminación, y la variable independiente es Confort lumínico de los operadores.

La metodología de evaluación utilizada se basa en el “**Instructivo para evaluación de la luminancia e iluminancia en los lugares de trabajo**” del Gobierno de Chile, Ministerio de Salud Publica “Instituto de Salud Publica 2021 2º Versión”

Donde se establece:

Mediciones a nivel del plano de trabajo.

Los pasos para cuantificar la iluminancia a nivel de un plano de trabajo específico se presentan a continuación:

a) Definir los puntos de medición de acuerdo con la actividad y superficie a considerar. Para tal fin, se propone dividir la superficie en una cuadrícula simple (o malla) para localizar los puntos de medición a considerar en ésta.

b) Verificar que las condiciones de trabajo sean las representativas de la actividad, (si recibe luz sola, presencia de ventanas, cortinas abiertas o cerradas, etc.).

c) Verificar que el instrumento cuenta con suficiente capacidad de baterías disponibles para efectuar las mediciones.

d) Verificar la lectura de “cero lux” en el instrumento, en forma previa al inicio de las mediciones. Esto se logra tapando el sensor (fotocélula sensible a la luz) del luxómetro con la tapa original disponible para tal fin.

e) Posicionar el sensor del luxómetro en la superficie misma y proceder a medir la iluminancia (lux) en cada



punto de medición seleccionado, hasta que la lectura del luxómetro se logre estabilizar. (Fica, 2020)

Comparación con los Niveles de luminancia establecidos en la reglamentación vigente en Ecuador

Se van a utilizar como criterios de valoración los valores establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393 Art. 56; Registro Oficial 565 de 17-nov.-1986 Última modificación: 21-feb.-2003 Estado: Reformado:

En donde se determina que:

La iluminación mínima estará en relación con el tipo de actividad que se realiza; dependiendo del detalle a distinguir, de tal manera que para:

- Vías de circulación de uso ocasional, 25 luxes.
- Vías de circulación de uso habitual, 50 luxes.
- Distinción de ligeros detalles, 100 luxes.
- Distinción moderada de detalles, 200 luxes.
- Distinción media de detalles, 300 luxes.
- Fina distinción de detalles, 500 luxes.
- Para trabajos extremadamente finos, se necesitarán 1000 luxes, para lo cual se procederá a realizar monitoreos periódicos de las fuentes de iluminación

Resultados

Para realizar las mediciones, se dividió a la planta por Zonas

ZONA 1 LAMINACIÓN – MALAS DESPACHOS

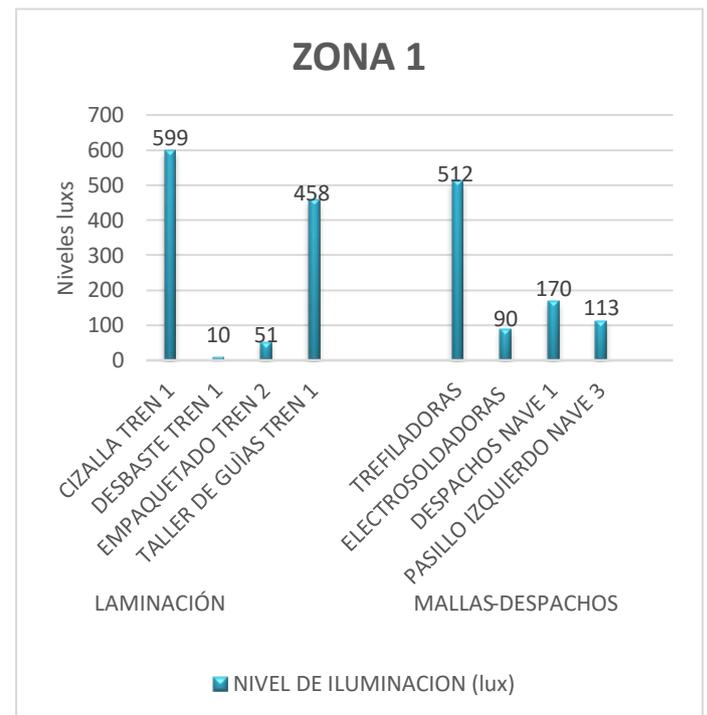
Se realizaron las mediciones en horario nocturno

Hora de medición: 19h00-02h00

Las actividades demandan distinción media de detalles y en vías de circulación habitual

Todas las mediciones se hicieron en el Plano de trabajo

A continuación, en el siguiente cuadro se detalla, los resultados de cada puesto de trabajo en las áreas de la Zona 1.



ZONA 2**RECICLAJE - ACERÍA**

Hora de la medición: 19h00-02h00

Distinción media de detalles

Vía de circulación habitual

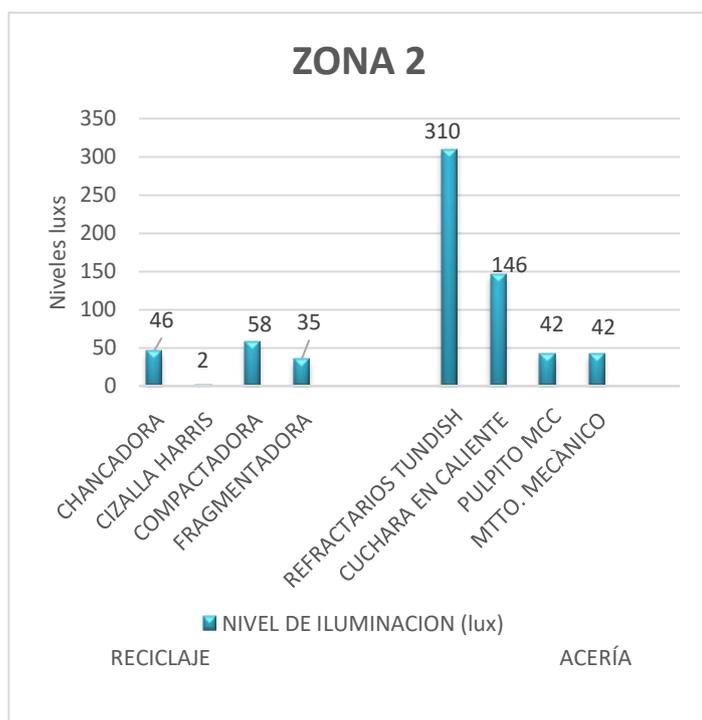
Plano de trabajo Se realizaron las mediciones en horario nocturno

Hora de la medición: 19h00-02h00

Las actividades demandan distinción media de detalles y en vías de circulación habitual

Todas las mediciones se hicieron en el Plano de trabajo

A continuación, en el siguiente cuadro se detalla, los resultados de cada puesto de trabajo en las áreas de la Zona 1.



Discusión

i)

En todos los puestos de trabajo se realizan actividades, que demandan vías de circulación habitual que requiere un nivel mínimo de iluminación de 50 luxes y un nivel medio de detalles que requiere un nivel mínimo de iluminación de 300 luxes.

ZONA 1

Laminación	Nivel medido	Criterio de valoración	Interpretación
Cizalla T1	599	300	Adecuado
Desbaste T1	10	300	Insuficiente
Empaquetado T2	51	300	Insuficiente
Taller guías T1	458	300	Adecuado
Mallas Despachos			
Trefiladoras	512	300	Adecuado
Electrosoldado	90	300	Insuficiente
Despachos N°1	170	50	Adecuado
Pasillo Izq, N°3	113	50	Adecuado

En Laminación, en los puestos de trabajo Desbaste Tren 1, Empaquetado Tren 2; los niveles de iluminación no son los suficientes, no se encuentran dentro de lo estipulado en la normativa nacional para distinción media de detalles y en el puesto de trabajo Cizalla Tren 1, Taller de Guías, los niveles de iluminación son adecuados, se encuentran dentro de lo estipulado en la normativa nacional para distinción media de detalles.

En Mallas-Despachos en los puestos de trabajo, Electrosoldadora, los niveles de iluminación son insuficientes, no se encuentran dentro de lo estipulado en la normativa nacional para distinción media de detalles; los puestos de trabajo Despachos nave 1, Pasillo lado izquierdo nave 3 los niveles de iluminación son adecuados, se encuentran dentro de lo estipulado en la normativa nacional para vías de circulación habituales y en el puesto de trabajo. En los puestos de trabajo Trefiladoras, los niveles de iluminación son adecuados, se encuentran dentro de lo estipulado en la normativa nacional para distinción media de detalles.

ZONA 2

Reciclaje	Nivel medido	Criterio de valoración	Interpretación
Chancadora	46	300	Insuficiente
Harris	2	300	Insuficiente
Compactadora	58	300	Insuficiente
Fragmentadora	35	300	Insuficiente
Acería			
Refractarios T.	310	50	Adecuado
Cuchara	146	300	Insuficiente
Pulpito MCC	42	300	Insuficiente
MTT. Mecánico	42	300	Insuficiente

En Reciclaje, en los puestos de trabajo Chancadora, Cizalla Harris, Compactadora y Fragmentadora; los niveles de iluminación son insuficientes, no se encuentran dentro de lo estipulado en la normativa nacional para distinción media de detalles.

En Acería, en los puestos de trabajo, Cuchara en Caliente, Pulpito MCC, Mantenimiento mecánico Acería; los niveles de iluminación son insuficientes, no se encuentran dentro de lo estipulado en la normativa nacional para distinción media de detalles y en el puesto de trabajo Refractarios Tundish los niveles de iluminación son adecuados, se encuentran dentro de lo estipulado en la normativa nacional para vía de circulación.

ii)

Por lo tanto, se puede observar que en la mayor parte de la planta los niveles de iluminación no son los suficientes, por diferentes factores: lámparas en mal estado, lámparas removidas, falta de limpieza en las lámparas, lámparas que no abastecen para el puesto de trabajo, lámparas obstaculizadas, lámparas que no funcionan; lo que dificulta el confort lumínico de los operadores de la planta de acero.

iii)

En el 2015, se realizaron mediciones similares, los resultados de confort lumínico fue menor en los trabajadores, por el tipo de lámparas y su estado, utilizadas entonces en las mismas áreas de trabajo, en las cuales realizamos esta vez.



En conclusión

En los **16** puestos de trabajo evaluados en la Zona 1 y Zona 2 de la planta, se pudo concluir que los resultados obtenidos en las mediciones nos indican que **10** puestos de trabajo el nivel de iluminación no es el suficiente y que en **6** puestos de trabajo el nivel de iluminación es adecuado y cumple con los niveles de iluminación estipulados en la normativa nacional; por lo tanto el confort lumínico en los trabajadores es insuficiente.



Como acciones a futuro se planteo ya en base a los estudios realizados, la reposición de lámparas de mayor intensidad, por el momento ya hay nuevas lámparas en las diferentes áreas de la planta, como resultado de las mediciones que empezamos a realizar en el 2019 y continúan hasta el momento, dando prioridad a las zonas donde el nivel de iluminación es insuficiente y son áreas de alto riesgo de accidentes.

En la Zona 1, específicamente en la zona de Mallas y Despachos, se colocaron lámparas tipo LED, en remplazo de las lámparas de inducción, como plan piloto para colocar este tipo de lámparas en las áreas de toda la planta que necesiten este tipo de lámparas; lo cual dio buenos resultados, ya que la iluminación mejoro y el ahorro de energía es considerable a comparación del consumo de las de inducción.

En base a estas nuevas acciones, la percepción lumínica de los trabajadores ahora es mejor, pueden realizar su trabajo con mas confianza y seguridad, los niveles de accidentabilidad han disminuido en relación con los peligros ocasionados, por la iluminación insuficiente.

Se plantea en el próximo año establecer cuantitativamente los niveles de iluminación, tanto en horario nocturno como en horario diurno y establecer el confort lumínico de los trabajadores, en el día y la noche en sus puestos de trabajo.

Se planifica planes de Ingeniería, para obtener resultados técnicos y exactos de cuantas lámparas se necesita en cada área, altura, distancia de donde colocar las lámparas nuevas; y facilitar a los técnicos eléctricos la colocación de estas, de acuerdo con las normativas establecidas.

Se planifico un cronograma de mantenimiento y de recambio permanente de lámparas en mal estado, supervisado por los jefes de área.

La empresa se ha comprometido, luego de este estudio a facilitar y dotar los recursos necesarios, para implementar un sistema de iluminación optimo; para el confort lumínico en los trabajadores en cada uno de los puestos de trabajo de la planta.



Referencias

Bibliografía

- Alvarez Cabal, J. V., Martínez Huerta, G., Pecharroman Clemente, D., & Vigil Berrocal, M. A. (15-17 de Julio de 2015). *Factores de selección en la evaluación de mejoras en sistemas de Iluminación industrial*. Recuperado el Noviembre de 2021, de [http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/627/CIDIP2015_05028.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.aepro.com: http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/627/CIDIP2015_05028.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Dra. Yadia Grass Martínez, I. M. (Marzo de 2017). La iluminación como agente físico negativo en un servicio estomatológico. *21(3)*, 259.
- Carrasco, L. R. (2018). *CONDICIONES SUBESTÁNDAR DE ILUMINACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA ILUMINANCIA DE LA EMPRESA ARBORIENTE S.A.* Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28815>
- Jhon Jairo Beltrán Molina, C. E. (Enero a Diciembre de 2013). *NIVELES DE ILUMINACIÓN Y SU RELACIÓN CON LOS POSIBLES EFECTOS VISUALES EN LOS EMPLEADOS DE UNA IPS DE BOGOTÁ*. Obtenido de <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/122/94>
- Garavito, E. C. (s.f.). *ILUMINACIÓN*. Obtenido de https://escuelaing.s3.amazonaws.com/staging/documents/4967_iluminacion.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAWFY3NGTFBJGCIWME&Signature=omtTpFkIstCnyfvbk1XNuo213TA%3D&Expires=1640560043
- Cosar, R. C.-N. (1986). *INSST*. Recuperado el Noviembre de 2021, de [insst.es: https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_211.pdf/e12d5914-642c-4f07-8938-6029c4fff94e](https://www.insst.es: https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_211.pdf/e12d5914-642c-4f07-8938-6029c4fff94e)
- iluminación, A. H.-N. (1987). *INSST*. Obtenido de [insst.es: https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_252.pdf/46bfe27b-0c6a-4691-9d1e-a676dff98936](https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_252.pdf/46bfe27b-0c6a-4691-9d1e-a676dff98936)
- Fica, S. M. (2020). *INSTRUCTIVO PARA EVALUACIÓN DE LA LUMINANCIA E ILUMINANCIA EN LOS LUGARES DE TRABAJO*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2021, de ispch.cl: https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2021/02/Instructivo-Evaluacion-Iluminaci%C3%B3n-Iluminancia-v2-2021.pdf
- FREMAP. (s.f.). *RECOMENDACIONES BÁSICAS SOBRE ILUMINACIÓN*. Obtenido de www.ictp.csic.es: http://www.ictp.csic.es/ICTP2/sites/default/files/14.ILUMINACION.pdf
- Castelló, J. (2013). *Resumen de una conferencia en la Cooperativa de Guissona. Instalaciones de iluminación en los criaderos de pollos*. Obtenido de <http://seleccionesavicolas.com/avicultura/2013/04/instalaciones-de-iluminacion-en-los-criaderos-de-pollos>
- Harvey, H. &. (2016). The science behind codes and standards for safe pedestrian walkways: Lighting and visual cues. *Applied Ergonomics*. 112-119.
- Nakagawara, V. M. (s.f.). Aircraft accidents and incidents associated with visual effects from bright light exposures during lowlight flight operations. *Optometry*. 2007, 415-420.
- Bestratén, M. y. (2007). Evaluación de las Condiciones de Trabajo en la PYME. *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España*.
- Chavarría, R. (2003). Iluminación en el puesto de trabajo. *Boletín de prevención de riesgos laborales para la Formación Profesional del Instituto de seguridad e higiene. Madrid*.
- Iluminación en los centros de trabajo. España. (2008). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo*. (.
- 008., N. C. (2003). Iluminación en puesto de trabajo en interiores. La Habana: Oficina Nacional de Normalización.
- 2249-93., C. (2005). Iluminancias en tareas y áreas de trabajo. *Fondonorma Venezuela. Comisión Venezolana de Normas Industriales*.
- R., G. (2002). *Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo*. Recuperado el 2021, de http://www.fffii.nova.es/f2i2/publicaciones/libro_seguridad_industrial/LSI_Cap04.
- Nora Escobar, J. C. (1997). Riesgos del ambiente físico de trabajo.
- NIEBEL, B. W. (1996). *Métodos, Tiempos y Movimientos*. 11^o Edición. Alfaomega. Obtenido de <http://centros5.pntic.mec.es/ies.arquitecto.peridis/percep/pvisport.html>
- CORTÉS DIAZ, J. M. (2002). Seguridad e Higiene del trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos de Trabajo. Tercera Edición. Alfaomega.

