



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**TESIS EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN
SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**

**“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE
RIESGOS FÍSICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL EN LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE COTOPAXI DEL CANTÓN LATACUNGA 2015. MANUAL
DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA RIESGOS FÍSICOS”**

Autor:

Ing. Jonathan Arturo Carrión Eras

Tutor:

Ing. MsC. DrC. Medardo Ángel Ulloa Enríquez

Latacunga - Ecuador

Mayo – 2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO
Latacunga – Ecuador

AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe del Proyecto de Investigación y Desarrollo de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el posgraduado: **CARRIÓN ERAS JONATHAN ARTURO**, con el título de tesis: **“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DEL CANTÓN LATACUNGA 2015”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Mayo 23, 2016.

Para constancia firman:

.....
MSc. Xavier Espín

PRESIDENTE

.....
MSc. Hernán Navas

MIEMBRO

.....
MSc. Lilian Gutiérrez

MIEMBRO

.....
PhD. Juan José La Calle

OPONENTE

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Latacunga, Mayo 23 de 2016

En mi calidad de Director de Tesis presentada por el Ing. Carrión Eras Jonathan Arturo, Egresado de la Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, previa a la obtención del mencionado grado académico, cuyo tema es **“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DEL CANTÓN LATACUNGA 2015. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA RIESGOS FÍSICOS”**. Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador.

Atentamente

Ing. MsC. DrC. Medardo Ulloa Enríquez

DIRECTOR DE TESIS

RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

Yo, **Jonathan Arturo Carrión Eras**, portador del número de cédula 0502544513, libre y voluntariamente declaro, que la presente Tesis de Grado, es original y no constituye plagio o copia alguna.

Atentamente

Ing. Jonathan Arturo Carrión Eras

C. I. 0502544513

AGRADECIMIENTO

Primeramente doy gracias a Dios por haberme permitido cumplir con cada uno de mis objetivos y metas dentro de la maestría.

A los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haber impartido sus conocimientos y técnicas durante el desarrollo del proyecto.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a mi esposa e hijos por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis padres y hermanos quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siga adelante y siempre sea perseverante para cumplir con mis ideales.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO	ii
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	xvi
CAPÍTULO I	1
1. PROBLEMATIZACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del Problema	3
1.3. Delimitación del problema	3
1.4. Justificación de la Investigación	3
1.5. Objetivos.....	4
1.5.1. Objetivo General	4

1.5.2. Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO II	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.2. Fundamentación Teórica.....	7
2.2.1. Factor de Riesgo	7
2.2.2. Factor de Riesgo Físico	8
2.2.3. Ruido	8
2.2.4. Iluminación	14
2.2.5. Vibraciones	20
2.2.6. Temperatura	21
2.2.7. Radiaciones no Ionizantes	22
2.2.8. Radiaciones Ionizantes.....	22
2.2.9. Seguridad Industrial.....	23
2.2.10. Accidente de Trabajo.....	24
2.2.11. Incidentes de Trabajo.....	26
2.2.12. Salud Ocupacional	26
2.2.13. Enfermedades Profesionales	29
2.3. Fundamentación Legal.....	31
2.4. Marco conceptual	33

CAPÍTULO III.....	36
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
3.1. Tipo de Investigación.....	36
3.1.1.Exploratoria.....	36
3.2. Técnicas de la investigación	36
3.2.1.Investigación de Campo	36
3.2.2.Investigación documental – bibliográfica.....	37
3.2.3.La Observación	37
3.2.4.Encuestas	37
3.2.5.Instrumentación	37
3.2.6.Recolección y Análisis.....	38
3.3. Diseño de la Investigación	38
3.3.1.Procedimiento	38
3.4. Población y Muestra	39
3.5. Operacionalización de las variables	44
3.6. Hipótesis	46
CAPÍTULO IV.....	47
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	47
4.1. Análisis e interpretación de la encuesta dirigida a los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.....	47

4.2. Comprobación de la hipótesis.....	55
4.3. Análisis de la Situación Actual de la Universidad Técnica de Cotopaxi.....	58
4.4. Estructura organizativa:	59
4.5. Mediciones de los factores de riesgo.....	60
4.5.1. Objetivos.....	60
4.5.2. Normativa legal.....	60
4.5.3. Riesgos identificados	61
4.5.4. Ruido	62
4.5.5. Iluminación	64
4.6. Evaluación de la Seguridad y Salud Ocupacional en las áreas de trabajo ...	68
CAPÍTULO V.....	69
5. LA PROPUESTA.....	69
5.1. Justificación	69
5.2. Objetivos de la propuesta	70
5.2.1. Objetivo General	70
5.2.2. Objetivos específicos	70
5.3. Desarrollo de la propuesta.....	70
5.4. Conclusiones	95
5.5. Recomendaciones	96
BIBLIOGRAFÍA.....	97

ANEXOS	100
ANEXO N° 1	100
ANEXO N° 2	102
ANEXO N° 3	104
ANEXO N° 4	119
ANEXO N° 5	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Área Operativa.....	40
Tabla 2.- Área Administrativa	40
Tabla 3.- Área de Apoyo.....	41
Tabla 4.- Población Consolidada	42
Tabla 5.- Población en Porcentaje	42
Tabla 6.- Tamaño muestra por extensiones y áreas de trabajo	43
Tabla 7.- Variable Independiente: Factores de riesgo físicos.....	44
Tabla 8.- Variable Dependiente: Seguridad y Salud Ocupacional.....	45
Tabla 9.- Relación Área y Zonas de medición	65
Tabla 10.- Niveles de iluminación	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Conocimiento de riesgos	47
Cuadro 2.- Factores de riesgo	48
Cuadro 3.- Capacitación de seguridad y salud ocupacional.....	49
Cuadro 4.- Acciones tomadas.....	50
Cuadro 5.- Mediciones de factores de riesgo	51
Cuadro 6.- Aspectos para disminuir los factores de riesgo	52
Cuadro 7.- Accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales	53
Cuadro 8.- Actividades de salud ocupacional.....	54
Cuadro 9.- Resultado general (Ruido).....	63
Cuadro 10.- Resultado general (Iluminación en el día)	66
Cuadro 11.- Resultado general (Iluminación en la noche).....	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Porcentaje conocimiento de riesgos.....	47
Gráfico 2.- Porcentaje factores de riesgo.....	48
Gráfico 3.- Porcentaje capacitación de seguridad y salud ocupacional.....	49
Gráfico 4.- Porcentaje acciones tomadas.....	50
Gráfico 5.- Porcentaje mediciones de factores de riesgo	51
Gráfico 6.- Porcentaje aspectos para disminuir los factores de riesgo	52
Gráfico 7.- Porcentaje accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales	53
Gráfico 8.- Porcentaje actividades de salud ocupacional.....	54
Gráfico 9.- Organigrama de la UTC	59

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
PROGRAMA: “MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE
RIESGOS DEL TRABAJO”

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DEL CANTÓN LATACUNGA 2015. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA RIESGOS FÍSICOS”

Autor: Ing. Jonathan Arturo Carrión Eras

Tutor: Ing. MsC. DrC. Medardo Ángel Ulloa Enríquez

RESUMEN

La Universidad Técnica de Cotopaxi “UTC” entidad de educación superior, concentra alumnos, servidores, trabajadores y docentes en una infraestructura en donde se hacen notorios los riesgos físicos que pueden incidir en la Salud de sus colaboradores. La metodología utilizada en la elaboración del estudio fue la investigación exploratoria; el proceso partió desde el cálculo de la muestra a investigar dando como resultado 125 trabajadores, posteriormente se aplicó las encuestas las mismas que nos permitieron conocer de manera general los riesgos físicos que están presentes en cada sitio de trabajo, luego se realizó las mediciones de los factores de riesgo más sobresalientes utilizando equipos de medición calibrados y los resultados fueron tabulados y comparados con la Legislación Laboral vigente. Finalmente se recomienda la elaboración de un Manual de procedimientos para trabajos donde exista la exposición a riesgos físicos el mismo que servirá de apoyo para los trabajadores dentro de la Universidad, asegurando un ambiente de trabajo sano y seguro, la información que contiene esta tesis será de gran aporte para poder llegar al cumplimiento de los objetivos planteados y la satisfacción del mismo.

Palabras claves: Riesgos físicos, ambiente de trabajo, puesto de trabajo.

TECHINICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
PROGRAMM: “MASTERY IN SAFETY AND PREVENTION OF RISKS
OF THE WORK”

TITLE: “ASSESSMENT OF THE TECHNICAL MANAGEMENT OF FACTORS OF PHYSICAL RISK AND THEIR IMPACT ON OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH WORKERS IN THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI OF THE LATACUNGA CITY 2015. SECURITY PROCEDURES FOR PHYSICAL HAZARDS MANUAL”

Autor: Ing. Jonathan Arturo Carrión Eras
Tutor: Ing. MsC. DrC. Medardo Ángel Ulloa Enríquez

ABSTRACT

Technical University of Cotopaxi "UTC" education institution superior, concentrates students, servers, workers and teachers inside an infrastructure, where working risks are notorious and they can influence over coworkers. The used methodology on research study was exploratory investigation; the process was started since an investigated sample calculation producing as result 125 workers, after surveys were applied same which let to know generally physic risks those are presented on each working place, after measurements were made on high risk factors using calibrated measurement machines and results were tabulated and proved by actual working laws. Finally, is recommended a manual of procedures where working risks must be presented same which will help inside the university, creating a secure environment, the information that this thesis contains will be useful to get all placed objectives.

Key words: Physical risks, work environment, workstation

INTRODUCCIÓN

El bienestar de los trabajadores debe consolidarse desde diversos puntos de vista; el primero evitar que los trabajadores sufran accidentes y el segundo que sufran enfermedades profesionales. Además de esto brindarles una comodidad y seguridad para que puedan desarrollar sus actividades con efectividad.

La identificación, el análisis y la evaluación de riesgos de las actividades de una empresa resultan de gran interés, pues constituyen un aspecto fundamental en la toma de decisiones y en oportunas intervenciones en materia de prevención de riesgos, hecho que representa una ventaja operativa en las condiciones de funcionamiento de la empresa.

La Universidad Técnica de Cotopaxi, dentro de sus prácticas operativas, considera ciertas condiciones de trabajo que involucran factores de riesgos. Es por ello, que tales factores de riesgos deben ser analizados y evaluados en los lugares de trabajo, para poder de alguna u otra manera minimizar sus efectos.

Esta investigación presenta la evaluación de los factores de riesgo físicos utilizando el modelo clásico o de actuación convencional de la Higiene Industrial, que se aplica siempre siguiendo el siguiente orden de acciones:

- 1.) Identificación de los factores de riesgo que pueden existir en los puestos de trabajo.
- 2.) Análisis y Evaluación de los factores de riesgo físicos que puedan afectar a los trabajadores expuestos, parámetros físicos que caracterizan su magnitud, comparándolos con los límites permisibles aceptados
- 3.) Corrección de las disconformidades halladas, estableciendo las medidas preventivas o protectoras necesarias para lograr que la exposición sea aceptable.

Este modelo convencional se ha centrado especialmente en el proceso de evaluación, definiendo las estrategias de toma de muestras, los métodos de análisis y medición y el tratamiento estadístico de los resultados. La importancia

del trabajo radica en que los factores de riesgo físicos asociados al área objeto de investigación fueron identificados y evaluados de forma cuantitativa. Así mismo, permitió comparar los niveles de los factores de riesgo físicos presentes, con los límites permisibles aceptados a nivel nacional.

Todo ello, con el objeto de elaborar un conjunto de medidas preventivas y de control orientadas al mejoramiento de las condiciones de trabajo y el bienestar del trabajador.

En el Capítulo I, se plantea el problema, su justificación y los objetivos de la investigación.

En el Capítulo II, se presenta el marco contextual y teórico que incluye una breve descripción del objeto de estudio y las fundamentaciones de la investigación.

En el Capítulo III, se describe la metodología para realizar la investigación, el cálculo del tamaño de la muestra, la operacionalización de las variables, los métodos, técnicas e instrumentos utilizados para obtener la información y la hipótesis a ser comprobada.

En el Capítulo IV, se muestra el resultado obtenido de la investigación previo el análisis, interpretación y discusión de la información recolectada a través de los métodos, técnicas e instrumentos aplicados.

En el Capítulo V, se elaboró el Manual de procedimientos para riesgos físicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Por último, se enunciaron las conclusiones y recomendaciones a las cuales se llegaron con la culminación de esta investigación.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La Seguridad y Salud Ocupacional a nivel mundial son consideradas como un pilar fundamental en el desarrollo de un país, siendo la salud ocupacional una estrategia de lucha contra la pobreza, y la seguridad industrial una disciplina que comprende actividades de orden técnico, legal, humano y económico, sus acciones están dirigidas a velar por el bienestar, protección de los trabajadores, prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales causadas por las condiciones de trabajo en las diversas actividades laborales.

La mayoría de la fuerza de trabajo de todo el mundo no tiene acceso a servicios de salud ocupacional; solamente 10 - 15% de la fuerza de trabajo global tiene acceso a alguna clase de servicio de salud ocupacional. El principal problema de la ausencia de servicios de salud ocupacional es la continua presencia de peligros en el lugar de trabajo, como ruido, químicos tóxicos, y maquinaria peligrosa, conduciendo a una enorme carga de muerte, discapacidad y enfermedad. También los factores de riesgo de los más importantes asuntos en los países desarrollados y están aumentando en interés en los países en vía de desarrollo y en los países en transición. Un adicional problema es la masiva inclusión de los niños en la fuerza de trabajo, completamente desprotegidos. (Organización Mundial de la Salud, 2003)

En los últimos años la Seguridad Industrial se ha desarrollado en forma significativa, manteniendo el objetivo central que es la protección de las personas, pero ampliándose también a otros propósitos que son coherentes con los desafíos gerenciales y creando medios compatibles u contribuyentes con los actuales sistemas de gestión.

Por esta razón el Gobierno ha dado la importancia a la protección de los trabajadores, aplicando normas importantes como es la Decisión 584 Instrumento Andino de la Seguridad y Salud y su Reglamento la Resolución 957 con las que el país se ha permitido caminar sobre todo en los últimos 7 años, el Código de Trabajo, la Ley de la Seguridad Social, el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores “Decreto ejecutivo 2393”, Acuerdos Ministeriales, Resoluciones del IESS, Normas INEN son básicamente los estratos dentro del marco legal ecuatoriano, los empleadores deben conocer los cambios y actualizaciones de la normativa legal ya que el Ministerio del Trabajo ejercerá la rectoría en materia de seguridad en el trabajo y en la prevención de riesgos laborales y será competente para emitir normas y regulaciones a nivel nacional en la materia. (Ministerio de Trabajo, 2015)

La Universidad Técnica de Cotopaxi al igual que otras universidades presenta riesgos para la salud los mismos que con el pasar del tiempo pueden convertirse en enfermedades profesionales cuyas causas pueden ser diferentes dependiendo de las actividades y puestos de trabajo.

En tal virtud, el no conocer los riesgos laborales propios que se generan por las actividades realizadas y que afectan directamente a la salud de los trabajadores, afectará a corto plazo en su bienestar y salud, dejando de ser productiva para la universidad. Para encarar y resolver este tipo de situaciones se debe tener una herramienta para la identificación de los riesgos propios, así como del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que les permita entre otras cosas la identificación, medición, evaluación, control y seguimiento de las actividades de riesgos, tomando en cuenta los aspectos físicos, biomecánicos y psicosociales del ser humano.

La identificación y priorización de los riesgos laborales presentes dentro de la universidad ayudará al empleador a tener una gestión preventiva idónea dentro de la Institución la misma que ayudará a mejorar la calidad de la educación y a mantener un ambiente de trabajo seguro.

1.2. Formulación del Problema

¿De qué manera inciden los factores de riesgos físicos en la Seguridad y Salud Ocupacional en los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

1.3. Delimitación del problema

Delimitación Espacial: Esta investigación se la realiza en la Universidad Técnica de Cotopaxi (Matriz y Salache)

Delimitación Temporal: Este problema se investigó en el período 2015

Línea de investigación: Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

Objeto de estudio: Trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Campo de acción: Seguridad y Salud Ocupacional

Aspecto: Factores de Riesgo Físicos

1.4. Justificación de la Investigación

Una de las principales razones para el desarrollo de la presente investigación se basa en la falta de gestión enfocada a los riesgos físicos propios de la universidad los cuales pueden afectar a la salud de los trabajadores; con la identificación, evaluación, medición y control de los factores de riesgos podemos mejorar la gestión técnica en tema de seguridad y salud existente en la universidad y de esta manera poder evitar accidentes y/o enfermedades profesionales a corto plazo, esto es algo que debe ser implementado de acuerdo a la realidad de la universidad, y ejecutado en forma responsable por parte de los empleadores y exigida por las autoridades de control.

El presente trabajo de investigación permitirá cumplir con los artículos competentes en materia de seguridad y salud existentes dentro de la normativa legal vigente de nuestro país ya que todo trabajador tiene derecho a desarrollar sus

labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

El beneficio que se espera recibir de la propuesta de elaboración de manuales de seguridad para riesgos físicos, es que cada trabajador tenga una herramienta que le permita desarrollar sus actividades de manera segura sin causar daños a su salud, en cambio la universidad podrá tener mejores rendimientos productivos, disminuir las pérdidas referidas con los incidentes, accidentes, enfermedades profesionales, mantener un ambiente laboral equilibrado, con trabajadores sanos y activos.

Finalmente la presente investigación puede ser utilizada como punto de partida para nuevos estudios como es la elaboración de un modelo de gestión de seguridad y salud en el trabajo, el mismo que deberá estar enmarcado para las áreas administrativas, operativas y de apoyo; con el propósito de formar una cultura en seguridad y salud ocupacional integral, dando las responsabilidades correspondientes a todos los niveles dentro de su estructura organizacional.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

- Evaluar los factores de riesgos físicos y su incidencia en la Seguridad y Salud Ocupacional en los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos físicos que inciden en la Seguridad y Salud Ocupacional en los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi
- Determinar el nivel de riesgo al cual está expuesto el personal que labora en la Universidad Técnica de Cotopaxi
- Analizar la situación actual que presenta la Universidad Técnica de Cotopaxi respecto a Seguridad y Salud Ocupacional
- Realizar un manual de procedimientos de seguridad para riesgos físicos

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

La evolución de los riesgos laborales relativos a la salud se ha convertido a nivel mundial en un problema que se agranda con el pasar de los años, el no implementar normas de seguridad y salud laboral en las universidades genera un incremento de los factores de riesgos a los que están expuestos día a día los trabajadores, dichos factores pueden conducir al deterioro de la salud, y pueden causar accidentes o en ocasiones enfermedades profesionales. Si bien ya se ha reconocido la trascendencia del estudio de estos factores y considerando que una vez bien definidos se pueden eliminar o controlar, aún se necesita incrementar el interés y la responsabilidad de los Empleadores, Estado y trabajadores.

En el Ecuador la situación no es diferente aunque existan normativas y reglamentos que permiten mitigar los riesgos ya que muchas empresas y universidades no lo hacen por el costo que representa la implementación de leyes y reglamentos que regularicen las condiciones en las que se desarrollan los trabajadores de nuestro país.

Mediante el estudio realizado se determina que los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi está expuesto a factores de riesgo físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, mecánicos, eléctricos que a futuro podrían ocasionar enfermedades profesionales o accidentes laborales que afecten al desenvolvimiento de cada persona, además no cuenta con un plan de control de riesgos laborales, la falta de capacitación en cuanto a prevención de riesgos laborales, uso de equipo de protección personal, señalética adecuada.

2.1. Antecedentes de la investigación

En el mundo actual, la tecnología y la globalización han ido transformando día a día el trabajo y hemos visto que han ocurrido muchos cambios dentro de las empresas y universidades.

Nuestro país se ha nutrido de esa tecnología, pero también hemos visto el impacto de esa globalización en nuestros colaboradores, en la seguridad y la salud.

A pesar de los esfuerzos como prevencionistas se ha podido mantener los índices de accidentes laborales y enfermedades profesionales pero existe un déficit que es la notificación de los mismos a nivel de los órganos de control ya que existen muchas razones para que las empresas y universidades todavía se resistan a notificar los accidentes y las enfermedades a pesar de que exista concientización por parte de los trabajadores y empleadores, es por ello que las estadísticas de accidentes y enfermedades profesionales solo son un referente dentro de lo que es la realidad dentro de las empresas y universidades.

Después de haber realizado las debidas investigaciones se evidencia que existen precedentes de la investigación acerca de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud Ocupacional, donde dichos trabajos poseen temas que tienen relación con el proyecto a investigar y servirán como soporte para el mismo, entre los cuales citamos las siguientes:

ALBÁN, Paulina (2012) “Diseño de un Manual de Salud, Seguridad e Higiene para el personal administrativo y el centro de experimentación y producción Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi (CEYPSA)” concluye con el diseño de una guía para la prevención y control de factores de riesgo que puedan ocasionar enfermedades y accidentes en la institución ante lo cual recomienda que se tenga en cuenta los lineamientos estipulados por el Código de Trabajo Ecuatoriano, normas establecidas por la constitución Política del Ecuador y resoluciones del departamento de riesgos del IESS y el ministerio de Trabajo y Empleo.

CHAMORRO, Ibeth (2013) “Estudio de la Identificación, Evaluación y Análisis de Riesgos conjuntamente con la Gestión Preventiva en el Bloque N° 42 del Instituto Tecnológico superior Aeronáutico” determina que no se trabaja bajo medidas de seguridad y refiere a que el ambiente laboral es inadecuado para los docentes y estudiantes, para lo cual propone alternativas de mejora promoviendo procesos y procedimientos seguros.

ARMAS Edwin y Manzano David (2014) “Estudio y Análisis de ruidos Laborales y su Incidencia en los trabajadores de la constructora consorcio Cotopaxi en el campus central de la Universidad Técnica de Cotopaxi” refiere a que todas las empresas constructoras no realizan controles rutinarios y estudios de riesgos laborales ante lo cual recomienda que antes de que ingrese a laborar una persona primeramente debe realizársele una evaluación audio métrica con la finalidad de poder conocer en qué estado ingresa para evitar en el futuro problemas por posibles enfermedades profesionales, además es necesario dar estricto cumplimiento en el uso de EPP.

Del presente trabajo de investigación se determina que los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi se encuentran expuestos dentro de sus puestos de trabajo a factores de riesgos físicos entre los cuales sobresalen la falta de iluminación y la presencia de ruido, para ello se propone la elaboración de un Manual de procedimientos de seguridad para riesgos físicos para mejorar el ambiente de trabajo y así evitar posibles accidentes o enfermedades profesionales.

2.2. Fundamentación Teórica

2.2.1. Factor de Riesgo (Santos, 2008)

Se entiende por factor de riesgo a la existencia de elementos, fenómenos, ambientes y acciones humanas que pueden producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control de elementos o factor de riesgo.

2.2.2. Factor de Riesgo Físico (Santos, 2008)

Son aquellos factores inherentes al proceso u operación en nuestro puesto de trabajo y sus alrededores, generalmente producto de las instalaciones y equipos que incluyen niveles excesivos de ruidos, vibraciones, electricidad, temperatura y presión externa, radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Los factores ambientales de naturaleza física pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración los contaminantes se describen a continuación:

2.2.3. Ruido (Instituto de Salud Pública de Chile, 2012)

“Sonido molesto, que produce daño o que interfiere en la transmisión, percepción o interpretación de un sonido útil”. El ruido puede ser impulsivo y según este organismo este ruido se refiere a “Ruido que presenta impulsos de energía acústica de duración inferior a 1 segundo a intervalos superiores a 1 segundo”.

Los ruidos pueden clasificarse en:

- **Ruido de impacto:** Según (Farlex, 2011) los ruidos de impacto son originados en las percusiones o choques entre sólidos. Al chocar se comunica de un sólido a otro una energía que le hace entrar en vibración. Éste a su vez comunica esas vibraciones a los elementos constructivos que están en contacto con él, provocando ondas sonoras en el aire del local receptor.
- **Ruido continuo: Según** (Farlex, 2011) Es aquel ruido cuya intensidad permanece constante o presenta pequeñas fluctuaciones (menores a 5 decibelios) a lo largo del tiempo.
- **Ruido estable:** Según la (Constitución de la República del Ecuador, Ley de Gestión Ambiental, 2011) es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece casi constante con fluctuaciones inferiores o iguales a dB(A) durante un periodo de medición de 1 minuto.
- **Ruido variable:** Según la (Constitución de la República del Ecuador, Ley de Gestión Ambiental, 2011) este ruido es aquel que presenta variaciones en los

niveles de presión sonora mayores a 5 dB(A) durante un periodo de medición de 1 minuto.

Fuentes de ruido

Existen dos importantes grupos de fuentes productoras de ruido.

Fuentes naturales: Como el viento, el sonido del mar, el murmullo del agua o de un torrente.

Fuentes antropogénicas: Es decir, ruidos que aparecen en el medio causados por la actividad humana, entre estos se puede mencionar:

- Procedentes de los motores de los aviones, ya sean en las pistas, mientras vuela o en los talleres de comprobación y reparación de motores de reacción.
- Generadas en oficinas, por los ordenadores e impresoras, el público, los sistemas de ventilación, los teléfonos, las fotocopiadoras.
- Producidas en las actividades, como la minería, la explotación de pedreras, marmolerías.
- Por potentes motores en la industria, centrales térmicas, etc.
- La mayor mecanización de la industria lleva implícita más niveles de ruido, del cual somos plenamente conscientes, pero no debemos olvidar los sonidos no audibles principalmente los ultrasonidos que se utilizan en limpieza industrial, soldaduras, etc. que también son perjudiciales para el hombre.

Magnitudes y unidades.

Decibelios (Corzo, 2009)

“El decibelio o decibel, símbolo dB, es la unidad relativa empleada en acústica, electricidad, telecomunicaciones y otras especialidades para expresar la relación entre dos magnitudes: la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia. Con mayor frecuencia se emplea para relacionar magnitudes acústicas, pero

también es frecuente encontrar medidas en decibelios de otras magnitudes, por ejemplo las eléctricas o las lumínicas”.

Medidas organizativas (Mendoza & Palomares, 2008)

Se contemplan las siguientes medidas

- Limitación de la duración e intensidad de la exposición
- Adopción de horarios de trabajos apropiados, provistos de suficientes períodos de descanso
- Cuando se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, el empresario establecerá y ejecutará un programa de medidas técnicas y/o de organización destinado a reducir la exposición al ruido, llevando a cabo las medidas especificadas en los dos apartados anteriores
- Cuando se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, los locales deberán ser objeto de la correspondientes señalización
- El ruido en los locales de descanso se reducirá a un nivel adecuado a sus funciones
- El empresario adoptará las medidas previstas respecto de los trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos

Protección personal

En la última instancia y de forma subsidiaria, en el caso de no poder reducir el nivel de ruido a cotas aceptables por medios colectivos o en el origen, el empresario tiene la obligación de proporcionar al personal expuesto y exigir el uso de equipos de protección personal.

- Protectores auditivos tipo “tapones”
- Protectores auditivos desechables o reutilizables
- Protectores auditivos tipo “orejeras” con arnés de cabeza bajo barbilla o la nuca

- Cascos anti ruido
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria
- Protectores auditivos dependientes del nivel
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación

Efectos del ruido sobre las personas

La exposición al ruido produce sobre las personas una serie de alteraciones diversas que pueden clasificarse en tres grupos

- Efectos psicológicos
- Interferencias conversacionales
- Efectos fisiológicos
- Daños auditivos

Efectos psicológicos: Como efectos particulares más conocidos se pueden citar que el trabajo intelectual se ve dificultado en un ambiente ruidosos; en general, se ha detectado un entorpecimiento de muchas funciones psíquicas y motrices; el ruido aumenta la irritabilidad y la agresividad de las personas, y produce alteraciones en el sueño de las mismas.

Interferencias conversacionales: Las interferencias en la comunicación dan lugar a errores en la transmisión de órdenes y a una disminución de la seguridad en el puesto de trabajo.

Efectos fisiológicos: entre los efectos fisiológicos se ha comprobado que el ruido produce un aumento de la presión sanguínea, acelera la actividad cardiaca, modifica la circulación periférica, eleva el metabolismo y produce trastornos digestivos. Todos estos efectos son reflejos del sistema nervioso vegetativo por un aumento de actividad del simpático.

Daños auditivos: Quizás, el daño más significativo producido por el ruido

Sordera temporal: la sordera temporal, se produce como consecuencia de la exposición a altos niveles de ruido y consiste en una elevación del umbral de audición como un mecanismo de autodefensa frente a la agresión que supone el ruido. Tras un período de descanso, el nivel de umbral de audición vuelve a sus niveles anteriores a la exposición.

Sordera permanente: en la sordera permanente, el desplazamiento del umbral de audición se produce sin un retorno al valor anterior, una vez eliminado el ruido, es consecuencia del deterioro producido en el oído interno. No hay forma de recuperar la capacidad auditiva y se produce una sordera de percepción

En este tipo de sorderas, cuando el daño es de origen laboral por una exposición continuada a niveles elevados de ruido, se produce una pérdida de capacidad auditiva que comienza en la frecuencia de 4000 Hz y que posteriormente, si persiste la agresión, dicha pérdida se va extendiendo progresivamente a frecuencias inferiores y superiores.

La evolución de este proceso puede variar de unas personas a otras, siendo en unas más rápida que en otras.

Presbiacusia: no es la exposición laboral la única causa del desplazamiento del umbral auditivo; se sabe que la agudeza auditiva disminuye generalmente con la edad. Este es un proceso natural que conoce con el nombre de presbiacusia y que no se da en todas las personas. La presbiacusia, es un proceso fisiológico pero hoy en día, dado el nivel sonoro de la vida cotidiana, la “socioacusia”, también constituye un factor añadido en su desarrollo.

La presbiacusia es un factor a tener en cuenta a la hora de valorar una deficiencia auditiva de origen laboral, sobre todo en personas de cierta edad.

Vigilancia de la salud

Otra obligación empresarial es la vigilancia de la salud.

- Los trabajadores, cuya exposición al ruido supere los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, tendrán derecho a controles médicos de su función auditiva
- También deberá realizarse el control audio métrico preventivo en el caso de trabajadores cuya exposición supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción, cuando de la evaluación se deduzcan riesgos para la salud.

Los controles audio métricos se realizarán en la forma establecida en los protocolos específicos, y su finalidad será el diagnóstico precoz de cualquier pérdida de audición debido al ruido y la preservación de la función auditiva.

Su periodicidad será, como mínimo, la siguiente.

- Cada tres años en los puestos de trabajo en los que se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción
- Cada cinco años cuando se sobrepasen los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción

La vigilancia de la salud incluirá la elaboración y actualización de la historia clínica laboral de los trabajadores afectados

Cuando el control de la función auditiva ponga de manifiesto que un trabajador padece una lesión auditiva diagnosticable, se adoptarán las siguientes medidas:

- El médico u otro personal sanitario competente comunicarán al trabajador el resultado de los exámenes médicos

Por su parte, el empresario deberá:

- Revisar la evaluación de los riesgos
- Revisar las medidas previstas para eliminar o reducir los riesgos

- Tener en cuenta las recomendaciones del médico responsable de la vigilancia de la salud, incluida la posibilidad de asignar al trabajador otro trabajo donde no exista riesgo de exposición
- Disponer una vigilancia sistemática de la salud del trabajador afectado y el examen del estado de salud de los demás trabajadores que hayan sufrido una exposición similar.

2.2.4. Iluminación (Henaó, 2008)

La iluminación industrial es uno de los factores ambientales de carácter micro climático que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización de los objetos dentro de su contexto espacial, de modo que el trabajo se pueda realizar en unas condiciones aceptables de eficacia, comodidad, seguridad.

La iluminación es la cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado cuya finalidad es facilitar la visualización de las cosas dentro de un contexto espacial. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen según el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

En las industrias también se requieren mantenimiento que incluyan:

- Limpieza de los aparatos de alumbramiento.
- Limpieza de las superficies y ventanas del local.
- Cambio de focos y tubos fluorescentes.
- Pintado periódicos de aparatos y superficies para que concentren la iluminación y permitan un acceso seguro al equipo y una óptima superficie de trabajo.

Unidades de medida de la luz

- **Bujía:** unidad de medida de la intensidad luminosa en una dirección determinada, está asociada con una fuente de luz e indica el flujo luminoso en su origen.
- **Lux:** es la iluminación en un punto sobre un plano a una distancia de un metro, en dirección perpendicular de una fuente de luz, cuya intensidad luminosa es una bujía.

Instrumentos de medición

Existen los siguientes instrumentos: el iluminómetro o luxómetro, el reflectómetro, el medidor de brillo y el exposímetro de bolsillo. Estos instrumentos están contruidos para hacer la lectura en luxes. Generalmente se hace la medición a 75 cm del piso.

Clasificación

- **Natural:** Varía según la hora del día y la ubicación.
- **Artificial:** Por generación controlada por fenómeno de termo radiación y luminiscencia.
- **Directa:** La luz incide directamente sobre la superficie iluminada. Es la más económica y la más utilizada para grandes espacios.
- **Indirecta:** La luz incide sobre la superficie que va a ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos. Es la más costosa. La luz queda oculta a la vista por algunos dispositivos con pantallas opacas.
- **Semi indirecta:** Combina los dos tipos anteriores con el uso de bombillas traslúcidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que va a ser iluminada (iluminación indirecta). De igual manera, las bombillas emiten cierta cantidad de luz directa (iluminación directa); por tanto, existen dos efectos luminosos.

- **Semi directa.** La mayor parte de la luz incide de manera directa con la superficie que va a ser iluminada (iluminación directa), y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.

Tipos de alumbrados

Cada tipo de alumbrado debe escogerse de acuerdo al tipo de fuente y al grado de precisión con que deben efectuarse las tareas. Para mantener buenas condiciones visuales se debe proporcionar iluminación artificial. Los tipos de alumbrado son:

- Incandescentes o de luz amarilla.
- Fluorescentes o de luz blanca.
- Arco eléctrico.

El más recomendado es el fluorescente porque permite una buena visibilidad y no aumenta la temperatura del ambiente de trabajo.

Tipos de iluminación

- **General:** Es la utilizada para iluminar de manera uniforme todo un recinto. Aprovecha la iluminación natural y la artificial y no tiene en cuenta la diversidad de tareas que se deban realizar. Ejemplo: la suministrada por el fluido eléctrico y las aberturas construidas en paredes y techos para permitir la iluminación natural.
- **Localizada:** es la utilizada mediante instrumentos o aberturas destinadas a proporcionar una mayor iluminación a un sitio determinado debido a las tareas que se deben realizar con gran precisión. Ejemplo: la que se obtiene mediante la instalación de lámparas adicionales en las mesas de dibujo.
- **Suplementarias:** Se utiliza cuando es necesario reforzar la iluminación en un lugar específico del sitio de trabajo. Ejemplo: la utilizada en las salidas de emergencia.
- **De emergencia:** Es la iluminación con que debe contar una institución para proveer de ésta, cuando los mecanismos de iluminación natural son

deficientes, debido a las condiciones climáticas o se suspende temporalmente la iluminación suministrada por el fluido eléctrico. Ejemplo: plantas eléctricas.

Factores para una buena iluminación

- **Cantidad de la iluminación:** La que cae sobre la mesa de trabajo, es necesario que no produzca brillo sobre el área de trabajo y su medio circundante, depende del trabajo a realizar, el grado de exactitud requerido, la finura del detalle a observar, el color y la reflectancia de la tarea. Cuando se usan gafas de seguridad con filtros que disminuyen la luz que llega a los ojos, el nivel de iluminación debe ser aumentado de acuerdo a la absorción de las mismas.
- **Calidad: Se refiere a la distribución de brillo en el ambiente visual.** La iluminación debe ser distribuida por igual y no varía en un 30% de la zona central del local destinado al funcionamiento de la industria.

Colores del código de seguridad

Rojo: para peligro, se emplea para llamar la atención con respecto a estaciones y equipos contra incendios, extintores, salidas de emergencia, mangueras, sirenas, riesgos especiales como recipientes que contengan líquidos inflamables y sitios donde se ubican los equipos de emergencia.

Azul: para precaución, su uso se limita a advertir contra el arranque, uso o movimiento del equipo que se está trabajando, como montacargas, hornillas, tanques, calderas y mandos eléctricos.

Morado: para radiación, se combina con el amarillo para señalar recipientes, recintos y áreas asociadas a isótopos radiactivos, productos radio químicos y materiales fisiónables. Debe colocarse en puertas, superficies de paredes, pisos, recipientes y cualquier equipo con riesgo de radiación ionizante.

Blanco: para tráfico, son señales de servicio, de cuidado y áreas que necesitan máximo orden y aseo. Combinado con el negro se emplea en la señalización de las

áreas de tráfico y solo sirve para indicar escaleras, sitios para depósitos de basuras, fuentes de agua y expendio de alimentos.

Anaranjado: para alerta, indica piezas o partes peligrosas de máquinas o equipo con energía eléctrica viva que pueden causar cortaduras, aplastamiento, descargas o lesiones.

Amarillo: para prevención, señala riesgos físicos como: "chocar contra", "tropezar", "caer", "quedar atrapado entre". Se utilizan para llamar la atención.

Verde: para seguridad, señala la ubicación de los equipos de primeros auxilios excepto el equipo contra incendios. Indica la localización de los dispositivos de seguridad.

Para mayor visibilidad se combina de la siguiente forma:

- Amarillo con negro
- Verde con blanco
- Rojo con blanco
- Azul con blanco
- Negro con blanco

No se deben utilizar las siguientes combinaciones:

- Rojo con verde
- Rojo con azul

Efectos de la iluminación deficiente

- Incrementa las anomalías visuales anatomofisiológica, al no permitir una visión clara, cómoda y rápida y exigir adaptaciones continuas del globo ocular.

- Incrementar los riesgos de accidentes, porque no se visualizan rápidamente los peligros y por consiguiente no se puede hacer la previsión correspondiente.
- Aumentar la posibilidad de cometer errores, porque los defectos de los productos se descubren con menor rapidez y por consiguiente disminuye la calidad de la producción.
- Utilización de mayor tiempo en la ejecución de las operaciones, debido a las posibles correcciones que se deban hacer.
- Aumentar la posibilidad que las zonas de trabajo y almacenamiento estén saturadas de basura, proliferándose otros riesgos nocivos para la salud.
- Disminuye el interés por la tarea, porque el operario no se siente cómodo en la ejecución de su actividad ya que la luz es un factor indispensable en la comodidad que debe brindar el ambiente de trabajo.
- Aumenta la fatiga física y mental, porque se exige del operario mayor consumo de energía para lograr los objetivos en la tarea que realiza.

Métodos de control

- Adecuar la cantidad y calidad de luz de acuerdo al trabajo que se va a realizar: grado de exactitud requerido, detalles a tener en cuenta y duración del periodo de trabajo.
- Utilizar al máximo la iluminación natural, manteniendo los vidrios de ventanas y de claraboyas completamente limpios.
- Mantener el plan de mantenimiento de los artefactos de iluminación que incluya revisión periódica de los mismos y de las instalaciones eléctricas, al igual que el cambio oportuno de los focos y tubos fluorescentes que se encuentren fundidos.
- Pintar periódicamente las paredes empleando colores que tengan el máximo porcentaje de reflectancia de la luz.

- Mantener el valor de reflectancia recomendado para cada una de las áreas de la infraestructura del local y para los instrumentos de trabajo.

Exposición ocupacional

Laboratorios, bancos de sangre, odontólogos, patologías, industria metalmecánica, textil, madera, plásticos, químico, minería, soldaduras, proceso de fundición y actividades de oficina.

2.2.5. Vibraciones (Gómez G. , Marzo 2010)

Vibración es todo movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido respecto a su posición de referencia o alrededor de un punto de equilibrio.

En un objeto que vibra lentamente se puede apreciar el movimiento que sigue en sus trayectorias o direcciones, siendo la longitud y la rapidez sus notas más caracterizadas; el objeto o cuerpo se mueve, pero no cambia de lugar.

De ahí que sus características más sobresalientes son la frecuencia, la amplitud y la aceleración.

Frecuencia

Es el número de veces que se produce la oscilación en una unidad de tiempo. Es decir, el objeto vibrante se mueve desde su punto de equilibrio en una u otra dirección; pues bien, la frecuencia es el número de ciclos por segundo, siendo su unidad de medida el Hercio.

De esta forma, las vibraciones reales están compuestas por la suma de varias vibraciones de diferente frecuencia.

Amplitud

Es la magnitud o la longitud del movimiento o la distancia que media entre la posición de equilibrio o de referencia hasta el extremo del recorrido, medida en metros.

Aceleración

Es la variación de velocidad desde cero hasta el máximo en cada ciclo. La aceleración es máxima cuando pasa por el punto de equilibrio hasta llegar a cero en el extremo. La velocidad se mide en metros por segundo (m/s)

2.2.6. Temperatura (Gonzales, 2011)

El calor y el frío representan una faceta de la higiene industrial que no hay que despreciar, puesto que se trata de agentes susceptibles de generar riesgos y, por ello, lesiones laborales, además de estrés, disconfort e insatisfacción en el trabajo

La relación entre el hombre-trabajador y el ambiente térmico es sintomática; el calor es recibido por el cuerpo humano que, a su vez, lo cede cuando la temperatura del aire y del cuerpo es distinta. La temperatura normal del cuerpo es de 37° C.

No obstante, a efectos de la agresividad que pueda provocar un ambiente térmico han de tenerse en cuenta las siguientes variables:

- La temperatura del aire
- La humedad del aire
- La velocidad del aire
- La temperatura radiante media

Efecto de las temperaturas extremas sobre el organismo

Cuando la temperatura es baja, el calor cedido al medio ambiente es superior al calor recibido o producido por el metabolismo; entonces, el organismo se enfría, desencadenando mecanismos de defensa a la hipotermia. Esta, a su vez, provoca:

- Malestar general
- Disminución de la sensibilidad
- Confusión, torpezas y pérdida de coordinación
- Congelación de miembros del cuerpo (orejas, pies, manos)

- Disminución de la destreza manual
- Pérdida de concentración
- Coma; la muerte se produce cuando la temperatura interior es inferior a 28° C

2.2.7. Radiaciones no Ionizantes (Gómez G. , Marzo 2010)

Las radiaciones no ionizantes pertenecen al espectro de ondas electromagnéticas con frecuencia menor, es decir con mayor longitud de onda, que la radiación X. de ahí que se definan como radiación del espectro electromagnético que al incidir sobre la materia biológica no posee suficiente energía para producir fenómenos de ionización.

Las radiaciones no ionizantes comprenden la radiación ultravioleta, radiación visible, radiación infrarroja, microondas y radiofrecuencias y radiaciones láser.

Clasificación

Las radiaciones no ionizantes de mayor interés se concretan en ultravioleta, luminosa, infrarroja, microondas y radiofrecuencias y láser.

2.2.8. Radiaciones Ionizantes (Gómez G. , Marzo 2010)

Las radiaciones ionizantes que suelen presentarse en los ámbitos de trabajo son los rayos X, rayos gamma (g), partículas alfa (a), partículas beta (b) y los neutrones.

La unidad de medida y más universalmente empleada es el REM

Los efectos a corto plazo se manifiestan en forma de vómitos, infecciones, quemaduras y hemorragias. A largo plazo, los efectos son mucho más graves e inciden negativamente sobre el aparato digestivo, sistema reproductivo, sistema cardiovascular, sistema urinario e hígado.

2.2.9. Seguridad Industrial (Álvarez, 2006)

La seguridad industrial es un campo multidisciplinario que trata de minimizar los riesgos dentro de la industria. Se supone que todas las actividades industriales existen peligros los peligros que requieren una gestión adecuada.

Los principales riesgos están asociados con los accidentes de trabajo, que pueden tener un impacto significativo y afectan a círculos sociales especialmente a la familia, parte de nuestro deber como especialista en Seguridad Industrial es gestionar todos los riesgos con el fin de eliminarlos o controlarlos.

Hablar de seguridad industrial está vinculada con varias ramas, la médica, la operativa las cuales deben interactuar para aplicar las técnicas de inspección / investigación y la formación relacionada con los riesgos.

Cabe señalar que la seguridad industrial es siempre relativa / subjetiva, dado que es imposible asegurar que cualquier accidente nunca tendrá lugar. Pero lo que si debemos establecer como especialistas de seguridad industrial es que todo evento no deseado puede prevenirse, esa es nuestra principal misión: trabajar para prevenir accidentes.

Otro aspecto igualmente importante de la seguridad es el uso de las estadísticas, que le permiten tener una idea más clara de los sectores que tienden a ser los más afectados en términos de accidentes, con el fin de tomar precauciones especiales antes de que se repitan estos eventos o el análisis detenido y la aplicación de medidas correctivas en caso de que haya sucedido algún evento. Recuerde que como técnico en seguridad Industrial nunca debemos caer en la complacencia de los actos subestándares así como ser permisibles.

La innovación tecnológica, la sustitución o reemplazo de la maquinaria, formación de los trabajadores y los controles normales son algunas de las actividades relacionadas con la seguridad industrial.

2.2.10. Accidente de Trabajo (Código del Trabajo del Ecuador, 2013)

Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

Acciones Subestándar: (Portero, 2011)

Es el acto indebido de la persona, que se desvía de los procedimientos o metodologías de trabajo aceptados como correctos, ya sean escritos o entregados en forma de instrucción verbal por la supervisión. Se trata de acciones comunes, muchas veces las hacemos sin pensar que estos nos pueden llevar a un accidente.

Un acto subestándar se detecta con observaciones.

Tipos de Actos Subestándar

- Dejar de asegurar contra movimientos inesperados.
- Operar o trabajar a velocidad insegura.
- Dejar de advertir o señalar según se requiere.
- Remover o dejar inoperativos los dispositivos de seguridad.
- Usar herramientas y equipos defectuosos.
- Usar de manera insegura herramientas y equipos en buen estado.
- Asumir una posición insegura o postura insegura.
- Reparar, dar servicio o montarse en equipo peligroso.
- Ocuparse en juegos, distracciones, bromas, etc.
- Desviarse de los procedimientos de trabajo recomendados

Factores Humanos

- Capacidad Física Inadecuada

- Capacidad mental inadecuada
- Tensión Física
- Tensión Mental
- Falta de Conocimiento
- Falta de Habilidad
- Motivación inadecuada

Condición Subestándar: (Portero, 2011)

La condición subestándar es cualquier condición del ambiente de trabajo que puede contribuir a un accidente. Estas condiciones del ambiente de trabajo está conformado por el espacio físico, herramientas, estructuras, equipos y materiales en general, que no cumplen con los requisitos mínimos para garantizar la protección de las personas y los recursos físicos del trabajo. Una condición subestándar se detecta con inspecciones.

Tipos de Condiciones Subestándar

- Falta de dispositivos de seguridad; dispositivos de seguridad inadecuados.
- Falta de sistemas de advertencia; sistemas de advertencia inadecuados.
- Propensión a arder o explotar.
- Susceptibilidad a movimientos inesperados.
- Limpieza y orden deficiente.
- Objetos que sobresalen.
- Congestión y espacio libre insuficiente.
- Condiciones ambientales nocivas para la salud.
- Arreglo, colocación o almacenaje deficiente.

- Defectos de herramientas, equipos, etc.
- Iluminación inadecuada.
- EPP inadecuado o defectuoso.

Factores Técnicos

- Liderazgo o Supervisión Inadecuada
- Ingeniería inadecuada
- Compras inadecuadas
- Mantenimiento inadecuado
- Herramientas y Equipos inadecuados
- Estándares de Trabajo inadecuados
- Uso y desgaste excesivo
- Abuso o mal uso

2.2.11. Incidentes de Trabajo (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Decisión 584, 2004)

Suceso acontecido en el curso del trabajo o en relación con este, que tuvo el potencial de ser un accidente, en el que hubo personas involucradas sin que sufrieran lesiones o se presentaran daños a la propiedad y/o pérdida en los procesos.

2.2.12. Salud Ocupacional (Álvarez, 2006)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud ocupacional como una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los

trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo.

La salud ocupacional no se limita a cuidar las condiciones físicas del trabajador, sino que también se ocupa de la cuestión psicológica. Para los empleadores, la salud ocupacional supone un apoyo al perfeccionamiento del trabajador y al mantenimiento de su capacidad de trabajo.

Los problemas más usuales de los que debe ocuparse la salud ocupacional son las fracturas, cortaduras y distensiones por accidentes laborales, los trastornos por movimientos repetitivos, los problemas de la vista o el oído y las enfermedades causadas por la exposición a sustancias antihigiénicas o radioactivas, por ejemplo. También puede encargarse del estrés causado por el trabajo o por las relaciones laborales.

Cabe destacar que la salud ocupacional es un tema de importancia para los gobiernos, que deben garantizar el bienestar de los trabajadores y el cumplimiento de las normas en el ámbito del trabajo. Para eso suele realizar inspecciones periódicas que pretenden determinar las condiciones en las que se desarrollan los distintos tipos de trabajos.

Es importante tener en cuenta que la precariedad del empleo incide en la salud ocupacional. Una empresa que tiene a sus trabajadores en negro (es decir, que no cuentan con cobertura médica) y que presenta un espacio físico inadecuado para el trabajo pone en riesgo la salud de la gente.

Para asegurar un buen ambiente laboral, seguro y estable, se desarrollan programas de salud ocupacional, compuestos de una serie de planes que giran en torno a la salud de los empleados.

De acuerdo al tipo de necesidad que atiendan, estos planes pueden ser: planes de higiene (relacionados con la asepsia y la seguridad en torno a las cuestiones higiénicas), planes de seguridad (aseguran la vida de los empleados en aspectos relacionados con riesgos o accidentes) y planes de medicina preventiva (acciones que tomará la empresa a fin de mantener a su personal informado en todo aquello

que sea necesario a fin de prevenir cualquier tipo de enfermedad). Todas ellas tienen como objetivo prioritario mantener y mejorar la salud de los empleados dentro del ambiente laboral.

Lo fundamental en la salud ocupacional es asegurar un alto grado de bienestar mental, social y físico para los trabajadores y prevenir toda clase de accidentes e imprevistos; asegurando un lugar de trabajo sin elementos nocivos para su salud y otorgando la seguridad del empleo, siempre y cuando el trabajador cumpla con los requisitos que se le han encomendado.

A la hora de ingresar en un nuevo empleo, los individuos son sometidos a un examen médico, a través del cual se establece cuáles son sus condiciones físicas y mentales a la hora de asumir el contrato con dicha compañía. Pasado un tiempo, se repetirá el examen y, si resulta existir alguna anomalía en la salud del individuo que pudiera estar relacionada con el trabajo, la salud ocupacional se encarga de ayudarlo.

Algunas de las complicaciones que se encarga de tratar y prevenir la salud ocupacional son:

- Torceduras o quebraduras que pueden devenir de la realización de movimientos repetitivos
- Problemas en los oídos a causa de los exacerbados ruidos
- Problemas en la vista provocados por una sustancia o fijación indebida de este sentido
- Enfermedades en los órganos internos a causa de inhalar o estar en contacto con sustancias nocivas para el organismo
- Enfermedades causadas por una exposición prolongada a la radiación
- Otro tipo de enfermedades o complicaciones por haberse expuesto a diversas sustancias o elementos.

2.2.13. Enfermedades Profesionales (Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial 249, 2008)

Es la afección aguda o crónica, causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad.

“La Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), estiman que cada año se registran 160 millones de casos de enfermedades profesionales y 1,1 millones de accidentes mortales en el mismo periodo”. Es decir existe un gran porcentaje de personas que sufren afecciones en el desempeño de su profesión.

Criterios para determinar una enfermedad profesional

- **Criterio Clínico**

Se determinará la patología por parte del médico ocupacional. En la mayoría de los casos es necesario pedir evaluaciones a especialistas no ocupacionales (psiquiatras, traumatólogos, neurólogos, internistas, cirujanos generales, urólogos, dermatólogos, otorrinolaringólogos, etc.) y la información debe transformarse cuidando los vocablos usados.

Se registrará en la historia clínica del colaborador el motivo de consulta, fecha día/mes/año, lugar donde se realiza la evaluación médica, los antecedentes clínicos personales detalladamente, antecedentes clínicos familiares, antropometría, un resumen clínico de la enfermedad profesional (énfasis en la ocurrencia de la enfermedad profesional y su atención), datos resultantes positivos del examen físico, resumen de evaluaciones clínicas especializadas realizadas para complementar el diagnóstico, impresión diagnóstica o diagnóstico confirmado (incluir la presunción del origen y/o agravada por la ocupación), igualmente deben colocar nombre y especialidad del médico que realizó la evaluación.

El médico de empresa realizará un estudio retrospectivo de los reposos médicos asociados a la patología en estudio registrando fechas (día/mes/año), motivo del reposo y puesto de trabajo que corresponda al colaborador que presenta la patología.

- **Criterio Paraclínico o de Laboratorio**

Cuando es pertinente, se realizará exámenes complementarios para confirmar el diagnóstico. En este punto se debe reportar los exámenes médicos realizados al colaborador indicando resultado, fecha del examen y la institución pública/privada, donde se le practicó.

- **Criterio Higiénico Ocupacional**

Se realizará un estudio de las condiciones de trabajo, los procesos peligrosos, medios y objetos, equipos de protección personal, ambiente de trabajo, valores técnicos de referencia, etc. Este criterio incluye lo relativo a la ergonomía.

Se deberá identificar el o los puestos de trabajo que ocupó u ocupa el colaborador que presenta la patología.

Investigar el tiempo de exposición en el o los puestos de trabajo en los cuales se desempeñó el colaborador.

Investigar el tipo de jornada que desempeña o desempeñaba el colaborador que sufre la patología.

Se realizará la descripción de las condiciones de trabajo asociados a los procesos peligrosos, intrínsecos al objeto de trabajo y sus transformaciones, derivados de los medios de trabajo y los derivados de la organización del trabajo, de dónde se le diagnosticó la enfermedad profesional al colaborador.

Se realizará investigación de las condiciones inseguras, insalubres o peligrosas asociadas a la patología e intrínsecos al objeto de trabajo y sus transformaciones, derivados de los medios de trabajo y los derivados de la organización del trabajo. Relacionado con el proceso de trabajo en el cual labora o laboraba el colaborador o colaboradora al momento del diagnóstico de la enfermedad profesional.

Se registrará las evaluaciones de las condiciones y medio ambiente de trabajo, y de los puestos de trabajo del colaborador que se le diagnosticó la enfermedad profesional. Indicando la fecha o período de evaluación en el formato de investigación de enfermedad profesional.

Se indicará los valores técnicos de referencias de las evaluaciones de las condiciones y medio ambiente de trabajo y del puesto de trabajo del colaborador que se le diagnosticó la enfermedad profesional en el formato de investigación de enfermedad profesional.

- **Criterio Epidemiológico**

Se realizará un análisis de la morbilidad registrada en el puesto de trabajo donde labora el colaborador y si existe repetitividad de este problema en otros colaboradores.

Realizar un estudio de la morbilidad específica de la patología que se investiga referente al total de colaboradores por puesto de trabajo.

- **Criterio Legal**

Se realizará una revisión documental con respecto a la legislación ecuatoriana en lo referente a prevención de enfermedades profesionales, el cumplimiento de los pasos y tiempos para la declaración de la investigación y enfermedad profesional, planes de capacitación, planes de abordaje para procesos peligrosos, evaluaciones médicas (pre empleo, pre vacaciones, pos vacaciones, egreso, etc.).

2.3. Fundamentación Legal

La constante necesidad de mejorar las condiciones de trabajo con el propósito de disminuir los riesgos ha estimulado a las empresas y universidades a que implementen un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo el mismo que servirá como guía para gestionar los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores al desarrollar sus actividades diarias.

Para poder gestionar eficientemente los riesgos las empresas y universidades deben poner especial atención al cumplimiento de la legislación vigente, la seguridad de sus trabajadores y el cuidado del medio ambiente, es por ello que es necesario transmitir una cultura de seguridad y prevención de riesgos la misma que ayudará a alcanzar altos niveles de productividad y eficiencia en la gestión. A

continuación se detalla algunas normativas utilizadas en el campo de la Seguridad y Salud Ocupacional.

- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Resolución 957), Capítulo II. “Política de Prevención de Riesgos Laborales”

Mediante la aplicación de esta normativa y de acuerdo al tipo de empresa lograremos propiciar el mejoramiento de las condiciones en el trabajo abarcando los temas de seguridad y salud a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores realizando la identificación y priorización de los riesgos laborales existentes dentro de los puestos de trabajo.

- Código del Trabajo, Art. 410. “Obligaciones respecto a la prevención de riesgos”

Se aplicará este artículo dentro del desarrollo de las actividades con la finalidad de que los trabajadores conozcan y apliquen las medidas de prevención y de igual forma dar a conocer al empleador las obligaciones que este tiene con sus colaboradores con el fin de mejorar las condiciones de trabajo que garanticen su seguridad durante el desenvolvimiento de sus actividades rutinarias y no rutinarias.

- Decreto ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Título I “Disposiciones Generales”.

Mediante la conformación del Comité y de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo se mantendrá una relación laboral positiva entre trabajadores y empleadores y de esta manera será más fácil realizar el reconocimiento, evaluación y control de los riesgos detectados planteando como objetivo la disminución o eliminación de los riesgos, para ello implementarán mecanismos de capacitación y adiestramiento para los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

- Resolución C.D. 390. Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo. Capítulo I, “De los Accidentes de Trabajo y de las Enfermedades Profesionales”

Con la aplicación de esta resolución tendremos el conocimiento necesario de los requerimientos solicitados por el IESS, de igual manera nos dará a conocer los diferentes tipos de accidentes y las enfermedades catalogadas como profesionales para poder gestionar y priorizar de mejor manera los riesgos detectados dentro de los puestos de trabajo.

- Norma Técnica INEN – ISO 3864-1:2013. Símbolos gráficos, Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.

Con la aplicación de esta normativa podremos realizar la identificación in situ de los riesgos para que nos permitan gestionarlos de mejor manera ya que con el enfoque visual de estos los trabajadores se adaptarán y colaborará en la prevención de los riesgos y accidentes laborales dentro de su puesto de trabajo.

Mediante estos Decretos, Resoluciones, Convenios, Reglamentos y Normas se determina la obligación que tiene la Universidad Técnica de Cotopaxi para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos laborales, también nos permitirá establecer los derechos y obligaciones tanto para el trabajador como para el empleador, y así poder generar un ambiente de trabajo seguro y mejorar las condiciones laborales dentro de la universidad.

2.4. Marco conceptual

Accidente de Trabajo

Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. (Código del Trabajo del Ecuador, 2013)

Acciones a seguir

Medidas de control recomendadas para minimizar los riesgos. (Gómez & Mejía, 2008)

Condiciones de Trabajo

Características materiales y no materiales que pueden ser generadas por el ambiente, la organización, las personas y que contribuyen a determinar el proceso salud - enfermedad. (Gómez & Mejía, 2008)

Consecuencias

Resultados más probables y esperados a consecuencia de la actualización del riesgo que se evalúa, incluyendo los daños personales y materiales. (Gómez & Mejía, 2008)

Enfermedad Profesional

Es la afección aguda o crónica, causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad. (Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial 249, 2008)

Exposición

Frecuencia con que se presenta la situación del riesgo que se trata de evaluar, pudiendo ocurrir el primero acontecimiento que iniciaría la secuencia de las consecuencias. (Gómez & Mejía, 2008)

Factor de Riesgo

Se denomina a la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control de elementos o factor de riesgo. (Santos, 2008)

Fuentes de Riesgos

Condición/ Acción que genera el riesgo. (Gómez & Mejía, 2008)

Higiene Industrial

Conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que pueden alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales. (Gómez & Mejía, 2008)

Medicina del Trabajo

Es la ciencia que se encarga del estudio, investigación y prevención de los efectos sobre los trabajadores, ocurridos por el ejercicio de la ocupación. (Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial 249, 2008)

Medicina Preventiva

Es la encargada de la promoción, protección, recuperación y rehabilitación de la salud de los trabajadores, así como la correcta ubicación del trabajador en una ocupación adaptada a su constitución fisiológica y psicológica. (Gómez & Mejía, 2008)

Necesidad de monitoreo

Actividades de seguimiento que permiten detectar prematuramente condiciones personales del ambiente de trabajo que pueden producir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. (Gómez & Mejía, 2008)

Personal expuesto

Número de personas relacionadas directamente con el riesgo. (Gómez & Mejía, 2008)

Salud

Es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o Invalidez (OMS). (Gómez & Mejía, 2008)

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

3.1.1. Exploratoria

La presente investigación tiene un nivel exploratorio, pues a través de este se intenta concebir un conocimiento general de los factores de riesgo presentes en la Universidad lo cual nos permitirá incrementar las investigaciones relacionados con el estudio.

Por tal motivo se procedió a realizar el levantamiento de información en cada una de las áreas, la misma que dio a conocer de forma general las causas y efectos generados por los problemas existentes en un contexto muy particular entre los factores de riesgo físico y el personal; lo que permitió dar la solución más adecuada al problema existente.

3.2. Técnicas de la investigación

3.2.1. Investigación de Campo

Es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos, en esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto. La investigación de campo, se utilizó para estar en contacto directo con el lugar donde se produce el problema; permitiendo obtener información de la misma fuente, de igual manera permite conocer los riesgos físicos existentes en las diferentes áreas de trabajo de la Universidad para poder recolectar información relacionada con el problema.

3.2.2. Investigación documental – bibliográfica

Tiene el propósito de detectar, ampliar y profundizar diferentes teorías, enfoques, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada, basándose en documentos, libros, revistas, periódicos y otras aplicaciones que hablen de Seguridad y Salud Ocupacional.

La investigación documental ayudó a conocer, ampliar y profundizar distintos enfoques, teorías y criterios basados en diferentes autores lo cual permite sustentar teóricamente las variables diseñadas en el tema Evaluación de la Gestión Técnica de los factores de riesgos físicos y su incidencia en la seguridad y salud ocupacional en la Universidad Técnica de Cotopaxi con el apoyo de fuentes que hablen sobre los riesgos físicos existentes dentro de las universidades, para poder cumplir con los objetivos de la investigación.

3.2.3. La Observación

Con el propósito de obtener información real y confiable, se utilizó como técnica la observación directa de cada uno de los sitios de trabajo para poder determinar si existe o no exposición a un riesgo físico por parte de los trabajadores.

3.2.4. Encuestas

Otra técnica de investigación que se utilizó fue la encuesta para obtener información precisa a través de la aplicación de un cuestionario que fue previamente estructurado y que contenían preguntas acerca de los factores de riesgos físicos a los cuales están expuestos los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.2.5. Instrumentación

Los equipos utilizados dentro de la investigación fueron el sonómetro y el luxómetro, las mediciones fueron realizadas por puesto de trabajo, los valores obtenidos se compararon con la normativa legal vigente.

3.2.6. Recolección y Análisis

Los datos recolectados a través de la aplicación de la encuesta, fueron revisados y verificados con el objeto de que no existan inconsistencias caso contrario se volverá a aplicarlas nuevamente para evitar errores en la información.

La información obtenida fue tabulada con la ayuda de tablas y gráficos para finalmente poder interpretar los datos y poder determinar las conclusiones y recomendaciones del estudio

3.3. Diseño de la Investigación

3.3.1. Procedimiento

La modalidad de la investigación es de campo, ya que la recolección de datos se hizo en la Universidad Técnica de Cotopaxi, la cual permitió obtener de manera directa información en el lugar de trabajo en donde el personal desarrolla sus actividades a través de la observación y la encuesta para lo que se mantuvo un contacto permanente con los trabajadores de la Institución.

Sistemas de tareas para cada objetivo específico:

- Identificar los riesgos físicos que inciden en la Seguridad y Salud Ocupacional de los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Se utiliza la matriz de riesgos que tiene la Universidad para identificar las áreas de estudio para posteriormente realizar el trabajo en campo utilizando equipos de medición calibrados y certificados obteniendo los resultados de cada medición y llenando los registros designados para cada riesgo.

- Determinar el nivel de riesgo al cual está expuesto el personal que labora en la Universidad Técnica de Cotopaxi

Se realizaron comparaciones de los valores obtenidos con los valores máximos de exposición permitidos en la normativa legal vigente tabulando

los datos para posteriormente emitir las recomendaciones correspondientes y oportunas.

- Analizar la situación actual que presenta la Universidad Técnica de Cotopaxi respecto a Seguridad y Salud Ocupacional

Para la obtención de información se adoptó como técnica la observación de campo, documentos que reposan en los archivos, la aplicación de encuestas realizadas a los trabajadores de la Universidad

- Se realizó el diseño de un manual de procedimientos de seguridad para riesgos físicos

Con la información y resultados obtenidos se procedió a elaborar el Manual de procedimientos de seguridad de factores de riesgo físico para la Universidad Técnica de Cotopaxi el mismo que servirá para identificar, analizar, evaluar y controlar los riesgos en cada una de las áreas de trabajo, el mismo que debe ser difundido a cada uno de los trabajadores para que tengan un conocimiento general.

3.4. Población y Muestra

La población de la Universidad Técnica de Cotopaxi, a noviembre de 2015 fue de 546 personas entre trabajadores, servidores y docentes de todas las extensiones; para nuestra investigación se excluye a la población de La Maná, teniendo una muestra total de 492 personas (Matriz y Salache).

Tabla 1.- Área Operativa

Puesto de Trabajo	No. Personas
Entrenador	1
Prof. Agregado	36
Prof. Auxiliar	62
Prof. Ocasional	176
Prof. Principal	13
Total:	288

Fuente: Dirección de Talento Humano de la UTC (distributivo Nov / 2015)

Elaborado por: Investigador

Tabla 2.- Área Administrativa

Puesto de Trabajo	No. Personas
Abogados	3
Analistas, Operador Computador	59
Asesores	3
Asistentes	10
Auxiliares	3
Contador	1
Directores Departamentales, Académicos, Procurador, Secretario General	15
Guardalmacén	1
Jefes	6
Oficinistas	7
Rector	1
Secretario Abogado / Académico	3
Secretaria Ejecutiva	1
Técnico Docente	1
Vicerrector (a)	1
Administrador / Ingeniero	2
Total:	117

Fuente: Dirección de Talento Humano de la UTC (distributivo Nov / 2015)

Elaborado por: Investigador

Tabla 3.- Área de Apoyo

Puesto de Trabajo	No. Personas
Auxiliares Servicio	17
Auxiliares Mantenimiento, Carpintero (1), Albañil (8), Peón (1)	30
Bibliotecarios (Auxiliar (1), Asistente (1))	4
Chofer	8
Enfermera	1
Guardia	19
Laboratorista Clínico	1
Laboratorista Eléctrico	1
Médico	2
Odontólogo	1
Psicólogo	1
Trabajadora Social	1
Trabajador Agrícola	1
Total:	87

Fuente: Dirección de Talento Humano de la UTC (distributivo Nov / 2015)

Elaborado por: Investigador

Una vez conocida la población o universo se estimó la porción de trabajadores, servidores y docentes pertenecientes a las tres extensiones, a quienes se les aplicó los instrumentos de esta investigación, dentro de ± 0.01 de la porción verdadera, con una confianza de 99% y un error de muestreo de la porción de ± 0.1 .

Datos:

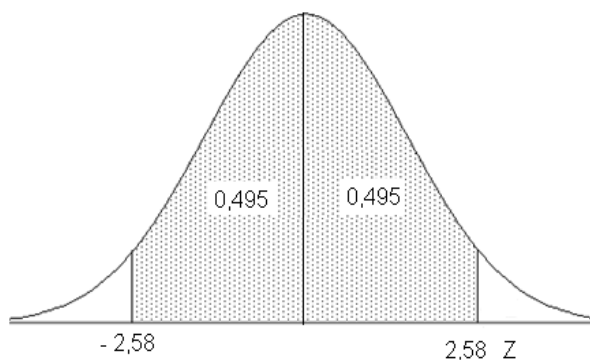
$N = 492$

$P = 0,5$

$(1-p) = 0,5$

Nivel de confianza 99%

$e = \pm 0,10$



$$n = \frac{Z^2 NP(1-p)}{e^2 N - 1 + Z^2 P(1-p)}$$

$$n = \frac{2,58^2 (492)(0,5)(0,5)}{0,10^2 491 + 2,58^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 124.54$$

Después de realizados los cálculos, el tamaño de muestra es de 125 trabajadores. En este punto es importante mencionar que el tamaño de la muestra obtenido podrá cambiar en función de la población, la misma que depende de la fecha de aprobación del presente proyecto de investigación, pero no variará significativamente.

Con la muestra obtenida y con la población consolidada por extensiones y por áreas, ver Tabla No. 4, se ponderó un % de importancia a cada uno de los datos para obtener su representatividad, ver Tabla No. 5 y de esta manera se obtuvo el número de personas que se les aplicó la encuesta conforme a la muestra obtenida Tabla No. 6.

Tabla 4.- Población Consolidada

Extensión	Área			Totales
	Administrativa	Operativa	Apoyo	
Matriz	107	217	71	395
Salache	10	71	16	97
Totales	117	288	87	492

Elaborado por: Investigador

Tabla 5.- Población en Porcentaje

Extensiones	Área			Totales (%)
	Administrativa	Operativa	Apoyo	
Matriz	22	44	15	81
Salache	2	14	3	19
Totales (%)	24	58	18	100

Elaborado por: Investigador

Tabla 6.- Tamaño muestra por extensiones y áreas de trabajo

Extensiones	Área			Totales
	Administrativa	Operativa	Apoyo	
Matriz	28	55	18	101
Salache	3	17	4	24
Totales	31	72	22	125

Elaborado por: Investigador

3.5. Operacionalización de las variables

Tabla 7.- Variable Independiente: Factores de riesgo físicos

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Índice	Técnicas	Instrumentos
<p>Factor de Riesgo Físico: Todo estado energético que tiene lugar en el medio ambiente. Estos estados pueden ser mecánicos, térmicos o electromecánicos, dando lugar, según su naturaleza, a efectos diversos.</p> <p>Los más notables son: El ruido, iluminación, vibración, temperaturas extremas altas o bajas, radiaciones ionizantes y no ionizantes. Para cualquiera de estos contaminantes físicos, no hay una vía de entrada específica, ya que sus efectos son debidos a cambios energéticos que actúan sobre órganos concretos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido • Iluminación • Vibraciones • Temperaturas extremas altas o bajas • Radiaciones ionizantes y no ionizantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel sonoro extremo • Niveles de iluminación mínimos • Tiempo de exposición • Grados de temperaturas extremas • Tiempo de exposición 	<ul style="list-style-type: none"> • Decibeles (dB) • Luxes (Lux) • Hertz (Hz) • Grados Kelvin (° K) • Dosis absorbida (J/kg) 	<ul style="list-style-type: none"> • Medición • Encuesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Sonómetro, dosímetro • Luxómetro • Vibrómetro • Termómetro • Medidor de radiación • Cuestionarios • Registros

Tabla 8.- Variable Dependiente: Seguridad y Salud Ocupacional

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Sub indicadores	Técnicas	Instrumentos
<p>Seguridad Industrial: Conjunto de normas que desarrollan una serie de prescripciones técnicas en las instalaciones industriales y energéticas que tienen como principal objetivo la seguridad de los usuarios, trabajadores o terceros.</p>	<p>Accidentes de trabajo</p> <p>Incidentes de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones subestándar • Condiciones subestándar 	<ul style="list-style-type: none"> • Índices reactivos y proactivos • Estadísticas de accidentabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Encuesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Check list • Cuestionario
<p>Salud Ocupacional: Es el conjunto de actividades asociado a disciplinas variadas, cuyo objetivo es la promoción y mantenimiento del más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones promoviendo la adaptación del trabajo al hombre y del hombre a su trabajo.</p>	<p>Enfermedades Profesionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Criterio legal • Criterio clínico • Criterio epidemiológico • Criterio paraclínico o de laboratorio • Criterio higiénico ocupacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Estadísticas de morbilidad ocupacional • Índice de gravedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen físico • Diagnóstico • Entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> • Historia clínica • Protocolos de vigilancia de la salud

3.6. Hipótesis

- **Hipótesis Nula (H₀):**

Los factores de riesgo físico NO inciden en la Seguridad y Salud Ocupacional en los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi

- **Hipótesis Alternativa (H₁):**

Los factores de riesgo físico SI inciden en la Seguridad y Salud Ocupacional en los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de la encuesta dirigida a los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Objetivo.- Investigar los riesgos físicos a los que están expuestos los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

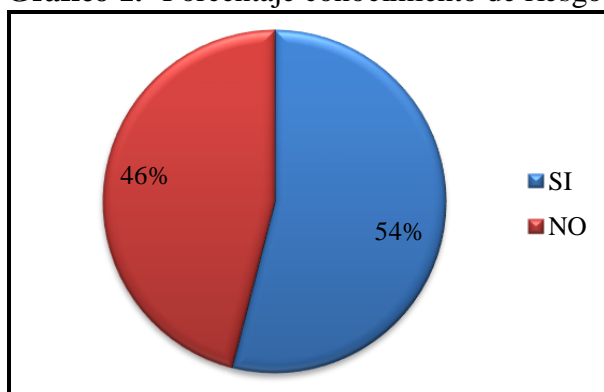
Pregunta N° 1: ¿Conoce los riesgos a los que está expuesto en su puesto de trabajo?

Cuadro 1.- Conocimiento de riesgos

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Si	67	54.0 %
No	58	46.0 %
Total:	125	100.0 %

Elaborado por: Investigador

Gráfico 1.- Porcentaje conocimiento de riesgos



Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

Del total de encuestados, 67 personas que representan el 54%, manifestaron que SI conocen los riesgos a los cuales están expuestos en su puesto de trabajo; 58 personas que equivalen al 46%, dijeron que NO conocen los riesgos. La mayor

parte de los trabajadores de la UTC aseguraron conocer los riesgos a los cuales se encuentran expuestos en su lugar de trabajo.

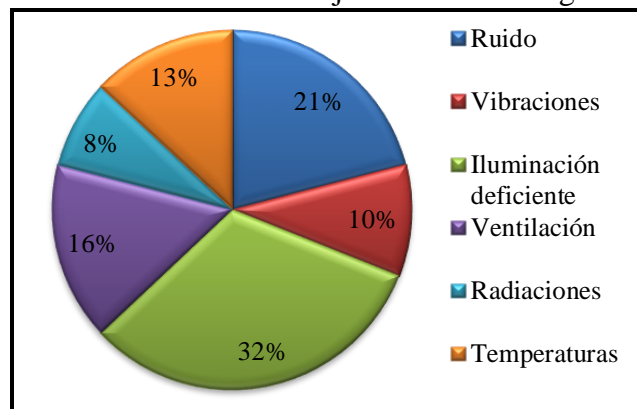
Pregunta N° 2: ¿Cuáles son los factores de riesgo que existen actualmente en su puesto de trabajo?

Cuadro 2.- Factores de riesgo

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Ruido	46	21.0 %
Vibraciones	22	10.0 %
Iluminación deficiente	72	32.0 %
Ventilación	36	16.0 %
Radiaciones	19	8.0 %
Temperaturas	29	13.0 %
Total:	224	100.0 %

Elaborado por: Investigador

Gráfico 2.- Porcentaje factores de riesgo



Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

De los 125 encuestados, se obtuvieron 224 respuestas, de las cuales se pudo constatar que la Iluminación deficiente, el ruido y la ventilación son los riesgos físicos que la mayoría de los encuestados dijeron estar expuestos; siendo las radiaciones la opción menos seleccionada. Los factores de riesgos identificados por los encuestados pueden ocasionar a los trabajadores ansiedad, estrés,

irritabilidad, disminución del rendimiento, fatiga, disconfort, pérdida de la agudeza visual, dolores de cabeza agudos y constantes entre otros.

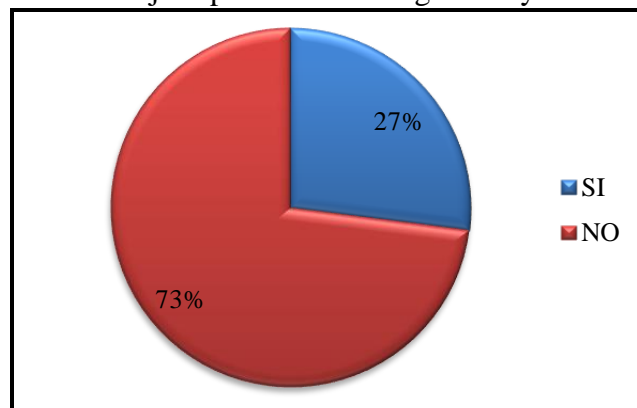
Pregunta N° 3: ¿Ha recibido capacitación por parte de la UTC sobre temas de seguridad y salud ocupacional?

Cuadro 3.- Capacitación de seguridad y salud ocupacional

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Si	34	27.0 %
No	91	73.0 %
Total:	125	100.0 %

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.- Porcentaje capacitación de seguridad y salud ocupacional



Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

Del total de encuestados, 34 personas que representan el 27%, manifestaron que SI han recibido capacitación sobre temas de seguridad y salud ocupacional; 91 personas que equivalen al 73%, dijeron que NO han recibido capacitación respecto a seguridad y salud ocupacional. La mayor parte de los trabajadores de la UTC aseguraron no haber recibido capacitaciones dentro de la Institución, señalan que conocen del tema por cuenta propia.

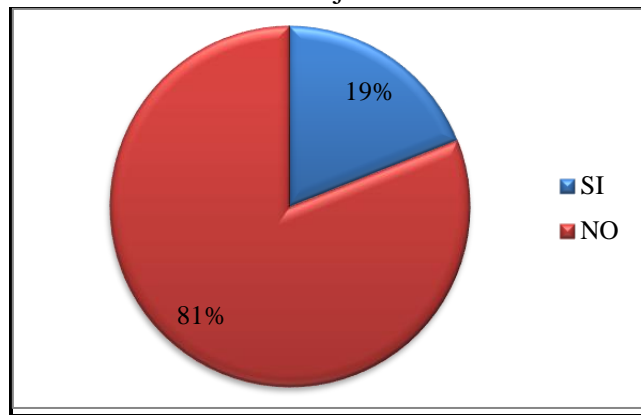
Pregunta N° 4: ¿Se han tomado acciones en su puesto de trabajo para minimizar los riesgos?

Cuadro 4.- Acciones tomadas

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	19.0 %
No	101	81.0 %
Total:	125	100.0 %

Elaborado por: Investigador

Gráfico 4.- Porcentaje acciones tomadas



Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

Del total de encuestados, 24 personas que representan el 19%, manifestaron que SI han tomado acciones correctivas dentro de los puestos de trabajo para minimizar los riesgos; 101 personas que equivalen al 81%, dijeron que NO se han tomado acciones en sus puestos de trabajo. La mayor parte de los trabajadores manifestaron que no se han tomado acciones correctivas definitivas en sus puestos de trabajo, lo que han corregido no ha dado resultados.

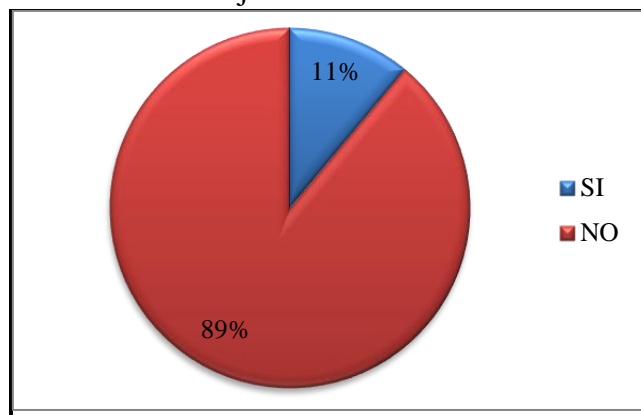
Pregunta N° 5: ¿Se han realizado mediciones de factores de riesgo en su puesto de trabajo?

Cuadro 5.- Mediciones de factores de riesgo

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	11.0 %
No	111	89.0 %
Total:	125	100.0 %

Elaborado por: Investigador

Gráfico 5.- Porcentaje mediciones de factores de riesgo



Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

Del total de encuestados, 14 personas que representan el 11%, manifestaron que SI se han realizado mediciones de factores de riesgo; 111 personas que equivalen al 89%, dijeron que NO han evidenciado mediciones de los factores de riesgo. La mayor parte de los trabajadores de la UTC aseguraron no haber visto que se hayan realizado mediciones de los riesgos en sus puestos de trabajo y que hayan sido participados.

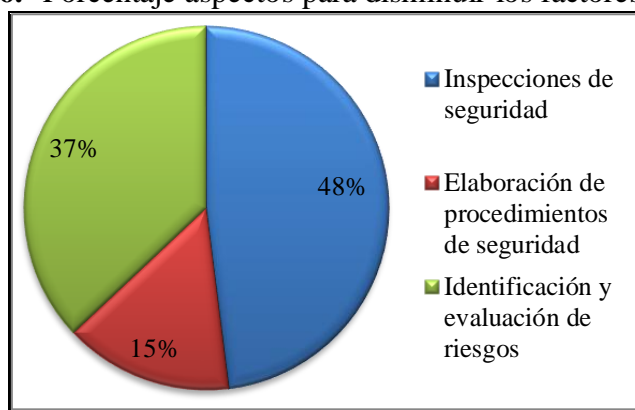
Pregunta N° 6: ¿Cuál de los siguientes aspectos cree usted que contribuye para disminuir los factores de riesgo de la UTC?

Cuadro 6.- Aspectos para disminuir los factores de riesgo

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Inspecciones de seguridad	60	48.0 %
Elaboración de procedimientos de seguridad	19	15.0 %
Identificación y evaluación de riesgos	46	37.0 %
Total:	125	100.0 %

Elaborado por: Investigador

Gráfico 6.- Porcentaje aspectos para disminuir los factores de riesgo



Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

De todos los encuestados, 60 de ellos que corresponden al 48%, mencionaron que las inspecciones de seguridad contribuirá en la disminución de los factores de riesgos; 46 de ellos que representan el 37%, opinaron que la identificación y evaluación de riesgos; mientras que 19 de ellos que equivalen al 15%, dijeron que la elaboración de procedimientos de seguridad favorecerá la disminución de los riesgos. La mayor parte de trabajadores de la UTC, piensan que con las inspecciones de seguridad realizadas a los puestos de trabajo se podrían disminuir los factores de riesgos a los cuales se encuentran expuestos ya que se verificaría de manera inmediata el problema y se buscaría una solución.

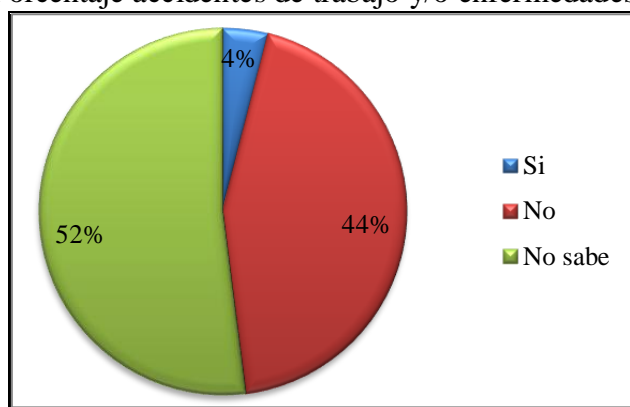
Pregunta N° 7: ¿Se han presentado accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales en la UTC en los últimos 12 meses?

Cuadro 7.- Accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	4.0 %
No	55	44.0 %
No sabe	65	52.0 %
Total:	125	100.0 %

Elaborado por: Investigador

Gráfico 7.- Porcentaje accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales



Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

De los 125 encuestados, 65 de ellos que corresponden al 52%, mencionaron que desconocen si en la UTC se hayan presentado accidentes de trabajo, 55 de ellos respondieron que no se han presentado ya que no han escuchado de ningún caso, mientras que 5 personas que corresponden al 4% manifestaron que si se han presentado accidentes de trabajo. La mayor parte de trabajadores manifiestan desconocer si se han presentado accidentes, no obstante el número que asegura que si han existido es muy bajo, ante esto se debería mejorar los canales de información dentro de la UTC para que todos conozcan las estadísticas.

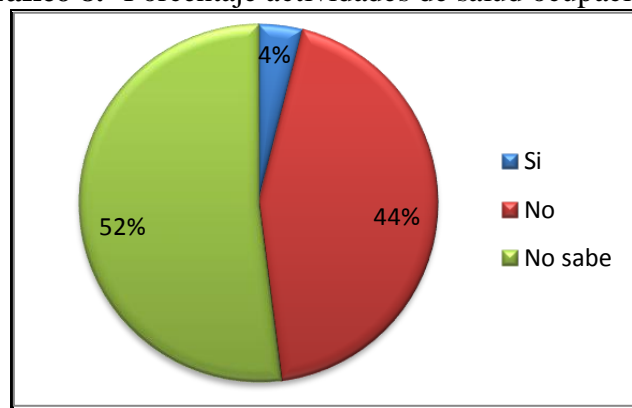
Pregunta N° 8: ¿Se llevan a cabo actividades de salud ocupacional en la UTC?

Cuadro 8.- Actividades de salud ocupacional

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Si	43	34.0 %
No	12	10.0 %
No sabe	70	56.0 %
Total:	125	100.0 %

Elaborado por: Investigador

Gráfico 8.- Porcentaje actividades de salud ocupacional



Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

Del número total de encuestados, 70 de ellos que corresponden al 56%, mencionaron que no saben si se hayan desarrollado actividades de salud ocupacional, 43 de ellos respondieron que si se desarrollan estas actividades y solo 12 personas que corresponde al 10% manifiestan que no se hacen estas actividades. La mayor parte de trabajadores manifiestan desconocer si se desarrollan estas actividades ya que no se les ha realizado a ellos, los que aportan el conocer de estas actividades es porque constan dentro de la planificación médica de la Institución.

4.2. Comprobación de la hipótesis

Planteamiento de la hipótesis

H_0 = Los factores de riesgo físico NO inciden en la Seguridad y Salud Ocupacional en los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi

$$O = E$$

H_1 = Los factores de riesgo físico SI inciden en la Seguridad y Salud Ocupacional en los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi

$$O \neq E$$

Estimador estadístico

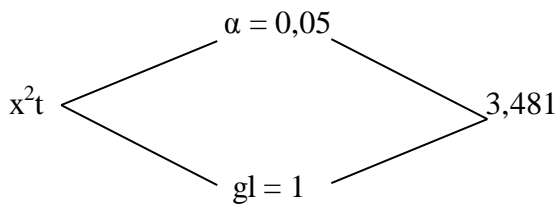
Chi cuadrado

$$X^2 = \sum \left(\frac{(O - E)^2}{E} \right)$$

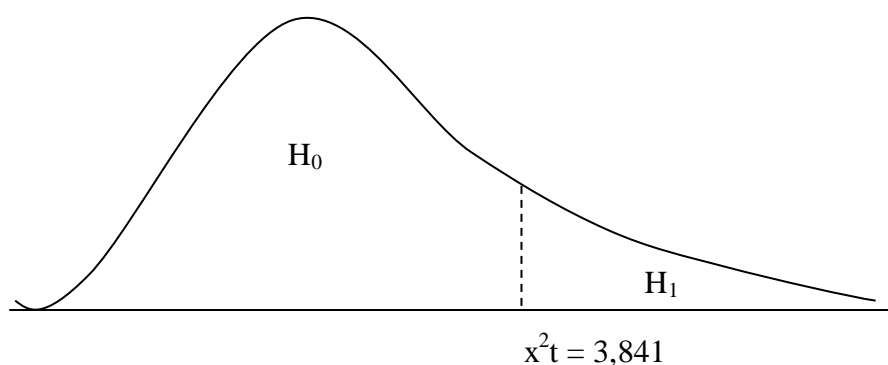
Nivel de significancia y regla de decisión

$$\alpha = 0,05$$

$$gl = (c - 1)(h - 1) \longrightarrow (2 - 1)(2 - 1)$$



gl	0,05
1	3,841



Si $x^2c > x^2t = 3,841$ se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1)

Calculo del chi cuadrado. Datos obtenidos de la investigación

Preguntas Respuestas	O	E	O	E	Total
	Pregunta N° 1		Pregunta N° 3		
SI	67	50,5	34	50,5	101
NO	58	74,5	91	74,5	149
TOTAL	125		125		250

$$FE = \frac{125 \times 101}{250} = 50,5$$

$$FE = \frac{125 \times 149}{250} = 74,5$$

Tabla de frecuencia observada (O) y esperada (E)

O	E	(O - E) ² /E
67	50,5	5,391
58	74,5	3,654
34	50,5	5,391
91	74,5	3,654
Total x²c		18,09

Conclusión

En conclusión el $\chi^2_c = 18,09 > \chi^2_t = 3,841$ de acuerdo a lo establecido se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la alterna (H_1) que menciona que los factores de riesgo físico inciden en la Seguridad y Salud Ocupacional en los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

4.3. Análisis de la Situación Actual de la Universidad Técnica de Cotopaxi

La Universidad Técnica de Cotopaxi es una Institución de Educación Superior, con personería jurídica de Derecho Público, con autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica responsable, laica, sin fines de lucro, creada mediante Ley promulgada en el Registro Oficial No. 618 del 24 de enero de 1995.

Ubicación:

Se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga en la calle Simón Bolívar S/N Barrio El Ejido Sector San Felipe, además dispone de dos extensiones localizadas en Salache y La Maná.

Misión:

"La Universidad Técnica de Cotopaxi, es pionera en desarrollar una educación para la emancipación; forma profesionales humanistas de alto nivel académico, científico y tecnológico; sobre la base de los principios de solidaridad, justicia, equidad y libertad; genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la investigación científica; y se vincula con la sociedad para contribuir a la transformación social-económica del país".

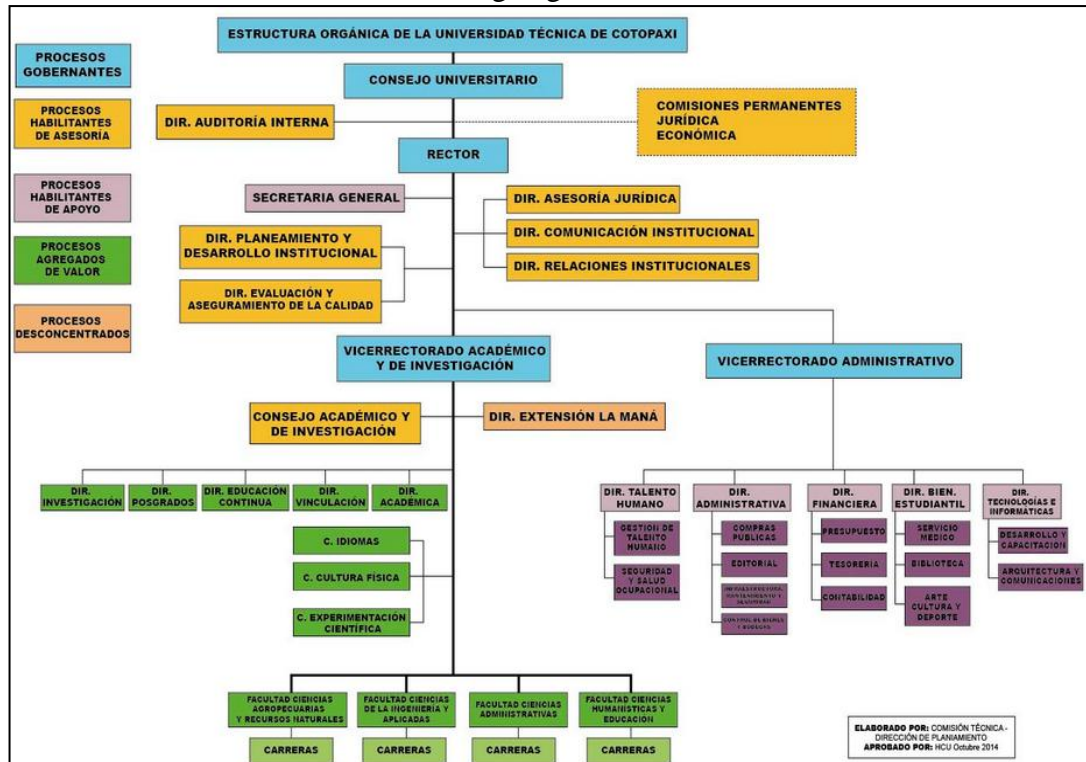
Visión:

"Ser una universidad acreditada y líder a nivel nacional en la formación integral de profesionales críticos, solidarios y comprometidos con el cambio social; en la ejecución de proyectos de investigación que aporten a la solución de los problemas de la región y del país, en un marco de alianzas estratégicas nacionales e internacionales; dotada de infraestructura física y tecnológica moderna, de una planta docente y administrativa de excelencia; que mediante un sistema integral de gestión le permite garantizar la calidad de sus procesos y alcanzar reconocimiento social".

4.4. Estructura organizativa:

Siendo el objetivo fundamental de la Universidad el proporcionar a la sociedad profesionales con valores morales y éticos comprometidos con el desarrollo económico y social del país, en el gráfico No. 9 se muestra el organigrama de la institución para la consecución de este objetivo.

Gráfico 9.- Organigrama de la UTC



Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi

El total de trabajadores, servidores y docentes que laboran en la institución conforme al distributivo a noviembre de 2015 proporcionado por la Dirección de Talento Humano fue de 546 colaboradores, repartidos en las diferentes dependencias y unidades que se muestran en el organigrama. Además, la estructura es de tipo jerárquica compuesta por cinco procesos bien definidos que son:

Los procesos gobernantes, habilitantes de asesoría, habilitantes de apoyo, agregados de valor, desconcentrados.

4.5. Mediciones de los factores de riesgo

4.5.1. Objetivos

- Realizar el diagnóstico y evaluación preliminar de los factores de riesgo físico en las áreas de trabajo de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Comparación de los valores medidos, con valores de referencia establecidos en normativas nacionales.
- Determinar acciones correctivas para los posibles riesgos laborales identificados.

4.5.2. Normativa legal

Dentro del sustento legal que ampara la salud y protección ocupacional, se puede citar:

- Constitución de la República del Ecuador de 2008, artículo 326, numeral 5.- “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.”
- Código de Trabajo, los Artículos 347, 348 y 349, exponen definiciones relacionadas con riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, de la misma manera puntualizan la responsabilidad del Gobierno, empleador y empleado frente a la seguridad ocupacional, siendo: la Constitución de la República, cuyo artículo 33 señala: “... El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido y aceptado”
- Ley Orgánica de Salud, Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006, Capítulo II
- Decreto Ejecutivo 2393, del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

- Resolución 390 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Decisión número 584, de 2004, del Acuerdo de Cartagena por la que se sustituye la decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, capítulo I, de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo
- Decisión número 584, de 2004, del Acuerdo de Cartagena por la que se sustituye la decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, capítulo I

Por lo expuesto anteriormente, es deber de los empleadores tomar medidas de control, las mismas que deben de ser iniciadas con la identificación de los factores de riesgo dentro de cada uno de los puestos de trabajo a los que están expuestos las personas que laboran.

Es deber de los organismos de control, en este caso del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, por intermedio de las dependencias de Riesgos de Trabajo, vigilar el cumplimiento y aplicación de la protección y salud ocupacional dentro de las Empresas.

4.5.3. Riesgos identificados

El diagnóstico y evaluación realizada a las áreas de trabajo permitió identificar que en la universidad no existe problemas de vibraciones, temperaturas y radiación, los factores de riesgo físico existentes son el ruido y la iluminación los cuales serán analizados y tomados en consideración dentro de la propuesta.

4.5.4. Ruido

Descripción del equipo (Ver Anexo N° 4)

EQUIPO:	Sonómetro Digital
MARCA:	SPER SCIENTIFIC
MODELO:	840029C
SERIE:	073081
RESOLUCIÓN:	0.1 dB
PRECISIÓN / TIPO:	+/- 1.5 dB / Tipo 2
RANGO:	A, de 30 a 130 dB; C, de 35 a 130 dB

La fórmula aplicada para calcular el nivel de presión sonora es la siguiente:

$$L_w = 20 \log_{10} \frac{P}{P_0} \text{ dB}$$

Dónde:

P = Presión sonora instantánea

P₀ = Presión sonora de referencia

- Como ejercicio para calcular el nivel de presión sonora lo realizamos en la Sala de Docentes CIYA 2 teniendo los siguientes datos:

$$L_w = 20 \log_{10} \frac{P}{P_0} \text{ dB}$$

$$L_w = 20 \log_{10} \frac{80,4}{85} \text{ dB}$$

$$L_w = 20 \log_{10} 0,945882352 \text{ dB}$$

$$L_w = -0,483257539 \text{ dB}$$

Mediciones

Las mediciones de ruido por área de trabajo (Matriz y Salache) fueron tomadas con un equipo certificado y calibrado. Ver Anexo N° 4 y se obtiene el siguiente resumen de nivel de presión sonora equivalente, el mismo que fue comparado con los 85 dB(A) que dice la parte legal. Ver anexo N° 2

Cuadro 9.- Resultado general (Ruido)

Ubicación	Área	NPSeq dB(A)	Observación
Matriz	Sala de Docentes CIYA 2	80,40	Cumple
Matriz	Sala de Docentes CIYA 1	59,59	Cumple
Matriz	Sala de Docentes CIYA 3	60,39	Cumple
Matriz	Sala de Docentes Área Ciencias de Educación	59,89	Cumple
Matriz	Sala de Docentes Área Ciencias Administrativas	61,59	Cumple
Matriz	Relaciones Públicas	59,89	Cumple
Matriz	Biblioteca - planta alta	58,69	Cumple
Matriz	Biblioteca - planta baja	62,69	Cumple
Matriz	Biblioteca - sala de consultas	67,89	Cumple
Matriz	Sala de Docentes Centro Cultural de Idiomas	61,79	Cumple
Matriz	Comité Científico y Editorial	59,19	Cumple
Salache	Biblioteca	58,89	Cumple
Salache	Biblioteca - sala de consultas	59,39	Cumple
Salache	Sala de Docentes Medio Ambiente	59,49	Cumple
Salache	Sala de Docentes Agroindustrial	67,89	Cumple
Salache	Sala de Docentes Veterinaria	58,09	Cumple
Salache	Sala de Docentes Agronómica	58,19	Cumple
Salache	Sala de Docentes Ecoturismo	43,98	Cumple

Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

De los resultados obtenidos en las mediciones por puesto de trabajo se observa que el valor más alto es de 80,40 dB(A) en la Sala de Docentes CIYA 2 y el valor más bajo es de 43,98 dB(A) en la Sala de Docentes Ecoturismo, a nivel general los valores obtenidos están dentro de los límites permitidos según el Decreto Ejecutivo 2393 y no es necesario aplicar acciones correctivas.

4.5.5. Iluminación

Descripción del equipo

EQUIPO:	Luxómetro
MARCA:	EXTECH INSTRUMENTS
MODELO / SERIE:	EA30/ Z314418
RESOLUCIÓN	0,1

La fórmula aplicada para determinar el número de mediciones a realizar es la siguiente:

$$K = \frac{(a * b)}{h * (a + b)}$$

Dónde:

a = largo

b = ancho

h = altura

Una vez aplicado la fórmula comparamos el resultado con la siguiente tabla para determinar el número de mediciones.

Tabla 9.- Relación Área y Zonas de medición

Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición		
Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación
$IC < 1$	4	6
$1 \leq IC < 2$	9	12
$2 \leq IC < 3$	16	20
$3 \leq IC$	25	30

Elaborado por: Investigador

Tabla 10.- Niveles de iluminación

NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES	
ILUMINACION MINIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso
50 luxes	Operaciones en los que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquina y calderos, ascensores
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografías, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artístico, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”

Mediciones

Las mediciones de iluminación por área de trabajo (Matriz y Salache) fueron tomadas con un equipo certificado y calibrado. Ver Anexo N° 5 y se obtuvo los siguientes resúmenes. Ver anexo N°3

Cuadro 10.- Resultado general (Iluminación en el día)

Ubicación	Área	Medición en el día (Lux)	Observaciones
Matriz	Sala de Docentes CIYA 2	911	Cumple
Matriz	Sala de Docentes CIYA 1	904	Cumple
Matriz	Sala de Docentes CIYA 3	1182	Cumple
Matriz	Sala de Docentes Área Ciencias de Educación	313	Cumple
Matriz	Sala de Docentes Área Ciencias Administrativas	524	Cumple
Matriz	Relaciones Públicas	2089	Cumple
Matriz	Biblioteca - planta alta	441	Cumple
Matriz	Biblioteca - planta baja	257	No cumple
Matriz	Sala de Docentes Centro Cultural de Idiomas	444	Cumple
Matriz	Comité Científico y Editorial	1210	Cumple
Salache	Biblioteca	424	Cumple
Salache	Sala de Docentes Medio Ambiente	512	Cumple
Salache	Sala de Docentes Agroindustrial	267	No cumple
Salache	Sala de Docentes Veterinaria	417	Cumple
Salache	Sala de Docentes Agronómica	1011	Cumple

Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

De los resultados obtenidos en las mediciones por puesto de trabajo se observa que existen dos valores que no están dentro de los límites permitidos según el

Decreto Ejecutivo 2393 porque no existe iluminación natural y los tubos fluorescentes están quemados.

Cuadro 11.- Resultado general (Iluminación en la noche)

Ubicación	Área	Medición en la noche (Lux)	Observaciones
Matriz	Sala de Docentes CIYA 2	220	No cumple
Matriz	Sala de Docentes CIYA 1	209	No cumple
Matriz	Sala de Docentes CIYA 3	128	No cumple
Matriz	Sala de Docentes Área Ciencias de Educación	285	No cumple
Matriz	Sala de Docentes Área Ciencias Administrativas	333	Cumple
Matriz	Relaciones Públicas	172	No cumple
Matriz	Biblioteca - planta alta	250	No cumple
Matriz	Biblioteca - planta baja	221	No cumple
Matriz	Sala de Docentes Centro Cultural de Idiomas	129	No cumple
Matriz	Comité Científico y Editorial	175	No cumple

Elaborado por: Investigador

Análisis e Interpretación:

De los resultados obtenidos en las mediciones por puesto de trabajo se observa que solo existe un puesto de trabajo que cumple con los valores permitidos dentro del Decreto Ejecutivo 2393 porque los tubos fluorescentes están quemados, son de baja luminosidad y no están bien distribuidas dentro del puesto de trabajo.

4.6. Evaluación de la Seguridad y Salud Ocupacional en las áreas de trabajo

Dentro del desarrollo de la investigación podemos decir que la evaluación de la variable dependiente no se pudo realizar ya que no existe información técnica y médica que demuestre que los factores de riesgo físico hayan generado accidentes o enfermedades profesionales dentro de la Universidad, por tal motivo se desarrolló la propuesta en base a la variable independiente.

CAPÍTULO V

5. LA PROPUESTA

Tema: “Elaboración de un manual de procedimientos de seguridad para riesgos físicos”

5.1. Justificación

De los datos obtenidos en el Capítulo IV mediante la aplicación de encuestas y mediciones realizadas en las áreas de trabajo se ha podido identificar los factores de riesgo físico que afectan a los trabajadores dentro de la Institución, obteniendo de esta manera las áreas que necesitan de un control y corrección inmediata para poder minimizar el nivel de riesgo.

De igual manera el desconocimiento por parte del personal en lo que respecta a prevención y control de riesgos es muy notorio ya que no se les da la capacitación apropiada sobre este tema convirtiéndose así en una debilidad dentro del sistema.

La Seguridad y Salud Ocupacional se preocupa de la integridad física de los trabajadores, controlando el entorno de trabajo y mitigando o reduciendo los riesgos presentes dentro de cada proceso.

La elaboración de un manual de procedimientos para la realización de trabajos que tengan una afectación por riesgos físicos será de mucha ayuda para las autoridades y trabajadores, ya que mediante esta mantendrá un ambiente de trabajo seguro y saludable el cual garantizará que los trabajadores desarrollen sus actividades de manera eficaz y eficiente mejorando la calidad del trabajo y reduciendo gastos.

Dentro de los manuales a desarrollarse tenemos: Procedimiento de seguridad para ruido e iluminación ya que en la Universidad los otros factores no existen dentro de los procesos el cual puede ser verificado en la Matriz General de Riesgos de la Universidad.

5.2. Objetivos de la propuesta

5.2.1. Objetivo General

- Elaborar un manual de procedimientos de seguridad para riesgos físicos que permita a los trabajadores desarrollar sus actividades en un ambiente de trabajo seguro.

5.2.2. Objetivos específicos

- Reducir las condiciones subestándar presentes en las áreas de trabajo para tener un ambiente más cómodo, más eficaz y más seguro.
- Impulsar el principio de responsabilidad preventiva en todos los niveles de la organización.
- Dinamizar el funcionamiento del Comité de Seguridad y Salud, como máximo órgano de participación en la materia.


5.3. Desarrollo de la propuesta

El manual de procedimientos seguros para ruido e iluminación contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones dentro de la universidad para que ayude a los trabajadores a que desarrollen las tareas de manera correcta y segura.

Este manual incluye:


- **Objetivos:** Es la explicación del propósito que se pretende cumplir con los procedimientos.
- **Alcance:** Son las áreas que cubren los procedimientos.
- **Definiciones:** Palabras o términos de carácter técnico que se emplean en el procedimiento.

- Responsables: Personas y/o puestos que intervienen en los procedimientos en cualquiera de sus fases.
- Referencias: Marco Legal aplicado al procedimiento.
- Normas de seguridad: Políticas y/o normas que limitan la actuación del personal, a efecto de que esté no incurra en fallas.
- Desarrollo: Presentación por escrito, en forma narrativa y secuencial, de cada una de las operaciones que se realizan en el lugar de trabajo.
- Formatos: Documentos utilizados para la aplicación del procedimiento.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 1 de 8	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RUIDO	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-01	Fecha: Mayo 2016

1. Objetivo
2. Alcance
3. Definiciones
4. Responsables
5. Referencias
6. Normas de seguridad
7. Desarrollo
8. Formatos

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Nombre: Cargo: Fecha: Firma:	Nombre: Cargo: Fecha: Firma:	Nombre: Cargo: Fecha: Firma:

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 2 de 8	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RUIDO	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-01	Fecha: Mayo 2016

1. Objetivo

Establecer las disposiciones mínimas para la implementación y mantención de un programa de vigilancia ambiental para aquellos trabajadores que, debido a la actividad que desempeñan, se encuentran expuestos ocupacionalmente a ruido.

2. Alcance

Este procedimiento está dirigido a todas las personas que se relacionan en desempeñar una labor que implique exposición al ruido dentro de las instalaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi


3. Definiciones

Ruido. Sonido que por su intensidad, composición espectral u otras causas, es no deseado o puede causar daño a la salud.

Decibel. Unidad a dimensional que expresa el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una de referencia. Aplicada a la acústica es una unidad práctica que se emplea para el nivel de presión sonora tomando como referencia la presión acústica más débil que puede percibir el oído humano. Símbolo: dB.

Decibel A. Unidad que expresa el nivel sonoro utilizando el filtro de valoración A, proporcionando una respuesta aproximada al comportamiento del oído humano. Símbolos dB(A).

Fuente Fija. La fuente fija se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 3 de 8	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RUIDO	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-01	Fecha: Mayo 2016

es emitido hacia el exterior, a través de las colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social.

Nivel de Presión Sonora. Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia, matemáticamente se define:

Nivel de presión sonora Equivalente. Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A [dB(A)], que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.


Receptor. Persona o personas afectadas por el ruido.

Ruido Estable. Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

Ruido Fluctuante. Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

Ruido Imprevisto. Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo.

Ruido de Fondo. Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 4 de 8	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RUIDO	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-01	Fecha: Mayo 2016

4. Responsables

Rector

- Hacer cumplir el presente procedimiento de seguridad
- Entregar los recursos necesarios para mitigar el nivel de ruido dentro de la Universidad

Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional


- Realizar las mediciones de ruido anualmente o cuando se implemente nueva maquinaria y equipo.
- Dotar de equipos de protección personal dependiendo el nivel de ruido.
- Verificar el uso adecuado de los equipos de protección personal.

Médico Ocupacional

- Realizar audiometrías anuales a los trabajadores que están expuestos directamente al ruido.
- Proponer alternativas de solución o tratamiento para los trabajadores que presenten problemas de audición.

Docentes y empleados

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 5 de 8	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RUIDO	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-01	Fecha: Mayo 2016

- Usar correctamente el EPP auditivos apropiados para los diferentes niveles de ruido indicado en el presente procedimiento.

5. Referencias

- Decreto 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.


6. Normas de Seguridad

Utilización de los equipos de protección personal

Para la realización de trabajos los cuales implique que hay una gran magnitud de incidencia del ruido, es necesaria la utilización de protectores auditivos, pasado los 85 dB.

El equipo de protección a utilizar son los protectores auditivos los cuales deben ser los siguientes:

- Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, la presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.
- Los protectores auditivos ofrecerán la atenuación suficiente. Su elección se realizará de acuerdo con su curva de atenuación y las características del ruido.


	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 6 de 8	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RUIDO	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC..SSO-01	Fecha: Mayo 2016

- Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que éstas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.
- Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso de utilizarse protectores externos.
- Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.
- Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible.
- Cuando se utilicen protectores insertos se lavarán a diario y se evitará el contacto con objetos sucios. Los externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales.
- Para una buena conservación los equipos se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.

Medidas preventivas para el control del ruido

Medidas Administrativas

- Turnos de trabajo, exposición 8h por jornada.
- Realizar control de conservación de la audición mediante programas de audiometrías anuales.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 7 de 8	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RUIDO	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-01	Fecha: Mayo 2016


- Capacitación y formación en el uso y mantenimiento del equipo de protección auditiva.
- Acceso sólo a personas autorizadas.

Medidas de Ingeniería

- Aislamiento de ruido en la fuente, mantener puertas cerradas de los recintos.
- Aislamiento acústico en el medio de transmisión (cabinas de control).
- Mantener las puertas y ventanas cerradas de las oficinas y áreas de trabajo, sala de control.
- Señalización en el área de trabajo
- Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, máquinas y herramientas.

7. Desarrollo


- El Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional evaluará todos los puestos de trabajo, exceptuando aquellos cuyo nivel diario equivalente sean inferiores a 85 dB(A).
- El Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional realiza el requerimiento de los equipos de protección personal a las autoridades.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 8 de 8	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RUIDO	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-01	Fecha: Mayo 2016

- El Responsable del área entrega a los trabajadores los equipos de protección personal para el desarrollo de la actividad.
- Los trabajadores inician el trabajo de acuerdo a la programación del día.
- El Responsable del área verifica la adecuada y correcta utilización de equipos de protección personal durante toda la tarea.
- El Responsable de área al finalizar el trabajo retira los equipos de protección personal observando que no hayan sido dañados.

8. Formatos

- Orden de trabajo “PRO.UTC.SSO-01-F01”
- Ficha de equipos, máquinas y herramientas “PRO.UTC.SSO-01-F02”

	ORDEN DE TRABAJO	PRO.UTC.SSO-01-F01
FECHA:	DEPARTAMENTO:	
DE:	FECHA DE PEDIDO:	
PARA:	FECHA DE RECIBIDO:	
ACTIVIDADES A REALIZAR		

ELABORADO

REVISADO


APROBADO



FICHA DE EQUIPOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS


CODIGO: PRO.UTC.SSO-01-F02

EQUIPOS/MAQUINA/ HERRAMIENTA					MARCA		SERIE		
MODELO:					UBICACIÓN				
FECHA	LOCALIZACION DE LA AVERIA			TIPO DE MANTENIMIENTO			DESCRIPCION DEL TRABAJO	NOMBRE RESPONSABLE	FIRMA
	MECANICO	ELECTRICO	OTRO	PREVENTIVO	PREDICTIVO	CORRECTIVO			
ELABORADO:				REVISADO:			APROBADO:		

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 1 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-02	Fecha: Mayo 2016

1. Objetivo
2. Alcance
3. Definiciones
4. Responsables
5. Referencias
6. Normas de seguridad
7. Desarrollo
8. Formatos

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Nombre: Cargo: Fecha: Firma:	Nombre: Cargo: Fecha: Firma:	Nombre: Cargo: Fecha: Firma:

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 2 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-02	Fecha: Mayo 2016

1. Objetivo

Elaborar un procedimiento adecuado para proporcionar una visibilidad eficiente y cómoda en el trabajo en calidad y cantidad, así como ayudar a mantener un ambiente seguro.

2. Alcance

Este procedimiento está dirigido a todas las áreas de trabajo existentes dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi


3. Definiciones

La Luz: Se produce por una radiación electromagnética que es percibida por el ojo humano como claridad, esta radiación posee una longitud de onda que va desde los 380 a los 780 (nm), a este rango visible se le llama Flujo Lumínico

Energía Lumínica (Q_v): Corresponde al flujo lumínico emitido (lm) en una unidad de tiempo (s), su unidad de medida según el SI es el lumen segundo

Lumen (lm): Es el flujo lumínico que atraviesa en un segundo un ángulo sólido de un estereorradián, emitido por una fuente puntual cuya intensidad es de una candela.

Flujo Lumínico (F): Corresponde a la cantidad de energía luminosa emitida por una fuente de luz, su unidad de medida es el lumen (lm). La máxima sensibilidad del ojo humano se encuentra en 683 lúmenes por Watt emitidos por una fuente de luz de longitud de onda de 555 nm, lo que corresponde a la luz verde.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 3 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-02	Fecha: Mayo 2016

Intensidad Lumínica (Iv): La intensidad luminosa es la característica fundamental de una fuente de radiación, viene dada por el flujo lumínico (F) emitido por unidad de ángulo sólido W en una dirección especificada, o dicho de otra forma, la potencia luminosa propia de la fuente, expresada en Watts


Luminancia (Lv): Es la densidad superficial de la intensidad luminosa y se expresa como la relación entre la intensidad luminosa y la superficie desde la cual se emite, dicho de otra forma, es la magnitud que determina la impresión de mayor o menor claridad producida por una superficie, expresado en candela por metro cuadrado. También es definida como la sensación luminosa

Iluminancia (Ev): Es la cantidad de flujo lumínica (lm) que incide sobre una superficie (m²). Esta depende de la distancia del foco al objeto iluminado. Su unidad de medida en el SI es el lux (1 lux = 1 Lumen/m²)

Lux (Ix): Equivale a un flujo lumínico de un lumen (1lm) que incide y se distribuye uniformemente sobre una superficie de un metro cuadrado.

Emisión Lumínica (Mv): Es la cantidad de flujo lumínico (lm) emitida por una superficie (m²), su unidad de medida según el SI es el lux.

Índice de Reproducción Cromática (CRI): Dependiendo del lugar de aplicación y de la tarea visual a realizar, la luz artificial debe procurar una percepción de color adecuada. La capacidad de una fuente de luz de reproducir los colores se mide con el concepto de índice de reproducción cromática (Ra o CRI), su rango

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 4 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-02	Fecha: Mayo 2016

va de 0 a 100, el valor máximo lo constituye la luz solar a las 12:00 del día sin nubes.


Vida Útil: Horas de encendido de la lámpara cuando ya el 50% de una muestra se ha apagado.

Temperatura de Color (°K): Parámetro físico que indica la temperatura del haz luminoso. Usualmente se toma de referencia al blanco, el cual en términos físicos corresponde a la suma de todas las frecuencias disponibles, indicando su valor en grados kelvin (°K) (temperatura absoluta $0^{\circ} = -273,15^{\circ}\text{K}$). La temperatura de color de la luz solar es de 5.000°K aproximadamente, en el cenit (al mediodía) y de 2.000°K aproximadamente cuando está en el horizonte.

Potencia: Corresponde a la cantidad de energía eléctrica consumida por una ampolla para ejercer su función durante un período de tiempo establecido, su unidad es el Watt (W).

Eficiencia Luminosa: Vincula la magnitud de luz emitida por la lámpara, con el consumo de energía realizado para ello. Corresponde al cociente entre el flujo luminoso medido y la potencia activa consumida (lm/W). Este parámetro sirve para conocer el desempeño energético de distintas lámparas, las que en nuestro caso corresponde a lámparas incandescentes, LFC (lámpara fluorescente compacta) y LED (diodos emisores de luz).

Factor de Potencia: Corresponde a la relación entre la potencia de trabajo y la potencia total consumida.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 5 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC..SSO-02	Fecha: Mayo 2016

Tiempo de estabilización de flujo lumínico y potencia: Es el tiempo que demora una ampolleta en alcanzar la estabilidad total en iluminación y potencia.

4. Responsables

Rector


- Hacer cumplir el presente procedimiento de seguridad
- Entregar los recursos necesarios para corregir la iluminación inadecuada existente dentro de la Universidad

Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional

- Realizar inspecciones de las luminarias existentes en la Universidad y cambiar las que estén en mal estado.
- Realizar las mediciones de iluminación semestralmente o cuando exista modificaciones en la infraestructura de la Universidad.
- Proponer la adecuada distribución de las mesas de trabajo.

Médico Ocupacional

- Realizar exámenes visuales anuales a los trabajadores.
- Proponer alternativas de solución o tratamiento para los trabajadores que presenten problemas visuales.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 6 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-02	Fecha: Mayo 2016

Docentes y empleados

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Comunicar la existencia de problemas de iluminación en las áreas de trabajo al Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional.

5. Referencias


- Decreto 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

6. Normas de Seguridad

Identificación del trabajo con exposición a iluminación

Una iluminación inadecuada en el trabajo puede originar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes. El trabajo con poca luz daña la vista. También cambios bruscos de luz pueden ser peligrosos, pues ciegan temporalmente, mientras el ojo se adapta a la nueva iluminación.

El grado de seguridad con el que se ejecuta el trabajo depende de la capacidad visual y ésta depende, a su vez, de la cantidad y calidad de la iluminación. Un ambiente bien iluminado no es solamente aquel que tiene suficiente cantidad de luz.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 7 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-02	Fecha: Mayo 2016

Para conseguir un buen nivel de confort visual se debe conseguir un equilibrio entre la cantidad, la calidad y la estabilidad de la luz, de tal forma que se consiga una ausencia de reflejos y de parpadeo, uniformidad en la iluminación, ausencia de excesivos contrastes, etc. Todo ello, en función tanto de las exigencias visuales del trabajo como de las características personales de cada persona.


Una iluminación incorrecta puede ser causa, además, de posturas inadecuadas que generan a la larga alteraciones músculo-esqueléticas.

Principios para diseñar centros de trabajo bien iluminados


- Utilizar la luz natural (ventanas) siempre que sea posible.
- Los niveles de iluminación descienden rápidamente a medida que nos alejamos de las ventanas, por lo que se deberá utilizar iluminación auxiliar artificial en algunas partes del local incluso de día.
- Evitar la ausencia total de luz natural, aun con una adecuada luz artificial, debido a la sensación de encerramiento que esto supone.
- Distribuir uniformemente los niveles de iluminación. La desigual distribución de las lámparas produce diferencias de intensidad luminosa.

La prevención de riesgos producidos por la iluminación

- Evitar la iluminación demasiado difusa. Este tipo de iluminación reduce los contrastes de luces y sombras, empeorando la percepción de los objetos en sus tres dimensiones.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 8 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC..SSO-02	Fecha: Mayo 2016

- Evitar la iluminación excesivamente direccional porque produce sombras duras que dificultan la percepción. Lo mejor es una buena iluminación general en lugar de una iluminación localizada.
- Situar las luminarias respecto al puesto de trabajo de manera que la luz llegue al trabajador lateralmente. En general, es recomendable que la iluminación le llegue al trabajador por ambos lados con el fin de evitar también las sombras molestas cuando se trabaja con ambas manos.
- Apantallar todas aquellas lámparas que puedan ser vistas, desde cualquier zona de trabajo, bajo un ángulo menor de 45° respecto a la línea de visión horizontal. Otra alternativa es elevar las fuentes de luz si están suspendidas.
- Evitar los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- Evitar el deslumbramiento, controlando todas las fuentes luminosas existentes dentro del campo visual. Utilizando persianas o cortinas en las ventanas, así como el empleo de luminarias con difusores o pantallas que impidan la visión del cuerpo brillante de las lámparas.
- Adecuar los colores a la hora de decorar los locales: un uso inapropiado de los colores puede contribuir a hacer más acusados los contrastes.
- Evitar la presencia de las lámparas fluorescentes deterioradas ya que pueden producir parpadeos muy acusados.


	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 9 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-02	Fecha: Mayo 2016

- Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Niveles recomendados

Cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de la iluminación.

NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES	
ILUMINACION MINIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso
50 luxes	Operaciones en los que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquina y calderos, ascensores
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografías, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artístico, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 10 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC..SSO-02	Fecha: Mayo 2016

Alumbrado de emergencia


En caso de fallo de los alumbrados normales, mantener un nivel de iluminación suficiente, de forma que permita la evacuación fácil y segura de personas al exterior.

- Lámparas Incandescencia, 5 lux
- Lámparas Fluorescencia 6 lux


Se distribuirán de forma que no se creen zonas oscuras y se hará coincidir con los elementos de combate del fuego (extintores, pulsadores, etc.) y señales de dirección.

Medidas preventivas para el control de la iluminación

- La iluminación de cada puesto de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que allí se realice.
- Siempre que sea posible, los lugares de trabajo deberán tener una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la natural por sí sola no es suficiente.
- Incrementar el uso de la luz natural.
- Usar colores claros para las paredes y techos cuando se requiera mayor nivel de iluminación.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 11 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC..SSO-02	Fecha: Mayo 2016

- Iluminar pasillos, escaleras y rampas y demás áreas dónde pueda haber gente.
- Proporcionar iluminación localizada para los trabajos de inspección o precisión.
- Realizar el mantenimiento periódico de las lámparas y tubos fluorescentes que estén en mal estado.
- Reubicar las fuentes de luz o dotarlas de un apantallamiento apropiado para eliminar el deslumbramiento directo.
- Eliminar las superficies brillantes del campo de visión del trabajador.
- Colocar las lámparas (puntos de luz, luminarias) en la posición adecuada y en la cantidad suficiente.
- Limpiar las ventanas y realizar el mantenimiento de las fuentes de luz.
- La determinación de los niveles de iluminación se efectuará con fotómetros o luxómetros.
- Evitar los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial.
- En el caso de deterioro de lámparas fluorescentes se debe proceder a su rápida sustitución.

	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Páginas: 12 de 12	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN	Edición: Primera
Responsable:	CÓD: PRO.UTC.SSO-02	Fecha: Mayo 2016

7. Desarrollo

Antes de iniciar las labores el responsable de área verificará que:

- Todas las luminarias estén funcionando correctamente (no existan tubos fluorescentes quemados)
- El sitio de trabajo debe estar bien iluminado para no afectar la salud de los trabajadores.
- Las estaciones de trabajo deben estar ubicadas en sentido contrario a la luz para que no exista deslumbramientos.

8. Formatos

- Inspección de instalaciones “PRO.UTC.SSO-02-F01”



INSPECCIÓN DE INSTALACIONES

CÓD: PRO.UTC.SSO-02-F02

FECHA DE INSPECCIÓN:

ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES
	CUMPLE	CUMPLE PARCIAL	NO CUMPLE	
ILUMINACIÓN				
Se tiene control para evitar el deslumbramiento o reflejos en la pantalla de computadores.				
Se tiene un mantenimiento adecuado en las lámparas.				
RUIDO				
Las áreas de trabajo cumplen con los niveles de ruido				
MECÁNICO				
Las herramientas de trabajo (grapadoras, perforadoras) se encuentran en buen estado				
ELÉCTRICO				
Los cables están protegidos y canalizados				
Las instalaciones eléctricas están protegidas				
Todas las instalaciones eléctricas cuentan con swiches y tomacorrientes				
ORDEN Y ASEO				
Las oficinas están libres de elementos almacenados debajo de escritorios y mesas.				
Los equipos de cómputo están limpios, en buen estado y ubicados en los sitios disponibles para su almacenamiento				
Las Impresoras y fotocopiadoras están limpias y en buen estado				
Las Impresoras y fotocopiadoras tienen solo los recursos necesarios y ordenados y se ve libre de congestión				
La oficina está libre de afiches, listas, papeles o cronogramas pegados en paredes. El espacio o tablero asignado para la información se actualiza y es estético.				
Los puestos de trabajo se encuentran debidamente aseados (incluye estantes, cajones, paredes, detrás de mesas, cables, equipos).				
Las sillas están limpias y en buen estado.				
EMERGENCIAS				
Todas las áreas cuentan con señalización de emergencias, clara y visible.				
Las salidas de emergencias se encuentran libres de obstáculos y disponibles				
El área de los extintores está libre de objetos y obstáculos.				
Las vías de evacuación están despejadas.				

Elaborado:

Revisado:

Aprobado:

5.4. Conclusiones

- La evaluación de los factores de riesgos físicos ha permitido identificar aquellos que afectan en los sitios de trabajo, los mismos que dan a conocer la necesidad que tiene la institución para poder controlarlos desde la fuente, el emisor o sobre el trabajador.
- Se ha determinado que los factores de riesgo físico (vibraciones, temperatura y radiaciones) no se encuentran presentes dentro de los puestos de trabajo analizados mientras que los riesgos que tienen mayor grado de afectación en los trabajadores son la iluminación y el ruido, debido a que no se les ha dado la importancia correspondiente dentro de la Universidad.
- En el presente estudio se concluye que la iluminación inadecuada presente en los puestos de trabajo puede afectar a la salud de los trabajadores provocando fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y en el peor de los casos accidentes de trabajo.
- Se ha establecido que en la Universidad no existe un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, como lo expresan los trabajadores al indicar que poco conocen sobre el tema, y esta es una de las razones para que no se cumplan las medidas de seguridad.
- La prueba chi-cuadrado permitió determinar que si existe relación significativa entre los factores de riesgo físico y la seguridad y salud ocupacional, con un 95% de confiabilidad.

5.5. Recomendaciones

- Realizar el estudio técnico para la Implementación de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional que fomente la prevención de riesgos en cada puesto de trabajo.
- Realizar estudios y mediciones periódicas de los factores de riesgo físico por puesto de trabajo que permita su gestión.
- Crear un sistema de capacitación idóneo y por área de acuerdo al tipo de riesgo identificado y registrado en la Matriz General de Riesgos de la Universidad.
- Elaborar una planificación de actividades para el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional desde el punto de vista técnico para poder gestionar los riesgos existentes en cada sitio de trabajo, la misma que debe contener estándares de cumplimiento y procedimientos mínimos de trabajo.
- Implementar la propuesta dada en la presente investigación a fin de controlar o reducir los riesgos presentes en la Universidad Técnica de Cotopaxi. el cumplimiento de estas ayudará al desempeño laboral sus colaboradores.

BIBLIOGRAFÍA

- Albán, P. (2012). *Diseño de un Manual de Salud, Seguridad e Higiene para el personal administrativo y el centro de experimentación y producción Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi (CEYPSA)*. Latacunga - Ecuador.
- Álvarez, F. (2006). *Salud Ocupacional*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Armas, E., & Manzano, D. (2014). *Estudio y Análisis de ruidos laborales y su incidencia en los trabajadores de la Constructora Consorcio Cotopaxi en el Campus Central de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Tesis previa a la obtención de Ingenieros Industriales*. Latacunga - Ecuador.
- Chamorro, I. (2013). *Estudio de la Identificación, Evaluación y Análisis de Riesgos conjuntamente con la Gestión Preventiva en el Bloque N° 42 del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico. Memoria para optar al Título de Tecnóloga*. Latacunga - Ecuador.
- Código del Trabajo del Ecuador*. (25 de Noviembre de 2013). Recuperado el 01 de 02 de 2015, de www.ecuadorlegalonline.com
- Constitución de la República del Ecuador. (10 de 01 de 2008). *Registro Oficial* 249. Quito, Ecuador.
- Constitución de la República del Ecuador. (2011). *Ley de Gestión Ambiental*. Quito, Ecuador.
- Corzo, G. (2009). *Ruido industrial y efectos a la salud*.
- Farlex. (2011). *The free dictionary. (En línea) 2011*. Recuperado el 05 de 12 de 2015, de <http://es.thefreedictionary.com>
- Gómez, D., & Mejía, L. (2008). *Diseño del Programa de Salud Ocupacional para la secretaría de Educación Municipal, Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería Industrial*. Pereira.

- Gómez, G. (Marzo 2010). *Manual para la formación en prevención de Riesgos Laborales. 10ª edición.* CISS.
- Gonzales, R. (2011). *Manual básico de Prevención de Riesgos Laborales.* España: Paraninfo.
- Henao, F. (2008). *Riesgos físicos II. Iluminación.*
- Instituto de Salud Pública de Chile. (2012). *Departamento de Salud Pública.* Recuperado el 10 de Febrero de 2016, de http://www.ispch.cl/sites/default/files/u5/Guia_Preventiva.pdf.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (17 de Noviembre de 1986). D.E. 2393. *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.* Quito D.M.: IESS.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (13 de Mayo de 2004). Decisión 584. *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.* IESS.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2011). Resolución CD 390. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.* Quito D.M.: IESS.
- Mendoza, J., & Palomares, A. (2008). *Ciencia y tecnología del medio ambiente.* Valencia: Repproval, S.L.
- Ministerio de Trabajo. (2015). Acuerdo No. MDT-2015-0141. *Instructivo para el Registro de Reglamentos y Comités de Higiene y Seguridad en el Trabajo del Ministerio del Trabajo.* Quito: Ediciones Legales, 2015.
- Organización Mundial de la Salud. (2003). El Programa de Salud de la oficina central de la Organización Mundial de la Salud (OMS), N° 5. *Red Mundial de Salud Ocupacional.* Verano, 2003.
- Palacios Andrade, K. (2010). *Riesgos Generales y su prevención, Módulo II.* Quito, Ecuador: Copyright Fundación IPC.

Portero, P. (2011). *Estudio del proceso productivo y su incidencia en los riesgos laborales de la empresa Arte Bella de la ciudad de Latacunga en el periodo 2010*. Latacunga - Ecuador.

Santos, Y. (2008). *Identificación, evaluación y Prevención de Riesgos laborales*. Recuperado el 6 de abril de 2016, de <http://www.monografias.com/trabajos55/prevencion-riesgos-laborales/prevencion-riesgos-laborales2.shtml>

ANEXOS

ANEXO N° 1

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Objetivo: Investigar los riesgos físicos a los que están expuestos los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

La información consignada en el cuestionario será utilizada exclusivamente como referente para la ejecución de la investigación.

Pregunta N° 1

¿Conoce los riesgos a los que está expuesto en su puesto de trabajo?

SI

NO

Pregunta N° 2

¿Cuáles de los siguientes factores de riesgo existen actualmente en su puesto de trabajo?

Ruido

Ventilación

Vibraciones

Radiaciones ionizantes

Iluminación deficiente

Temperaturas

Pregunta N° 3

¿Ha recibido capacitación por parte de la UTC sobre temas de seguridad y salud ocupacional?

SI

NO

Pregunta N° 4

¿Se han tomado acciones en su puesto de trabajo para minimizar los riesgos?

SI NO

Pregunta N° 5

¿Se han realizado mediciones de factores de riesgo en su puesto de trabajo?

SI NO

Pregunta N° 6

¿Cuál de los siguientes aspectos cree usted que contribuye para disminuir los factores de riesgo dentro de la UTC?

Inspecciones de Seguridad

Elaboración de procedimientos de seguridad

Identificación y evaluación de riesgos

Pregunta N° 7

¿Se han presentado accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales en la UTC en los últimos 12 meses?

SI NO NO SABE

Pregunta N° 8

¿Se llevan a cabo actividades de salud ocupacional en la UTC?

SI NO NO SABE

Gracias por su colaboración.....

ANEXO N° 2

MEDICIONES DE RUIDO POR ÁREA DE TRABAJO (MATRIZ)

N°	Área	Fecha	Tiempo de exposición (horas)	Valor medido dB(A)	STD dB(A)	Tiempo permitido (horas)	Dosis (%)	Dosis Total	NPSeq dB(A)
1	Sala de Docentes CIYA 2	14/04/2016	8	80,4	85	23,16	0,3455	0,3455	80,40
2	Sala de Docentes CIYA 1	14/04/2016	8	59,6	85	2830,16	0,0028	0,0028	59,59
3	Sala de Docentes CIYA 3	14/04/2016	8	60,4	85	2352,53	0,0034	0,0034	60,39
4	Sala de Docentes Área Ciencias de Educación	14/04/2016	8	59,9	85	2640,63	0,0030	0,0030	59,89
5	Sala de Docentes Área Ciencias Administrativas	14/04/2016	8	61,6	85	1782,89	0,0045	0,0045	61,59
6	Relaciones Públicas	14/04/2016	8	59,9	85	2640,63	0,0030	0,0030	59,89
7	Biblioteca - Planta alta	14/04/2016	8	58,7	85	3484,33	0,0023	0,0023	58,69
8	Biblioteca - Planta baja	14/04/2016	8	62,7	85	1382,76	0,0058	0,0058	62,69
9	Biblioteca - Sala de consultas	14/04/2016	8	67,9	85	415,87	0,0192	0,0192	67,89
10	Sala de Docentes Centro Cultural de Idiomas	14/04/2016	8	61,8	85	1702,38	0,0047	0,0047	61,79
11	Comité Científico y Editorial	14/04/2016	8	59,2	85	3104,19	0,0026	0,0026	59,19

Elaborado por: Investigador

MEDICIONES DE RUIDO POR ÁREA DE TRABAJO (SALACHE)

N°	Área	Fecha	Tiempo de exposición (horas)	Valor medido dB(A)	STD dB(A)	Tiempo permitido (horas)	Dosis (%)	Dosis Total	NPSeq dB(A)
1	Biblioteca	14/04/2016	8	58,9	85	3326,99	0,0024	0,0024	58,89
2	Biblioteca - sala de consultas	14/04/2016	8	59,4	85	2964,01	0,0027	0,0027	59,39
3	Sala de Docentes Medio Ambiente	14/04/2016	8	59,5	85	2896,31	0,0028	0,0028	59,49
4	Sala de Docentes Agroindustrial	14/04/2016	8	67,9	85	415,87	0,0192	0,0192	67,89
5	Sala de Docentes Veterinaria	14/04/2016	8	58,1	85	4002,45	0,0020	0,0020	58,09
6	Sala de Docentes Agronómica	14/04/2016	8	58,2	85	3911,03	0,0020	0,0020	58,19
7	Sala de Docentes Ecoturismo	14/04/2016	8	44	85	104031,92	0,0001	0,0001	43,98

Elaborado por: Investigador

ANEXO N° 3

MEDICIONES DE ILUMINACIÓN POR ÁREA DE TRABAJO

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes CIYA 2 - Matriz

En el área de trabajo existen 11 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 3 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 33 tubos fluorescentes, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 93,29 m² y el número de mediciones a realizar es de 16.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Sala de Docentes CIYA 2	25-02-2016	971	354
			1272	287
			1575	229
			2110	342
			1286	190
			637	132
			376	259
			422	260
			574	196
			1440	81
			278	187
			240	186
			357	177
			504	119
			569	145
			1966	370
Media del área de trabajo			911	220

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes CIYA 1 - Matriz

En el área de trabajo existen 9 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 3 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 27 tubos fluorescentes, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 78,57 m² y el número de mediciones a realizar es de 16.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Sala de Docentes CIYA 1	25-02-2016	1797	194
			635	121
			668	208
			920	229
			1899	441
			978	374
			244	83
			238	388
			1478	166
			736	178
			258	120
			460	98
			2890	345
			423	121
			465	104
			375	169
Media del área de trabajo			904	209

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes CIYA 3 - Matriz

En el área de trabajo existen 6 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 3 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 18 tubos fluorescentes, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 47,6 m² y el número de mediciones a realizar es de 9.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Sala de Docentes CIYA 3	25-02-2016	1288	117,2
			481	249
			1060	117
			1470	134
			582	187,7
			1487	108,1
			1450	74,7
			858	70
			1960	94,3
Media del área de trabajo			1182	128

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes Área Ciencias de Educación - Matriz

En el área de trabajo existen 10 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 3 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 30 tubos fluorescentes, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 89,5 m² y el número de mediciones a realizar es de 20.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Sala de Docentes Área Ciencias de Educación	25-02-2016	533	585
			477	394
			300	218
			404	361
			380	360
			201	199
			270	233
			291	343
			228	180
			223	325
			381	415
			275	203
			255	172
			337	396
			254	159
			327	135
			328	329
			237	161
			230	337
			336	194
Media del área de trabajo			313	285

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes Área Ciencias Administrativas - Matriz

En el área de trabajo existen 10 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 3 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 30 tubos fluorescentes, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 92,2 m² y el número de mediciones a realizar es de 20.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Sala de Docentes Área Ciencias Administrativas	25-02-2016	897	875
			1025	583
			1199	252
			507	357
			627	407
			760	164
			500	249
			618	515
			578	329
			335	275
			483	505
			441	218
			288	218
			453	431
			309	227
			360	246
			413	296
			240	177
			205	55
			232	290
Media del área de trabajo			524	333

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Relaciones Públicas - Matriz

En el área de trabajo existen 4 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 3 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 12 tubos fluorescentes, de los cuales todos están en funcionamiento. En esta área existen dos oficinas que no tienen lámparas y solo trabajan con luz natural la cual ingresa por el techo ya que son de cristal.

El área de trabajo medida es de 27,8 m² y el número de mediciones a realizar es de 9.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Relaciones Públicas	25-02-2016	5160	160
			5020	361
			2510	254
			4460	164
			637	176
			228	102
			342	97
			184	152
			263	78
Media del área de trabajo			2089	172

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Biblioteca (Planta alta) - Matriz

En el área de trabajo existen 9 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 3 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 27 tubos fluorescentes, de los cuales existen 5 tubos fluorescentes quemados.

El área de trabajo medida es de 68 m² y el número de mediciones a realizar es de 9.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Biblioteca - planta alta	25-02-2016	550	284
			515	405
			440	396
			125	62
			575	255
			255	180
			87	267
			588	308
			831	90
Media del área de trabajo			441	250

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Biblioteca (Planta baja) - Matriz

En el área de trabajo existen 9 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 3 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 27 tubos fluorescentes, de los cuales existen 6 tubos fluorescentes quemados.

El área de trabajo medida es de 80,9 m² y el número de mediciones a realizar es de 9.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Biblioteca - planta baja	25-02-2016	490	353
			75	166
			70	49
			406	278
			26	56
			22	6
			520	415
			220	218
			487	447
Media del área de trabajo			257	221

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes Centro Cultural de Idiomas - Matriz

En el área de trabajo existen 6 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 2 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 12 tubos fluorescentes, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 121,84 m² y el número de mediciones a realizar es de 16.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Sala de Docentes Centro Cultural de Idiomas	25-02-2016	916	413
			806	185
			278	121
			724	118
			146	78
			786	188
			635	22
			110	178
			528	146
			75	46
			600	182
			70	122
			570	133
			55	41
			680	71
122	25			
Media del área de trabajo			444	129

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Comité Científico y Editorial - Matriz

En el área de trabajo existen 2 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 2 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 4 tubos fluorescentes, adicional tiene 2 focos ahorradores de 100W, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 33,85 m² y el número de mediciones a realizar es de 9.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)	Medición en la noche (Lux)
Matriz	Comité Científico y Editorial	25-02-2016	545	177
			950	197
			2280	237
			1152	248
			2120	77
			856	351
			830	60
			944	56
Media del área de trabajo			1210	175

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Biblioteca - Salache

En el área de trabajo existen 7 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 2 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 14 tubos fluorescentes, adicional tiene 1 focos ahorrador de 100W, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 94,63 m² y el número de mediciones a realizar es de 18.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)
Salache	Biblioteca	25-02-2016	29,1
			50,8
			130
			148,9
			460
			1326
			91
			346
			1464
			44
			214
			832
			1738
			342
			59
			97
150			
115			
Media del área de trabajo			424

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes Medio Ambiente - Salache

En el área de trabajo existen 4 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 2 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 8 tubos fluorescentes, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 50,37 m² y el número de mediciones a realizar es de 9.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)
Salache	Sala de Docentes Medio Ambiente	25-02-2016	917
			419
			1203
			1122
			248
			50
			215
			369
			66,3
Media del área de trabajo			512

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes Agroindustrial - Salache

En el área de trabajo existen 4 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 2 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 8 tubos fluorescentes, de los cuales 1 tubo fluorescente está quemado.

El área de trabajo medida es de 50,37 m² y el número de mediciones a realizar es de 9.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)
Salache	Sala de Docentes Agroindustrial	25-02-2016	156,3
			109,8
			105
			138,5
			145
			95,2
			393
			836
			422
Media del área de trabajo			267

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes Veterinaria - Salache

En el área de trabajo existen 3 focos ahorradores de 100W, de los cuales todos están en funcionamiento.

El área de trabajo medida es de 41,28 m² y el número de mediciones a realizar es de 9.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)
Salache	Sala de Docentes Veterinaria	25-02-2016	250
			238
			326
			169
			263
			1509
			91
			698
			207
Media del área de trabajo			417

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes Agronómica - Salache

En el área de trabajo existen 10 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 2 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 20 tubos fluorescentes, de los cuales 1 tubo fluorescente está quemado.

El área de trabajo medida es de 62,21 m² y el número de mediciones a realizar es de 9.

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)
Salache	Sala de Docentes Agronómica	25-02-2016	623
			1033
			536
			753
			844
			1873
			842
			1717
			875
Media del área de trabajo			1011

Elaborado por: Investigador

Descripción del área de trabajo: Sala de Docentes Ecoturismo - Salache

En el área de trabajo existen 2 lámparas fluorescentes de 32W, los cuales contienen 2 tubos fluorescentes cada una, dando un total de 4 tubos fluorescentes, de los cuales 1 tubo fluorescente está quemado.

El área de trabajo medida es de 27,43 m² y el número de mediciones a realizar es de 6.

Cuadro No. 26.- Medición (Sala de Docentes Ecoturismo)

Ubicación	Área	Fecha	Medición en el día (Lux)
Salache	Sala de Docentes Ecoturismo	25-02-2016	211
			145,8
			105
			198
			134
			146
Media del área de trabajo			157

Elaborado por: Investigador

ANEXO N° 4

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO

SPER
SCIENTIFIC LTD.

Environmental Measurement Instruments

CERTIFICATE OF CALIBRATION

ITEM: 840029C
Serial Number: 073081

CERTIFICATE NUMBER: 151204073081
DATE: 12/4/2015

Sper Scientific certifies that the instrument listed above meets the specifications of the IEC 61672 and has been calibrated in a controlled environment at 94.0 dB SPL, single point with a 1kHz frequency using an instrument which is traceable to the U. S. National Institute of Standards and Technology.

Equipment Used:

Manufacturer	Model	Serial No.	Date Due
Brüel & Kjær	Type 4231	2169956	3/13/16

This acoustic calibrator has been calibrated using standards with values traceable to the National Institute of Standards and Technology. The calibration of this standard was accomplished using a test system which conforms with the requirement of ANSI/NCSL Z540 -1, ISO/IEC 17025, and the guidelines of ISO 10012-1, Trace Number CAS-11904-V3P4P8-801, CAS-11904-V3P4P8-305 and 1-396400345-308. Reported values represent expanded uncertainties expressed at approximately 95% confidence level using a coverage factor of $K=2$. Supporting documentation relative to traceability is on file at this office, and is available for examination upon request.

(Uncertainties of the standards : Acoustic output level - 0.12dB , Output Frequency- 100 ppm)

RELATIVE HUMIDITY: 35%
TEMPERATURE: 22°C



DATE DUE: 12/4/2016
TEST REPORT LINE NUMBER: 63281

Nik Vinnikov

Supervisor-Quality Assurance
Sper Scientific

ANEXO N° 5

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL LUXÓMETRO

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Ciudadela Guayaquil, calle 1era mz 21 solar 10 Guayaquil - Ecuador Pbx: 04-2282007 Fax: ext. 403 http://www.elicrom.com mail: ventas@elicrom.com																									
CERTIFICADO No: 0400-01-15																										
IDENTIFICACION DEL CLIENTE																										
EMPRESA: MOYAGEST ASESORIA AMBIENTAL CIA LTDA																										
DIRECCION: AV. 6 DE DICIEMBRE Y SAN IGNACIO																										
TELEFONO: 22570106																										
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO																										
EQUIPO:	LUXÓMETRO																									
MARCA:	EXTECH																									
MODELO/TIPO:	EA.30																									
SERIE:	Z314418																									
CÓDIGO CLIENTE:	NO ESPECIFICA																									
CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM:	EC-2015-755																									
UNIDAD DE MEDIDA:	lux																									
RESOLUCIÓN:	0,1																									
RANGO:	NO ESPECIFICA																									
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA																									
EQUIPOS UTILIZADOS																										
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.																				
EL.EM.080	LUXOMETRO	CONTROL COMPANY	3252	140054541	17-Mar-14	Mar-16																				
EL.PT.059	TERMOHIGRÓMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11060290-02	06-ene-15	jul-15																				
CALIBRACIÓN																										
PROCEDIMIENTO:	GENERAL																									
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO ELICROM																									
TEMPERATURA MEDIA °C:	23,6 °C																									
HUMEDAD MEDIA %HR:	45,0% HR																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Unidad de Medida</th> <th style="text-align: center;">Patrón</th> <th style="text-align: center;">Equipo</th> <th style="text-align: center;">Corrección</th> <th style="text-align: center;">Incertidumbre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">lux</td> <td style="text-align: center;">52,7</td> <td style="text-align: center;">52,9</td> <td style="text-align: center;">-0,2</td> <td style="text-align: center;">8,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">lux</td> <td style="text-align: center;">44,5</td> <td style="text-align: center;">45,2</td> <td style="text-align: center;">-0,7</td> <td style="text-align: center;">8,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">lux</td> <td style="text-align: center;">54,0</td> <td style="text-align: center;">53,5</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> <td style="text-align: center;">8,0</td> </tr> </tbody> </table>							Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre	lux	52,7	52,9	-0,2	8,0	lux	44,5	45,2	-0,7	8,0	lux	54,0	53,5	0,5	8,0
Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre																						
lux	52,7	52,9	-0,2	8,0																						
lux	44,5	45,2	-0,7	8,0																						
lux	54,0	53,5	0,5	8,0																						
OBSERVACIONES																										
La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02 Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo																										
CALIBRACION REALIZADA POR: Mario Tigreros																										
FECHA CALIBRACION 03-mar-15																										
AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TECNICO				RECIBIDO POR:  RESPONSABLE - CLIENTE																						