



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE BIOFÍSICA

“DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD, RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE FÍSICA: FÍSICA BÁSICA Y ELECTROMAGNETISMO”

Trabajo de titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

BIOFÍSICA

AUTORA: SHAKIRA BELÉN CUADRADO SOLIS

DIRECTOR: Dr. RICHARD WILLIANS PACHACAMA CHOCA

Riobamba – Ecuador

2020

© 2020, Shakira Belén Cuadrado Solís

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Shakira Belén Cuadrado Solis, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 14 de Agosto del 2020.

Shakira Belén Cuadrado Solis

CI: 060460060-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE BIOFÍSICA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; Tipo Trabajo Experimental **DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD, RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE FÍSICA: FÍSICA BÁSICA Y ELECTROMAGNETISMO**, realizado por la señorita: SHAKIRA BELÉN CUADRADO SOLIS, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Mat. Luis Marcelo Cortez Bonilla.

**LUIS MARCELO
CORTEZ
BONILLA**

Firmado digitalmente por LUIS MARCELO
CORTEZ BONILLA
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC,
ou=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR,
ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE
INFORMACION E-COSCE, j=DIGITO,
serialNumber=0000497075, cn=LUIS
MARCELO CORTEZ BONILLA
Fecha: 2020.08.25 17:11:16 -05'00'

2020-08-14

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Richard Williams Pachacama Choca.

**RICHARD
WILLIAMS
PACHACAMA
CHOCA**

Firmado digitalmente por RICHARD
WILLIAMS PACHACAMA CHOCA
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC,
serialNumber=060321703, ou=PACHACAMA
CHOCA, cn=RICHARD WILLIAMS
PACHACAMA CHOCA,
1.3.6.1.4.1.37442.10.4=060321703,
givenName=RICHARD WILLIAMS,
email=r.pachacama@gmail.com,
st=RIOBAMBA, I=CHIMBORAZO,
ou=Certificado de Clase 2 de Persona Física
(C FIRMA)

2020-08-14

DIRECTOR DE TRABAJO DE

TITULACIÓN

Ing. Quím. Danielita Fernanda Borja.



Firmado electrónicamente por:
**DANIELITA
FERNANDA BORJA
MAYORGA**

2020-08-14

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico a Dios y a la Virgen del Carmen quién supieron guiarme por el camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder jamás la dignidad ni desfallecer en el intento. A mis padres, a mi único hermano y a Guido Celi quienes fueron el pilar fundamental y han sido mi motivación, inspiración y felicidad.

Shakira.

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo infinitamente a Dios, por haberme dado fuerza y valor para terminar esta etapa de mi vida estudiantil en la ESPOCH. Al Dr. Richard Pachacama, Ing. Danielita Borja y a todos los docentes de la Escuela de Física y Matemática, que me brindaron y compartieron todos sus conocimientos e incentivaron a seguir adelante brindándome su apoyo para culminar un propósito en la vida.

A mis padres, a mi hermano, familiares y a mis amigos que me apoyaron para continuar en momentos de debilidad y animarme para salir adelante con este Trabajo de Titulación.

Shakira.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO TEÓRICO	5
1.1. Estructura del Sistema documental de prevención de riesgos laborales	5
1.2. Evaluación de Riesgos	5
1.3. Medidas o actividades para eliminar o reducir riesgos	6
1.4. Actividades para el control de los riesgos.....	6
1.4.1. Revisiones periódicas	6
1.4.2. Control de riesgos higiénicos	6
1.4.3. Control de riesgos ergonómicos y psico-sociales	7
1.4.4. Vigilancia de la salud	7
1.5. Higiene institucional.....	7
1.5.1. Contaminantes Químicos	7
1.5.2. Contaminantes Físicos	8
1.5.2.1. Energía Mecánica: Ruido y Vibraciones	8
1.5.2.2. Energía Electromagnética: Radiaciones Ionizantes y no Ionizantes	8
1.5.2.3. Energía Térmica: Frío y Calor	9

1.6.	Ergonomía y psicología aplicada	9
1.6.1.	<i>Carga de trabajo</i>	9
1.7.	Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584	9
1.8.	Decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo.....	11
1.9.	NTE INEN-ISO.....	12
1.10.	Clasificación del Grado de Peligrosidad (GP)	13
1.11.	Laboratorio de Física Básica.....	13
1.12.	Laboratorio de Electromagnetismo	13
2.	MARCO METODOLÓGICO.....	14
2.1.	Tipo de Investigación	14
2.2.	Clasificación de la Investigación.....	14
2.2.1.	<i>Investigación Documental y Bibliográfica</i>	14
2.3.	Instrucciones de Seguridad en el Laboratorio	15
2.3.1.	<i>Instructivo para el Botiquín de Emergencia</i>	15
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	16
3.1.	Evaluación de Encuestas.....	16
3.2.	Propuesta.....	23
	CONCLUSIONES	63
	RECOMENDACIONES	64
	BIBLIOGRAFÍA	2
	ANEXOS.....	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Clasificación del grado de Peligrosidad (GP)	13
Tabla 1-3: A observado si en laboratorio de Física Básica existe una señalética sobre peligro en general.....	16
Tabla 2-3: Usted ha examinado si en el laboratorio de Física Básica existen señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110V o 220V.....	16
Tabla 3-3: Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Física Básica se debe utilizar el mandil.....	17
Tabla 4-3: Ha observado si en el laboratorio de Física Básica existe un Botiquín de primeros auxilios.....	18
Tabla 5-3: Conoce usted que el equipo de Dilatación Térmica que se encuentra en el laboratorio de electromagnetismo le puede causar quemaduras.....	19
Tabla 6-3: Sabía usted que el equipo sobre ley de los gases que se encuentra en el laboratorio de Electromagnetismo le puede causar algún daño o quemadura.	19
Tabla 7-3: A observado si en el laboratorio de Electromagnetismo existe una señalética sobre riesgo eléctrico.....	20
Tabla 8-3: Ha examinado si en el laboratorio de Electromagnetismo existen señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110V o 220V.....	21
Tabla 9-3: Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Electromagnetismo se debe utilizar el mandil.	21
Tabla 10-3: Plan de señalización para un factor de riesgo.....	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: A observado si en laboratorio de Física Básica existe una señalética sobre peligro en general.....	16
Gráfico 2-3: En el laboratorio de Física Básica existen señales de seguridad en los tomacorrientes corriente es de 110V o 220V.....	17
Gráfico 3-3: Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Física Básica se debe utilizar el mandil.....	18
Gráfico 4-3: Ha observado si en el laboratorio de Física Básica existe un Botiquín de primeros auxilios.....	18
Gráfico 5-3: El equipo de Dilatación Térmica que se encuentra en el laboratorio de electromagnetismo puede causar quemaduras.....	19
Gráfico 6-3: Sabía usted que el equipo sobre ley de los gases le puede causar algún daño o quemadura.	20
Gráfico 7-3: A observado si en el laboratorio de Electromagnetismo existe una señalética sobre riesgo eléctrico.....	20
Gráfico 8-3: En el laboratorio de Electromagnetismo existen señales en los tomacorrientes corrientes de 110V o 220V.	21
Gráfico 9-3: Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Electromagnetismo se debe utilizar el mandil.	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Estructura del Sistema documental de prevención de riesgos laborales.	5
Figura 2-3: Generador de Van der Graaff	37
Figura 3-3: Oscilador Armónico	57

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: CHEK LIST PARA EL LABORATORIO DE ELECTROMAGNETISMO

ANEXO B: CHEK LIST PARA EL LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA

ANEXO C: POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

**ANEXO D: ENCUESTA PARA LOS ESTUDIANTES QUE INGRESAN AL
LABORATORIO DE ELECTROMAGNETISMO**

**ANEXO E: ENCUESTA PARA LOS ESTUDIANTES QUE INGRESAN AL
LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA**

ANEXO F: EQUIPOS DEL LABORATORIO

ANEXO G: CAPACITACIÓN A LOS ESTUDIANTES DE ELECTROMAGNETISMO

**ANEXO H: CAPACITACIÓN A LOS ESTUDIANTES DEL LABORATORIO DE
FÍSICA**

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar un manual de seguridad, riesgos y procedimientos para los laboratorios de física básica y electromagnetismo, esta investigación se realizó en la escuela superior politécnica de Chimborazo. Se escogió dos laboratorios que son parte de la escuela de física y matemática, para llevar a cabo el estudio se realizó cada una de las prácticas para analizar los riesgos, precauciones y advertencias que presentan cada uno de los equipos al momento de manipularlos. Se pudo visualizar riesgos físicos en algunos equipos del laboratorio de electromagnetismo como en el generador de van der Graaf, dilatación térmica de sólidos y líquidos, equipo de conducción térmica y el equipo de demostración de la ecuación de gases ideales, así también el equipo de inhibición de enzimas presentó un riesgo físico y biológico. Mientras que en el laboratorio de física básica no se observaron riesgos físicos al momento de utilizar los equipos.. Después de observar las falencias en cada uno de los laboratorios se vio la necesidad de realizar una manual para cada uno de los equipos con sus respectivos procedimientos y sus riesgos, con el propósito de ayudar a los usuarios que utilizan los laboratorios y los equipos para emplear el adecuado uso de los mismos para prevenir eventualidades a futuro. En cada uno de los laboratorios se implementó las respectivas señales de seguridad que están regidas por la norma Inen 3864-1, a su vez se incorporó un botiquín a cada laboratorio, con su respectiva señal de salvamento con la norma Inen 3864-1, con la finalidad de utilizarlos en caso de accidentes por la manipulación de algún equipo del laboratorio. Se recomienda a los usuarios que utilizan los equipos de los laboratorios, dar uso del manual de seguridad, riesgos y procedimientos antes de cualquier práctica para evitar accidentes.

Palabras claves: <ELECTROMAGNETISMO>, <FÍSICA BÁSICA>, <NORMA NTE INEN-ISO>, <GENERADOR VAN DER GRAAF>, <INHIBICIÓN DE ENZIMAS>, <OSCILADOR ARMÓNICO>. <CONDUCCIÓN TÉRMICA>.

**LUIS
ALBERTO
CAMINO
S
VARGAS**

Firmado digitalmente
por LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Nombre de
reconocimiento (DN):
c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=06027
66974, cn=LUIS
ALBERTO CAMINOS
VARGAS



0324-DBRAI-UPT-2020

SUMMARY

The objective of this work is to design a safety, risks and procedures manual for the Basic Physics and Electromagnetism laboratories. This research was carried out at the Higher Polytechnic School of Chimborazo. Two laboratories that are part of the School of Physics and Mathematics were chosen, to carry out the study each one of the practices was carried out to analyze the risks, precautions and warnings presented by each of the equipment at the time of manipulate them. It was possible to visualize physical risks in some equipment of the Electromagnetism laboratory such as the Van Der Graaf Generator, thermal expansion of solids and liquids, thermal conduction equipment and the ideal gas equation demonstration equipment, as well also the enzyme inhibition equipment presented a physical and biological risk. While in the Basic Physics laboratory no physical risks were observed when using the equipment, after observing the shortcomings in each of the laboratories, it was necessary to carry out a manual for each of the equipment with its respective procedures and risks, in order to help users who, use laboratories and equipment to use them properly to prevent future eventualities. In each of the laboratories, the respective safety signals were implemented, which are governed by the INEN 3864-1 Standard, in turn, a first-aid kit was incorporated into each laboratory, with its respective saving signal with the INEN 3864-1 Standard, with the purpose of using them in case of accidents due to the manipulation of some laboratory equipment. Users who use laboratory equipment are recommended to use the safety, risks and procedures manual before any practice to avoid accidents.

Keywords: <ELECTROMAGNETISM>, <BASIC PHYSICS>, <NTE INEN-ISO STANDARD>, <VAN DER GRAAF GENERATOR>, <ENZYME INHIBITION>, <HARMONIC OSCILLATOR>. <THERMAL CONDUCTION>.

INTRODUCCIÓN

En el presente Trabajo de Titulación se utilizó los laboratorios de Física Básica y de Electromagnetismo los cuáles se encuentran en la Escuela de Física y Matemática de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. A su vez se observó que en dichos laboratorios no presentan ciertas señales de seguridad, así también como señales de salvamiento.

Se realizaron cada una de las prácticas para lo cual, se utilizó todos los equipos que se encuentran en los dos laboratorios de la Escuela de Física y Matemática. Al momento de realizar las prácticas y manipular cada uno de ellos, se pudo visualizar los riesgos físicos y biológicos que presentaron ciertos equipos que se encuentran en el laboratorio de Electromagnetismo tales como: el Generador de Van Der Graaf, dilatación térmica de sólidos y líquidos, equipo de conducción térmica y el equipo de demostración de la ecuación de gases ideales y el equipo de inhibición de enzimas. Así también se pudo observar que los equipos tanto del laboratorio de Física Básica como de Electromagnetismo carecen de un manual de seguridad y procedimientos a la hora de utilizarlos, por lo que los estudiantes al momento de realizar la práctica, lo hacen sin precaución y sin medir los riesgos que pueden ocasionar ciertos equipos por desconocimiento del mismo.

Luego de la elaboración de las prácticas y de observar que en algunos equipos del laboratorio de Electromagnetismo existen riesgos físicos y biológicos, y que en los equipos del laboratorio de Física Básica no existen dichos riesgos, se vio la necesidad de capacitar a los estudiantes de dos paralelos de la carrera de Física y un paralelo de la carrera de Química, con el objetivo de darles a conocer los riesgos que presentan cada uno de ellos. Para poder realizar las prácticas con total responsabilidad en los laboratorios se ve la necesidad de elaborar un manual de seguridad, riesgos y procedimientos para cada uno, como también se ve la necesidad de implementar señaléticas de precaución y de salvamiento en caso de cualquier accidente.

ANTECEDENTES

Luego de buscar investigaciones en varias universidades o politécnicas que tengan relación con el tema a desarrollar, se encontró los siguientes trabajos de investigación mismos que tienen relación con una de las variables del tema propuesto.

Según Andrés Delgado, realizó un trabajo titulado “Elaboración de un manual de procedimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo para el control de los factores de riesgo de las actividades de construcción de obras civiles en la empresa FAGA de la ciudad de Guayaquil”, y tuvo como objetivo Elaborar un manual de procedimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo, para el control de los factores de riesgo a los que se expone el personal de la empresa FAGA, en las actividades de construcción de obras civiles, cuya conclusión fue que identificó los principales factores de riesgos que pueden afectar la salud del personal inmerso en las actividades de construcción y obras civiles, resultando de acuerdo a la aplicación del Panorama de Factores Riesgos, que estos se circunscriben en los de tipo físico, mecánico y ergonómico, que son los de mayor impacto a los que se exponen los trabajadores durante la ejecución de las operaciones diarias en el área de la construcción (Delgado y Israel 2015)

Según Diego Mejía realizó un trabajo de grado titulado “Diseño e implementación de un manual de operación y mantenimiento para los laboratorios de electrotecnia, electrónica, máquinas eléctricas y vibraciones, de la facultad de mecánica”, que tuvo como objetivo Diseñar e Implementar un manual de operación y mantenimiento para los laboratorios de Electrotecnia, Máquinas Eléctricas y Vibraciones cuya conclusión fue que desarrolló manuales para cada uno de los laboratorios que abarcan datos técnicos, información de las tareas, recomendaciones de seguridad, detalle de los procesos, registros e historiales, basados en un análisis idóneo por dispositivo y eficiencia con respecto a la ejecución del mantenimiento y su control (Mejía 2014)

Según Cristhian Febres y Pablo Reyes (2017), realizó un trabajo de grado para doctor, titulado “Elaboración de manuales de Seguridad para los Laboratorios de Ingeniería Mecánica Automotriz”, que tuvo como objetivo identificación de manera directa, por parte de los encargados de cada laboratorio, la existencia o no de los diversos riesgos detallados en la matriz de identificación y evaluación de riesgos. Además, se consideraron las diversas acotaciones que respecto a seguridad pueden brindar los encargados de cada laboratorio, y que tuvo como conclusión elaboración de los Controles de Riesgos; se ha tomado en cuenta la salud y seguridad del individuo, por sobre los costos que la implementación de estos controles implique. Pues, queda plenamente a consideración de la Organización la implementación o no de estos controles, y el tiempo en que lo haga. (Febres Calderón y Reyes Granda 2017)

Esta investigación ha servido como fuente bibliográfica para obtener información relacionada con el presente trabajo de titulación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe la necesidad de saber los riesgos que existen en el laboratorio de Electromagnetismo y Física Básica, de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, pero también se debe conocer los procedimientos de cada una de las prácticas que se realizan en dichos laboratorios, ya que en ocasiones por el desconocimiento llega a ocurrir algún accidente.

Pese al beneficio que brinda el uso de estos equipos a los estudiantes, existe un grado de preocupación por parte de los docentes ya que existe riesgo al momento de realizar cada una de las prácticas, por lo tanto, es necesario y evidente que se debe hacer un manual para poder realizar cada una de las prácticas con el fin de disminuir los riesgos y tener la mayor seguridad al momento de realizar cada una de estas.

JUSTIFICACIÓN

Para alcanzar un resultado eficaz es importante realizar las prácticas en los laboratorios, con el fin de conocer los riesgos a los cuales se exponen los estudiantes, docentes y técnicos por la mala manipulación de los equipos que existen en los laboratorios de la Escuela de Física y Matemática.

El manual de seguridad, riesgos y procedimientos, escrito que tiene un conjunto de metodologías dispuestas para vigilar los riesgos físicos que existen al momento de realizar cada una de las prácticas propuestas en cada uno de los laboratorios de la Escuela de Física y Matemática. La información que abarca el manual debe ser clara y concisa para que así los estudiantes, docentes y técnico puedan llevar a cabo cada una de las prácticas con los distintos equipos conociendo sus riesgos y sus procedimientos adecuados, y sobre todo la seguridad al momento de manejar cada uno de los equipos que se encuentran en los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo.

El presente manual se realizará con el fin académico ya que el mismo servirá para la acreditación de la Escuela de Física y Matemática de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

OBJETIVOS

- **Objetivo General**

Diseñar un manual de seguridad, riesgos y procedimientos para los laboratorios de la escuela de Física y Matemática (Electromagnetismo y Física Básica).

- **Objetivos específico**

Conocer cada uno de los equipos que se encuentran en los laboratorios.

Establecer prácticas para cada uno de los experimentos en los laboratorios ya sea de Electromagnetismo y Física Básica.

Realizar cada una de las prácticas establecidas para asegurarse del funcionamiento de todos los equipos.

Implementar el manual de seguridad, riesgos y procedimientos para los laboratorios de la Escuela de Física y Matemática (Electromagnetismo y Física Básica) una vez realizada todas las pruebas.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Estructura del Sistema documental de prevención de riesgos laborales



Figura 1-1: Estructura del Sistema documental de prevención de riesgos laborales.

Fuente: Belloví ,2001

Elaborado por: Shakira Cuadrado, 2020

En el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales especifica que debe haber los siguientes tipos de documentos:

- Se debe evaluar los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, así también la planificación de la acción preventiva.
- Debe haber material de protección para la prevención de accidentes.
- Los resultados de los controles periódicos a los usuarios para saber sus condiciones y las actividades.
- Los usuarios deben tener constantes controles de su estado de salud. (Belloví 2001)

1.2. Evaluación de Riesgos

- Se debe hacer una evaluación inicial de riesgo para conocer los puestos de trabajo, los riesgos existentes, los usuarios afectados, los resultados de la evaluación y las medidas preventivas que se deben adoptar los responsables que lo deben llevar a cabo.
- Debe haber un procedimiento de evaluación de carácter general y específico.
- Los técnicos deben tener un certificado o acreditación de por haber hecho la evaluación del riesgo.

- Se debe revisar las actualizaciones de las evaluaciones de riesgo que se han realizado y posteriormente las deben actualizar. (Belloví 2001)

1.3. Medidas o actividades para eliminar o reducir riesgos

- Debe haber las autorizaciones reglamentarias para las instalaciones y para los equipos.
- Deben existir manuales instructivos para las máquinas y los equipos de trabajo que suministra los fabricantes para los usuarios.
- Los equipos y las instalaciones deben someterse a inspecciones de los Organismos de control y de la Seguridad Industrial por lo cual debe haber registros industriales y certificados de inspección.
- Los equipos que han sido sometidos a directivas específicas tienen que tener declaraciones de conformidad.
- Declaraciones CE de conformidad de máquinas, de equipos de trabajo y protección individual.
- Los equipos que sean sometidos a revisiones y comprobaciones deben tener registros.
- Si existen sustancias y preparados peligrosos los usuarios deben realizar fichas de datos.
- Manuales que informen las características, uso y mantenimiento de equipos de protección individual. (Belloví 2001)

1.4. Actividades para el control de los riesgos

1.4.1. Revisiones periódicas

- Debe haber resultados en caso de controles de las condiciones de trabajo y de las actividades de los usuarios.
- Si hay revisiones de algunos equipos de trabajo deben existir registros. (Belloví 2001)

1.4.2. Control de riesgos higiénicos

- Si se realiza controles higiénicos cuando sean necesarios debe haber informes de resultados de mediciones los cuales son realizados por personas profesionales.
- Si los usuarios están expuestos a riesgos higiénicos se debe realizar programas periódicos de control ambiental.
- Los usuarios que están expuestos a riesgos higiénicos deberán tener un registro de control biológico y de salud.

- Hay fichas de datos de seguridad de sustancias y preparados peligrosos que están al alcance de los usuarios.(Belloví 2001)

1.4.3. Control de riesgos ergonómicos y psico-sociales

- Deberán realizar una evaluación de riesgos centrado a la carga física, carga mental y la organización del trabajo en actividades que lo requieran y se debe realizar una planificación preventiva.
- Es recomendable realizar un análisis del perfil del puesto de trabajo por si existen riesgos ergonómicos y psico-sociales.(Belloví 2001)

1.4.4. Vigilancia de la salud

- Deberá existir una documentación sobre los controles del estado de salud de los usuarios.
- Si un usuario queda incapacitado laboralmente más de un día se deberá realizar una relación de todas las enfermedades profesionales y accidentes en el trabajo para determinar la causa de la incapacidad.
- Debe haber una garantía de protección de los datos de carácter profesional que sean referentes a la vigilancia de la salud.(Belloví 2001)

1.5. Higiene institucional

Es una disciplina que tiene como finalidad prevenir las enfermedades profesionales mediante el control de la presencia de los agentes causantes en el ambiente de trabajo, la cual es una técnica no médica.

Los factores que favorecen para que aparezca una enfermedad son:

- Cuando se concentra el contaminante
- Dependiendo del tiempo de exposición
- Características personales
- Relatividad de la salud

1.5.1. Contaminantes Químicos

Pueden aparecer como:

- Nieblas como los aerosoles líquidos
- Humo que son partículas sólidas en suspensión de una combustión incompleta
- Polvo que son partículas sólidas en suspensión de diferentes tamaños

- Gases
- Vapores

Las vías de entrada del contaminante en el cuerpo:

- Vía dérmica a través de la piel
- Vía parenteral por las heridas que ya existen
- Vía respiratoria cuando se inhala el contaminante
- Vía digestiva cuando ingerimos directamente puede ser al fumar, comer, beber, etc.

Efectos de los productos tóxicos en el organismo:

- Agudo, se presenta luego de un corto tiempo de ser expuesto y puede presentar asfixia, vómitos y pérdida de la visión.
- Crónicos, se presenta luego de un largo tiempo de ser expuesto, es complicado reconocerlos y relacionarlos con la situación que los causó.(Mano 2015)

1.5.2. Contaminantes Físicos

1.5.2.1. Energía Mecánica: Ruido y Vibraciones

El ruido y las vibraciones son los principales contaminantes físicos lo cuales son causados por la energía mecánica. Para el ruido se establecen medidas de reducción a la exposición del ruido durante el trabajo con la finalidad de reducir los riesgos que provocan a los usuarios.

Las vibraciones consisten en la transmisión de los movimientos oscilatorios de las estructuras o de un asiento hacia el cuerpo humano.

1.5.2.2. Energía Electromagnética: Radiaciones Ionizantes y no Ionizantes

Las radiaciones es una manera de transmitir energía por ondas electromagnéticas que al llegar a un medio material esta puede provocar una serie de efectos que van a depender del tipo de radiación como de la energía y el tiempo de exposición.

Si existe una gran cantidad de energía estamos hablando de una radiación ionizante, pero si existe una cantidad de energía pequeña es energía no ionizante. Los efectos de las radiaciones ionizantes van a depender de la cantidad de radiación absorbida, del tipo de radiación y del tiempo de exposición los cuales son quemaduras, cataratas en los ojos, lesiones en la piel, la aparición de cánceres, la alteración genética y la muerte de la persona.(Mano 2015)

1.5.2.3. Energía Térmica: Frío y Calor

Si existen temperaturas excesivamente frías en un sitio de trabajo puede ocasionar la obtención y el contagio de enfermedades respiratorias como los resfriados, gripes, bronquitos y neumonías.

En lugares de trabajo en donde el calor es extremadamente alto puede generar sudoración abundante, fatiga y deshidratación. Se debe tomar en cuenta que la temperatura ideal va a depender del tipo de trabajo que se desarrolla.

1.6. Ergonomía y psicología aplicada

La ergonomía forma parte para la prevención de riesgos laborales y es una disciplina multidisciplinar que está encargada de verificar las condiciones de trabajo con la finalidad de alcanzar una buena relación entre el hombre y su sitio de trabajo, también trata de obtener unas condiciones cómodas y de eficiencia productiva.

En la interrelación usuario- lugar de trabajo se incorpora las tareas, los procesos de trabajo, los medios, las máquinas, materiales, energías, instalaciones, espacios para realizar el trabajo y el ambiente. Todos estos elementos ayudan a la ergonomía acomodar el sitio de trabajo dependiendo de las características de cada persona la cual va a ocupar ese lugar para así recibir un trabajo seguro, eficaz y lo más cómodo posible.(Mano 2015)

1.6.1. Carga de trabajo

Es un conjunto de requisitos psicofísicos a los que están sujetos el usuario durante la jornada laboral, estos requerimientos son físicos y mentales.

La carga física es un trabajo físico necesario para realizar una actividad laboral la cual considera:

- Trabajo muscular estático el cual es el esfuerzo permanente en el que los músculos se mantienen contenidos durante un período de tiempo y esto se refiere a la postura de trabajo.
- Trabajo muscular dinámico que es el proceso periódico de tensiones y relajaciones de los músculos que participan en la actividad y esto se refiere a las operaciones y tareas que manipulan manualmente cargas.(Mano 2015)

1.7. Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584 Disposiciones Generales

Según el artículo 1 da a conocer las siguientes disposiciones generales:

- Usuario, es toda persona que ejerce una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, englobados los usuarios independientes y los usuarios de las instituciones públicas.
- Salud, es un derecho primordial que significa no solamente la desaparición de enfermedades, sino también de los elementos y factores que perjudican de forma negativa el estado físico y mental de un usuario que están relacionados con el sitio de trabajo.
- Medidas de prevención, son las acciones que se aprueban con el fin de prevenir los riesgos que tienen que ver con el trabajo, estas medidas están guiadas para proteger la salud de los usuarios.
- Riesgo Laboral, es la probabilidad de que la exposición a un factor peligroso ambientalmente en el lugar de trabajo pueda provocar una enfermedad o lesión.
- Lugar de trabajo, es todo lugar o sitio donde los usuarios se mantienen y realizan su trabajo.
- Equipos de protección personal, son los equipos específicos los cuales están destinados a ser empleados de una manera adecuada por el usuario para así protegerse de uno o varios riesgos que pueden provocar daños en su salud.
- Enfermedad profesional, aquella enfermedad adquirida como resultado de una exposición a factores de riesgo relacionadas a la actividad laboral.
- Accidente laboral, puede suceder de manera repentina la cual se puede ocasionar por motivo trabajo y que origine la lesión de los usuarios, incapacidad o el fallecimiento.
- Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos peligrosos, son los elementos y factores físicos, químicos, biológicos, ergonómicos o mecánicos que existen en el espacio laboral.
- Incidente Laboral, es aquel suceso ocurrido en el transcurso del trabajo en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales y solo se debe dar los primeros auxilios.
- Peligro, es la amenaza de catástrofe o de daño a la salud.
- Salud Ocupacional, tiene como finalidad impulsar y mantener de manera considerable el bienestar físico, mental y social de los usuarios.
- Mapa de riesgo, esquema de información que está estructurada y ordenada geográficamente a nivel nacional y regional sobre los riesgos, accidentes y las actividades que son estimadas como riesgos para la operación segura.

Según el artículo 4 sobre la política de prevención de riesgos laborales dice que en el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el trabajo deben prestar la seguridad el área laboral, para no ocasionar daños a la integridad física y mental de los usuarios que sean por consecuencia de sus horas de trabajo.

Según el artículo 11 de la gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo y obligaciones de los empleados menciona que en todo lugar de trabajo se comprometerán a acaparar medidas

tendientes a reducir los riesgos laborales. («SICE - Comunidad Andina - Decisión 584» [sin fecha])

1.8. Decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo

En el artículo 164 de la señalización de seguridad las normas generales dicen que:

- La señalización deberá ser colocadas para indicar la existencia de riesgos y medidas para adoptar ante los mismos y determinar la colocación de instrumentos y equipos de seguridad.
- La señalización no debe sustituir en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales las cuales son necesarias para eliminar cualquier riesgo existente.
- Se deberá emplear la señalización de seguridad de tal forma que el riesgo que indica sea de fácil identificación.
- Los elementos que componen la señalización de seguridad deben estar en buen estado de utilización y conservación.
- La señalización de seguridad deberá basarse en los siguientes criterios: se deberá utilizar símbolos y no vocablo escrito. Los símbolos, formas y colores deben ser sujetos a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización.

En el artículo 165 señala los tipos de señalización. La señalización se clasificará en óptica y acústica.

- La señalización óptica es aquella que utilizará iluminación externa que combinen formas geométricas y colores.
- Las señales acústicas e intermitentes en momentos y zonas que por las condiciones que, así lo requieran las frecuencias de las mismas no deberán superar los límites ya establecidos en el presente Reglamento.

En el artículo 169 indica la clasificación de las señales. Las cuales se clasifican en grupos:

- Señales de prohibición (S.P.) estas serán de forma circular y el color de las mismas será de rojo. En el círculo sobre un fondo blanco se deberá dibujar el símbolo que se indique prohibido.
- Señales de Obligación (S.O.) deberán ser de forma circular con el fondo azul oscuro y un reborde de color blanco. Sobre el fondo azul se deberá dibujar el símbolo que manifieste obligación en color blanco.

- Señales de prevención o advertencia (S.A.) estas señales serán en forma de triángulo equilátero que llevarán un borde exterior de color negro. De color amarillo deberá ser el fondo del triángulo sobre el que se dibujará el símbolo de riesgo de color negro.
- Señales de información (S.I.) estas señales serán de forma cuadrada o rectangular, el fondo será de color verde llevando un reborde blanco a lo largo de todo el perímetro. El símbolo deberá estar en el centro y será de color blanco. («Decreto-Ejecutivo2393.pdf» [sin fecha])

1.9. NTE INEN-ISO

1.9.1. Diseño para señales de seguridad

- Señales de prohibición: La figura en el fondo debe ser de color blanco, la banda circular y la barra diagonal debe ser de color rojo y su símbolo gráfico debe ser de color negro.
- Señales de acción obligatoria: el color de fondo deberá ser azul y el símbolo gráfico de color blanco. El color azul deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.
- Señales de precaución: el color de fondo deberá ser de color amarillo, la banda triangular de color negro y el símbolo gráfico de color negro. El color amarillo deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.
- Señales de condición segura: el color de fondo será verde y el símbolo gráfico será de color blanco. El color verde deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.
- Señales de equipo contra incendios: el color de fondo debe ser rojo y el símbolo gráfico de color blanco. El color rojo deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.
- Señales complementarias: Se colocará información complementaria como texto este puede ser utilizada para describir o aclarar el significado de una señal de seguridad. El color de fondo deberá ser de color blanco. («IN-3-NORMA-TECNICA-NTN-INEN-ISO-3864-12013-SÍMBOLOS-GRÁFICOS-COLORES-DE-SEGURIDAD-Y-SEÑALES-DE-SEGURIDAD.pdf» [sin fecha])

1.10. Clasificación del Grado de Peligrosidad (GP)

El Grado de Peligrosidad (GP) de cada riesgo se procede a la interpretación con la siguiente tabla:

Tabla 1-1: Clasificación del grado de Peligrosidad (GP)

VALOR DEL ÍNDICE DE WILLIAM FINE (GP)	INTERPRETACIÓN	MEDIDAS A TOMAR
$0 < GP < 18$	BAJO	El riesgo es tolerable
$18 < GP \leq 85$	MEDIO	El riesgo debe ser controlado, la situación no es una emergencia. Intervención a mediano plazo
$85 < GP \leq 200$	ALTO	Actuación urgente, intervención inmediata de tratamiento del riesgo
$GP > 200$	CRÍTICO	Suspensión de las actividades hasta que se minimice o elimine el riesgo

Fuente: (Pulecio y Quimí [2016])

1.11. Laboratorio de Física Básica

El laboratorio de Física Básica es aquel que tiene una serie de materiales e instrumentos que sirven para medir, para la práctica elemental en temas tales como Dinámica, Termodinámica, Equilibrio de fuerzas, Maquinas simples, Mecánica, Fluidos en movimiento, Ondas y Sonido, etc. Este laboratorio es perfecto para realizar experimentos con electricidad, objetos en movimiento. («LABORATORIO DE FISICA» [2012])

1.12. Laboratorio de Electromagnetismo

El laboratorio de Electromagnetismo tiene instrumentos y materiales los cuales sirven para realizar prácticas como las leyes de la electricidad y el magnetismo, se puede realizar circuitos eléctricos de corriente alterna y continua, prácticas de ondas. Existen elementos de medición para el voltaje, resistencia, capacitancia y corriente y para ello se utiliza el multímetro, los transformadores, los cronómetros.

(«CUADERNILLO_COMPLETO_DE_PRACTICAS_LAB_DE_ELECTROMAGNETISMO_I_SEMESTRE_2016.pdf» [sin fecha])

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo de Investigación

Según el tipo de investigación es cualitativo.

- **Es cualitativo**, porque se va a valorar la seguridad, los riesgos y los procedimientos en cada uno de los laboratorios, ya sea de Física Básica o Electromagnetismo.

Según el objetivo el presente Trabajo de Titulación es tipo investigativo ya que se van a realizar distintas explotaciones y búsquedas en los laboratorios con el fin de realizar un manual para la seguridad, riesgos y protección de cada una de los usuarios que utilizan los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo de la Escuela de Física y Matemática.

- **Explicativa**, interpreta o explica del por qué y para qué se realiza este tipo de investigación.

Se puede decir que es un trabajo de investigación porque una vez revisadas las normas vamos adecuando los laboratorios para así mejorar las condiciones para los usuarios que conforman y utilizan los laboratorios de la Escuela de Física y Matemática.

2.2. Clasificación de la Investigación

2.2.1. Investigación Documental y Bibliográfica

Se utilizará este tipo de investigación ya que vamos a reforzar los conocimientos ya obtenidos, para adquirir una información clara y precisa mediante libros, revistas, páginas web, documentos relacionados a nuestra investigación y que nos ayuden a fortalecer los conocimientos para la realización de nuestro tema.

Es una investigación Documental ya que vamos a recolectar, seleccionar, analizar y presentar resultados coherentes, se le considera una parte fundamental para la investigación científica, porque se presenta un resultado más amplio y acabado ya que está se realizará de manera ordenada y precisa con la utilización de técnicas como la localización, fijación de datos, el análisis de documentos y de contenidos.

Es una investigación Bibliográfica porque se utiliza investigaciones existentes con el fin de tomar conocimiento de estas o a su vez completar las investigaciones incompletas utilizando información sugerente y seleccionando materiales para un buen marco teórico.

2.3. Instrucciones de Seguridad en el Laboratorio

2.3.1. Instructivo para el Botiquín de Emergencia

Objetivo

Colocar un botiquín a la disposición de los usuarios del Laboratorio de Física Básica y Electromagnetismo, para cuando se presente alguna emergencia.

Alcance

Este instructivo es aplicable para los Laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Instrucciones

El botiquín está para cuando se presente alguna emergencia dentro de los Laboratorios.

El mismo tendrá los siguientes implementos:

Curitas.

Alcohol.

Gasa Estéril.

Algodón.

Esparadrapo.

Cualquier herida o lesión leve que se presente dentro del Laboratorio de Física Básica y Electromagnetismo debe ser atendida de manera inmediata.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Evaluación de Encuestas

Laboratorio de Física Básica

1. A observado si en laboratorio de Física Básica existe una señalética sobre peligro en general.

Tabla 1-3: A observado si en laboratorio de Física Básica existe una señalética sobre peligro en general.

SI	10
NO	0

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020



Gráfico 1-3: A observado si en laboratorio de Física Básica existe una señalética sobre peligro en general.

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Carrera de Física que ocupan los laboratorios de Física Básica de acuerdo a la pregunta número 1 realizada a 10 estudiantes, los resultados fueron que 100% de los estudiantes encuestados si observaron que en el Laboratorio de Física Básica existe una señalética sobre peligro en general un porcentaje equivalente al 100%.

2. Usted ha examinado si en el laboratorio de Física Básica existen señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110V o 220V.

Tabla 3-3: Usted ha examinado si en el laboratorio de Física Básica existen señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110V o 220V.

SI	1
NO	9

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

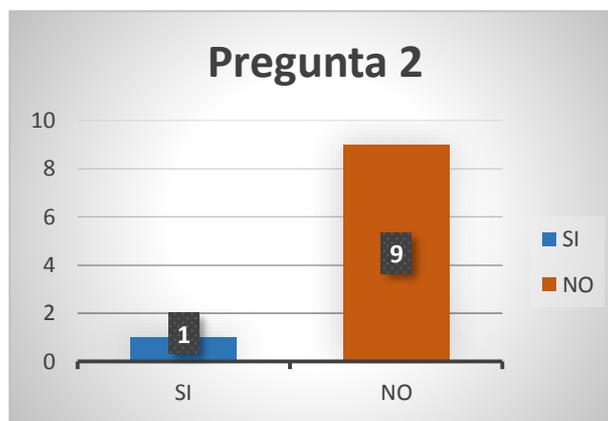


Gráfico 2-3: En el laboratorio de Física Básica existen señales de seguridad en los tomacorrientes corriente es de 110V o 220V.

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Carrera de Física que ocupan el laboratorio de Física Básica de acuerdo a la pregunta número 2 realizada a 10 estudiantes, los resultados fueron que el 90% de los estudiantes encuestados no observaron señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110V o 220V y solo el 10% si observó dicha señalética.

3. ¿Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Física Básica se debe utilizar el mandil?

Tabla 3.3: Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Física Básica se debe utilizar el mandil

SI	10
NO	0

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020



Gráfico 3-3: Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Física Básica se debe utilizar el mandil

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Carrera de Física que ocupan el laboratorio de Física Básica de acuerdo a la pregunta número 3 realizada a 10 estudiantes, los resultados fueron que el 100% de los estudiantes encuestados si conocen que para ingresar al laboratorio deben utilizar el mandil.

4. ¿Usted ha observado si en el laboratorio de Física Básica existe un Botiquín de primeros auxilios?

Tabla 4-3 Ha observado si en el laboratorio de Física Básica existe un Botiquín de primeros auxilios.

SI	0
NO	10

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020



Gráfico 4-3: Ha observado si en el laboratorio de Física Básica existe un Botiquín de primeros auxilios.

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Carrera de Física que ocupan el laboratorio de Física Básica de acuerdo a la pregunta número 4

realizada a 10 estudiantes, los resultados fueron que el 100% de los estudiantes encuestados no observó un botiquín de primeros auxilios en el laboratorio.

Laboratorio de Electromagnetismo

1. ¿Conoce usted que el equipo de Dilatación Térmica que se encuentra en el laboratorio de electromagnetismo le puede causar quemaduras?

Tabla 1-3: Conoce usted que el equipo de Dilatación Térmica que se encuentra en el laboratorio de electromagnetismo le puede causar quemaduras.

SI	10
NO	0

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020



Gráfico 5-3: El equipo de Dilatación Térmica que se encuentra en el laboratorio de electromagnetismo puede causar quemaduras.

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Carrera de Física que ocupan el laboratorio de Electromagnetismo de acuerdo a la pregunta número 1 realizada a 10 estudiantes, los resultados fueron que el 100% de los estudiantes encuestados si conoce que el equipo de Dilatación Térmica que se encuentra en el laboratorio de electromagnetismo le puede causar quemaduras.

2. ¿Sabía usted que el equipo sobre ley de los gases que se encuentra en el laboratorio de Electromagnetismo le puede causar algún daño o quemadura?

Tabla 2-3: Sabía usted que el equipo sobre ley de los gases que se encuentra en el laboratorio de Electromagnetismo le puede causar algún daño o quemadura.

SI	6
NO	4

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020



Gráfico 6-3: Sabía usted que el equipo sobre ley de los gases le puede causar algún daño o quemadura.

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Carrera de Física que ocupan el laboratorio de Electromagnetismo de acuerdo a la pregunta número 2 realizada a 10 estudiantes, los resultados fueron que el 60% de los estudiantes encuestados si sabe que el equipo sobre ley de los gases que se encuentra en el laboratorio de Electromagnetismo le puede causar algún daño o quemadura y el 40% no conoce sobre este riesgo.

3. A observado si en el laboratorio de Electromagnetismo existe una señalética sobre riesgo eléctrico.

Tabla 3-3: A observado si en el laboratorio de Electromagnetismo existe una señalética sobre riesgo eléctrico.

SI	5
NO	5

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

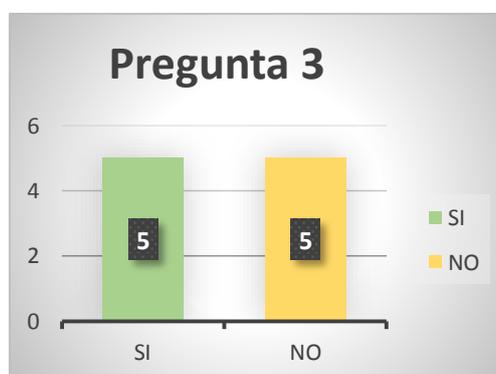


Gráfico 7-3: A observado si en el laboratorio de Electromagnetismo existe una señalética sobre riesgo eléctrico.

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Carrera de Física que ocupan el laboratorio de Electromagnetismo de acuerdo a la pregunta número 3 realizada a 10 estudiantes, los resultados fueron que el 50% de los estudiantes encuestados si observó que en el laboratorio de Electromagnetismo existe una señalética sobre riesgo eléctrico y el 50% no conoce sobre esta señalética.

4. ¿Usted ha examinado si en el laboratorio de Electromagnetismo existen señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110V o 220V?

Tabla 4-3: Ha examinado si en el laboratorio de Electromagnetismo existen señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110V o 220V.

SI	10
NO	0

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020



Gráfico 8-3: En el laboratorio de Electromagnetismo existen señales en los tomacorrientes corrientes de 110V o 220V.

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Carrera de Física que ocupan el laboratorio de Electromagnetismo de acuerdo a la pregunta número 4 realizada a 10 estudiantes, los resultados fueron que el 100% de los estudiantes encuestados si ha examinado que en el laboratorio de Electromagnetismo existen señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110V o 220V.

5. ¿Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Electromagnetismo se debe utilizar el mandil?

Tabla 5-3: Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Electromagnetismo se debe utilizar el mandil.

SI	10
NO	0

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

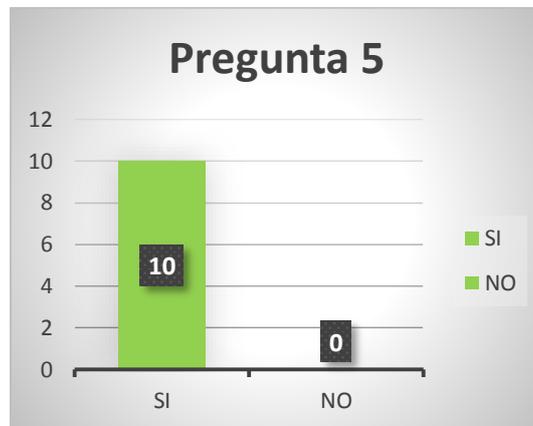


Gráfico 9-3: Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Electromagnetismo se debe utilizar el mandil.

Elaborado por: Cuadrado Shakira.2020

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Carrera de Física que ocupan el laboratorio de Electromagnetismo de acuerdo a la pregunta número 4 realizada a 10 estudiantes, los resultados fueron que el 100% de los estudiantes encuestados si conoce que para ingresar al laboratorio se debe utilizar mandil.

3.2. Propuesta

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 1 de 21	

**MANUAL DE SEGURIDAD, RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LOS
LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA:
ELECTROMAGNETISMO**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 2 de 21

ÍNDICE

1.	Portada.....	1
2.	Índice	2
3.	Introducción.....	3
4.	Objetivo	4
5.	Alcance	4
6.	Política	4
7.	Marco Legal.....	5
8.	Señalización	6
9.	Plan de señalización para un factor de riesgo	6
10.	Elementos de Protección personal para los laboratorios	7
11.	Control del uso de equipos de protección personal	8
12.	Plan de Capacitación	9
13.	Inspección de seguridad	10
14.	Investigación de accidentes	11
15.	Procedimientos para equipos del laboratorio de Electromagnetismo –Generador de Van Der Graaf	12
16.	Lista de verificación	15
17.	Hoja de Seguridad	16
18.	Frecuencia clasificada por tipos de accidentes	17
19.	Registro para investigación de accidentes	18

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 3 de 21	

INTRODUCCIÓN

La seguridad, los riesgos y procedimientos son de gran importancia para los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo para la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se debe realizar el procedimiento de cada una de las prácticas y verificar el riesgo, y así poder implementar la seguridad en dichos laboratorios, estos se van a basar en el Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584, en el Decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo y reglamento del instructivo andino de seguridad y salud en el trabajo resolución 957.

El garantizar la seguridad de los usuarios que utilicen los laboratorios no solo beneficia en si a la institución, sino que también ayuda para que los usuarios puedan proteger su salud, mediante este manual se podrá observar los procedimientos que se deberán seguir a la hora de entrar y manipular los equipos de los laboratorios.

Es importante también reducir al máximo los riesgos que pueda haber en los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo, que pueden ser de tipo físico ya que estos existen diariamente y los usuarios los pueden sufrir, es por eso que realizamos este manual para así poder dar una seguridad, prevenir los riesgos y observar los procedimientos para la manipulación de los equipos de los laboratorios.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 4 de 21

OBJETIVO

Minimizar todos los riesgos que puedan sufrir los usuarios al momento de realizar las prácticas en los laboratorios, así también darle una seguridad y procedimientos a cada uno de ellos con el fin de precautelar la salud física de los usuarios de la Facultad de Ciencias de la Escuela de Física y Matemática.

ALCANCE

El alcance de esta manual abarca todas las actividades y prácticas que se realizarán en los laboratorios.

POLÍTICA

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, declara su compromiso de impulsar el desarrollo de las actividades académicas, científicas, económicas y administrativas, de salvaguardar la integridad física, mental y social de la comunidad politécnica, proporcionando un ambiente de trabajo seguro y saludable, cumpliendo con lo establecido en las normativas vigentes de prevención en seguridad y salud ocupacional.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 5 de 21	

Por tal razón: “La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Institución Educativa, dedicada a la actividad de Enseñanza Superior, Comprometida con la Seguridad y Salud de sus servicios y trabajadores institucionales, asigna los recursos humanos, económicos, técnicos y tecnológicos necesarios para la prevención, control y mitigación de los accidentes, enfermedades y riesgos ocupacionales. Para tales fines, cumple y hace cumplir la normativa legal vigente aplicables en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, desarrollando la mejora continua de su sistema de gestión que permita un óptimo ambiente laboral para el pleno ejercicio de las labores encomendadas a sus servidores y trabajadores institucionales, así como el cumplimiento de las obligaciones en materia de Seguridad y Salud Ocupacional por parte de los proveedores de bienes y servicios. Esta política será documentada, implementada, mantenida y socializada a todos los servidores y trabajadores institucionales y será publicado en lugares relevantes de la institución, estará disponible para las partes interesadas y será revisada periódicamente de conformidad con lo dispuesto en la normativa legal vigente”.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 6 de 21	

MARCO LEGAL

Decreto Ejecutivo 2393

Artículo 164: La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección. («Decreto-Ejecutivo2393.pdf» [sin fecha])

Artículo 178: Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.

Artículo 181: La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:

- a) Contactos con agresivos químicos o biológicos.
- b) Impactos o salpicaduras peligrosas.
- c) Cortes, pinchazos o quemaduras.
- d) Contactos de tipo eléctrico.
- e) Exposición a altas o bajas temperaturas.
- f) Exposición a radiaciones.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 7 de 21	

Decisión 584

Artículo 11: En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

REGLAMENTO DEL INSTRUCTIVO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO RESOLUCIÓN 957

Art. 4: Nos habla de lo siguiente:

- a) Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los usuarios temporales y permanentes.
- b) Adaptación del trabajo a las capacidades de los usuarios, habida cuenta de su estado de salud físico y mental. (Rodríguez 2005)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 8 de 21

SEÑALIZACIÓN

Los tipos de señalización que se debe cumplir de acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393 artículo 169:

- Señales de prohibición (S.P.) estas serán de forma circular y el color de las mismas será de rojo. En el círculo sobre un fondo blanco se deberá dibujar el símbolo que se indique prohibido.
- Señales de Obligación (S.O.) deberán ser de forma circular con el fondo azul oscuro y su reborde de color blanco. Sobre el fondo azul se deberá dibujar el símbolo que manifieste obligación en color blanco.
- Señales de prevención o advertencia (S.A.) estas señales serán en forma de triángulo equilátero que llevarán un borde exterior de color negro. De color amarillo deberá ser el fondo del triángulo sobre el que se dibujará el símbolo de riesgo de color negro.

PLAN DE SEÑALIZACIÓN PARA UN FACTOR DE RIESGO

Tabla 1-3: Plan de señalización para un factor de riesgo

No.	Factor de Riesgo	Localización
1	Físicos	Señalización de Seguridad (Norma INEN 3864-1)
2	Quemaduras, Golpes, cortaduras,	Señalización en un botiquín(Norma INEN 3864-1)
3	Desastres naturales (Terremotos, temblores, incendios, erupciones volcánicas)	Señalización en todo el laboratorio (Se cuenta con señalética que nos guía hacia el punto de encuentro)

Elaborado por: Cuadrado, Shakira.2020

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 9 de 21

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS LABORATORIOS

Para poder entrar a los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo se debe utilizar cierta protección personal como:

Tabla 2-3: Elementos de protección personal para los laboratorios

MANDILES	Impermeables para realizar distintas actividades físicas.
MASCARILLAS	Para polvos, partículas, antiolor y gérmenes.
GUANTES	Específicos para diferentes características físicas (calor, frío).
GAFAS PROTECTORAS	Se usan para evitar que entren a los ojos agua o productos químicos.

Elaborado por: Cuadrado, Shakira.2020

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 10 de 21

CONTROL DEL USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Actividades para el cumplimiento de las normativas del Art. 178, 181 del Decreto 2393.

- Evaluación de las necesidades de equipos de protección personal, a través del montaje de los equipos de los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo.
- Listado de equipos de Protección Personal.
- Adquisición de EPP: gafas protectoras, guantes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 11 de 21

PLAN DE CAPACITACIÓN

Las actividades para el cumplimiento de la capacitación de los usuarios en el laboratorio de Electromagnetismo son las siguientes:

- Diseño del programa de capacitación.
- Selección del área donde se va a capacitar: riegos físicos y mecánicos.
- Asignación de facilitadores para la capacitación.
- Adecuación del lugar donde se realizará la charla.
- Comunicado a los usuarios del día y hora de la charla.
- Ejecución de la capacitación.
- Evaluación de la capacitación.

Beneficiarios: Usuarios que asisten a al laboratorio de Electromagnetismo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 12 de 21

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD

Propósito: Evitar accidentes de trabajo, y así poder organizar acciones correctivas y preventivas en el Laboratorio.

Alcance: Este documento se aplicará para las actividades que se realicen en el laboratorio de Electromagnetismo.

Responsables: Técnico docente del laboratorio.

Desarrollo: El procedimiento a realizar es el siguiente:

1. Se debe verificar el registro de estadística de accidentes para tener una mayor visión sobre los accidentes que se han presentado con frecuencia.
2. Monitoreo de las zonas de riesgo donde se haya producido mayor cantidad de accidentes.
3. Se debe inspeccionar los equipos para saber si estos se encuentran en buen estado esto se lo debe ver en la hoja de seguridad y en el check list.
4. El registro de inspección debe ser entregado al técnico docente del laboratorio de Electromagnetismo, el cual deberá tomar acciones preventivas en caso de que sea necesario.

Recursos: Materiales de oficina, equipos de protección y hoja de registro de accidentes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 13 de 21

Registros: Se cuenta con lo siguiente:

1. Registro de accidentes.
2. Check List.
3. Hoja de seguridad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 14 de 21

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Propósito: Descubrir las causas que provocan los accidente, para así evitarlas y poder conocer las causas que los provocó.

Alcance: Este documento se aplicará para las actividades que se realizan en el laboratorio.

Responsables: Técnico Docente del Laboratorio.

Desarrollo: El procedimiento para la investigación de accidentes es:

1. Determinación de quién es la persona accidentada, se debe incluir los datos personales como la edad, sexo semestre y oficio, e investigar quién era el usuario responsable al momento del accidente.
2. Determinación del lugar donde ocurrió el accidente, con detalle explícito que indique el área sección y lugar.
3. Determinación de cuándo ocurrió el accidente, referenciando la fecha, hora y la actividad que realizaba el usuario al momento del accidente.
4. Determinación de cómo ocurrió el accidente, investigando como fue que el usuario hizo contacto con el área donde se accidentó.

Recursos: Materiales de oficina, equipos de protección y registro de accidentes.

Registros:

1. Registro para la investigación de accidentes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 15 de 21

**PROCEDIMIENTOS PARA EQUIPOS DEL LABORATORIO DE
ELECTROMAGNETISMO**

GENERADOR DE VAN DER GRAAF



Figura 2-3. Generador de Van der Graaff
Fuente: Phywe.2020

PRINCIPIO

En este equipo la tensión continua es la que nos va ayudar a demostrar fenómenos electroestáticos, pues las corrientes que se extraen son muy pequeñas, al trabajar con este equipo no implica riesgos a pesar de tener una tensión alta. El generador se opera con un motor integrado, el cual se lo puede alimentar con una red eléctrica o simplemente con una manivela a mano. La manivela a mano sirve para demostrar que no se requiere conexión a una red eléctrica para generar voltaje, una cinta transportadora sin fin pasa por dos rodillos y este es impulsado por el rodillo de vidrio que se encuentra en la parte inferior. El rodillo que se encuentra en la parte superior está hecho de teflón y junto con la correa estos se cargan en dirección opuesta por la electricidad en contacto, la carga positiva permanece unida a la parte descendente de la cinta transportadora, luego esta pasa a través de un peine de metal el cual se rocía de carga pero con el signo opuesto, luego se retira el segundo peine de metal que se encuentra conectado a la cubierta del conductor, a medida que este proceso se repite continuamente hay un exceso de carga en el conductor por lo que el voltaje va aumentar hasta el límite de la capacidad de aislamiento. (PHYWE 2019)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 16 de 21

PROCEDIMIENTO

- El generador Van de Graaff está listo para usar cuando la esfera del conductor se ha instalado y se ha realizado la conexión entre el peine de metal y el enchufe de conexión a tierra a través del enchufe utilizando los cables de conexión suministrados.
- Cuando se enciende por primera vez (interruptor de encendido / apagado), o después de reemplazar la correa, el generador Van de Graaff generalmente requiere de 2 a 5 minutos de tiempo de calentamiento antes de alcanzar un rendimiento completo.
- Cuando un objeto que está bien o menos bien conectado a tierra se acerca a la esfera del conductor cargado, se produce un proceso de descarga que da como resultado una descarga oscura, una descarga con punta de aguja, una descarga en corona o una chispa (arco).
- Esto también ocurre con el cuerpo humano.
- Cuando la esfera conductora está firmemente sujeta, la corriente continua que fluye a través del cuerpo es apenas perceptible.
- Arquearse en partes insensibles del cuerpo, como una mano, no es en absoluto peligroso, aunque puede causar un efecto de choque en algunas circunstancias.
- Si esto se va a evitar, se debe mantener una distancia de 15 a 20 cm.
- Cuando el generador Van de Graaff se apaga, solo se descarga con relativa lentitud debido al buen aislamiento de la esfera del conductor, de modo que puede haber un alto voltaje en algunos hora.
- Para una descarga rápida, toque la esfera del conductor con el extremo libre de un cable de conexión que esté conectado a tierra.
- Si es necesario, el generador Van de Graaff puede operarse utilizando la manivela que se suministra. Esto puede ser útil cuando solo se deben trabajar cargas pequeñas. (PHYWE 2019)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 17 de 21

MATERIALES

N°	MATERIAL
1	Esfera conductora Esfera extraíble asentada en un pasador
2	Zócalo integrado de 4 mm
3	Soporte para el dispositivo de transporte (soporte de vidrio acrílico)
4	Pin sobre el cual se coloca la esfera del conductor
5	Peine de metal superior para la toma de carga, altura ajustable y bloqueable en posición con un tornillo moleteado
6	Rodillo de teflón, altura ajustable y bloqueable en posición con un tornillo moleteado moleteado
7	Correa de transporte
8	Rodillo de accionamiento con agujeros ciegos en la parte delantera en la que se ajusta la manivela manual
9	Manivela manual
10	Carcasa protectora con motor
11	Interruptor de encendido / apagado
12	4 mm Toma de tierra, conectada a puesta a tierra protectora
13	Cable de red con enchufe con contacto de puesta a tierra
14	Placa de base con patas de goma
15	Peine metálico para aplicar cargas
16	4 mm Diámetro interior para el cable de puesta a tierra
17	Par de orificios para sujetar la manivela manual para que no se pierda.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 18 de 21

LISTA DE VERIFICACIÓN

- **Existencia de señalización**

Existen señales de seguridad.

No cumple con las señaléticas de precaución.

- **Uso de equipos de protección personal**

Cumple con el uso de mandil.

- **Existencia de documentos y registros**

Cumplen con las guías de prácticas.

No cumple con los manuales de procedimiento.

- **Evaluación de riesgos**

Cumplen con una iluminación al 100 %.

- **Protección de instrumentos**

Existe un regulador de voltaje.

- **Existencia de hojas de seguridad**

Si cumplen con la existencia de hojas de seguridad del generador de Van der Graff.

- **Ficha de capacitación**

Cumplen con capacitaciones acerca de la seguridad, los riegos y procedimientos.

- **Formación de seguridad y riesgos.**

Si cumple con formaciones acerca de la seguridad y los riesgos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 19 de 21

HOJA DE SEGURIDAD	
PRECAUCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • Antes de ocupar el equipo se debe leer las instrucciones completas y atentamente. • Asegúrese que la red y la frecuencia del equipo coincidan con la red eléctrica. • Utilizar el equipo solo cuando se vayan a realizar prácticas relacionadas con ese tema. • El equipo está diseñado para funcionar en lugares secos y sin riesgo a explosión, y no operar el equipo si se observa daños. • El equipo solo debe ser operado por el técnico del laboratorio. • Cuando el generador esté en funcionamiento con el motor, se debe retirar la manivela del rodillo antes de encenderla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el generador Van de Graaff sea conducido por el motor, asegúrese de verificar que la manivela manual haya sido retirada del rodillo impulsor antes de encenderla. • Tenga cuidado de que la correa esté tan tensada por el rodillo de teflón que el motor aún puede arrancar libremente, de lo contrario, el motor podría dañarse. • Evite tiempos de funcionamiento innecesariamente largos del generador porque, debido a su función, podría causar perturbaciones inevitables de alta frecuencia. • También tenga cuidado de que la longitud de los cables conectados que se usan no exceda de 1 m. • No frene un motor encendido para detenerse.
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL OBLIGATORIO	
<input type="checkbox"/> Mandil Otros:.....	
EFFECTOS AL ESTAR EN CONTACTO CON EL EQUIPO	
Biológicos: No produce riesgos biológicos	Físicos: Puede producir daños al corazón para personas que tengan marcapasos.
RIESGOS ASOCIADOS	
Las personas que tengan marcapasos no deben estar cerca del equipo en funcionamiento mucho menos manipularlo.	
DATOS DEL EQUIPO	
CÓDIGO: 07645-97 MARCA: PHYWE	CARACTERÍSTICAS <ul style="list-style-type: none"> • Con motor integrado para operación de red y manivela adicional para operación manual. • Esfera conductora extraíble con casquillos de 4 mm y diámetro de 210 mm • Tensión de salida máx. 150 ... 200 kV • Tensión de red 230 V • Altura: aprox. 58 cm • Incluye esfera conductora (d = 80 mm) en el vástago con base aislante • Tubo de neón y cable de conexión de 50 cm

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 20 de 21

FRECUENCIA CLASIFICADA POR TIPOS DE ACCIDENTES

TIPOS DE ACCIDENTES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TOTAL		

Elaborado por: Cuadrado, Shakira.2020

ESTADÍSTICA DE CONTRATIEMPOS

ESTE LABORATORIO TIENE

DÍAS SIN CONTRATIEMPOS

DÍAS SIN DAÑOS EN LOS EQUIPOS

Nº DE CONTRATIEMPOS EN EL SEMESTRE:

Nº DE DAÑOS EN LOS EQUIPOS EN EL SEMESTRE:

RESPONSABLE:

FIRMA:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorio de Electromagnetismo	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 21 de 21	

REGISTRO PARA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

1- ANTECEDENTES DEL ACCIDENTE						
Apellido Paterno:			Apellido Materno:			
Nombres:						
Profesión/Oficio:		Docente Responsable:		Edad:		Sexo
						F M
Semestre:		Fecha Accidente		Hora Accidente		
Materia:			Área:			
Lugar específico del Accidente:						
Equipo utilizado en ese momento:						
Práctica que el usuario realizaba al momento del accidente:						
2- DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE						
Actividad realizada:						
(Labor que se estaba realizando al momento del accidente)						
Evento:						
(Tipo de accidente, ejemplo: caída, golpe, contacto eléctrico)						
Consecuencia y parte del cuerpo lesionada:						
(Tipo de lesión, herida, golpe, quemadura)						
3- ANÁLISIS DE PELIGROS Y CAUSA DEL ACCIDENTE						
Acción Insegura (Qué hizo o dejó de hacer el usuario, u otra persona que contribuyó directamente al accidente)			Condición Insegura (Qué cosa en el ambiente, herramientas, estructuras, protecciones contribuyó al accidente)			
Causas (Explicación del origen de los peligros descritos)						

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 1 de 19	

**MANUAL DE SEGURIDAD, RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LOS
LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA: FÍSICA BÁSICA**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 2 de 19

ÍNDICE

1.	Portada.....	1
2.	Índice	2
3.	Introducción	3
4.	Objetivo	4
5.	Alcance	4
6.	Política.....	4
7.	Marco Legal	5
8.	Señalización	6
9.	Plan de señalización para un factor de riesgo	6
10.	Elementos de Protección personal para los laboratorios.....	7
11.	Control del uso de equipos de protección personal	8
12.	Plan de Capacitación	9
13.	Inspección de seguridad	10
14.	Investigación de accidentes	11
15.	Procedimientos para equipos del laboratorio de Física Básica-Oscilador Armónico	12
16.	Lista de verificación	14
17.	Hoja de Seguridad	15
18.	Frecuencia clasificada por tipos de accidentes	16
19.	Registro para investigación de accidentes	17

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 3 de 19	

INTRODUCCIÓN

La seguridad, los riesgos y procedimientos son de gran importancia para los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo para la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se debe realizar el procedimiento de cada una de las prácticas y verificar el riesgo, y así poder implementar la seguridad en dichos laboratorios, estos se van a basar en el Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584, en el Decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo y reglamento del instructivo andino de seguridad y salud en el trabajo resolución 957.

.El garantizar la seguridad de los usuarios que utilicen los laboratorios no solo beneficia en si a la institución, sino que también ayuda para que los usuarios puedan proteger su salud, mediante este manual se podrá observar los procedimientos que se deberán seguir a la hora de entrar y manipular los equipos de los laboratorios.

Es importante también reducir al máximo los riesgos que pueda haber en los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo, que pueden ser de tipo físico ya que estos existen diariamente y los usuarios los pueden sufrir, es por eso que realizamos este manual para así poder dar una seguridad, prevenir los riesgos y observar los procedimientos para la manipulación de los equipos de los laboratorios.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág.4 de 19	

OBJETIVO

Minimizar todos los riesgos que puedan sufrir los usuarios al momento de realizar las prácticas en los laboratorios, así también darle una seguridad y procedimientos a cada uno de ellos con el fin de precautelar su salud física de los usuarios de la Facultad de Ciencias de la Escuela de Física y Matemática.

ALCANCE

El alcance de esta manual abarca todas las actividades y prácticas que se realizaran en los laboratorios.

POLÍTICA

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, declara su compromiso de impulsar el desarrollo de las actividades académicas, científicas, económicas y administrativas, de salvaguardar la integridad física, mental y social de la comunidad politécnica, proporcionando un ambiente de trabajo seguro y saludables, cumpliendo con lo establecido en las normativas vigentes de prevención en seguridad en seguridad y salud ocupacional.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 5 de 19	

Por tal razón: “La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Institución Educativa, dedicada a la actividad de Enseñanza Superior, Comprometida con la Seguridad y Salud de sus servicios y trabajadores institucionales, asigna los recursos humanos, económicos, técnicos y tecnológicos necesarios para la prevención, control y mitigación de los accidentes, enfermedades y riesgos ocupacionales. Para tales fines, cumple y hace cumplir la normativa legal vigente aplicables en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, desarrollando la mejora continua de su sistema de gestión que permita un óptimo ambiente laboral para el pleno ejercicio de las labores encomendadas a sus servidores y trabajadores institucionales, así como el cumplimiento de las obligaciones en materia de Seguridad y Salud Ocupacional por parte de los proveedores de bienes y servicios. Esta política será documentada, implementada, mantenida y socializada a todos los servidores y trabajadores institucionales y será publicado en lugares relevantes de la institución, estará disponible para las partes interesadas y será revisada periódicamente de conformidad con lo dispuesto en la normativa legal vigente”.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 6 de 19	

MARCO LEGAL

El marco legal se encuentra detallado en el manual de seguridad, riesgos y procedimiento para el laboratorio de Electromagnetismo el mismo que se encuentra en la Página 28 y 29 del documento.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 7 de 19	

SEÑALIZACIÓN

La señalización se encuentra detallada en el manual de seguridad, riesgos y procedimiento para el laboratorio de Electromagnetismo el mismo que se encuentra en la Página 30 del documento.

PLAN DE SEÑALIZACIÓN PARA UN FACTOR DE RIESGO

Tabla 3-3: Plan de señalización para un factor de riesgo

No.	Factor de Riesgo	Localización
1	Electrocución	Señalización en los enchufes
2	Quemaduras, Golpes, cortaduras	Señalización en un botiquín (Norma INEN 3864-1)
3	Desastres naturales (Terremotos, temblores, incendios, erupciones volcánicas)	Señalización en todo el laboratorio

Elaborado por: Cuadrado, Shakira.2020

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 8 de 19	

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS LABORATORIOS

Para poder entrar a los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo se debe utilizar cierta protección personal como:

Tabla 4.3: Elementos de protección personal para los laboratorios

MANDILES	Impermeables para realizar distintas actividades físicas.
MASCARILLAS	Para polvos, partículas, antiolor y gérmenes.
GUANTES	Específicos para diferentes características físicas (calor, frío).

Elaborado por: Cuadrado, Shakira.2020

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 9 de 19	

CONTROL DEL USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Actividades para el cumplimiento de las normativas del Art. 178, 181 del Decreto 2393.

- Evaluación de las necesidades de equipos de protección personal, a través del montaje de los equipos de los laboratorios de Física Básica y Electromagnetismo.
- Listado de equipos de Protección Personal.
- Adquisición de EPP: gafas protectoras, guantes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 10 de 19	

PLAN DE CAPACITACIÓN

Las actividades para el cumplimiento de la capacitación de los usuarios en el laboratorio de Electromagnetismo son las siguientes:

- Diseño del programa de capacitación.
- Selección del área donde se va a capacitar: riegos físicos y mecánicos.
- Asignación de facilitadores para la capacitación.
- Adecuación del lugar donde se realizará la charla.
- Comunicado a los usuarios del día y hora de la charla.
- Ejecución de la capacitación.
- Evaluación de la capacitación.

Beneficiarios: Usuarios que asisten a al laboratorio de Electromagnetismo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 11 de 19	

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD

Propósito: Evitar accidentes de trabajo, y así poder organizar acciones correctivas y preventivas en el Laboratorio.

Alcance: Este documento se aplicará para las actividades que se realicen en el laboratorio de Electromagnetismo.

Responsables: Técnico docente del laboratorio.

Desarrollo: El procedimiento a realizar es el siguiente:

1. Se debe verificar el registro de estadística de accidentes para tener una mayor visión sobre los accidentes que se han presentado con frecuencia.
2. Monitoreo de las zonas de riesgo donde se haya producido mayor cantidad de accidentes.
3. Se debe inspeccionar los equipos para saber si estos se encuentran en buen estado esto se lo debe ver en la hoja de seguridad y en el check list.
4. El registro de inspección debe ser entregado al técnico docente del laboratorio de Electromagnetismo, el cual deberá tomar acciones preventivas en caso de que sea necesario.

Recursos: Materiales de oficina, equipos de protección y hoja de registro de accidentes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 12 de 19	

Registros: Se cuenta con lo siguiente:

1. Registro de accidentes.
2. Check List.
3. Hoja de seguridad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 13 de 19	

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Propósito: Descubrir las causas que provocan los accidente, para así evitarlas y poder conocer las causas que los provocó.

Alcance: Este documento se aplicará para las actividades que se realizan en el laboratorio.

Responsables: Técnico Docente del Laboratorio.

Desarrollo: El procedimiento para la investigación de accidentes es:

1. Determinación de quién es la persona accidentada, se debe incluir los datos personales como la edad, sexo semestre y oficio, e investigar quién era el usuario responsable al momento del accidente.
2. Determinación del lugar donde ocurrió el accidente, con detalle explícito que indique el área sección y lugar.
3. Determinación de cuándo ocurrió el accidente, referenciando la fecha, hora y la actividad que realizaba el usuario al momento del accidente.
4. Determinación de cómo ocurrió el accidente, investigando como fue que el usuario hizo contacto con el área donde se accidentó.

Recursos: Materiales de oficina, equipos de protección y registro de accidentes.

Registros:

1. Registro para la investigación de accidentes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 14 de 19	

PROCEDIMIENTOS PARA EQUIPOS DEL LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA

OSCILADOR ARMÓNICO



Figura 3-3: Oscilador Armónico
Fuente: LEYBOLD.2020

PRINCIPIO

Las oscilaciones armónicas de un péndulo de resorte se registran en función del tiempo utilizando el transductor de movimiento y el sistema CASSY de registro de valores medidos asistido por computadora. En la evaluación, las cantidades de oscilación ruta x , velocidad v y aceleración a se comparan en la pantalla. Estos se pueden mostrar como funciones del tiempo t o como un diagrama de fase.

El experimento registra y evalúa las oscilaciones de un péndulo de resorte para varias masas suspendidas m . Se verifica la relación para el período de oscilación. (LEYBOLD 2013)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 15 de 19	

PROCEDIMIENTO

- Si es necesario, cambie el intervalo de tiempo en los Parámetros de medición (Ventana → Mostrar parámetros de medición).
- Un intervalo más corto permite valores más medidos y un diagrama $s(t)$ y $v(s)$ más suave, mientras que un intervalo más largo genera menos valores medidos y menos dispersión en $a(t)$.
- Es posible que deba invertir el signo de la medición de ruta ($s \leftrightarrow -s$ en Configuración sA1).
- Defina el punto cero en la posición de equilibrio del péndulo ($\rightarrow 0 \leftarrow$ en Configuración sA1)
- Desvíe el péndulo aprox. 10 cm y sosténgalo allí con el imán de sujeción.
- Inicie la medición con y deténgala cuando finalice el experimento.
- Siempre verifique que el punto cero del camino esté en la posición de equilibrio antes de repetir el experimento. (LEYBOLD 2013)

MATERIALES

Nº	MATERIAL
1	Sensor-CASSY
2	CASSY Lab 2
3	Caja de BMW
4	Elemento sensor de movimiento
5	Temporizador S
6	Barrera combinada de luz
7	Rueda de radios combinada
8	Cable multipolar, 6 polos
9	Muelle helicoidal, 3 N / m
10	Juego de pesas, 50 g
11	Sosteniendo el imán
12	Base de soporte, en forma de V, 28 cm.
13	Varilla de soporte, 25 cm.
14	Varilla de soporte, 150 cm.
15	Abrazadera múltiple Leybold
16	Abrazadera con gancho
17	Sedal de pesca, 10 m
18	Par de cables, 100 cm, rojo y azul
19	PC con Windows XP / Vista / 7/8

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 16 de 19

LISTA DE VERIFICACIÓN

- **Existencia de señalización**

Existen señales de seguridad.

- **Uso de equipos de protección personal**

Cumple con el uso de mandil.

- **Existencia de documentos y registros**

Cumplen con las guías de prácticas.

No cumple con los manuales de procedimiento.

- **Evaluación de riesgos**

Cumplen con una iluminación al 100 %.

- **Protección de instrumentos**

Existe un regulador de voltaje.

- **Existencia de hojas de seguridad**

Si cumplen con la existencia de hojas de seguridad del equipo oscilador armónico.

- **Ficha de capacitación**

Cumplen con capacitaciones acerca de la seguridad, los riegos y procedimientos.

- **Formación de seguridad y riesgos.**

Si cumple con formaciones acerca de la seguridad y los riesgos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------



	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 17 de 19	

HOJA DE SEGURIDAD	
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL OBLIGATORIO	
() Mandil	
Otros:.....	
EFFECTOS AL ESTAR EN CONTACTO CON EL EQUIPO	
Biológicos: No produce riesgos biológicos	Físicos: No produce riesgos físicos
RIESGOS ASOCIADOS	
No existe riesgos asociados	
DATOS DEL EQUIPO	
CÓGIDO: P1521	
MARCA: LEYBOLD	

Elaborado por: Cuadrado, Shakira.2020

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS	
	ESPOCH	
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 18 de 19

FRECUENCIA CLASIFICADA POR TIPOS DE ACCIDENTES

TIPOS DE ACCIDENTES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TOTAL		

Elaborado por: Cuadrado, Shakira.2020

ESTADÍSTICA DE CONTRATIEMPOS

ESTE LABORATORIO TIENE

DÍAS SIN CONTRATIEMPOS

DÍAS SIN DAÑOS EN LOS EQUIPOS

Nº DE CONTRATIEMPOS EN EL SEMESTRE:

Nº DE DAÑOS EN LOS EQUIPOS EN EL SEMESTRE:

RESPONSABLE:

FIRMA:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

	MANUAL DE SEGURIDAD, RIEGOS Y PROCEDIMIENTOS		
	ESPOCH		
Área: Laboratorios de Física Básica	Elaborado por: Shakira Cuadrado	Pág. 19 de 19	

REGISTRO PARA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

1- ANTECEDENTES DEL ACCIDENTE										
Apellido Paterno:					Apellido Materno:					
Nombres:										
Profesión/Oficio:			Docente Responsable:			Edad:		Sexo	F	M
Semestre:			Fecha Accidente					Hora Accidente		
Materia:					Área:					
Lugar específico del Accidente:										
Equipo utilizado en ese momento:										
Práctica que el usuario realizaba al momento del accidente:										
2- DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE										
Actividad realizada:										
(Labor que se estaba realizando al momento del accidente)										
Evento:										
(Tipo de accidente, ejemplo: caída, golpe, contacto eléctrico)										
Consecuencia y parte del cuerpo lesionada:										
(Tipo de lesión, herida, golpe, quemadura)										
3- ANÁLISIS DE PELIGROS Y CAUSA DEL ACCIDENTE										
Acción Insegura (Qué hizo o dejó de hacer el usuario, u otra persona que contribuyó directamente al accidente)					Condición Insegura (Qué cosa en el ambiente, herramientas, estructuras, protecciones contribuyó al accidente)					
Causas (Explicación del origen de los peligros descritos)										

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

CONCLUSIONES

Luego de verificar la investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Es de vital importancia tener conocimiento de todos los equipos de los Laboratorios tanto de Electromagnetismo como Física Básica que conforman la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Con cada una de las prácticas realizadas como la del Generador de Van Der Graaf, como el equipo de dilatación térmica de sólidos y líquidos, el equipo de inhibición de enzimas, se ha facilitado el entendimiento de cada uno de los mismos, ya mencionados que existen en los laboratorios.
- Se identifica los riesgos y precauciones que deben tomar en cuenta los usuarios antes de realizar cada una de las prácticas en los laboratorios.
- Una vez realizada la investigación, se desarrolló los manuales de seguridad, riesgos y procedimientos los mismos que deberán ser implementados para los laboratorios de la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Se implementó señalética de tipo preventiva, obligatoria y de salvamiento en base a la norma INEN 3864-1.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener dicho conocimiento de todos los equipos de los laboratorios que conforman la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Al ejecutar cada una de las prácticas nos permite conocer los riesgos y precauciones al momento de realizar cada una de las mismas de los laboratorios de la Escuela.
- Se estimula a los usuarios que utilizan los equipos dar uso del manual de seguridad, riesgos y procedimientos antes de cualquier práctica para evitar accidentes en los laboratorios.

GLOSARIO

NTE INEN-ISO: La normalización, según la definición de ISO, es la “actividad de establecer, frente a problemas reales o potenciales, disposiciones para uso común y repetido, encaminadas a la obtención del grado óptimo de orden en un contexto dado”. (INEN 2016)

SEGURIDAD: La seguridad es un estado en el cual los peligros y las condiciones que pueden provocar daños de tipo físico, psicológico o material son controlados para preservar la salud y el bienestar de los individuos y de la comunidad. Es una fuente indispensable de la vida cotidiana, que permite al individuo y a la comunidad realizar sus aspiraciones. (INSPQ 2020)

RIESGOS LABORALES: Este es todo aquél peligro de trabajo que cualquier persona puede sufrir dentro de su ambiente laboral, debido a las tareas inherentes a las actividades dentro de su espacio ocupacional. («¿Qué es Riesgo? » Su Definición y Significado [2020]» 2020)

PELIGRO: un peligro es una fuente, situación o acto con potencial para causar daño humano, deterioro de la salud, daños físicos o una combinación de estos. (ISOTOOLS 2018)

BIBLIOGRAFÍA

BELLOVÍ, M.B., 2001. Centro nacional de condiciones de trabajo. , pp. 7.

Cuadernillo_completo_de_practicas_lab_de_electromagnetismo_i_semestre_2016.pdf [en línea], 2016. S.l.: s.n. [Consulta: 3 diciembre 2019]. Disponible en: http://www.fisica.ru/2017/dfmg/teacher/archivos_lab/cuadernillo_completo_de_practicas_lab_de_electromagnetismo_i_semestre_2016.pdf.

Decreto-ejecutivo2393.pdf [en línea], [sin fecha]. S.l.: s.n. [Consulta: 26 febrero 2020]. Disponible en: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/decreto-ejecutivo2393.pdf>.

DELGADO, V. Y ISRAEL, A., 2015. Elaboración de un manual de procedimientos de seguridad e higiene del trabajo para el control de los factores de riesgo de las actividades de construcción de obras civiles en la empresa faga de la ciudad de guayaquil. [en línea], [Consulta: 8 julio 2019]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10260>.

FEBRES CALDERÓN, C.A. Y REYES GRANDA, P.D., 2017. Elaboración de manuales de seguridad para los laboratorios de ingeniería mecánica automotriz. [en línea], [Consulta: 8 julio 2019]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14931>.

IN-3-NORMA-TECNICA-NTN-INEN-ISO-3864-12013.Símbolos-gráficos-colores-de-seguridad-y-señales-de-seguridad.pdf [en línea], [sin fecha]. S.l.: s.n. [Consulta: 2 febrero 2020]. Disponible en: <https://www.aguaquito.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/in-3-norma-tecnica-ntn-inen-iso-3864-12013-s%c3%84mbolos-gr%c3%81ficos-colores-de-seguridad-y-se%c3%91ales-de-seguridad.pdf>.

INEN, 2016. NORMALIZACIÓN INEN: ¿Qué es la normalización? [en línea]. [Consulta: 19 julio 2020]. Disponible en: <http://inennormalizacion.blogspot.com/2016/06/que-es-la-normalizacion.html>.

INSPQ, 2020. Definición del concepto de seguridad. INSPQ [en línea]. [Consulta: 19 julio 2020]. Disponible en: <https://www.inspq.qc.ca/es/centro-collaborador-oms-de-quebec-para-la-promocion-de-la-seguridad-y-prevencion-de-traumatismos/definicion-del-concepto-de-seguridad>.

ISOTOOLS, 2018. Norma iso 45001: ¿Qué diferencias existen entre los peligros y riesgos? [en línea]. [Consulta: 19 julio 2020]. Disponible en: <https://www.isotools.org/2018/07/26/norma-iso-45001-diferencias-entre-peligros-y-riesgos/>.

LABORATORIO DE FISICA. *Prezi.com* [en línea], 2017. [Consulta: 3 diciembre 2019]. Disponible en: <https://prezi.com/jvhh6g9cr8qg/laboratorio-de-fisica/>.

LEYBOLD, 2013. Oscillations of a spring pendulum and determination of oscillation period as a function of the oscillating mass - measuring with cassy - oscillations of a spring pendulum and determination of oscillation period as a function of the oscillating mass - measuring with cassy - harmonic oscillations - oscillations - mechanics - physics experiments - physics. *Leybold* [en línea]. [Consulta: 11 febrero 2020]. Disponible en: <https://www.leybold-shop.com/physics/physics-experiments/mechanics/oscillations/harmonic-oscillations/oscillations-of-a-spring-pendulum-and-determination-of-oscillation-period-as-a-function-of-the-oscillating-mass-measuring-with-cassy/vp1-5-2-1.html>.

MANO, E.D., 2015. Higiene industrial. Ergonomía y psicología aplicada. □ Manipulación manual de cargas. □ Postura de trabajo. Documentación recomendada. , pp. 38.

PÉREZ, M. Y CRISTIAN, D., 2014. Diseño e implementación de un manual de operación y mantenimiento para los laboratorios de electrotecnia, electrónica, máquinas eléctricas y vibraciones, de la facultad de mecánica. [en línea], [Consulta: 8 julio 2019]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3142>.

PHYWE, 2019. Van-de-graaff-generator-230v-50hz. *PHYWE* [en línea]. [Consulta: 6 febrero 2020]. Disponible en: <https://www.phywe.com/en/van-de-graaff-generator-230v-50hz.html#tabs4>.

PULECIO, B.R.H. Y QUIMÍ, M.S.B., 2016. Carrera de ingeniería química. , pp. 158.

¿Qué es riesgo? » su definición y significado [2020]. [en línea], 2020. [Consulta: 19 julio 2020]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/riesgo/>.

RODRÍGUEZ, A., 2005. Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. , pp. 8.

SICE - comunidad andina - decisión 584. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 noviembre 2020]. Disponible en: <http://www.sice.oas.org/trade/junac/decisiones/dec584s.asp>.

ANEXOS

ANEXO A: CHEK LIST PARA EL LABORATORIO DE ELECTROMAGNETISMO

DESCRIPCIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
Existencia de señalización			
Señales de seguridad			
Señales de precaución			
Uso de equipos de protección personal			
Mandil			
Gafas Protectoras			
Existencia de documentos y registros			
Guías de las prácticas			
Manuales de procedimiento			
Evaluación de riesgos			
Iluminación			
Evaluación de riesgos mecánicos			
Protección de instrumentos			
Regulador de voltaje			
Existencia de hojas de seguridad			
Generador de van der Graaf			
Ficha de Capacitación			
Capacitación de seguridad, riesgos y procedimientos			
Formación y educación en seguridad y riesgos			
Formación en seguridad y riesgos			

ANEXO B: CHEK LIST PARA EL LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA

DESCRIPCIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
Existencia de señalización			
Señales de seguridad			
Señales de precaución			
Uso de equipos de protección personal			
Mandil			
Existencia de documentos y registros			
Guías de las prácticas			
Manuales de procedimiento			
Evaluación de riesgos			
Iluminación			
Evaluación de riesgos mecánicos			
Protección de instrumentos			
Regulador de voltaje			
Existencia de hojas de seguridad			
Oscilador Armónico			
Ficha de Capacitación			
Capacitación de seguridad, riesgos y procedimientos			
Formación y educación en seguridad y riesgos			
Formación en seguridad y riesgos			

ANEXO C: POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, declara su compromiso de impulsar el desarrollo de las actividades académicas, científicas, económicas y administrativas, de salvaguardar la integridad física, mental y social de la comunidad politécnica, proporcionando un ambiente de trabajo seguro y saludable, cumpliendo con lo establecido en las normativas vigentes de prevención en seguridad y salud ocupacional.

Por tal razón: *“La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Institución Educativa, dedicada a la actividad de Enseñanza Superior, comprometida con la Seguridad y Salud de sus servidores y trabajadores institucionales, asigna los recursos humanos, económicos, técnicos y tecnológicos necesarios para la prevención, control y mitigación de los accidentes, enfermedades y riesgos ocupacionales. Para tales fines, cumple y hace cumplir la normativa legal vigente aplicable en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, desarrollando la mejora continua de su sistema de gestión que permita un óptimo ambiente laboral para el pleno ejercicio de las labores encomendadas a sus servidores y trabajadores institucionales, así como el cumplimiento de las obligaciones en materia de Seguridad y Salud Ocupacional por parte de los proveedores de bienes y servicios. Esta política será documentada, implementada, mantenida y socializada a todos los servidores y trabajadores institucionales y será publicado en lugares relevantes de la institución, estará disponible para las partes interesadas y será revisada periódicamente de conformidad con lo dispuesto en la normativa legal vigente”.*


Ing. Byron Vaca Barahona, Ph.D
RECTOR

Referencias:

DECISIÓN 584 DE LA COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES.
INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CAPITULO III.
ISO 45001:2018 LITERAL 5.2.



ANEXO D: ENCUESTA PARA LOS ESTUDIANTES QUE INGRESAN AL LABORATORIO DE ELECTROMAGNETISMO

1. ¿Conoce usted que el equipo de Dilatación Térmica que se encuentra en el laboratorio de Electromagnetismo le puede causar quemaduras?

SI

NO

2. ¿Sabía usted que el equipo sobre ley de los gases que se encuentra en el laboratorio de Electromagnetismo le puede causar algún daño como quemaduras?

SI

NO

3. A observado si en el laboratorio de Electromagnetismo existe una señalética sobre riesgo eléctrico.



SI

NO

4. Usted ha examinado si en el Laboratorio de Electromagnetismo existen señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110 V o 220V.

SI

NO

5. ¿Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Electromagnetismo se debe utilizar el mandil?

SI

NO

ANEXO E: ENCUESTA PARA LOS ESTUDIANTES QUE INGRESAN AL LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA

- 1. A observado si en el laboratorio de Física Básica existe una señalética sobre peligro en general.**



SI NO

- 2. Usted ha examinado si en el Laboratorio de Física Básica existen señales de seguridad en los tomacorrientes sobre si la corriente es de 110 V o 220V.**

SI NO

- 3. ¿Sabe usted que al ingresar al laboratorio de Física Básica se debe utilizar el mandil?**

SI NO

- 4. Usted ha observado si en el laboratorio de Física Básica existe un Botiquín para primeros auxilios.**

SI NO

ANEXO F: EQUIPOS DEL LABORATORIO



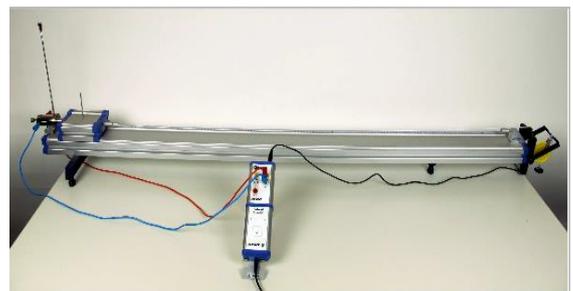
EQUIPO PARA DEMOSTRACIÓN DE CAMPOS Y POTENCIALES ELÉCTRICOS EN EL CONDENSADOR DE PLACA



EQUIPO PARA DEMOSTRAR CAMPOS Y POTENCIALES DE COULOMB



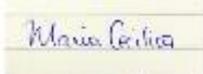
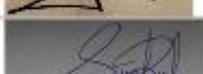
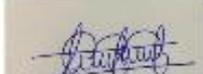
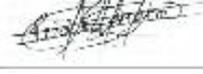
EQUIPO DE INHIBICIÓN DE ENZIMAS (ENVENENAMIENTO DE ENZIMAS)



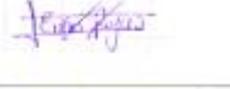
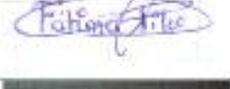
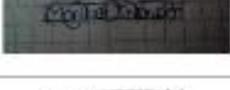
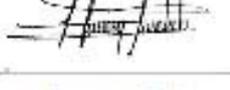
EQUIPO PARA DEMOSTRACIÓN SEGUNDA LEY DE NEWTON CON BANCO DE AIRE

ANEXO G: CAPACITACIÓN A LOS ESTUDIANTES DE ELECTROMAGNETISMO

LISTADO DE ASISTENCIA A LA CAPACITACIÓN DEL LABORATORIO DE ELECTROMAGNETISMO

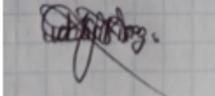
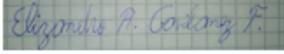
Nº	Nombre del Estudiante	Código	Firma Escaneada
1	JORDY MANUEL CASTILLO	437	
2	KAREN NICOLE LLANGARÍ VILLACRES	492	
3	MARIA CECILIA CALDERON PALMA	452	
4	MARIA JOSE YANEZ BURBANO	504	
5	MARITZA SOLEDAD VEGA RAMIREZ	395	
6	MARIU ALEXANDRA CHIMBO SILVA	479	
7	MAYRA ESTEFANIA VENEGAS RUIZ	381	
8	PRICILA GUADALUPE HERRERA FIGUEROA	487	
9	VICTOR STALYN ARMIJOS VANEGA	566	
10	ANDREA PAOLA BARROSO	289	

Curso dictado por la Srita. Shakira Cuadrado a estudiantes de Física 3 de la Carrera de Química (Facultad de Ciencias – ESPOCH). Fecha: 2020 – 07 – 13.

11	ANDREA SOL	500	
12	CHRISTIAN ALEXANDER ASTUDILLO TOBAR	461	
13	DIANA CAROLINA ROMERO AMBI	380	
14	ERIKA LISBETH ROJAS GUERRERO	495	
15	FATIMA JOHANNA PILCO PILCO	377	
16	GEOVANNA MARIBEL JUMBO NARVAEZ	288	
17	HENNY GABRIELA GUALOTO VILLAFUERTE	483	
18	JENIFFER VERÓNICA VEGA DÍAZ	502	

**LISTA DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN DEL LABORATORIO DE
ELECTROMAGNETISMO**

+

Nº	Nombre del Estudiante	Código	Firma Escaneada
1	<u>Kelin Adrian Pinza Gualpa</u>	87	
2	Emily <u>Sarai</u> Altamirano Constante	92	
3	<u>Elizandro Renan Gaviláñez Falconez</u>	85	
4	Daniela Fernanda Barrionuevo <u>Carmilema</u>	93	
5	Viviana Araceli Flores <u>Guananga</u>	78	
6	Christian Xavier <u>Barzallo Rojas</u>	79	
7	Daniel Fernando García <u>Bermeo</u>	72	

ANEXO H: CAPACITACIÓN A LOS ESTUDIANTES DEL LABORATORIO DE FÍSICA

LISTADO DE ASISTENCIA A LA CAPACITACIÓN DEL LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA						
A	B	C	D	E	F	
ID	Hora de inicio	Hora de finalización	Correo electrónico	Nombre	Asistencial 16-07-2020 1Af	
15	7/16/20 10:15:56	7/16/20 10:01:56	catherine.lopez@epoch.edu.ec	CATHERINE JOHANNA LOPEZ BALLAGAN	INICIO	
9	7/16/20 10:32:25	7/16/20 10:02:25	jerson.martinez@epoch.edu.ec	JERSON MARINO MARTINEZ GONZALEZ	INICIO	
17	7/16/20 10:32:26	7/16/20 10:02:26	jenifer.alvarado@epoch.edu.ec	JENIFER CORAL ALVARADO BARAHONA	INICIO	
5	7/16/20 10:32:46	7/16/20 10:02:46	josel.morales@epoch.edu.ec	JOSE LUIS MORALES CAIZA	INICIO	
1	7/16/20 10:02:48	7/16/20 10:02:48	jina.japon@epoch.edu.ec	JINA ABIGAIL JAPON BECERRA	INICIO	
2	7/16/20 10:02:52	7/16/20 10:02:52	noemi.maila@epoch.edu.ec	NOEMI RUTH MAILA CONFORME	INICIO	
3	7/16/20 10:02:57	7/16/20 10:02:57	lisette.lopez@epoch.edu.ec	LISSETTE KATHERINE LOPEZ SANCHEZ	INICIO	
16	7/16/20 10:22:58	7/16/20 10:02:58	jorge.paguay@epoch.edu.ec	JORGE GEOVANNY PAGUAY PAGUAY	INICIO	
4	7/16/20 10:03:05	7/16/20 10:03:05	isaac.chisaguano@epoch.edu.ec	ISAAC DANIEL CHISAGUANO CHICAIZA	INICIO	
6	7/16/20 10:03:09	7/16/20 10:03:09	joselyn.caguana@epoch.edu.ec	JOSELYN DOMENICA CAGUANA PEREZ	INICIO	
7	7/16/20 10:03:36	7/16/20 10:03:36	alex.cabezas@epoch.edu.ec	ALEX PAUL CABEZAS SALAS	INICIO	
8	7/16/20 10:03:46	7/16/20 10:03:46	virginia.haro@epoch.edu.ec	VIRGINIA INGRID HARO CHAFLA	INICIO	
18	7/16/20 10:33:54	7/16/20 10:03:54	wladimir.lemma@epoch.edu.ec	WASHINGTON WLADIMIR LEMA BRAVO	INICIO	
10	7/16/20 10:04:17	7/16/20 10:04:17	nayely.trujillo@epoch.edu.ec	NAYELY MONSERATH TRUJILLO VALLEJO	INICIO	
11	7/16/20 10:04:19	7/16/20 10:04:19	flor.cuji@epoch.edu.ec	FLOR JANETH CUJI AGUALSACA	INICIO	
12	7/16/20 10:04:26	7/16/20 10:04:26	braulio.jaramillo@epoch.edu.ec	BRAULIO DAVID JARAMILLO ARCE	INICIO	
13	7/16/20 10:04:57	7/16/20 10:04:57	washington.prieto@epoch.edu.ec	WASHINGTON SEBASTIAN PRIETO CHAPALBA	INICIO	
14	7/16/20 10:09:22	7/16/20 10:09:22	roberto.badillo@epoch.edu.ec	ROBERTO ANTONIO BADILLO VIVANCO	INICIO	
7	7/17/20 14:24:40	7/17/20 10:04:40	adonis.freire@epoch.edu.ec	ADONIS JOSEPH FREIRE MIRANDA	INICIO	

ANEXO F: SEÑALÉTICAS Y BOTIQUÍN





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA EL
APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN**



**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y**

BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 05 / 11 /2020

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Shakira Belén Cuadrado Solís
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Biofísica
Título a optar: Biofísica
f. Analista de Biblioteca responsable: Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.



Firmado electrónicamente por:
**LUIS ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**



0324-DBRAI-UPT-2020