

|                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  <p>PONTIFICIA<br/>UNIVERSIDAD<br/>CATÓLICA<br/>DE CHILE</p> | <p><b>NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO<br/>DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b></p> | <p>Página 1 de 7<br/>Versión: 02<br/>Fecha: 02-10-2015</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

## **I. OBJETIVO**

Establecer los procedimientos a seguir de forma clara y ordenada para minimizar los posibles factores de riesgos causados por desconocimiento de lo que se está haciendo, por acciones inseguras por parte de los alumnos y por condiciones inseguras en los laboratorios.

## **II. ALCANCE**

El presente documento es aplicable a todas las Facultades/Unidades que pertenecen a la Universidad y que tengan laboratorios relacionados con el desarrollo de actividades docentes o investigación.

## **III. RESPONSABILIDAD**

### ***DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO***

- Será el responsable de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad laboral, facilitar la adquisición de implementos que permitan un trabajo seguro y que la planta física de los laboratorios sea adecuada para estos fines.

### ***DOCENTE***

- Es el responsable de velar por el cumplimiento por parte de los alumnos de las medidas de seguridad al interior de los laboratorios, cada vez que dicte alguna cátedra o realice una práctica de laboratorio.
- Debe conocer las normas de seguridad para los laboratorios.
- Dar las indicaciones básicas a los alumnos sobre los riesgos a los cuales están expuestos y cuáles son las medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes.
- Exigir a los alumnos el uso de los elementos de protección personal requeridos para las prácticas de laboratorio.
- Crear los procedimientos de trabajo para los procesos que implican riesgo alto de accidente o en caso de adquirir alguna maquinaria, equipo o herramienta nueva.

### ***ENCARGADO DE LABORATORIO***

- Debe conocer las normas de seguridad y mantener actualizado el documento en caso de adquisición de nuevas máquinas, equipos o herramientas que generen riesgos potenciales de accidentes para el usuario.
- Dar y exigir cumplimiento a las medidas de seguridad en su respectiva área.
- Capacitar a los funcionarios a su cargo en las medidas de seguridad que debe cumplir el laboratorio.
- Realizar un control periódico respecto al cumplimiento de las medidas de seguridad e implementar las acciones correctivas en caso de existir riesgo de accidentes.
- Informar al Docente a cargo sobre los requerimientos de seguridad que se deben seguir en caso de equipos, máquinas que generan riesgo para la salud del usuario.
- Mantener en buenas condiciones el material didáctico para las experiencias.
- Mantener en buenas condiciones de seguridad toda la implementación necesaria para contener una emergencia. (extintores; redes húmedas y secas; botiquín de primeros auxilios; otros).

|                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  <p>PONTIFICIA<br/>UNIVERSIDAD<br/>CATÓLICA<br/>DE CHILE</p> | <p><b>NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO<br/>DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b></p> | <p>Página 2 de 7<br/>Versión: 02<br/>Fecha: 02-10-2015</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

- En caso de ocurrir algún accidente, será responsable de avisar en forma inmediata al Docente y llamar al anexo 5000.
- Será responsable de atender las visitas del Depto. Prevención de Riesgos y realizar las medidas correctivas en caso de que éste emita un informe.
- En caso de ocurrir un incendio, será responsable de dirigir a los alumnos o usuarios por las salidas de emergencia a los puntos de reunión previamente establecidos.
- El jefe o encargado de laboratorio puede delegar algunas de estas funciones en quien estime conveniente.

#### **USUARIOS (Alumnos, profesionales, técnicos y administrativos)**

- Los usuarios serán responsables de cumplir con las normas de seguridad para los laboratorios, previniendo la exposición innecesaria a riesgos de accidentes.
- Es responsabilidad de cada estudiante mantener el cuidado y aseo de los instrumentos, herramientas e instalaciones.

#### **Nota:**

El no mantenimiento del equipo potencialmente peligroso o no cumplimiento de las normas de seguridad presentadas a continuación puede terminar en la suspensión y reprogramación de las actividades del laboratorio.

Los principales aspectos que incluyen estas normas de seguridad son los siguientes:

- I. Normas Generales.
- II. Uso de Herramientas
- III. Procedimiento ante una Emergencia.

#### **I. NORMAS GENERALES**

Estas normas generales no están asociadas a ningún riesgo en particular y buscan el promover una actitud preventiva y de auto cuidado frente a las diferentes experiencias de laboratorio.

1. Los laboratorios del Departamento de Ingeniería Eléctrica deben permanecer ordenados y limpios en todo momento. Todos los laboratorios deben tener las vías de evacuación despejadas, que permitan una evacuación expedita.
2. Cualquier accidente, por menor que parezca, debe ser informado de inmediato al profesor, Jefe o Técnico de Laboratorio quien constatará lesiones de los afectados e informará cómo proceder.
3. Cualquier daño experimentado por los instrumentos o herramientas, por menor que parezca, debe ser informado de inmediato al Jefe o Técnico de Laboratorio quien evaluará las condiciones de seguridad y funcionalidad del dispositivo afectado.
4. Antes de comenzar a trabajar en el laboratorio, los estudiantes deben conocer los detalles de los experimentos y ensayos que realizarán tales como: procedimientos, materiales y herramientas a utilizar y los riesgos específicos asociados.
5. Durante la sesión de laboratorio, no se permitirá el uso de sandalias o andar descalzo en los laboratorios.

|                                                                                                                                               |                                                                                            |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  <p>PONTIFICIA<br/>UNIVERSIDAD<br/>CATÓLICA<br/>DE CHILE</p> | <p><b>NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO</b></p> <p><b>DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b></p> | <p>Página 3 de 7<br/>Versión: 02<br/>Fecha: 02-10-2015</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

6. No se permitirá vestir prendas de ropa con lazos que cuelguen o mangas anchas, corbatas o bufandas que se puedan presentar riesgos de ser atrapadas por maquinaria en funcionamiento o llamas.
7. El pelo largo se debe llevar siempre recogido durante las sesiones de laboratorio.
8. No se permitirá el uso de cadenas, anillos o pulseras durante la sesión de laboratorio.
9. Los objetos personales como bolsos o prendas de vestir deberán dejarse fuera del área de trabajo
10. Cuando la sesión de laboratorio implique riesgo de salpicadura u objetos proyectados, los estudiantes deberán utilizar antiparras o anteojos adecuados de seguridad.
11. Cuando la sesión de laboratorio implique manipulación de elementos a temperaturas extremas, los estudiantes deberán utilizar guantes con protección térmica.
12. Durante la sesión de laboratorio se mantendrá sólo el material requerido para dicha sesión sobre la mesa de trabajo. Todos los otros elementos, herramientas y materiales deben permanecer almacenados.
13. Se deberá colocar el material o instrumentos requeridos para la sesión alejados de los bordes de las mesas.
14. Está prohibido el fumar, beber o comer dentro del recinto de los laboratorios.
15. Está prohibido correr dentro de los laboratorios.
16. El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar donde no se permiten descuidos o bromas.
17. Se deberá tener siempre presente los posibles peligros asociados al trabajo con materiales peligrosos estos serán indicados en las guías de laboratorio y/o informados por el Jefe o Técnico de Laboratorio.
18. Los estudiantes no podrán estar presentes en el laboratorio sin la presencia del Técnico del Laboratorio.
19. Los estudiantes no podrán operar equipos por si solos. El Jefe o Técnico de Laboratorio y los ayudantes del curso son los únicos autorizados para operar equipos.
20. Los estudiantes sólo podrán operar herramientas previa demostración de uso seguro por parte del Jefe o Técnico de Laboratorio.
21. Colocar los residuos y desechos en los lugares destinados a tal fin.
22. Nunca debe manipularse el interior de un aparato eléctrico que esté conectado a la corriente. Después de haber manipulado un aparato eléctrico, y antes de volverlo a conectar a la red, hay que revisar el trabajo realizado, prestando especial atención a las conexiones de los distintos conductores.
23. Nunca deben manipularse los aparatos y mecanismos eléctricos con las manos, los pies o cualquier otra parte del cuerpo mojada.
24. No deben acercarse los cables conductores de una instalación o de un aparato eléctrico a una fuente de calor, como una estufa, cautín o un horno. El calor podría quemar o fundir el aislante con peligro de producir un cortocircuito.
25. No debe conectarse más de un aparato por enchufe. Si lo hacemos, el enchufe se calentará más de lo debido y puede llegar a fundirse el plástico de su carcasa, con lo que se provocaría un cortocircuito o incluso un incendio.
26. Las instalaciones eléctricas y en general cualquier aparato deben ser reparado por personal autorizado.
27. No se debe energizar sin antes haber tenido una previa supervisión del profesor o del encargado del laboratorio.
28. No se debe sentar ni recostar sobre las mesas de trabajo del laboratorio.

|                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  <p>PONTIFICIA<br/>UNIVERSIDAD<br/>CATÓLICA<br/>DE CHILE</p> | <p><b>NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO<br/>DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b></p> | <p>Página 4 de 7<br/>Versión: 02<br/>Fecha: 02-10-2015</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

## II. USO DE HERRAMIENTAS

Algunas de las experiencias de los laboratorios pueden involucrar trabajo con herramientas o instrumentos eléctricos que pueden causar accidentes si no son utilizados correctamente. Toda la información de prevención de riesgos respecto a la sesión en particular será suministrada por el encargado de laboratorio (profesor, el ayudante de curso o el Jefe o Técnico de Laboratorio). No obstante, las siguientes normas deben ser observadas en adición a las normas generales presentadas anteriormente:

1. Las herramientas deben usarse sólo en los trabajos para los que fueron diseñadas. Estas se deben mantener en buenas condiciones. Antes de usarlas se deben examinar para verificar si pueden ser utilizadas sin peligro. No se han de utilizar herramientas que tengan los mangos flojos o defectuosos.
2. Las herramientas deben ser entregadas de mano en mano, también haga uso de cuerdas y bolsas para subirlas y bajarlas cuando se trabaja en altura.
3. Las herramientas eléctricas deben estar conectadas a tierra. Asegúrese de que la conexión a tierra sea satisfactoria y confiable.
4. Las herramientas eléctricas o neumáticas deben estar dirigidas hacia el suelo cuando no estén siendo utilizadas.
5. Cuando esté usando una herramienta eléctrica, debe asegurarse de que esta ha sido adecuadamente detenida antes de comenzar a utilizarla para una labor diferente.
6. Al operar cualquier herramienta o ejecutar cualquier labor que utilice químicos corrosivos, el usuario debe emplear antiparras si el trabajo reviste algún tipo de riesgo para los ojos.

### Uso de Capacitores

1. Asegúrese de conectar los capacitores a un reóstato antes de ocuparlos. Esta medida previene accidentes debidos a la posible presencia de capacitadores cargados.
2. Antes de conectar los capacitores a un circuito verificar que no se superen los voltajes los nominales.

### Uso de Sistema Motor-Generador

1. Para poder utilizar los grupos motor-generator se requiere una previa aprobación por parte del profesor o el encargado del laboratorio.
2. No se permite realizar conexiones eléctricas sin la autorización del profesor o ayudante.
3. Antes de energizar un motor verifique que los valores de voltaje y corriente no superan los parámetros nominales.
4. No tocar el eje de los motores mientras estos están girando.

### Uso de Osciloscopios

1. Manejar las puntas de las sondas de forma cuidadosa, estas pueden quebrarse.
2. No ocupar el osciloscopio para medir diferenciales de voltaje de forma directa. Para esto mida los voltajes por separado y reste los valores.
3. No utilizar el osciloscopio para medir voltajes por sobre los valores nominales.
4. Si se desea medir voltajes en una máquina, realizar las conexiones eléctricas antes de energizar.

|                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  <p>PONTIFICIA<br/>UNIVERSIDAD<br/>CATÓLICA<br/>DE CHILE</p> | <p><b>NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO<br/>DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b></p> | <p>Página 5 de 7<br/>Versión: 02<br/>Fecha: 02-10-2015</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

### **Uso de Multímetros**

1. No ocupar el multímetro para medir voltajes o corrientes que superen los valores límite del instrumento. Estos valores dependen de la modalidad que esté utilizando (V, A, mA).
2. No hacer uso de la modalidad de amperímetro para medir voltajes. Esto quemará el fusible.
3. Realizar todas las conexiones previamente a energizar las maquinas. Nunca conectar a una maquina en funcionamiento.

### **Uso de Reóstatos**

1. Nunca conecte un reóstato a un circuito energizado.
2. No afirmarse del cuerpo del reóstato en ningún momento. Solo manipular el regulador de resistencia.
3. Antes de conectar a un sistema revisar que el nivel de resistencia no sea lo suficientemente bajo como para provocar un corto circuito.

### **Uso de Autotransformador**

1. No gire la manivela de forma brusca. El no cumplimiento de esta medida puede provocar que se trabe y se rompa.
2. Antes de realizar conexiones siempre verifique con un multímetro que el voltaje de salida del autótrofo sea el mismo que el deseado.
3. No movilizar el autotransformador si este se encuentra conectado a la red.

### **Uso de Jaulas de Resistencia**

1. Luego de un uso prologando evitar tocar el exterior de la jaula. Estas se calientan a altas temperaturas.
2. Tener precaución al cerrar los switch, ya que se generan arcos de corriente.

### **Uso de Transformadores Monofásicos**

1. No se deben sobrepasar sus voltajes nominales por tiempos prolongados.
2. No realizar conexiones que puedan sobrepasar la corriente nominal del transformador.
3. No conectar el transformador de forma inversa. Verificar que no se conecte el lado de baja en donde debiera ir el lado de alta.

### **Uso de Maquina Básica FEEDBACK**

1. Para poder utilizar la maquina básica se requiere una previa aprobación por parte del profesor o el encargado del laboratorio.
2. Se debe tener precaución al momento de ensamble de las maquinas. Estas deben quedar lo suficientemente firmes como para no desarmarse al girar. Algunas de las piezas de ensamblaje son frágiles y se pueden romper si se sobre esfuerzan.
3. No se permiten realizar conexiones eléctricas sin la autorización del profesor o ayudante.
4. Antes de energizar la maquina verifique que los valores de voltaje y corriente no superan los parámetros nominales.

|                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  <p>PONTIFICIA<br/>UNIVERSIDAD<br/>CATÓLICA<br/>DE CHILE</p> | <p><b>NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO<br/>DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b></p> | <p>Página 6 de 7<br/>Versión: 02<br/>Fecha: 02-10-2015</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

5. No acercarse al eje de la maquina mientras esta esta energizada, la maquina básica gira a altas velocidades.

#### Uso de Panel de Control

1. Cuidado de no activar algún switch del panel debido al roce con la ropa.
2. Antes de energizar algún sector del laboratorio, verificar que no haya ninguna maquina mal conectada a la red.
3. No alterne los estados de encendido y apagado del panel varias veces seguidas. Esto puede producir altas de voltaje/corriente en las maquinas.

### III. PROCEDIMIENTO ANTE UNA EMERGENCIA

1. Si ocurre una emergencia tal como: cortes o abrasiones, contusiones, quemaduras o ingestión accidental de algún producto químico, tóxico o peligroso, se deberá proceder:
  - A los accidentados se les proveerán los primeros auxilios de acuerdo al tipo de accidente\*.
  - Se le dará aviso al Jefe administrativo quien solicitará asistencia del Servicio de Vigilancia (anexo 5000), o efectuarán las acciones para que el lesionado sea atendido con prontitud.
2. Si ocurre un Incendio:
  - Se debe mantener la calma. Lo más importante es ponerse a salvo y dar aviso a los demás. Si hay alarma, acciónela. Si no, grite para alertar al resto.
  - Se debe dar aviso inmediato al Servicio de Vigilancia (anexo 5000 / desde celulares 0223545000), informando el lugar y características del siniestro.
  - Se le dará aviso al Jefe administrativo.
  - Si el fuego es pequeño y sabe utilizar un extintor, úselo. Si el fuego es de consideración, no se arriesgue y manteniendo la calma ponga en marcha el plan de evacuación.
  - Si debe evacuar el sector apague los aparatos eléctricos y cierre las válvulas de gas y ventanas.
  - Evacue la zona por la ruta asignada.
  - No corra, camine rápido, cerrando a su paso la mayor cantidad de puertas. No utilice ascensores. Descienda siempre que sea posible.
  - No lleve consigo objetos que pueden entorpecer su salida.
  - Si pudo salir, por ninguna causa vuelva a entrar. Deje que los equipos especializados se encarguen.

#### \*Nota: Primeros auxilios básicos

- **Cortaduras o abrasiones:** Se debe constatar la profundidad de la herida para determinar la prioridad de las acciones a realizar.
  - No trate de extraer objetos largos o profundamente incrustados.
  - Lavar la herida con agua y jabón suave.
  - En caso de una herida leve aplique presión sobre la herida para detener el sangrado. Si en cambio se trata de herida grave, es decir, alguna arteria o vena importante ha sido afectada se debe aplicar un vendado de compresión que disminuya el flujo de sangre a esta área.

|                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  <p>PONTIFICIA<br/>UNIVERSIDAD<br/>CATÓLICA<br/>DE CHILE</p> | <p><b>NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO<br/>DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b></p> | <p>Página 7 de 7<br/>Versión: 02<br/>Fecha: 02-10-2015</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

- Desinfectar el área afectada una vez se ha controlado el sangrado.
- Cubrir la zona afectada con un vendaje que no se pegue.

- **Contusiones:**

- Aplicar hielo o algún tipo de compresa fría sobre el área afectada.
- Si se trata de una contusión en la cabeza, no mueva al afectado. Déjelo en reposo hasta que llegue ayuda especializada. Si es necesario trasladar al afectado, utilice una camilla o alguna base para llevarlo recostado. Evite que el afectado camine en ese estado.

- **Quemaduras:**

- Enfriar la zona comprometida con agua de forma moderada.
- Evite despegar la ropa o cualquier otro elemento que este pegado a la piel.
- No reviente ampollas provocadas por la exposición al fuego. Estas son un mecanismo de defensa del cuerpo ante las infecciones.

- **Ingesta de sustancias tóxicas:**

- Si es posible, identifique el tóxico para acelerar el tratado cuando llegue ayuda especialidad.
- No provoque el vómito en la persona a menos que así lo indique el Centro de Toxicología o un médico.
- Si la persona vomita, despeje las vías respiratorias.
- No intente neutralizar el toxico con jugo de limón, vinagre ni ningún otro tipo de sustancia a menos que así lo indique el personal médico.