

## PROCEDIMIENTOS DEL LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN Y ENSAYOS TERMOELÉCTRICOS TECNOLOGÍA EN ELÉCTRICIDAD

**De los procedimientos a seguir por los Estudiantes Regulares.** Los siguientes son los deberes de los estudiantes regulares que asisten a los laboratorios en calidad de inscritos en asignaturas teórico-prácticas y disponibilidad que demandan equipos o elementos bajo su responsabilidad:

- a) **Solicitar los equipos dentro de las franjas horarias definidas en el procedimiento interno que cada laboratorio ha definido para tal fin, Quince (15) minutos al inicio de cada sesión.**
- b) Diligenciar en su totalidad el formato de solicitud de equipos y anexar el carné actualizado y legible de su representante de grupo de trabajo. **El carné puede ser reemplazado, en caso de robo por el recibo de pago junto con un documento de identidad y copia del denuncia. (validez máxima de 30 días calendarios con respecto a la fecha del denuncia)**
- c) **Verificar la cantidad y el estado de los elementos y/o materiales solicitados que se realizan al inicio de la sesión. Tenga en cuenta que el equipo que se entrega debe ser probado al inicio de la sesión en su totalidad por los estudiantes, para lo cuál tienen diez (10) minutos, después de este tiempo no se aceptan reclamos.**
- d) Responsabilizarse solidariamente del buen uso de los equipos, elementos de trabajo y materiales asignados por el laboratorio o taller.
- e) **Entregar los equipos prestados diez (10) minutos antes de finalizar la sesión**
- f) Realizar actividades estrictamente académicas. Se prohíbe **CONSUMIR ALIMENTOS O BEBIDAS, FUMAR**, emplear elementos como walkman o similares, **PRÁCTICA DE JUEGOS** y de cualquier otra actividad que atente contra el buen estado de los equipo y de las instalaciones. Asumir conductas inapropiadas como **gritos, silbidos, saltos**, etc. En cualquiera de estos casos el estudiante será retirado de las instalaciones o sancionado.
- g) Los estudiantes que se encuentren en estado de embriaguez serán retirados del laboratorio y reportados a decanatura para iniciar el respectivo proceso disciplinario
- h) Realizar la solicitud al coordinador de los laboratorios para autorizar el retiro de equipos en caso de revisiones o reparaciones fuera de las instalaciones de la Facultad, e informar a la Asistencia de Decanatura para que se realice el proceso requerido de notificación a la División de Recursos Físicos de la Universidad.
- i) **Responder a la mayor brevedad, individual y/o colectivamente, por los procesos pertinentes de reparación o reposición de los equipos que sufran averías mientras se encuentren a su cargo, o a causa de acciones de negligencia.**
- j) Retirarse de los espacios de laboratorios cuando no se encuentren cumpliendo con práctica autorizada.
- k) Se prohíbe el uso de las instalaciones del laboratorio de Alta Tensión sin previa autorización, asesoría y/o acompañamiento de un docente.
- l) Se prohíbe el desarrollo de prácticas sin el acompañamiento del personal encargado de dicho laboratorio.

- m) Bajo ninguna circunstancia los estudiantes podrán llevar acabo prácticas sin la presencia mínimo de una persona (docente, laboratorista), esto debido al riesgo de descargas eléctricas por el manejo de **ALTAS TENSIONES**.
- n) En el caso del desarrollo de pruebas de alto riesgo para el personal o los equipos del laboratorio, se deberán llevar a cabo las recomendaciones pertinentes y un seguimiento estricto de las normas a que haya a lugar.

**Parágrafo Artículo #7 del Reglamento Unificado para Laboratorios y Talleres de la Facultad Tecnológica.**

(Según resolución 019 de 2002, Decanatura Facultad Tecnológica)

- I. Los casos de daños cuya reparación o reposición supere los dos salarios mínimos mensuales legales vigentes serán reportados al consejo de Facultad para que se determine las acciones correctivas que se juzguen según sea el caso.
- II. Los casos en los cuales se requiera ejecutar prácticas de alto riesgo para equipos y/o usuarios (energización, uso de químicos especiales, etc.), su realización debe recibir aprobación previa por parte del profesor o los laboratoristas cuando estos últimos sean delegados para ello. Los daños por omisión de esta autorización recaerán solidariamente sobre el grupo de usuarios que hayan solicitado los equipos.
- III. Los usuarios que extravíen documentos como carné estudiantil y/o recibos de pago deberán diligenciar el formato de pérdida de documentos respectivos y entregar copias a todos los laboratorios y dependencias de la Facultad que presten equipos, acompañado con fotocopia del denuncia respectivo. **En caso contrario si llega a ocurrir cualquier tipo de robo este será responsabilidad del estudiante directamente implicado.**

**De las prácticas libres.** La realización de las prácticas libres, son aquellas que realizan los estudiantes regulares de la Facultad sin la supervisión de un docente se rige por las siguientes disposiciones:

- a) Los horarios disponibles para tal fin serán solicitados semanalmente por los estudiantes ante el personal responsable del laboratorio (previa autorización del docente).
- b) Los equipos utilizados en estas prácticas estarán sujetos a los que se encuentren disponibles para dicha sesión, teniéndose como prioridad las clases normales del laboratorio.
- c) Para la asignación de prácticas libres tienen prioridad los estudiantes que hayan quedado cesantes por la ausencia del profesor a cargo de su clase.
- d) Los horarios y requisitos de identificación para el préstamo de equipos se asimilan a los establecidos para los préstamos para sesiones de clase. Los materiales de consumo requeridos deben ser traídos por el practicante.
- e) Los estudiantes que deseen efectuar prácticas para proyectos de grado deben realizar el trámite para ser incluidos en la base de datos (carta de solicitud según formato, firmada por el director de proyecto y dirigida al coordinador de laboratorios con fotocopia del recibo de pago del respectivo semestre).

- f) En caso de pérdida de equipos o elementos propios del laboratorio en ésta franja, se hará responsables a los estudiantes a cargo.

### **De los paz y salvos**

- Para la entrega de paz y salvos se deberá diligenciar la respectiva solicitud, estos serán entregados en los siguientes tres (3) días hábiles.
- El estudiante y/o grupo de trabajo no debe tener ninguna deuda o sanción pendiente, si esto ocurre no se expedirá paz y salvo bajo ninguna circunstancia. Los usuarios deben estar a paz y salvo antes de finalizar semestre.

### **De las sanciones:**

- Los estudiantes que agredan física o verbalmente a sus compañeros, docentes o encargados del laboratorio serán expulsados de las instalaciones del laboratorio y reportados a las respectivas coordinaciones de carrera para la anotación en hoja de vida
- En caso de pérdida de equipo y/o elementos dentro de horas de clase todos los estudiantes y demás personas presentes en el laboratorio en ese momento quedarán registradas, con el objeto de dar curso a las investigaciones correspondientes y emprender las acciones correctivas requeridas.
- Los estudiantes que retiren equipos, manuales o mobiliario de los espacios de laboratorio sin autorización serán sancionados con la notificación para la apertura de proceso disciplinario por intento de hurto. Aquellos que resulten dañados, extraviados o hurtados deberán además ser repuestos o arreglados por la persona o grupo que los haya expuesto a riesgo.
- Los estudiantes que falsifiquen firmas de los docentes, presenten documentos falsos o, adulterados o que pretendan suplantación serán retenidos junto con las pruebas del hecho, informándose en primera instancia a las coordinaciones de proyectos curriculares, sin perjuicio de las demás acciones que se consideren pertinentes.

### **PARÁGRAFO**

**Los procedimientos antes mencionados pueden ser modificados a disposición del coordinador de laboratorio si así se requiere.**

Cordialmente,

---

**Ing. Diego Armando Giral Ramirez**  
Coordinador de Laboratorios  
Tecnología en Electricidad

## **RECOMENDACIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD BÁSICOS PARA EL USO DEL LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN**

Con el ánimo de proteger la integridad y salud de las personas que usan el laboratorio de Alta Tensión de la Facultad Tecnológica y en segunda instancia el de salvaguardar el buen estado de los equipos que allí se utilizan, se recomienda tener presente los siguientes ítems:

### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda haber realizado previamente los cálculos de variables eléctricas como corrientes, voltajes, potencia, energía y, de otras como, relaciones de transformación, tiempos, ratas de crecimiento, temperaturas, etc. Asimismo, haber realizado simulaciones previas que den indicios de las magnitudes o fenómenos presentados.
- En el caso de descarga directa sobre una persona que provoque fibrilación ventricular o cualquier otra consecuencia, prestar los primeros auxilios si se cuenta con los conocimientos respectivos. De lo contrario, se debe recurrir inmediatamente a la enfermería o en su defecto llamar al centro médico más cercano, sin dejar por un instante al afectado solo.
- Cortocircuitar cualquier elemento que almacene energía y que no sea utilizado en la práctica, pero que se encuentre cerca de un nodo energizado con ALTA TENSIÓN, o en su defecto, alejarlo lo suficiente con el fin de que no se almacene carga por inducción.
- En el caso de pruebas generales o especiales como generación de impulsos de tensión, impulsos transferidos, etc., se debe tener en cuenta:
  - La referencia (tierra aislada) de los equipos de medida y del sistema montado para la prueba, es decir, no tener nodos de referencias flotantes donde se puedan generar diferencias de potencial perjudiciales para las personas o los equipos.
  - Para la realización de ciertas pruebas, trabajar con los equipos de medida no conectados a la red, sino alimentados con sus baterías de respaldo.
- Respetar las distancias de seguridad conforme se establezcan en las normas nacionales o internacionales en donde se haga referencias a trabajos con ALTAS TENSIONES.

### **PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD**

1. Antes de realizar una práctica en el laboratorio de Alta Tensión se debe estar 100% seguro de los montajes o experimentos que se deseen realizar. Asimismo, contar con el suficiente conocimiento de las características técnicas de los equipos, la información conceptual y los datos matemáticos que se requieran.
2. Antes de entrar a la zona de pruebas o quedar en exposición directa con cualquier elemento sometido a altas tensiones, se debe verificar que estén totalmente desenergizados y proceder a aterrizar todas sus partes activas utilizando la pértiga del sistema de puesta a tierra con el fin de descargarlos.

3. Mientras se realicen los montajes pertinentes o se desarrollen actividades dentro de la zona de pruebas, se debe dejar permanentemente conectada la pértiga al transformador de alta tensión.
4. Cuando se deseen registrar medidas, antes de esto, se debe verificar el estado de los cables de conexión y los elementos acondicionadores de los diferentes divisores de tensión.
5. Verificar que los dispositivos empleados para la respectiva práctica, son los adecuados (valores de energía, potencia, tensión, corriente, etc.) y que están sólidamente conectados; asimismo, que entre ellos se mantengan las distancias de seguridad o de fuga mínimas requeridas para el nivel de tensión empleado.
6. Como parte de seguridad para el personal y los equipos del laboratorio, se sugiere realizar una inspección visual y a través de los equipos adecuados de la referencia (TIERRA), de los elementos que conforman todo el sistema (Transformador, puerta de seguridad, banco de control, malla de protección, pértiga, etc.).
7. Antes de salir de la zona de pruebas, se debe retirar la pértiga del transformador de alta tensión y dejarla anclada en la malla de protección del encerramiento, sin que accidentalmente durante la práctica pueda quedar en contacto con una parte energizada o en su defecto afectando las distancias de fuga.
8. Una vez se tenga el montaje listo y verificado por el respectivo grupo o usuario, se procede a cerrar el recinto comprobando que no halla quedado algún elemento extraño. Asimismo, se verificará que el interruptor de posición o final de carrera quede accionado.
9. Se debe verificar que los instrumentos de medida estén en las escalas de tensión y corriente adecuadas; del mismo modo, que sus conexiones estén correctamente aseguradas.
10. Antes de energizar el sistema se debe coordinar, con el grupo de clase o personal del laboratorio, la secuencia en la que se registrarán los datos pertinentes del ensayo, así como los responsables de la acción. De igual manera, se comunicará al responsable del laboratorio o docente de lo realizado, quien autorizará la continuación de la práctica una vez se realice una verificación.
11. Posteriormente, se procederá a indicar al encargado del laboratorio o docente que se puede energizar y quien será el responsable de operar el banco de control, quien en dado caso, será el único responsable de aplicar, elevar o reducir la tensión, así como de interrumpir si se presenta disrupción o efectos adversos no contemplados para dicha práctica.
12. Por ninguna razón deben quedar personas dentro de la zona de pruebas y, de ningún modo, introducir objetos por la malla de protección, así como, interrumpir los dispositivos de bloqueo y de seguridad del sistema.
13. En caso de presentarse dudas o eventos que representen peligro, el responsable de la manipulación del banco de control deberá desconectar inmediatamente el sistema; el restablecimiento se debe realizar una vez estos inconvenientes sean despejados o aclarados.
14. Una vez finalizada la práctica o si se requiere hacer alguna modificación al montaje se procederá a:

- a. Operar los diferentes controles del banco para que la tensión en el primario del transformador sea de cero voltios.
- b. Se retirará la llave del interruptor de seguridad del banco y con ello se dará la autorización para abrir la puerta de la zona de prueba.
- c. Una vez realizado lo anterior, se procederá, por parte del encargado de manipular la pértiga, a descargar todos los elementos energizados (a los condensadores se les debe realizar una segunda descarga como maniobra redundante de seguridad), siguiendo la secuencia desde el equipo más alejado al transformador, finalizando con éste mismo.
- d. Una vez descargados todos los equipos se dejará anclada la pértiga en el transformador y se autorizará el ingreso de personal para desmontar y/o modificar los diferentes equipos, iniciando por desconectar los cables de medición y los elementos de posición horizontal.

## **RECOMENDACIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD BÁSICOS PARA EL USO DEL LABORATORIO DE ENSAYOS TERMOELÉCTRICOS**

1. La manipulación del laboratorio de ensayos termoelectrónicos, debe estar regido bajo todas las normas de seguridad y procedimientos estipuladas por el laboratorio de **ALTA TENSIÓN**.
2. Se recomienda realizar prácticas en grupos conformados mínimos por dos personas.
3. Antes de realizar cualquier prueba se deben verificar cada uno de los equipos de medida a utilizar.
4. Prepara con anterioridad la prueba a realizar en el laboratorio.
5. Antes de operar el variac se debe tener en cuenta los procedimientos establecidos en la guía de energización, para lo cual se debe hacer uso del “**Manual de uso y guía de energización**”, del laboratorio de ensayos termoelectrónicos.
6. Durante las pruebas se debe evitar el ingreso al lugar donde se encuentran instaladas las barras (zona de pruebas)
7. Se debe realizar una señalización adecuada donde se indique si el laboratorio está energizado.
8. Para la manipulación de los elementos de prueba, en algunos tipos de pruebas, se recomienda el uso de guantes aislantes (carnaza), ya que en éstas se pueden llevar a dichos dispositivos a temperaturas elevadas.
9. Una vez terminadas las pruebas se debe recoger todo elemento utilizado en ésta, dejando el laboratorio en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de realizar dicha prueba.
10. Seguir las indicaciones establecidas en las normas de referencia aplicables a la prueba en particular.

## RECOMENDACIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD BÁSICOS PARA EL USO DEL GENERADOR DE IMPULSOS DE CORRIENTE (GIC)

A continuación se mencionan algunas recomendaciones que se deben tener en cuenta antes de manipular el GIC:

1. La manipulación del GIC, debe estar regido bajo todas las normas de seguridad y procedimientos estipuladas por el laboratorio de **ALTA TENSIÓN**.
2. Se debe verificar que el punto a tierra del GIC, este solidamente conectado al sistema de puesta a tierra del campo de pruebas del laboratorio de alta tensión.
3. Es muy importante tener en cuenta que, en la conexión en serie de los condensadores, el voltaje de energización de los condensadores no debe superar 7900 [Vdc] y para la conexión en paralelo el voltaje de de carga no debe superar 3900 [Vdc].
4. No se deben dejar objetos extraños tales como herramienta, cuadernos, lapiceros, flejes sueltos, entre otros; sobre la estructura de madera (mesa), al momento de energizar el GIC.
5. Luego de desenergizar el GIC y antes de desplazar la mesa que contiene sus elementos se debe verificar que el punto de conexión a tierra este suelto para evitar que al momento de desplazar la mesa se presenten esfuerzos mecánicos que puedan dañar las terminales de conexión a tierra del mismo.
6. Luego de desenergizar el GIC, se debe descargar los condensadores teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:
  - a. Verificar que el campo de pruebas se encuentre totalmente desenergizado.
  - b. Ubicar la pértiga de puesta a tierra en los ganchos que cada condensador tiene dispuesto para este propósito.
  - c. Si los condensadores están conectados en serie realice lo siguiente; coloque la pértiga en el gancho del condensador 2, luego tome el caimán que se encuentra en la mesa y ubique un punto del caimán en el gancho donde se encuentra la pértiga, posteriormente ubique la pértiga en el condensador 1 y finalmente ponga el otro punto del caimán en este mismo gancho. A los condensadores se les debe realizar una segunda descarga como maniobra redundante de seguridad.
7. Evitar en lo posible mover los condensadores del GIC, y en el caso de ser necesario hacerlo de forma cuidadosa ya que estos se encuentran totalmente sumergidos en aceite y presentan un peso de 30 kg cada uno.
8. Debido a que hay dos posibles configuraciones del GIC, las cuales son configuración en serie y configuración en paralelo, se recomienda tener como referencia para dichos montajes el **“Manual de instrucciones para el tablero de control AT 220-5”** en el cual se dan todas las indicaciones requeridas.

## PROCEDIMIENTOS DEL LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN Y ENSAYOS TERMOELÉCTRICOS TECNOLOGÍA EN ELÉCTRICIDAD

**De los Deberes de los Profesores.** Los profesores a cargo de las asignaturas prácticas o teórico prácticas tienen los siguientes deberes:

- a) **Llegar puntualmente a las sesiones de laboratorio. De no presentarse en los primeros 15 minutos no se prestarán equipos para la respectiva práctica. Su ausencia inhabilita a los estudiantes para solicitar equipos y bajo ninguna circunstancia se permitirán prácticas de laboratorio sin la continua supervisión del docente durante el horario destinado para la misma.**
- b) **Autorizar únicamente a los estudiantes inscritos en la asignatura el ingreso y uso de los equipos de laboratorio. En el caso de que el docente autorice el ingreso y uso de los equipos a estudiantes no inscritos en la asignatura, la responsabilidad por daños será directamente del docente.**
- c) Informar a los estudiantes acerca de las normas de los laboratorios que ha ellos competen en la primera semana de clases, esta actividad será coordinada con el personal encargado del laboratorio.
- d) Si el curso no está inscrito y el docente desea realizar una práctica libre dirigida, deberá consultar con el personal encargado del laboratorio los espacios disponibles para realizar dicha práctica, y elevar la solicitud por escrito al Coordinador de Laboratorios para su visto bueno, indicando la cantidad de estudiantes, así como el tiempo requerido para la práctica, esta carta debe ser radicada en el laboratorio.
- e) Registrar la firma que servirá para avalar las prácticas libres de los estudiantes de las asignaturas que así lo requieran llevando un control adecuado y notificando cualquier anomalía a los encargados del laboratorio. Solo deben autorizar con firma a mano alzada (no se permite firma mecánica o sellos) a **estudiantes que estén inscritos en la asignaturas correspondientes, en caso contrario el docente se hará directo responsable de cualquier irregularidad.**
- f) Instruir a los estudiantes a su cargo acerca de los procedimientos a seguir para el uso correcto de los equipos y elementos empleados en las prácticas de laboratorio.
- g) **Hacer una revisión de conexiones y montajes previa a la energización de los equipos, con el fin de prevenir daños en los mismos y adicionalmente se vea comprometida la integridad de los estudiantes.**
- h) **Responder solidariamente con los grupos de trabajo que incurran en daños parciales o totales de equipos, cuando previamente hayan autorizado la maniobra que da lugar al error, presentar informes de los hechos y/o solicitar investigación cuando lo consideren conveniente.**
- i) **Mantener siempre cerrada la puerta de los laboratorios y no permitir la entrada de estudiantes que no estén inscritos en la asignatura.**
- j) **Suspender la práctica diez minutos antes de terminar la franja horaria de clase.**
- k) Velar por la integridad y buen uso de los equipos a su cargo, y de los empleados por los estudiantes
- l) Reportar oportunamente a los responsables del laboratorio o taller cualquier anomalía que se presente en el desarrollo de las prácticas.
- m) Elevar solicitud al Coordinador de laboratorios para autorizar el retiro de equipos para la realización de prácticas de laboratorio, revisiones o reparaciones fuera de las instalaciones de la Facultad, e



## PROCEDIMIENTOS DEL LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN Y ENSAYOS TERMOELÉCTRICOS TECNOLOGÍA EN ELÉCTRICIDAD

**De los Deberes de los Monitores.** Las siguientes son las responsabilidades de los monitores (también denominados asistentes académicos) asignados a los laboratorios y talleres que así lo demandan:

- a) Cumplir estrictamente con el horario asignado en el laboratorio.
- b) Supervisar los horarios de prácticas programadas y libres e informar sobre cualquier irregularidad al docente encargado, a los laboratoristas o al Coordinador de laboratorios, según sea la gravedad del hecho.
- c) Colaborar en el alistamiento de equipos en prácticas de laboratorios.
- d) Colaborar en la ejecución de rutinas de mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipos de laboratorio, así como en el proceso de inventario.
- e) Colaborar con la supervisión de montajes realizados por estudiantes, especialmente cuando se requiere de un proceso de posterior de energización.
- f) Colaborar con la orientación académica de los estudiantes durante las prácticas, sin pretender suplir las funciones del docente.
- g) Cumplir con las actividades complementarias que les asigne el Coordinador de Laboratorios
- h) Presentar dos informes en el semestre de la tarea correspondiente a cada monitor, en el cual se describa el cumplimiento en porcentaje, los avances, las dificultades y las actividades realizadas. Este deberá ser entregado en la semana 8 y la 16 del semestre.
- i) Colaborar con el establecimiento de canales de comunicación entre los profesores y laboratoristas.
- j) No realizar tareas no concernientes al laboratorio en horas de monitoria.
- k) No permanecer en las oficinas de los laboratorios en horario que no se encuentre en monitorias.

### **De Las Sanciones:**

- a) Los monitores que incumplan con los horarios asignados en el laboratorio tendrán que reponer el tiempo los días sábados en tareas de mantenimiento o cuando el laboratorio los requiera.
- b) Los monitores que no cumplan con las tareas asignadas o dejen abandonada sus actividades como monitor, no se firmará el cumplido de las monitorias en los registros de Decanatura.

**Cordialmente,**

---

**Ing. Diego Armando Giral Ramirez**  
Coordinador de Laboratorios  
Tecnología en Electricidad