



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA y ELÉCTRICA**

---

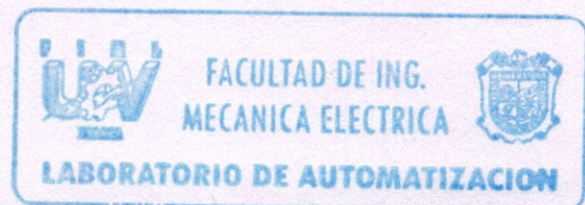
---

**"MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL LABORATORIO  
DE AUTOMATIZACION DE LA FIME XALAPA"**

**MTRA. MARTHA EDITH MORALES MARTÍNEZ**  
**ENCARGADA DEL LABORATORIO**



**XALAPA, VER**





<b>CONTENIDO</b>	
Introducción.....	3
<b>NORMAS DE OPERACIÓN Y SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS</b> .....	4
<b>NORMAS PARA EL USO DEL EQUIPO NEUMÁTICO</b> .....	4
<b>NORMAS EN EL USO DEL EQUIPO ELECTRONEUMÁTICO</b> .....	5
Riesgos y equipo de protección para los módulos del laboratorio de Automatización Industrial: .....	6
Grupo de abastecimiento de energía .....	6
Elementos de entrada (sensores).....	7
Elementos de procesamiento (procesadores) .....	8
Órganos de maniobra y accionamiento (actuadores).....	9
Controlador Lógico Programable .....	9
Módulos de electroneumatica.....	10
Botiquín de primeros auxilios.....	11
<b>EL CHOQUE ELÉCTRICO</b> .....	12
Reglas de seguridad para evitar los choques eléctricos cuando se trabaja con equipo electroneumático y Controlador Lógico Programable: .....	12
<b>QUEMADURAS</b> .....	13
<b>LESIONES POR CAUSAS MECÁNICAS</b> .....	14
<b>CROQUIS DEL LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL</b> .....	14







## INTRODUCCIÓN

De conformidad con las disposiciones aplicables en materia de seguridad e higiene en el trabajo, el laboratorio de Automatización Industrial de la Universidad Veracruzana, expide el "Manual de seguridad e higiene del Laboratorio de Automatización Industrial", en el cual se establecen lineamientos generales para salvaguardar el bienestar físico de los estudiantes u operarios de los equipos con los que cuenta el Laboratorio.

Este manual de seguridad e higiene tiene como objetivo proteger a los estudiantes, maestros y todo aquel personal que esté adjunto al laboratorio y lo ocupe, de los riesgos que conlleva utilizar los equipos y máquinas con los que cuenta el Laboratorio de Automatización Industrial de la Universidad Veracruzana, así como el cuidado y mantenimiento que cada uno de las consolas y/o equipos.

En este documentos se redactarán los riesgos, el mantenimiento y el equipo de protección de cada uno de los siguientes aparatos:

- ✦ Grupo de abastecimiento de energía
- ✦ Elementos de entrada (sensores)
- ✦ Elementos de procesamiento (procesadores)
- ✦ Órganos de maniobra y accionamiento (actuadores)

Dentro del grupo de abastecimiento de energía tenemos a los compresores, acumuladores, reguladores de presión y a la unidad de mantenimiento. Los elementos de entrada son las válvulas de vías con accionamiento mecánico, válvulas de vías con accionamiento manual, detectores de proximidad y las válvulas que funcionan como barreras de aire.

Los elementos de procesamiento son válvulas de vías, válvulas de presión, temporizadores, contadores, válvulas de estrangulamiento y las válvulas de estrangulamiento y antirretorno.

En el grupo de órganos de maniobra y accionamiento se encuentran los cilindros neumáticos, bombas giratorias y motores neumáticos.

### “PIENSE PRIMERO”

Esta regla se aplica a todo el trabajo industrial, adquiera buenos hábitos de trabajo y aprenda a manejar los instrumentos en una forma correcta y segura. Estudie





siempre el trabajo que está por hacer y antes de empezarlo piense meticulosamente en los procedimientos, los métodos y la aplicación de herramientas, instrumentos y máquinas. No se distraiga en el trabajo ni distraiga a otra persona ocupada en una tarea peligrosa. ¡No trate de hacerse el gracioso! Las bromas son divertidas al igual que “el pasar un buen rato”; pero nunca cerca de maquinaria en movimiento o la electricidad. Por lo general existen tres tipos de accidentes que se producen con demasiada frecuencia entre estudiantes y técnicos de este campo.

Cabe mencionar que dentro de los lineamientos que se deben de tomar en cuenta en cada uno de los aparatos, debemos tener presente las reglas principales de todos los laboratorios en general, como son:

- ✦ Mantener el área de trabajo limpia y libre de objetos que puedan poner en riesgo, tanto al usuario, como la medición en proceso.
- ✦ No introducir bebidas ni alimentos dentro del laboratorio.

### **NORMAS DE OPERACIÓN Y SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS**

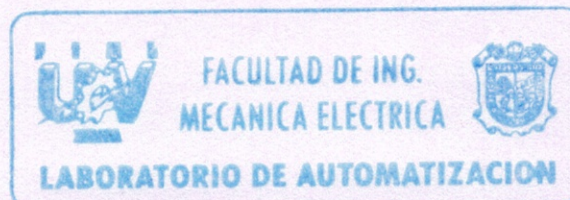
En el uso del equipo neumático es necesario seguir normas en la instalación y desinstalación, para prolongar la vida de los diferentes elementos del equipo, y lo más importante, para proteger la integridad física de los usuarios del laboratorio. Por esta razón, se describen las medidas precautorias que se deben de tomar en cuenta para la realización de una práctica en el Laboratorio de Automatización Industrial.

### **NORMAS PARA EL USO DEL EQUIPO NEUMÁTICO**

El objeto de estas normas es evitar situaciones de riesgo y/o daño del equipo. Para garantizar la seguridad, atenerse a las normas ISO 4414, y JIS B 8370 y otros reglamentos de seguridad. También puede obtener información más detallada de las normas de seguridad de los manuales de FESTO DIDACTIC de neumática y electroneumática TP101, TP102, TP201 y TP202.

### **PERIODICAMENTE**

- I. Purgar el depósito de aire del compresor.
- II. Purgar la trampa de agua de la unidad de mantenimiento.
- III. Revisar el nivel de aceite del depósito en el lubricador del aire y suministrarle más si así lo requiere.







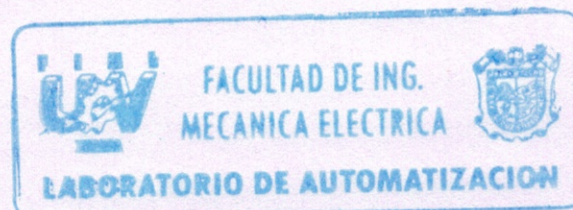
### EN CADA PRÁCTICA

- I. Cerciorarse que la unidad de mantenimiento tiene la presión requerida para el funcionamiento del equipo, y que ésta presión esté dentro del rango de operación de los elementos neumáticos que se utilizarán en la práctica.
- II. Sacar de los cajones únicamente el equipo necesario para la práctica.
- III. Quitar la alimentación de aire en el cabezal para hacer cualquier conexión o desconexión en el circuito. La energía de la presión en las mangueras es liberada velozmente. La presión es tal, que las tuberías se mueven incontroladamente poniendo en peligro a los practicantes.
- IV. Asegurarse de insertar bien las mangueras, hasta el fondo y escuchar un clic al conectar cada una de éstas.
- V. Poner el seguro a cada una de las conexiones de las mangueras.
- VI. No colocar elementos donde éstos puedan ser alcanzados por algún cilindro.
- VII. No tratar de detener con la mano el recorrido de los cilindros.

### NORMAS EN EL USO DEL EQUIPO ELECTRONEUMÁTICO

- I. Asegurarse de cumplir con las normas del equipo neumático.
- II. Cerciorarse que el contacto, donde está conectado el equipo, suministra el voltaje requerido (24 Volts) para el funcionamiento del regulador.
- III. Sacar de los cajones únicamente el equipo necesario para la práctica.
- IV. Asegurarse que los cables utilizados no tengan falsos contactos ni partes sin aislamiento.
- V. Para desconectar los cables, hacerlo tomándolo de la parte aislada de la conexión, "nunca hacerlo jalando de los cables".
- VI. Apagar el regulador, o preferentemente desconectarlo, para realizar cualquier conexión o desconexión en el circuito, "jamás realizar conexiones o desconexiones con el circuito energizado".
- VII. Asegurarse que la polaridad es correcta para cualquier conexión que realicemos.
- VIII. Antes de energizar el circuito, revisar que las conexiones de bobinas y sensores sean correctas.
- IX. Por último, pedirle al instructor que revise el circuito.

El cumplimiento oportuno de estas normas disminuirá las posibilidades de algún accidente o error en un circuito.







## RIESGOS Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PARA LOS MÓDULOS DEL LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL:

### ✦ Grupo de abastecimiento de energía

Dentro del grupo de abastecimiento de energía tenemos a los compresores, acumuladores, reguladores de presión y a la unidad de mantenimiento.

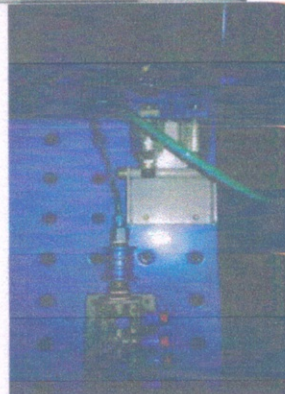
En los elementos de abastecimiento de energía se encuentran el compresor que es el que se encarga de introducir aire al sistema, eleva la presión de la masa de aire que se va a usar hasta conseguir un valor conveniente que es de aproximadamente de 6 bar, el compresor se acciona ya sea por energía eléctrica o de combustión interna.

La presión atmosférica es muy pequeña como para poder ser utilizada en circuitos neumáticos. Aquí es donde entra el compresor, toma el aire con unas determinadas condiciones y lo impulsa a una presión mayor a la entrada.

**Riesgos:** Advertencia ¡Verificar que el compresor este cargado! ¡Verificar que las mangueras estén bien conectadas! ya que si no se cubre estas indicaciones pueden sufrir un latigazo por una manguera mal conectada. Comprobar que las conexiones estén en óptimas condiciones y comprobar que esté conectado al voltaje y amperaje que marca el fabricante para evitar la sobrecarga. Evitar el estancamiento en el tanque de almacenamiento de aire es sumamente importante, para eso se debe checar el manómetro y verificar que no exceda el nivel de aire comprimido así evitaremos la estanqueidad ya que con esta se genera la corrosión y la obstrucción. Verificar constantemente que no tenga fugas es una de las tareas importantes.







### Elementos de entrada (sensores)

Los elementos de entrada son las válvulas de vías con accionamiento mecánico, válvulas de vías con accionamiento manual, detectores de proximidad y las válvulas que funcionan como barreras de aire.

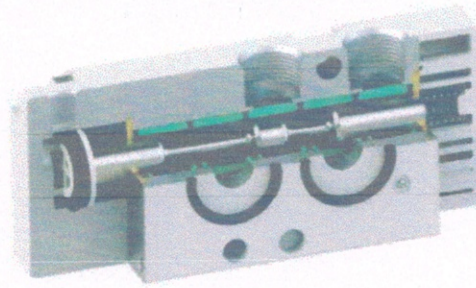
Sensores son los que se encargan de enviar la señal de aire al sistema se consideran accionadores o botones, sensores, rodillos, etc.

Para esto debemos conocer las válvulas, se representan esquemáticamente en el interior de casillas, las líneas representan los conductos y las flechas el número de posiciones de conmutación. Se nombran de la siguiente manera.

- Válvula 2/2, 2 vías con 2 posicionamientos.
- Válvula 3/2, 3 vías con 2 posicionamientos.
- Válvula 5/2, 5 vías con 2 posicionamientos.

El primer número indica el número de vías o tuberías y el segundo número indica el número de posiciones que tiene la válvula.





**Riesgos:** Advertencia ¡Verificar que el compresor este cargado! ¡Verificar que las mangueras estén bien conectadas! Comprobar que las conexiones estén en óptimas condiciones y comprobar que esté bien conectado para evitar latigazos por malas conexiones. Verificar constantemente que no tenga fugas es una de las tareas importantes.

### ✚ Elementos de procesamiento (procesadores)

Los elementos de procesamiento son válvulas de vías, válvulas de presión, temporizadores, contadores, válvulas de estrangulamiento y las válvulas de estrangulamiento y anti retorno.



Los elementos de procesamiento son aquellos que se encargan de maniobrar el sistema para que realice cierto trabajo, algunos de estos arreglos evita la sobre posición de señales.

Algunos de estos elementos pueden ser válvulas que se mencionan anteriormente, pero también se encuentran ciertos arreglos con función "Y" y función "O", válvulas reguladoras de presión, contadores y temporizadores.

La válvula Y funciona cuando por el costado izquierdo y derecho llega una señal de aire, permitiendo el paso del aire a la siguiente parte del sistema, si por alguna razón en algunos de los costados no llegara aire el sistema falla por completo.

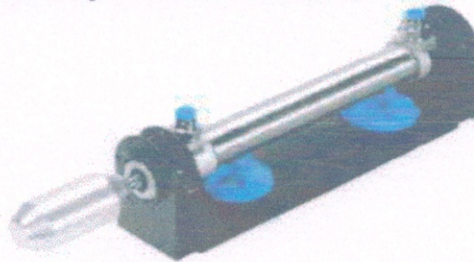




**Riesgos:** Advertencia ¡Verificar que el compresor este cargado! ¡Verificar que las mangueras estén bien conectadas! Comprobar que las conexiones estén en óptimas condiciones y comprobar que esté bien conectado para evitar latigazos por malas conexiones. Verificar constantemente que no tenga fugas es una de las tareas importantes.

### **Órganos de maniobra y accionamiento (actuadores)**

En el grupo de órganos de maniobra y accionamiento se encuentran los cilindros neumáticos, bombas giratorias y motores neumáticos



El cilindro de simple efecto funciona cuando se le aplica presión por un solo extremo y este realizara el trabajo en un solo sentido, el cual es sacar el vástago del cilindro y para el regreso cuenta con un muelle en su interior el cual cuando se le deja de aplicar presión regresa o por alguna fuerza externa.

Cilindro de doble efecto tiene la misma funcionalidad que el de simple efecto a diferencia que para que este regrese se necesite de otra presión al otro extremo del cilindro así puede realizar trabajo en ambas direcciones.

**Riesgos:** Advertencia ¡Verificar que el compresor este cargado! ¡Verificar que las mangueras estén bien conectadas! Comprobar que las conexiones estén en óptimas condiciones y comprobar que esté bien conectado para evitar latigazos por malas conexiones. Verificar constantemente que no tenga fugas es una de las tareas importantes.

### **Controlador Lógico Programable**

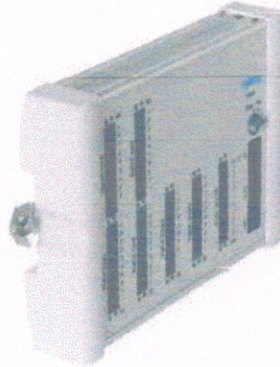
Según la norma IEC-1131, parte 1 el PLC lo define como:

“Un sistema electrónico de funcionamiento digital, diseñado para ser utilizado en un entorno industrial, que utiliza una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones orientadas al usuario, para la realización de funciones de: enlaces lógicos, secuenciación, temporización, recuento y





cálculo, para controlar a través de entradas y salidas digitales o analógicas, diversos tipos de máquinas o procesos”.



### Módulos de electroneumática

Los siguientes puntos se pueden tomar en cuenta para prevención:

- Tener en cuenta que la conexión a la fuente de alimentación debe tener el voltaje requerido (24 V)
- Usar cables de diferentes colores para la conexión.
- Comprobar que los cables de válvulas y sensores estén aislados.
- Comprobar que la soldadura este correctamente.
- Antes de realizar alguna conexión revisar que el aire este desactivad

**Riesgos:** Advertencia ¡Verificar que el compresor este cargado! ¡Verificar que las mangueras estén bien conectadas! ¡No haga ninguna conexión eléctrica hasta terminar de montar todos los elementos de la práctica! Comprobar que las conexiones estén en óptimas condiciones y comprobar que esté bien conectado para evitar latigazos por malas conexiones. Verificar constantemente que no tenga fugas es una de las tareas importantes.

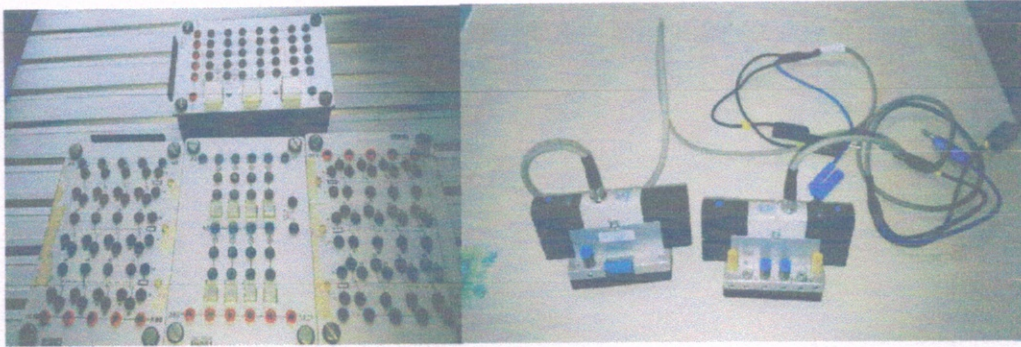
Al trabajar con corriente eléctrica es de mucho cuidado, no se debe tener descuidos, ya que el operador descuidado puede sufrir quemaduras.

Cualquier lesión debido a la electricidad es potencialmente grave, tanto si se ha producido por alta tensión como por la tensión doméstica.





Si maneja con cuidado el módulo, le proporcionará un servicio seguro y sin peligros durante muchos años.



### **BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.**

En el laboratorio se cuenta con un BOTÍQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS, el cual cuenta con los siguientes medicamentos: vendas, termómetro oral, alcohol 7°, guantes látex, algodón absorbente, aspirinas, mertodol. Dalux cinta microporosa, gasa adsorbente estéril, curitas, sultatiazol, gasa simple, vendaje adhesivo y guía de primeros auxilios para accidentes comunes.

Se debe insistir en que cualquier cortadura o raspón, aunque parezca muy leve, sea atendido sin demora. Avise inmediatamente al maestro o instructor, cuando ocurre algún accidente; él sabe lo que deberá hacerse.

Es absolutamente necesario que cualquier persona que trabaje en este laboratorio aplique estrictamente las normas de seguridad. La electricidad puede ser peligrosa e incluso fatal, para quienes no entienden o no practican las reglas básicas de SEGURIDAD. Se registran muchos accidentes fatales con electricidad, entre técnicos bien preparados que, por un exceso de confianza o descuido violan las reglas fundamentales de SEGURIDAD personales. La primera regla de seguridad es siempre:

Si cada alumno conoce y estudia estos casos, y obedece las sencillas reglas de seguridad, dejará de ser un peligro para sus compañeros. Si lo logra, puede ser que esté salvando su vida y podrá gozar de una vejez tranquila.





## EL CHOQUE ELÉCTRICO

¿Qué sabe de los choques eléctricos? ¿Son fatales? Los efectos que producen las corrientes eléctricas en el organismo se pueden predecir en lo general, mediante la gráfica de la siguiente figura.

1.0 A	QUEMADURAS GRAVES, PÉRDIDA DE LA RESPIRACIÓN
0.2 A	MUERTE
0.1 A	
0.01	DIFICULTADES EXTREMAS EN LA RESPIRACIÓN
	RESPIRACIÓN AGITADA Y DÍFICIL
	CHOQUE SEVERO
	PARÁLISIS MUSCULAR
	SENSACIÓN LIGERA
0.001	UMBRAL SENSORIAL

### EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LAS CORRIENTES ELÉCTRICAS

Como se puede observar, la corriente eléctrica es peligrosa. Las corrientes superiores a 100 miliamperes o de solo un décimo de ampere, son fatales. Un trabajador que haya recibido una descarga de corrientes superiores a 200 miliamperes, podría sobrevivir si se le atiende inmediatamente. Choques producidos por corrientes inferiores a 100 miliamperes pueden ser graves y dolorosos. Una regla de seguridad es: no se ponga en un lugar donde pueda sufrir cualquier tipo de choque.

**¡POR NINGÚN MOTIVO TRATE DE COMPROBARLO!**

### REGLAS DE SEGURIDAD PARA EVITAR LOS CHOQUES ELÉCTRICOS CUANDO SE TRABAJA CON EQUIPO ELECTRONEUMÁTICO Y CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE:

1. ANTES de comenzar a trabajar con cualquier equipo, averigüe en qué condiciones está el equipo y si existe algún peligro. Muchas personas han muerto porque se suponía que la pistola estaba descargada y a muchos electricistas les ha pasado lo mismo porque creían que los circuitos estaban "muertos"
2. NUNCA confíen en dispositivos de seguridad tales como fusibles, relevadores y sistemas de cierre, como base de su protección. Puede ser que no estén funcionando o que no logren protegerlo cuando más lo necesita.





3. NUNCA quite la punta de tierra de un enchufe de entrada de tres alambres. Esto elimina la característica de conexión a tierra del equipo, convirtiéndolo en un verdadero peligro.
4. ORDEN EN LA MESA DE TRABAJO. Trabajar entre una maraña de cables de conexión y con un montón de componentes y herramientas solo propicia el descuido, con lo que aumentan las posibilidades de un corto circuito, choques y accidentes. Acostúmbrese a trabajar en forma sistemática y organizada.
5. NO TRABAJE SOBRE PISOS MOJADOS. Esto hace que se reduzca sustancialmente su resistencia, al haber mejor contacto a tierra; trabaje sobre tapetes ahulados o pisos aislados.
6. NO TRABAJE SOLO. Siempre conviene que haya otra persona para cortar la corriente, aplicar respiración artificial y llamar a un médico.
7. TRABAJE SIEMPRE CON UNA MANO EN LA ESPALDA O EN EL BOLSILLO. Cualquier corriente que pase entre las manos atraviesa el corazón y puede ser más letal que cuando va de una mano al pie. Los técnicos experimentados trabajan siempre con una sola mano. Observe con cuidado a su técnico de televisión.
8. HABLE LO MENOS POSIBLE MIENTRAS TRABAJA. No permita que le distraigan y converse solo lo necesario, sobre todo si trabajan con equipos peligrosos. No sea la causa de un accidente.
9. MUÉVASE SIEMPRE CON LENTITUD cuando trabaje cerca de circuitos eléctricos. Los movimientos rápidos y violentos son la causa de muchos choques, accidentes y cortos circuitos.

## QUEMADURAS

Los accidentes que producen quemaduras rara vez son fatales, aunque las lesiones pueden ser muy dolorosas y graves. La disipación de la energía eléctrica produce calor.

Reglas de seguridad para evitar quemaduras:

1. En el momento de darle mantenimiento a los equipos y cuando se requiera el trabajo con los cautines o pistolas de soldar. Nunca los deje en la mesa de manera que pueda tocarlo accidentalmente con el brazo. No los guarde jamás mientras estén calientes; puede ser que un estudiante poco perspicaz lo tome.
2. LA SOLDADURA CALIENTE puede producirle quemaduras muy dolorosas en la piel. Espere a que las uniones soldadas se enfíen. Cuando procesa a desoldar uniones, no vaya a sacudirlas, porque la soldadura puede caer sobre los ojos, las ropas o el cuerpo de sus compañeros.







## LESIONES POR CAUSAS MECÁNICAS

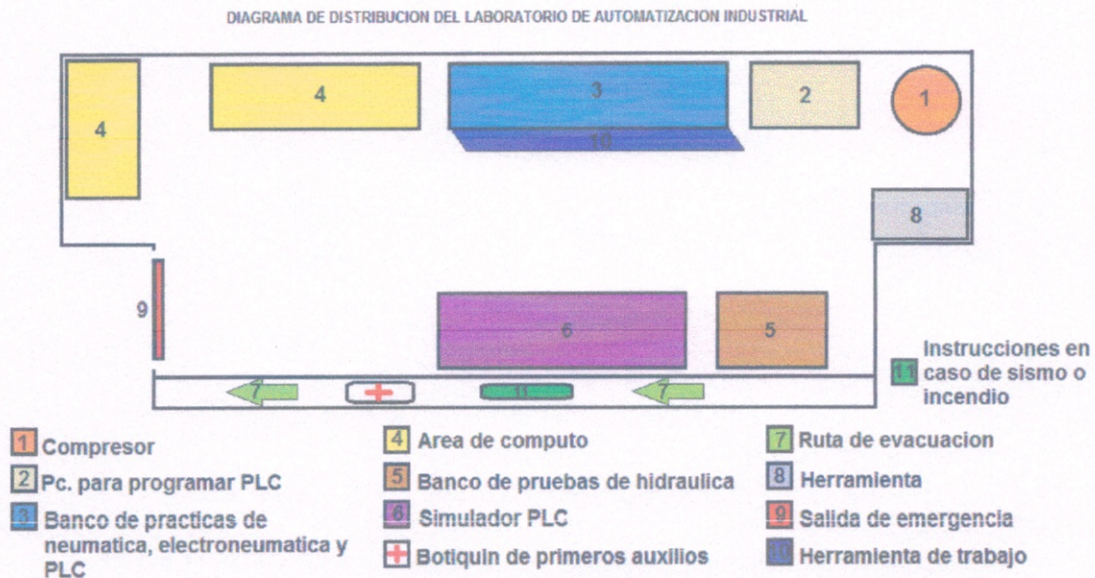
Esta tercera clase de reglas de seguridad se aplica a todos los estudiantes que ejecutan algún trabajo mecánico con herramientas y maquinaria. Esta es el área donde el técnico debe poner mayor cuidado y donde las normas de seguridad se basan en el uso correcto de las herramientas. A continuación se mencionan las reglas para trabajar bien y evitar lesiones por causas mecánicas.

1. Las esquinas de puyas metálicas y los bordes filosos del chasis y los tableros pueden cortar y arañar. Límelas hasta que estén listas.
2. La selección inadecuada de la herramienta para cierto trabajo puede causar daño al equipo y heridas.
3. Protegerse interponiendo una distancia de 1 metro cuando se pulse botón de star para ejecutar el desarrollo automático de la práctica, esta con el fin de evitar un latigazo de manguera.
4. Si hay algo que desconoce pregunte a su maestro.

## FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

### CROQUIS DEL LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

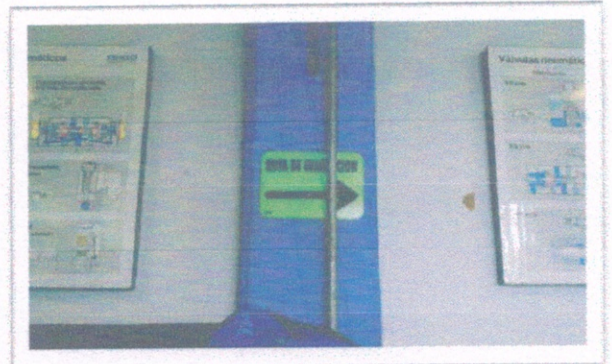
REGIÓN XALAPA



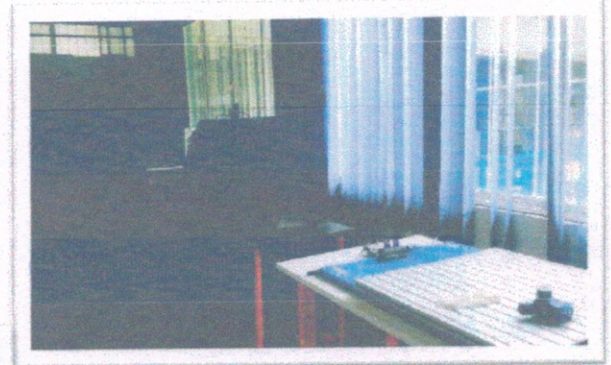




### FOTOGRAFÍAS DEL LABORATORIO







Mtra. Martha  
Edith Morales  
Mtz.  
Encargada del  
LAI

Dr. Jorge A. Velez  
Enríquez  
Director

Mtro. Simón Leal  
Ortiz  
Coordinador de la  
Academia de  
Electrónica y Control

Dr. Ervin J. Álvarez  
Sánchez  
Coordinador de la  
Academia de  
Mecánica