

AUTOMATIZACIÓN DE TANQUE CISTERNA PARA ABASTECER  
TORRES DE ENFRIAMIENTO

DANIEL ALEJANDRO COSME ÁLVAREZ

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
MEDELLÍN

2016

AUTOMATIZACIÓN DE TANQUE CISTERNA PARA ABASTECER  
TORRES DE ENFRIAMIENTO

DANIEL ALEJANDRO COSME ÁLVAREZ

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER TÍTULO DE TECNÓLOGO  
ELECTROMECAÁNICO

ASESOR

LAURA ZAPATA

ECONOMISTA DEL DESARROLLO

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

MEDELLÍN

2016

## LISTA DE ANEXOS.

Anexo A hoja de vida institucional.

Anexo B guía de seguimiento 1, 2, 3, 4.

Anexo C contrato de aprendizaje.

Anexo D certificado empresarial.

Anexo E fotos de evidencia.

## LISTA DE FIGURAS.

*Figura 1.* Tanque cisterna.

*Figura 2.* Tanque de agua tratada para torres de enfriamiento.

*Figura 3.* Motobombas.

*Figura 4.* Válvula solenoide.

*Figura 5.* Tablero eléctrico.

*Figura 6.* Señalización de acciones de los flotadores.

*Figura 7.* Señalización de acciones de los flotadores.

*Figura 9.* Torre de enfriamiento

*Figura 10.* Esquema eléctrico suiche flotador eléctrico.

## CONTENIDO

LISTA DE ANEXOS.....	3
LISTA DE FIGURAS.....	4
GLOSARIO.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA O REALIDAD A INTERVENIR EN LA EXPERIENCIA PRÁCTICA.....	9
2. JUSTIFICACIÓN.....	10
3. OBJETIVOS.....	11
3.1. Objetivo general.....	11
3.2. Objetivos específicos.....	11
4. DELIMITACIÓN.....	12
4.1. Delimitación espacial.....	12
4.1.1. Razón social.....	12
4.1.2. Objeto social de la organización de la empresa.....	12
4.1.3. Representante legal.....	12
4.1.4. Descripción o reseña histórica de la empresa.....	13
4.1.5. Misión.....	15
4.1.6. Visión.....	15
4.1.7. Valores corporativos.....	15
4.2. Delimitación temporal.....	16
5. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA O DE LA INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA.....	17
6. ALCANCES O METAS.....	18
7. MARCO TEÓRICO.....	19
7.1. Fundamentación conceptual que sustentan el objeto.....	19
7.2. Tecnología electromecánica.....	19
7.2.1. Campo de intervención y objeto de formación.....	19
7.2.2. Competencias profesionales.....	20
8. METODOLOGÍA.....	21
8.1. Descripción de procedimientos para realizar la experiencia.....	21

9. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	27
9.1. Los recursos humanos.....	27
9.2. Los recursos materiales.....	27
9.3. Los recursos económicos o financieros.....	27
9.4. Cronograma de actividades.....	27
10. RESULTADOS Y/O CONCLUSIONES.....	28
10.1. Competencias del saber o del hacer obtenidas de la empresa.....	28
10.2. Aportes a la empresa.....	28
10.3. Logros.....	29
10.4. Dificultades.....	29
10.5. Recomendaciones.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXOS.....	31

## GLOSARIO

**Tanque cisterna:** son tanques diseñados para almacenar agua y pueden ser utilizados para ser enterrados.

**Interruptor de nivel:** es un interruptor eléctrico controlado por un conductor flotante en un líquido que actúa de forma automática cuando alcanza el nivel programado.

**Relé:** Dispositivo electromagnético que, estimulado por una corriente eléctrica muy débil, abre o cierra un circuito en el cual se disipa una potencia mayor que en el circuito estimulador.

**Válvula solenoide:** Una válvula solenoide es una válvula eléctrica utilizada para controlar el paso de gas (sistemas neumáticos) o fluidos (sistemas hidráulicos). La apertura o cierre de la válvula se basa en impulsos electromagnéticos de un solenoide (un electroimán) que trabaja junto a un muelle diseñado para devolver a la válvula a su posición neutral cuando el solenoide se desactiva.

**Contactador:** componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando, tan pronto se dé tensión a la bobina (en el caso de contactores instantáneos).

**Motobomba:** es una bomba hidráulica que es una máquina generadora que transforma la energía (generalmente energía mecánica) con la que es accionada en energía del fluido incompresible que mueve.

**Torres de enfriamiento:** una torre de enfriamiento es una estructura que rechaza el calor residual a la atmósfera a través de la evaporación de una corriente de agua que se aproxima a la temperatura del bulbo húmedo del aire, es decir, es un equipo cuya finalidad es quitar el calor de una corriente de agua caliente, mediante aire seco y frío que circula por la torre. Generalmente, se elimina entre 75 y 80 por ciento del calor del agua de refrigeración por evaporación y el resto se disuelve mediante transferencia al flujo de aire sustancial.

## INTRODUCCIÓN.

La Clínica Medellín utiliza para el sistema de aire acondicionado torres de refrigeración por evaporación *figura 13*, estas realizan un proceso de enfriamiento del agua que proviene de un circuito de refrigeración que absorbe el calor y hacen circular el agua hacia las torres de enfriamiento, el agua caliente entra en las torres por la parte superior y baja por el relleno usando un ventilador axial, se logra que el agua que baja caliente entre en contacto con el aire y baje fría al depósito de las torres y esta vuelve a salir por los ductos que llevan el agua de nuevo a los circuitos de refrigeración, como el agua cada vez que recircula se va evaporando las torres necesitan un sistema de llenado que viene de un tanque cisterna, este tanque se llena por medio del agua de EPM y las aguas lluvias, en el interior del tanque se encuentran tres suiches flotadores que tienen una función específica cada uno, estos se encargan de mantener el tanque lleno y de encender las motobombas cada que sea necesario para abastecer las torres para que siempre tengan el agua necesaria para funcionar correctamente.

Por medio de las motobombas se impulsa el agua hacia las torres de enfriamiento, este proceso se estaba viendo afectado por que las motobombas no estaban encendiendo correctamente y las torres de enfriamiento se estaban quedando sin agua, se logra identificar que el problema en este proceso se estaba viendo afectado por que los interruptores de nivel (suiches flotadores), no estaban funcionando correctamente y no encendían las motobombas cuando era necesario, al hacer el chequeo visual y eléctrico se identifica que los flotadores estaban malos y que su posición no era la correcta, el trabajo que se realizó fue el de cambiar los flotadores, ubicarlos correctamente y señalar el tanque con las funciones de cada flotador, esta modificación se para mejorar el sistema de bombeo para las torres de enfriamiento además se utiliza este tanque cisterna para proporcionar el riego de las plantas de alrededor de toda la clínica Medellín.

## 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA O REALIDAD A INTERVENIR EN LA EXPERIENCIA PRÁCTICA

La situación que se presenta en la clínica Medellín en el edificio de consultorios particulares, son las temperaturas anormales que se están sintiendo en los consultorios, y los pasillos del edificio ya que por los sistemas de aire acondicionado no se deberían de estar presentando, se observa que en las torres de refrigeración se presenta un problema con el llenado del tanque de las torres ya que no se está llenándose correctamente, este problema se está ocasionando desde el tanque cisterna que abastece las torres de enfriamiento, este tanque funciona con tres suiches flotadores eléctricos que se encuentran en su interior que cumplen con tres funciones diferentes que se encargan de mantener el tanque cisterna lleno y que las motobombas envíen el agua necesaria para que las torres de enfriamiento cumplan con su función correctamente.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Desde la parte del mantenimiento preventivo y correctivo, y haciendo uso de los conocimientos eléctricos, mecánicos y de los sistemas de suministro básicos, tales como motobombas, sistemas de control de potencia y gabinetes eléctricos, se realiza el trabajo de recuperación de un sistema automatizado de suministro de agua para torres de enfriamiento, con el fin de reparar el sistema de climatización (aire acondicionado) de la clínica Medellín, ya que presenta fallas en su correcto funcionamiento y se encuentra afectando las condiciones necesarias para garantizar la calidad de los tratamientos de los pacientes que se encuentran utilizando los servicios de la clínica Medellín, estas torres de enfriamiento deben de tener determinado comportamiento de los flujos de aire y control de la presión de agua, para evitar que los microorganismos no puedan actuar rápidamente y propagarse ocasionando contaminación cruzada entre los pacientes ,para evitar esto es necesario un sofisticado sistema de control automático para regular el funcionamiento de las torres y mantenerlas en perfectas condiciones.

Las torres de enfriamiento requieren un sistema de llenado que cumpla con las necesidades que las torres necesiten y que nunca se queden sin agua para recircular por los sistemas de refrigeración, por estas razones se requiere que el sistema de abastecimiento de agua funcione en perfectas condiciones para que no se vean afectadas las temperaturas de las instalaciones de la clínica, para estos casos es donde el personal de mantenimiento cumple una función importante en las instalaciones de las empresas garantizando las mejores condiciones necesarias que se necesitan en las diferentes empresas y con este fin realizamos los trabajos requeridos utilizando nuestros conocimientos adquiridos en el transcurso de nuestro recorrido académico.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo general

Reestablecer el buen funcionamiento de la torres de enfriamiento que se encargan del buen funcionamiento de los sistemas de refrigeración en torre clínica de la Clínica Medellín.

#### 3.2. Objetivos específicos

Reparar y verificar el buen funcionamiento del tanque de agua que abastece a las dos torres de enfriamiento.

Cambiar tres suiches flotadores eléctricos encargados de encender las motobombas que impulsan el agua a las torres de enfriamiento y riego.

## 4. Delimitación

### 4.1. Delimitación espacial

Ubicada en la carrera 65B con la calle 30

#### 4.1.1. Razón social

Preservar y mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes con el más alto nivel de excelencia científica y humana.

#### 4.1.2. Objeto social de la organización de la empresa

Compromiso con nuestro personal en el mejoramiento de su calidad de vida y competencias.

Convenios docentes asistenciales con las universidades.

Gestión ambiental en el manejo de todos los recursos.

Compromiso con la comunidad en la formación para la prevención y promoción de la salud.

#### 4.1.3. Representante legal

Carlos Mario Mejía Vélez.

#### 4.1.4. Descripción o reseña histórica de la empresa

En los primeros años de la década del 40, el doctor Joaquín Aristizabal, un médico soñador e idealista, tuvo la idea de construir una clínica similar en muchos aspectos a la Clínica Mayo de Rochester en Estados Unidos, famosa en esa época por su gran infraestructura y organización.

La clínica Medellín nació el 4 de octubre de 1947 cuando su promotor Joaquín Ariztizabal conjuntamente con Alonso Puerta, Daniel Correa, Pedro Nel Cardona y Hernando Villegas firmaron la escritura pública de su creación, en octubre de 1948 la clínica abrió al público el servicio de hospitalización los equipos de alta tecnología y la atención brindada tuvieron una gran acogida y puso a Medellín en nivel de las mejores ciudades de entonces, en los años 50 la clínica contó con la primera ambulancia Cadillac en Medellín, tuvo al primer enfermero hombre de la ciudad encargado de la atención de los pacientes de sexo masculino como complemento al primer personal de enfermería de la clínica conformado por las hermanas terciarias capuchinas.

En 1972 se marcó el inicio del crecimiento de la clínica con el estudio de proyectos de ampliación que respondieran al aumento de la demanda de sus servicios, en 1987 se izó una gran ampliación con la compra del edificio Marañón ubicado en la calle Maracaibo, ese mismo año se adquirió un lote en la calle Caracas que se utilizó como parqueadero.

En 1993 la Institución pone en funcionamiento la Torre Fundadores, anexa a la Clínica, con capacidad para 150 consultorios, área administrativa, más de 120 parqueaderos y helipuerto.

En 1996 entra en servicio la Unidad Cardiovascular, hoy Departamento de Cardiología con la prestación de servicios de diagnóstico no invasivo, tratamientos invasivos y cirugía cardiovascular

Al cumplir 50 años, la Clínica pone en funcionamiento la sede El Poblado, en la que se especializa en la atención de pacientes particulares, pólizas y medicinas propagadas que no requieren tratamientos de alta complejidad.

En el año 2003 la Institución recibe de parte del ICONTEC la certificación de calidad para los servicios de cirugía, hospitalización y urgencias de las sedes Centro y El Poblado, así como también para cardiología, medicina transfusional, imagenología, medicina física y rehabilitación de la sede Centro.

La Clínica cumple 60 años de fundación y recibe los mayores reconocimientos de parte de entidades locales y nacionales, así:

Orden de Boyacá Grado Cruz de Plata: por parte de la Presidencia de la República.

Orden Mérito a la Democracia: entregada por el Senado de la República.

Orden a la Democracia Simón Bolívar en Grado Cruz Comendador: conferida por la Cámara de Representantes.

Orden al Mérito Cívico y Empresarial Mariscal Jorge Robledo: entregada por la Asamblea de Antioquia.

Mención de reconocimiento: por la Gobernación de Antioquia.

Medalla Gonzalo Mejía al Mérito Empresarial Categoría Oro: conferida por la Alcaldía de Medellín.

Orden al Mérito Don Juan del Corral: entregada por el Concejo de Medellín

En el año 2011 luego de un completo proceso de autoevaluación institucional y de cumplir con todos los requisitos exigidos por el ICONTEC, la Clínica obtiene la Acreditación Institucional en salud, reconocimiento que reciben hospitales y clínicas con altos estándares de calidad y seguridad clínica, además de un comprobado enfoque en el paciente.

Resalta además el trabajo perseverante, el compromiso con la mejora continua y el sentido de pertenencia de todo el equipo de colaboradores.

En 2012 la Clínica recibe el Galardón Nacional Hospital Seguro, otorgado por la Asociación Colombiana de Hospitales y Clínicas, como reconocimiento a los logros en seguridad y calidad en la atención del paciente.

Este mismo año la Revista América Economía incluye a la Institución en el ranking de los 40 hospitales más prestigiosos de Latinoamérica.

El 3 de febrero de 2014 la Clínica es habilitada para poner en funcionamiento su tercer centro hospitalario: la sede Occidente.

Como parte de su proyecto de expansión la Clínica Medellín le brinda ahora a la ciudad y al departamento los servicios de una nueva infraestructura, a través de: urgencias, unidad de cuidados intensivos y especiales para adultos, cirugía general y especializada, consulta externa, ayudas diagnósticas, hospitalización, Unidad Cardiopulmonar y Unidad de Oncología.

La sede Occidente cuenta con excelentes condiciones locativas para los pacientes y posee una infraestructura dotada con tecnología de punta para apoyar la labor de un equipo humano especializado en la alta complejidad médica.

#### 4.1.5. Misión

##### Misión

Satisfacer las necesidades en servicios de salud a nuestros pacientes en alta complejidad, con altos estándares de calidad y excelencia en el servicio, soportados en la seguridad clínica, nivel medico científico y tecnológico con gran contenido humano.

#### 4.1.6. Visión

##### Visión

##### Corto plazo (2 años)

Consolidar la inversión realizada a través de la productividad: mejorando la mezcla de ventas, minimizando costos y gastos, optimizando espacios disponibles, gestionando los procesos y el capital de trabajo.

##### Largo plazo (5 años)

Crecimiento sostenido con rentabilidad y liquidez a través de la prestación de servicios de alta calidad y sub especializaciones que nos diferencian en el mercado.

#### 4.1.7. Valores corporativos

Formamos parte de un equipo que genera confianza por que actuamos con ética y entablamos relaciones cercanas.

## 4.2. Delimitación temporal.

La Clínica Medellín es una Institución con 68 años de trayectoria en el sector salud, que cuenta con tres sedes hospitalarias ubicadas en la zona sur, centro y occidente de Medellín, la segunda ciudad en importancia en Colombia.

Nos caracterizamos por ofrecer excelente servicio a los usuarios, contando con un alto reconocimiento gracias a la integralidad y profesionalismo de todos nuestros especialistas y personal de apoyo.

Durante los últimos años hemos recibido múltiples reconocimientos por nuestro trabajo, los cuales certifican la calidad en todos los servicios médicos.

## 5. Descripción de la práctica o de la intervención tecnológica

El trabajo que se realizó fue el de intervenir el tanque de agua tratada para riego y torres de enfriamiento, *figura 1, figura 2*, que estaban afectando los sistemas de refrigeración de la clínica, la intervención a realizar será la del tanque cisterna que se encarga de abastecer las torres de enfriamiento encargadas de mantener la clínica con una temperatura adecuada para sus instalaciones hospitalarias, este tanque es un tanque cilíndrico con capacidad de 3000 litros, *figura 1*, cuenta con tres suiches flotadores eléctricos en su interior, *figura 5*, que cumplen con tres funciones específicas, la primera es bloquear las motobombas, *figura 3*, cuando el tanque tenga más o menos 500 litros de agua para así permitir que el tanque se llene, luego cuando el tanque este lleno más o menos a 1500 litros el segundo suiche flotador desbloquea las bombas y estas empiezan a enviar el agua hacia las torres de enfriamiento o para el riego de las plantas y jardines de la clínica, ahora el tercer flotador es el que mantiene el tanque lleno de agua pero en caso de que el agua sobrepase los 2800 litros, un flotador envía la señal a la válvula solenoide, *figura 4*, se cierra e impide el paso de agua de EPM para evitar que el tanque se rebose de agua, el trabajo de nosotros consistió en cambiar los suiches flotadores por unos nuevos, y graduándolos para que cumplan con las funciones requeridas, también conectándolos al circuito de potencia por último se hacen las pruebas de funcionamiento.

## 6. Alcances o metas

Con la intervención realizada se logra reparar la parte de abastecimiento de agua de las torres de enfriamiento.

Se identifican las causas de error, que las causaban los suiches flotadores, luego se cambian y se instalan, a una altura específica para que cumplan su función correctamente.

Aprender el funcionamiento de los suiches flotadores eléctricos y una de sus aplicaciones en la industria.

Conocer cómo se intervienen los sistemas electromecánicos en su parte eléctrica, desde el funcionamiento de contactares, suiches flotadores, válvulas solenoide, y relés.

## 7. Marco teórico

### 7.1. Fundamentación conceptual que sustentan el objeto

El evento que ocurre son las bajas temperaturas en la clínica para esto se realiza un estudio a los sistemas de refrigeración que dan como resultado un mal llenado de los estanques que tienen las torres de enfriamiento en su parte inferior, los cuales suministran el agua necesaria para que los sistemas de refrigeración funcionen correctamente y siempre mantengan la clínica a sus temperaturas establecidas, lo primero que se hace es revisar las válvulas de llenado que cierran el paso de agua cuando los posos se encuentren llenos completamente, ya que en ocasiones anteriores se avían dañado y ocasionaban este problema, como estas válvulas de llenado se encontraban en buen estado, luego nos dirigimos a el tanque cisterna de almacenamiento de agua para las torres de enfriamiento que es el que se encarga de llenar los estanques de las torre, se observa que los suiches flotadores no están funcionando correctamente porque se les avía filtrado el agua y estaban en corto y también la válvula solenoide que se encarga de llenar el tanque cisterna permitía el paso de agua cuando el flotador que la activa se encontraba en la función de bloqueo de esta válvula solenoide por esta razón también se cambia esta válvula ya que en su interior estaba mala.

### 7.2. Tecnología Electromecánica

El Tecnólogo Electromecánico es competente para realizar el montaje, operación y mantenimiento de los SEMs, al igual que las instalaciones industriales involucradas en procesos de manufactura y de servicios en las áreas de adaptación y maquinado de elementos mecánicos, automatización de procesos industriales, supervisión de redes y sistemas eléctricos, soportado en las ciencias básicas y la normatividad vigente, buscando mejorar la eficiencia de los procesos de producción y conservando la armonía con el medio ambiente.

#### 7.2.1. Campo de intervención y objeto de formación

El Tecnólogo Electromecánico del ITM posee conocimientos y destrezas tecnológicas en ciencias básicas y en los campos de la electricidad, la electrónica, la automatización, la informática y los sistemas mecánicos, y posee habilidades

para intervenir los Sistemas Electromecánicos desde las perspectivas del montaje, mantenimiento y la adaptación tecnológica, con capacidad para tomar decisiones con criterios técnicos y económicos, responsabilidad ética y compromiso social.

### 7.2.2. Competencias profesionales.

Montaje y mantenimiento de Sistemas Electromecánicos.

Diagnosticar el estado de los SEMs, en sus componentes eléctricas, electrónicas y mecánicas, realizando procedimientos de medida y diagnóstico adecuados.

Montar SEM de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante, memorias de cálculo y planos.

Realizar el mantenimiento de los SEM, para conservar sus condiciones originales de funcionamiento, cumpliendo con las normas de seguridad industrial y medioambiental.

Participar en el diseño y montaje de redes de suministro (eléctricas, electrónicas y mecánicas) para alimentar los SEM, en forma adecuada.

Administrar la ejecución del mantenimiento de los SEM.

Reconversión y modernización de Sistemas Electromecánicos.

Participar en la definición de requerimientos y especificaciones para ejecución de proyectos de automatización.

Implementar y controlar la ejecución de proyectos de automatización.

Apoyar el diseño, ejecución y control de planes de uso racional de la energía en procesos de producción industrial.

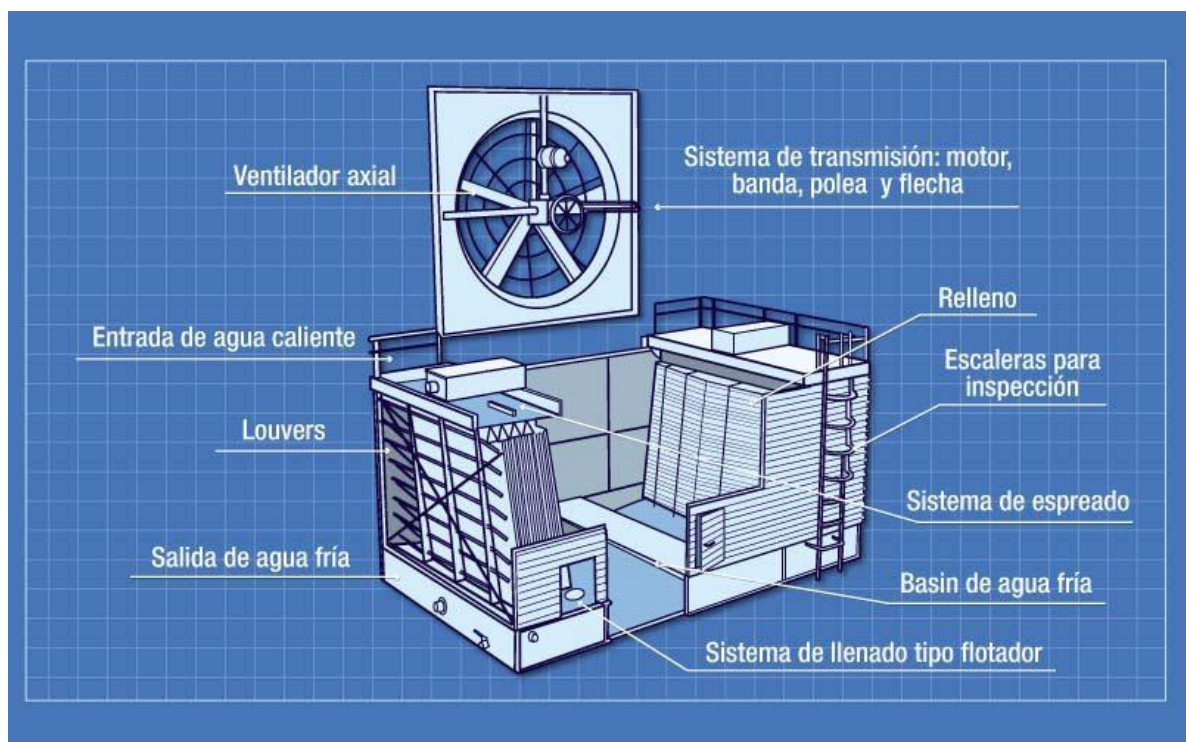
## 8. Metodología

### 8.1. Descripción de procedimientos para realizar la experiencia

Primero que todo se hace un estudio para detectar los problemas que ocasionan las fallas en las torres de enfriamiento, *figura 9*.

*Figura 9.* Torre de enfriamiento

Tomada de <https://www.0grados.com/torres-de-enfriamiento-como-funcionan/> el viernes 23 de septiembre de 2016 a las 23:05



Cuando ya se han detectado los problemas que ocasionan las fallas observadas se procede a realizar los cambios de los elementos electromecánicos involucrados que por su mal estado se deben de sustituir por otros en buen estado. Se remplazan los suiches flotadores eléctricos, *figura 6*, que están en mal estado (malos).

*Figura 6. Suiches flotadores.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:48, Medellín Antioquia.*

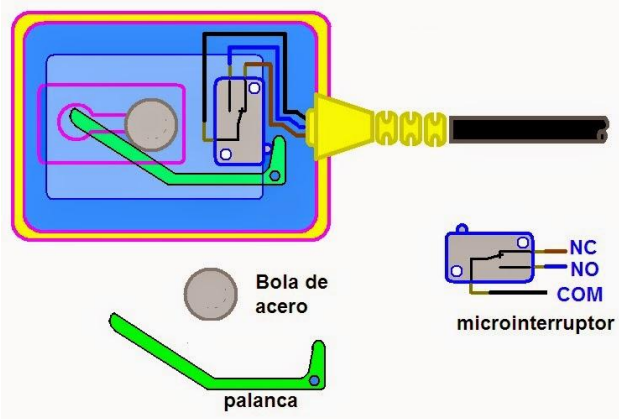


Se remplazan por unos nuevos, este procedimiento lo realizamos desconectando los suiches uno por uno con el fin de no alterar el largo del cable que se utiliza para cada función, el primer suiche flotador que se cambia es el que realiza la función de bloqueo y desbloqueo de las bombas, es el flotador con el largo del cable más largo, para esta función se conecta el flotador de manera que cuando este colgando el flotador este normalmente abierto y bloquee las motobombas *figura 9*, se conecta el cable azul y el común para que cuando este flotando las motobombas estén desbloqueadas y puedan funcionar cuando el segundo flotador les dé la orden de activar y poner a funcionar las motobombas.

Figura 10.

Esquema eléctrico suiche flotador eléctrico.

Tomado de <http://coparoman.blogspot.com/2015/05/conexion-de-flotador-electrico.html> el día 25 de septiembre de 2016 a las 16:00



Café NC: normalmente cerrado

Azul NO: normalmente abierto

Luego se conecta el segundo flotador que se encarga de la función de activar las motobombas y desactivar las motobombas, este flotador apaga las motobombas cuando está colgando maso menos cuando el tanque está lleno hasta 1500 litros y las enciende cuando este flotando, la conexión eléctrica se realiza igual a la del primer flotador.

El tercer flotador tiene la función de desactivar la válvula solenoide, figura 4, cuando el flotador este flotando y es el flotador que el largo de su flotador es el más corto con el fin de que cuando este colgando este activado y cuando este flotando se apague la válvula solenoide para desactivar el flujo de agua que viene de EPM, y se conecta normalmente cerrado, del cable café y del común el negro con el fin de que se abra cuando este flotando.

*Figura 4. Válvula solenoide.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:50, Medellín Antioquia.*



Por último se reemplaza la válvula solenoide que tiene los empaques malos y deja pasar agua directamente, se cierra la llave del agua para quitar el flujo de agua, después se desconecta de la energía y se cambia, volvemos a conectar la energía y a abrir la llave de agua.

Después de realizar estos procedimientos de montaje se van activando los flotadores manualmente y se observa en el tablero eléctrico, *figura 5*, que los relés se activen correctamente y realicen las funciones requeridas.

*Figura 6. Tablero eléctrico.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:55, Medellín Antioquia.*

Tablero eléctrico.



Después se realiza el procedimiento de marcar el tanque, figuras 6 y 7 con las funciones que realizan las motobombas en las alturas que los flotadores necesitan realizar sus funciones.

*Figura 7. Señalización de acciones de los flotadores.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:45, Medellín Antioquia.*



*Figura 8. Señalización de acciones de los flotadores.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:46, Medellín Antioquia.*



Por último se hace una inspección a todo el sistema para verificar su correcto funcionamiento y se termina con el procedimiento.

## 9. Aspectos administrativos

### 9.1. Los recursos humanos

Este trabajo se hace en conjunto con el coordinador (ingeniero electromecánico), el tecnólogo electromecánico, y el practicante de electromecánica.

### 9.2. Los recursos materiales

Se utilizan 3 flotadores eléctricos, 1 válvula solenoide, contactores relés, multímetro, amperímetro, y cinta aislante.

### 9.3. Los recursos económicos o financieros

Los recursos están suministrados por la clínica Medellín, y son administrados por el ingeniero a cargo de mantenimiento y se utilizan los repuestos que están en el área de mantenimiento.

### 9.4. Cronograma de actividades

1. verificar cuales de los mecanismos se encuentran fallando y cuales tienen que ser remplazados por unos nuevos.
2. cambiar flotadores, realizar el montaje eléctrico de estos elementos de acuerdo a sus funciones específicas.
3. activar los suiches flotadores y mirar su funcionamiento para garantizar que estos se encuentren bien ubicados, para cumplir con las funciones requeridas.
4. remplazar válvula solenoide por una buena suministrada por el área de mantenimiento
5. señalización del tanque cisterna para visualizar las funciones y ubicaciones de los flotadores, *figura 6*, *figura 7*, por si en algún momento se vuelve a presentar este problema con los suiches flotadores.

## 10. Resultados y/o conclusiones

Los resultados obtenidos fueron la obtención del buen funcionamiento de los suiches flotadores para así abastecer el agua necesaria para el buen funcionamiento de las torres de enfriamiento.

Se logra realizar el montaje y la comprensión de los elementos utilizados para hacer la reparación.

En la solución de este problema se logra interactuar con un sistema automatizado electromecánico que tiene elementos muy utilizados en los ambientes laborales a los cuales en un futuro me encontrare, fue una experiencia muy enriquecedora porque aprendo a utilizar los elementos de medición tales como el multímetro y las pinzas amperimétrica en ambientes reales de trabajo, también a entender cómo funciona un sistema automatizado en un ambiente real.

Conocer el funcionamiento de los suiches flotadores y su conexión eléctrica, en un ambiente laboral real.

### 10.1. Competencias del saber o del hacer obtenidas de la empresa

Se aprende a interactuar y manipular elementos electromecánicos tales como relés, flotadores eléctricos, válvula solenoide, también se utilizan el amperímetro y el multímetro herramientas que se aprenden a utilizar en la universidad, y se hace el montaje de los suiches flotadores nuevos.

### 10.2. Aportes a la empresa

Se aporta la reparación del sistema de bombeo de agua a las torres de enfriamiento con la ayuda del coordinador y el tecnólogo electromecánico.

### 10.3. Logros

A nivel personal la experiencia cumple con las expectativas ya que para mí enfoque profesional es muy interesante trabajar en este tipo de procesos automatizados ya que he logrado entender y aprender el funcionamiento de los elementos utilizados en la reparación de este sistema, también es muy importante el trabajo en equipo y las relaciones personales que se adquieren con personas enfocadas en objetivos similares, a nivel profesional es una experiencia enriquecedora ya que se trabaja con elementos de medición muy utilizados en los ambientes laborales de un electromecánico.

### 10.4. Dificultades

Una de las dificultades fue la conexión de los suiches ya que había que consultar su datasheet para saber cómo iba conectados los flotadores para conectarlos normalmente cerrados o normalmente abiertos según su función.

Colocar los flotadores a diferentes alturas para que pudieran cumplir con la función requerida.

La falta de planos eléctricos para el montaje.

### 10.5. Recomendaciones.

Una recomendación para la empresa es tener los planos eléctricos de los montajes que se realicen ya que se puede lograr realizar las reparaciones con más facilidad y en menor tiempo.

## Bibliografía

Wikipedia, Torre de refrigeración, [en línea] [modificado 09:12 20 sep. 2016].  
Disponible en internet:

<[https://es.wikipedia.org/wiki/Torre\\_de\\_refrigeraci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Torre_de_refrigeraci%C3%B3n)>

Universidad politécnica de Catalunya, Intercambiadores de calor, [en línea],  
Disponible en internet:

<[http://www.epsem.upc.edu/intercanviadorsdecalor/castella/torres\\_refr\\_edament.html](http://www.epsem.upc.edu/intercanviadorsdecalor/castella/torres_refr_edament.html)>

Coparoman, sistema de bombeo de agua con motor trifásico, [en línea], Disponible  
en internet: <[http://coparoman.blogspot.com/2015\\_05\\_01\\_archive.html](http://coparoman.blogspot.com/2015_05_01_archive.html)>

Revista cero grados Celsius, torres de enfriamiento ¿Cómo funcionan?, [en línea],  
Disponible en internet: <<https://www.0grados.com/torres-de-enfriamiento-como-funcionan/>>

Wikipedia, relé, [en línea], Disponible en internet:

<<https://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9>>

Fluke, pinzas amperimétricas, [en línea], Disponible en internet:

<<http://www.fluke.com/fluke/coes/products/pinzas-amperimetricas>>

Cisternas y tanques, diferencia entre tanque y cisterna, [en línea], Disponible en  
internet: <<http://cisternasytanques.com/2013/10/22/diferencias-entre-cisternas-y-tanques-rotoplas/>>

Findernet, todo lo que necesita saber sobre los relés, [en línea], Disponible en  
internet: <<http://www.findernet.com/en/node/47493>>

Emerson climate technologies, válvula solenoide, [en línea], Disponible en internet:

<[http://www.emersonclimate.com/es-la/products/valves/solenoid\\_valves/pages/solenoid\\_valves.aspx](http://www.emersonclimate.com/es-la/products/valves/solenoid_valves/pages/solenoid_valves.aspx)>

Wikipedia, bomba hidráulica, [en línea], Disponible en internet:

<[https://es.wikipedia.org/wiki/Bomba\\_hidr%C3%A1ulica](https://es.wikipedia.org/wiki/Bomba_hidr%C3%A1ulica)>

## Anexos

### Anexo A: Hoja de vida académica



#### DATOS PERSONALES

**Nombre y Apellidos** Daniel Alejandro Cosme Álvarez.  
**Lugar y Fecha de Nacimiento** 17 de enero 1990, ITAGUI  
**Estado Civil** Soltero  
**Cédula de Ciudadanía** 1036627657  
**Dirección y Barrio** Calle 45a# 54-15 Playa Rica  
**Teléfonos, celular** 3006191224  
**E-mail** d4n13lx1111@hotmail.com

#### INFORMACIÓN ACADÉMICA

**Terminé Estudios de Secundario en:** Institución Educativa Avelino Saldarriaga

**Estudiante de** Tecnología Electromecánica **Nivel** 5 **Jornada** noche

**Ha firmado Contrato de Aprendizaje anteriormente?** **No**

#### EXPERIENCIA LABORAL

EMPRESA	CARGO	TELÉFONO	TIEMPO LABORADO	JEFE INMEDIATO
Almacenes éxito	Bodega	339 6800	1 año	Moisés Gil.
Tecnologías Alimenticias S.A.S	Operario	2883877	2 años	Astrid Trujillo.

#### REFERENCIAS PERSONALES Y/O FAMILIARES

NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	TELÉFONOS	PARENTESCO	LABORA EN
Alejandra Gallego Bedoya	cl 42 # 55 a 28	3046771229	Amiga	Asesora en kiero ip.


Daniel Palacio	Calle 45 # 44-33	3006758657	Amigo	Libretista tele Antioquia
Alba Lucia Álvarez Arango	Calle 45a # 54-15	3044073418	Madre	Docente Municipio de Medellín

### FORMACIÓN Y COMPETENCIAS

Describe conocimientos y habilidades en los siguientes aspectos. ¿Cuáles?
<b>En informática:</b> Internet, Microsoft office, Windows.
<b>Competencias en segunda lengua: (Marque E - excelente, B - bueno, R - regular)</b>  Idioma <u>          Inglés          </u> Lee <u>  E  </u> Escribe <u>  E  </u> Habla <u>  R  </u>
<b>Perfil personal (cualidades y valores) y/o experiencias laborales significativas:</b> Soy proactivo, me gusta aprender, soy bueno en circuitos eléctricos, responsable, honesto, trabajador, he tenido experiencia laboral como operario de máquinas satchet



Estudiante



Prácticas Profesionales

**Nota: Señor empresario, recuerde que el objeto de las Prácticas es que éstas se conviertan en un espacio de aprendizaje en el que el estudiante pueda realizar actividades que permitan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos durante el proceso de formación académica**

# FORMACION POR COMPETENCIAS

PROGRAMA: **TECNOLOGÍA EN ELECTROMECAÁNICA**

OBJETO DE FORMACION DEL PROGRAMA ACADÉMICO

El objeto de formación, del profesional en Electromecánica, son los SEMs involucrados en la producción de bienes y servicios, que son intervenidos por el Tecnólogo desde el mantenimiento y el montaje y por el Ingeniero desde el diseño, la gestión y la optimización.

## **1. Descripción de las competencias del saber o conocimientos básicos del programa: Para sistemas electromecánicos:**

- Elabora un proyecto de características tecnológicas y evalúa su impacto en el medio y define los factores relevantes
- Conoce las fases asociadas al planeamiento de una instalación eléctrica.
- Estima las cargas de una instalación eléctrica comercial.
- En una empresa asignada diseñar y programar planes de mantenimiento. Identifica los diferentes tipos de mantenimiento Realiza la planeación del mantenimiento Planea el presupuesto, la gestión y elabora indicadores de mantenimiento Evalúa o diseña el sistemas de información para el mantenimiento
- Frente al diseño y montaje de un accionamiento eléctrico, el estudiante:
- Documenta el proceso que se va a seguir, elaborando los planos eléctricos de acuerdo a la normatividad vigente
- Implementa la automatización mediante la técnica de lógica cableada
- Verifica el funcionamiento del automatismo
- Interpreta planos eléctricos para explicar la secuencia de mando del equipo de control
- Identifica la variación en los parámetros característicos del circuito y las causas que los producen
- Repara o modifica el accionamiento actuando bajo normas de seguridad personal e industrial
- Diseña un programa para controlar máquinas industriales por medio de un PLC
- Elabora un programa de automatización en un lenguaje específico y simula su comportamiento
- Selecciona el PLC a partir de sus especificaciones técnicas para automatizar un proceso.
- Ejecuta o coordina el montaje de un automatismo con el PLC
- Propone alternativas de solución a un problema específico de control industrial Define los principios básicos de transducción, así como las diversas metodologías de medición de variables físicas presentes en él.
- Selecciona los sensores y transductores que cumplan con condiciones y especificaciones establecidas, a partir de los catálogos técnico-comerciales de fabricantes de instrumentación
- Mide las variables relacionadas en el proceso seleccionando adecuadamente los componentes del sistema de medida.
- Reconoce y explica el funcionamiento, la operación y conexión de los instrumentos que constituyen la cadena de medición: sensor, transductor, acondicionador de señal, transmisor, elementos de presentación, registro o control de datos y actuación.
- Dado un sistema de bombeo, aplica el principio de conservación de la energía y adicionalmente calcula las pérdidas generadas en él


- Reconoce las características de las partes de un transformador y su función dentro del mismo.
- Distingue varios tipos de transformadores y su aplicación
- Conoce los conceptos de regulación y eficiencia y realiza cálculos para un transformador con características conocidas
- Conoce los datos mínimos que debe tener un transformador en la placa y su significado
- Realiza las pruebas básicas del transformador monofásico y reconoce el significado de los datos medidos (Curva de magnetización, pruebas de vacío, cortocircuito y carga)
- Conoce el concepto de la regulación de voltaje del transformador y sabe cómo corregirlo
- Realiza los cuatro grandes grupos de conexiones del transformador trifásico y mide valores de línea y de fase
- Opera un transformador monofásico como autotransformador y puede predecir las condiciones de operación que se obtendrá
- Conoce las partes que diferencian una máquina eléctrica rotativa desde el punto de vista mecánico y desde el punto de vista electromagnético
- Diferencia una máquina rotativa de corriente directa de una de corriente alterna.
- Distingue entre una máquina sincrónica y una máquina asincrónica
- Esquematiza los diferentes tipos de conexión de la máquina de corriente directa
- Enuncia el principio de funcionamiento del motor de corriente directa
- Conoce los parámetros y elementos que se deben intervenir para arrancar, invertir el giro y controlar la velocidad de un motor de corriente directa
- Arranca un motor de corriente directa a corriente reducida.
- Invierte el sentido de giro de un motor de corriente directa con cualquiera de sus conexiones
- Controla la velocidad de un motor de corriente directa en cualquiera de sus conexiones
- Opera un motor de corriente directa con carga sin que se afecte su funcionamiento por el efecto de reacción de inducido
- Opera un alternador y varía la tensión y la frecuencia de la onda generada
- Identifica las características de operación de un motor sincrónico y sus aplicaciones.
- Esquematiza la conexión de una máquina trifásica
- Reconoce las partes físicas del motor de inducción trifásico
- Conecta en estrella o en delta un motor trifásico
- Conoce el efecto de la inversión de secuencia de fase en los motores de inducción trifásicos
- Sabe invertir el sentido de giro del motor de inducción trifásico
- Conoce los métodos de arranque a baja corriente del motor de inducción trifásico y la aplicación de cada uno de ellos
- Conoce los parámetros a variar para cambiar la velocidad del motor
- Reconoce físicamente las partes de un motor de inducción monofásico
- Sabe conectar el devanado de arranque y el condensador y el centrífugo de un motor monofásico
- Sabe arrancar e invertir el giro de un motor monofásico de inducción
- Realiza el montaje de un sistema electro neumático o electrohidráulico, teniendo en cuenta las especificaciones de cada uno de sus componentes
- Realiza el montaje de un sistema neumático o hidráulico, teniendo en cuenta las especificaciones de cada uno de sus componentes

## **2. Descripción de las competencias del hacer profesional o las habilidades para desempeñarse en una empresa:**

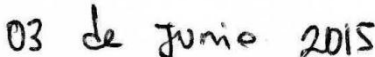
- Operar adecuadamente los dispositivos de medición de las variables de: longitudes, que intervienen en los diferentes procesos de producción.
- Aplicar, con pensamiento analítico, los conceptos y las leyes de circuitos eléctricos para la solución de problemas en corriente alterna.

- Aplicar los conceptos de energía y potencial eléctrico y, su relación con la capacitancia y la corriente eléctrica.
- Comprender y aplicar los conceptos relacionados con los campos magnéticos constantes y dependientes del tiempo.
- Conocer los principios básicos de la física de semiconductores y los elementos circuitales más representativos de la electrónica en el contexto de los sistemas electromecánicos
- Diferenciar varios tipos de máquinas eléctricas desde su constitución física y su aplicación básica. Para sistemas electromecánicos:
- En una empresa asignada diseñar y programar planes de mantenimiento. Identifica los diferentes tipos de mantenimiento Realiza la planeación del mantenimiento Planea el presupuesto, la gestión y elabora indicadores de mantenimiento Evalúa o diseña el sistemas de información para el mantenimiento
- Frente al diseño y montaje de un accionamiento eléctrico, el estudiante:
  - implementa la automatización mediante la técnica de lógica cableada
  - Interpreta planos eléctricos para explicar la secuencia de mando del equipo de control
  - Identifica la variación en los parámetros característicos del circuito y las causas que los producen
  - Repara o modifica el accionamiento actuando bajo normas de seguridad personal e industrial
  - Diseña un programa para controlar máquinas industriales por medio de un PLC
  - Elabora un programa de automatización en un lenguaje específico y simula su comportamiento
  - Selecciona el PLC a partir de sus especificaciones técnicas para automatizar un proceso.
  - Ejecuta o coordina el montaje de un automatismo con el PLC
  - Conocer el funcionamiento, la constitución y los parámetros de control básicos de los motores de inducción monofásicos.
- Reconocer el significado de la seguridad y los riesgos eléctricos asociados a una instalación eléctrica
- Desarrollar automatismos eléctricos cableados que permitan mejorar las condiciones de operación de los procesos productivos.
- Implementar soluciones de automatización de procesos industriales, en los que se involucra la programación y aplicación de Controladores Lógicos Programables (PLC)
- Diseñar un programa para controlar máquinas industriales por medio de un PLC
- Seleccionar el PLC a partir de sus especificaciones técnicas para automatizar un proceso.
- Ejecutar o coordinar el montaje de un automatismo con el PLC
- Identificar los sistemas trifásicos en el sector industrial.
- Determinar la diferencia entre conductividad, resistividad y resistencia.
- Conocer los efectos nocivos que puede producir la electricidad por el uso, instalación o manipulación inadecuado del recurso

**Nota: Certifico que la información contenida en este formato único de Hoja de Vida es cierta.**




**Firma del Estudiante**



**Fecha de elaboración**

## Anexo B: Guías de seguimiento 1, 2, 3, 4.

 ITM Institución Universitaria	<b>GUIA No. 1</b> FUNCIONES O COMPETENCIAS DE DESEMPEÑO	Código	FDE 074
		Versión	03
		Fecha	2013-09-12

### PRÁCTICA PROFESIONAL

Evaluación diligenciada por la empresa

**MODALIDAD:**

Práctica Empresarial       Práctica Laboratorio   
 Contrato de Aprendizaje       Práctica Social

Nombres y apellidos: Daniel Alejandro Cosme Alvarez  
 Cédula: 1036627657      Carné: 12203334  
 Teléfonos: 3006191224  
 Programa: Tecnología Electromecánica  
 Inicio del contrato: JUNIO 2015      Terminación de contrato: DEC 2015  
 Empresa: Clinica Medellin      Sector Productivo: Salud  
 Dirección: Carrera 65B N° 30-95      Teléfono: 444 6152  
 Coordinador en la empresa: Mauricio Carvajal      Cargo: Jefe de mtto.  
 E - Mail: mantenimiento@clinicamedellin.com      Fecha: \_\_\_\_\_  
 Total horas semanales en la empresa: \_\_\_\_\_

Diligencie el siguiente campo con una de las dos opciones:

**A. Información del tecnólogo:**  
 Funciones y/o actividades asignadas por la empresa: al estudiante


**B. Información del Ingeniero:**  
 Resumen ejecutivo: (Es un breve análisis de los aspectos más importantes del proyecto, describe el producto o servicio y sus beneficiarios, el contexto, los resultados esperados, las necesidades de financiamiento y las conclusiones generales.)

A. Mantenimiento preventivo y correctivo, eléctrico y mecánico a sistemas de suministros básicos, tales como compresores, bombas, equipos de lavandería, mobiliario hospitalario, iluminación, sistemas de control, potencia, gabinetes eléctricos, entre otros.

Nota: Entregar a los 8 días

Firmas:         
 Coordinador en la empresa      Estudiante

Prácticas profesionales ITM

 ITM Institución Universitaria	<b>GUIA No.2</b>	Código	FDE 075
	SEGUIMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE LA	Versión	03
	PRACTICA PROFESIONAL	Fecha	2013-09-12

**Evaluación diligenciada por la empresa**

**MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL:**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Daniel Alejandro Cosme Alvarez

Programa: Tecnología Electromecánica

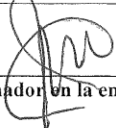
Empresa: Clinica Medellin Fecha: Julio 2015

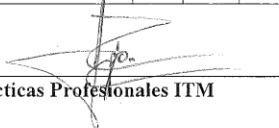
Para el ITM es de gran importancia el proceso de formación integral, igualmente la valoración que ustedes como empresa realicen sobre el desempeño de los estudiantes que participan en la dinámica empresarial.

Valore con las siguientes categorías los factores enunciados:


E = EXCELENTE, B = BUENO, A = ACEPTABLE, D = DEFICIENTE, NE = NO EVALUABLE

FACTORES A EVALUAR					
Saber Ser					
	E	B	A	D	NE
Pensamiento crítico		X			
Interés, motivación y compromiso con la práctica		X			
Proactividad y creatividad en su puesto de trabajo		X			
Comunicación asertiva		X			
Puntualidad y cumplimiento		X			
Presentación personal		X			
Adaptabilidad al puesto de trabajo		X			
Respeto por los demás	X				
Saber Disciplinar					
Conocimientos básicos del programa a aplicar		X			
Autonomía		X			
Deseo y capacidad de actualizar sus conocimientos		X			
Capacidad de investigación y aplicación al puesto de trabajo		X			
Manejo de los aplicativos internos de su puesto de trabajo		X			
Diseña estrategias para el mejoramiento de los procesos		X			
Conoce y comprende la normatividad de los procesos empresariales		X			
Saber hacer					
Habilidad y flexibilidad para aceptar los cambios internos de la Organización		X			
Comprende e interpreta las observaciones realizadas por el jefe inmediato para llevar a cabo las funciones	X				
Recursividad		X			
Calidad del trabajo realizado		X			
Capacidad de trabajo en equipo	X				
Responsabilidad en las tareas encomendadas		X			

  
 Coordinador en la empresa

  
 Prácticas Profesionales ITM

Entregar al mes

 ITM Institución Universitaria	<b>GUIA No.3</b> <b>EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE EN SU</b> <b>PRACTICA PROFESIONAL</b>	Código	FDE 076
		Versión	02
		Fecha	2012-07-25

**Evaluación diligenciada por el Estudiante**

**MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Daniel Alejandro Cosme A.

Teléfonos: 3717348 - 3006191224

Programa: Tecnología Electromecánica.

Nombre de la empresa: clínica medellín

Dirección: carrera 65B N30-45 Teléfono: 444 61 52

Para fortalecer el proceso de aprendizaje interinstitucional (EMPRESA – ITM), le solicitamos a usted como estudiante su aporte sobre los siguientes aspectos:

E = EXCELENTE, B = BUENO, A = ACEPTABLE, D = DEFICIENTE

**Como contribuye la práctica profesional a la construcción de su proyecto de vida para:**


ÍTEMS	E	B	A	D
Su desarrollo como persona	X			
Su proyección a futuro	X			
Fortalece sus relaciones interpersonales	X			

**Como contribuye la práctica en su formación profesional en cuanto a:**


ÍTEMS	E	B	A	D
Fortalece el desarrollo de sus competencias y el objeto de su formación profesional	X			
Aplica sus conocimientos profesionales durante la realización de la práctica		X		
Las prácticas profesionales fortalecen las actitudes y aptitudes personales para actuar en el entorno laboral		X		
Al finalizar su experiencia empresarial, considera que cumplió los objetivos		X		

FIRMA DEL ESTUDIANTE D.A.C.A.

Fecha 8/10/2015



Entregar a los 3 meses

 Institución Universitaria	<b>Guía No. 4</b> <b>EVALUACIÓN FINAL DE LA PRÁCTICA</b> <b>PROFESIONAL</b>	Código	FDE 077
		Versión	03
		Fecha	2013-09-12

**Evaluación diligenciada por la empresa**

**MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Daniel Alejandro Cosme A.

Programa: Tecnología Electromecánica.


Empresa: Clinica Medellin Fecha: NOV/12/2015

Solicitamos a usted evaluar en forma objetiva las funciones y actividades del practicante para determinar su avance en la Empresa

<b>E: Excelente</b> Calificación 5.0	<b>B: Bueno</b> Calificación de 4.0 a 4.9	<b>A: Aceptable</b> Calificación de 3.0 a 3.9	<b>D: Deficiente</b> Calificación de 1.0 a 2.9	<b>NE: No Evaluable</b>
---	--	--	---	-------------------------

Seleccionar con una X

FACTORES A EVALUAR					
Saber Ser					
	E	B	A	D	NE
Pensamiento crítico		X			
Interés, motivación y compromiso con la práctica		X			
Proactividad y creatividad en su puesto de trabajo	X				
Comunicación asertiva		X			
Puntualidad y cumplimiento		X			
Presentación personal	X				
Adaptabilidad al puesto de trabajo	X				
Respeto por los demás	X				
Saber Disciplinar					
Conocimientos básicos del programa a aplicar	X				
Deseo y capacidad de actualizar sus conocimientos	X				
Autonomía		X			
Capacidad de investigación y aplicación al puesto de trabajo		X			
Manejo de los aplicativos internos de su puesto de trabajo	X				
Diseña estrategias para el mejoramiento de los procesos		X			
Conoce y comprende la normatividad de los procesos empresariales		X			
Saber hacer					
Habilidad y flexibilidad para aceptar los cambios internos de la Organización	X				
Comprende e interpreta las observaciones realizadas por el jefe inmediato para llevar a cabo las funciones		X			

 Institución Universitaria	<b>Guía No. 4</b> <b>EVALUACIÓN FINAL DE LA PRÁCTICA</b> <b>PROFESIONAL</b>	Código	FDE 077
		Versión	03
		Fecha	2013-09-12

Recursividad		X			
Calidad del trabajo realizado		X			
Capacidad de trabajo en equipo		X			
Responsabilidad en las tareas encomendadas		X			

**EVALUACION FINAL:** Evalúe de (1 a 5), el desarrollo final de experiencia realizada por el aprendiz durante el período laborado en la empresa. *(Véase escala de valoración definida en la parte superior)*

CALIFICACIÓN	
NÚMERO	LETRAS
4.5	B

Observaciones y Sugerencias para complementar la formación del programa académico al cual pertenece el estudiante

---



---




---




---



---

  
 \_\_\_\_\_  
 Coordinador en la empresa

  
 \_\_\_\_\_  
 Prácticas Profesionales ITM

### Nota:

Esta evaluación debe ser entregada a la Oficina de Prácticas un mes antes de finalizar la experiencia en la empresa.	Solicite en la empresa una carta con la constancia de la realización de Prácticas indicando fecha de iniciación y finalización.
--	---

*El ITM agradece a la empresa la acogida que les brindaron a nuestros estudiantes en el proceso de formación integral.*  
*Además ustedes contribuyeron en la proyección de nuestros jóvenes para actuar con autonomía académica y reconocer la trascendencia de la vida y el trabajo.*



Institución Universitaria

4. Semestre y/o semestres en los que se encuentra establecida la Práctica Profesional:

- Tecnologías: quinto y sexto semestre
- Profesional o Ingeniería: noveno y décimo semestre

Atentamente,

LUZ MARIELA SORZA ZAPATA  
Rectora - ITM

**Representante Legal:** Dra. Luz Mariela Sorza Zapata  
**Numero de Cedula:** 32.481.395 de Medellin  
**Nit ITM:** 800214750-7

Instituto Tecnológico Metropolitano

ESTABLECIMIENTO PUBLICO DE EDUCACION SUPERIOR ADSCRITO AL MUNICIPIO DE MEDELLIN



Calle 73 No. 76A 354 Vía al Volador • PBX: (574) 440 5100 • Fax: 440 5102 • Apartado: 54959 • Medellín • Colombia

## Anexo C: contrato de aprendizaje



### CONTRATO DE APRENDIZAJE

Entre los suscritos a saber: **CARLOS MARIO MEJÍA VÉLEZ**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 71.591.606 de Medellín (Ant.), actuando como representante legal de la Empresa: **CLÍNICA MEDELLÍN S.A.** NIT 890.911.816-1 quien para los efectos del presente Contrato se denominará la **EMPRESA**, y **DANIEL ALEJANDRO COSME ALVAREZ**, identificado con Cédula de Ciudadanía No.1.036.627.657 de Itagüí, quien para los efectos del presente Contrato se denominará el **APRENDIZ**, se suscribe el presente Contrato de Aprendizaje, conforme a lo preceptuado por la Ley 789 de 2002 y de acuerdo a las siguientes cláusulas:

**PRIMERA. Objeto.** El presente contrato tiene como objeto brindarle formación profesional integral al APRENDIZ en la especialidad de: **TECNÓLOGO EN ELECTROMECÁNICA** en su etapa práctica que se desarrollará en la EMPRESA.

**SEGUNDA. Duración.** El presente contrato estará vigente entre el **24 de Junio de 2015 y el 23 de Diciembre de 2015.**

#### **TERCERA. Obligaciones:**

**1) POR PARTE DE LA EMPRESA.** En virtud del presente contrato la EMPRESA deberá:

**a)** Facilitar al APRENDIZ los medios para que en la fase práctica, reciba formación profesional integral, metódica y completa en la ocupación u oficio materia del presente Contrato. **b)** Diligenciar y reportar a la respectiva Institución las evaluaciones y certificaciones del APRENDIZ en su fase práctica del aprendizaje. **c)** Pagar mensualmente al APRENDIZ, por concepto: Apoyo de Sostentamiento para el aprendizaje, la suma de **\$644.350,00** durante la etapa práctica de su formación PARÁGRAFO.- Este apoyo de sostenimiento no constituye salario en forma alguna, ni podrá ser regulado a través de convenios o contratos colectivos o fallos arbitrales que recaigan sobre estos últimos. **d)** Afiliar al APRENDIZ, durante la etapa práctica de su formación, a la Aseguradora de Riesgos Profesionales, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 30 de la Ley 789 de 2002. **e)** Efectuar, durante la fase práctica de la formación, el pago mensual del aporte al régimen de Seguridad Social en Salud correspondiente al APRENDIZ, conforme al régimen de trabajadores independientes, tal y como lo establece el Artículo 30 de la Ley 789 de 2002.

**2) POR PARTE DEL APRENDIZ.** El APRENDIZ, por su parte, se compromete en virtud del presente contrato a: **a)** concurrir puntualmente al lugar asignado por la EMPRESA para desarrollar su formación en las actividades que se le encomiende y que guarde relación con la especialidad de su Formación, cumpliendo con las indicaciones que le señale la EMPRESA en cuanto a disciplina, orden, cumplimiento de guías, procedimientos y todos los aspectos que sean inherentes a una excelente prestación del servicio. En todo caso la intensidad horaria que debe cumplir el APRENDIZ durante la etapa práctica en la Clínica será la que es usual para el personal que tiene el personal en el área de mantenimiento. **b)** Utilizar el uniforme que tenga establecido la educación educativa. Si este no existiere, a utilizar un vestuario con el cual se de una adecuada proyección de la imagen institucional; esto es, sobriedad, distinción, profesionalidad, asepsia y disciplina.

**CUARTA. Supervisión.** EL INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO (ITM) supervisará al APRENDIZ en la EMPRESA para que sus actividades correspondan al programa de la especialidad para la cual se está formando.

**QUINTA. Cese de Actividades.** Cuando se presente un cese legal de actividades en la EMPRESA que no permita desarrollar la formación del APRENDIZ en su fase práctica, se suspenderá el presente contrato hasta que se termine el cese legal de actividades en la EMPRESA y se den las condiciones para que el APRENDIZ continúe con el desarrollo de su actividad en virtud del cumplimiento de la fase práctica de formación.

**SEXTA. Terminación.** El presente Contrato podrá darse por terminado en los siguientes casos: **a)** Por mutuo acuerdo entre las partes. **b)** Por el vencimiento del término de duración del presente contrato. **c)** La cancelación de la matrícula por parte del ITM de acuerdo con el reglamento previsto para los alumnos. **d)** El bajo rendimiento o las faltas disciplinarias cometidas en los periodos de Formación Profesional Integral en el ITM o en la EMPRESA, cuando a pesar de los requerimientos de la EMPRESA o del ITM, no se corrijan en un plazo razonable. Cuando la decisión la tome la EMPRESA, ésta deberá obtener previo concepto favorable del ITM. **e)** El incumplimiento de las obligaciones previstas para cada una de las partes.

**SÉPTIMA. Relación Laboral.** El presente contrato no implica relación laboral alguna entre las partes, y se registrará en todas sus partes por el Artículo 30 y s.s. de la Ley 789 de 2002.

**Declaración Juramentada.** El APRENDIZ declara bajo la gravedad de juramento que no se encuentra ni ha estado vinculado con la EMPRESA o con otras empresas en una relación de aprendizaje. Así mismo, declara que no se encuentra ni ha estado vinculado mediante una relación laboral con la EMPRESA.

Para efecto de lo anterior, firman las partes intervinientes el día 24 de Junio de 2015, en tres ejemplares con destinación para las partes y para la Institución educativa.

  
**CARLOS MARIO MEJÍA VÉLEZ**  
Gerente  
Clínica Medellín S.A.

  
**DANIEL ALEJANDRO COSME ALVAREZ**  
Aprendiz

## Anexo D: Certificado empresarial.



Nit 890.911.816-1


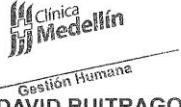
Medellín , 23 de Diciembre de 2015

LA COORDINADORA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN HUMANA DE LA  
CLINICA MEDELLÍN S.A.

HACE CONSTAR:

Que el Señor **DANIEL ALEJANDRO COSME ALVAREZ** Identificado con Cédula de Ciudadanía No.1.036.627.657 de Itagüi (Ant.), realizó en nuestra institución su práctica de **TECNÓLOGO EN ELECTROMECÁNICA** ,desde el 24 de Junio de 2015 hasta el 23 de Diciembre de 2015, en el área de Mantenimiento .

Esta constancia se expide a solicitud de la interesado,

  
  
**MÓNICA ALEXANDRA CADAVID BUITRAGO**

## Anexo D: Fotos de evidencias

*Figura 1.* Tanque cisterna.

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:48, Medellín Antioquia.*



*Figura 2. Tanque de agua tratada para riego y torres de enfriamiento.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:48, Medellín Antioquia.*



*Figura 3. Motobombas.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:48, Medellín Antioquia.*



*Figura 4. Válvula solenoide.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:48, Medellín Antioquia.*



*Figura 5. Suiches flotadores eléctricos.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:48, Medellín Antioquia.*



*Figura 6. Tablero eléctrico.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:48, Medellín Antioquia.*



*Figura 7. Señalización de acciones de los flotadores.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:48, Medellín Antioquia.*



*Figura 8. Señalización de acciones de los flotadores.*

*Fotografía de Daniel Alejandro Cosme tomada en la clínica Medellín el 19 de noviembre de 2015 a las 9:48, Medellín Antioquia.*



Figura 9.

Torre de enfriamiento

Tomada de <https://www.0grados.com/torres-de-enfriamiento-como-funcionan/> el viernes 23 de septiembre de 2016 a las 23:05

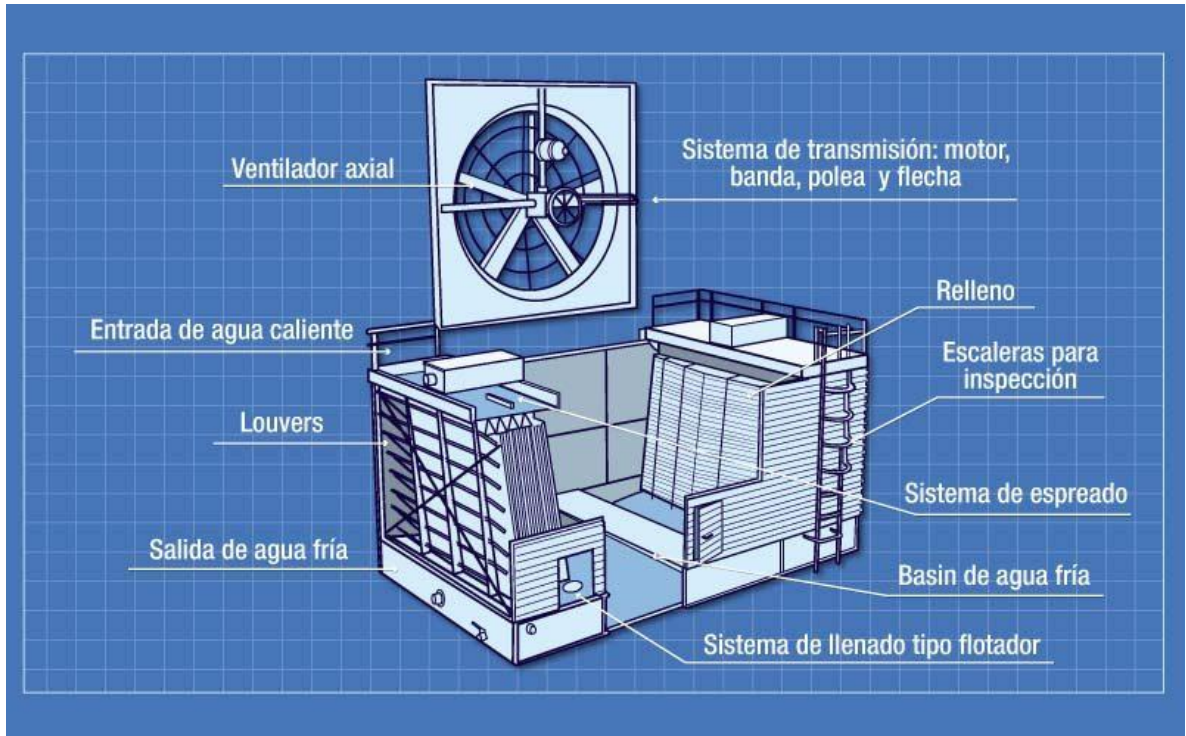


Figura 10.

Esquema eléctrico suiche flotador eléctrico.

Tomado de <http://coparoman.blogspot.com/2015/05/conexion-de-flotador-electrico.html> el día 25 de septiembre de 2016 a las 16:00

