

GESTION DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS CLINICA LAS  
AMERICAS

JUAN CAMILO ARANGO MARTINEZ

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
INSTITUCION UNIVERTITARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y APLICADAS  
TECNOLÓGIA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

GESTION DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS CLINICA LAS  
AMERICAS

JUAN CAMILO ARANGO MARTINEZ

ASESOR

ANGELA MARIA GIL RENDON

: ESPECIALISTA EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO Y LA PRODUCTIVIDAD

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
INSTITUCION UNIVERTITARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y APLICADAS TECNOLOGIA EN  
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

## **LISTA DE ANEXOS**

**ANEXO A:** Guías de seguimiento 1, 2, 3 y 4.

**ANEXO B:** Hoja de vida institucional.

**ANEXO C:** Contrato de aprendizaje.

**ANEXO D:** Carta de constancia de realización de experiencia de práctica.

**ANEXO E:** Formato de baja.

## GLOSARIO

**CALIBRACIÓN:** La calibración es el proceso de comparar los valores obtenidos por un instrumento de medición con la medida correspondiente de un patrón de referencia. Por lo anterior se crean una serie de procedimientos y cronogramas que faciliten la realización de estas labores al igual queda constancia del seguimiento de estos.

**EQUIPO BIOMÉDICO:** Dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos e hidráulicos y/o híbridos, que para uso requieren una fuente de energía; incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento.

**FORMATO PARA DAR DE BAJA A UN EQUIPO BIOMÉDICO:** Se utiliza principalmente para actualizar el inventario de equipos biomédicos cuando estos son extraviados (hurtados o robados), son obsoletos o presentan fallas que no pueden ser reparadas.

**MANTENIMIENTO CORRECTIVO:** Acción de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de la vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas, materiales y en general.

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** Acción de carácter periódica y permanente que tiene la particularidad de prever anticipadamente el deterioro, producto del uso y agotamiento de la vida útil de componentes, partes, piezas, materiales.

**METROLOGÍA:** Es la rama de la física que estudia las mediciones de las magnitudes garantizando su normalización mediante la trazabilidad. Acorta la incertidumbre en las medidas mediante un campo de tolerancia. Incluye el estudio, mantenimiento y aplicación del sistema de pesos y medidas.

## **TABLA DE CONTENIDO**

### **GLOSARIO**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1. FORMULACION DEL PROBLEMA O REALIDAD A INTERVENIR EN LA EXPERIENCIA**

#### **2. JUSTIFICACIÓN**

#### **3. OBJETIVO**

##### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

##### **3.2. OBJETIVO ESPECIFICOS**

#### **4. DELIMITACIÓN**

##### **4.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL**

###### **4.1.1 Razón social**

###### **4.1.2 Objeto social de la organización o empresa**

###### **4.1.3 Representante legal**

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

###### **4.1.5 Misión**

###### **4.1.6 Visión**

###### **4.1.7 Valores corporativos**

##### **4.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL**

#### **5. DESCRIPCIÓN DE LA PRACTICA O DE LA INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA**

#### **6. ALCANCES O METAS**

#### **7. MARCO TEÓRICO**

##### **7.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL QUE SUSTENTA OBJETO DE**

##### **7.2. PERFIL DEL TECNÓLOGO EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS**

###### **7.2.1. Campo de intervención y objetivo de formación**

###### **7.2.2. Competencias perfeccionales**

#### **8. METODOLOGIA**

##### **8.1 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR**

#### **9. ASPECTOS ADMINISTRATIVO**

##### **9.1. LOS RECURSOS HUMANOS**

##### **9.2. LOS RECURSOS MATERIALES**

##### **9.3. LOS RECURSOS ECONÓMICO O FINANCIEROS**

##### **9.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

#### **10. RESULTADOS Y/O CONCLUSIONES**

10.1. COMPETENCIA DEL SABER O DEL HACER OBTENIDAS EN LA EMPRESA

10.2. APORTES A LA EMPRESA

10.3. LOGROS

10.4. DIFICULTADES.

10.5. RECOMENDACIONES

**BIBLIOGRAFIA**

**ANEXOS**

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se deriva de la realización de las prácticas profesionales en el área de ingeniería biomédica de la Clínica de las Américas, con el fin de optar por el título de tecnólogo en mantenimiento de equipos biomédicos. La Clínica de las Américas está conformada por 4 áreas (infraestructura, ingeniería biomédica, automatización y electromecánica) encargadas de la gestión de infraestructura, dotación y mantenimiento para dar cumplimiento a la norma 2003 del 2014. El área de ingeniería biomédica está conformada por cuatro sub-áreas: coordinación, metrología, mantenimiento biomédico y equipos de cirugía. Esta área ofrece una vacante de practicante con el fin de formar nuevo talento humano y obtener apoyo en las diferentes actividades que allí se desarrollan. Para tal fin se realizó un cronograma de trabajo que permitiera al practicante adquirir diferentes aptitudes y valores para su desempeño profesional futuro. Dentro de las actividades desarrolladas durante la práctica se encuentran el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos, la calibración de los mismos y la gestión del mantenimiento (hojas de vida de equipos, revisión de contratos, realización de formatos, programación de actividades, etc.).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las actividades realizadas en el área de ingeniería biomédica siguen un cronograma definido previamente. En diferentes entidades de salud se implementan software que ayudan a gestionar las actividades de mantenimiento y calibración de equipos, con el fin de que estas sean realizadas de manera oportuna. Durante la experiencia de práctica en la Clínica de las Américas, fue evidente la necesidad de generar un procedimiento para actualizar el inventario de equipos biomédicos cuando estos son extraviados (hurtados o robados), son obsoletos o presentan fallas que no pueden ser reparadas. Por lo anterior, se planteó la creación de un formato que permitiera evidenciar y dejar constancia de los acontecimientos que sustentan la necesidad de inactivar estos para que no se ingrese al sistema de cronogramas utilizado por la clínica las américas para las actividades anteriormente mencionadas.

## **JUSTIFICACION**

Las necesidades de realizar las prácticas profesionales son de gran importancia además de ser un requisito para la obtención del título como tecnólogo biomédico, porque enriquece el trabajo en equipo, la relación en el medio, poner en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera y obtener experiencia.

De acuerdo con el problema planteado anteriormente es importante mencionar que todas las empresas prestadoras en servicio de salud son responsables de darles un adecuado destino a todos los equipos que salen de funcionamiento y se deben establecer mecanismos para satisfacer dicha obligación. En este sentido, la generación de un 'formato de baja' es importante para la sustentación y evidencia de las razones por las que un equipo sale de servicio o si este es extraviado dejar evidencia de las circunstancias en la que desapareció.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL:**

Realizar un formato de bajas de equipos el cual facilite los procesos y con este se dé constancia de que se tiene un seguimiento al igual que las razones por las cuales se toma esta decisión.

### **ESPECIFICOS:**

- Verificar los rangos de medida de los equipos para asegurar que estos están cumpliendo con los rangos establecidos y así dar confiabilidad a sus medidas.
- Determinar la causa de la falla de un mantenimiento correctivo teniendo este como la mayor prioridad para no frenar los procedimientos de cada área
- Planificar actividades tales como  
Mantenimientos preventivos  
Calibraciones  
Capacitaciones  
Reuniones mensuales
- Recepción y revisión oportuna de equipos en préstamo utilizados para cirugías previamente programadas.

## DELIMITACION

### **ESPACIAL:**

**Dirección:** Diagonal 75B N 2A-80/140 Medellín, Colombia

**Información corporativa:** Somos un centro hospitalario dedicado a brindar servicios de mediana y alta complejidad.

Contamos con 340 camas de hospitalización, cuidados intensivos, cuidados especiales, unidad de cuidados neonatales y de protección microbiológica. Entre los especialistas de planta y adscritos contamos con un portafolio de más de 500 profesionales de la salud.

Clínica Las Américas es una IPS considerada por el Ministerio de Salud de Colombia como de tercer nivel de complejidad.

**Reseña histórica:** Clínica Las Américas nació como un proyecto de un grupo de profesionales de la salud quienes se reunieron en 1989 para crear una Sociedad que gestara una clínica con una proyección nacional e internacional a la que denominaron Promotora Médica Las Américas y que hoy es conocida como Grupo Empresarial Las Américas.

Clínica Las Américas abrió sus puertas el 28 de octubre de 1993 con servicios ambulatorios que incluían quirófanos y algunas ayudas diagnósticas, con el transcurrir de los años siguió creciendo hasta convertirse en la institución de referencia que es hoy tanto para la ciudad y el país. Igualmente es considerada en el mercado internacional como una institución de alta complejidad que ofrece servicios especializados e integrales.

### **Valores corporativos:**

- Integridad
- Idoneidad
- Emprendimiento
- Compromiso

**Misión:** Existimos para prestar servicios integrales de salud con calidad, contribuir a la formación del talento humano y fomentar la investigación.

**Visión:** Seremos reconocidos en esta década por los mejores resultados clínica, con servicio humanizado, en un marco económico sostenible con responsabilidad social y ambiental.

**TEMPORAL:**

**Fecha de Inicio:** 12 de julio del 2016

**Fecha de culminación:** 11 de enero del 2017

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, DE LA PRÁCTICA O DE LA INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA**

Las funciones del practicante del área de ingeniería biomédica en la clínica las américas estaban conformadas en las siguientes actividades:

1. **Mantenimiento correctivo:** Es una de las actividades con más prioridad ya que el equipo debe de ponerse en funcionamiento lo más rápido posible para que la prestación del servicio sea afectada lo menos posible.
2. **Calibración:** Esta actividad también es de importancia significativa debido a que en este se verifica el estado del equipo mediante pruebas que indican que está en los rangos permitidos.
3. **Mantenimiento preventivo:** Esta actividad es necesaria debido a que se realiza una limpieza externa e interna y se verifica que el equipo este en funcionando bien.
4. **Revisión de contratos:** se verifica que todos los contratos se estén cumpliendo a cabalidad.
5. **Acompañamiento a terceros para realización de mantenimientos respectivos.**
6. **Recepción de equipos:** se verifica que el equipo esté en condiciones óptimas y que cumpla con todo lo estipulado en el contrato.

## **ALCANCES**

- Realización de un formato para dar de baja a los equipos extraviados y obsoletos con la ayuda de mis compañeros.
- Se cumplió al 100% los cronogramas de mantenimiento preventivos.
- Se hicieron pruebas a todos los respectivos equipos según el cronograma de cada mes con la ayuda de patrones de referencia.
- Se entregaron todos los equipos en préstamo de manera oportuna para cada procedimiento.
- Realización de pruebas de seguridad eléctrica.

## MARCO TEORICO

Es indispensable partir del conocimiento obtenidos de la educación superior ya que estos fueron tomados como base en la realización de cada labor diaria y facilitaron la comunicación con personas del medio para así adquirir nuevos conocimientos que nos ayudaron a dar cumplimiento con la 2003 del 2014 que establece que todos los equipos que estén en contacto directo con el paciente deben de contener una hoja de vida con los mantenimientos preventivos y calibraciones respectivas los cuales se definen a continuación.

### **Mantenimiento correctivo**

Acción de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de la vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas, materiales y en general.

### **Mantenimiento preventivo**

Acción de carácter periódica y permanente que tiene la particularidad de prever anticipadamente el deterioro, producto del uso y agotamiento de la vida útil de componentes, partes, piezas, materiales.

### **Calibración**

La calibración es el proceso de comparar los valores obtenidos por un instrumento de medición con la medida correspondiente de un patrón de referencia.

Por lo anterior se crean una serie de procedimientos que faciliten la realización de estas labores al igual queda constancia del seguimiento de estos los cuales son vigilados, programados y ejecutados por personal del área ingeniera biomédica los cuales tiene conocimientos en ciencia básicas, con destrezas en el manejo de herramientas y equipos para el ensamble y mantenimiento de tecnología biomédica, con habilidades comunicativas.

Esta práctica se realiza con el propósito de aumentar la formación de los tres ciclos descritos a continuación

El primero corresponde a la formación en ciencias exactas y naturales, en concreto en matemáticas, física y química, que en alto grado es compatible con los contenidos del Programa.

El segundo ciclo corresponde a asignaturas enfocadas en el desarrollo de destrezas en las áreas de electrónica, informática, electromecánica y manejo de materiales.

El ciclo final es altamente flexible al ofrecer cursos electivos que el estudiante puede seleccionar de un banco correspondiente a tres áreas de énfasis: comercialización de tecnología biomédica, mantenimiento de equipo biomédico, producción de tecnología biomédica.

Además de contar con un perfil Independientemente del área de énfasis seleccionada, los Tecnólogos Biomédicos tendrán la capacidad de articularse en equipos de producción, mantenimiento y comercialización de tecnología biomédica. Asimismo, contarán con competencias para apoyar los procesos de consultoría especializada y los procesos de investigación en el campo de la Bioingeniería. En el campo de la Producción de Tecnología tendrán las siguientes competencias específicas:

- Habilidades en soldadura, verificación de circuitos eléctricos y electrónicos, control de calidad, aseguramiento metrológico e interpretación de planos.
- Destacables destrezas en el manejo de herramientas de trabajo pesado y de trabajo fino.
- Habilidades en el ensamble y ajuste de piezas mecánicas y sistemas fluídicos en general.
- Capacidad para realizar acabados a piezas externas, dispositivos y verificar su adecuado terminado.
- Facilidad para vincularse a un equipo de trabajo encargado de la producción en serie. En el campo del Mantenimiento Biomédico:
- Facilidad para reconocer las características de un equipo o dispositivo biomédico a partir de sus planos.
- Habilidad en la interpretación y relacionamiento de manuales de servicio y planos mecánicos, eléctricos y electrónicos con equipos biomédicos.
- Capacidad para seguir con rigurosidad planes de mantenimiento preventivo y realizar reportes claros y concisos.
- Destrezas en el manejo de herramientas.
- Habilidad para intervenir redes de gases, eléctricas y de datos en el campo hospitalario. En el campo de la comercialización de tecnología biomédica.
- Habilidades comunicativas y capacidad para causar impresión positiva en el interlocutor.
- Amplio conocimiento de la legislación y normatividad que regula la comercialización de tecnología biomédica.
- Habilidad para transmitir información técnica y diferenciadora entre marcas y modelos de equipos.
- Capacidad para captar la atención del interlocutor.

- Dominio de los procesos licitatorios.
- Amplio conocimiento del estado del arte de la tecnología biomédica.

## **METODOLOGIA**

El primer paso para crear el formato de bajas fue leer algunos artículos que contuvieran información sobre el proceso que se debe llevar a cabo con cada equipo y las condiciones principales para no disponer de este.

Luego se fueron separando los puntos principales que debía contener este formato para así lograr diseñar diferentes tipos de este y exponerlos en la reunión que se realiza mensualmente.

## **ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

### **RECURSOS HUMANOS:**

JUAN CAMILO ARANGO MARTÍNEZ (Practicante de mantenimiento de equipos biomédicos encargado de dar apoyo al área de mantenimiento y metrología)

JUAN LORENZO GONZALES (Tecnólogo mantenimiento de equipos biomédicos encargado de mantenimientos preventivos y correctivos)

NELSON ALAIN DE JESUS RUA (Técnico industrial encargados de las redes de aire medicinal)

JUAN FELIPE GOMEZ (Tecnólogo en mantenimiento de equipos biomédicos encargado de las calibraciones)

STIVEN ALEISON RUA (Ingeniero biomédico encargado de la coordinación y administración del área de ingeniería biomédica)

LUIS ALFREDO RAMIREZ (Ingeniero biomédico encargado de mantenimientos preventivos y correctivos)

### **RECURSOS MATERIALES:**

#### **EQUIPOS PATRON**

Analizador de seguridad eléctrica.

Analizador de desfibriladores.

Analizador de electrobisturí.

Analizador de monitores de signos vitales.

Analizador de sensores de temperatura y humedad

#### **KIT DE HERRAMIENTA BASICA**

Destornilladores

Rache

Llaves torx

Martillo

## **KIT DE LIMPIEZA**

Cepillo

Limpiadores de aire seco

Toallas

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Funciones principales																												
Revisión de contratos y cronogramas																												
Calibraciones																												
Mantenimientos preventivos y correctivos																												
Mantenimientos preventivos en el área de cirugía																												

## **RESULTADOS Y/O CONCLUSIONES**

Se realizó un formato el cual es utilizado en el área de ingeniería biomédica para determinar y dejar constancia del proceso que se realiza cuando se le va a dar de baja a un equipo.

Después de haber finalizado con éxito la práctica profesional, he llegado a la siguiente conclusión:

- la práctica profesional me permitió enfrentarme al campo laboral y empresarial que existe en la actualidad en nuestro medio.
- obtuve una amplia variedad de nuevos saberes en el área de administración en la revisión de contratos y planificación de cronogramas.
- la práctica profesional me proporcionó una gran experiencia, sobre todo como enfrentarse y comportarse ante el campo laboral y a las responsabilidades como individuo, además a una mejor conducta.
- La clínica las américas es una empresa prestadora de servicio de salud nivel 3. Quisiera agradecerles que me permitieran formar parte de su equipo ya que fue muy importante para mí estar involucrado en sus proyectos porque me dieron la oportunidad de demostrar mi trabajo y de proponer mis ideas.
- Finalmente se debe reconocer que lo aprendido resulta tan solo el inicio de la formación, pues la práctica profesional deja ver nuevas preguntas, inquietudes y caminos

## **LOGROS**

- Haber desarrollado capacidad de trabajo en equipo con personas desconocidas.
- Desarrollo de habilidades de improvisación y creatividad para mejorar procesos productivos diarios.
- Haber sido incorporado al sistema de trabajo.
- Conocer los procesos de revisión de contratos.
- Conocimiento en procesos de calibraciones y mantenimientos preventivos.
- Revisión de cronogramas de actividades por mes
- Manejo del software utilizado por la entidad.
- conocimiento en las fallas más comunes de los equipos en los mantenimientos correctivos.

## **APORTES**

- Desarrollo de labores de labores diarias de manera eficiente e innovadora.
- Formato de bajas de equipos.

### **DIFICULTADES**

- Dificultades al comienzo de mi práctica en la comunicación con pacientes y personal de enfermería.

### **RECOMENDACIONES**

- Realizar más capacitaciones que ayuden a crecer más los conocimientos de los empleados.

## BIBLIOGRAFIA

- Morris, Alan S.; Langari, Reza (03/Agosto/2011). Calibración Equipos Médicos. Obtenido de internet el 25 de enero del 2017 a las 11:30 am.  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Calibraci%C3%B3n>
- Xiomara Velazco Aldana(28/MAYO/2014 ) Normas Legales a Partir de la Constitución Política Colombiana Dispositivos Médicos. Obtenido de internet de inter 26 de enero 2017 a las 3:00 pm.
- [http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/Normatividad%20en%20Dispositivos%20Medicos%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/Normatividad%20en%20Dispositivos%20Medicos%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf)

## ANEXOS

 Institución Universitaria	GUÍA COMPROMISOS ESTUDIANTES EN PRÁCTICA	Código	GDE 002
		Versión	01
		Fecha	2015-06-19

### COMPROMISOS DEL ASPIRANTE A PRÁCTICA

- ❖ El registro del estudiante se hace mediante la asesoría del personal de la Oficina de Prácticas Profesionales, debe cumplir con los requisitos exigidos por el Reglamento de la Oficina y la Resolución de acuerdo a su Facultad. Para los estudiantes del ciclo complementario que ya hayan firmado un primer contrato de aprendizaje deben presentar la carta de autorización SENA.
- ❖ El estudiante debe entregar la hoja de vida diligenciada en el formato oficial de la Institución (FDE 071), el cual debe estar registrado desde su inicio en la Oficina de Prácticas Profesionales, de lo contrario su práctica no será válida.

### COMPROMISOS DEL ESTUDIANTE EN PRÁCTICA

- ❖ El estudiante que inicia su práctica, en cualquiera de sus modalidades, debe reclamar la carta de autorización de inicio por parte de la Institución.
- ❖ El estudiante debe presentar en la Oficina de Prácticas Profesionales, copia del contrato de aprendiz/ convenio interinstitucional elaborado por la empresa al iniciar la práctica. Al finalizar, es imprescindible presentar igualmente el certificado de la empresa que conste el período de práctica realizado.
- ❖ Presentar en la oficina de prácticas, en los períodos estipulados y en original y copia, las guías de evaluación (1, 2, 3, y 4), firmadas por el jefe inmediato de la empresa.
- ❖ El estudiante debe contactar a su asesor designado para iniciar la documentación o sistematización de su práctica a través de la

	<b>GUÍA COMPROMISOS ESTUDIANTES EN PRÁCTICA</b>	Código	GDE 002
		Versión	01
		Fecha	2015-06-19

**página web <http://practicapro.itm.edu.co/> y carteleras.** Allí se le informará las fechas de entrega.

- ❖ Tener presente que la práctica bajo la modalidad de contrato de aprendizaje para los programas tecnológicos debe ser por un período mínimo de 6 meses y máximo de un año en caso de que el estudiante acuerde con la empresa 1 año, el estudiante debe tener materias vigentes de la tecnología en dicho período, para los aprendices del ciclo complementario será de 1 año. Al firmar un convenio interinstitucional se debe cumplir con los tiempos estipulados del documento (6 meses), para los programas ingenieriles y profesionales deben asumir los 6 meses restantes en la terminación del trabajo de grado.

#### **COMPROMISOS PARA EL BIENESTAR DEL ESTUDIANTE**

- ❖ Notificar a la Oficina de Prácticas Profesionales cualquier cambio que modifique el contrato establecido entre el practicante y la empresa.
- ❖ Notificar a la Oficina de Prácticas Profesionales oportunamente cualquier anomalía, dificultad o irregularidad presentada en su proceso de prácticas.
- ❖ Notificar a la Oficina de Prácticas Profesionales el traslado a un lugar diferente al sitio de trabajo.
- ❖ En caso de presentar accidente de trabajo notificar a la Oficina de Prácticas Profesionales y entregar todas las evidencias y fichas técnicas.

 ITM Institución Universitaria	<b>GUIA No. 1</b> <b>FUNCIONES O COMPETENCIAS DE</b> <b>DESEMPEÑO</b>	Código	FDE 074
		Versión	04
		Fecha	2015-06-18

**PRÁCTICA PROFESIONAL**  
**Evaluación diligenciada por la empresa**

**MODALIDAD:**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio

Contrato de Aprendizaje  Práctica Social

Nombres y apellidos: Juan Camilo Arango Martínez

Cédula: 1023749544 Carné: 11110008

Teléfonos: 3209299381

Programa: Mantenimiento de equipos Biomédicos

Inicio del contrato: 12/Julio/2016 Terminación de contrato: 11/01/2017

Empresa: Clinica las Americas Sector Productivo: Salud

Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: 3

Coordinador en la empresa: Steven Rúa Cargo: \_\_\_\_\_

E - Mail: \_\_\_\_\_ Fecha: 20/Julio/2016

Total horas semanales en la empresa: 50

Diligencie el siguiente campo con una de las dos opciones:

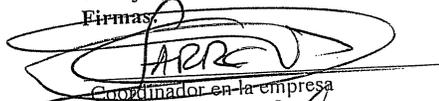
**A. Información del tecnólogo:**  
 Funciones y/o actividades asignadas por la empresa: al estudiante

**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).

Apoyo en ejecución de planes de mantenimiento, controles Metrologicos, almacenamiento de la información, acompañamiento a proveedores apoyo en la supervisión de la contratación y manejo patrones Metrologicos.

Nota: Entregar a los 8 días junto con la copia del contrato y afiliación a Seguridad y Salud en el Trabajo (ARL).

Firmas:

  
 Coordinador en la empresa

  
 Prácticas profesionales ITM

Camilo Arango  
 Estudiante

Fecha de entrega \_\_\_\_\_

 ITM Institución Universitaria	<b>GUIA No.2</b> SEGUIMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE LA PRACTICA PROFESIONAL	Código	FDE 075
		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: van Camilo Arango.

Programa: Tecnología en mto Equipos Biomédicos

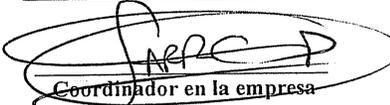
Empresa: Clinica las Americas Fecha: \_\_\_\_\_

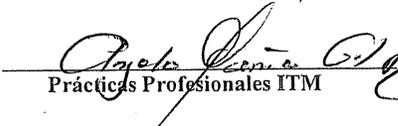
Para el ITM es de gran importancia el proceso de formación integral, igualmente la valoración que ustedes como empresa realicen sobre el desempeño de los estudiantes que participan en la dinámica empresarial.

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> EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE EN SU PRACTICA PROFESIONAL	Código	FDE 076
		Versión	03
		Fecha	2015-06-18

**Evaluación diligenciada por el Estudiante**

**MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Jan Camilo Arango

Teléfonos: 3209299351

Programa: Tecnología MTA Equipo Biomedico

Nombre de la empresa: Cl. Las Américas.

Dirección: Diag 75B # 2A-80 Teléfono: 3458345

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 Jan Camilo Arango

Fecha de entrega 12/10/2016

Prácticas Profesionales [Firma]

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

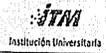
Nombres y apellidos: Juan Camilo Arango  
 Programa: Monteamiento De equipos Biomédicos  
 Empresa: Clinica las Americas Fecha: 12 Noviembre 2016

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		

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

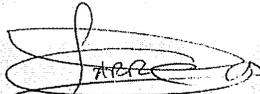
Recursividad		X			
Calidad del trabajo realizado	X	X			
Capacidad de trabajo en equipo	X				
Responsabilidad en las tareas encomendadas		X			

**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
3.5	tres con cinco

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

- Marco Normativo } *Mejorar a nivel*  
 - Gestión de procesos } *General*  
 - Coach

  
 Coordinador en la empresa

  
 Prácticas Profesionales ITM

**Nota:**

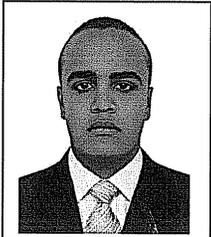
Esta evaluación debe ser entregada a la Oficina de Prácticas un mes antes de finalizar la experiencia en la empresa.	Solicite en la empresa una carta con la constancia de la realización de Prácticas indicando fecha de iniciación y finalización.
--	---

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	<b>HOJA DE VIDA</b> <b>ESTUDIANTE DE PRÁCTICAS</b>	Código	FDE 071
		Versión	01
		Fecha	2012-05-30

**DATOS PERSONALES**

**Nombre y Apellidos** Juan Camilo Arango Martínez  
**Lugar y Fecha de Nacimiento** 13/febrero/1993-medellin  
**Estado Civil** Soltero  
**Cédula de Ciudadanía** 102374954  
**Dirección y Barrio** Calle102a#82ª-32  
**Teléfonos, celular** 5837097  
**E-mail** kmilo\_amw@Hotmail.com



**INFORMACIÓN ACADÉMICA**

**Terminé Estudios de Secundario en:** Institución Educativa Anzá-Antioquia  
**Estudiante de** Mantenimiento De Equipos Biomédicos  
**Nivel** 6 **Jornada** Noche  
**Ha firmado Contrato de Aprendizaje anteriormente?** Si  No

**EXPERIENCIA LABORAL**

EMPRESA	CARGO	TELÉFONO	TIEMPO LABORADO	JEFE INMEDIATO
Mandar y Servir SAS	Auxiliar de bodega	4446033	1 año	Cristian Castaño

**REFERENCIAS PERSONALES Y/O FAMILIARES**

NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	TELÉFONOS	PARENTESCO	LABORA EN
Daniel Santiago Orozco Martínez	Cl 102b n 74-7	3212580761	Primo	Metro de Medellín
Luis Gonzaga Martínez sierra	Cr 71 cl 39ª-19	3104473755	Tío	Personería de Medellín

**FORMACIÓN Y COMPETENCIAS**

Describa conocimientos y habilidades en los siguientes aspectos. ¿Cuáles?  
**Competencias en segunda lengua: (Marque E - excelente, B - bueno, R - regular)**  
 Idioma      Inglés      Lee      B      Escribe      B      Habla      R     

**Perfil personal (cualidades y valores) y/o experiencias laborales significativas:**  
 Soy una Persona con valores y principios morales, comprometida, responsable y dedicada a mis labores, buena actitud para el trabajo en equipo y con facilidad para relacionarme en grupo.

- 6 meses - Aprendizaje serva  
 - clinica las AMERICAS  
 - 7 Julio  
 \* 342-1010

Camilo Arango  
102374954

Firma del Estudiante

Molina

Prácticas Profesionales

	<b>HOJA DE VIDA ESTUDIANTE DE PRÁCTICAS</b>	Código	FDE 071
		Versión	01
		Fecha	2012-05-30

***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: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICO

**1. OBJETO DE FORMACION DEL PROGRAMA ACADÉMICO**

Se entiende por sistemas Bioelectromecánicos aquellos que hacen uso de la electricidad, la electrónica y la mecánica, aplicadas a los procesos médicos (quirúrgicos, diagnóstico, de rehabilitación y de laboratorio clínico).

**2. Descripción de las competencias del saber o conocimientos básicos del programa:**

- Conoce las normas, las interpreta, y entiende su importancia Reconoce su importancia de aplicación, maneja los conceptos básicos.
- Identifica, reconoce y planea las actividades de mantenimiento requeridas por los componentes de las redes hospitalarias
- Identifica los aspectos fundamentales del marco legal que rige el mantenimiento en Colombia y lo ubica en las organizaciones hospitalarias de acuerdo a los niveles de atención.
- Identifica los tipos de mantenimiento y su aplicación de acuerdo al nivel de atención del hospital y al nivel de riesgo del equipo
- Explica y comprende la generación, distribución, transporte de la energía eléctrica Diferencia claramente los componentes de una instalación eléctrica básica Maneja adecuadamente el término de demanda y realiza el cálculo de calibre de conductores Realiza con propiedad la conexión y distribución de elementos en una instalación eléctrica básica
- Mide adecuadamente con el pie de rey.

Descripción de las competencias del hacer profesional o las habilidades para desempeñarse en una empresa:

- Gestionar la implementación, ejecución y documentación de los planes y programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en los sistemas bioelectromecánicos de mediana y baja complejidad aplicando las normas vigentes para el sector salud.
- Identificar, reconocer y planear las actividades de mantenimiento requeridas por los componentes de las redes hospitalarias.
- Retomar los conceptos básicos de mecánica de fluidos necesarios para el estudio de los gases medicinales

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

*Camilo Arango*  
102374547

Firma del Estudiante

12 / 02 / 2016

Fecha de elaboración



## CONTRATO DE APRENDIZAJE

Talento Humano

NOMBRE DE LA EMPRESA	<b>PROMOTORA MEDICA LAS AMERICAS S.A</b>
REPRESENTANTE LEGAL EMPRESA	<b>EDUARDO VARGAS MARTINEZ</b> C.C. 8.280.758 de Medellín (Antioquia)
FIRMA AUTORIZADA	<b>ADRIANA MARIA ESCOBAR RESTREPO</b> C.C. 43.736.246 de Envigado (Antioquia)
NOMBRE DEL APRENDIZ	<b>JUAN CAMILO ARANGO MARTINEZ</b>
CEDULA DE CIUDADANIA	1.023.749.547 de Anza(Antioquia)
PROGRAMA	<b>TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>
INSTITUCION EDUCATIVA	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO</b>
CUOTA DE SOSTENIMIENTO	<b>\$689.455,00</b>
VALOR EN LETRAS	Seiscientos Ochenta y Nueve Mil Cuatrocientos Cincuenta y Cinco Pesos M.L.
FECHA DE INICIO	12 de julio de 2016
FECHA DE TERMINACION	11 de Enero de 2017

Entre LA EMPRESA Y EL APRENDIZ, de las condiciones ya dichas, identificados como aparece al pie de sus firmas, se ha celebrado el presente contrato individual de Aprendizaje conforme a lo preceptuado por la Ley 789 de 2002 y regido además, por las siguientes cláusulas:

**PRIMERA; Objeto.** El presente contrato tiene como objeto brindarle formación profesional integral al Aprendiz en **TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS** la cual se impartirá en su etapa práctica y guardará relación con su formación académica. **SEGUNDA: JORNADA.** La jornada de ejecución de la práctica, será 48 horas semanales. **TERCERA: CUOTA DE SOSTENIMIENTO.** La EMPRESA se compromete a dar al aprendiz como apoyo de sostenimiento una suma **equivalente al 100% de un salario mínimo legal vigente.** **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. **CUARTA: OBLIGACIONES DE LA EMPRESA.** La EMPRESA se compromete a: a) Ocupar al APRENDIZ solo en los trabajos propios del Programa de Aprendizaje. b) Proporcionar al APRENDIZ los medios para que reciba formación profesional Integral, metódica y completa en la ocupación materia del presente Contrato. c) Afiliar al APRENDIZ a la Aseguradora de Riesgos Profesionales (A.R.P). d) Afiliar al APRENDIZ al Sistema de Seguridad Social en Salud, asumiendo totalmente el pago de los aportes sobre la base de un salario mínimo legal vigente. La EPS será elegida por el APRENDIZ y la EMPRESA verificará que no se presente multiafilación. **OBLIGACIONES DEL APRENDIZ.** Se compromete a: a) Concurrir puntualmente al lugar asignado por la Empresa para desarrollar su formación en la fase práctica, durante el período establecido para el mismo,

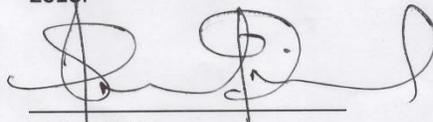
JUAN CAMILO ARANGO MARTINEZ



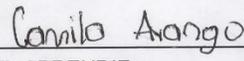
## CONTRATO DE APRENDIZAJE

Talento Humano

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. b) Poner toda diligencia y cuidado para lograr el mayor rendimiento en su formación. c) Observar los reglamentos vigentes en la EMPRESA y respetar en particular los reglamentos de seguridad. d) Responsabilizarse del uso cuidadoso de herramientas, máquinas, equipos e instalaciones, utilizándolas únicamente para los trabajos encomendados. e) Ejecutar con dedicación y seriedad los trabajos y las tareas que se le encomienden con relación a su formación en la EMPRESA. f) Elaborar los informes que solicite tanto la EMPRESA como el(a) **INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO. QUINTA: COORDINACIÓN DEL CONTRATO DE APRENDIZAJE.** LA EMPRESA designa como asesor del aprendiz al(a) señor(a) **STIVEN ALEISON RUA RODRIGUEZ** en su calidad de Coordinador de Ingeniería Biomédica, quien será él(a) responsable de conducirlo en el proceso de formación en la empresa, pudiendo emitir los informes que le sean requeridos en cuanto al desempeño y responsabilidad del APRENDIZ. **SEXTA: CESE DE ACTIVIDADES:** Cuando se presente un cese de actividades en la empresa por fuerza mayor o caso fortuito, que no permita al estudiante desarrollar sus actividades en la empresa, se suspenderá el presente contrato hasta que se normalice la situación 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. **SEPTIMA: 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) Por el incumplimiento de las obligaciones previstas por las partes. d) Cancelación de la matrícula por parte de **INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO** de acuerdo al Reglamento Estudiantil. **PARAGRAFO:** Si se termina el contrato de aprendizaje por incumplimiento injustificado del aprendiz, ni **INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO** ni la EMPRESA le gestionarán una nueva relación de aprendizaje. Lo anterior, dando aplicación al artículo 9 del decreto 933 de 2003. **OCTAVA: PRÓRROGA.** Se prohíbe hacer prórrogas al presente contrato de aprendizaje, salvo causa justificada y siempre que no supere los dos años. **NOVENA: RELACIÓN LABORAL.** El presente contrato no implica relación laboral alguna entre las partes. **DECIMA: DECLARACIÓN JURAMENTADA.** La EMPRESA y el APRENDIZ, declaran bajo la gravedad de juramento que no se encuentran ni han estado vinculadas en una relación de aprendizaje. Así mismo, declaran que no se encuentran ni han estado vinculadas mediante una relación laboral. Para efecto de lo anterior, se firma en tres (3) ejemplares de un mismo tenor, en Medellín el **12 de julio de 2016.**



LA EMPRESA

  
EL APRENDIZ  
C.C. 1023749547

JUAN CAMILO ARANGO MARTINEZ



Medellín, 02 de febrero de 2017

### LA COORDINACION DE NOMINA

#### HACE CONSTAR

Que el señor **JUAN CAMILO ARANGO MARTINEZ** identificado con cédula de ciudadanía Nro.**1.023.749.547** estuvo vinculado a esta empresa con contrato de aprendizaje desde el 12 de julio de 2016 hasta el 11 de enero de 2017 como **TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS**, Laborando 240 horas al mes.

La presente constancia se expide a solicitud del interesado.

Atentamente,

  
**ANA MARIA FELIGRAMA**

*MISIÓN: Invertir, desarrollar, gerenciar y fomentar empresas y proyectos del sector salud y de sectores conexos o complementarios con criterios de rentabilidad y responsabilidad social*

---

Diagonal 75B No. 2A-120 Oficina 308 • Teléfono: 342 10 10 • Fax: 341 05 04 • Apartado 5455  
www.lasamericas.tv - www.lasamericas.com.co • e-mail: info@lasamericas.com.co  
Medellín - Colombia



### SEGUIMIENTO DE EQUIPO NO ENCONTRADO

<b>Descripción de Equipo:</b>		<b>Unidad:</b>
<b>Marca:</b>		<b>Modelo:</b>
<b>Nº Serie:</b>		<b>Código:</b>
<b>Tipo de Actividad:</b>	<b>Mantenimiento Preventivo:</b>	<b>Verificación Metrológica:</b>
<b>Periodicidad</b>		
<b>Fecha de ultima actividad realizada:</b>		
<b>Número de orden de trabajo:</b>		
<b>Realizada por:</b>		
<b>ACTIVIDAD PROGRAMADA</b>		
<b>Fecha de actividad :</b>		
<b>Número de orden de trabajo:</b>		
<b>Estado de cierre de la orden</b>		
<b>SEGUIMIENTO 1</b>		
<b>Fecha de búsqueda 1</b>		
<b>Persona que realiza la búsqueda:</b>		
<b>Persona del área a la que se le reporta la novedad:</b>		
<b>Firma:</b>		
<b>SEGUIMIENTO 2</b>		
<b>Fecha de búsqueda 2</b>		
<b>Persona que realiza la búsqueda:</b>		
<b>Persona del área a la que se le reporta la novedad:</b>		
<b>Firma:</b>		
<b>Fecha:</b>		
<b>OBSERVACIONES: reportar el equipo a ingeniería biomédica una vez aparezca el equipo para ejecutarle la actividad pendiente programado</b>		
<b>FIRMA COORDINADOR MANTENIMIENTO</b>		<b>FIRMA COORDINADOR DEL AREA</b>

