

CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PESO DE FUNCIONAMIENTO NO
AUTOMÁTICO (ANALYTICA S.A.S)

DIANA FERNANDA ZAPATA MINA

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
FACULTAD DE CIENCIA APLICADA
TECNÓLOGO EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS
MEDELLIN
2017

CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PESO DE FUNCIONAMIENTO NO
AUTOMÁTICO (ANALYTICA S.A.S)

DIANA FERNANDA ZAPATA MINA
Informe de calibración de instrumentos de pesaje

Asesor(a)
Ángela María Gil Rendón
Especialista en Gestión del talento humano y la productividad

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
FACULTAD DE CIENCIA APLICADA
TECNÓLOGO EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS
MEDELLIN
2016

CONTENIDO

	Pág.
CONTENIDO	3
GLOSARIO	8
INTRODUCCIÓN	12
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA O REALIDAD A INTERVENIR EN LA EXPERIENCIA PRÁCTICA	13
2. JUSTIFICACIÓN	14
3. OBJETIVOS	15
3.1. OBJETIVO GENERAL	15
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
4. DELIMITACIÓN	16
4.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL	16
4.1.1. Razón social	16
4.1.2. Objetivo de la Organización sociales o Empresa	16
4.1.3. Representante legal	16
4.1.4. Descripción O Reseña Histórica de la Empresa	17
4.1.5. Misión	18
4.1.6. Visión	19
4.1.7. Valores corporativos	19
4.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL	20
5. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA DE LA INTERVENCIÓN O TECNOLÓGICA.	21

5.1 Área técnica	21
5.2 capacitaciones	22
5.3 Oficina de calidad	25
5.4 Administración	25
6. ALCANCE S O METAS.	27
7. MARCO TEÓRICO	28
7.1 CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PESO DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO	28
7.2 REGLAS PARA CLASIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PESAJE NO AUTOMÁTICOS	31
8. MÉTODOS DE MEDICIÓN	39
9. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN	42
10. INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	43
11. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	47
12. PERFIL DEL TECNÓLOGO EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS.	58
12.1. Campo de Intervención y Objeto: de formación	58
12.2. Competencias profesionales	58
13. METODOLOGÍA	59
14. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	60
14.1. LOS RECURSOS HUMANOS	60
14.2. LOS RECURSOS MATERIALES	60
15. RESULTADOS Y/O CONCLUSIONES	64

15.1. COMPETENCIAS DEL SABER HACER O DEL OBTENIDAS EN LA EMPRESA.	68
15.2. APORTES A LA EMPRESA	68
15.3. LOGROS	68
15.4. DIFICULTADES	69
15.5. RECOMENDACIONES	69
BIBLIOGRAFÍA.	70
ANEXO	71

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Exactitud de los instrumentos de pesaje	28
Tabla 2: Clasificación de instrumentos de pesaje no automáticos	29
Tabla 3: Errores máximos permisibles	32
Tabla 4: Determinación de rangos de calibración y errores máximos permisibles para instrumentos en servicio.	33
Tabla 5: Errores máximos permisibles para pesas de verificación	34
Tabla 6: Simbología	49
Tabla 7: Recomendaciones para el desarrollo del procedimiento de calibración de los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático.	54
Tabla 8: cronograma de actividades	61

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A: Hoja de vida institucional	94
Anexo B: Certificado de practicas	96
Anexo C: Evaluación del estudiante en su práctica profesional	96
Anexo D: Contrato de aprendizaje	97
Anexo E: Curso pre-practica	98
Anexo F: Curso metrología biomédica	99

GLOSARIO

ACREDITACIÓN: es el reconocimiento la conformidad de un organismo de certificación a los requisitos de la norma NTC ISO/IEC 17025:2005.

AJUSTAR: operación destinada a llevar un aparato de medición a un funcionamiento y una exactitud conveniente para su utilización.

CABINA METROLÓGICA: espacio reservado en el cual se conservan los estándares certificados y de apoyo para calibración y verificación de equipos. Las condiciones de almacenamiento de los patrones deben estar entre 15 °C Y 35 °C y humedad condiciones verificadas diariamente y consignadas en cuadro de control de temperatura y humedad de cabina metrológica.

CALIBRACIÓN: establece, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas, para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.

CAPACIDAD MAXIMA (Máx.): capacidad máxima de pesada, que no tiene en cuenta la capacidad de tara aditiva.

CAPACIDAD MINIMA (Min): valor de la carga, por debajo del cual los resultados de la pesada pueden estar sujetos a un error relativo excesivo.

CAPACITACIÓN: es la adquisición de conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que van a contribuir al desarrollo de los individuos en el desempeño de una actividad.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: verificación del error de medida de cualquier instrumento de control.

COTIZACIÓN: es la acción y efecto de cotizar (poner precio a algo, estimar a alguien o algo en relación con un fin, pagar una cuota).

DISPOSITIVO INDICADOR: parte de un instrumento de medición que presenta una indicación.

ERROR DE AJUSTE (de un instrumento de medición): error sistemático de la indicación de un instrumento de medición.

ERROR (de indicación) **DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:** indicación de un instrumento de medición menos un valor verdadero de la magnitud de entrada correspondiente. Parte de una escala comprendida entre dos marcas sucesivas.

EXACTITUD (de un instrumento de medición): aptitud de un instrumento de medición para dar respuestas próximas al valor verdadero.

FACTOR DE CORRECCIÓN: factor numérico por el cual se multiplica el resultado no corregido de la medición para compensar un error sistemático. Puesto que el error sistemático no puede ser conocido perfectamente, la compensación no puede ser completa.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN: parámetro, asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que podrían ser razonablemente atribuidos al mensurando.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: dispositivo destinado a ser utilizado para hacer mediciones solo o en conjunto con dispositivos complementarios.

INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO: instrumento que requiere la intervención de un operador durante el proceso de pesada.

LICITACIÓN: es un proceso participativo por el cual se busca adquirir mejores condiciones de compra convenientes para un determinado proyecto u obra. Se da un concurso entre proveedores, para otorgarse la adquisición o contratación de un bien o servicio requerido por una organización.

MAGNITUD: atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia que puede ser distinguido cualitativamente y determinado cuantitativamente.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: es aquel que se realiza únicamente cuando el equipo no está funcionando y por tanto no puede seguir operando, no existe ninguna planificación para este tipo de mantenimiento y no es considerada su aplicación sino hasta el momento en que ocurre la falla en el equipo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: es definido como una técnica fundamental en la que se planea y programa, teniendo como objetivo aplicar el mantenimiento antes de que se presenten las fallas, bien sea cambiando partes o reparándolas y de esta forma reducir los gastos de mantenimiento.

MASA PATRÓN: masa que sirven para comparar otras masas o instrumentos para pesar atendiendo a sus errores máximos tolerados.

MEDICIÓN: conjunto de operaciones que tiene por objeto determinar el valor de una magnitud.

MÉTODO DE MEDICIÓN: secuencia lógica de operaciones, descrita de manera genérica, utilizada en la ejecución de las mediciones.

METROLOGÍA: es la ciencia de la medición, que abarca tanto las determinaciones experimentales y teóricas en cualquier nivel de incertidumbre en cualquier campo de la ciencia y la tecnológica.

NORMA ISO/IEC 17025:2005: requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

NUMERO DE DIVISIONES DE VERIFICACION DE LA ESCALA (n): cociente entre la capacidad máxima y el valor de división de verificación de la escala

PATRÓN (de medición): medida materializada, instrumento de medición, material de referencia o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o más valores de una magnitud para utilizarse como referencia.

PATRÓN DE TRABAJO: patrón que es usada rutinariamente para calibrar o controlar las medidas materializadas, instrumentos de medición a los materiales de referencia

1. Un patrón de trabajo es usualmente calibrado contra un patrón de referencia.
2. Un patrón de trabajo que se usa rutinariamente para asegurarse que las mediciones se realizan correctamente es llamada un patrón de control.

REPETIBILIDAD (de un instrumento de medición): proximidad de concordancia entre los resultados de mediciones del mismo mensurando realizadas bajo condiciones variables de medición.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN: conjunto de operaciones, descrito específicamente, para realizar mediciones particulares de acuerdo a un método determinado. Un procedimiento de medición es usualmente descrito con ese nombre, con suficiente detalle que rutinariamente para asegurarse que las mediciones se realizan correctamente es llamada un patrón de control.

PRUEBA: deben ejecutarse dos series de mediciones, una con una carga de aproximadamente el 50% y otra con una carga cercana al 100% del *Máx.* Cada serie debe constar de 10 pesadas

RESOLUCIÓN (de un dispositivo indicador): la diferencia más pequeña entre las indicaciones de un dispositivo indicador que puede ser distinguido significativamente. Mínima apreciación de un instrumento de medición.

*Para un dispositivo indicador digital, este es el cambio en la indicación cuando el dígito significativo más pequeño cambia un paso, (o da un salto).

TRAZABILIDAD DE UNA MEDICIÓN: propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón por la cual pueda ser relacionado a referencias determinadas, generalmente patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas las incertidumbres determinadas.

VALOR DE DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN DE LA ESCALA (e): valor expresado en unidades de masa, utilizado para la clasificación y la verificación de instrumentos de pesaje.

VERIFICACIÓN METROLÓGICA: el proceso de verificación metrológica implica la evaluación objetiva con el fin de comprobar y afirmar que el instrumento de medición satisface enteramente las exigencias requeridas.

UNIDAD (de medida): magnitud particular, definida y adoptada por convención, con la cual se comparan las otras magnitudes de la misma naturaleza para expresar cuantitativamente su relación con esta magnitud.

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de este informe basado en la guía vigente para la calibración de los instrumentos de peso de funcionamiento no automático; Son ampliamente utilizados para determinar la magnitud de una carga en términos de su masa. Mientras que para algunas aplicaciones especificadas por legislaciones nacionales, los instrumentos son sometidos a control metrológico legal, aprobación de modelo, verificación, etc., existe una creciente necesidad de tener la calidad metrológica acreditada por calibración, como es requerido por las normas ISO 9001.2008 o la norma NTC ISO/IEC 17025:2005. ANALYTICA S.A.S debe mantener actualizados los perfiles de los puestos de trabajo del personal directivo, técnico y de apoyo clave, involucrado en los ensayos y/o las calibraciones.

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

La necesidad que tuvo ANALYTICA S.A.S es ser un laboratorio acreditado por la organización nacional de acreditación colombiana (ONAC) en la variable masa. Así proporcionando a los usuarios una manera de identificar y seleccionar servicios de ensayo o calibración confiables y capaces de cumplir con sus necesidades. La obligación de tener una guía vigente la cual actualice el procedimiento de calibración de equipos de funcionamiento no automático. Actualmente el proceso no se está realizando acorde a la norma NTC ISO/IEC 17025:2005. Debido a la gran competencia del mercado en laboratorios de calibración se tiene la necesidad de implementar una estrategia la cual nos conllevara a una mejora del proceso el aseguramiento en la calidad y confianza, de forma que llegaremos hacer competentes en el mundo industrial.

2. JUSTIFICACIÓN

El aseguramiento metrológico pretende básicamente dar confiabilidad a las mediciones que se realizan y sus resultados finales dentro de los rangos de exactitud requeridos por los procesos de fabricación de una empresa, ó los ensayos y las pruebas que se deben realizar con el fin de garantizar la calidad de los productos. La calibración y verificación de los equipos de medición es la forma de garantizar que estos satisfacen las necesidades y cumplen con su exactitud requerida. Para que ANALYTICA S.A.S sea un laboratorio competente en el mercado.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un laboratorio metrológico acreditado en la variable masa por la organización nacional de acreditación ONAC de acuerdo a los lineamientos de la norma NTC ISO/IEC 17025:2005 para que ANALYTICA SAS evidencie la calidad de sus productos, servicios frente a los estándares identificados a nivel nacional o internacional siguiendo los protocolos de la guía para la calibración de los instrumentos de funcionamiento no automático. SIM MWG7/cg-01/v.00: 2009.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

*Elaboración de una guía donde se establezcan las Recomendaciones para el desarrollo del procedimiento de calibración de los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático.

*Mediciones a realizar.

*Cálculo de los resultados de la medición.

*Determinación de la incertidumbre de la medición,

*Certificado de calibración de instrumentos de pesaje.

4. DELIMITACIÓN

4.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL

Dirección: CALLE 25 A # 43 B 39 MEDELLIN-ANTIOQUIA.

4.1.1. Razón social

ANALYTICA S.A.S con domicilio en Medellín dedicada al comercio y mantenimiento de equipos y elementos de laboratorio.

4.1.2. Objetivo de la Organización sociales o Empresa

1 Proveer soluciones tecnológicas, producto y servicios de calidad acordes a las condiciones pactadas (precios, tiempos de entrega, garantías, posventa) según los requerimientos del cliente.

2 Innovar nuestro portafolio de servicios o productos.

3 Mantener y mejorar las competencias del personal para que brinde una mejor asesoría al cliente, servicio técnico, innovación y certificación.

4 Fortalecer la capacidad técnica y operativa del departamento de servicio técnico.

5 Incrementar la efectividad de nuestros procesos.

6 Alcanzar y mantener la satisfacción del cliente externo en un 80%.

7 Alcanzar y mantener la satisfacción del cliente interno en un 80%.

8 Posicionamientos de la compañía y sus marcas.

4.1.3. Representante legal

JAVIER VERGARA GARZÓN

4.1.4. Descripción O Reseña Histórica de la Empresa

Javier Vergara Garzón tal vez no se imaginó que el 28 de mayo de 1984, con ochocientos mil en su bolsillo, daría comienzo a una empresa que en la actualidad es líder en el mercado colombiano de equipos para laboratorio: ANALYTICA LTDA. Aunque el inicio fue difícil en especial cuando el mandatario Belisario Betancur tomó la decisión de cerrar las importaciones, Javier quien es hoy el presidente de la compañía, de la mano de sus socios, colaboradores internos y proveedores, supo cómo sortear estas dificultades y sacar adelante ANALYTICA LTDA. Esta empresa cuenta, adelante más de su sede principal y su planta de producción ubicadas en Medellín, con oficinas en Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Ibagué, Manizales y Montería. También tiene una red de distribuidores a lo largo del territorio nacional. De igual forma, posee su propia marca, physis, con la que identifica la gama de equipos y recursos pedagógicos que elaboran para laboratorios de física, química, y biología. Estos son diseñados por expertos en educación, bajo preceptos de funcionalidad, efectividad, seguridad y calidad.

NUEVASEDE

Para continuar ofreciendo servicios con calidad, ANALYTICA LTDA. Tiene una nueva sede. Allí los clientes encontrarán una sala de exhibición, en la que tendrán la oportunidad de conocer el amplio portafolio de equipos y elementos para laboratorio, así como las innovaciones y opciones que brinda la empresa para la solución de las necesidades. Además de integrar el departamento de servicio técnico, que gracias a su posicionamiento en el mercado seguirá ofreciendo un excelente soporte y asesoría especializada en cada una de sus líneas de producto. Con una inversión aproximada de mil 600 millones de pesos, esta sede también contará con tecnología de sistema 1P, operadoras virtuales, buzones para el manejo de clientes y un auditorio que les permitirá realizar capacitaciones. Junto con esta apertura, también se dará a conocer la nueva imagen de la página web de ANALYTICA LTDA: www.analytica.com.co. CALIDADYEXPERIENCIA

La compañía además tiene certificado de gestión de calidad bajo la norma NTC/ISO 9001/2000 otorgado por el CIDET, centro de investigación y desarrollo tecnológico de sector eléctrico. Por su parte, la política de satisfacción al cliente le ha permitido a ANALYTICA LTDA. Alcanzar sus objetivos en el mercado, gracias a la alta inversión en representación, diseño y desarrollo de productos y a las innovaciones tecnológicas, científicas y pedagógicas.

Compañías como GRABAFER, QUIMIREL, JAIME MARTINEZ Y CIA. Han trabajado de forma conjunta para apoyar el posicionamiento de ANALYTICA LTDA.

MARCAS Y PRODUCTOS DE ANALYTICA LTDA.

Gracias a su experiencia, calidad y trayectoria, ANALYTICA LTDA. Ha logrado la representación de marcas líderes a nivel mundial en la elaboración de equipos de laboratorio, logrando con esto la exclusividad para su comercialización y soporte técnico.

Algunas de estas marcas son:

OHAUS: Balanzas y básculas.

VELPSCIENTIFICA: Línea ambiental, agitación y alimentación.

THERMO FISHER: espectrofotómetros, centrifugas, congeladores, cabinas, hornos, incubadoras, crio y preservación, baños, termocicladores, purificadores de agua entre otros.

LEICA: Microscopios y estere microscopios.

PHYSIS: Equipos y materiales de montaje.

HANNA: Medidores de pH, conductividad, TDS, oxígeno disuelto, entre otros.

ATAGO: Refractómetros y polarímetros.

AIR FLUX: Cabinas extractoras y de flujo laminar.

ITP: Sensores y recolectores de datos.

4.1.5. Misión

Comercializar y producir soluciones tecnológicas, productos y servicios con altos estándares de calidad, que satisfagan los requisitos de nuestros clientes en las áreas de la salud, educación e industria. Promover el desarrollo de las ciencias, generar progreso social y garantizar la rentabilidad de los inversionistas.

4.1.6. Visión

En el 2017 seremos la principal compañía Colombiana en comercialización y producción de soluciones tecnológicas, mediante la venta de equipos de laboratorio, asesoría, certificación, aulas móviles y soporte técnico.

4.1.7. Valores corporativos

Compromiso

El personal de ANALYTICA S.A.S trabaja hasta lograr sus objetivos. Cada uno aporta sus conocimientos y destrezas en búsqueda de posicionamiento de la compañía y el beneficio económico propio de la empresa.

El trabajo arduo

Los grandes retos siempre han caracterizado las decisiones de los forjadores de esta empresa. A partir de sacrificios, lucha y decisión han posibilitado que ANALYTICA S.A.S logre un sitio de reconocimiento en el mercado colombiano con proyección internacional.

La lealtad

Este valor es producto de la coexistencia de otros que se vienen, la organización como la responsabilidad y el cumplimiento de la organización con los empleados en el aspecto laboral. El personal quiere su trabajo y se dedica a cumplirlo eficazmente, de acuerdo a los lineamientos de la dirección.

El servicio al cliente

El cliente es visto como un aliado de la empresa. El sistema logístico día a día se mejora pensando en la agilidad de servicio al cliente.

La cooperación

En su gesta ANALYTICA S.A.S fue un equipo con grandes pretensiones. Hoy en día aunque con más diversidad de creencias y de personas se impulsa un nuevo tipo de equipo de trabajo, a través de los principios del sistema de gestión de calidad, que garantice seguir coadyuvando al desarrollo de la empresa y el crecimiento del personal en el cumplimiento de las tareas y la realización de proyectos.

4.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL

Fecha de inicio: 20 de octubre 2015

Fecha de culminación: 14 de abril 2016

5. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA DE LA INTERVENCIÓN O TECNOLÓGICA.

En esta experiencia nombrare los factores que intervinieron en el desarrollo de mi práctica.

5.1 Área técnica

Revisión general, con verificación de funcionamiento operativo y calibración de equipos de laboratorio como:

- *Centrifugas- micro centrifugas
- *Refrigeradores- ultra congeladores
- *Balanzas de precisión, analíticas y electrónicas
- *Agitadores magnéticos
- *Agitador magnético con calefacción HSC
- *Agitador magnético sin calefacción
- *Agitador vortex
- *Multiskan
- *Horno
- *Espectrofotómetro
- *Refractómetro
- *Pipetas
- *Baño maría
- *Bomba de recirculación de agua JP
- *Lavador de gases o Scrubber
- *Plancha de calentamiento
- *Bloque calefactor
- *Incubadora
- *Floculador

PH meter (Realicé capacitación de un pH metro Marca OHAUS Modelo ST310)

El pH metro es un dispositivo electrónico que sirve para medir la acidez de una disolución, en unas unidades llamadas pH.

Revisión con su respectivo funcionamiento operativo de equipos en los cuales llegue a realizar calibración de uno de ellos como fueron los pH metros ST310 Y ST 230.

5.1 CAPACITACIONES

Espectrofotómetro

El espectrofotómetro Spectronic 20 Genesys incluye

Un porta celdas de una sola posición, 5 cubetas desechables, interfaz RS-232-C, puerto de impresora compatible con Centronics.

Cubierta contra el polvo, manual del operador y cordón de alimentación eléctrica de los EE. UU. Dimensiones; 13LO x 12AN x 7" AL (33 x 30 x 19cm). Para 100/240V 50/60Hz. Hay disponible una impresora interna de 20 columnas en modelo opcional o como un elemento accesorio.



Multiskan FC

El Multiskan FC es una micro placa basada en filtros de alta calidad,

Fotómetro: Se utiliza para medir la absorbancia con placas de 96 o 384 pocillos en el rango de longitud de onda de 340 a 850 nm. Tiene incubación opcional de

hasta 50 ° C. Este instrumento También permite la agitación. Tiene un sofisticado software. También se puede conectar a al programa Thermo Scientific Software SkanIt.

Además, la Multiskan FC se puede conectar a dispositivos de manipulación de la placa.



Medical body composition analyzer

Medición de bioimpedancia móvil lo más eficiente. Posible a través de la medida asociada entre la masa y la talla de un individuo, es la tecnología de medición más precisa y fácil manejo.

La báscula seca 525 mBCA es única en su clase en términos de función y rendimiento. Sus parámetros necesarios son: La masa grasa, masa muscular y agua corporal de una manera totalmente autosuficiente.



Microscopio

Microscopio Binocular BA210

El **BA210** está diseñado tanto para entornos educativos y de enseñanza de ciencias de la vida básica a las aplicaciones médicas. A través de los Motic Infinity Óptica. El BA210 ofrece un nuevo nivel más alto de rendimiento en la educación y la formación. Métodos de contraste como de contraste de fase, la polarización y de campo oscuro se realizan fácilmente mediante el uso de accesorios opcionales.

Tipo:

*Óptico.

Opciones y accesorios: Con cámara digital.

*Aplicaciones técnicas: educativas.



BA210

Microscopio Binocular BA210E

Cabezal binocular tipo Siedentopf con inclinación de 30° y con 360° de giro y rotación.

Mira ocular de alto punto de vista de campo amplio N-WF10X/20mm. Ajuste de dioptrías en ambos oculares y ojeras de goma. Revólver invertido cuádruple rotatorio. Objetivos acromáticos CCIS CE 4x PL CE, S 10x, 40x, 100x S. Ajuste de enfoque coaxial grueso y fino con ajuste. Condensador enfocable Abbe NA 1.25 con diafragma de iris y ranura.

Iluminación halógena de cuarzo 6V/30W con control de intensidad. Fuente de alimentación 100-240V. Filtro azul de 45mm, aceite de inmersión (5 ml), cable de alimentación, llave allen hexagonal. Tornillo de pulgar, forro de vinilo, manual de instrucciones



BA 210EIIite

5.3 Oficina de calidad

Verificación de los documentos internos, entre ellos el manual de calidad de la compañía según lo establecido en la norma ISO 9001.2008, visita con personal que conoce la norma NTC ISO/IEC 17025:2005. Revisión a la pág. de la Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC). Observar Procedimiento de acreditación con la norma NTC ISO/IEC 17025:2005, procesos para pertenecer al organismo, Procedimiento para la calibración de los Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático enfocado a cumplir el numeral 5 de la norma NTC ISO/IEC 17025.

5.4 Administración

En el cual realicé las siguientes funciones:

*Cotizaciones en las que indique el valor del servicio, sea para revisión, mantenimiento preventivo y/o mantenimiento correctivo.CRM

*Pedidos en los que se hacen cuando el cliente aprobado dicha cotización y se procede a facturar la solicitud del servicio en un programa llamado CRM, el cual facilita la realización de este proceso.

*cobro de cartera es donde llamo al cliente para requerirle una fecha estipulada de pago de factura(s) vencida(s) y realizar informes del mismo, en caso de que el cliente no pague en la fecha pactada se realiza a hacer una carta de cobro pre jurídico ya sea para acelerar el pago o que la empresa vaya a data crédito.

*ingreso de equipos para mantenimiento y/o calibración por medio de un formato (ordenes de servicio).

*Proceso de envíos de reactivos y equipos a entidades externas; Por medio de un formato (control de envío).

* Realización de indicadores por mes en el que se plasmo el tiempo de trabajo dedicado a las revisiones, las capacitaciones, inducciones, garantías y los servicios realizados por los mismos en fechas pactada, lugares.

6. ALCANCES O METAS.

Uno de los propósitos que se requiere para conseguir una acreditación en la variable masa es tener conocimiento en la SIM SIM-MWG7/cg-01/v.00: 2009 ya que este nos da los lineamientos del procedimiento para la calibración de los instrumentos de peso de funcionamiento no automático, uno de los alcances fue investigar de dicha norma vigente para la actualización de estos procesos. De ese modo se logró elaborar una guía para tener en claro cómo será el procedimiento de calibración de los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático; en la cual se obtuvo la medición de un instrumento de pesaje con sus respectivos cálculos y determinación de la incertidumbre de la medición.

7. MARCO TEÓRICO

7.1 CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PESO DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

7.1.1 GENERALIDADES

7.1.2 Principios de clasificación

Clases de exactitud.

Las clases de exactitud para los instrumentos y sus símbolos aparecen en la tabla 1

Tabla Nº 1. Exactitud de los instrumentos de pesaje

EXACTITUD	CLASE	SÍMBOLO
Especial	1	I
Alta	2	II
Media	3	III
Ordinaria	4	IIII

7.1.3 clasificación de los instrumentos

Los instrumentos de pesaje no automáticos están clasificados, de acuerdo con sus características en cuatro clases:

Tabla N° 2. Clasificación de instrumentos de pesaje no automáticos

Clase de exactitud	Valor de división de verificación (e)	Número de divisiones de verificación (n) n= Máx./e		Capacidad mínima (Min) (Límite inferior)
		mínimo	máximo	
Especial (I)	$0,001 \text{ g} \leq e^3$	50 000 ⁴	-	100 e
Alta (II)	$0,001 \text{ g} \leq e \leq 0,05 \text{ g}$	100	100 000	20 e
	$0,1 \text{ g} \leq e$	5 000	100 000	50 e
Media (III)	$0,1 \text{ g} \leq e \leq 2 \text{ g}$	100	10 000	20 e
	$5 \text{ g} \leq e$	500	10 000	20 e
Ordinaria (III)	$5 \text{ g} \leq e$	100	1 000	10 e

7.1.4 Alcance

El presente documento contiene las pruebas que se deben aplicar a los instrumentos de pesaje no automático y los métodos para cuantificar los resultados técnicos y de funcionalidad.

7.1.5 Lugar de calibración

La calibración se realiza normalmente en el lugar donde se usa el instrumento para pesar.

Si un instrumento para pesar se cambia a otro lugar después de la calibración, posibles efectos debidos a

1. Diferencia en la aceleración de la gravedad local,
2. Variación en las condiciones ambientales,

2. condiciones mecánicas y térmicas durante el transporte pueden alterar muy probablemente el funcionamiento del instrumento y posiblemente invalidar la calibración. Por este motivo el movimiento del instrumento después de la calibración se debe evitar si no se ha demostrado la inmunidad a estos efectos en el instrumento para pesar en particular, o para ese tipo de instrumentos. Si eso no ha sido demostrado no se debería aceptar el certificado de calibración como prueba de trazabilidad.

7.1.6 Condiciones previas, preparaciones

La calibración no debería realizarse a menos que

1. El instrumento para pesar pueda ser claramente identificado.
2. Todas las funciones del instrumento para pesar están libres de los efectos de contaminación o daño y las funciones esenciales necesarias para la calibración funcionen según su propósito.
3. La presentación de los valores de pesada no es ambiguo y las indicaciones, si existen, se puedan leer fácilmente.
4. La condiciones normales de uso (flujo de aire, vibraciones, estabilidad del lugar de pesada, etc.)son apropiados para el instrumento para pesar que se calibrará.
5. El instrumento se enciende un período antes de la calibración, p. e., un tiempo apropiado para que el instrumento se caliente, ó el adoptado por el cliente.
6. Si aplica, el instrumento este nivelado.
7. El instrumento ha sido ejercitado al colocar una carga cercana al alcance máximo al menos una vez, se recomienda repetir varias pesadas.

Los instrumentos para pesar que están diseñados para ser ajustados regularmente antes del uso se deberían ajustar antes de la calibración, a menos de que se acuerde lo contrario con el cliente. El ajuste se debería realizar con los medios normalmente aplicados por el cliente y siguiendo las instrucciones del fabricante, cuando estén disponibles.

Tanto como sea relevante para los resultados de la calibración, se debe anotar el estado de los ajustes del programa de cómputo (software), los cuales podrían ser alterados por el cliente.

Para una calibración “in situ” se debería pedir al usuario del instrumento que asegure que prevalecen las condiciones normales de uso durante la calibración. De esta manera efectos que interfieren como flujos de aire, vibraciones o la inclinación de la plataforma para medir pueden, tanto como sea posible, ser intrínsecos a los valores medidos y por lo tanto puedan ser incluidos en la incertidumbre de la medición determinada.

7.2 REGLAS PARA CLASIFICACION DE INSTRUMENTOS DE PESAJE NO AUTOMATICOS

1. Determinar la división de escala de verificación “e” según la clase de instrumento, así:

$$\text{I} \quad e = \cancel{d} \quad e = 10d \quad \text{si } d \text{ es menor o igual a } 1 \text{ mg, } e = 1 \text{ mg}$$

$$\text{II} \quad e = d \quad \text{ó} \quad e = \cancel{d}$$

$$\text{III} \quad e = d$$

$$\text{IIII} \quad e = d$$

2. Calcular el número de divisiones de escala de verificación (**n**), utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\text{Max}}{e}$$

3. Ubicar los datos de “e” y “n” en la Tabla 2 (Clasificación de instrumentos de pesaje no automáticos) y definir la clase a la cual pertenece el instrumento. Si el instrumento se puede ubicar en dos clases diferentes, la clase se define por la que reporte mayor número de rangos de calibración.

4. Calcular la carga mínima (**Min**), usando los datos de la quinta columna de la Tabla 2.

5. Determinar los rangos de calibración del instrumento, para lo cual se debe usar los datos de la tabla 3 (Determinación de rangos de calibración y errores máximos permisibles para instrumentos en servicio), multiplicando cada valor (menor y mayor) de la fila correspondiente a la clase por el valor calculado de “e”.

6. Determinar los errores máximos permisibles, para lo cual se debe usar los datos de la última fila de la tabla 3 (Determinación de rangos de calibración y errores máximos permisibles para instrumentos en servicio) para cada rango de calibración.

Tabla N° 3 Errores máximos permisibles

Errores máximos permisibles en verificación inicial	Para cargas m expresadas en divisiones de verificación e			
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
$\pm 0,5 e$	$0 \leq m \leq 50\ 000$	$0 \leq m \leq 5\ 000$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1 e$	$50\ 000 < m \leq 200\ 000$	$5\ 000 < m \leq 20\ 000$	$500 < m \leq 2\ 000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1,5 e$	$200\ 000 < m$	$20\ 000 < m \leq 100\ 000$	$2\ 000 < m \leq 10\ 000$	$200 < m \leq 1\ 000$

Nota: Los errores máximos permisibles en servicio serán el doble de los errores máximos permisibles en la verificación inicial.

Tabla Nº 4. Determinación de rangos de calibración y errores máximos permisibles para instrumentos en servicio.

CLASE	1º RANGO	2º RANGO	3º RANGO
I	$0 \leq m \leq 50\,000$	$50\,000 < m \leq 200\,000$	$200\,000 < m$
II	$0 \leq m \leq 5\,000$	$5\,000 < m \leq 20\,000$	$20\,000 < m \leq 100\,000$
III	$0 \leq m \leq 500$	$500 < m \leq 2\,000$	$2\,000 < m \leq 10\,000$
IIII	$0 \leq m \leq 50$	$50 < m \leq 200$	$200 < m \leq 1\,000$
Errores máximos permitidos en uso	$\pm 1,0 e$	$\pm 2,0 e$	$\pm 3,0 e$

Nota: los errores máximos permisibles para instrumentos nuevos, son iguales a la mitad de los errores máximos permisibles en instrumentos en servicio.

1. Determinar el error máximo permisibles para las pesas de verificación (Emp_v), utilizando la siguiente fórmula:

$$Emp_v = \frac{Emp \text{ (capacidad máxima)}}{3}$$

3

2. Definir la clase de pesas necesarias para la verificación, teniendo en cuenta que la suma de los errores de cada pesa sea menor que E_{mp} para la carga máxima del instrumento. Utilizar los datos de la tabla 4 (Errores máximos permisibles para pesas de verificación).

Tabla N° 5. Errores máximos permisibles para pesas de verificación

valor nominal	CLASE DE PRECISIÓN						
	E1	E2	F1	F2	M1	M2	M3
	Errores máximos permisibles en mg						
1 mg	0,002	0,006	0,020	0,06	0,20		
2 mg	0,002	0,006	0,020	0,06	0,20		
5mg	0,002	0,006	0,020	0,06	0,20		
10 mg	0,002	0,008	0,025	0,08	0,25		
20 mg	0,003	0,010	0,03	0,10	0,3		
50 mg	0,004	0,012	0,04	0,12	0,4		
100 mg	0,005	0,015	0,05	0,15	0,5	1,5	
200 mg	0,006	0,020	0,06	0,20	0,6	2,0	
500 mg	0,008	0,025	0,08	0,25	0,8	2,5	
1 g	0,010	0,030	0,10	0,3	1,0	3	10
2 g	0,012	0,040	0,12	0,4	1,2	4	12
5 g	0,015	0,050	0,15	0,5	1,5	5	15
10 g	0,020	0,060	0,20	0,6	2,0	6	20

20 g	0,025	0,080	0,25	0,8	2,5	8	25
50 g	0,030	0,10	0,30	1,0	3,0	10	30
100 g	0,05	0,15	0,5	1,5	5	15	50
200 g	0,10	0,30	1,0	3,0	10	30	100
500 g	0,25	0,75	2,5	7,5	25	75	250
1 kg	0,5	1,5	5	15	50	150	500
2 kg	1,0	3,0	10	30	100	300	1000
5 kg	2,5	7,5	25	75	250	750	2500
10 kg	5	15	50	150	500	1500	5000
20 kg	10	30	100	300	1000	3000	10000
50 kg	25	75	250	750	2500	7500	25000

7.2.1 Carga de prueba e indicación

7.2.2 Relación básica entre carga e indicación

En términos generales, la indicación de un instrumento para pesar es proporcional a la fuerza ejercida por un objeto de masa m al receptor de la carga:

$$I \sim mg(1 - \rho_a / \rho)$$

Con g aceleración de gravedad
 local ρ_a densidad del aire ambiente
 ρ Densidad del objeto

El término en paréntesis considera la disminución de la fuerza debido al empuje del aire sobre el objeto.

7.2.3 El efecto del empuje del aire

El estado del arte es utilizar pesas patrón que han sido calibradas en valor de masa convencional m_{cs} , para el ajuste y/o la calibración de los instrumentos para pesar. El ajuste se realiza tal que los efectos de g y del empuje del aire de la pesa patrón m_{cs} estén incluidos en el factor de ajuste. Por eso, en el momento del ajuste la Indicación I_s es:

$$I_s = m_{cs}$$

7.2.4 Efectos de convección

Donde las pesas han sido transportadas al lugar de calibración, estas posiblemente no tendrán la misma temperatura que el instrumento para pesar y su medio ambiente respectivo.

7.2.5 Valor de masa de referencia

Las relaciones generales de hasta aplican también si el “objeto pesado” es una pesa patrón utilizada para la calibración.

Para determinar los errores de las indicaciones de un instrumento para pesar, se aplican pesas patrón con un valor de masa convencional conocido m_{Cal} . Su densidad ρ_{Cal} normalmente es diferente del valor de referencia ρ_c y la densidad de aire ρ_{aCal} normalmente es diferente de ρ_0 al momento de la calibración.

7.3 Cargas de prueba

Las cargas de prueba deberían estar compuestas preferentemente de pesas patrón con trazabilidad a la unidad de masa del SI. Sin embargo para pruebas de naturaleza comparativa, se pueden utilizar otras cargas de prueba, p.e. para la prueba de carga excéntrica, para la prueba de repetibilidad – o únicamente para la carga de un instrumento p.e. precargas, carga de tara que necesita ser equilibrada, o carga de sustitución.

7.3.1 Pesas patrón

La trazabilidad de las pesas que se usarán como patrón se debería conseguir por calibración¹ la cual consiste en

1. La determinación del valor convencional de masa correspondiente m_c y/o la corrección δm_c a su valor nominal m : $\delta m_c = m_c - m$, en conjunto con la incertidumbre expandida de la calibración U95.
2. La confirmación de que m_c está dentro de los errores máximos permitidos especificados.

Los errores máximos permitidos, o las incertidumbres de calibración de las pesas patrón deberían ser compatibles con la división de escala d del instrumento para pesar y/o las necesidades del usuario con respecto a la incertidumbre de la calibración de su instrumento.

7.3.2 Otras cargas de prueba

Para ciertas aplicaciones mencionadas en la segunda oración de 4.3, no es esencial que el valor convencional de masa de la carga de prueba sea conocido. En esos casos, se pueden usar cargas diferentes a las pesas patrón considerando lo siguiente:

1. La forma, el material, y la aleación deberían permitir el fácil manejo,
-

2. La forma, el material, y la composición deberían permitir la fácil estimación de la posición del centro de gravedad,

3. Su masa debe permanecer constante durante todo el período de la calibración

4. su densidad debería ser fácil de estimar,

5. cargas con densidad baja (p. ej. contenedores llenos de arena o grava) podrían requerir atención especial con relación al empuje de aire.

La temperatura y la presión barométrica podrían requerir ser vigiladas durante todo el período de uso de las cargas para la calibración.

7.3.3 Uso de cargas de sustitución

Una carga de prueba en valor de masa convencional se debería realizar completamente con pesas patrón. Pero donde esto no sea posible, se puede usar cualquier carga que satisfaga a 7.3.2 para sustituirla. El instrumento para pesar que se está calibrando se usa como comparador para ajustar la carga de sustitución L_{sub} tal que resulte aproximadamente la misma indicación I que en la carga correspondiente L_{St} que se realizó con pesas patrón.

7.4 Indicaciones

7.4.1 En general

Cualquier indicación I relacionada con una carga de prueba es básicamente la diferencia de las indicaciones bajo carga I_L y sin carga I_0 :

$$I = I_L - I_0$$

Es preferible registrar las indicaciones sin carga junto con las indicaciones con carga para cualquier medición de prueba. Sin embargo, registrar las indicaciones sin carga puede resultar redundante cuando el procedimiento de prueba requiera el ajuste a cero de cualquier indicación sin carga, que no sea igual a cero por sí misma, antes de aplicar la carga de prueba.

7.4.2 Resolución

Las indicaciones se obtienen normalmente como un número entero múltiplo de la división de escala d .

8. MÉTODOS DE MEDICIÓN

Las pruebas normalmente se realizan para determinar

- La repetibilidad de las indicaciones,
- Los errores de las indicaciones,
- El efecto en la indicación de la aplicación excéntrica de una carga.

Un laboratorio de calibración al decidir sobre el número de mediciones a realizar para calibraciones rutinarias que implementará en su procedimiento, debería tomar en cuenta que normalmente un mayor número de mediciones reduce la incertidumbre pero al mismo tiempo aumenta los costos.

8.1 Prueba de repetibilidad

La prueba consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de la carga y del instrumento, y bajo las mismas condiciones de prueba, tanto como sea posible.

8.2 Prueba para los errores de las indicaciones

Esta prueba se realiza con $k_L \geq 5$ diferentes cargas de prueba L_{Tj} , $1 \leq j \leq k_L$, distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición² o sobre puntos de prueba individuales acordados conforme a 7.1.2.

Antes de iniciar la prueba, se ajusta a cero la indicación. Las cargas de prueba L_{Tj} normalmente se aplican de alguna de las siguientes maneras:

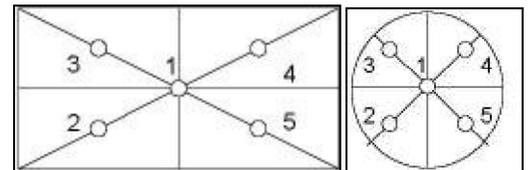
1. Aumentando por pasos con descarga entre los mismos – conforme con el uso de la mayoría de los instrumentos para pesar una sola carga,
2. Aumento continuo por pasos – similar a 1; puede incluir deriva en los resultados, reduce la cantidad de movimientos de colocar y quitar cargas del receptor en comparación con 1,
3. aumentando continuamente y quitando por pasos – procedimiento prescripto para pruebas de verificación, aplican los mismos comentarios que para 2,
4. quitando continuamente por pasos empezando en Max- simula el uso de un instrumento como balanza de tolva para pesada sustractiva, los mismos comentarios que para 2.

8.3 Prueba de excentricidad

La prueba consiste en poner una carga de prueba L_{ecc} en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones que se encuentran indicadas en la imagen en posiciones similares.

Posiciones de carga para la prueba de excentricidad

1. Centro
 2. Frontal izquierda
 3. Posterior izquierda
 4. Posterior derecha
-



5. Frontal derecha

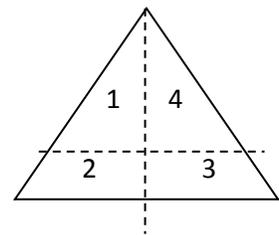
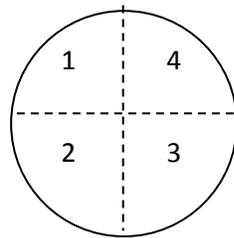
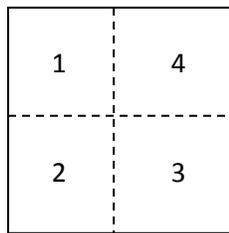
Deben usarse preferentemente masas grandes en lugar de varias masas pequeñas, la carga debe aplicarse centralmente en el segmento si se emplea una sola masa, pero se debe aplicar uniformemente en todo el segmento si se utilizan varias masas.

Figura 1.

Plataforma rectangular,

circular,

triangular



Después de cada carga se debe evaluar el error de la misma forma que para la prueba de errores de indicación.

8.4 Mediciones auxiliares

Se recomiendan las siguientes mediciones adicionales o registros, en especial si una calibración se quiere realizar con la menor incertidumbre posible.

Se debería medir por lo menos una vez durante la calibración la temperatura del aire razonablemente cercana al instrumento. Cuando el instrumento se utiliza en un medio ambiente controlado, se debería registrar el intervalo de la variación de temperatura observado, p.e. de la gráfica de temperatura, de los ajustes del dispositivo de control, etc.

9. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

No es necesario usar todas las fórmulas, símbolos y/o índices para la presentación de los resultados en el certificado de calibración.

La definición de una indicación I como se encuentra en 7.4 se usa en esta sección.

9.1 Repetibilidad

De las n indicaciones I_{ji} para una carga de prueba dada L_{Tj} , la desviación estándar s_j se calcula

$$s(I)_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (I_{ji} - \bar{I}_j)^2}$$

Donde solo una carga de prueba ha sido aplicada, el índice j podría ser omitido.

9.2 Errores de indicación

9.2.1 Valores discretos

Para cada carga de prueba L_{Ti} , el error de indicación se calcula de la siguiente manera:

$$E_j = I_j - m_{refj}$$

9.3 Efecto de carga excéntrica

De las indicaciones I_i obtenidas en las diferentes posiciones de la carga conforme con 5.3, las diferencias ΔI_{ecc} se calculan

$$\Delta I_{\text{ecci}} = I_i - I_1$$

Si la carga de prueba consistió de pesa(s) patrón, los errores de indicación se pueden calcular de la siguiente manera:

$$E_{\text{ecci}} = I_i - m.$$

10. INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

En esta sección y en las siguientes se encuentran términos de incertidumbre asignados a pequeñas correcciones, los cuales son proporcionales a valores específicos de masa o una indicación específica. Para el cociente de una incertidumbre dividida por el valor de masa o la indicación relacionada, se usará la notación abreviada w^{\wedge} .

$$u(\delta m_{\text{corr}}) = \mu(\text{corr})$$

10.1 Incertidumbre estándar para valores discretos

La fórmula básica para la calibración es

$$E = I - m_{\text{ref}}$$

10.1.1 Incertidumbre estándar de la indicación

Para considerar las fuentes de variabilidad de la indicación, (7.4.1-1) se complementa con los términos de corrección δI como se muestra a continuación:

$$I = I_L + \delta I_{\text{digL}} + \delta I_{\text{rep}} + \delta I_{\text{lecc}} - I_0 - \delta I_{\text{dig } 0}$$

10.1.1.2 δI_{digL} considera al error de redondeo de indicación con carga.

10.1.1.3 δI_{rep} considera al error debido a la imperfecta repetibilidad; se asume una distribución de probabilidad normal, estimada de la siguiente manera,

$$u(\delta l_{rep}) = s(l_j)$$

10.1.1.3 δl_{ecc} considera el error debido a la colocación del centro de gravedad de la carga de prueba fuera de la posición central del receptor de carga del instrumento.

10.1.1.4 La incertidumbre estándar de la indicación normalmente se obtiene por

$$u^2(l) = d_0^2/12 + d_l^2/12 + s^2(l) + w^2(\delta l_{ecc})l^2$$

Nota 1: la incertidumbre $u(l)$ es = constante sólo si $s =$ constante y no se ha considerado ningún error de excentricidad.

10.1.2 Incertidumbre estándar de la masa de referencia

De 7.2.4 y 7.3.1 el valor de la masa de referencia es:

$$m_{ref} = m + \delta m_c + \delta m_B + \delta m_D + \delta m_{conv} + \delta m_{\square}$$

El último término en el lado derecho representa correcciones adicionales que, en ocasiones especiales, puede ser necesario aplicar, pero en lo sucesivo no serán considerados.

Las correcciones y sus incertidumbres estándares son:

10.1.2.1 δm_c es la corrección a m para obtener el valor de masa convencional m_c ; esta se obtiene del certificado de calibración para las pesas patrón, en conjunto con la incertidumbre de calibración U y el factor de cobertura k . La incertidumbre estándar es

$$u(\delta m_c) = U/k$$

10.1.2.2 δm_B es la corrección para el empuje de aire tal como fue presentada en 7.2.4. El valor depende de la densidad ρ para la pesa de calibración, en el intervalo de densidad de aire ρ_a asumido, y en el ajuste del instrumento – vea los casos A y B en 7.2.4.

Caso A:

$$\delta m_B = -m (\rho_a - \rho_0) (1/\rho - 1/\rho_c)$$

Caso B:

$$\delta m_B = -m_{cCal} [(\delta_a - \delta_0) (1/\delta - 1/\delta_c) + \delta \delta_{as} / \delta_c]$$

La densidad ρ y su incertidumbre estándar pueden ser estimadas de acuerdo al estado del arte de dichas mediciones, en ausencia de la información adecuada. El apéndice E1 ofrece valores reconocidos internacionalmente para materiales comúnmente utilizados para la fabricación de pesas patrón.

10.1.2.3 δm_D es una corrección para la posible deriva de m_c desde la última calibración. Un valor límite D se asume de mejor manera, basado en la diferencia evidente en m_c de certificados de calibraciones consecutivos de las pesas patrón.

10.1.2.4 δm_{conv} es una corrección para efectos de convección según 7.2.3. Un valor límite

Δm_{conv} , dependiendo de una diferencia conocida en temperatura T y de la masa de la pesa patrón.

10.1.2.5 Si una carga de prueba está compuesta parcialmente por cargas de sustitución según 4.3.3, la incertidumbre estándar para la suma

$$L_{Tn} = n m c_1 + \Delta I_1 + \Delta I_2 + \dots + \Delta I_{n-1}$$

10.1.3 Incertidumbre estándar del error

La incertidumbre estándar del error es calculado de la siguiente manera, con los términos de 7.1.1 y 7.1.2, tanto como sea apropiado,

Todas las magnitudes de entrada se consideran sin correlación, por lo tanto no se consideran covarianzas.

10.2 Incertidumbre expandida en la calibración

La incertidumbre expandida del error es

$$U(E) = k u(E)$$

El factor de cobertura k , se debería elegir tal que la incertidumbre expandida corresponda a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.

El valor $k = 2$, que corresponde a una probabilidad del 95,5 %, aplica cuando

- a).se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación, y
- b).la incertidumbre estándar $u(E)$ es suficientemente confiable (p.e. tiene un número suficiente de grados de libertad).

10.3. Incertidumbre estándar de un resultado de pesada

Un instrumento que ha sido calibrado, en algunos casos, la situación es diferente de la calibración, en los siguientes aspectos:

1. las indicaciones obtenidas para objetos pesados no son las mismas que las que se obtuvieron durante la calibración,
2. el proceso de pesada puede ser diferente del procedimiento de calibración:
 - a).seguramente sólo una lectura para cada carga, no varias lecturas para obtener el valor promedio,
 - b).la lectura es según la división de escala del instrumento d , no con una resolución mayor,
 - c).se carga de manera ascendente y descendente, no sólo ascendente – o al revés,

- d).se mantiene la carga en el receptor de carga más tiempo, no se descarga después de cada paso de carga – o al revés,
- e).se aplica la carga de manera excéntrica,
- f).se utiliza el dispositivo de “tara” (ajuste a cero), etc.

10.4. Incertidumbre debido a influencias ambientales

El término de corrección δR_{instr} considera hasta 3 efectos que se discuten posteriormente. Normalmente no aplican para instrumentos que se ajustan correctamente previo al uso - vea 7.2.4, caso A. Para otros instrumentos se deberían considerar cuando aplique. De hecho, no se aplica ninguna corrección, las incertidumbres correspondientes se estiman en base al conocimiento del usuario de las propiedades del instrumento.

10.5 Errores incluidos en la incertidumbre

El laboratorio de calibración y el cliente podrían acordar la obtención de una “incertidumbre global” $U_{gl}(W)$ que incluya los errores de indicación tal que no se tengan que aplicar correcciones a las lecturas en uso:

$$W = R \pm U_{gl}(W)$$

11. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Un instrumento de pesaje debe cumplir con todas la pruebas establecidas para determinar su calibración, ofrecer en un certificado de calibración. Se pretende ser consistente con los requerimientos de la norma NTC ISO/IEC 17025:2005, los cuales tienen prioridad en el apartado 5.10.4.

5.10.4 Certificados de calibración

5.10.4.1 Además de los requisitos indicados en el apartado 5.10.2, los certificados de calibración deben incluir, cuando sea necesario para la interpretación de los resultados de la calibración, lo siguiente:

- a) las condiciones (por ejemplo, ambientales) bajo las cuales fueron hechas las calibraciones y que tengan una influencia en los resultados de la medición;
- b) la incertidumbre de la medición y/o una declaración de cumplimiento con una especificación metrológica identificada o con partes de ésta;
- c) evidencia de que las mediciones son

5.10.4.2 El certificado de calibración sólo debe estar relacionado con las magnitudes y los resultados de los ensayos funcionales. Si se hace una declaración de cumplimiento con una especificación, ésta debe identificar los capítulos de la especificación que se cumplen y los que no se cumplen. Cuando se haga una declaración de la conformidad con una especificación omitiendo los resultados de la medición y las incertidumbres asociadas, el laboratorio debe registrar dichos resultados y mantenerlos para una posible referencia futura. Cuando se hagan declaraciones de cumplimiento, se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.

11.3 Resultados de medición

Las indicaciones y/o los errores para las cargas de prueba aplicadas o los errores relacionados a las indicaciones – como valores discretos y/o por una ecuación resultado de la aproximación,

los detalles del procedimiento de carga si este es relevante para entender lo mencionado anteriormente,

La(s) desviación(es) estándar(es) determinada(s), identificada(s) como relacionada(s) a una sola indicación o al promedio de varias indicaciones,

La incertidumbre expandida de medición para los resultados declarados.

Indicación del factor de cobertura k , con el comentario acerca de la probabilidad de cobertura, y la razón para $k \neq 2$ cuando aplique.

Cuando las indicaciones (o los errores) no han sido determinados por lecturas normales – lecturas únicas con la resolución normal del instrumento – se debería advertir que la incertidumbre declarada es más pequeña que la que se obtendría por lecturas normales.

Condiciones ambientales

Cuando se realizan mediciones o calibraciones de los instrumentos de medición, es importante tener un control de las condiciones ambientales del lugar donde estas se realizan.

1. La humedad relativa al interior del laboratorio no debe estar por encima del punto de condensación. La humedad relativa debe ser mantenida entre el 40% y 60%.
2. El nivel de ruido acústico dentro del laboratorio no debe ser superior a 65 dB. La iluminación debe ser adecuada para las pruebas de calibración que se realicen. Un nivel de 500 a 1000 lux debe ser previsto en los lugares de trabajo.
3. El laboratorio debe tener línea a tierra.
4. Las condiciones de temperatura en las áreas del laboratorio donde se realicen calibraciones de instrumentos de pesaje deben estar a $20^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$

11.4 Simbología

Símbolo	Definición	Unidad
δ	corrección	

D	deriva, variación de un valor con el tiempo (distribución rectangular)	
E	error (de una indicación)	g, kg, t
I	indicación de un instrumento	g, kg, t
L	carga sobre un instrumento	g, kg, t
Max	capacidad máxima de pesada	g, kg, t
Max'	límite superior especificado del alcance de pesada, $Max' < Max$	g, kg, t
Min	valor de carga por debajo del cual el resultado de pesada puede ser sujeto a un error relativo excesivo	g, kg, t
Min'	límite inferior especificado del alcance de pesada, $Min' > Min$	g, kg, t
R	indicación (lectura) de un instrumento no relacionado con una carga de prueba	g, kg, t
T	temperatura	°C, K
Tol	valor de tolerancia especificado	
U	incertidumbre expandida	g, kg, t
W	resultado de pesada, pesa en aire	g, kg, t

d	Intervalo de escala, la diferencia en masa entre dos indicaciones consecutivas del dispositivo de indicación (división de escala)	g, kg, t
---	---	----------

d_T	Intervalo de escala efectivo $< d$, utilizado en pruebas de calibración (en caso de indicación I_x es obtenida como un número entero de múltiplo de d_t .)	g, kg, t
k_L	Diferentes cargas de prueba	
k	factor de cobertura	
M	masa de un objeto	g, kg, t
m_c	valor de masa convencional, preferiblemente de una pesa patrón	g, kg, t
δm_D	Corrección para la posible deriva de m_c desde la última calibración	
δm_c	Corrección para obtener el valor de masa convencional	
m	valor nominal de masa convencional de una pesa patrón	g, kg, t
m_{ref}	pesa de referencia ("valor verdadero") de una carga de prueba	g, kg, t
m_{pe}	error máximo permitido (de una indicación, una pesa patrón, etc.) en un contexto dado	g, kg
n	número de elementos, como se indique en cada caso	
s	desviación estándar	
s_j	Valores con diferente carga de prueba en la desviación estándar	
t	tiempo	h, min
u	incertidumbre estándar	

w^{\wedge}	incertidumbre estándar relativa a cantidad base	
--------------	---	--

u	número de grados de libertad	
ρ	Densidad del objeto	kg/m ³
ρ_0	densidad de referencia del aire, $\rho_0 = 1,2 \text{ kg/m}^3$	kg/m ³
ρ_a	densidad de aire	kg/m ³
ρ_c	densidad de referencia de una pesa patrón, $\rho_c = 8\,000 \text{ kg/m}^3$	kg/m ³
δm_B	Corrección para el empuje del aire	
g	Aceleración de la gravedad local	km-m/S ²

Sufijo	relacionado con
δmc	Corrección masa convencional
B	empuje de aire
D	deriva
	valor nominal
T	prueba
adj	ajuste
appr	aproximación
cal	calibración
conv	convección
$\delta conv$	Corrección para efectos de convección
dig	digitalización

δ_{dig0}	Error de redondeo de la indicación sin carga
δ_{digL}	Error de redondeo de la lectura de carga
Lecc	Posición de carga para la prueba excéntrica
δ_{Lecc}	Error debido a la colocación al centro de gravedad de la carga de prueba fuera de la posición central.
gl	global, total
U gl (w)	Incertidumbre global
i	numeración
instr	instrumento de pesada
δ_{Rinstr}	Corrección de lectura del instrumento
j	numeración
max	valor máximo de una población existente
min	valor mínimo de una población existente
proc	procedimiento de pesada
δ_{Rproc}	Corrección de lectura y si es diferente al utilizado para la calibración
ref	referencia
rep	repetibilidad
δ_{rep}	Error debido a la imperfecta repetibilidad
s	(masa) estándar; actual a la hora de ajuste
Lsub	carga de sustitución
Lst	carga correspondiente
Ltn	se toma como el valor masa convencional
IL	Indicación bajo carga
I0	Indicación sin carga
tare	operación de ajuste a cero de la balanza

temp	temperatura
time	tiempo
class	Cociente
0	cero, sin carga

Recomendaciones para el desarrollo del procedimiento de calibración de los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático.

NUMERAL	TÉCNICA
4.1.2	Lugar de la calibración.
	La calibración se realiza normalmente en el lugar donde se usa el instrumento para pesar.
4.1.3	La calibración no debería realizarse a menos que:
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El instrumento para pesar sea claramente identificado 2. Todas las funciones del instrumento para pesar estén libres de los efectos de contaminación o daño y las funciones esenciales necesarias para la calibración funcionen según su propósito. 3. La presentación de los valores de pesada no es ambiguo y las indicaciones, si existen, se puedan leer fácilmente. 4. La condiciones normales de uso (flujo de aire, vibraciones, estabilidad del lugar de pesada, etc.) son apropiados para el instrumento para pesar que se calibrará. 5. El instrumento se enciende un período antes de la calibración, p. e., un tiempo apropiado para que el instrumento se caliente, o el adoptado por el cliente. 6. Si aplica, el instrumento este nivelado. <p>El instrumento ha sido ejercitado al colocar una carga cercana al alcance máximo al menos una vez, se recomienda repetir varias pesadas.</p> <p>Se debe anotar el estado de los ajustes del programa de cómputo (software), los cuales podrían ser alterados por el usuario.</p>

4.3.2	<p>Se pueden usar cargas diferentes a las pesas patrón considerando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La forma, el material y la aleación deberían permitir el fácil manejo. 2. La forma, el material, y la composición deberían permitir la fácil estimación de la posición del centro de gravedad. 3. Su masa debe permanecer constante durante todo el periodo de la calibración. 4. Su densidad debería ser fácil de estimar. 5. Cargas con densidad baja (Ejemplo contenedores llenos de arena o grava) podrían requerir atención especial con relación al empuje de aire.
5	<p>Métodos de medición</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La repetibilidad de las indicaciones. 2. Los errores de las indicaciones. 3. El efecto en la indicación de la aplicación excéntrica de una carga.
6	<p>No se pretende usar todas las formulas, símbolos y/o índices para la presentación de los resultados en el certificado de calibración.</p>
7.1	<p>Incertidumbre estándar para valores discretos</p> <p>Formula básica para la calibración es $E = I \pm m_{ref}$</p>
7.4	<p>Incertidumbre estándar de un resultado de pesada</p> <p>El usuario debería estar advertido del hecho que en el uso normal de un instrumento que ha sido calibrado, en algunos casos, la situación es diferente de la calibración, en los siguientes aspectos:</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las indicaciones obtenidas para objetos pesados no son las mismas que las que se obtuvieron durante la calibración,

	<p>2.El proceso de pesada puede ser diferente del procedimiento de calibración:</p> <p>a. Seguramente sólo una lectura para cada carga, no varias lecturas para obtener el valor promedio.</p> <p>b. La lectura es según la división de escala del instrumento d, no con una resolución mayor.</p> <p>c. se carga de manera ascendente y descendente, no sólo ascendente – o al revés,</p> <p>d.se mantiene la carga en el receptor de carga más tiempo, no se descarga después de cada paso de carga – o al revés.</p> <p>e. Se aplica la carga de manera excéntrica.</p> <p>f. Se utiliza el dispositivo de “tara” (ajuste a cero), etc.</p>
7.4.1.3	En el certificado de calibración, se puede declarar la desviación estándar con relación a una sola indicación o al promedio de n indicaciones. En este último caso el valor de s se tiene que multiplicar por n para obtener la desviación estándar de una sola lectura.
7.4.4.2	En el caso de la pesada de descarga, la lectura R debería ser tomada como un valor positivo, aún cuando esta haya sido presentada como negativa por el instrumento para pesar.
7.4.4.2	En el caso de la pesada de descarga, la lectura R debería ser tomada como un valor positivo, aún cuando esta haya sido presentada como negativa por el instrumento para pesar.
8	Certificado de calibración según la norma NTCISO/IEC 17025
5.10.4.1	El certificado de calibración debe incluir para la interpretación de los resultados de la calibración funcionales.

	<p>a. Las condiciones (por ejemplo, ambientales) bajo las cuales fueron hechas las calibraciones y que tengan una influencia en los resultados de la medición;</p> <p>b. La incertidumbre de la medición y/o una declaración de cumplimiento con una especificación metrológica identificada o con partes de ésta;</p> <p>c. Evidencia de que las mediciones son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).</p>
5.10.4.2	El certificado de calibración sólo debe estar relacionado con las magnitudes y los resultados de los ensayos funcionales.
5.10.4.4	Un certificado de calibración (o etiqueta de calibración) no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente. Este requisito puede ser remplazado por disposiciones legales.
5.10.8	Presentación de los informes y de los certificados
5.10.9	<p>La presentación elegida debe ser concebida para responder a cada tipo de ensayo o de calibración efectuado y para minimizar la posibilidad de mala interpretación o mal uso.</p> <p>Modificaciones a los informes de ensayo y a los certificados de calibración.</p> <p>Las modificaciones de fondo a un informe de ensayo o certificado de calibración después de su emisión deben ser hechas solamente en la forma de un nuevo documento, o de una transferencia de datos, que incluya la declaración: “Suplemento al Informe de Ensayo” (o “Certificado de Calibración”), número de serie... [u otra identificación]”, o una forma equivalente de redacción.</p>

12. PERFIL DEL TECNÓLOGO EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS

El Tecnólogo en Mantenimiento de Equipo Biomédico del ITM interviene las instalaciones hospitalarias, a todo nivel, en su componente industrial (infraestructura), además de los equipos bioelectromecánicos, para gestionar y realizar el montaje, instalación y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, guiados por la normatividad vigente, en las organizaciones relacionadas con ésta actividad.

12.2. Competencias profesionales

1. Conocer y analizar los diagramas de bloques, su simbología y el funcionamiento de los sistemas de las diferentes redes de las instituciones de salud, que facilite su gestión y comprensión.
2. Conocer, comprender y analizar la normatividad vigente en el sector de la salud en los ámbitos nacional e internacional.
3. Conocer y analizar los diferentes sistemas de redes de las instituciones de salud, para garantizar su operación.
4. Conocer y analizar los diagramas de bloques, su simbología y funcionamiento de los diferentes equipos biomédicos utilizados en los servicios de salud.
5. Conocer los modelos de gestión del mantenimiento de equipos biomédicos implementados por las organizaciones prestadoras de servicios de salud.

13. METODOLOGÍA

13.1. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LA EXPERIENCIA.

Se realizaron métodos de medición para determinar la repetibilidad de las indicaciones, los errores de las indicaciones y el efecto en la indicación de la aplicación excéntrica de una carga.

Para iniciar primero se toman los datos de excentricidad ya que si encontramos muchas diferencias en las mediciones, definiríamos que esta defectuosa la balanza mecánica. esta prueba se toma como la tercera parte de la capacidad máxima para un instrumento de 0 a 120kg; Colocamos una masa de varios kilogramos con 40kg que equivale a 40000g en la posición 1, eso nos da un valor en la pantalla de la balanza, luego ponemos la masa en la posición 2 nos arroja otro valor no alejado del primero, luego en la posición 3, posición 4, posición 5 y por ultimo volvemos y colocamos la masa en la posición 1, notamos que no hubieron muchas diferencias, de ahí procedemos a pasar a la prueba de repetibilidad dice Carga 50000g equivalente a 50kg; usamos una masa de 30kg y 20kg que equivalen a 50000g, con esas dos masas realizamos la prueba de ascendente y descendente 10 veces, si uno desea se podría Tarar, como así que se retira la masa y se tara para poner en cero y seguir con las mediciones, en todo caso no es tan necesario seria como una opción. En este proceso notamos que no hubo mucha diferencia al momento de pesar. La prueba de errores de indicación hay que distribuir 10 datos de indicación y error. Para conseguir dichos gramos utilizamos masas de 10kg-20kg-30kg-10000g-20000g-50000g. Se recomienda no usar muchas masas para esta prueba. Estos datos establecidos en el protocolo de calibración se indican en una tabla la cual entrarían las formulas que en este informe se muestran las cuales empiezan a dar los resultados de los errores, aunque no es necesario usar las formulas para este proceso. Mencionamos los datos de temperatura ya que son muy importantes a la hora de realizar estos procedimientos en cada prueba indicamos la temperatura ambiente por medio de un termohigrómetro.

14. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

14.1. LOS RECURSOS HUMANOS

Los miembros que hacen parte del desarrollo del proyecto, los cuales permiten la acción conjunta y coordinada del mismo, son:

Diana Gómez Ingeniera biomédica.

Andrés González Bioingeniería.

Jennifer Murillo Mantenimiento de Equipos Biomédicos

Diana Zapata Mantenimiento de Equipos Biomédicos

14.2. LOS RECURSOS MATERIALES

Los elementos necesarios utilizados para desarrollar la propuesta han sido: Investigación electrónica, asesoría con auditor de la norma NTC17025:2005, lectura normas vigentes ISO/IEC 9001: 2000 Y SIM: 2009.

14.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	OCT				NOV				DIC					ENE				FEB				MAR					ABR			
FUNCIONES PRINCIPALES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
DOCUMENTACIÓN OBSOLETA DE ORDENES DE SERVICIO.																														
AREA ADMINISTRATIVA: COTIZACIONES, ATENCION AL CLIENTE.																														
AREA DE SERVICIO TECNICO: REVISION DE EQUIPOS CON VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO.																														
INDICADORES DE ENERO. DEL TIEMPO DE TRABAJO DEDICADO A LAS REVISIONES, LAS CAPACITACIONES, INDUCCIONES, GARANTÍAS Y LOS SERVICIOS REALIZADOS POR LOS MISMOS EN FECHAS PACTADA, LUGAR.																														
INVESTIGACION DE LA SIM((SIM-MWG7):2009																														
AREA DE CALIDAD: NORMA NTC 17025:2005.																														
INDICADORES DE FEBRERO. DEL TIEMPO DE TRABAJO DEDICADO A LAS REVISIONES, LAS CAPACITACIONES, INDUCCIONES, GARANTÍAS Y LOS SERVICIOS REALIZADOS POR LOS MISMOS.																														

CAPACITACIÓN MULTISKAN GO.							
INDICADORES DE MARZO. DEL TIEMPO DE TRABAJO DEDICADO A LAS REVISIONES, LAS CAPACITACIONES, INDUCCIONES, GARANTÍAS Y LOS SERVICIOS REALIZADOS POR LOS MISMOS EN FECHAS PACTADA, LUGAR.							
CAPACITACIÓN ESPECTROFOTOMETRO.							
REVISIÓN CON VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO Y CALIBRACIÓN. PH METROS MARCA OHAUS MODELO ST310							
ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DONDE SE ESTABLEZCAN LAS RECOMENDACIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO.							
AREA DE ADMINISTRACIÓN: SEGUIMIENTO A LAS COTIZACIONES, REALIZACIÓN DE COTIZACIONES, PEDIDOS, CARTERA EN EL CRM, PROCESO ENVIOS DE EQUIPOS, PROCESO DE DOCUMENTACIÓN PARA LICITACIONES.							

CAPACITACIÓN DE MEDICAL BODY COMPOSITION ANALYZER.							
INDICADORES DE ABRIL. DEL TIEMPO DE TRABAJO DEDICADO A LAS REVISIONES, LAS CAPACITACIONES, INDUCCIONES, GARANTÍAS Y LOS SERVICIOS REALIZADOS POR LOS MISMOS EN FECHAS PACTADA, LUGAR.							
PRUEBAS DE REPETIBILIDAD, EXCENTRICIDAD Y ERRORES DE INDICACIÓN.							
INFORME DE CALIBRACIÓN.							
AREA DE ADMINISTRACIÓN: SEGUMINETO A LAS COTIZACIONES, REALIZACIÓN DE COTIZACIONES, PEDIDOS, CARTERA EN EL CRM.							
REVISIÓN CON VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO OPERATIVO. BAÑOS MARIA MARCA FAITHFUL MODELO DK-98-IIA.							
CAPACITACIÓN DE MICROSCOPIO BA210 Y BA210E.							
TERMINACIÓN DE PRÁCTICA Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.							

15. RESULTADOS Y/O CONCLUSIONES

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	
	NÚMERO:	
SOLICITANTE	:	
DIRECCIÓN SOLICITANTE	:	
INSTRUMENTO	:	BASCULA MECANICA
MARCA	:	TANITA
MODELO	:	HA520
SERIE	:	04-1422-3069
RESOLUCIÓN	:	0,5 Kg
FECHA DE CONTROL	:	4 de abril de 2016
NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS	:	TRES (3) PAGINAS
CALIBRADO POR	:	Tec. Diana Fernanda Zapata
<p>Los datos entregados en este certificado representan fielmente las medidas realizadas en el proceso de calibración; en el momento y condiciones de su realización. Este certificado no puede ser reproducido en sus partes o totalidad sin el permiso escrito de ANALYTICA S.A.S "Metrología & Calidad".</p>		<p>Revisado por: </p> <hr style="width: 100%;"/> <p style="text-align: center;">Juan David Hincapié</p>
<p>Página 1 de 3</p>		<p>Técnico Laboratorio de servicio técnico</p>



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO: 0

INSTRUMENTO	:	BASCULA MECANICA
MAGNITUD	:	peso
RANGO DE CALIBRACIÓN	:	0 Kg - 120 Kg
RESOLUCIÓN	:	0,5 Kg
CARGA MÁXIMA	:	120Kg
CARGA MÍNIMA	:	5Kg
RANGO DE PESAJE	:	0 a 120 Kg
d	:	0,5Kg
e	:	0,5Kg
n	:	240

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Los resultados obtenidos en el proceso de verificación se realizaron basados en la GUIA SIM-MWG7/cg-01/v.00:2009 donde se establecen las pruebas a realizar y las tolerancias aceptadas en el proceso

CONDICIONES AMBIENTALES

Se registran las condiciones ambientales al inicio y fin de las pruebas; estas se refieren al sitio y momento de la calibración.

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (% HR)
INICIAL	21,3	55
FINAL	21,5	55

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre Expandida UE se obtuvo multiplicando la incertidumbre combinada U_c por un factor de

cobertura $k=2$ para un factor de confianza del 95,45%, en ella se tuvieron en cuenta las componentes debido al equipo, a la medición y al patrón utilizado.

Error = Ind - Car + 0.5d			
	RANGOS DE TRABAJO	ERRORE MÁXIMOS TOLERADOS	CUMPLE
	Carga baja 0 Kg - 30Kg :	$\pm 0,5$ Kg	si
	Carga media : 30 Kg - 80Kg	$\pm 1,0$ Kg	si
	Carga alta: 80 Kg - 120Kg	$\pm 1,5$ Kg	si

1. ERROR DE INDICACIÓN (Exactitud)

LECTURA	CARGA CRECIENTE		
	CARGA	INDICACIÓN	ERROR
	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	0,00	0,0	0,3
2	5,00	5,0	0,3
3	10,00	10,0	0,3
4	20,00	20,0	0,3
5	40,00	40,5	0,8
6	50,00	50,5	0,8
7	60,00	60,5	0,8
8	70,00	70,5	0,8
9	80,00	80,5	0,8
10	100,00	99,5	-0,3
11	110,00	109,5	-0,3
12	120,00	120,5	0,8

LECTURA	CARGA DECRECIENTE		
	CARGA	INDICACIÓN	ERROR
	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	0,00	0,0	0,3
2	5,00	5,0	0,3
3	10,00	10,0	0,3
4	20,00	20,0	0,3
5	40,00	40,0	0,3
6	50,00	50,0	0,3
7	60,00	60,0	0,3
8	70,00	70,0	0,3
9	80,00	80,0	0,3
10	100,00	100,5	0,8
11	110,00	110,0	0,3
12	120,00	120,0	0,3

2. PRUEBA DE REPETIBILIDAD (Invariabilidad)

LECTURA	CARGA MEDIA	50	CARGA ALTA	100
	INDICACIÓN	ERROR	INDICACIÓN	ERROR
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	50,0	0,1	99,5	-0,5
2	50,0	0,1	100,0	0,1
3	50,0	0,1	100,0	0,1
4	49,5	-0,5	100,0	0,1
5	50,0	0,1	100,0	0,1
6	49,5	-0,5	99,5	-0,5
7	50,0	0,1	100,0	0,1
8	50,0	0,1	99,5	-0,5
9	50,0	0,1	100,0	0,1
10	50,0	0,1	99,50	-0,5
CUMPLE?		SI	CUMPLE?	SI

4. EXCENTRICIDAD DE CARGA

CARGA < 1/3(MAX. + TARA) =			40 Kg	
	INDICACIÓN	ERROR	LÍMITE ERROR	
	(kg)	(kg)	DEBAJO	ENCIMA
1	40,5	0,5	-0,3	0,3
2	40,0	0,0	-0,3	0,3

3	40,5	0,5	-0,3	0,3			
4	40,0	0,0	-0,3	0,3			
		CUMPLE?	SI				
INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN TIPO A					$\pm 0,06667$	$\pm 0,08165$	Kg
INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN TOTAL (EXPANDIDA)					$\pm 0,14833$	Kg	
página 3 de 3							

15.1. COMPETENCIAS DEL SABER HACER O DEL OBTENIDAS EN LA EMPRESA.

15.2. APORTES A LA EMPRESA

-Verificación de documentación al orden del día según la norma ISO 9001:2008

-revisión general de equipos con verificación de funcionamiento operativo.

-información en el cual es de apoyo para los técnicos del área de soporte técnico, para que obtengan un resultado confiable en la calibración según lo establecido en la guía SIM 2009

15.3. LOGROS

*Elaboración de una guía donde los técnicos podrán apoyarse al momento de realizar el proceso de calibración.

*Certificado de calibración de instrumentos de pesaje en los cuales se establecen las Mediciones a realizar el cálculo de los resultados de la medición y así Determinando la incertidumbre de dicha medición.

15.4. DIFICULTADES

*Obstáculos que tuve fue en el proceso de investigación ya que al principio no tuve muchas bases que pudieran facilitar la investigación sin embargo al tiempo obtuve un computador para seguir con el proceso, sin embargo no tenía mucho conocimiento sobre la gestión de calidad de un laboratorio metrológico.

*Al momento de la revisión de algunos equipo el manual esta en ingles.

*El limitado tiempo disponible para llevar a cabo las diversas etapas de la investigación o proyecto.

*Entender las diferentes actitudes de las personas y acomodarse a sus creencias.

15.5. RECOMENDACIONES

*Sugiero que los jefes de cada área se lean el libro: 3 claves para el Empowermet. Trata de cómo los empleadores pueden facultar a sus trabajadores.

* Contratar más empleados que se involucren en el proceso de la acreditación con el propósito de acelerar la meta, y que ANALYTICA S.A.S sea más competente en el mercado.

*El ITM debería hacer un seguimiento más detallado a las empresas donde están realizando la práctica sus estudiantes con el fin de constatar que las funciones a realizar se asemejen a sus estudios profesionales.

*Recomiendo al ITM analizar las electivas de la tecnología Mantenimiento de Equipos Biomédicos, en vista de que la electiva fundamento para imágenes diagnostica hasta el momento no le he visto la importancia en los laboratorios o clínicas donde se manejan los Equipos Biomédicos. Sugiero que tengan en cuenta Gestión de Mantenimiento de Equipos Biomédicos (hace más énfasis en calidad) y hasta ahora es de gran relevancia. Mejorar el nivel Ingles técnico

BIBLIOGRAFIA

NTC-ISO/IEC 2005 (2005, 26 de Octubre) Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Obtenido en Internet 23 de noviembre de 2015. Hora: 8 a.m

http://www.ins.gov.co:81/normatividad/Lineamientos%20Sector/NTC-ISO-IEC%20170252005.pdf?Mobile=1&Source=%2Fnormatividad%2F_layouts%2Fmobile%2Fview.aspx%3FList%3D9a3eed1-adb1-4363-8458-a3cd9d2b4835%26View%3D355f8e3f-6790-4274-b220-e120c0705df6%26CurrentPage%3D1

EURAMET e. V. 2007(2009, 20 de Julio) Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático. Obtenido en Internet 12 de enero de 2016. Hora: 9 a.m

http://www.sim-metrologia.org.br/spanol/SIM_MWG7Spanish_9Feb.pdf

Verificación metrológica en el proceso de confirmación metrológica (ISO 10012) con aplicación en sistemas de gestión: ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000. Obtenido en Internet 18 de febrero de 2016. Hora: 2:30 p.m

http://www.onac.org.co/anexos/documentos/noticias/Calibraci%C3%B3n%20o%20Verificaci%C3%B3n_oct_2011.pdf

La 3ª edición del VIM 2008, con inclusión de pequeñas correcciones (JCGM 200:2012) Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados. Obtenido en Internet 18 de febrero de 2016. Hora: 2:50 p.m

<http://www.cem.es/sites/default/files/vim-cem-2012web.pdf>

Dirección de Prensa y Comunicaciones. (23 de Septiembre de 2005). <http://www.trabajo.gov.ar/left/licitaciones/index.htm>. Recuperado el 01 de 02 de 2012. Obtenido en Internet 9 de marzo de 2016. Hora: 10:20 a.m

<http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/departamentos/departamento-contaduria-publica/planta-docente/Documents/Nota%20de%20clase%2058%20licitaciones.pdf>

15.6. AGRADECIMIENTOS

*Carolina Enciso (Gerente ANALYTICA S.A.S) por su potencial y el permitirme realizar las practicas en la empresa.

*Lara Quejada (Asistente de Servicio Técnico) Por su acompañamiento en este trayecto, por aportarme parte de su conocimiento y ser una excelente compañera.

*Alfredo Emilio Molina (Director de Servicio Técnico) Por sus capacitaciones y asesorías de equipos de laboratorio.

*Johana Olmos Sarmiento (Técnico de Servicio Técnico) Por su capacitación del Multiskan.

*Renzo Gaviláñez (Asesor) Por su capacitación de microscopios.

ANEXO

 Institución Universitaria	HOJA DE VIDA ESTUDIANTE DE PRÁCTICAS	Código	FDE 071
		Versión	01
		Fecha	2012-05-30

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos Diana Fernanda Zapata Mina
Lugar y Fecha de Nacimiento Medellín, 28 de Marzo 1992
Estado Civil Soltero
Cédula de Ciudadanía 1.128443456 (Medellín)
Dirección y Barrio Calle 59ª #21c 92 (Medellín)
Teléfonos, celular 5277289 Cel.: 3186521414
E-mail zapata-nana@hotmail.com


INFORMACIÓN ACADÉMICA

Terminé Estudios de Secundario en: Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento

Estudiante de tecnología en Mto. De Equipo Biomédico Nivel VI Jornada Tarde

Ha firmado Contrato de Aprendizaje anteriormente? Si No

EXPERIENCIA LABORAL

EMPRESA	CARGO	TELÉFONO	TIEMPO LABORADO	JEFE INMEDIATO

REFERENCIAS PERSONALES Y/O FAMILIARES

NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	TELÉFONOS	PARENTESCO	LABORA EN
Kelly córdoba Palacios	Cra 22B # 59 a - 54	2888888	Amiga	Salamanca
Kelly Cuesta Mina	Cra 72c # 01-25	3105298552	Prima	C.psicopedagogico
Jessica xilena suarez	Call 91a #36aa 46	2134681	Amiga	estudiante

FORMACIÓN Y COMPETENCIAS

Describa conocimientos y habilidades en los siguientes aspectos. ¿Cuáles?
En informática: Conocimiento básico en office, manejo básico de Excel
Competencias en segunda lengua: (Marque E - excelente, B - bueno, R - regular)
 Idioma Inglés Lee Bueno Escribe Bueno Habla Bueno
Otros estudios realizados (Cursos, Seminarios, Diplomados, etc.):
 Técnico profesional en Administración de Salud, curso de metrología biomédica
Perfil personal (cualidades y valores) y/o experiencias laborales significativas:
 Soy una persona activa y adaptable considerándome capaz de desempeñarme en labores o actividades que me asignen; atenta y positiva a la hora de aprender procesos o manejo relacionados en el campo biomédico, debido a mi estudio antes realizado y desempeñado me ayudaron a ser analítica, organizada y colaboradora.

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

	HOJA DE VIDA ESTUDIANTE DE PRÁCTICAS	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 Equipo Biomédico

1. OBJETO DE FORMACION DEL PROGRAMA ACADÉMICO

La misión del tecnólogo en mantenimiento de equipos biomédicos, es brindar seguridad, confianza, calidad en los procesos que desempeñe en la supervisión, control y reparación de equipos biomédicos. Siempre con un sello de excelencia que marca su trabajo.

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

El Tecnólogo en Mantenimiento de Equipo Biomédico del ITM interviene las instalaciones hospitalarias de todos los niveles, en su componente industrial (infraestructura), además de los equipos bioelectromecánicos para gestionar y realizar el montaje, instalación y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, guiados por la normatividad vigente, en las organizaciones relacionadas con esta actividad.

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

Conocer y analizar los diferentes sistemas de redes de las instituciones de salud, para garantizar su operación. Conozco los modelos de gestión del mantenimiento de equipos biomédicos implementados por las organizaciones prestadoras de servicios de salud. Planear, ejecutar y documentar los planes o programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo (Gestión del mantenimiento). Mantener el control desde la adquisición de un equipo hasta la utilización, reparación biomédico, con el fin de mantener los equipos en óptimas condiciones durante toda su vida útil.

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

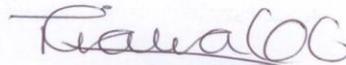
A QUIEN PUEDA INTERESAR

Certificamos que el Señora **DIANA FERNANDA ZAPATA MINA**, identificada con cédula de ciudadanía No **1.128.443.456**, fue contratada por la empresa **ANALYTICA S.A.S.**, el día 16 de octubre de 2015 en donde desempeño su práctica laboral en el área de **SERVICIO TECNICO**, obteniendo un buen desempeño y óptimo desarrollo de las actividades asignadas, dando cumplimiento a su contrato como aprendiz de 180 días para un total de 6 meses, con fecha de terminación el día 15 de abril del año en curso.

Este certificado se expide con plena liberalidad y está sujeto a su verificación. Cualquier información adicional con gusto será atendida en el departamento de Recursos Humanos en el teléfono 4485900 Ext 140.

Se expide a solicitud del interesado a los 25 días del mes de Abril de 2016.

Cordialmente,



DIANA GOMEZ CASTRILLON
Gerente de Servicio Técnico

ThermoFisher
SCIENTIFIC

OMNIBUS

VELP
SCIENTIFICA

Leica

Airflex

FINNKA
EQUIPAMENTOS

SES



OFICINA PRINCIPAL MEDELLÍN: Calle 25 A N° 43B - 39 - Teléfono: (57) 4 448 5900 Fax: (57) 4 261 61 88 - E-mail: analytica@analytica.com.co
PLANTA DE PRODUCCIÓN: Calle 25 A N° 43B - 39 - Medellín - Teléfono: (57) 4 448 5900 Fax: (57) 4 261 61 88 - E-mail: physis@analytica.com.co
BOGOTÁ Carrera 12 N° 68 - 41 Teléfono: (57) 1 345 19 87 Fax: (57) 1 317 72 85 E-mail: bogota@analytica.com.co
Representantes en: Manizales, Cali, Barranquilla, Montería, Cartagena, Ibagué, Bucaramanga.

www.analytica.com.co

 ITM Institución Universitaria	GUIA No.2 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: Diana Fernanda Zapata Mina

Programa: Mantenimiento de equipos Biomedicos

Empresa: Analytica S.A.S Fecha: 18-11-2015

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	X			
Proactividad y creatividad en su puesto de trabajo					
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				

Jara Ovejada B.

ESTOP

 ITM Institución Universitaria	GUIA No.3	Código	FDE 076
	EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE EN SU PRACTICA PROFESIONAL	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: Diana Fernanda Zapata Nino

Teléfonos: 2980814 3186521414

Programa: Mantenimiento de equipos biomédicos

Nombre de la empresa: Analytica S.A.S

Dirección: Calle 25a # 43B - 39 Teléfono: 4485900

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 [Firma]

Fecha de entrega 09-feb-2016

Prácticas Profesionales Paralela Londres



Guía No. 4
EVALUACIÓN FINAL DE LA PRÁCTICA
PROFESIONAL

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: Diana Fernanda Zapata Mina

Programa: Mantenimiento de Equipos Biocientíficos

Empresa: Analytica S.A.S Fecha: 19 de Abril 2016

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

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

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			

...cursividad				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	cuatro

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

Responsable y con ganas de aprender, debe ser un poco más proactiva en sus actividades.

Tianala
Coordinador en la empresa

Parcela London
Prácticas Profesionales ITM
10/mayo/2016.

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.

CONTRATO DE APRENDIZAJE

EMPRESA	ANALYTICA S.A.S
NIT	890935513
DIRECCION	CALLE 25 A #43B 39
TELEFONO	4485900
REPRESENTANTE LEGAL	CAROLINA ENCISO
CARGO	REPRESENTANTE LEGAL
CEDULA NO.	43.266.029

NOMBRE APRENDIZ	DIANA FERNANDA ZAPATA MINA
CEDULA O TARJETA IDENTIDAD	1128443456
FECHA NACIMIENTO	28 DE MARZO DE 1992
DIRECCION	CALLE 59 A 21C91(INT 107)
TELEFONO	5277289
CORREO ELECTRONICO	Zapata-nana@hotmail.com
ESTRATO	2
FECHA INICIACIÓN CONTRATO	16 DE OCTUBRE DE 2015
FECHA TERMINACIÓN CONTRATO	14 DE ABRIL DE 2016
ESPECIALIDAD O CURSO	TECNOLOGIA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS
No. DE GRUPO	
EPS DEL APRENDIZ	NUEVA EPS
ARL DEL APRENDIZ	SEGUROS BOLIVAR

INSTITUCIÓN DE FORMACION:	INSTITUTO TECNOLOGICO METROPOLITANO
NIT:	800214750-7
SI ES SENA CENTRO DE FORMACION	

CLÁUSULAS

Entre los suscritos a saber **CAROLINA ENCISO**, identificado con la cédula de ciudadanía No. **43.266.029** de **IBAGUE**, actuando como Representante Legal de la Empresa **ANALYTICA S.A.S** NIT **890935513** quien para los efectos del presente Contrato se denominará **EMPRESA** y **DIANA FERNANDA ZAPATA MINA** identificado con cédula de ciudadanía (o tarjeta de identidad) No **1128443456** Expedida en **MEDELLIN**, 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 garantizar al **APRENDIZ** la formación profesional integral en la especialidad de **TECNOLOGIA MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS** Grupo, la cual se impartirá en su etapa lectiva por el **INSTITUTO TECNOLOGICO METROPOLITANO** (Centro de Formación Profesional **SENA** (o por la Institución Educativa donde el aprendiz adelanta sus estudios) mientras su etapa práctica se desarrollará en la **EMPRESA**. SEGUNDA. El contrato tiene un término de duración de **6** meses, comprendidos entre el Día **16** Mes **10** Año **2015** fecha de iniciación del Contrato; y el Día **15** Mes **04** Año **2016** fecha de terminación del mismo. (No podrá excederse el término máximo de dos años contenido en el Artículo 30 de la Ley 789/02) y previa revisión de la normatividad para cada una de las modalidades de patrocinio. TERCERA.- Obligaciones. 1) POR PARTE DE LA EMPRESA.- En virtud del presente contrato la **EMPRESA** deberá: a) Facilitar al **APRENDIZ** los medios para que tanto en las fases Lectiva y Práctica, reciba Formación Profesional Integral, metódica y completa en la ocupación u oficio materia del presente contrato. b) Diligenciar y reportar al respectivo Centro de Formación Profesional Integral del **SENA** (o por la Institución Educativa donde el aprendiz adelanta sus estudios) las evaluaciones y certificaciones del **APRENDIZ** en su fase práctica del aprendizaje. C) Reconocer mensualmente al **APRENDIZ**, por concepto de apoyo económico para el aprendizaje, durante la etapa lectiva, en el **SENA** el equivalente al 50% de 1 s.m.l.v. y durante la etapa práctica de su formación el equivalente al 75% de 1 s.m.l.v. y/o al 100% cuando la tasa de desempleo promedio del año inmediatamente anterior sea de un solo dígito, por la vigencia 2014, esta tasa será del 400%. (Artículo 30 de la

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 Laborales **SEGUROS BOLIVAR** (ARL manejada por la empresa para su planta de personal), de conformidad con lo dispuesto por el artículo 30 de la Ley 789 de 2002. E) Afiliar al APRENDIZ y efectuar, durante las fases lectiva y práctica de la formación, el pago mensual del aporte al régimen de Seguridad Social correspondiente al APRENDIZ en **LA NUEVA EPS** (Nombre de la EPS), conforme al régimen de trabajadores independientes, tal y como lo establece el Artículo 30 de la Ley 789 de 2002. Los pagos a la seguridad social (A.R.L. y E.P.S.) están a cargo en su totalidad por el empleador f) Dar al aprendiz la dotación de seguridad industrial, cuando el desarrollo de la etapa práctica así lo requiera, para la protección contra accidentes y enfermedades profesionales. 2) POR PARTE DEL APRENDIZ.- Por su parte se compromete en virtud del presente contrato a: a) Concurrir puntualmente a las clases durante los periodos de enseñanza para así recibir la Formación Profesional Integral a que se refiere el presente Contrato, someterse a los reglamentos y normas establecidas por el respectivo Centro de Formación del SENA (o de la Institución Educativa donde el aprendiz adelanta sus estudios), y poner toda diligencia y aplicación para lograr el mayor rendimiento en su Formación. B) Concurrir puntualmente al lugar asignado por la Empresa para desarrollar su formación en la fase práctica, durante el periodo establecido para el mismo, en las actividades que se le encomiende y que guarde relación con la Formación, cumpliendo con las indicaciones que le señale la EMPRESA. En todo caso la intensidad horaria que debe cumplir el APRENDIZ durante la etapa práctica en la EMPRESA, no podrá exceder de 8 horas diarias y 48 horas Semanales (según el acuerdo 000023 de 2.005) c) Proporcionar la información necesaria para que el Empleador lo afilie como trabajador aprendiz al sistema de seguridad social en salud en la E.P.S., que elija. CUARTA.- Supervisión. La EMPRESA podrá supervisar al APRENDIZ en el respectivo Centro de Formación del SENA (o en el Centro Educativo donde estuviere adelantando los estudios el aprendiz), la asistencia, como el rendimiento académico, a efectos de verificar y asegurar la real y efectiva utilización del tiempo en la etapa lectiva por parte de este. El SENA supervisará al APRENDIZ en la EMPRESA para que sus actividades en cada período práctico correspondan al programa de la especialidad para la cual se está formando. QUINTA.- Suspensión. El presente contrato se podrá suspender temporalmente en los siguientes casos: a) Licencia de maternidad. b) Incapacidades debidamente certificadas. c) Caso fortuito o fuerza mayor debidamente certificada o constatada d) Vacaciones por parte del empleador, siempre y cuando el aprendiz se encuentre desarrollando la etapa práctica. Parágrafo 1º. Esta suspensión debe constar por escrito. Parágrafo 2º Durante la suspensión el contrato se encuentra vigente, por lo tanto, la relación de aprendizaje está vigente para las partes (Empresa y Aprendiz). 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 SENA 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 SENA o en la EMPRESA, cuando a pesar de los requerimientos de la Empresa o del SENA, no se corrijan en un plazo razonable. Cuando la decisión la tome la Empresa, esta deberá obtener previo concepto favorable del SENA. E) El incumplimiento de las obligaciones previstas para cada una de las partes. SEPTIMA.- Relación Laboral. El presente Contrato no implica relación laboral alguna entre las partes, y se regirá 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. OCTAVA.- El presente contrato de aprendizaje rige a partir de D 16 de M 10 de A 2015 y termina el D 15 de M 04 de A 2016 fecha prevista como terminación de la etapa productiva que se describe en la cláusula segunda de este contrato. Para efectos de lo anterior, firman a los D 16 de M 10 de A 2015

LA EMPRESA

CAROLINA ENCISO

EL APRENDIZ

Señor empresario: Recuerde que todos los contratos de aprendizaje y pagos de monetización deben ser registrados por parte de la empresa patrocinadora; en el Aplicativo SISTEMA GESTION VIRTUAL DE APRENDICES: así como deben ser registradas todas las