

**ESTUDIO DE MERCADO, ORGANIZATIVO Y FINANCIERO PARA LA
CREACIÓN DE UN CENTRO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA EN LA CIUDAD
DE CÚCUTA**

ZULMA LONDOÑO NARANJO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA
2014**

**ESTUDIO DE MERCADO, ORGANIZATIVO Y FINANCIERO PARA LA
CREACIÓN DE UN CENTRO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA EN LA CIUDAD
DE CÚCUTA**

ZULMA LONDOÑO NARANJO

**Monografía para optar al Título de
Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos**

DIRECTOR:

JUAN BENJAMIN DUARTE DUARTE

Doctor en finanzas de empresa

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2014

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a Dios porque es quien hace que todo tenga sentido en mi vida.

A mis padres, por afianzar las ganas de hacer mi trabajo de la mejor manera.

Y a todos aquellos que de una u otra forma hicieron posible la especialización.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
2. JUSTIFICACIÓN.....	19
3. OBJETIVOS.....	21
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	21
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
4. MARCO CONCEPTUAL	22
4.1. LA METROLOGÍA MUNDIAL.....	22
4.2. LA METROLOGÍA EN COLOMBIA.....	24
4.3. LA METROLOGÍA BIOMÉDICA EN COLOMBIA Y CÚCUTA.....	28
5. ESTUDIO DE MERCADO.....	32
5.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO.....	32
5.1.1. Factores Economicos.....	32
5.1.2. Factores De Salud.....	35
5.1.3. Factores Legales.....	37
5.2. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO.....	37
5.2.1. Determinación De La Población Objetivo.....	37
5.2.2. Diseño de la Encuesta.....	39
5.2.3. Tabulación Y Análisis De La Información Obtenida.....	40
5.3. ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS.....	53
5.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA INTERNA.....	54
5.4.1. Determinación De La Demanda.....	54

5.4.2. Proyección De La Demanda.	60
5.4.3 Servicios Estratégicos.....	64
6. ESTUDIO TÉCNICO.....	68
6.1. ANÁLISIS OPERATIVO.....	68
6.1.1. Cálculo de capacidad.....	68
6.1.2. Equipos requeridos.	70
6.1.3. Recursos humanos requeridos.	73
6.1.4. Descripción del proceso.....	74
6.1.5. Infraestructura.....	75
6.2. ANÁLISIS DE LA LOCALIZACIÓN.....	75
6.2.1. Macro localización.	75
6.2.2. Micro localización.....	75
6.3. COSTOS DE OPERACIÓN.	77
7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	79
7.1. LINEAMIENTOS LEGALES.....	79
7.2. ESTRATEGIA ORGANIZACIONAL.....	80
7.2.1. Organigrama.....	80
7.2.2. Manual De Competencias, Funciones Y Perfiles.....	80
7.2.3. Estructura salarial.	88
7.3 COSTOS ADMINISTRATIVOS.....	89
7.3.1. Gastos De Personal.....	89
7.3.2. Gastos De Administración.....	89
8. ESTUDIO FINANCIERO.....	91
8.1. INGRESOS DE INVERSIÓN Y VENTAS.....	91
8.1.1. Estimación De Inversiones Y Egresos.	91
8.1.1.1. Inversión inicial.....	93
8.1.1.2. Inversión a un año.....	93

8.1.1.3. Presupuesto de egresos.	96
8.1.2. Proyección De Venta.	97
8.1.2.1. Proyección De Demanda	97
8.1.2.2. Proyección De Ingresos	98
8.2. MODELO FINANCIERO	100
8.2.1. Flujo De Caja Libre.	100
8.3. EVALUACIÓN FINANCIERA	101
8.3.1. Escenario Más Probable	101
8.3.2. Escenario Optimista	101
8.3.3. Escenario Pesimista.	102
8.3.4. Conclusiones Del Análisis Financiero	103
9. CONCLUSIONES	105
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS	107

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición industrial en Cúcuta 2011.	35
Cuadro 2. Dotación equipos médicos según Resolución 2003 de 2014.	55
Cuadro 3. Resumen equipos médicos según Resolución 2003 de 2014.	58
Cuadro 4. Distribución por actividades económicas Norte de Santander 2012.	62
Cuadro 5. Equipos que se pueden calibrar en una Clínica de segundo nivel de complejidad.	65
Cuadro 6. Equipos a calibrar según cantidad de equipos del cuadro 5.	66
Cuadro 7. Servicios estratégicos del Centro de Metrología Biomédica de la ciudad de Cúcuta.	66
Cuadro 8. Calculo de la capacidad instalada del Centro de Metrología Biomédica de la ciudad de Cúcuta	69
Cuadro 9. Unificación de magnitudes a calibrar en el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	70
Cuadro 10. Equipos patrones requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	71
Cuadro 11. Equipos auxiliares y de apoyo requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	72
Cuadro 12. Muebles y enseres requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	72
Cuadro 13. Licencias y software requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	72
Cuadro 14. Computadores y equipos de oficina requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	72
Cuadro 15. Computadores y equipos de oficina requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	73
Cuadro 16. Inversiones fijas. (Ver anexo 2).....	78

Cuadro 17. Estructura de salarios del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	88
Cuadro 18. Gastos de personal de un año del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	89
Cuadro 19. Gastos fijos mensuales del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	90
Cuadro 20. Inversión inicial.	93
Cuadro 21. Costos operativos.	93
Cuadro 22. Calculo de depreciaciones y amortizaciones.	94
Cuadro 23. Presupuesto de egresos.	96
Cuadro 24. Proyección de ventas.	97
Cuadro 25. Proyección de demanda.	98
Cuadro 26. Proyección de ingresos.	99
Cuadro 27. Flujo de caja libre.	100

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Pirámide jerárquica internacional.....	24
Figura 2. Jerarquía metrológica: Niveles, funciones y responsabilidades.....	27
Figura 3. Perfil de la región Norte de Santander en turismo de salud.....	36
Figura 4. Plano de distribución de espacios del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	74
Figura 5. Mapa de localización del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.	77
Figura 6. Organigrama del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.....	80

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Gráfica 1. Laboratorios acreditados en Colombia 2013.	28
Gráfica 2. Empresas de metrología en Colombia 2014.	30
Gráfica 3. PIB departamental Norte de Santander (2000-2012)	33
Gráfica 4. Crecimiento de la población mundial. ONU.....	60
Gráfica 5. Porcentaje de mayores de 60 años. ONU	61
Gráfica 6. Producto Interno Bruto (PIB) Colombia Vs Norte de Santander trimestre I del 2014.	61
Gráfica 7. Flujo de caja libre para el escenario mas probable	101
Gráfica 8. Flujo de caja libre para el escenario más probable.	102
Gráfica 9. Flujo de caja libre para el escenario pesimista.....	103

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta	107
Anexo B. Inversión Inicial.....	109
Anexo C. Estructura Salarial 2014.	111
Anexo D. Cálculo Inversión Mensual Por Trabajador.	112
Anexo E. Capacitaciones.....	113
Anexo F. Cotizaciones De Servicios De Calibración.....	114
Anexo G. Análisis De Precios De Servicios	122
Anexo H. Cotizaciones Equipos Patrones.	124

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO DE MERCADO, ORGANIZATIVO Y FINANCIERO PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA.

AUTOR: LONDOÑO NARANJO ZULMA**

PALABRAS CLAVES: Calibración, equipo médico, plan de aseguramiento metrológico (PAME).

Este proyecto fue concebido como una iniciativa para el mejoramiento de la calidad de los servicios de salud prestados por las instituciones de salud, de la ciudad de Cúcuta del Departamento de Norte de Santander, Colombia, mediante el conocimiento de la calidad de los equipos médicos usados como soporte para el diagnóstico médico, a través de los planes de aseguramiento metrológico implementados en cada institución, los cuales permiten establecer condiciones de funcionamiento adecuadas de los equipos médicos, para posteriormente llevar acciones correctivas o preventivas que permitan al personal asistencial diagnosticar tratamientos apropiados para las diferentes enfermedades. En el proyecto se realiza un estudio de mercado, organizativo y financiero en el área de metrología biomédica, y se analizan los factores económicos, el crecimiento del sector salud en los últimos años y el estado actual de las clínicas y hospitales de la ciudad de Cúcuta, a través de encuestas y visitas personalizadas. Esto permitió conocer el panorama general de la metrología biomédica en la ciudad, encontrando una infraestructura, sistema de información y control deficientes, ya que muy pocas instituciones realizan calibraciones a sus equipos médicos y no tienen plan de aseguramiento metrológico (PAME), lo que hace que el servicio de calibración de equipos médicos no tenga una demanda alta para crear el Centro de Metrología Biomédica en la ciudad de Cúcuta.

* Monografía.

** Facultad de Ingenierías físico mecánicas. Escuela de estudios industriales y empresariales. Director Juan Benjamín Duarte Duarte.

ABSTRACT

TITLED: MARKET STUDY, ORGANIZATIONAL AND FINANCIAL FOR THE CREATION OF A METROLOGY CENTER IN THE CITY OF BIOMEDICAL CÚCUTA.*

AUTHOR: LONDOÑO NARANJO ZULMA**

KEYWORDS: Calibration, medical equipment, Metrological Assurance Plan (MEPA).

This project was conceived as an initiative to improve the quality of health services provided by health institutions in the city of Cúcuta, Department of Norte de Santander, Colombia, through the knowledge of the quality of used medical equipment as support for the medical diagnosis, through metrological assurance plans implemented at each institution, which allow to establish proper operating conditions of medical equipment, and later take corrective or preventive actions to the caregiver diagnose treatments appropriate for various diseases. The project market research, organizational and financial area in biomedical metrology is performed, and economic factors, the growth of the health sector in recent years and the current state of clinics and hospitals in the city of Cúcuta analyzed through surveys and personal visits. This renders the overview of biomedical metrology in the city, finding an infrastructure, information system and poor control because very few institutions perform calibrations medical equipment and lack of metrological assurance plan (PAME), which makes the calibration service of medical equipment does not have a high demand to create Metrology Biomedical Center in the city of Cúcuta.

* Monograph.

** Faculty of physical mechanical engineering. School of industrial and business studies. Director Juan Benjamin Duarte Duarte.

INTRODUCCIÓN

En el estudio de mercado, organizativo y financiero para la **“Creación de un centro de metrología biomédica en la ciudad de Cúcuta”**, se proyecta analizar la factibilidad de crear un Centro de Metrología Biomédica en la ciudad de Cúcuta. Este estudio, surge a partir de la observación de la calidad de los servicios de salud prestados por las clínicas y hospitales de la ciudad; donde se observa una clara necesidad de mejorar la seguridad del paciente, mejorando la calidad del servicio y asegurando la calidad de sus equipos. Además, se observa que en la ciudad de Cúcuta no hay una entidad que preste los servicios de calibración para equipos médicos con procedimientos de calidad garantizados, y la demanda de este servicio es relativamente baja, ya que no es solicitado con frecuencia por las instituciones de salud.

Para llevar a cabo el estudio, inicialmente se plantea un marco de referencia conceptual, que le permite al lector conocer el área de la metrología a través de su historia, conceptos generales, los avances en Colombia y principalmente en la ciudad de Cúcuta.

El estudio es realizado con el propósito de mostrar las necesidades existentes en la actualidad en cuanto a la calibración de los equipos biomédicos en el país y en la ciudad de Cúcuta; para esto se realiza el estudio de mercado en la ciudad; allí se presentan los factores económicos, de salud y legales.

Se analiza la población objetivo, y se implementa la herramienta de recolección de datos, como lo es la encuesta. Finalmente, con el análisis de las oportunidades para el centro de metrología, se determinan los servicios que se van a prestar y los clientes potenciales.

De igual manera, se estructura la organización con los componentes administrativos y legales, y se identifican las necesidades operativas y técnicas, para finalmente realizar para el análisis financiero y la elaboración de los diferentes escenarios.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el Departamento de Norte de Santander, no hay entidades que presten servicios de calibración para equipos médicos, debido a la deficiente infraestructura, las cuales solo cuentan con dos centros acreditados en Cúcuta: Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. (Medidores de agua) y Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A E.S.P. - Cens S.A. E.S.P. (Medidores de energía), y cuatro centros acreditados en la ciudad más cercana, en Bucaramanga: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. (Medidores de agua), Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico de Gas - CDT de Gas (electricidad corriente continua y baja frecuencia, Medidores de gas, Presión, Temperatura), Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. (Medidores de energía), Fundación Cardiovascular de Colombia (Frecuencia, humedad relativa, intensidad c.a, potencia, presión acústica, presión y vacío, temperatura, velocidad de fluidos, volumen). Estas entidades han generado una infraestructura metrológica, pero con servicios limitados a sectores económicos específicos, propios de la naturaleza de cada una de las instituciones.

La creación del centro de metrología ofrecería a la región de Norte de Santander la posibilidad de realizar calibración de sus equipos médicos, para mejorar que la calidad de sus servicios, y aumentar la vida útil de los equipos médicos.

2. JUSTIFICACIÓN

La metrología biomédica es la ciencia que se encarga del estudio de las medidas fisiológicas en el área de la medicina, empleando equipos médicos. Esta ciencia permite establecer un rango de medida adecuado para cada una de las magnitudes fisiológicas como la presión arterial, la saturación de oxígeno, la frecuencia cardíaca, etc. Dentro de estos rangos, el cuerpo humano debería permanecer estable a excepción de algunas patologías que se presentan.

Cuando se combina la medicina con la ingeniería, se debe garantizar que los equipos médicos usados para medir las variables fisiológicas son lo más exactos posible, ya que el diagnóstico médico depende de una medida que refleje la realidad, es decir, si se diagnostica hipertensión o hipotensión a un paciente, este diagnóstico debe ser acertado, porque de esto depende determinar el tratamiento apropiado para la enfermedad.

La metrología biomédica se encarga de establecer si un equipo médico, mide adecuadamente las variables fisiológicas, estableciendo los errores permitidos dentro de un rango definido, la desviación estándar y la incertidumbre, respecto a un conjunto de valores, que son comparados con un equipo patrón calibrado. De esta manera, se garantiza a los pacientes los diagnósticos y los tratamientos formulados.

Por lo anterior, se proyecta la creación del Centro de Metrología Biomédica en la ciudad de Cúcuta, ya que es una ciudad que no tiene laboratorios de calibración para equipos médicos y por lo tanto, deben pagar a un tercero de otra ciudad, para que realice el procedimiento, lo que conlleva costos adicionales, o simplemente tomar la decisión de no calibrar los equipos.

El Centro de Metrología Biomédica busca mejorar la calidad de la atención en salud en Cúcuta, ofreciendo asesoría en planes de aseguramiento metrológico y calibración de los equipos médicos de las clínicas y hospitales de la ciudad.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL.

Realizar el estudio de mercado, organizativo y financiero de un Centro de Metrología Biomédica en la ciudad de Cúcuta.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Evaluar el mercado objetivo en la prestación del servicio de calibración de la ciudad de Cúcuta.
- Realizar el estudio técnico del Centro de Metrología Biomédica, teniendo en cuenta la demanda a satisfacer definida en el estudio de mercados.
- Definir la estructura organizacional y legal que deberá tener el Centro de Metrología Biomédica.
- Determinar la factibilidad económica del centro de metrología biomédica mediante el estudio financiero para tres escenarios: más probable, optimista y pesimista.

4. MARCO CONCEPTUAL

La metrología es la ciencia que estudia los sistemas de pesas y medidas¹.

De acuerdo con sus inicios la metrología está relacionada con cada una de las actividades de la humanidad, prácticamente nace con el hombre, por la necesidad de realizar mediciones en el intercambio comercial entre pueblos, llamado trueque, que era la forma más común de comercio, el cual exigía que se mejoraran los métodos de medición y unos patrones de medida más uniformes que garantizaran transacciones justas y equitativas. Sin embargo, cada pueblo tenía sus propias medidas y sus propios patrones diferentes entre sí, lo que generaba constantes conflictos. Fue así como surgieron los patrones basados en las definiciones de medida, estableciendo las primeras unidades de medida relativas a la longitud y la masa. En la actualidad, la metrología se define como la ciencia de las mediciones y sus aplicaciones. Cubre también los principios relativos a las magnitudes y unidades².

4.1. LA METROLOGÍA MUNDIAL.

La metrología a nivel mundial se inició en el año 1875, en donde diecisiete naciones decidieron firmar el primer acuerdo internacional para unificar las unidades de medida y los patrones de medición, con la pretensión de buscar un sistema de unidades único para todo el mundo y así facilitar el intercambio comercial, científico y de todo aquello que tuviera relación con las mediciones; de esta manera nació la Convención del Metro de la cual hacen parte hoy 84 países,

¹ Diccionario de la lengua española plus. Editorial norma. 1999.

² <http://www.sic.gov.co/drupal/sistema-internacional-de-unidades>

entre ellos Colombia, que se adhirió en el año 2012. En sus inicios, se adoptó el Sistema Métrico Decimal como referente, pero en el año 1960 se modificó por el Sistema Internacional de Unidades (que se conoce con la abreviatura SI) ³.

La convención metro instituyó para su funcionamiento, los correspondientes órganos jerárquicos cuya composición y nivel es la siguiente:

- **Conferencia general de pesas y medidas, CGPM:** es la autoridad suprema; es de nivel diplomático, conformada mediante delegaciones de los países miembros. Su responsabilidad es prorrogar y perfeccionar el sistema internacional de unidades (SI).
- **Comité internacional de pesas y medidas, CIPM:** es de nivel científico y técnico; compuesto por hombre de ciencia y metrologos eminentes, pertenecientes a nacionalidades diferentes que no representan sus países de origen. Prepara y ejecuta las decisiones adoptadas por el CGPM y asegura la unificación del SI.
- **Bureau internacional de pesas y medidas, BIPM:** constituye el órgano ejecutor de las decisiones de la CGPM bajo la supervisión del CIPM. Está compuesto por personal científico, técnico y administrativo; su funcionamiento y la dotación de sus laboratorios metrológicos se financian con las contribuciones de los países miembros.

³ <http://www.sic.gov.co/drupal/sistema-internacional-de-unidades>

Figura 1. Pirámide jerárquica internacional.



Fuente: Ministerio de comercio, industria y turismo de la república de Colombia. “Lineamientos de la política de trazabilidad metroológica colombiana”.

4.2. LA METROLOGÍA EN COLOMBIA.

La metrología en Colombia surge como herramienta para enfrentar el desafío global de la calidad en los servicios y productos que ofrecen las diversas industrias, es así como se deben verificar los sistemas nacionales de calidad y la infraestructura nacional de la calidad, que ofrezca garantías tangibles al desarrollo actual del país y a la globalización de la economía, teniendo como base las exigencias de los consumidores en mejores productos y servicios de calidad. Esto implica una contribución de forma esencial en el desarrollo económico del país en la protección del medio ambiente, de la salud y de los consumidores. A continuación se listan antecedentes políticos de la metrología en Colombia:

- Ley 170 (1995) adhesión a la OMC - sistema de la calidad confiable y seguro y acorde con los estándares internacionales
- Conpes 3446 (2006) - Política Nacional de Calidad
- Conpes 3527 (2008) - Política Nacional de Competitividad y Productividad
- Conpes 3582 (2009) - Política Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación
- Proyecto de Ley N° 278 Y No. 279 (2009/2010) - Convención del Metro (BIPM) y Organización Internacional de Metrología Legal (OIML): como parte de su estrategia de internacionalización de la economía colombiana.
- Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para todos”.

A través de la Política Nacional de Calidad (Conpes 3446/06), el objetivo es establecer el Subsistema Nacional de Calidad, que constituye un instrumento indispensable para el exitoso desarrollo de la actividad comercial nacional e internacional, el fortalecimiento del aparato productivo, la protección de los derechos de los consumidores y el mejoramiento de la gestión pública, entre otros y es el Subsistema Nacional de Calidad el encargado de la expedición de reglamentos técnicos, normalización, acreditación, designación, evaluación de la conformidad y metrología.

La metrología es la ciencia de la medición que involucra actividades de calibración, inspección, pruebas, análisis, elaboración de materiales de referencia, entre otros. La mayoría de los países tienen sistemas de medidas coherentes y cada vez más universales con el fin de contar con una base técnica segura para el desarrollo de la ciencia, la tecnología, el sector productivo y el comercio con otros países. El reconocimiento internacional de las mediciones, permite a los organismos nacionales de acreditación asegurar la credibilidad internacional y aceptación de las medidas realizadas por los laboratorios de calibración y los de ensayos.

Según el diagnóstico Conpes 3446/2006, en Colombia la superintendencia de industria y comercio (SIC) actúa como un Organismo Nacional de Metrología (ONM), sin embargo, hay otras entidades que prestan servicios de metrología: INVIMA, ICA, IDEAM, INS. Pero ninguno de estos laboratorios cuenta con reconocimiento internacional, algunos ya están acreditados otros están en proceso. En el país existen aproximadamente 95 laboratorios de ensayo y 62 de calibración aproximadamente que apoyan la diseminación de la trazabilidad en magnitudes físicas (masa, temperatura, presión, entre otras).

Sin embargo en Colombia no existe una autoridad única que estructure la trazabilidad metrológica, interna y externa del país y que lo involucre en el ámbito internacional. No hay un sistema metrológico articulado que permita conocer la infraestructura con la cual cuenta el país en este tema. El país no participa en foros internacionales como BIPM y OIML y como consecuencias algunas de las mediciones más frecuentemente usadas por el sector productivo nacional no pueden ser realizadas por la SIC, así que laboratorios en importantes sectores de la economía no pueden asegurar la trazabilidad internacional de sus mediciones o hace que tengan que recurrir a laboratorios privados acreditados con mediciones trazables al Instituto Nacional de Metrología (INM) extranjeros y el costo económico que esto causa. Además, de la incorrecta interpretación de los resultados de las mediciones, la realización de mediciones sin la capacitación adecuada y la exactitud requerida puede tener serias repercusiones económicas y sociales.

Por lo tanto, se conformó en Colombia el Instituto Nacional de Metrología –INM, con reconocimiento internacional. El cual será el articulador de la red de laboratorios de referencia y adelantará las actividades de metrología científica e industrial, y de soporte para la aplicación de la metrología legal; representará al país en los respectivos foros internacionales; garantizará la trazabilidad de las

mediciones en Colombia y hacia el exterior y asignará recursos económicos para el desarrollo de la metrología⁴.

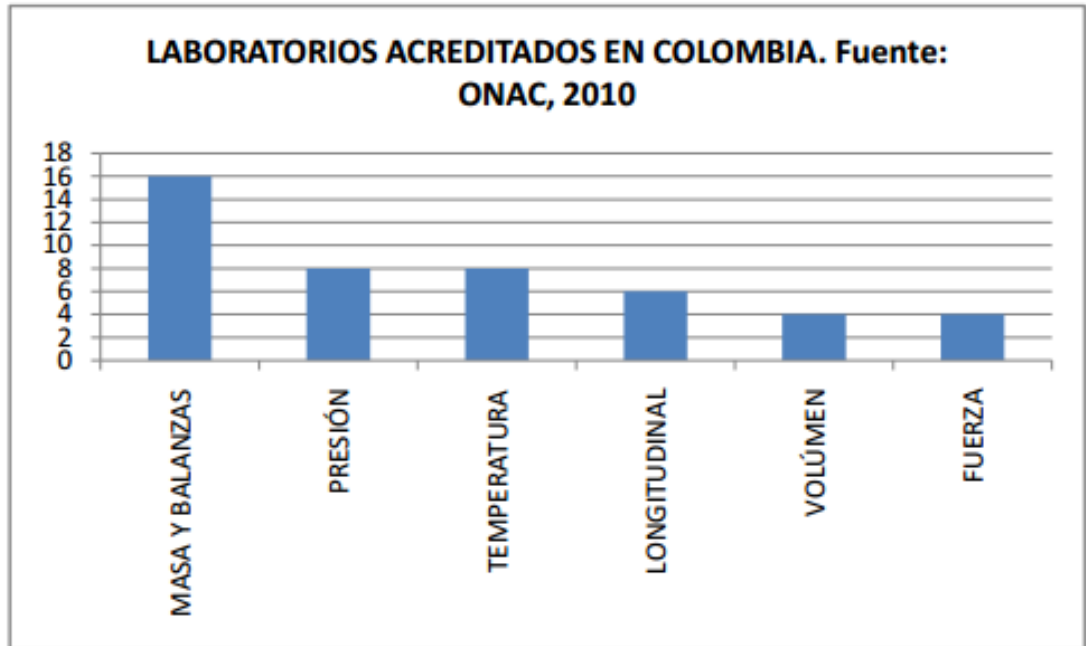
Figura 2. Jerarquía metroológica: Niveles, funciones y responsabilidades.



Fuente: Ministerio de comercio, industria y turismo de la república de Colombia. “Lineamientos de la política de trazabilidad metroológica colombiana”.

⁴ ONAC: Informe “Fortalecimiento sistema nacional de metrología”: http://www.onac.org.co/anexos/documentos/noticias/Fortalecimiento%20Sistema%20Nacional%20de%20Metrolog%C3%ADa_MCIT.pdf

Gráfica 1. Laboratorios acreditados en Colombia 2013.



Fuente 1: ONAC

Fuente 2: Universidad Internacional de Andalucía, trabajo de máster: “Análisis de la Metrología en Colombia”

(http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2464/0426_Mora.pdf?sequence=1)

4.3. LA METROLOGÍA BIOMÉDICA EN COLOMBIA Y CÚCUTA.

El inicio de la metrología biomédica en Colombia se da a partir de la ley 100 de 1993, en donde el estado le exige a las instituciones prestadoras de servicios de salud, el cumplimiento de los estándares mínimos de calidad para la atención de los pacientes, y con el decreto nacional 1011 del 3 de abril del 2006, se define el sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud, del sistema general de seguridad social, por lo tanto, crea el manual único de procedimientos de habilitación de la resolución N° 1043 del 3 de abril del 2006, la cual ha sido modificada en dos ocasiones, en el año 2013 con la resolución N° 1441 y en el

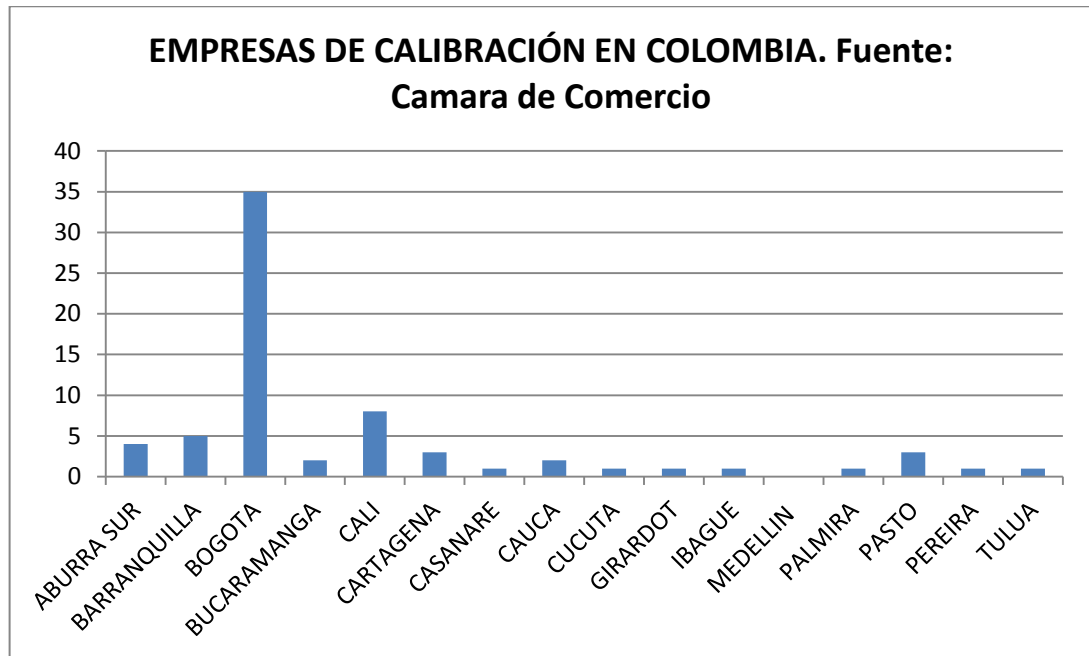
año 2014 con la resolución N° 2003 para dar cumplimiento con los requisitos de infraestructura, dotación y personal asistencial para el funcionamiento de los diferentes servicios de salud, que ofrecen las instituciones de salud. Con el decreto N° 4725 de 2005, se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano, en el cual por medio del artículo 35 literal b: El titular o importador del equipo biomédico deberá garantizar, la capacidad de ofrecer servicio de soporte técnico permanente durante la vida útil del mismo, así como los repuestos y herramientas necesarias para el mantenimiento y **calibración** que permita conservar los equipos en los rangos de seguridad establecidos inicialmente por el fabricante; y según el artículo 38: En la etapa de posventa de los equipos biomédicos, la responsabilidad del funcionamiento del equipo es compartida entre el fabricante o su representante en Colombia para el caso de los equipos importados y el propietario o tenedor.

La metrología biomédica es la ciencia que estudia las mediciones relacionadas con las magnitudes biomédicas generadas por el cuerpo humano y traducidas por los instrumentos biomédicos, esto para garantizar la validez de las mediciones de los equipos médicos.

La importancia de la metrología biomédica viene dada por la confianza que le brinda a los profesionales y usuarios del sector salud en la certeza de que los equipos médicos utilizados están bajo los estándares de calidad establecidos por el fabricante, que trabajan bajo los rangos permitidos para las magnitudes biomédicas que le permiten al personal médico, enfermeras y paramédicos confiar en los resultados obtenidos y dar cumplimiento a los requisitos de habilitación y estándares de acreditación en salud, al igual que en otros sistemas de calidad a nivel mundial⁵.

⁵ Instituto Nacional de Metrología de Colombia y la Red Colombiana de Metrología: subred en metrología biomédica.

Gráfica 2. Empresas de metrología en Colombia 2014.



Fuente: Datos Cámara de Comercio. Grafica elaboración propia.

En el Departamento de Norte de Santander, no hay entidades que presten servicios de calibración para equipos médicos, debido a la deficiente infraestructura, las cuales solo cuentan con dos centros acreditados en Cúcuta: Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. (Medidores de agua) y Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A E.S.P. - Cens S.A. E.S.P. (Medidores de energía), y cuatro centros acreditados en la ciudad más cercana, en Bucaramanga: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. (Medidores de agua), Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico de Gas - CDT de Gas (electricidad corriente continua y baja frecuencia, medidores de gas, presión, temperatura), Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. (Medidores de energía), Fundación Cardiovascular de Colombia (Frecuencia, humedad relativa, intensidad c.a, potencia, presión acústica, presión y vacío, temperatura, velocidad de fluidos, volumen). Estas entidades han generado una infraestructura metrológica, pero con

servicios limitados a sectores económicos específicos, propios de la naturaleza de cada una de las instituciones⁶.

⁶ ONAC: Listado de Laboratorios de Calibración Acreditados.

5. ESTUDIO DE MERCADO

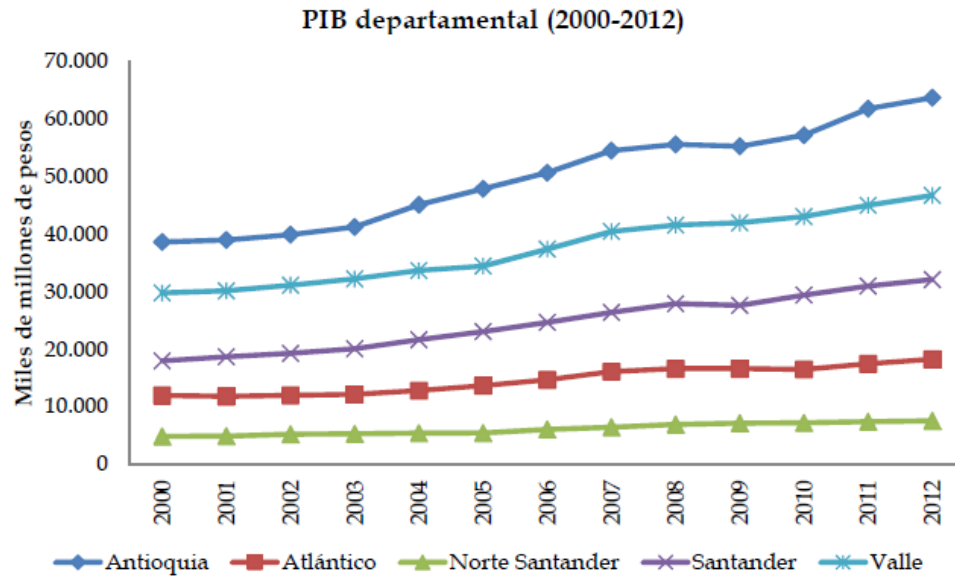
5.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO

5.1.1. Factores Económicos⁷. En la ciudad de Cúcuta es importante realizar el estudio de factores económicos, ya que en los últimos años el desempeño económico cucuteño no ha sido el mejor y presenta una desaceleración en su economía. Por ejemplo, en los últimos tres años la tasa de desempleo cucuteña ha mostrado una tendencia distinta a la nacional, caracterizada por una disminución sistemática. De acuerdo con la información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), entre 2008 y 2013 la tasa de desempleo del país bajó en 1,4 puntos porcentuales (pp), mientras que en Cúcuta subió en 1,6 pp, siendo una de las áreas metropolitanas con mayores niveles de desempleo.

Entre 2000 y 2012 el PIB de Norte de Santander pasó de \$4,9 billones a \$7,6 billones en términos constantes. Sin embargo, como se puede ver en el Gráfico 3, la economía norte santandereana se encuentra lejos de alcanzar los niveles de Antioquia, Valle, Atlántico y Santander, que son los departamentos con mayor participación en la economía nacional, después de Bogotá. Durante este periodo, Norte de Santander mantuvo una participación en el PIB nacional de 1,7%, mientras que la de Antioquia fue del 13,7%; Valle, 10,3%; Santander, 6,7%; y Atlántico, 4%.

⁷ Los factores económicos es información tomada fielmente del Banco de la República: Documentos de trabajo sobre economía regional. Andrés Sánchez Jabba, Num. 197, Enero 2014.

Gráfica 3. PIB departamental Norte de Santander (2000-2012)



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística – Cuentas Departamentales.

Durante este período el PIB norte santandereano creció a tasas comparativamente bajas, por debajo del promedio nacional. En 2012 el PIB de Norte de Santander fue 1,55 veces el PIB de 2000. Por su parte, el PIB de Antioquia creció 1,65 veces; Santander, 1,78 veces, siendo el departamento de mayor crecimiento económico durante la década anterior.

En términos del PIB por habitante, de acuerdo con las Cuentas Departamentales del DANE, Norte de Santander se mantuvo como el departamento de menor PIB per cápita durante la década anterior entre el grupo analizado, con un ingreso de \$8 millones por habitante. Santander tiene por un amplio margen una de las economías más prósperas de Colombia, con un ingreso por habitante de \$25 millones en 2012; le siguen Antioquia y Valle con \$14 millones.

Examinando la composición del PIB departamental norte santandereana en 2012 se encuentra que el sector con mayor participación es el de servicios sociales y personales con 23,3%, hecho indicativo de la baja incidencia de los sectores productivos de este Departamento (Ramírez, *et al.*, 2013). Le sigue el sector de servicios empresariales con 16% y el sector de comercio, hoteles y restaurantes, con 12,9%. Estos tres sectores aportan el 52,2% del PIB norte santandereano.

Llama la atención la reducida participación del sector industrial, el cual aporta el 7,6% del PIB departamental, tratándose de una situación estructural, ya que entre 2000 y 2012 la participación de dicho sector permaneció en ese nivel, mientras que en Antioquia, Atlántico, Valle y Santander osciló entre 14% y 27%.

Aunque Cúcuta es una ciudad con una baja densidad industrial, vale la pena analizar la composición manufacturera de la misma, ya que existen algunos sectores en los cuales la ciudad se destaca. En el Cuadro 1, se muestran los grupos industriales (CIIU Rev. 3 A.C.) cucuteños en 2011 de acuerdo con la información de la EAM. Se puede ver que los de mayor participación son los de minerales no metálicos (cerámicas) y calzado. Estos lideran la mayoría de los indicadores industriales y se destacan por ser unos de los principales aglomerados del país en su respectivo sector, como es el caso del calzado (Zambrano & Botello, 2013). Su importancia para la economía urbana se refleja en su papel como generadores de empleo. Por ejemplo, estos dos sectores emplearon el 50% de la fuerza laboral en la industria y pagaron el 49% de los sueldos y salarios. Además, concentraron el 34% de los establecimientos industriales y el 42% de la producción bruta.

Cuadro 1. Composición industrial en Cúcuta 2011.

Composición industrial de Cúcuta (2011)

Miles de pesos

Grupos industriales	Establecimientos	Personal ocupado	Sueldos y salarios	Producción bruta
Carne y pescado	4	77	632.752	17.351.877
Lácteos	3	190	869.347	38.133.021
Molinería	7	258	2.084.197	156.527.795
Panadería	13	134	778.794	6.673.374
Café	5	54	536.219	5.314.727
Bebidas	3	308	3.136.513	37.314.252
Confecciones	8	91	550.772	5.942.501
Calzado	22	578	4.482.318	30.156.470
Aserrado	3	47	278.275	3.658.147
Impresión	3	27	260.513	1.773.118
Plástico	4	197	1.620.606	30.311.177
Minerales no metálicos	25	1.903	14.862.422	287.888.475
Minerales metálicos	5	239	1.157.576	39.938.907
Otros productos metálicos	4	85	481.741	9.716.417
Maquinaria de uso general	3	42	417.581	8.273.163
Muebles	7	96	641.107	3.995.895
Otras industrias manufactureras	18	667	6.952.916	61.633.094
Total	137	4.993	39.743.649	744.602.410

Fuente: Banco de la República: Documentos de trabajo sobre economía regional. Andrés Sánchez Jabba, Num. 197, Enero 2014.

5.1.2. Factores De Salud. En Colombia se cuenta con tres regímenes de afiliación a salud: las personas que se vinculan a un régimen especial, las que se vinculan bajo el régimen contributivo, es decir, aquellas que pagan un porcentaje del salario para cubrir los gastos en salud; y las personas del régimen subsidiado, quienes reciben un apoyo del gobierno y de los aportes del régimen contributivo, por tratarse de población vulnerable no tienen los medios económicos para pagar. Finalmente se encuentra un segmento de la población que no está vinculado al sistema, y es cubierto por la administración municipal al momento de necesitar el servicio.

Para la ciudad de Cúcuta, de acuerdo a datos suministrados por el DANE, se encuentra una alta proporción de la población afiliada al régimen subsidiado, en

coincidencia con la tendencia nacional, y un porcentaje de 4% de los habitantes que no cotizan ni son beneficiarios y por tanto deben ser cubiertos con recursos de la administración municipal. Las cifras arrojadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE-

(2007), indican que Cúcuta cuenta con 396.760 personas afiliadas al régimen contributivo, 301.541 al régimen subsidiado y 29.370 sin afiliación.

Turismo en salud

En Cúcuta el mercado es incipiente, la ciudad recibe el 3% de los turistas de salud a nivel Colombia, en su mayoría provienen de Venezuela.

Figura 3. Perfil de la región Norte de Santander en turismo de salud.



Cúcuta atrajo 1068 turistas de salud en 2012, los cuales generaron una facturación de 1850 millones de pesos. En la actualidad, hay un clúster conformado por 147 empresas aproximadamente, las cuales generan 1050 empleo entre indirectos e indirectos con 300 y 750 empleos respectivamente⁸.

5.1.3. Factores Legales. En Colombia en el área de la salud, específicamente para los dispositivos médicos y equipos médicos, las instituciones prestadoras de servicios de salud deben cumplir con la Resolución de Habilitación 2003 de 2014, con un plazo hasta el mes de septiembre de 2014, la cual habilita a las instituciones de salud en la prestación de sus servicios. Esta Resolución especifica el mantenimiento y calibración adecuado de los equipos y dispositivos médicos según las recomendaciones del fabricante, y exige un plan de mantenimiento de equipos médicos y un plan de aseguramiento metrológico, que permite a las instituciones verificar la calidad y funcionamiento adecuado de sus equipos médicos.

5.2. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO.

El planteamiento del estudio de mercado del Centro de Metrología Biomédica, se enfocará en la recopilación de información comercial, que permita establecer las necesidades de las instituciones prestadoras de servicios de salud.

5.2.1. Determinación De La Población Objetivo. de acuerdo a datos de la Gobernación de Norte de Santander, el departamento cuenta con una población total de 1'265.006 habitantes aproximadamente, de los cuales 1.096.905 en los estratos 1 y 2, se encuentran en el Sisben, enmarcándose como población pobre con subsidio a la demanda garantizándose de esta manera su accesibilidad y financiación de las acciones de salud; del total de dicha población se encuentra un

⁸ Datos tomados de: midestinosalud.com.

67% de los mismos, afiliados al Régimen Subsidiado, equivalente a 746.905 habitantes aproximadamente, faltando ampliar la cobertura para un total de 350.000 habitantes. El departamento cuenta con una oferta de servicios de salud enmarcada en una estructura de Red Pública, distribuida a lo largo y ancho del departamento para un total de 17 IPS. De igual manera se cuenta con una Red privada que funciona simultáneamente para aumento de la oferta de servicios, generándose una dinámica de prestación de servicios con oportunidad en el casco urbano, presentándose dificultades en su cobertura en zonas rurales apartadas de los diferentes municipios. Se presenta una pirámide poblacional con base ancha, la cual se encuentra en proceso de ensanchamiento en su parte media, acarreando hacia futuro el redireccionamiento de las acciones en salud hacia la población adulta joven y adulta mayor⁹.

La población objetivo del proyecto son las instituciones o entidades prestadoras de servicios de salud de la ciudad de Cúcuta y los municipios más cercanos como los Patios, el Zulia y Villa del Rosario. A continuación se presenta una aproximación de la cantidad existente de cada uno.

Clínicas (IPS): 17

Hospitales: 5

Consultorios: 30

Total población objetivo: 52

La técnica empleada para obtener los datos de la investigación de mercado se basa en encuestas realizadas en entrevistas personales. Esto permite un mayor contacto con el usuario, para tener la oportunidad de indagar acerca de las necesidades de calidad, y observar las reacciones positivas o negativas de las expectativas generadas respecto al tema planteado. También se realizarán

⁹ Fuente: www.nortedesantander.gov.co (Indicadores de Salud Norte de Santander)

encuestas telefónicas y por correo electrónico como plan alternativo para la obtención de información.

Metodología.

1. Inicialmente se toman, las clínicas, hospitales y consultorios médicos. La cantidad existente de cada uno se encuentra en directorios telefónicos virtuales, en el directorio de IPS 2013 del Instituto Departamental de Salud y en el informe financiero del 2012 de Supersalud.
2. Se realizan llamadas telefónicas para confirmar la existencia de la institución y si funciona actualmente.
3. Se determinan los servicios que prestan las instituciones de salud y los equipos utilizados, esto orienta a determinar la demanda del mercado para definir el servicio de metrología que se debe prestar.

5.2.2. Diseño de la Encuesta. Para la adquisición de los datos, la encuesta se divide en cuatro secciones: la primera parte son los datos de las instituciones, es información del cliente, da las características básicas de funcionamiento de la institución y de la persona que entrega los datos, validando la información; la segunda parte son los datos de los equipos, es la información específica de los servicios que presta la institución y la cantidad de equipos que emplea para suplir cada uno de los servicios; la tercera parte son los datos de calibración, es la parte principal de la encuesta, indaga sobre las necesidades de calibración de los equipos médicos y los cuantifica y la cuarta parte son los datos del proveedor, considera las necesidades de tiempo y magnitud del costo del servicio de calibración (Ver anexo 1).

Para realizar la encuesta se plantean pautas para indicar la viabilidad del proyecto anticipadamente y los pasos a seguir si no se obtienen los resultados esperados.

PAUTAS.

- Para el total de las instituciones visitadas, más de la mitad debe cumplir con:
 1. Plan de aseguramiento metrológico, sino lo tienen, deben calibrar algunos de sus equipos, por lo tanto se debe determinar cuáles y cuantos equipos.
 2. Mostrar interés en aumentar la calidad de los servicios que presta, de esta manera se puede motivar a implementar el procedimiento de calibración.
 3. Tener visitas programadas del Instituto Departamental de Salud para verificar la gestión de calidad de sus servicios y de los equipos médicos, de lo contrario, deben tener reportes de visitas anteriores.
 4. Puntos críticos del porque no calibran sus equipos: desinformación, situación económica difícil, negligencia.
 5. El personal que controla los equipos en la institución, debe estar capacitado, y poseer un sistema de consulta y almacenamiento de información.

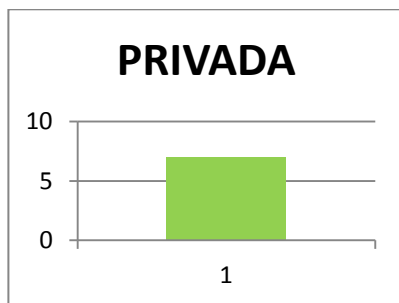
- Si menos de la mitad de las instituciones visitadas no calibran sus equipos:
 1. Se debe promover el conocimiento de las normas legales vigentes, motivar a las instituciones a implementar los planes de aseguramiento metrológico y mostrar las ventajas que representan para la institución la calibración de los equipos.

5.2.3. Tabulación Y Análisis De La Información Obtenida. Para la tabulación de la información se visitaron 9 instituciones de las cuales 5 instituciones atendieron la encuesta, 3 no dieron información y 1 se visitó 4 veces y no se encontraba la persona encargada; se realizaron 2 llamadas telefónicas, con respuesta y se envió

correo con la encuesta digital a todas las instituciones de la ciudad de Cúcuta que se encuentran en el directorio de IPS privadas 2013 del Instituto Departamental de Salud de Cúcuta, sin obtener respuesta; en total fueron 7 instituciones encuestadas que respondieron satisfactoriamente. Además, se visitó el Instituto Departamental de Salud en dos oportunidades para encuestar a los encargados de la habilitación de servicios de salud en la ciudad en equipos médicos y se visitó la Cámara de Comercio de Cúcuta para entrevistar a la persona encargada del Clúster de salud.

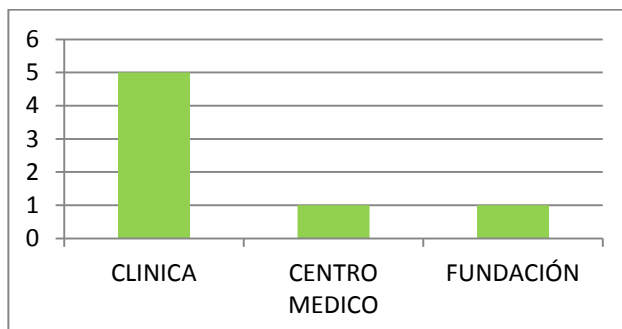
Parte 1: Datos de la institución.

- TIPO DE EMPRESA



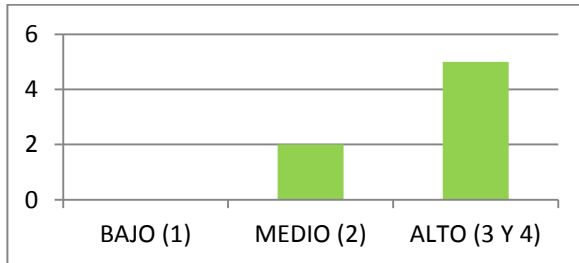
Las siete (7) instituciones encuestadas son privadas.

- TIPO DE INSTITUCIÓN



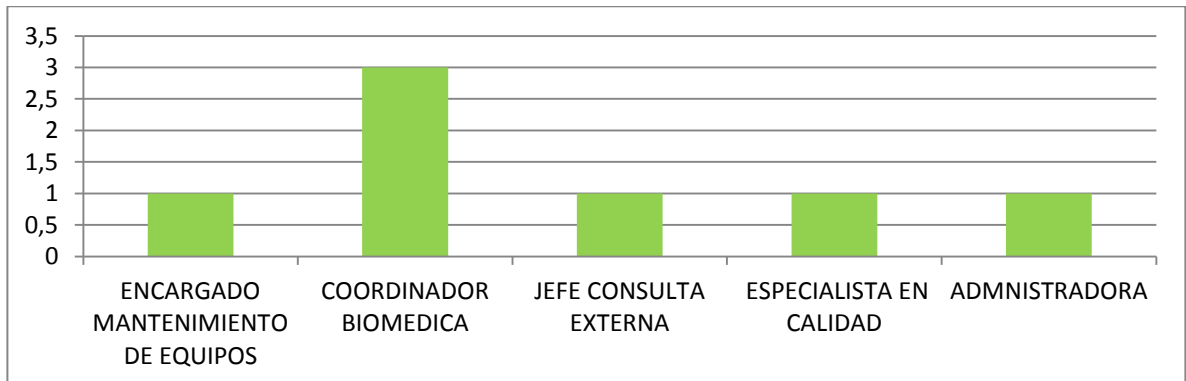
De las siete (7) instituciones encuestadas, cinco (5) son clínicas, una (1) es un centro médico y otra es una fundación.

- NIVEL DE COMPLEJIDAD



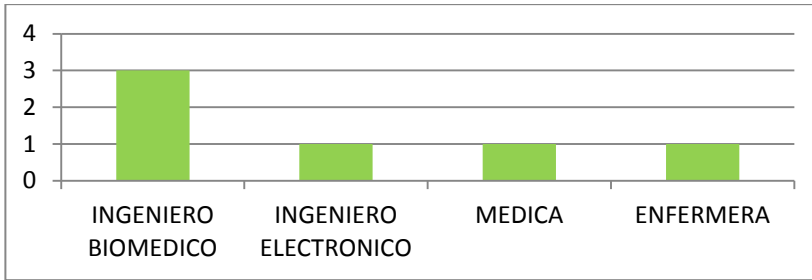
Los niveles de complejidad de las instituciones encuestadas se encuentran en nivel medio (2) – alto (3 y 4).

- CARGO DEL ENCUESTADO



De las personas que dieron la información en las encuestas, tres son coordinadores del área biomédica, uno es contratista encargado de mantenimiento, otro es jefe de consulta externa, hay un especialista en calidad y una administradora.

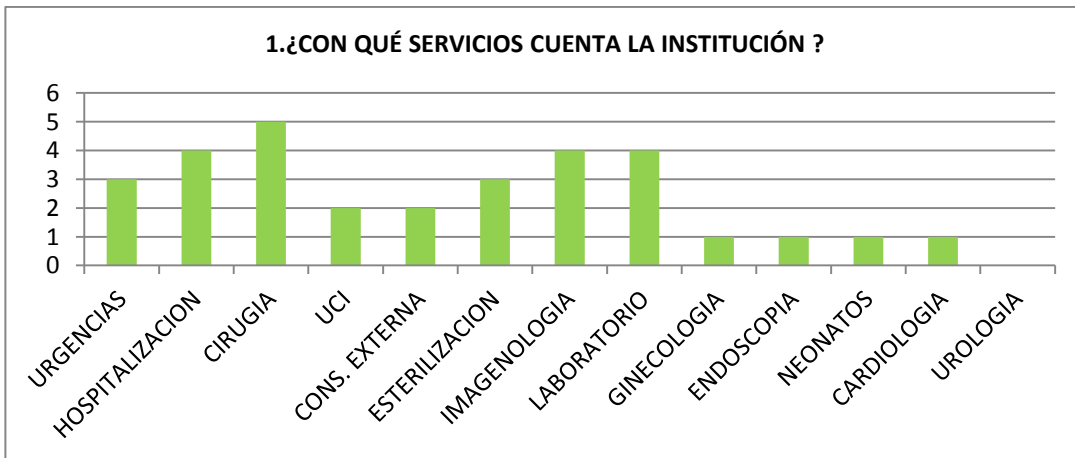
- PROFESIÓN DEL ENCUESTADO



Dentro de las profesiones de los encuestados hay tres ingenieros biomédicos, un ingeniero electrónico, una médica y una enfermera.

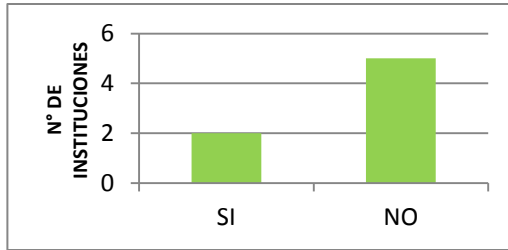
Parte 2: Datos de los equipos.

1. ¿Con qué servicios hospitalarios cuenta la institución?



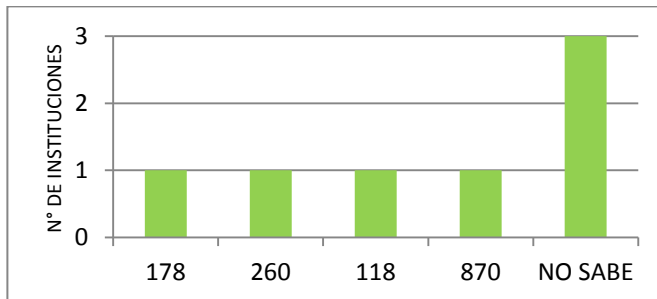
De las instituciones encuestadas cinco tienen servicios de cirugía, cuatro tienen servicio de hospitalización, imagenología y laboratorio, tres tienen servicio de esterilización y dos tienen servicios de UCI y consulta externa.

2. ¿Tiene servicios tercerizados o equipos en comodato?



De las siete instituciones encuestadas, dos tienen servicios tercerizados dentro de los cuales se encuentra: laboratorio, imagenología y UCI.

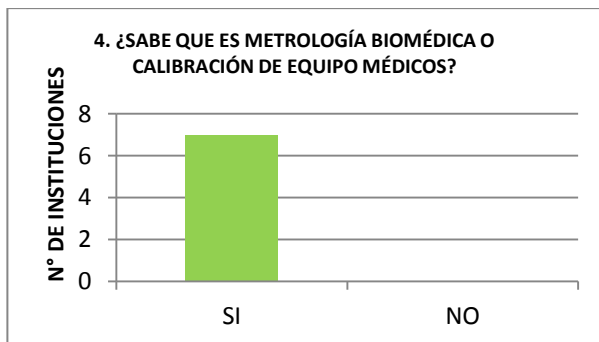
3. ¿Cuántos equipos médicos tiene la institución?



La cantidad de equipos médicos, varía dependiendo de los servicios médicos que tenga cada institución.

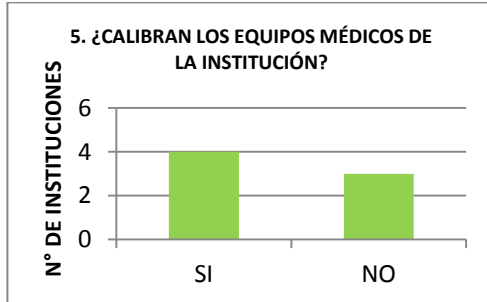
Parte 2: Datos de calibración.

4. ¿Sabe que es metrología biomédica o calibración de equipo médicos?



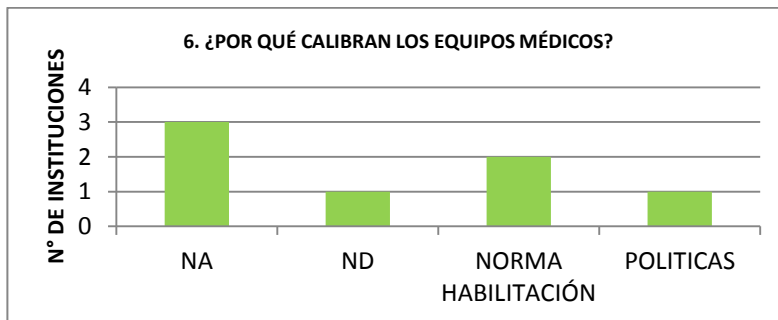
Todas las personas encuestadas saben que es calibración de equipos médicos.

5. ¿Calibran los equipos médicos de la institución?



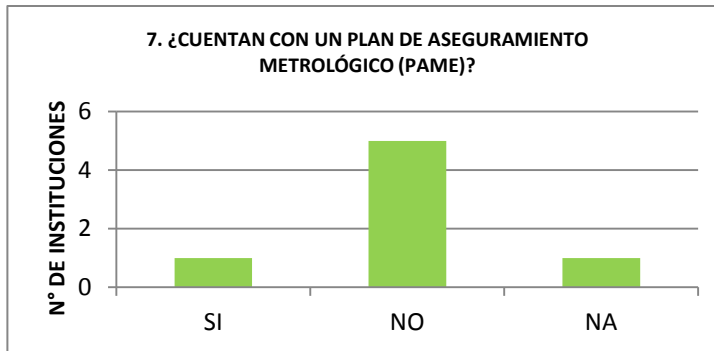
Cuatro instituciones de las siete encuestadas calibran los equipos médicos y tres no los calibran.

6. ¿Por qué calibran los equipos médicos?



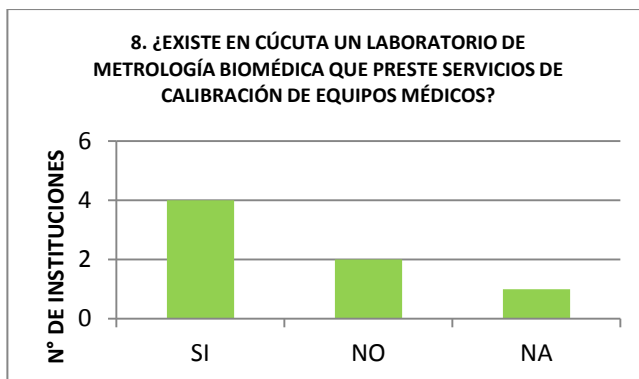
Las instituciones que calibran los equipos médicos, lo hacen para cumplir con la normatividad vigente y por políticas institucionales internas, las demás no aplican porque no calibran los equipos.

7. ¿Cuentan con un Plan de Aseguramiento Metrológico (PAME)?



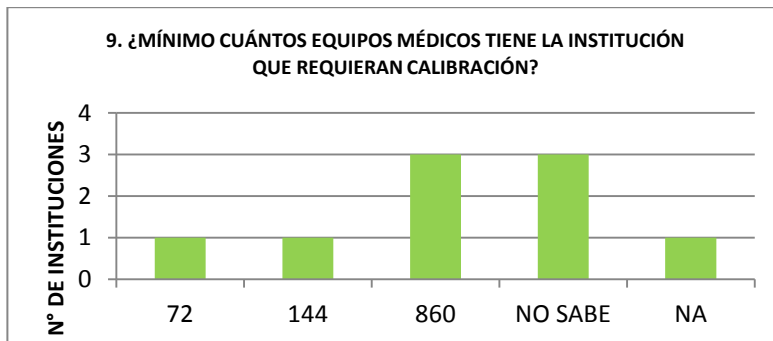
Se observa que solo una institución cuenta con el plan de aseguramiento metrológico, dos no tienen el plan a pesar de calibrar los equipos y una no aplica, ya que no está autorizada para dar dicha información y las otras tres instituciones no tienen el plan porque no realizan calibraciones a los equipos.

8. ¿Existe en Cúcuta un laboratorio de metrología biomédica que preste servicios de calibración de equipos médicos?



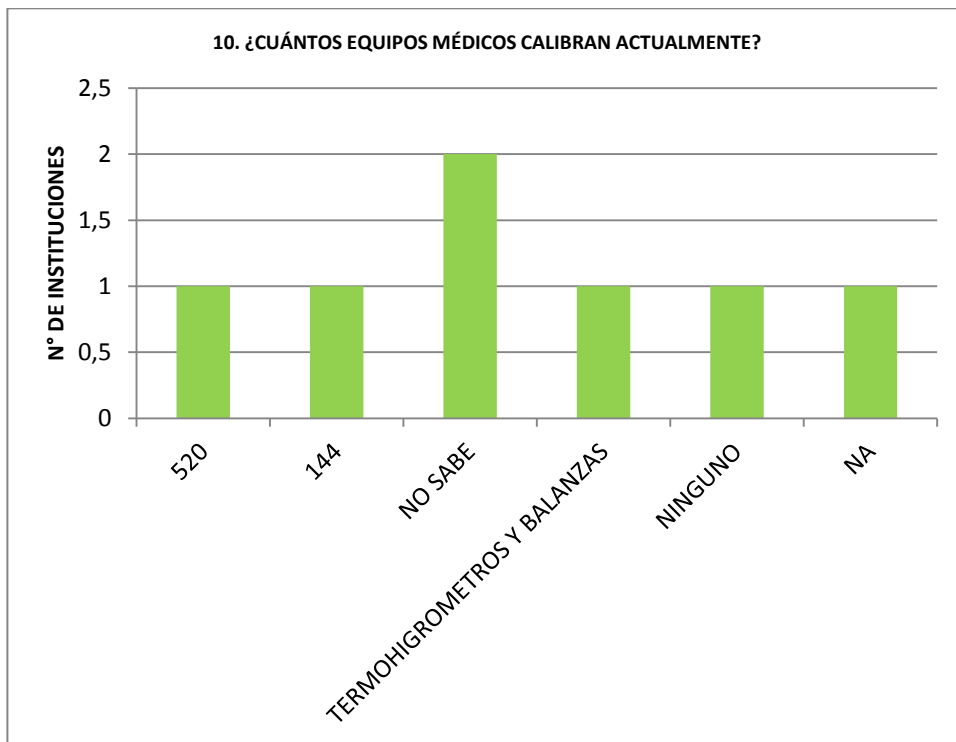
Cuatro instituciones conocen empresas que calibran los equipos como termohigrómetros y balanzas, pero una institución manifiesta que la empresa no tiene credibilidad; dos no conocen dichas empresas y una no aplica porque no está autorizada para dar dicha información.

9. ¿Mínimo cuántos equipos médicos tiene la institución que requieran calibración?



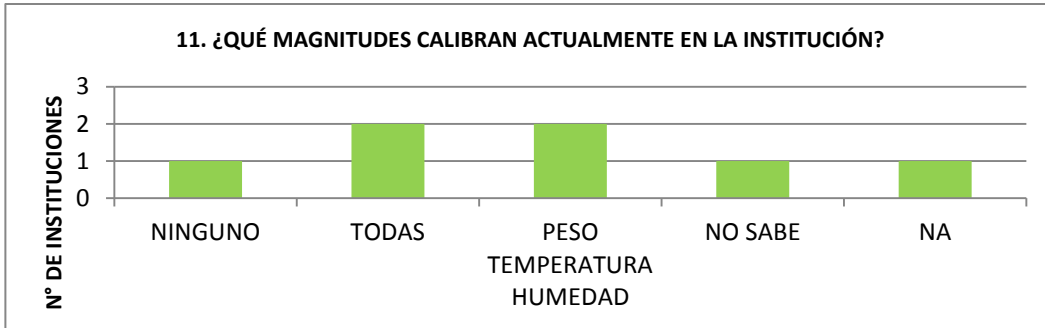
Estos datos indican cuantitativamente los servicios de calibración que se deben prestar.

10. ¿Cuántos equipos médicos calibran actualmente?



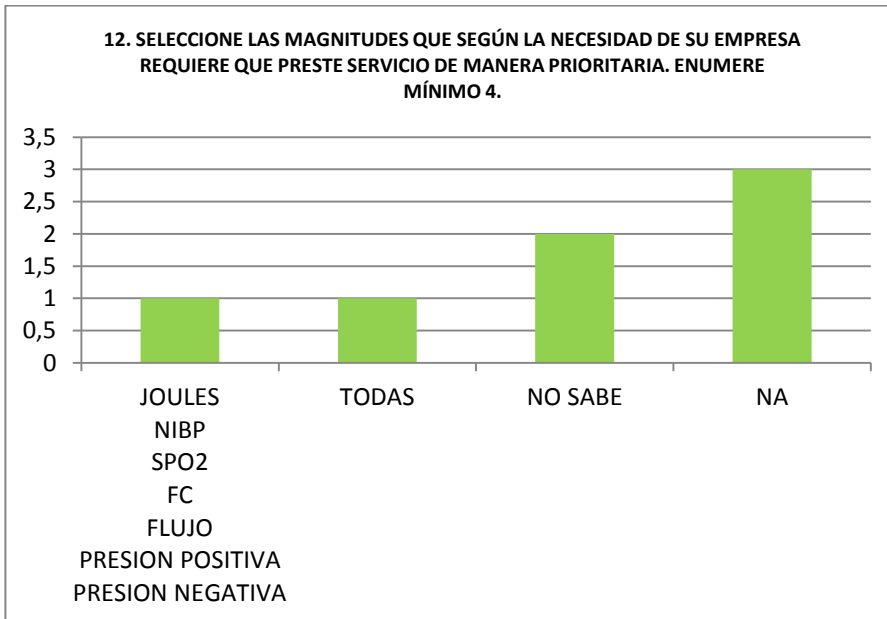
Estos datos indican cómo está actualmente el servicio de calibración, y se observa que calibran solamente los termohigrómetros y balanzas, solo una institución calibra todos sus equipos médicos una vez al año.

11. ¿Qué magnitudes calibran actualmente en la institución?



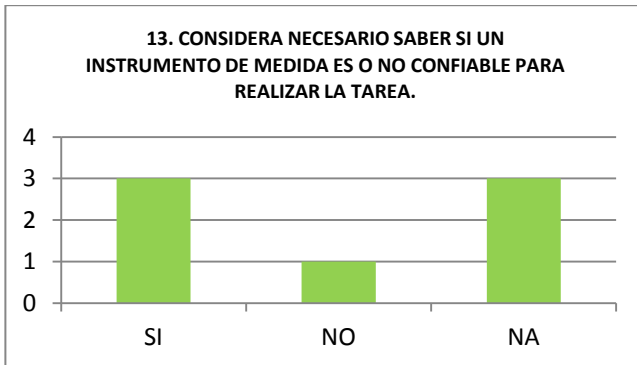
Estos datos indican los equipos patrones necesarios para calibrar las magnitudes requeridas por las instituciones.

12. Seleccione las magnitudes que según la necesidad de su empresa requiere que se preste servicio de calibración de manera prioritaria. Enumere mínimo 4.



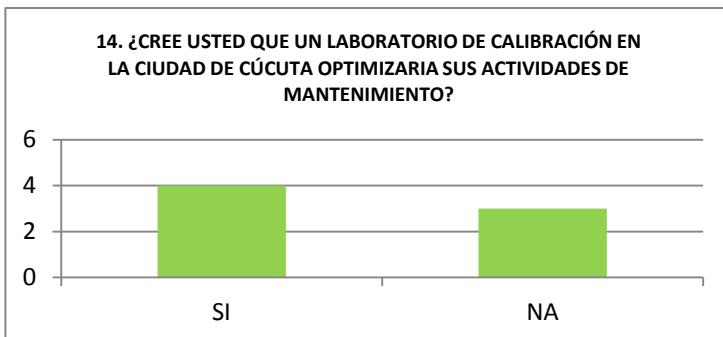
Estos datos indican cuales son los servicios iniciales que se deben prestar en el centro de metrología; sin embargo, las respuestas no son confiables, por falta de información actualizada.

13. Considera necesario saber si un instrumento de medida es o no confiable para realizar la tarea.



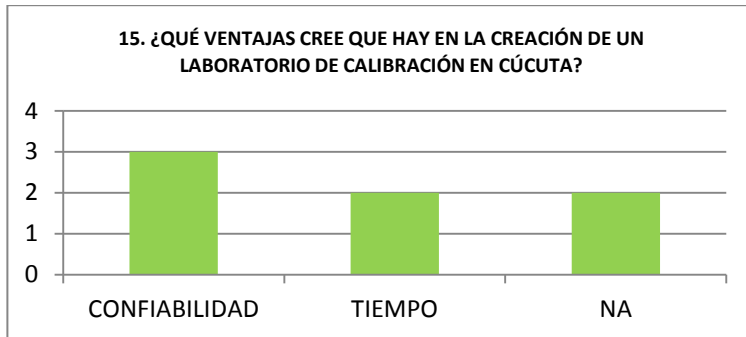
En general, todas las instituciones están de acuerdo en que los equipos deben ser confiables al momento de realizar una medida, pero consideran que no es necesario calibrar los equipos, con el mantenimiento y una verificación del funcionamiento adecuado de los equipos es suficiente.

14. ¿Cree usted que un laboratorio de calibración en la ciudad de Cúcuta optimizaría sus actividades metrológicas?



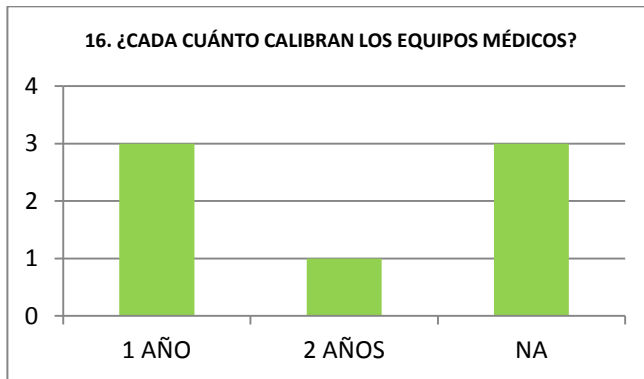
Las instituciones creen necesario optimizar las actividades de calibración con un centro de calibración en la ciudad.

15. ¿Qué ventajas cree que hay en la creación de un laboratorio de calibración en Cúcuta?



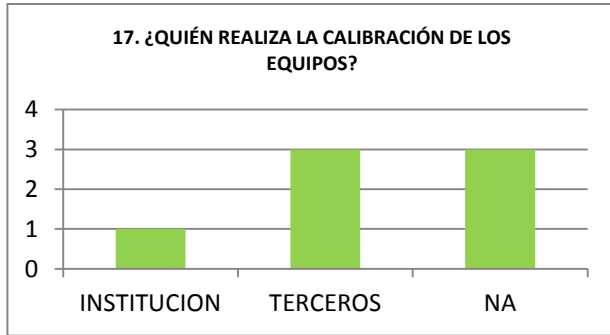
Las instituciones consideran que el mayor aporte del centro de metrología en la ciudad de Cúcuta es la confiabilidad de los equipos en aquellas instituciones que aun no realizan el procedimiento y el tiempo en las instituciones que calibran sus equipos.

16. ¿Cada cuánto calibran los equipos médicos?



Tres de las instituciones que calibran sus equipos lo hacen cada año y una lo hace cada dos años, las demás no aplican.

17. ¿Quién realiza la calibración de los equipos?



Solo una de las instituciones que calibran los equipos, lo hacen ellos mismos, tres de las instituciones calibran los equipos con terceros y los demás no aplican.

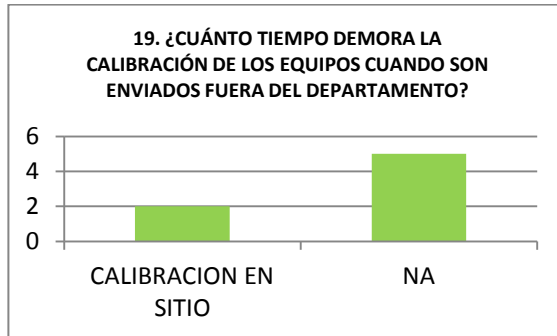
18. ¿Cuánto dinero invierten al año en las calibraciones?



Solamente una de las instituciones que calibra los equipos sabe cuánto dinero invierten en este proceso, los demás no contabilizan el gasto.

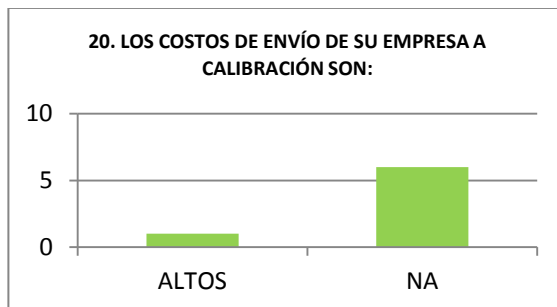
Parte 3: Datos del proveedor.

19. ¿Cuánto tiempo demora la calibración de los equipos cuando son enviados fuera del departamento?



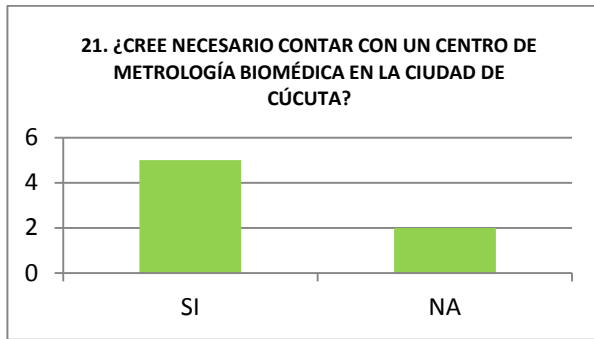
Las calibraciones se realizan en las instituciones, el desplazamiento lo realizan las empresas que prestan el servicio, solamente trasladan los termohigrómetros.

20. Los costos de envío de su empresa a calibración son:



La institución que sabe cuánto se invierte en la calibración considera que es una inversión alta que se hace al calibrar los equipos médicos y que no es tan necesaria.

21. ¿Cree necesario contar con un centro de metrología biomédica en la ciudad de Cúcuta?



Debido a la necesidad normativa y a políticas de las instituciones que exigen la calibración de los equipos, las instituciones consideran necesario contar con un centro de metrología biomédica en la ciudad de Cúcuta.

5.3. ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS.

De acuerdo al análisis de la información obtenida a través de la encuesta, se encuentran oportunidades y amenazas que permiten contextualizar el proyecto en el entorno de las instituciones de salud en la ciudad de Cúcuta, y que pueden hacer que el proyecto sea viable, condicionado a una serie de requisitos tanto de las instituciones como de la normatividad actual.

Una de las oportunidades que tiene el proyecto, es la exigencia de la Resolución de habilitación 2003 de 2014 en Colombia de calibrar los equipos médicos de todas las IPS y la tendencia generalizada de las instituciones a buscar la certificación ISO 9001:2008, lo que obliga a las instituciones a contratar o realizar el servicio de calibración periódicamente, certificando la garantía de la calidad de las mediciones de los equipos a través del cálculo de la incertidumbre en las medidas. Con la certeza que en la ciudad no hay empresas de calibración que presten un servicio de calidad garantizado.

Por otro lado, se encuentra la amenaza actual en cuanto a la crisis económica de la ciudad y la crisis del sistema de salud en todo el país, que no le permite a las instituciones de salud destinar presupuesto para actividades periódicas de calibración, ya que su prioridad se encuentra en la mejora en la atención de los servicios de salud. Esto sumado a la no exigencia de los entes de control del gobierno encargados de vigilar los requisitos de habilitación por el desconocimiento generalizado de la norma, hacen que la introducción al mercado de los servicios de calibración en la ciudad de Cúcuta sean lentos.

También se observa que los precios y la calidad de los servicios de otros laboratorios se convierten en una amenaza para el proyecto, ya que le exige al laboratorio incrementar los costos de puesta en marcha del proyecto en la inversión de equipos de última tecnología y capacitación del personal contratado.

Sin embargo, a largo plazo, la ciudad tiene proyectos de turismo en salud en zona franca, lo que le exige a las IPS mejorar su calidad por la competencia del mercado y va de la mano en garantizar la calidad en las medidas de sus equipos médicos; por lo tanto, es necesario la creación del centro de metrología en la ciudad de Cúcuta.

5.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA INTERNA.

5.4.1. Determinación De La Demanda. Para la determinación de la posible demanda del servicio de calibración en la ciudad de Cúcuta, se realizó un análisis detallado de los equipos que debe tener cada servicio en las instituciones de salud, de acuerdo al nivel de complejidad según la Resolución 2003 de 2014, por la cual se determinan los requerimientos de dotación de equipos médicos que deben tener los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar los servicios de salud implementados en la institución. Este análisis se realiza como complemento a los resultados de la encuesta, ya que la veracidad de la encuesta es afectada

por la dificultad en la recopilación de la información, debido al escepticismo generalizado de los encuestados para dar respuestas confiables de los datos solicitados.

Por lo tanto, se procede a determinar los equipos requeridos para cada uno de los servicios más comunes prestados por las instituciones. A continuación se muestra el Cuadro 2, con los equipos que debe tener cada servicio según el nivel de complejidad.

Cuadro 2. Dotación equipos médicos según Resolución 2003 de 2014.

DOTACIÓN EQUIPOS MEDICOS SEGÚN RESOLUCIÓN 2003 DE 2014			
AREA	BAJA COMPLEJIDAD	MEDIANA COMPLEJIDAD	ALTA COMPLEJIDAD
	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
EQUIPOS			
URGENCIAS	Monitor de signos vitales Aspirador Desfibrilador Tensiómetro Balanza De Pie Pesa Bebe Cinta Métrica	Monitor de signos vitales Mínimo PANI Oximetría De Pulso Electrocardiógrafo Bombas De Infusión Aspirador Desfibrilador Tensiómetro Balanza De Pie Pesa Bebe Cinta Métrica Ventilador mecánico	Monitor de signos vitales Mínimo PANI Oximetría De Pulso Electrocardiógrafo Bombas De Infusión Aspirador Desfibrilador Tensiómetro Balanza De Pie Pesa Bebe Cinta Métrica Ventilador mecánico
HOSPITALIZACIÓN	Succionador Electrocardiógrafo Bombas De Infusión Desfibrilador Electrocardiógrafo Pulsoxímetro	Succionador Electrocardiógrafo Bombas De Infusión Desfibrilador Electrocardiógrafo Pulsoxímetro Tensiómetro	Succionador Electrocardiógrafo Bombas De Infusión Desfibrilador Electrocardiógrafo Pulsoxímetro
GINECOBSTETRICIA	Incubadora de transporte Lámpara de calor radiante Bascula Pesa bebés Tallímetro o metro Oxímetro de pulso Lámpara quirúrgica portátil o cialítica	Ultrasonido Maquina de anestesia Monitor fetal electrónico Incubadora estándar Ecógrafo Tensiómetro Cama hospitalaria de 2 o 3 planos Equipo Rayos x portátil	Ultrasonido Maquina de anestesia Monitor fetal electrónico Incubadora estándar Ecógrafo Tensiómetro Cama hospitalaria de 2 o 3 planos Equipo Rayos x Disponible Portátil
CONSULTA MÉDICA GENERAL	Balanzas con tallímetro	Balanzas con tallímetro	Balanzas con tallímetro

DOTACIÓN EQUIPOS MEDICOS SEGÚN RESOLUCIÓN 2003 DE 2014			
AREA	BAJA COMPLEJIDAD	MEDIANA COMPLEJIDAD	ALTA COMPLEJIDAD
	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
EQUIPOS			
CARDIOLOGIA	Electrocardiógrafo	Electrocardiógrafo	Electrocardiógrafo
RAYOS X	Equipo Rayos x Mesa radiográfica	Equipo Rayos x Mesa radiográfica	Equipo Rayos x Mesa radiográfica
CIRUGÍA GENERAL	Desfibrilador Monitor de signos vitales Maquina de anestesia Lámpara cialítica Aspirador Tensiómetro Pulsoxímetro	Desfibrilador Monitor de signos vitales con PAI Y PANI Maquina de anestesia Lámpara cialítica Aspirador Tensiómetro Pulsoxímetro Equipo de gases arteriales Bomba de infusión Equipo Rayos x	Desfibrilador Monitor de signos vitales con PAI Y PANI Maquina de anestesia Lámpara cialítica Aspirador Tensiómetro Pulsoxímetro Equipo de gases arteriales Bomba de infusión Equipo Rayos x
ESTERILIZACIÓN	Autoclave	Autoclave	Autoclave
ENDOSCOPIA		Fuente de luz Monitor Aspirador	Fuente de luz Monitor Aspirador
NEUMOLOGÍA			Fibrobroncoscopio con fuente de luz Aspirador Oxímetro Electrobisturí Intensificador de imágenes
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS (UCI)			Ventilador de transporte Ventilador mecánico Desfibrilador Monitor de trazado Electrocardiógrafo Monitor gasto cardiaco Invasivo o no invasivo Monitor de transporte Módulos de presión invasiva Cama de 3 planos
UNIDAD RENAL			Equipo Hemodiálisis Tensiómetro Bomba de infusión Desfibrilador Esterilización Balanza Lámpara cialítica

DOTACIÓN EQUIPOS MEDICOS SEGÚN RESOLUCIÓN 2003 DE 2014			
AREA	BAJA COMPLEJIDAD	MEDIANA COMPLEJIDAD	ALTA COMPLEJIDAD
	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
EQUIPOS			
UNIDAD DE TRASPLANTES			Desfibrilador Monitor de signos vitales con PAI y PANI Maquina de anestesia Lámpara cialítica Aspirador Tensiómetro Pulsoxímetro Equipo de gases arteriales Bomba de infusión Equipo Rayos x disponible
RADIOTERAPIA			Acelerador Lineal Equipo de Rayos x Para Radioterapia
HEMODINAMIA			Equipo de Rayos x Bomba de Infusión Oxímetro digital Desfibrilador Monitor de signos vitales
AMBULANCIAS		Monitor de signos vitales Desfibrilador DEA Tensiómetros adulto y pediátrico Aspirador	Ventilador mecánico de transporte Monitor multiparámetro Desfibrilador bifásico Marcapasos y cardioversión Tensiómetros adulto y pediátrico Aspirador Bombas de infusión Capnógrafo

Fuente: elaboración propia.

Después de tener todos los equipos médicos requeridos por servicio y por nivel de complejidad, se determinan los equipos comunes en todos los niveles de complejidad en cada servicio, siendo más importante los niveles de complejidad medio-alto, que son los niveles de complejidad mas presentados en las instituciones de salud de la ciudad de Cúcuta, y posteriormente, se unifican los equipos comunes a todos los servicios, obteniendo así los equipos más comunes que se encuentran en las instituciones de salud en general.

Cuadro 3. Resumen equipos médicos según Resolución 2003 de 2014.

ÁREA	EQUIPOS COMUNES A TODOS LOS NIVELES DE COMPLEJIDAD DE CADA SERVICIO	EQUIPOS COMUNES A TODOS LOS SERVICIOS
URGENCIAS	Desfibrilador Tensiómetro Aspirador Monitor De Signos Vitales Pulsoxímetro electrocardiógrafo Bombas De Infusión Frecuencia Respiratoria Temperatura Balanza Pesa Bebe Cinta métrica	
HOSPITALIZACIÓN	Succionador Electrocardiógrafo Bombas de infusión Desfibrilador Pulsoxímetro	
GINECOBSTETRICIA	Lámpara cialítica Máquina de anestesia Tensiómetro Pulsoxímetro Ecógrafo Monitor Fetal Incubadora estándar	
CONSULTA MEDICA GENERAL	Tensiómetro Bascula	Monitor de Signos Vitales Aspirador Tensiómetro Desfibrilador
RAYOS X	Equipo rayos x Mesa radiográfica	Bombas de Infusión Electrocardiógrafo Pulsoxímetro
CIRUGIA GRAL	Desfibrilador Monitor de signos vitales con PAI y PANI Maquina de anestesia Lámpara cialítica Aspirador Tensiómetro Pulsoximetría Equipo de gases arteriales Bomba de infusión Electrobisturí	Maquina se Anestesia Electrobisturí Ventilador Mecánico Balanza Lámpara cialítica Autoclave Monitor Fetal Equipo Rayos X
ESTERILIZACIÓN	Autoclave	
ENDOSCOPIA	Aspirador	
NEUMOLOGÍA	Aspirador Oxímetro Electrobisturí	
UCI	Ventilador de transporte Desfibrilador	

ÁREA	EQUIPOS COMUNES A TODOS LOS NIVELES DE COMPLEJIDAD DE CADA SERVICIO	EQUIPOS COMUNES A TODOS LOS SERVICIOS
	Monitor de trazado electrocardiógrafo Monitor gasto cardiaco invasivo o no Monitor de transporte Módulos de presión invasiva	
UNIDAD RENAL	Tensiómetro Bomba de infusión Desfibrilador Balanza Lámpara cialítica	
UNIDAD DE TRASPLANTES	Desfibrilador monitor de signos vitales con PAI y PANI Máquina de anestesia lámpara cialítica Aspirador Tensiómetro Pulsoximetría Equipo de gases arteriales Bomba de infusión	
HEMODINAMIA	Equipo de Rayos x Bomba de infusión Oxímetro digital Desfibrilador Monitor de signos vitales	
AMBULANCIAS BÁSICAS	Ventilador mecánico de transporte Monitor multiparámetro Desfibrilador bifásico, marcapasos y cardioversión Tensiómetros adulto y pediátrico Aspirador Bombas de infusión Capnógrafo	

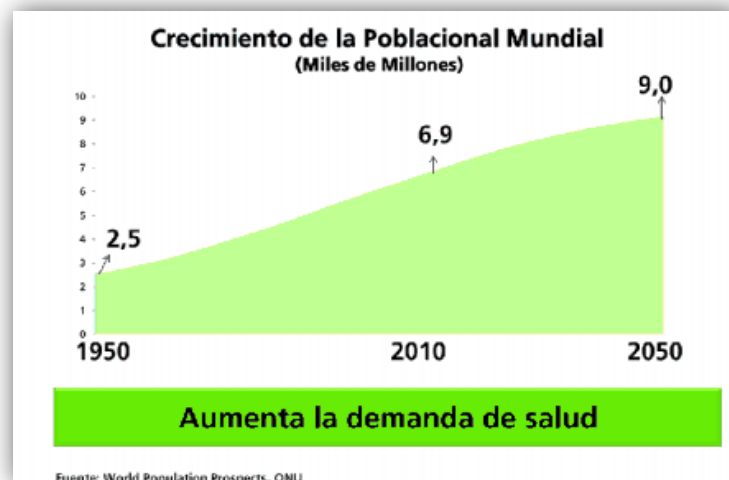
Fuente: elaboración propia.

Teniendo los equipos médicos comunes a todos los servicios y a la institución en general, y tomando éstos como los equipos que requieren calibración y además, teniendo en cuenta que los servicios que más se presentan en las instituciones de la ciudad de Cúcuta son los servicios de cirugía, hospitalización, imagenología, laboratorio, esterilización, unidad de cuidado intensivo y consulta externa, se asume que estos equipos son los que van a tener mayor demanda en los servicios de calibración.

5.4.2. Proyección De La Demanda. La proyección de la demanda se obtiene de acuerdo al crecimiento en el sector de la salud en la ciudad de Cúcuta.

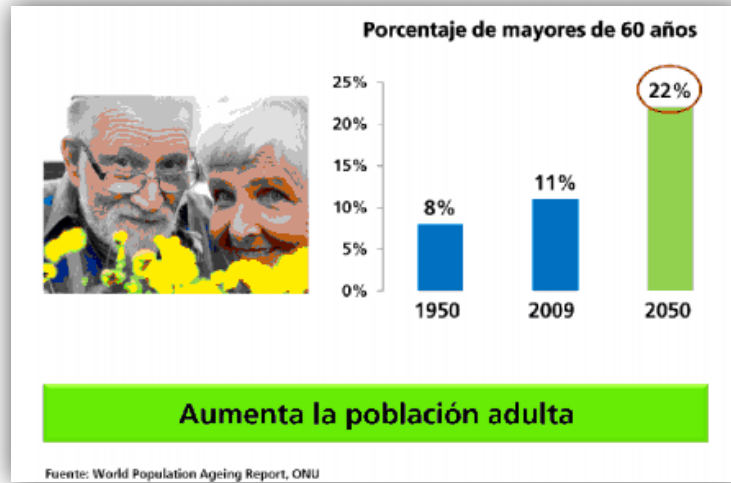
Una primera tendencia importante en salud es el fuerte crecimiento de la población mundial, para lo cual se presenta la curva de crecimiento poblacional en el mundo en los últimos 100 años. En los últimos 60 años se triplica el número de la población y se estima que continúe creciendo, principalmente debido al aporte de los países en desarrollo. Se espera que a 2050, se pase de 6,9 mil millones a 9 mil millones de personas en el mundo según la ONU. Con el aumento de la población aumentan en proporción las necesidades de salud, por lo que se puede decir que año tras año la demanda de salud va en aumento, como se muestra en la Grafica 4.

Gráfica 4. Crecimiento de la población mundial. ONU.



Fuente: Mi destino Salud Cámara de Comercio de Cúcuta.

Gráfica 5. Porcentaje de mayores de 60 años. ONU



Fuente: Mi destino Salud Cámara de Comercio de Cúcuta.

Como se observa en la Gráfica 5, no solamente aumenta la población sino que aumenta drásticamente la población adulta. Esto viene dado por un mejoramiento de las condiciones de vida en el mundo y el aumento generalizado de la esperanza de vida. Como se puede notar, se espera que en el 2050 la población mayor de 60 años se doble en el mundo. En este caso, los principales aportantes de gente mayor son los países desarrollados. No obstante, esta es una tendencia generalizada para la mayoría de países¹⁰.

Para la proyección de la demanda en servicios de calibración de equipos médicos en la ciudad de Cúcuta, se tiene en cuenta el valor de Producto Interno Bruto (PIB) de la región y del país en los últimos años¹¹.

Gráfica 6. Producto Interno Bruto (PIB) Colombia Vs Norte de Santander trimestre I del 2014.

¹⁰ Fuente: midestinosalud.com

¹¹ información tomada del informe de coyuntura económica regional 2012



Fuente: <http://www.datacucuta.com>

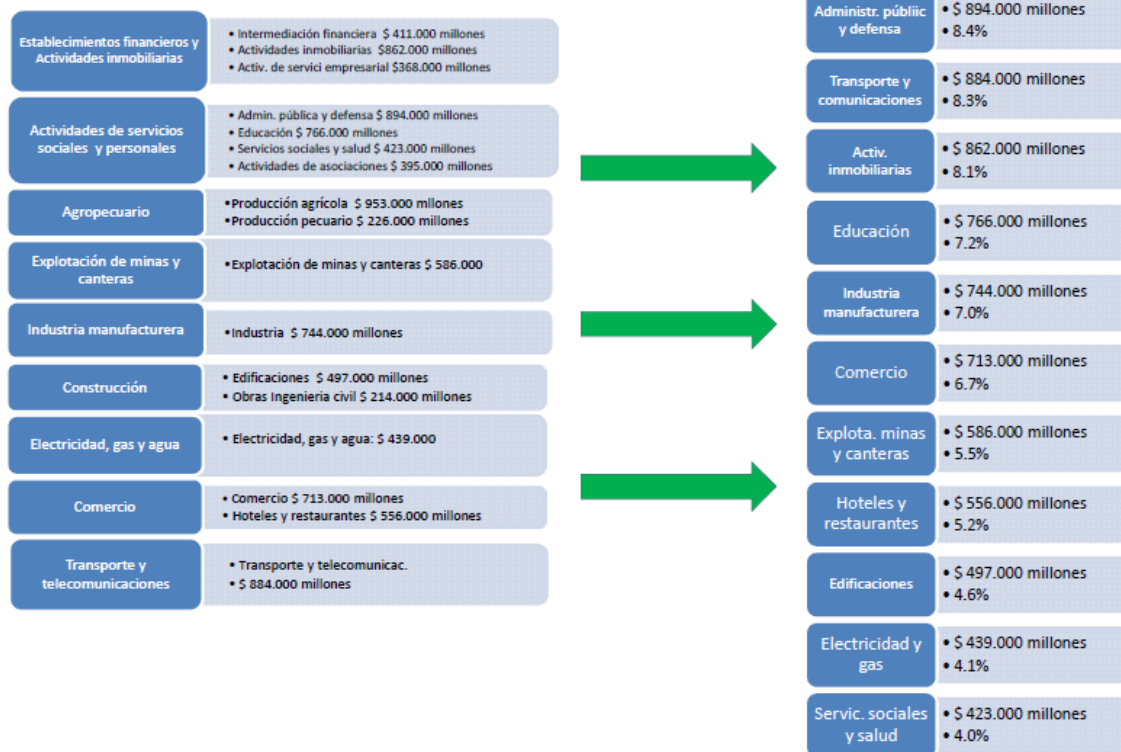
En la Gráfica 7, se puede observar el crecimiento de la ciudad comparado con el del país, para el año 2012 Norte de Santander tuvo un PIB del 2% y para el año 2013 según del PIB de Colombia también estaría alrededor del 2%.

Cuadro 4. Distribución por actividades económicas Norte de Santander 2012.

DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDADES ECONÓMICA

NORTE DE SANTANDER 2012

Precios corrientes



Fuente: <http://www.datacucuta.com>

Por actividades económicas del Cuadro 4, los resultados del año 2012 muestran que la economía departamental tiene un peso en los servicios sociales y personales, que incluyen los servicios de salud, estos representan el 22.6% y generan \$ 2.45 billones de pesos, con relación al año 2011, esta misma actividad lideró el aporte económico.

Para la proyección de la demanda se establece un crecimiento promedio del 3% en un escenario pesimista, del 15% un escenario más probable y del 25% para el escenario pesimista, teniendo en cuenta que inicialmente son cinco clientes, debido a que en la ciudad no existe una empresa que realice calibración a los equipos médicos y considerando una captación del mercado es del 10% de las 52 instituciones del estudio de mercado.

5.4.3 Servicios Estratégicos. En la determinación de los servicios estratégicos del centro de metrología biomédica, aparte del análisis realizado de los equipos en cada uno de los servicios para determinar la demanda, se hace un estudio real con una institución de salud privada de segundo nivel de la ciudad de Cúcuta, que cuenta con los servicios de hospitalización, rayos x, laboratorio clínico, cirugía, ginecobstetricia, neonatos, ginecología, endoscopia, consulta general, farmacia y esterilización. Esto permite verificar realmente los equipos que tienen en los servicios y en qué cantidad, lo que contribuye a determinar mejor la demanda y a corroborar los servicios estratégicos que debe prestar el centro de metrología biomédica.

En total la clínica cuenta con 178 equipos, dentro de los cuales hay equipos médicos y de apoyo. Para el total de los equipos, se determina los equipos que deben ser calibrados, teniendo en cuenta que sean magnitudes medibles y comparables, es decir, que el equipo muestre la medida de la magnitud en una pantalla, ya sea análogo o digital; también se tiene en cuenta la importancia o riesgo del equipo que tiene para el paciente. A continuación se listan en el Cuadro 5, los equipos que cumplen con las características para ser calibrados.

Cuadro 5. Equipos que se pueden calibrar en una Clínica de segundo nivel de complejidad.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Aspirador de pie	4
Autoclave análoga	1
Autoclave digital	1
Balanza análoga	4
Balanza con tallímetro	1
Bomba de infusión	5
Desfibrilador	2
Doppler ultrasonido pocket	1
Ecógrafo	1
Electrobisturí	3
Flujómetro	5
Fuente de luz	4
Incubadora abierta	1
Incubadora cerrada	1
Lámpara cialítica	3
Manómetro de presión	4
Maquina de anestesia	3
Monitor de signos vitales	2
Monitor multiparámetros	1
Monitor fetal	3
Pesa bebes digital	1
Pesa bebes (balanza)	1
Pulsoxímetro	2
Rayos x	1
Revelador	1
Succionador de pared	7
Tensiómetro análogo	5
Tensiómetro de pared	3
Ventilador maquina de anestesia	3
TOTAL	72

Fuente: elaboración propia.

De la relación de equipos que se pueden calibrar, se deben tomar los equipos que se van a calibrar en el centro de metrología, es decir, los que hacen parte de los servicios estratégicos, los cuales corresponden a los equipos que se presentan en mayor cantidad en la institución, es decir, que hayan más de dos (2) equipos en la institución y que implican menor costo en los equipos patrones, menor tiempo en el proceso de calibración (mayor número de equipos calibrados en menor tiempo) y tienen magnitudes iguales.

Cuadro 6. Equipos a calibrar según cantidad de equipos del cuadro 5.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Aspirador de pie	4
Balanzas	4
Bomba de infusión	5
Desfibrilador	2
Electro bisturí	3
Flujómetro	5
Lámpara cialítica	3
Manómetro de presión	4
Maquina de anestesia	3
Monitor de signos vitales	2
Monitor fetal	3
Pulsoxímetro	2
Succionador de pared	7
Tensiómetro análogo	5
Ventilador maquina de anestesia	3
Autoclave	2
TOTAL	57

Fuente: elaboración propia.

De esta manera al comparar los servicios que se deben prestar según los equipos de la resolución 2003 de 2014 y los servicios que se deben prestar según el análisis de la institución privada de nivel 2, se realiza la unificación de los servicios, incluyendo los flujómetros y manómetros de presión y sacando los equipos de rayos x. A continuación se presentan los servicios estratégicos del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta con las respectivas magnitudes a calibrar en cada de los equipos.

Cuadro 7. Servicios estratégicos del Centro de Metrología Biomédica de la ciudad de Cúcuta.

SERVICIOS ESTRATÉGICOS	MAGNITUDES
Monitor de signos vitales	Presión no invasiva Frecuencia cardíaca Saturación de oxígeno
Monitor multiparámetro	Presión no invasiva Frecuencia cardíaca Saturación de oxígeno Presión Invasiva Temperatura
Aspirador o succionador	Presión de vacío
Tensiómetros análogos	Presión no invasiva

Desfibrilador	Energía
Bomba de infusión	Flujo Volumen
Electrocardiógrafo	Frecuencia cardiaca Amplitud
Pulsoxímetro	Saturación de oxígeno Frecuencia cardiaca
Maquina de Anestesia	Volumen Corriente Frecuencia respiratoria I:E FIO2 PEEP
Electrobisturí	Intensidad de corriente Potencia Factor de cresta
Ventilador mecánico para UCI y de máquina de anestesia	Volumen Corriente Frecuencia respiratoria I:E FIO2 PEEP
Lámpara Cialítica	Luxes
Autoclave	Presión Temperatura Tiempo
Balanza	Masa
Flujómetro	Flujo
Monitor fetal	Frecuencia cardiaca fetal Presión intrauterina
Manómetro de presión	Presión positiva

Fuente: elaboración propia.

Estos servicios son los que el centro de metrología puede ofrecer inicialmente a las instituciones de salud con nivel de complejidad 1, 2, 3 y 4.

6. ESTUDIO TÉCNICO

Para determinar los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, se consulta la norma técnica colombiana NTC-ISO/IEC 17025, específicamente en el numeral 5 de los requisitos técnicos: el 5.2 Personal, 5.3 Instalaciones y condiciones ambientales y 5.5 Equipos.

6.1. ANÁLISIS OPERATIVO

Para el análisis operativo del proyecto, se tiene en cuenta el ítem 5 del presente trabajo, donde se definen los servicios estratégicos que se van a prestar en el Centro de Metrología.

El estudio técnico comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operación del centro de metrología, incluye aspectos como descripción del proceso productivo, recursos involucrados, localización y distribución de planta, y análisis de la capacidad de producción.

6.1.1. Cálculo de capacidad. Para el cálculo de la capacidad instalada, se tiene en cuenta la frecuencia de calibración de los equipos o instrumento de medición, la cual depende de la programación metrológica que cada una de las instituciones designe o requiera. Este análisis se realiza con los datos obtenidos del estudio de mercado y de acuerdo a la complejidad o criticidad del equipo, la frecuencia de uso y la clasificación por riesgo. Se estipula el tiempo que se requiere para realizar la calibración de cada equipo, según el tiempo que requiera cada magnitud y se toma como referencia los datos obtenidos en el análisis que se hizo a la institución de salud privada de nivel 2 de complejidad. También se suponen las cifras de los

posibles clientes a los cuales se les prestara el servicio a un año y se suponen que dichas instituciones son instituciones de nivel 2 de complejidad, con los mismos servicios de la institución analizada.

Cuadro 8. Calculo de la capacidad instalada del Centro de Metrología Biomédica de la ciudad de Cúcuta

EQUIPO	MAGNITUD	N° horas requeridas por magnitud	Horas requeridas por equipo por servicio	Frecuencia de calibración unitaria	Cantidad de equipos a calibrar	Frecuencia total de calibración	Total servicios según número de clientes (10) al año	Total horas requeridas por servicio al año	Horas laborales disponibles anualmente-hombre (48*4*12=48*3)	Hombres requeridos
Monitor de signos vitales	Presión no invasiva	1	2.5	2	2	4	40	100	1944	0.051440329
	Frecuencia cardiaca	0.5								
	Saturación de oxígeno	1								
Monitor multiparametro	Presión no invasiva	1	4.5	2	1	2	20	90	1944	0.046296296
	Frecuencia cardiaca	0.5								
	Saturación de oxígeno	1								
	Presión Invasiva	1								
	Temperatura	1								
Seguridad eléctrica	Voltaje	1	1.5			0	0	0	1944	0
	Corriente									
Aspirador o succionador	Presión de vacío	1	1	1	4	4	40	40	1944	0.020576132
Tensiómetros análogos	Presión no invasiva	1	1	1	5	5	50	50	1944	0.025720165
Desfibrilador	Energía	1	1	2	2	4	40	40	1944	0.020576132
Bomba de infusión	Flujo	1	2	2	5	10	100	200	1944	0.102880658
	Volumen	1								
Electrocardiógrafo	Frecuencia cardiaca	0.5	1	2	1	2	20	20	1944	0.010288066
	Amplitud	0.5								
Pulsoximetro	Saturación de oxígeno	1	1.5	2	2	4	40	60	1944	0.030864198
	Frecuencia cardiaca	0.5								
Maquina de Anestesia	Volumen Corriente	1	3	2	3	6	60	180	1944	0.092592593
	Frecuencia respiratoria	0.5								
	I:E	0.5								
	FIO2	0.5								
	PEEP	0.5								
Electrobisturí	Intensidad de corriente	1	2	2	3	6	60	120	1944	0.061728395
	Potencia	0.5								
	Factor de cresta	0.5								
Ventilador mecánico para UCI y de máquina de anestesia	Volumen Corriente	1	3	2	3	6	60	180	1944	0.092592593
	Frecuencia respiratoria	0.5								
	I:E	0.5								
	FIO2	0.5								
	PEEP	0.5								
Lámpara Cialitica	Luxes	0.5	0.5	1	3	3	30	15	1944	0.007716049
Autoclave	Presión	1	2.5	1	2	2	20	50	1944	0.025720165
	Temperatura	1								
	Tiempo	0.5								
Balanza	Masa	1	1	1	5	5	50	50	1944	0.025720165
Flujometro	Flujo	0.5	0.5	1	5	5	50	25	1944	0.012860082
Monitor fetal	Frecuencia cardiaca fetal	1	1.5	2	1	2	20	30	1944	0.015432099
	Presión intrauterina	0.5								
Manómetro de presión	Presión positiva	1	1	1	4	4	40	40	1944	0.020576132
	Total	31	31	27	51	74	740	1290		0.66358025

Fuente: elaboración propia.

Para este análisis se observa que se requiere un técnico para realizar todas las calibraciones durante un año para 10 clientes que tengan la misma cantidad de equipos del estudio que se realizó con la clínica de segundo nivel.

6.1.2. Equipos requeridos. Para el funcionamiento del centro de metrología, es necesario contar con equipos patrones para la calibración de cada una de las magnitudes de los equipos médicos presentados como servicios estratégicos, también se debe contar con equipos auxiliares y herramientas, equipos de cómputo, muebles de oficina, licencias y software de funcionamiento.

De acuerdo a los equipos médicos comunes a todos los servicios se realiza el listado de las magnitudes que mide cada uno de los equipos comunes y de esta manera se puede observar las magnitudes que se repiten en los equipos, de esta manera es más fácil elegir los equipos patrones que se deben tener en cuenta para el estudio técnico.

Cuadro 9. Unificación de magnitudes a calibrar en el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

EQUIPO	MAGNITUDES DE CADA EQUIPO	MAGNITUDES GENERALES
Monitor de signos vitales	Presión no invasiva Frecuencia cardiaca Saturación de oxígeno Presión Invasiva Temperatura	
Aspirador o succionador	Presión de vacío	
Tensiómetros análogos	Presión no invasiva	
Desfibrilador	Energía	Presión no invasiva
Bomba de infusión	Flujo	Frecuencia cardiaca
Electrocardiógrafo	Frecuencia cardiaca Amplitud	Saturación de oxígeno Presión Invasiva
Pulsoxímetro	Saturación de oxígeno	Temperatura
Maquina de Anestesia	Volumen Corriente Frecuencia respiratoria I:E FIO2 PEEP	Presión de vacío Energía Flujo Amplitud Volumen Corriente
Electrobisturí	Intensidad de corriente Potencia	Frecuencia respiratoria I:E

EQUIPO	MAGNITUDES DE CADA EQUIPO	MAGNITUDES GENERALES
Ventilador mecánico	Volumen Corriente Frecuencia respiratoria I:E FIO2 PEEP	FIO2 PEEP Intensidad de corriente Potencia Voltaje
Lámpara Cialítica	Luxes	
Autoclave	Presión Temperatura Tiempo	
Monitor Fetal	Frecuencia cardiaca	

Fuente: elaboración propia.

Según las magnitudes descritas en el Cuadro 9, se listan los equipos requeridos para el proceso de calibración del centro de metrología.

Cuadro 10. Equipos patrones requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

ITEM	EQUIPO PATRÓN	MARCA	MODELO	CANTIDAD
1	Analizador de Pulsoxímetro	Fluke	INDEX 2 XLFE	1
2	Analizador de desfibriladores y marcapasos externos	Fluke	IMPULSE 7000DP	1
3	Analizador de bombas de infusión	Fluke	IDA4 PLUS 1 Canal	1
4	Analizador de electrocirugía	Fluke	QA-ES II	1
5	Analizador de seguridad eléctrica	Fluke	ESA 612	1
6	Analizador de oxígeno	Fluke	MAX O2	1
7	Analizador de flujo	Fluke	VT MOBIL	1
8	Simulador de presión no invasiva	Fluke	BP PUMP 2L	1
9	Simulador fetal			1
10	Analizador de ventiladores			1
11	simulador multiparámetro + gasto cardiaco + electrocardiógrafo & iup materno/fetal	Fluke	PROSIM 3	1
12	Pesas patrón 20kg			1
	Pesas patrón 10kg			1
	Pesas patrón 5kg clase m1 en fundición gris			1
13	Luxómetro			1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 11. Equipos auxiliares y de apoyo requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

EQUIPOS AUXILIARES Y DE APOYO	CANTIDAD
Termohigrómetro	2
Multímetro	2
Osciloscopio	2
Generador de señal	1
Fuente de alimentación	1
Pinza voltiamperimétrica	1
Juego de herramienta	1
Destornillador eléctrico	1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 12. Muebles y enseres requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

MUEBLES Y ENSERES	CANTIDAD
Mesa de escritorio	3
Sillas reclinables	3
Sillas plásticas	4
Muebles laboratorio	2
Estanterías	2
Teléfonos fijos	3
Teléfono celular	1
Archivador	3

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 13. Licencias y software requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

LEGALIZACIÓN Y LICENCIAS DE FUNCIONAMIENTO	CANTIDAD
Software de metrología	2
Licencia Microsoft	4
Software contable	2

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 14. Computadores y equipos de oficina requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

COMPUTADORES Y OTROS EQUIPOS DE OFICINA	CANTIDAD
Computadores mesa	2
Portátiles	2
Impresora	2

Fuente: elaboración propia.

6.1.3. Recursos humanos requeridos. El personal debe ser competente en cada una de las actividades que le sean asignadas, por lo tanto, debe estar calificado en el área específica, para ejecutar las tareas específicas sobre la base de una educación, una formación, una experiencia apropiada y/o habilidades demostradas, según sea requerido.

En el área técnica se debe contar con un director técnico capacitado para dirigir las actividades de calibración de todo el laboratorio, que asegure la competencia de todo el personal que operan equipos específicos, realiza ensayos y/o calibraciones, evalúan los resultados y firman los informes de ensayos y los certificados de calibración en el área de medición.

Según el cálculo de la capacidad instalada, en el área de medición se debe contar con un técnico que realice las mediciones o calibraciones, tome datos de los equipos de los clientes y realice los informes o certificados de calibración de conformidad con la norma.

En el área administrativa, se debe contar con personal capacitado para realizar cotizaciones de servicios y atender clientes; en este caso es la secretaria y, finalmente, el contador es obligatorio para llevar los estados financieros de la empresa.

Cuadro 15. Computadores y equipos de oficina requeridos para el centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	CANTIDAD
Director Técnico	1
Técnico de Calibración	1
Secretaria	1
Contador	1

Fuente: elaboración propia.

6.1.4. Descripción del proceso. En este numeral se define el proceso general que se lleva a cabo en el Centro de metrología, involucra la logística implementada para cumplir con los requisitos del cliente y con el proceso general de calibración. Este proceso se realiza teniendo en cuenta los equipos y recursos requeridos de los numerales anteriores (6.2.2 y 6.2.3).

Figura 4. Plano de distribución de espacios del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.



Fuente: elaboración propia.

Para el proceso inicialmente, se programan las visitas de calibraciones ingresadas al sistema de metrología, luego se asignan los equipos patrones requeridos para las calibraciones programadas, estos equipos son separados y verificados en el área de recepción y entrega. Para el almacenamiento de los equipos patrones, equipos auxiliares y de apoyo se tiene el área de almacenamiento en las

condiciones de temperatura y humedad adecuadas; se tiene el laboratorio de calibración, destinado a realizar las calibraciones que no se puedan realizar en la institución; está la oficina del director técnico y el área de recepción para atender a los clientes.

6.1.5. Infraestructura. Según la descripción del proceso, el centro de metrología biomédica debe contar con un área mínima de 44m², dentro de los cuales hay 4 áreas que se describen a continuación: área administrativa (16m²), área del laboratorio de calibración (6m²), área de almacenamiento 4m², área de recepción y entrega de equipos (4m²), además, dos unidades sanitarias por sexo (4m²) y dos parqueaderos (10m²), debe contar con energía, acueducto, alcantarillado, internet, teléfono y servicio de vigilancia, aislado de ruido extremo, buena iluminación, mesón de calibración que evite vibración, excelente limpieza, temperatura y humedad adecuada.

6.2. ANÁLISIS DE LA LOCALIZACIÓN

En este ítem es importante conocer la ubicación estratégica del Centro de metrología, el cual debe cumplir con requerimientos técnicos de niveles de ruido, polvo y vibración y debe estar cercano a las instituciones de salud o ubicado en vías estratégicas que le permita el acceso rápido a las instituciones.

6.2.1. Macro localización. Para la macro localización se define la ciudad de Cúcuta como ciudad para la ubicación del Centro de Metrología Biomédica.

6.2.2. Micro localización. Para la micro localización, se tiene en cuenta las características de los laboratorios de calibración de acuerdo a la Norma NTC-ISO/IEC 17025, debe ser un lugar donde haya esterilidad biológica, no exista

generación de polvo, ni interferencia electromagnética, no se genere radiación, ni humedad, que haya suministro eléctrico, que la temperatura sea la adecuada para el almacenamiento de los equipos y los niveles de ruido y vibración sean óptimos para las funciones de las actividades técnicas en cuestión.

Por lo anterior, el centro de metrología biomédica, no debe estar situado en un lugar de tráfico vehicular, ni en zonas industriales que generen residuos de partículas de polvo, por el contrario debe ser una zona comercial tranquila, donde este ubicada la mayoría de los clientes potenciales o que tenga fácil acceso a las instituciones de salud.

El centro de metrología debe ubicarse en el centro de la ciudad, en el sector de caobos entre la avenida 1E y 3E y calle 13A y 17, es una zona comercial en donde todas las calles están pavimentadas, lo que permite menos posibilidad de polvo. Además, está ubicada en un sector de clínicas y centros médicos que le permite el rápido acceso, no existe ruido exagerado y el tráfico vehicular es normal, lo que no incrementa las vibraciones.

Por lo tanto, el laboratorio queda ubicado en la Avenida 2E N° 16^a-15, al lado de la institución educativa EDES.

Figura 5. Mapa de localización del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.



Fuente: elaboración propia.

6.3. COSTOS DE OPERACIÓN.

Para la determinación de los costos de operación se analizan los costos en los que debe incurrir el proyecto para operar correctamente. Se toman los datos obtenidos en el numeral 6.2.2 de Equipos requeridos y se incluyen los gastos de adecuaciones locativas, arriendo del local, procedimientos de legalización y licencias de software.

Cuadro 16. Inversiones fijas. (Ver anexo 2)

INVERSIONES FIJAS	
Concepto	Costo
Maquinaria y equipos patrones	186,289,903
Equipos auxiliares y de apoyo	8,225,000
Muebles y enseres	7,570,000
Equipos de computo	13,400,000
Adecuaciones locativas	6,000,000
Arriendo Local mensual	1,000,000
Legalización y licencias de software	15,000,000
Total	237,484,903

Fuente: elaboración propia.

7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

7.1. LINEAMIENTOS LEGALES

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
DECRETO 4725: 26 DIC 2005	Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano
RESOLUCIÓN NÚMERO 2003: DE 2014	Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones
DECRETO 2269 DE SEPTIEMBRE 16 DE 1993	Por el cual se organiza el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología
NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC-ISO- 9001 (SEGUNDA ACTUALIZACION)	Especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad
NORMA ISO 10012/2013	Especifica requerimientos genéricos y ofrece guías para la administración de procesos de medición y confirmación metrológica de equipos de medición usado para apoyar y demostrar cumplimiento con requerimientos metrológicos.

7.2. ESTRATEGIA ORGANIZACIONAL

7.2.1. Organigrama

Figura 6. Organigrama del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.



Fuente: elaboración propia.

7.2.2. Manual De Competencias, Funciones Y Perfiles

OBJETIVO:

Establecer las funciones para el cargo de cada colaborador (Director técnico, Técnico de calibración, secretaria y Contador)

ALCANCE:

Este manual de funciones tiene un cubrimiento de todas las actividades a realizar por el colaborador.

CONDICIONES GENERALES:

Establecer el Perfil Laboral de cada colaborador.

- **DIRECTOR TÉCNICO**

OBJETIVO:

Realizar una descripción detallada de las funciones del cargo de director técnico/gerente.

ALCANCE:

Este manual de funciones tiene un cubrimiento para todas las actividades que realiza el director técnico/gerente.

DEPENDENCIA:

El cargo de director técnico/gerente, de acuerdo al organigrama de la empresa, no tiene dependencia, ya que es el cargo más alto dentro de la empresa.

CONDICIONES GENERALES:

PERFIL: La persona a desempeñar el cargo de director técnico/gerente debe llenar los siguientes requisitos:

- Edad: de 26 años en adelante
- Sexo: No aplica.
- Estado civil: No aplica.
- Grado de escolaridad: Superior (Bioingeniero, Ingeniero Biomédico)
- Conocimientos básicos en: equipos médicos, aseguramiento metrológico,
- Conocimientos específicos en: proyectos, administración, dirección de empresas y habilidad para negociación
- Disponibilidad de tiempo: El requerido por el cargo.

- Tener mínimo un año de experiencia.
- Condiciones físicas: buen estado de salud físico y mental.
- Recomendaciones especiales: debe ser una persona honesta, responsable y liderazgo.

DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES:

- Representar ante las diferentes entidades e instancias que lo requieran, los intereses del Centro de metrología biomédica.
- Diseñar el plan estratégico para el centro de metrología biomédica
- Garantizar el compromiso, la competencia, la evaluación y la supervisión del personal técnico al servicio del centro.
- Revisar la adecuación y eficacia del sistema de gestión de laboratorios
- Revisión y aprobación de los certificados de calibración.
- Garantizar la disponibilidad de recursos financieros, de infraestructura y humanos necesarios para la operación de los diferentes laboratorios de calibración.
- Cumplir con las responsabilidades y funciones establecidas en los diferentes procedimientos del sistema de gestión.
- Reemplazar al técnico en caso de ausencia de este.
- Celebrar los actos y contratos comprendidos en el objeto social de la compañía y necesarios para que esta desarrolle plenamente los fines para los cuales ha sido constituida.
- Constituir, para propósitos concretos, los apoderados especiales que considere necesarios para representar judicial o extrajudicialmente a la sociedad.

✓ **TÉCNICO EN CALIBRACIÓN**

OBJETIVO:

Realizar una descripción detallada de las funciones del cargo de técnico en calibración.

ALCANCE:

Este manual de funciones tiene un cubrimiento para todas las actividades que realiza el técnico en calibración.

DEPENDENCIA:

El cargo de técnico de calibración, de acuerdo al organigrama de la empresa, depende de manera directa del director técnico/gerente.

CONDICIONES GENERALES:

PERFIL: La persona a desempeñar el cargo de técnico de calibración debe llenar los siguientes requisitos:

- Edad: de 22 años en adelante
- Sexo: No aplica.
- Estado civil: No aplica.
- Grado de escolaridad: Superior (Tecnólogo biomédico o tecnólogo electrónico)
- Conocimientos básicos en: equipos médicos, metrología básica,
- Conocimientos específicos en: procesos de calibración, destreza manual y visual, concentración, acatar procedimientos.
- Disponibilidad de tiempo: El requerido por el cargo.
- Tener mínimo un año de experiencia.
- Condiciones físicas: buen estado de salud físico y mental.

- Recomendaciones especiales: debe ser una persona honesta, responsable y activa.

DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES:

- Realizar calibración de equipos médicos
- Elaborar certificados de calibración de equipos
- Seguir las instrucciones impartidas en los manuales y procedimientos para el manejo y cuidado de los equipos, garantizando su uso adecuado y el reporte ante cualquier anomalía presentada en la operación
- Mantener confidencialidad sobre los procedimientos que se realizan al interior del laboratorio
- Guardar confidencialidad sobre los resultados de las calibraciones
- Cumplir con las responsabilidades y funciones establecidas en los diferentes procedimientos del sistema de gestión
- Acatar las disposiciones de sus superiores, relacionadas con sus funciones y responsabilidades.

✓ **CONTADOR PÚBLICO**

OBJETIVO:

Realizar una descripción detallada de las funciones del cargo de contador público.

ALCANCE:

Este manual de funciones tiene un cubrimiento para todas las actividades que realiza el contador.

DEPENDENCIA:

El cargo de contador público, de acuerdo al organigrama de la empresa, depende de la gerencia, no obstante, las funciones son realizadas en los días y horarios

escogidos por el contador público, basado en las cláusulas del contrato por honorarios.

CONDICIONES GENERALES:

PERFIL: La persona a desempeñar el cargo de contador público debe llenar los siguientes requisitos:

- Edad: No aplica
- Sexo: No aplica.
- Estado civil: No aplica.
- Grado de escolaridad: Superior (contador público)
- Conocimientos básicos en: cooperativismo
- Conocimientos específicos en: Tratamiento contable, a través de software
- Disponibilidad de tiempo: El requerido por el cargo.
- Tener mínimo un año de experiencia.
- Condiciones físicas: buen estado de salud físico y mental.
- Recomendaciones especiales: debe ser una persona honesta y responsable.

DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES:

- Velar por que la contabilidad se lleve de acuerdo a las normas establecidas en Colombia.
- Clasificar operaciones registradas, como medio para obtener objetivos propuestos.
- Instalar el Software para el reporte de los estados financieros a la empresa.
- Preparar la información financiera para ser presentada la Gerencia, u otras entidades que lo requieran.
- Envío de informaciones adicionales que requiera la empresa.

- Alimentar los módulos del software que se requieran para obtener información estadística o de otra índole, en forma oportuna y veraz.
- Preparar comprobantes de Depreciación.
- Velar porque las notas contables y ajustes con asociados estén debidamente soportados y contabilizados.
- Revisar los recibos de caja y comprobantes de pago.
- Ordenar medidas necesarias para hacer arreglos técnicos que se requieran hacer al Software de la empresa, a fin de poder ejecutar correctamente el servicio contratado.
- Las demás inherentes a su condición de contador público.

✓ **SECRETARIA**

OBJETIVO:

Realizar una descripción detallada de las funciones del cargo de Secretaria.

ALCANCE:

Este manual de funciones tiene un cubrimiento para todas las actividades que realiza la Secretaria.

DEPENDENCIA:

El cargo de Secretaria de acuerdo al organigrama de la empresa, depende de manera directa de la gerencia.

CONDICIONES GENERALES:

PERFIL: La persona a desempeñar el cargo de Secretaria debe llenar los siguientes requisitos:

- Edad: 18-35 Años.

- Sexo: Femenino o Masculino
- Estado Civil: No aplica.
- Grado de escolaridad: Técnico.
- Conocimientos básicos: sistemas, contabilidad, y secretariado ejecutivo.
- Cursos técnicos: en el manejo software básico de Windows y paquete de Microsoft (Word, Excel, Power Point).
- Conocimientos especiales: Atención a clientes.
- Disponibilidad de tiempo: El requerido por el cargo.
- Paquetes contables
- Tener experiencia mínima de 1 año.
- Condiciones físicas: Buen estado de salud físico y mental.
- Habilidad: en el manejo de dinero, computadoras.
- Optimizar el tiempo de respuesta al cliente, manteniendo actualizada toda la información que esté bajo su responsabilidad, prestando de esta forma un servicio oportuno y organizado.
- Recomendaciones especiales: debe ser una persona honesta, responsable, y cumplir con las labores asignadas.
- Su cargo amerita guardar la información confidencial.

DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES:

- Elaboración de órdenes al comercio y causación de las mismas
- Recibo y archivo de correspondencia.
- Orientación al cliente.
- Elaboración y envío de correspondencia
- Atención del teléfono y registro de llamadas
- Arqueo de caja
- Reembolso de caja menor.
- Elaboración de cartas varias

- Elaboración informes diarios del avance de las actividades asignadas
- Elaboración de gastos: seguridad social, prestaciones sociales, parafiscales, agua, energía, internet, aseo.
- Entrega de cheques de préstamos por cualquier línea.
- Elaboración y pago de cheques por concepto de Honorarios
- Diligenciamiento y recepción de solicitudes de toda clase de créditos.
- Elaboración de Egresos, recibos de Cajas y archivo de los mismos
- Elaboración de actas de comité técnico y administrativo
- Impresión de Actas de hojas foliadas
- Elaboración de cheque y entrega a Proveedores
- Elaboración de Nomina, acusación y cheque de la misma.

7.2.3. Estructura salarial. Para la estructura salarial se tiene en cuenta el estudio de la “escala de mínimos remuneración 2014” de la Red Enlace Profesional¹² (Ver anexo 3), en la cual se especifica el nivel de formación, el perfil del graduado y el salario respectivo. En el cuadro 17 se observa la estructura salarial planteada para el centro de metrología biomédica. El Director técnico, tiene un nivel de formación profesional graduado con experiencia menor a un año; el técnico tiene un nivel de formación de tecnólogo con experiencia menor a un año; la secretaria tiene un nivel de formación técnica sin experiencia laboral y la contadora se contrata por prestación de servicios.

Cuadro 17. Estructura de salarios del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

CARGO	SALARIO BÁSICO
Director Técnico	1,633,000
Técnico de Calibración	945,000
Secretaria	688,000
Contador	500,000

Fuente: elaboración propia.

¹² <http://www.eafit.edu.co/egresados/bolsa-empleo-eafit/Documents/escala-salarial-rep-2014.pdf>

7.3 COSTOS ADMINISTRATIVOS

7.3.1. Gastos De Personal. En gastos de personal se tiene en cuenta la estructura salarial definida en el punto 7.2.3 para calcular los gastos en prestaciones sociales (prima de servicios, cesantías, intereses cesantías, vacaciones), seguridad social (salud, pensión y riesgos profesionales), aportes parafiscales (caja de compensación familiar) y dotación de cada uno de los empleados bajo contrato a término fijo, que aumentan el costo del empleado en un 72.131% (Ver anexo 4) y se determina el gasto por empleado durante un año y se totaliza para este periodo en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Gastos de personal de un año del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

	SALARIO BÁSICO	PRESTACIONES	TOTAL	AÑO	TOTAL 1 AÑO
Director Técnico	1,633,000	1,085,210	2,718,210	12	32,618,522
Técnico de Calibración	945,000	727,206	1,744,206	12	20,930,470
Secretaria	688,000	491,954	1,179,954	12	14,159,453
Contador	500,000	0	500,000	12	6,000,000
		TOTAL	6,142,370		73,708,445

Fuente: elaboración propia.

7.3.2. Gastos De Administración. Para el funcionamiento del centro de metrología se tiene en cuenta los gastos administrativos o gastos fijos mensuales, los cuales le permiten al laboratorio contar con apoyo logístico para la función misional principal de calibrar equipos médicos.

Cuadro 19. Gastos fijos mensuales del centro de metrología de la ciudad de Cúcuta.

GASTOS FIJOS MENSUALES	
Internet, Telefonía	150,000
Seguros	1,493,117
Papelería y publicidad	500,000
Mantenimiento	200,000
Servicios públicos	200,000
Administración	50,000
Arriendo	1,000,000
Depreciaciones y amortizaciones	2,182,374
Subtotal	5,775,491
Imprevistos (5% del subtotal)	288,775
Total	6,064,266

Fuente: elaboración propia.

8. ESTUDIO FINANCIERO

Para el estudio financiero se toman los datos del estudio técnico y de la estructura organizacional como lo son los costos de operación, los gastos administrativos y los gastos de legalización. A partir de la información obtenida, se realiza el estudio financiero, en el cual se determina la proyección en venta, las inversiones y los informes financieros como el balance general, el estado de resultados y el flujo de caja y finalmente se plantean tres escenarios posibles que determinan el comportamiento del proyecto en el periodo estipulado de 5 años.

8.1. INGRESOS DE INVERSIÓN Y VENTAS

8.1.1. Estimación De Inversiones Y Egresos. El presupuesto de inversión para el presente proyecto se ha establecido de acuerdo a una inversión fija y una inversión diferida, ya que la inversión en capital de trabajo no se tiene en cuenta, porque está definido como los recursos que una empresa requiere para llevar a cabo sus operaciones sin contratiempo y el proyecto es un servicio que no requiere mayores inversiones en materia prima y además, no está sujeto a grandes inversiones para financiar la cartera, ni a periodos largos de operación.

INVERSIONES FIJAS

Estas inversiones se componen de los bienes tangibles necesarios para garantizar la operación, que no están en venta y se adquieren para utilizar durante su vida útil.

Maquinaria y equipos.

Son los equipos patrones, equipos de seguimiento y medición requeridos para las actividades de calibración.

Muebles y enseres.

Incluye el inmobiliario requerido para realizar las diferentes labores de tipo administrativo en la organización, además de algunos muebles y enseres requeridos como apoyo para la labor propia del laboratorio.

Equipos de cómputo.

Es la infraestructura informática requerida para el desarrollo de las actividades administrativas como apoyo a la labor principal del centro de metrología.

INVERSIONES DIFERIDAS

Las inversiones diferidas son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto; tales como estudios técnicos, económicos y jurídicos, los gastos de organización, gastos de montaje, ensayos y puesta en marcha, el pago por el uso de marcas y patentes, los gastos por capacitación y entrenamiento de personal.

Para el centro de metrología se tiene en cuenta los gastos diferidos por gastos de organización, instalación, puesta en marcha y capacitaciones.

Gastos de organización

Están constituidos por la necesidad de contar con personal responsable del proyecto encargado, los tramites de reglamentación para la puesta en marcha de la operación, gestión en la adquisición de equipos y adecuaciones locativas.

Gastos de instalación, pruebas y puesta en marcha

Son los gastos incurridos en los requisitos de instalaciones eléctricas y de infraestructura necesarios para el adecuado funcionamiento del centro de metrología, además de las pruebas necesarias para la puesta en marcha.

Gastos de capacitación

Es la inversión requerida para formar técnicamente en procesos de calibración y administrativos, que garantizan el correcto funcionamiento misional del Centro.

8.1.1.1. Inversión inicial

Cuadro 20. Inversión inicial.

CONCEPTO	COSTO
Maquinaria y equipos patrones	186,289,903
Equipos auxiliares y de apoyo	8,225,000
Muebles y enseres	7,570,000
Equipos de computo	13,400,000
Adecuaciones locativas	6,000,000
Arriendo Local	1,000,000
Legalización y licencias de software	15,000,000
Capacitación personal (anexo 5)	14,400,000
TOTAL	251,884,903

Fuente: elaboración propia.

8.1.1.2. Inversión a un año

Cuadro 21. Costos operativos.

COSTOS OPERATIVOS	
INVERSIONES FIJAS	
Concepto	Costo
Maquinaria y equipos patrones	186,289,903
Equipos auxiliares y de apoyo	8,225,000
Muebles y enseres	7,570,000
Equipos de computo	13,400,000
Legalización y Licencias de Funcionamiento	15,000,000
Total Inversión activos fijos	230,484,903
GASTOS ADMINISTRATIVOS	
INVERSIONES DIFERIDAS	
Concepto	Gasto
Gastos de organización (Personal y costos fijos)	146,479,634
Gastos de instalación, pruebas y puesta en marcha	7,000,000
Gastos de capacitaciones	14,400,000
Total Inversión activos fijos	167,879,634
Total Inversión 1 AÑO	398,364,537

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 22. Calculo de depreciaciones y amortizaciones.

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES					
N°	Muebles y Enseres	Precio unitario	Cantidad	Total	Depreciación a 10 años
1	Mesa para computador	500,000	3	1,500,000	150,000
2	Sillas reclinables	150,000	3	1,600,000	160,000
3	Sillas plásticas	80,000	4	320,000	32,000
4	Muebles laboratorio	800,000	2	1,600,000	160,000
5	Estanterías	500,000	2	1,000,000	100,000
6	Mesa recepción	1,200,000		-	-
7	Teléfonos fijos	150,000	3	450,000	45,000
8	Celular	200,000	1	200,000	20,000
30	Archivador	300,000	3	900,000	90,000
SUBTOTAL				7,570,000	757,000
N°	Legalización y Licencias de Funcionamiento	Precio unitario	Cantidad	Total	Amortizaciones diferidos
1	Software de metrología	5,000,000	1	5,000,000	1,000,000
2	Licencia Microsoft	1,000,000	4	4,000,000	800,000
3	Software contable	5,000,000	1	5,000,000	1,000,000
4	Cámara de comercio	1,000,000	1	1,000,000	200,000
SUBTOTAL				15,000,000	3,000,000
N°	Computadores y Otros Equipos de Oficina	Precio unitario	Cantidad	Total	Depreciación a 5 años
1	Computadores mesa	2,000,000	2	4,000,000	800,000
2	Portátiles	4,000,000	2	8,000,000	1,600,000
3	Impresora	700,000	2	1,400,000	280,000
SUBTOTAL				13,400,000	2,680,000
N°	Equipos Auxiliares y de apoyo	Precio unitario	Cantidad	Total	Depreciación a 10 años
1	Termo higrómetro	200,000	2	400,000	40,000
2	Multímetro	460,000	2	920,000	92,000
3	Osciloscopio	1,800,000	2	3,600,000	360,000
4	Generador de señal	1,800,000	1	1,800,000	180,000
5	Fuente de alimentación	890,000	1	890,000	89,000
6	Pinza voltiamperimetrica	65,000	1	65,000	6,500
7	Juego de herramienta	400,000	1	400,000	40,000
8	Destornillador eléctrico	150,000	1	150,000	15,000
SUBTOTAL				8,225,000	822,500
N°	Otras Inversiones	Precio	Cantidad	Total	Diferido

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES					
N°	Muebles y Enseres	Precio unitario	Cantidad	Total	Depreciación a 10 años
Preoperativas		unitario			amortización
1	Adecuaciones local	8,000,000	1	8,000,000	400,000
SUBTOTAL				8,000,000	400,000
				Total depreciaciones	4,259,500
				Total amortizaciones	3,400,000

Fuente: elaboración propia.

8.1.1.3. Presupuesto de egresos.

Cuadro 23. Presupuesto de egresos.

PRESUPUESTO DE EGRESOS										
CRECIMIENTO COSTOS	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS										
Mano de obra directa	67,708,445	69,739,698	71,831,889	73,986,846	76,206,451	78,492,645	80,847,424	83,272,847	85,771,032	88,344,163
Mantenimiento equipos computo y auxiliares	2,400,000	2,472,000	2,546,160	2,622,545	2,701,221	2,782,258	2,865,726	2,951,697	3,040,248	3,131,456
Recalibraciones Patrones	10,000,000	10,300,000	10,609,000	10,927,270	11,255,088	11,592,741	11,940,523	12,298,739	12,667,701	13,047,732
Capacitaciones de actualización	5,600,000	5,768,000	5,941,040	6,119,271	6,302,849	6,491,935	6,686,693	6,887,294	7,093,912	7,306,730
TOTAL COSTOS	85,708,445	88,279,698	90,928,089	93,655,932	96,465,610	99,359,578	102,340,365	105,410,576	108,572,894	111,830,080
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS										
Servicios Públicos	4,800,000	4,944,000	5,092,320	5,245,090	5,402,442	5,564,516	5,731,451	5,903,395	6,080,496	6,262,911
Mano de obra Indirecta	6,000,000	6,180,000	6,365,400	6,556,362	6,753,053	6,955,644	7,164,314	7,379,243	7,600,620	7,828,639
Arriendo	1,000,000	1,030,000	1,060,900	1,092,727	1,125,509	1,159,274	1,194,052	1,229,874	1,266,770	1,304,773
Papelería y publicidad	6,000,000	6,180,000	6,365,400	6,556,362	6,753,053	6,955,644	7,164,314	7,379,243	7,600,620	7,828,639
Seguros de equipos	1,493,117	1,537,911	1,584,048	1,631,569	1,680,516	1,730,932	1,782,860	1,836,346	1,891,436	1,948,179
Depreciaciones y amortizaciones	2,182,374	2,190,708	2,190,708	2,190,708	2,190,708	2,190,708	2,190,708	2,190,708	2,190,708	2,190,708
TOTAL GASTOS	21,475,491	22,062,618	22,658,775	23,272,817	23,905,281	24,556,718	25,227,698	25,918,808	26,630,651	27,363,849
COSTOS TOTALES	107,183,936	110,342,316	113,586,864	116,928,749	120,370,890	123,916,296	127,568,064	131,329,384	135,203,545	139,193,930

Fuente: elaboración propia.

8.1.2. Proyección De Venta. Para determinar el precio de venta se analiza el precio del servicio de calibración por equipo, se comparan los precios del servicio de proveedores que actualmente prestan el servicio a clínicas y hospitales (Ver anexo 6), se realiza un promedio de los diferentes valores para obtener el precio final. Se debe tener en cuenta que no todos los proveedores prestan los mismos servicios, por lo tanto el promedio se realiza por servicio prestado. A continuación se presenta del precio de venta estimado para el horizonte del proyecto de 5 años.

Cuadro 24. Proyección de ventas.

TIPO DE INSTRUMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monitor de signos vitales	130,238	134,145	138,169	142,315	146,584	150,982	155,511	160,176	164,982	169,931
Monitor multiparámetro	130,238	134,145	138,169	142,315	146,584	150,982	155,511	160,176	164,982	169,931
Aspirador o succionador	50,550	52,067	53,628	55,237	56,894	58,601	60,359	62,170	64,035	65,956
Tensiómetros análogos	49,000	50,470	51,984	53,544	55,150	56,804	58,509	60,264	62,072	63,934
Desfibrilador	118,400	121,952	125,611	129,379	133,260	137,258	141,376	145,617	149,986	154,485
Bomba de infusión	107,635	110,864	114,190	117,616	121,144	124,778	128,522	132,377	136,349	140,439
Electrocardiógrafo	162,866	167,752	172,785	177,968	183,307	188,806	194,471	200,305	206,314	212,503
Pulsoxímetro	91,500	94,245	97,072	99,985	102,984	106,074	109,256	112,533	115,909	119,387
Maquina de Anestesia	355,200	365,856	376,832	388,137	399,781	411,774	424,127	436,851	449,957	463,455
Electrobisturí	135,817	139,892	144,088	148,411	152,863	157,449	162,173	167,038	172,049	177,210
Ventilador mecánico para UCI y de máquina de anestesia	408,550	420,807	433,431	446,434	459,827	473,621	487,830	502,465	517,539	533,065
Lámpara Cialítica	59,199	60,975	62,804	64,688	66,629	68,628	70,687	72,807	74,992	77,241
Autoclave	275,000	283,250	291,748	300,500	309,515	318,800	328,364	338,215	348,362	358,813
Balanza	68,066	70,108	72,211	74,378	76,609	78,907	81,274	83,713	86,224	88,811
Flujómetro	45,333	46,693	48,094	49,537	51,023	52,553	54,130	55,754	57,426	59,149
Monitor fetal	161,453	166,297	171,285	176,424	181,717	187,168	192,783	198,567	204,524	210,660
Manómetro de presión	47,000	48,410	49,862	51,358	52,899	54,486	56,120	57,804	59,538	61,324

Fuente: elaboración propia.

8.1.2.1. Proyección De Demanda: Para la proyección de la demanda se trabaja con un crecimiento del 15% para un escenario más probable.

Cuadro 25. Proyección de demanda.

PROYECCIÓN DE DEMANDA													
Equipo	Frecuencia de calibración unitaria	Cantidad de equipos a calibrar	N° Clientes Frecuencia total de calibración	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monitor de signos vitales	2	2	4	20	20	23	26.5	30.4	35	40.2	46.3	53.2	61.2
Monitor multiparámetro	2	1	2	10	12	13	15.2	17.5	20.1	23.1	26.6	30.6	35.2
Aspirador o succionador	1	4	4	20	23	26	30.4	35	40.2	46.3	53.2	61.2	70.4
Tensiómetros análogos	1	5	5	25	29	33	38	43.7	50.3	57.8	66.5	76.5	87.9
Desfibrilador	2	2	4	20	23	26	30.4	35	40.2	46.3	53.2	61.2	70.4
Bomba de infusión	2	5	10	50	58	66	76	87.5	101	116	133	153	176
Electrocardiógrafo	2	1	2	10	12	13	15.2	17.5	20.1	23.1	26.6	30.6	35.2
Pulsoxímetro	2	2	4	20	23	26	30.4	35	40.2	46.3	53.2	61.2	70.4
Maquina de Anestesia	2	3	6	30	35	40	45.6	52.5	60.3	69.4	79.8	91.8	106
Electrobisturí	2	3	6	30	35	40	45.6	52.5	60.3	69.4	79.8	91.8	106
Ventilador mecánico para UCI y de máquina de anestesia	2	3	6	30	35	40	45.6	52.5	60.3	69.4	79.8	91.8	106
Lámpara Cialítica	1	3	3	15	17	20	22.8	26.2	30.2	34.7	39.9	45.9	52.8
Autoclave	1	2	2	10	12	13	15.2	17.5	20.1	23.1	26.6	30.6	35.2
Balanza	1	5	5	25	29	33	38	43.7	50.3	57.8	66.5	76.5	87.9
Flujometro	1	5	5	25	29	33	38	43.7	50.3	57.8	66.5	76.5	87.9
Monitor fetal	2	1	2	10	12	13	15.2	17.5	20.1	23.1	26.6	30.6	35.2
Manómetro de presión	1	4	4	20	23	26	30.4	35	40.2	46.3	53.2	61.2	70.4
Total	27	51	74	370	423	486	559	643	739	850	977	1124	1292

Fuente: elaboración propia.

8.1.2.2. Proyección De Ingresos: Para la proyección de las ventas no se tiene en cuenta el periodo preoperativo de puesta en marcha, y se define el horizonte del proyecto de 5 años, de acuerdo a la vida útil del activo de mayor valor, que en este caso son los equipos patrones.

A partir de lo anterior, se realiza un incremento anual del precio de venta, que se encuentra alrededor del 3%, de acuerdo a la meta de inflación de largo plazo considerada por el Banco de la República.

Cuadro 26. Proyección de ingresos.

EQUIPO	PROYECCIÓN DE INGRESOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monitor de signos vitales	2,604,760	2,682,903	3,177,898	3,764,221	4,458,719	5,281,353	6,255,763	7,409,951	8,777,087	10,396,459
Monitor multiparámetro	1,302,380	1,542,669	1,827,292	2,164,427	2,563,764	3,036,778	3,597,064	4,260,722	5,046,825	5,977,964
Aspirador o succionador	1,011,000	1,197,530	1,418,474	1,680,182	1,990,176	2,357,363	2,792,297	3,307,475	3,917,705	4,640,521
Tensiómetros análogos	1,225,000	1,451,013	1,718,724	2,035,829	2,411,439	2,856,350	3,383,347	4,007,574	4,746,971	5,622,788
Desfibrilador	2,368,000	2,804,896	3,322,399	3,935,382	4,661,460	5,521,499	6,540,216	7,746,886	9,176,186	10,869,193
Bomba de infusión	5,381,750	6,374,683	7,550,812	8,943,937	10,594,093	12,548,703	14,863,939	17,606,336	20,854,704	24,702,397
Electrocardiógrafo	1,628,660	1,929,148	2,285,076	2,706,672	3,206,053	3,797,570	4,498,221	5,328,143	6,311,186	7,475,599
Pulsoxímetro	1,830,000	2,167,635	2,567,564	3,041,279	3,602,395	4,267,037	5,054,305	5,986,825	7,091,394	8,399,756
Maquina de Anestesia	10,656,000	12,622,032	14,950,797	17,709,219	20,976,570	24,846,747	29,430,972	34,860,986	41,292,838	48,911,367
Electrobisturí	4,074,510	4,826,257	5,716,702	6,771,433	8,020,762	9,500,593	11,253,452	13,329,714	15,789,047	18,702,126
Ventilador mecánico para UCI y de máquina de anestesia	12,256,500	14,517,824	17,196,363	20,369,092	24,127,189	28,578,656	33,851,418	40,097,004	47,494,901	56,257,711
Lámpara Cialítica	887,985	1,051,818	1,245,879	1,475,743	1,748,018	2,070,527	2,452,540	2,905,033	3,441,012	4,075,878
Autoclave	2,750,000	3,257,375	3,858,361	4,570,228	5,413,435	6,412,214	7,595,268	8,996,595	10,656,466	12,622,584
Balanza	1,701,650	2,015,604	2,387,483	2,827,974	3,349,735	3,967,762	4,699,814	5,566,929	6,594,028	7,810,626
Flujometro	1,133,325	1,342,423	1,590,101	1,883,474	2,230,975	2,642,590	3,130,148	3,707,660	4,391,724	5,201,996
Monitor fetal	1,614,530	1,912,411	2,265,251	2,683,189	3,178,238	3,764,623	4,459,195	5,281,917	6,256,431	7,410,742
Manómetro de presión	940,000	1,113,430	1,318,858	1,562,187	1,850,411	2,191,811	2,596,201	3,075,200	3,642,574	4,314,629
Total	53,366,050	62,809,651	74,398,031	88,124,468	104,383,433	123,642,176	146,454,157	173,474,949	205,481,077	243,392,336

Fuente: elaboración propia

8.2. MODELO FINANCIERO

8.2.1. Flujo De Caja Libre.

Cuadro 27. Flujo de caja libre más probable.

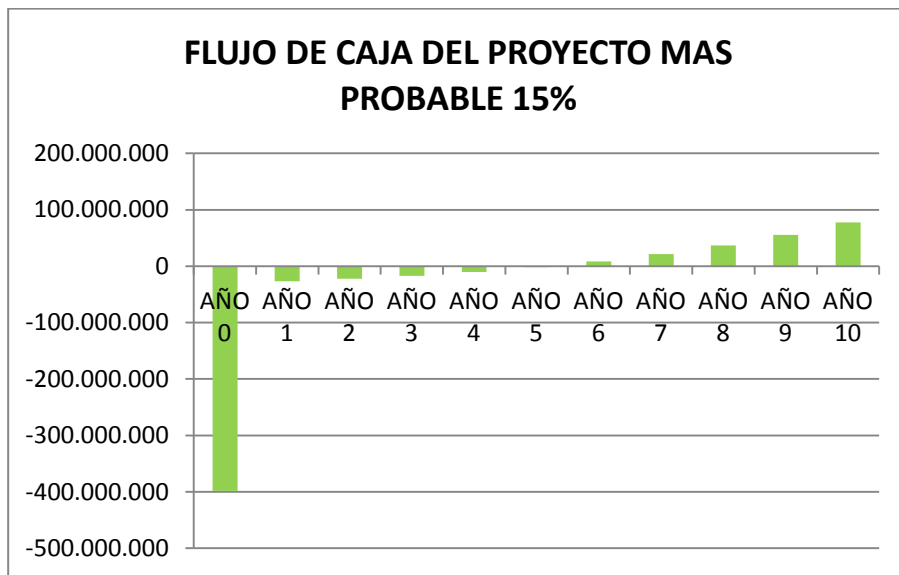
FLUJO DE CAJA LIBRE											
TASA DE DESCUENTO	12%										
IMPUESTO	34%										
CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Total Ingresos (Cuadro 24)		53,366,050	62,809,651	74,398,031	88,124,468	104,383,433	123,642,176	146,454,157	173,474,949	205,481,077	243,392,336
Total OPEX (Cuadro 23)		107,183,936	110,342,316	113,586,864	116,928,749	120,370,890	123,916,296	127,568,064	131,329,384	135,203,545	139,193,930
EBITDA		-53,817,886	-47,532,665	-39,188,833	-28,804,281	-15,987,458	-274,120	18,886,094	42,145,565	70,277,533	104,198,407
Depreciación (Cuadro 21)		22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490
Amortización (Cuadro 21)		3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000
EBIT		-80,006,376	-73,721,156	-65,377,323	-54,992,771	-42,175,948	-26,462,610	-7,302,397	15,957,075	44,089,043	78,009,916
Impuesto 34%		-27,202,168	-25,065,193	-22,228,290	-18,697,542	-14,339,822	-8,997,288	-2,482,815	5,425,405	14,990,275	26,523,372
UTILIDAD NETA		-52,804,208	-48,655,963	-43,149,033	-36,295,229	-27,836,126	-17,465,323	-4,819,582	10,531,669	29,098,768	51,486,545
Depreciación		22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490	22,888,490
Amortización		3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000
FLUJO DE CAJA LIBRE	-398,364,537	-26,615,718	-22,467,472	-16,960,543	-10,106,739	-1,647,635	8,723,167	21,368,909	36,720,160	55,287,258	77,675,035
VALOR INVERSIÓN	398,364,537										
VALOR PRESENTE NETO	-385,606,894										
TIR	-10%										
FLUJO DE CAJA LIBRE ACUMULADO	-398,364,537	-424,980,255	-447,447,727	-464,408,270	-474,515,009	-476,162,645	-467,439,477	-446,070,569	-409,350,409	-354,063,150	-276,388,115

Fuente: elaboración propia.

8.3. EVALUACIÓN FINANCIERA

8.3.1. Escenario Más Probable. Es el escenario en el que las instituciones de salud inician un proceso de mejora de la calidad y cumplimiento de la resolución de habilitación N° 2003, debido a las proyecciones de turismo en salud y las reformas a la salud, lo que beneficia al centro de metrología y se lograría un crecimiento en el sector salud del 15%.

Gráfica 7. Flujo de caja libre para el escenario más probable



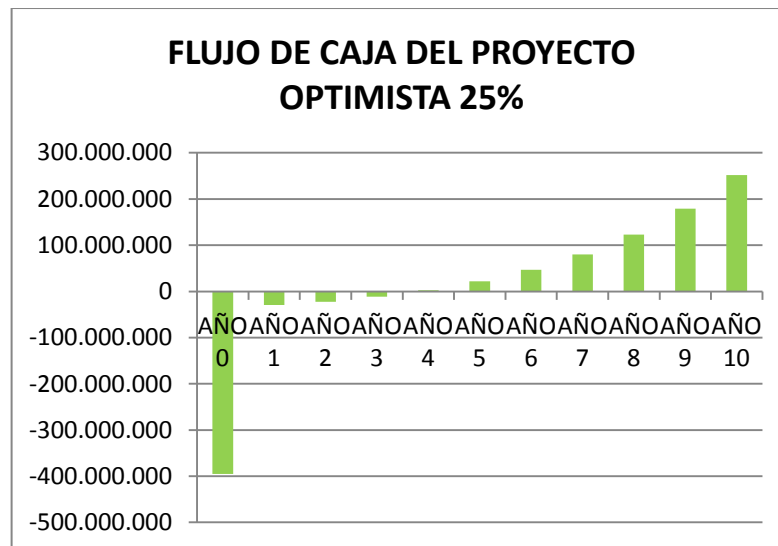
Fuente: elaboración propia.

Para el escenario más probable, se observa que no es un proyecto viable, ya que la inversión inicial no se recupera en el horizonte del proyecto de 10 años y la tasa interna de retorno es negativa (-10%) lo que indica que el proyecto genera pérdidas.

8.3.2. Escenario Optimista. Es el escenario en el que la mayoría de las instituciones de salud de la ciudad de Cúcuta desean calibrar sus equipos, ya sea

para cumplir la normatividad vigente o para mejorar su proceso de calidad en el área de metrología biomédica y mantenimiento adecuado de los mismos. Por lo tanto, la demanda sería de un 25%,

Gráfica 8. Flujo de caja libre para el escenario más probable.



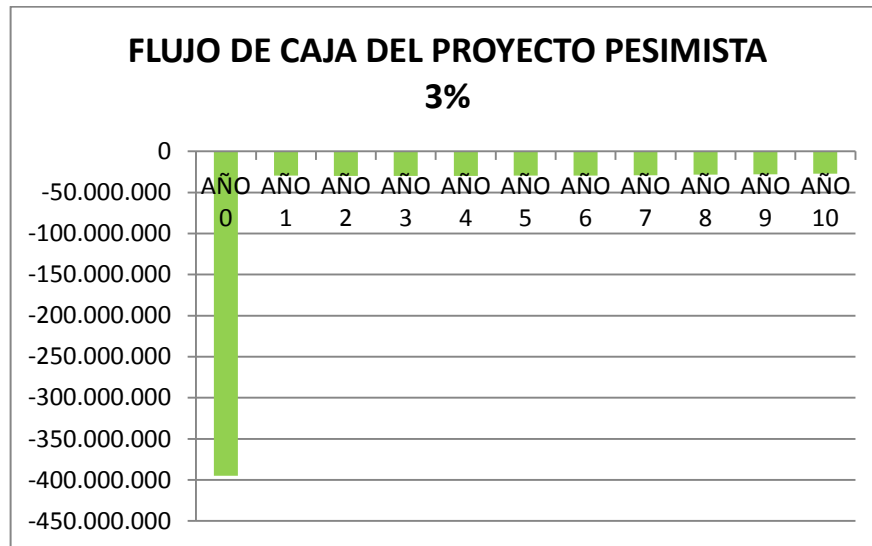
Fuente: elaboración propia.

VALOR INVERSIÓN	394,829,537
VALOR PRESENTE NETO	-178,090,620
TIR	5%

En este escenario se observa, que el proyecto es viable, sin embargo, el costo del capital del 12% es mayor a la tasa interna de retorno del 5%, lo que hace que el proyecto no tenga la rentabilidad esperada, por el contrario presenta pérdidas y hace que no sea posible su implementación.

8.3.3. Escenario Pesimista. Para este escenario se determina un crecimiento del 3% igual al crecimiento de la inflación lo que hace que el proyecto no sea viable.

Gráfica 9. Flujo de caja libre para el escenario pesimista.



Fuente: elaboración propia.

VALOR INVERSIÓN	394,829,537
VALOR PRESENTE NETO	-560,205,508
TIR	#¡DIV/0!

Como se observa en la Gráfica 10, el proyecto con el crecimiento planteado, genera pérdidas, ya que el valor presente neto es negativo, lo que hace imposible el cálculo de la tasa interna de retorno del proyecto.

8.3.4. Conclusiones Del Análisis Financiero

- Las necesidades de la región en cuanto a la mejora de la calidad en los servicios de salud es evidente, sin embargo la demanda de los servicios de las instituciones de salud no es suficiente para generar el retorno de la inversión del proyecto.

- El centro de metrología biomédica no es viable, de acuerdo al crecimiento planteado para los tres escenarios y la demanda proyectada de los servicios de calibración en las instituciones de salud.
- Para la viabilidad del proyecto es necesario disminuir los costos fijos y los gastos administrativos que le permita al proyecto obtener ganancias iniciales para estabilizar el centro de metrología y posteriormente de acuerdo al crecimiento y rentabilidad iniciar la contratación del personal y gastos necesarios para el crecimiento.

9. CONCLUSIONES

- En Norte de Santander no existen empresas de calibración con servicios de calidad garantizados, la necesidad del centro de tecnología es evidente, ya que la normatividad vigente, exige que los equipos biomédicos estén dentro de un programa de aseguramiento metrológico. Sin embargo, debe ser un proceso progresivo, que permita a las instituciones plantear alternativas y soluciones que tengan impactos positivos en su actividad principal y el costo-beneficio sea mayor.
- Inicialmente se debe concientizar a las instituciones de salud de la importancia de la calibración de los equipos biomédicos para la calidad de sus servicios y diagnósticos y trabajar conjuntamente con los entes reguladores de la normatividad para plantear alternativas de mejora continua, que le permita a las instituciones cumplir con la normatividad sin que se vean perjudicadas sus ganancias.
- Para la viabilidad del centro de metrología en la ciudad de Cúcuta se deben replantear los costos fijos y gastos administrativos, disminuyéndolos al máximo sin afectar la calidad y cantidad de servicios de calibración.

BIBLIOGRAFÍA.

- “Estudio de factibilidad para la creación del centro de metrología en la Universidad Industrial de Santander”. Realizado por Johana León Jaimes y Gloria Isabel Román Pinilla para optar al título de Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos de la Universidad Industrial de Santander.
- “Plan de negocios para la creación del centro de metrología industrial de Santander, bajo los lineamientos de la norma NTC ISO/IEC 17025”. Proyecto de grado realizado por Sergio Andrés Beltrán Marín para optar al título de Ingeniero Industrial de la Universidad Industrial de Santander.
- “Propuesta para la creación de un Laboratorio de Metrología – METCAS- basado en la norma NTC-ISO 2001-2008 y NTC 10012 para prestar un servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de medición en las magnitudes dimensional, eléctrica, presión y fuerza en el Departamento de Casanare”. Monografía realizada por Ana Milena Acevedo L. y Edwin E. Rodríguez B. para optar al título de Especialista en Gerencia de Mantenimiento de la Universidad Industrial de Santander.
- Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001 2008:”Sistemas de Gestión de Calidad”
- Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025: “Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”

ANEXOS

Anexo A. Encuesta

ENCUESTA PROYECTO "CENTRO DE METROLOGIA" UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER			Universidad Industrial de Santander		
DATOS DE LA INSTITUCIÓN					
INSTITUCIÓN: _____				FECHA: _____	
EMPRESA: _____	<input type="checkbox"/> PRIVADA	<input type="checkbox"/> MIXTA	<input type="checkbox"/> PÚBLICA		
TIPO: _____	<input type="checkbox"/> HOSPITAL	<input type="checkbox"/> CLÍNICA	<input type="checkbox"/> CONSULTORIO		
OTRO? _____	<input type="checkbox"/> IPS	<input type="checkbox"/> LABORATORIO	<input type="checkbox"/> DROGUERÍA		
NIVEL DE COMPLEJIDAD: _____	<input type="checkbox"/> BAJO	<input type="checkbox"/> MEDIO	<input type="checkbox"/> ALTO		
FORMA DE PAGO: _____	<input type="checkbox"/> CONTADO	<input type="checkbox"/> 30 DIAS	<input type="checkbox"/> OTRO		
CERTIFICADO DE CALIDAD: _____	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	CUAL? _____		
NOMBRE: _____				FIRMA: _____	
ENCUESTADO: _____				_____	
CARGO: _____				_____	
PROFESIÓN: _____				_____	
EMAIL: _____				_____	
TELÉFONO: _____			EXT: _____	_____	
CIUDAD: _____				_____	
DATOS DE LOS EQUIPOS					
1. ¿CON QUÉ SERVICIOS HOSPITALARIOS CUENTA LA INSTITUCIÓN ?					
URGENCIAS	<input type="checkbox"/>	ESTERILIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	GINECOLOGÍA	<input type="checkbox"/>
CIRUGÍA	<input type="checkbox"/>	RECUPERACIÓN	<input type="checkbox"/>	ENDOSCOPIA	<input type="checkbox"/>
UCI	<input type="checkbox"/>	IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	NEONATOS	<input type="checkbox"/>
HOSPITALIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	LABORATORIO	<input type="checkbox"/>	UROLOGÍA	<input type="checkbox"/>
CONS. EXTERNA	<input type="checkbox"/>	REHABILITACIÓN	<input type="checkbox"/>	CARDIOLOGÍA	<input type="checkbox"/>
CONS. PRIVADA	<input type="checkbox"/>	NEUROLOGÍA	<input type="checkbox"/>	OTRO?	<input type="checkbox"/>
2. ¿TIENE SERVICIOS TERCERIZADOS O EQUIPOS EN COMODATO ?					
	<input type="checkbox"/> SÍ		<input type="checkbox"/> NO		
CUALES?	BOMBAS DE INFUSIÓN	<input type="checkbox"/>	UCI	<input type="checkbox"/>	
	VENTILADORES	<input type="checkbox"/>	IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	
			ESTERILIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	
			LABORATORIO	<input type="checkbox"/>	
OTRO?	_____				
3. ¿CUÁNTOS EQUIPOS MÉDICOS TIENE LA INSTITUCIÓN?					

DATOS DE CALIBRACIÓN					
4. ¿SABE QUE ES METROLOGÍA BIOMÉDICA O CALIBRACIÓN DE EQUIPO MÉDICO?					
	<input type="checkbox"/> SÍ		<input type="checkbox"/> NO		
5. ¿CALIBRAN LOS EQUIPOS MÉDICOS DE LA INSTITUCIÓN?					
	<input type="checkbox"/> SÍ		<input type="checkbox"/> NO		
6. ¿POR QUÉ CALIBRAN LOS EQUIPOS MÉDICOS?					
NORMA	<input type="checkbox"/>	CALIDAD	<input type="checkbox"/>	POLÍTICAS	<input type="checkbox"/>
7. ¿CUENTAN CON UN PLAN DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO (PAME)?					
	<input type="checkbox"/> SÍ		<input type="checkbox"/> NO		
8. ¿EXISTE EN CUCUTA UN LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA QUE PRESTE SERVICIOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS?					
	<input type="checkbox"/> SÍ		<input type="checkbox"/> NO		
9. ¿MÍNIMO CUÁNTOS EQUIPOS MÉDICOS TIENE LA INSTITUCIÓN QUE REQUIERAN CALIBRACIÓN?					

10. ¿CUÁNTOS EQUIPOS MÉDICOS CALIBRAN ACTUALMENTE?					

11. ¿QUÉ MAGNITUDES CALIBRAN ACTUALMENTE EN LA INSTITUCIÓN?					
NIBP	<input type="checkbox"/>	INTENSIDAD DE CORRIENTE	<input type="checkbox"/>	AMPLITUD	<input type="checkbox"/>
FR	<input type="checkbox"/>	VACÍO	<input type="checkbox"/>	Vt	<input type="checkbox"/>
				FIO2	<input type="checkbox"/>
				PEEP	<input type="checkbox"/>

SPO2	<input type="checkbox"/>	ENERGIA	<input type="checkbox"/>	F-RESP	<input type="checkbox"/>	T*	<input type="checkbox"/>
BIP	<input type="checkbox"/>	FLUJO	<input type="checkbox"/>	I:E	<input type="checkbox"/>	Potencia	<input type="checkbox"/>
12. SELECCIONE LAS MAGNITUDES QUE SEGÚN LA NECESIDAD DE SU EMPRESA REQUIERE QUE PRESTE SERVICIO DE MANERA PRIORITARIA. ENUMERE MINIMO 4.							
NIBP	<input type="checkbox"/>	Intensidad de corriente	<input type="checkbox"/>	AMPLITUD	<input type="checkbox"/>	FIO2	<input type="checkbox"/>
FR	<input type="checkbox"/>	VACIO	<input type="checkbox"/>	Vt	<input type="checkbox"/>	PEEP	<input type="checkbox"/>
SPO2	<input type="checkbox"/>	ENERGIA	<input type="checkbox"/>	F-RESP	<input type="checkbox"/>	T*	<input type="checkbox"/>
BIP	<input type="checkbox"/>	FLUJO	<input type="checkbox"/>	I:E	<input type="checkbox"/>	Potencia	<input type="checkbox"/>
						Voltaje	<input type="checkbox"/>
13. CONSIDERA NECESARIO SABER SI UN INSTRUMENTO DE MEDIDA ES O NO CONFIABLE PARA REALIZAR LA TAREA.							
	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO			
14. ¿CREE USTED QUE UN LABORATORIO DE CALIBRACION EN LA CIUDAD DE CUCUTA OPTIMIZARIA SUS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO?							
	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO			
15. ¿QUÉ VENTAJAS CREE QUE HAY EN LA CREACIÓN DE UN LABORATORIO DE CALIBRACIÓN EN CUCUTA?							
DISMINUYE COSTOS DE ENVÍOS DE LOS EQUIPOS	<input type="checkbox"/>	OFRECER CONFIABILIDAD EN LAS MEDICIONES	<input type="checkbox"/>				
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	<input type="checkbox"/>	MINIMIZA COSTOS DEL SERVICIO	<input type="checkbox"/>				
16. ¿CADA CUÁNTO CALIBRAN LOS EQUIPOS MEDICOS?							
4 MESES	<input type="checkbox"/>	1 AÑO	<input type="checkbox"/>				
6 MESES	<input type="checkbox"/>	2 AÑOS	<input type="checkbox"/>				
17. ¿QUIÉN REALIZA LA CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS?							
LA INSTITUCIÓN	<input type="checkbox"/>	TERCEROS	<input type="checkbox"/>	Cuál?			
18. ¿CUÁNTO DINERO INVIERTEN AL AÑO EN LAS CALIBRACIONES?							
ENTRE 1 Y 5 MILLONES	<input type="checkbox"/>	ENTRE 10 Y 20 MILLONES	<input type="checkbox"/>				
ENTRE 5 Y 10 MILLONES	<input type="checkbox"/>	DE 20 MILLONES EN ADELANTE	<input type="checkbox"/>				
NO SABE	<input type="checkbox"/>						
DATOS DEL PROVEEDOR							
19. ¿CUÁNTO TIEMPO DEMORA LA CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS CUANDO SON ENVIADOS FUERA DEL DEPARTAMENTO?							
QUINCE DIAS	<input type="checkbox"/>	DOS MESES	<input type="checkbox"/>				
UN MES	<input type="checkbox"/>	MAS DE TRES MESES	<input type="checkbox"/>				
20. LOS COSTOS DE ENVÍO DE SU EMPRESA A CALIBRACIÓN SON:							
BAJOS	<input type="checkbox"/>						
MEDIO	<input type="checkbox"/>						
ALTOS	<input type="checkbox"/>						
21. ¿CREE NECESARIO CONTAR CON UN CENTRO DE METROLOGIA BIOMEDICA EN LA CIUDAD DE CUCUTA?							
	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO			
OBSERVACIONES GENERALES							

Anexo B. Inversión Inicial

INVERSIÓN INICIAL				
N°	Construcciones, bodegas y locales	Precio unitario	Cantidad	total
1	Arriendo local	1,000,000	1	1,000,000
			subtotal	1,000,000
N°	Maquinaria y equipo de producción	Precio unitario	Cantidad	total
1	Analizador de Pulsoximetría	6,566,922	1	6,566,922
2	Analizador de desfibriladores y marcapasos externos (Electrocardiógrafo)	21,711,720	1	21,711,720
3	Analizador de bombas de infusión	27,028,000	1	27,028,000
4	Analizador de electrocirugía	27,405,000	1	27,405,000
5	Analizador de seguridad eléctrica	12,022,530	1	12,022,530
6	Analizador de oxígeno	4,406,840	1	4,406,840
7	Analizador de flujo	22,616,230	1	22,616,230
8	Simulador de presión no invasiva	8,185,778	1	8,185,778
9	Analizador de ventiladores	18,441,680	1	18,441,680
10	Simulador multiparámetro + gasto cardiaco + Electrocardiógrafo & iup materno/fetal	19,174,019	1	19,174,019
11	Balanzas clase m1	1,731,184	1	1,731,184
12	Simulador fetal	15,000,000	1	15,000,000
13	Luxómetro	2,000,000	1	2,000,000
			subtotal	186,289,903
N°	Muebles y enseres	Precio unitario	Cantidad	total
1	Mesa PC	500,000	3	1,500,000
2	Sillas reclinables	150,000	3	1,600,000
3	Sillas plásticas	80,000	4	320,000
4	Muebles laboratorio	800,000	2	1,600,000
5	Estanterías	500,000	2	1,000,000
7	Teléfonos fijos	150,000	3	450,000
8	Celular	200,000	1	200,000
30	Archivador	300,000	3	900,000

			subtotal	7,570,000
N°	Legalización y licencias de funcionamiento	Precio unitario	Cantidad	total
1	Software de metrología	5,000,000	1	5,000,000
2	Licencia Microsoft	1,000,000	4	4,000,000
3	Software contable	5,000,000	1	5,000,000
4	Cámara de comercio	1,000,000	1	1,000,000
			subtotal	15,000,000
N°	Computadores y otros equipos de oficina	Precio unitario	Cantidad	total
1	Computadores mesa	2,000,000	2	4,000,000
2	Portátiles	4,000,000	2	8,000,000
3	Impresora	700,000	2	1,400,000
			subtotal	13,400,000
N°	Equipos auxiliares y de apoyo	Precio unitario	Cantidad	total
1	Termo higrómetro	200,000	2	400,000
2	Multímetro	460,000	2	920,000
3	Osciloscopio	1,800,000	2	3,600,000
4	Generador de señal	1,800,000	1	1,800,000
5	Fuente de alimentación	890,000	1	890,000
6	Pinza voltiamperimétrica	65,000	1	65,000
7	Juego de herramienta	400,000	1	400,000
8	Destornillador eléctrico	150,000	1	150,000
			subtotal	8,225,000
N°	Otras inversiones preoperativas	Precio unitario	Cantidad	total
1	Adecuaciones local	6,000,000	1	6,000,000
			subtotal	6,000,000
			total inversión inicial	237,484,903

Anexo C. Estructura Salarial 2014.

		ESCALA MÍNIMOS REMUNERACIÓN 2014		
Categoría	ESPECIFICACIONES DEL PERFIL GRADUADO	SALARIOS MÍNIMOS LABORALES 2014	SALARIOS MÍNIMOS VARIABLES 2014 (-20%)	HONORARIOS 2014 (+28%)
Técnico(1)	Técnico Sin experiencia en el área de formación (< 1 año)	760.000	608.000	972.000
	Técnico Con experiencia en el área de formación (1 - 2 años)	781.000	625.000	1.000.000
	Técnico Bilingüe	1.505.000	1.204.000	1.928.000
	Técnico con experiencia superior a 2 años	966.000	773.000	1.238.000
NIVEL DE FORMACIÓN	ESPECIFICACIONES DEL PERFIL GRADUADO	TECNOLOGO		
Tecnólogo (2)	Tecnólogo Sin experiencia en el área de formación (< 1 año)	945.000	756.000	1.210.000
	Tecnólogo Con experiencia en el área de formación (1 - 2 años)	1.283.000	1.026.000	1.642.000
	Tecnólogo Bilingüe	1.620.000	1.296.000	2.074.000
	Tecnólogo con experiencia superior a 2 años	1.620.000	1.296.000	2.074.000
NIVEL DE FORMACIÓN	ESPECIFICACIONES DEL PERFIL GRADUADO	PREGRADO		
Profesional - Pregrado (3)	Profesional Sin experiencia en el área de formación (< 1 año)	1.833.000	1.308.000	2.090.000
	Profesional Sin experiencia en el área de formación (< 1 año) - Bilingüe	2.261.000	1.808.000	2.894.000
	Profesional Con experiencia en el área de formación (1 - 3 años)	2.010.000	1.608.000	2.573.000
	Profesional Con experiencia en el área de formación (1 - 3 años) - Bilingüe	2.621.000	2.097.000	3.355.000
NIVEL DE FORMACIÓN	ESPECIFICACIONES DEL PERFIL GRADUADO	ESPECIALISTA		
Profesional – Especialista (4)	Especialista Sin experiencia en el área de formación (< 1 año)	2.383.000	1.906.000	3.050.000
	Especialista Sin experiencia en el área de formación (< 1 año) – Bilingüe	2.979.000	2.383.000	3.813.000
	Especialista Con experiencia en el área de formación (1 - 3 años)	2.979.000	2.383.000	3.813.000
	Especialista Con experiencia en el área de formación (1 - 3 años) – Bilingüe	3.336.000	2.669.000	4.270.000
NIVEL DE FORMACIÓN	ESPECIFICACIONES DEL PERFIL GRADUADO	MAESTRIA		
Profesional- Magister (5)	Magister Sin experiencia en el área de formación (< 1 año)	3.098.000	2.478.000	3.985.000
	Magister Sin experiencia en el área de formación (< 1 año) - Bilingüe	3.575.000	2.860.000	4.576.000
	Magister Con experiencia en el área de formación (1 - 3 años)	3.575.000	2.860.000	4.576.000
	Magister Con experiencia en el área de formación (1 - 3 años) - Bilingüe	4.170.000	3.336.000	5.337.600
Esta Tabla no aplica para:		Salario Mínimo Legal Vigente 2014		
1. Profesionales de la Salud.		\$ 616,000		
2. Derecho en todos los casos ya definidos por el colegio de Abogados		Auxilio de Transporte		
3. Profesionales de la Educación		\$ 72,000		
		Salario Mínimo Integral 2014		
		\$ 8.008.000		
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS DE ENLACE PROFESIONAL - REP www.enlaceprofesional.com.co Debe ser referenciada la autoría de la REP, no se permite el uso con fines comerciales o cambiar el concepto de "mínimo" utilizándolo como promedio.				

Anexo D. Cálculo Inversión Mensual Por Trabajador.

Inversión mensual por trabajador		
Concepto	%	Monto
Salario mínimo legal		616,000
Subsidio de transporte	11.689%	72,004
Salario mensual		688,004
Pensión	12.000%	82,560
Salud	8.500%	58,480
Riesgos profesionales	3.062%	21,069
Prima de servicios	8.333%	57,331
Cesantías	9.330%	64,191
Intereses sobre cesantías	1.000%	6,880
Vacaciones remuneradas	4.167%	25,669
Total	67.081%	1,004,185
Calzado y vestido 3 juegos anuales	5.050%	31,108
Costo asumido por el empleador	72.131%	1,035,293
Total anual		12,423,512
Salario diario		34,510
Salario hora		4,314

Fuente: <http://www.gerencie.com/>

Los cálculos realizados con el salario mínimo legal vigente en Colombia para el 2014 del se toman como referencia para calcular todos los datos de los diferentes salarios básicos.

Anexo E. Capacitaciones.

CAPACITACIONES INICIALES		CANTIDAD	TOTAL
Curso actualización metrología	\$ 700,000	2	\$ 1,400,000
Curso por magnitudes	\$ 900,000	6	\$ 5,400,000
Curso Incertidumbre	\$ 800,000	2	\$ 1,600,000
Curso 17025	\$ 1,200,000		\$ -
Viáticos	\$ 600,000	12	\$ 7,200,000
Total			\$ 14,400,000

CAPACITACIONES PERIÓDICAS		CANTIDAD	TOTAL
Curso de actualización	\$ 700,000	2	\$ 1,400,000
Curso de magnitudes	\$ 900,000	2	\$ 1,800,000
Viáticos	\$ 600,000	4	\$ 2,400,000
Total			\$ 5,600,000

Anexo F. Cotizaciones De Servicios De Calibración

PROPUESTA 1. BIOSANCTA EQUIPOS BIOMEDICOS.



RG-V-03 V1

A continuación nos permitimos presentarle nuestra oferta de servicios de calibración, de acuerdo a los equipos definidos por su institución y para completa transparencia de la misma le relacionamos los precios unitarios y totales de cada servicio

• PROPUESTA

EQUIPO	ESPECIFICACIONES	UNI	VALOR UNI	TOTAL
MONITORES SIGNOS VITALES	PARÁMETROS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA Y UNO O MÁS DE LOS SIGUIENTES PARÁMETROS: FRECUENCIA CARDIACA, NIBP, SPO2, IBP, TEMPERATURA	1	\$ 130.238	\$ 130.238
MONITORES MULTIPARAMÉTRICO	PARÁMETROS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA Y UNO O MÁS DE LOS SIGUIENTES PARÁMETROS: FRECUENCIA CARDIACA, NIBP, SPO2, IBP, TEMPERATURA	1	\$ 130.238	\$ 130.238
ELECTROCARDIOGRAFOS	AMPLITUD, FRECUENCIA CARDIACA Y VARIABLES DE SEGURIDAD ELÉCTRICA	1	\$ 177.598	\$ 177.598
VENTILADORES MECANICOS	FLUJOS, VOLUMEN, PRESIÓN, PEEP, FRECUENCIA RESPIRATORIA, FRACCIÓN INSPIRADA DE OXÍGENO, TI:TE	1	\$ 355.196	\$ 355.196
MÁQUINAS DE ANESTESIA	FLUJOS, VOLUMEN, PRESIÓN, PEEP, FRECUENCIA RESPIRATORIA, FRACCIÓN INSPIRADA DE OXÍGENO, TI:TE	1	\$ 355.196	\$ 355.196
DESFIBRILADORES	ENERGÍA, VOLTAJE PICO POR ONDA, CORRIENTE PICO ONDA, TIEMPO TOTAL, INCLINACIÓN, TIEMPO DE SINCRONISMO, VARIABLES DE SEGURIDAD ELÉCTRICA	1	\$ 118.399	\$ 118.399
ELECTROBISTURI	POTENCIA, CORRIENTE, FACTOR DE CRESTA Y VARIABLES DE SEGURIDAD ELÉCTRICA	1	\$ 215.270	\$ 215.270
PULSOXÍMETROS	SPO2, FRECUENCIA CARDIACA, PARÁMETROS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA	1	\$ 91.490	\$ 91.490
MONITOR DE PRESIÓN AUTOMÁTICO	PRESIÓN NO INVASIVA DINÁMICA	1	\$ 83.600	\$ 83.600
TENSIÓMETROS	PRESIÓN POSITIVA	1	\$ 59.199	\$ 59.199
ASPIRADOR PORTÁTIL (SUCCIONADOR)	PRESIÓN NEGATIVA	1	\$ 59.199	\$ 59.199
BALANZA	MASA	1	\$ 59.199	\$ 59.199
EQUIPOS DE RAYOS X FIJOS	VOLTAJE PICO, VOLTAJE PROMEDIO, VOLTAJE MÁXIMO, DOSIS, DOSIS POR UNIDAD DE TIEMPO, HVL, TIEMPO	1	\$ 618.000	\$ 618.000
MONITOR FETAL	FETOCARDIA, NIVEL DE CONTRACCIÓN UTERINA, PARÁMETROS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA	1	\$ 161.453	\$ 161.453
BOMBAS DE INFUSIÓN	VOLUMEN, FLUJO	1	\$ 107.635	\$ 107.635
LÁMPARA CIELTICA	INTENSIDAD LUMÍNICA	8	\$ 59.199	\$ 473.592

Dios ama lo justo y recto
Carrera 16 A. No. 162 - 37 Bogotá Colombia
Tel: 5262071-5264305
www.biosancta.com





ELECTROCAUTERIO	POTENCIA, CORRIENTE, FACTOR DE CRESTA Y VARIABLES DE SEGURIDAD ELÉCTRICA	1	\$ 215.270	\$ 215.270
FLUJÓMETROS	FLUJO	1	\$ 59.199	\$ 59.199
MANÓMETRO DE AIRE	PRESIÓN POSITIVA	1	\$ 59.199	\$ 59.199
MANÓMETRO DE NITROSO	PRESIÓN POSITIVA	1	\$ 59.199	\$ 59.199
MANÓMETRO DE OXÍGENO	PRESIÓN POSITIVA	1	\$ 59.199	\$ 59.199

PROPUESTA 2. BIOSANCTA AUTOCLAVE.

• **PROPUESTA**

EQUIPO	ESPECIFICACIONES Y PROCEDIMIENTO	UNI	VALOR UNI	TOTAL
AUTOCLAVE HASTA 100 LTS	<p>SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1441/2013 MANUAL DE HABILITACIÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS DE SALUD NUMERAL 2.3.2.10 PARA ESTERILIZACIÓN:</p> <p>SE MIDE EN 4 PUNTOS.</p> <p>1. CALIFICACION OPERACIONAL AUTOCLAVE QUE INCLUYE (ESTA SE REALIZA EN TRES CICLOS PARA TENER VALIDEZ METROLÓGICA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUCION DE TEMPERATURA EN LA CAMARA DEL AUOCLAVE. • DETERMINACION DE LAS TEMPERATURAS EN LA CÁMARA DEL AUTOCLAVE: MAXIMOS Y MINIMOS • DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO DE LA PRESION EN LA CAMARA DEL AUTOCLAVE: MÁXIMO Y MÍNIMO • CALIFICACION DEL CONTROL DE TEMPERATURA Y PRESION DEL AUTOCLAVE • CALIFICACION O COMPARACION DE SENSORES DE TEMPERATURA Y PRESION DEL AUTOCLAVE SI ES APLICABLE. • DETERMINACION DE PUNTOS FRIOS O CALIENTES DENTRO DE LA CÁMARA DEL AUTOCLAVE • TIEMPOS DE LOS CICLOS. TIEMPOS DE PURGA Y DE SECADO DEL CICLO DEL AUTOCLAVE SI ES 	1	\$ 250.000	\$ 250.000
AUTOCLAVE DESDE 101 HASTA 200 LTS	<p>SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1441/2013 MANUAL DE HABILITACIÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS DE SALUD NUMERAL 2.3.2.10 PARA ESTERILIZACIÓN:</p> <p>SE MIDE EN 9 PUNTOS.</p> <p>1. CALIFICACION OPERACIONAL AUTOCLAVE QUE INCLUYE (ESTA SE REALIZA EN TRES CICLOS PARA TENER VALIDEZ METROLÓGICA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUCION DE TEMPERATURA EN LA CAMARA DEL AUOCLAVE. • DETERMINACION DE LAS TEMPERATURAS EN LA CÁMARA DEL AUTOCLAVE: MAXIMOS Y MINIMOS • DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO DE LA PRESION EN LA CAMARA DEL AUTOCLAVE: MÁXIMO Y MÍNIMO • CALIFICACION DEL CONTROL DE TEMPERATURA Y PRESION DEL AUTOCLAVE • CALIFICACION O COMPARACION DE SENSORES DE TEMPERATURA Y PRESION DEL AUTOCLAVE SI ES APLICABLE. • DETERMINACION DE PUNTOS FRIOS O CALIENTES DENTRO DE LA CÁMARA DEL AUTOCLAVE • TIEMPOS DE LOS CICLOS. TIEMPOS DE PURGA Y DE SECADO DEL CICLO DEL AUTOCLAVE SI ES APLICABLE 	1	\$ 400.000	\$ 400.000

<p>AUTOCLAVE DESDE 201 HASTA 300 LTS</p>	<p>SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1441/2013 MANUAL DE HABILITACIÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS DE SALUD NUMERAL 2.3.2.10 PARA ESTERILIZACIÓN:</p> <p>SE MIDE EN 9 PUNTOS.</p> <p>1. CALIFICACION OPERACIONAL AUTOCLAVE QUE INCLUYE (ESTA SE REALIZA EN TRES CICLOS PARA TENER VALIDEZ METROLÓGICA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUCION DE TEMPERATURA EN LA CAMARA DEL AUOCLAVE. • DETERMINACION DE LAS TEMPERATURAS EN LA CÁMARA DEL AUTOCLAVE: MAXIMOS Y MINIMOS • DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO DE LA PRESION EN LA CAMARA DEL AUTOCLAVE: MÁXIMO Y MÍNIMO • CALIFICACION DEL CONTROL DE TEMPERATURA Y PRESION DEL AUTOCLAVE • CALIFICACION O COMPARACION DE SENSORES DE TEMPERATURA Y PRESION DEL AUTOCLAVE SI ES APLICABLE. • DETERMINACION DE PUNTOS FRIOS O CALIENTES DENTRO DE LA CÁMARA DEL AUTOCLAVE • TIEMPOS DE LOS CICLOS. TIEMPOS DE PURGA Y DE SECADO DEL CICLO DEL AUTOCLAVE SI ES APLICABLE • CALIFICACION DEL TEMPORIZADOR DEL 	<p>1</p>	<p>\$ 600.000</p>	<p>\$ 600.000</p>
<p>AUTOCLAVE DESDE 300 LTS EN ADELANTE</p>	<p>SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1441/2013 MANUAL DE HABILITACIÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS DE SALUD NUMERAL 2.3.2.10 PARA ESTERILIZACIÓN:</p> <p>SE MIDE EN 13 PUNTOS.</p> <p>1. CALIFICACION OPERACIONAL AUTOCLAVE QUE INCLUYE (ESTA SE REALIZA EN TRES CICLOS PARA TENER VALIDEZ METROLÓGICA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUCION DE TEMPERATURA EN LA CAMARA DEL AUOCLAVE. • DETERMINACION DE LAS TEMPERATURAS EN LA CÁMARA DEL AUTOCLAVE: MAXIMOS Y MINIMOS • DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO DE LA PRESION EN LA CAMARA DEL AUTOCLAVE: MÁXIMO Y MÍNIMO • CALIFICACION DEL CONTROL DE TEMPERATURA Y PRESION DEL AUTOCLAVE • CALIFICACION O COMPARACION DE SENSORES DE TEMPERATURA Y PRESION DEL AUTOCLAVE SI ES APLICABLE. • DETERMINACION DE PUNTOS FRIOS O CALIENTES DENTRO DE LA CÁMARA DEL AUTOCLAVE • TIEMPOS DE LOS CICLOS. TIEMPOS DE PURGA Y DE SECADO DEL CICLO DEL AUTOCLAVE SI ES APLICABLE • CALIFICACION DEL TEMPORIZADOR DEL AUTOCLAVE SI ES APLICABLE 	<p>1</p>	<p>\$ 1.500.000</p>	<p>\$ 1.500.000</p>

PROPUESTA 3. CELSIUS LTDA.

EQUIPOS A CALIBRAR	MAGNITUD	VALOR CALIBRACIÓN
Aspirador	Presión Negativa	50,000
Autoclave	Presión y Temperatura	100,000
Balanza	Peso	75,000
Bascula con tallímetro	Peso	80,000
Control de temperatura	Temperatura	55,000
Cronometro	Frecuencia	80,000
Electrobisturí	Potencia de corte y Coagulación	120,000
Electrocardiógrafo	Frecuencia cardiaca	100,000
Equipo de rayos X	Tiempo, voltaje	700,000
Flujometro	Flujo	45,000
Manómetro de aire	Presión	45,000
Manómetro de nitroso	Presión	45,000
Manómetro de oxígeno	Presión	45,000
Marcapasos externo	Frecuencia cardiaca, corriente Voltaje, tiempo	180,000
Medidor de flujo (Equipo Patrón TSI Pequeño)	Flujo	200,000
Monitor de signos vitales	Frecuencia,%SPO2,Presión no invasiva, Presion invasiva, Temperatura	170,000
Portátil de oxígeno medicinal con flujómetro	Flujo	45,000
Regulador de vacio (Vacuómetro)	Presión	50,000
Simulador de ELECTROCARDIÓGRAFO	Frecuencia cardiaca	100,000
Tensiómetro	Presión	45,000
Termo higrómetro	4 puntos % Humedad relativa y 2 puntos temperatura Ambiente	60,000
Ventilador	Volumen corriente, Frecuencia respiratoria, relación I:E, presión Peak y PEEP, FiO2.	350,000
Cama electromecánica	Peso	80,000

PROPUESTA 4. DOXA INTERNACIONAL.



PROPUESTA DE SERVICIOS METROLOGICOS EN OUTSOURCING HOSPITAL LA MARIA 2012

FEBRERO 21 DE 2012

TOTAL EQUIPOS	VERIFICACION N	CALIBRACION	EQUIPO	MAGNITUDES	SIMBOLO DE LA UNIDAD	RANGO DE CALIBRACION	PUNTOS DE CALIBRACION	NUMERO DE MEDIDAS EN CADA PUNTO	Vr. UNIT. SEGUIMIENTO	Vr. UNIT. CALIBRACION	Vr. TOTAL SERVICIO	LUGAR DE PRESTACION DEL SERVICIO
1		1	Analizador de flujo	Flujo	lpm	1 a 20	6	5	N/A	N/A	N/A	NO DOXA
15		15	Aspirador	Presión de vacío	inHg	Todo el rango del equipo	5	5	25,000	52,000	770,000	CLIENTE
2	2		Autoclave	Temperatura	°C	20 a 95	(5) 1	5	225,000	450,000	450,000	CLIENTE
5	5		Balanza	Masa	kg	5 a 25		De acuerdo a protocolo de calibración	35,000	70,000	175,000	CLIENTE
7		7	Cama electromecánica	Masa	kg	40 a 200		De acuerdo a protocolo de calibración	35,000	70,000	490,000	CLIENTE
17	11	6	Control de temperatura	Temperatura	°C	-8 a -20	7	10	55,000	110,000	1,285,000	CLIENTE
1		1	Cronometro digital	Frecuencia	Hz	NA	1	10	35,000	70,000	70,000	CLIENTE
3	2	1	Electrobisturi	Potencia	W	30 a 300	5	5	55,000	110,000	220,000	CLIENTE
7		7	Electrocardiografo	Frecuencia cardiaca	bpm	30 a 180	5	10	67,500	135,000	945,000	CLIENTE
1		1	Electrocauterio	Potencia	W	0 a 30	3	5	27,500	55,000	55,000	CLIENTE
2	2		Equipo de rayos X	Voltaje	kV	0 a 10	3	3	N/A	N/A	N/A	NO DOXA
85		85	Flujometro	Flujo	lpm	1 a 15	10	5	25,000	50,000	4,250,000	CLIENTE
4		4	Manometro de aire	Presión	mmHg	10 a 80	10	5	27,500	55,000	220,000	CLIENTE
1		1	Manometro de nitroco	Presión	mmHg	10 a 80	10	5	27,500	55,000	55,000	CLIENTE
2		2	Manometro de oxigeno	Presión	mmHg	10 a 80	10	5	27,500	55,000	110,000	CLIENTE
1	1		Marcapaseo externo	Frecuencia cardiaca	bpm	30 a 180	Según equipo	10	30,000	60,000	30,000	CLIENTE
1	1		Monitor de signos vitales	Presión no invasiva	mmHg	30 a 180	5	10	135,000	270,000	135,000	CLIENTE
12		12	Portali de oxigeno	Flujo	lpm	1 a 15	10	5	25,000	50,000	600,000	CLIENTE
37	2	35	Regulador de vacio	Presión	mmHg	50 a 250	5	5	25,000	50,000	1,800,000	CLIENTE
1		1	Simulador de ECG	Frecuencia	Hz	2 a 125	5	10	N/A	N/A	N/A	NO DOXA
41		41	Tensiómetro	Presión	mmHg	40 a 240	10	4	25,000	50,000	2,050,000	CLIENTE
30	20	10	Termohigrómetro	Humedad	%	30 a 90	4	5	30,000	60,000	1,200,000	CLIENTE
15	14	1	Ventilador	Volumen Corriente	lpm	350 a 700	5	5	300,000	600,000	4,800,000	CLIENTE

291

80

231

18,700,000 * VALORES SIN IVA

Doxa Internacional S.A. Telo: 4 44 75 25 Fax: 4 44 75 25 - Dirección: Diagonal 74 B No. 325 - 125
Avenida Bolívariana Medellín - Colombia
www.doxainternacional.com.co

**PROPUESTA 5. INSTITUTO DE METROLOGIA BIOMEDICA HOSPITAL
UNIVERSITARIO SAN VICENTE DE PAUL.**



Medellín, 20 de febrero de 2012

CT-0030-12

Ingeniera
ZULMA LONDOÑO N
Ingeniera de Equipos Médicos
Unidad Funcional de Ingeniería Clínica
E.S.E. Hospital La María
Calle 92 ee N° 67-61
PBX 2677511 Ext. 126
La Ciudad

Asunto: Calibración de equipos

Para conocimiento de la **E.S.E. Hospital La María** y transparencia de nuestra oferta, presentamos a continuación la relación y cantidad de equipos definidos por su Institución que están cubiertos en esta propuesta y sus respectivos precios unitarios.

El Instituto de Metrología Biomédica ofrece en la tabla adjunta el valor del servicio de calibración a los equipos con divisiones de rangos de calibración como mínimo de Cinco (5) puntos y Cinco (5) mediciones para algunos de los equipos (según norma).

EQUIPO	MAGNITUDES	Cant. Cal.	Valor Unit. Cal.	Valor Total Cal.	Cant. Verif.	Valor Unit. Verif	Valor Total Verif
Aspirador	Presión de vacío	15	41.000	615.000	0	0	0
Autoclave	Temperatura - Presión -Tiempo	0	0	0	2	84.000	168.000
Balanza	Masa	0	0	0	5	45.000	225.000
Cama electromecánica	Masa	7	90.000	630.000	0	0	0
* Control de temperatura	Temperatura	6	51.000	306.000	11	36.500	401.500
* Cronometro digital	Frecuencia	1	66.500	66.500	0	0	0
Electrobisturí	Potencia - Factor de cresta	1	98.000	98.000	2	70.000	140.000
Electrocardiógrafo	Frecuencia cardiaca - Amplitud	7	76.000	532.000	0	0	0
Electrocauterio	Potencia	1	45.000	45.000	0	0	0
Equipo de rayos X	Voltaje - Corriente -Tiempo de exposición	0	0	0	2	785.000	1.570.000
Flujómetro	Flujo	85	41.000	3.485.000	0	0	0
Manómetro de aire	Presión	4	41.000	164.000	0	0	0
Manómetro de nitroso	Presión	1	41.000	41.000	0	0	0
Manómetro de oxígeno	Presión	2	41.000	82.000	0	0	0

EQUIPO	MAGNITUDES	Cant. Cal.	Valor Unit. Cal.	Valor Total Cal.	Cant. Verif.	Valor Unit. Verif	Valor Total Verif
Marcapasos externo	Frecuencia cardiaca -Corriente	0	0	0	1	70.000	70.000
Monitor Signos Vitales	PNI- Presión I - Frecuencia cardiaca -SP02 -Temp.	0	0	0	1	78.500	78.500
Portátil de oxígeno medicinal con flujómetro	Flujo	12	41.000	492.000	0	0	0
Regulador de vacío	Presión	35	41.000	1.435.000	2	29.000	58.000
Tensiómetro	Presión	41	41.000	1.681.000	0	0	0
* Termohigrómetro	Humedad - Temperatura	10	73.500	735.000	20	52.000	1.040.000
Ventilador	Vol. Corriente, Frecuencia respiratoria, I:E, FIO2, PEEP	1	329.000	329.000	14	235.000	3.290.000

Anexo G. Análisis De Precios De Servicios .

EMPRESA		CELSIUS 2012	DOXA 2012	IMB 2102	BIOSANCTA 2014	PROYECTO
EQUIPO	MAGNITUDES	CALIBRACION	CALIBRACION	CALIBRACION	CALIBRACION	CALIBRACION
		VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO
Aspirador	Presión de vacío	50,000	52,000	41,000	59,200	50,550.00
Autoclave	Temperatura Presión Tiempo	100,000	450,000	0	250,000	266,666.67
Balanza Análoga	Masa	75,000	70,000	0	59,200	68,066.67
Cama electromecánica con balanza	Masa	75,000	70,000	90,000	59,200	73,550.00
Electrobisturí	Potencia Corriente Factor de cresta	120,000	110,000	98,000	215,270	135,817.50
Electrocardiógrafo	Frecuencia cardiaca Amplitud	100,000	135,000	76,000	177,600	162,866.67
Electrocauterio	Potencia corriente, factor de cresta y variables de seguridad eléctrica	0	55,000	45,000	215,270	157,635.00
Equipo de rayos X	Voltaje Corriente Tiempo de exposición	700,000	0	1,000,000	618,000	772,666.67
Flujometro	Flujo	45,000	50,000	41,000	0	45,333.33
Manómetro de aire	Presión	45,000	55,000	41,000	59,199	50,049.75
Manómetro de nitroso	Presión	45,000	55,000	41,000	59,199	50,049.75
Manómetro de oxígeno	Presión	45,000	55,000	41,000	59,199	50,049.75
Monitor de signos vitales	Presión no invasiva Frecuencia cardiaca Saturación de oxígeno	170,000	270,000	160,000	130,238	182,559.50
Monitor Multiparámetros	Presión no invasiva Presión invasiva Frecuencia cardiaca Saturación	0			130,238	130,238.00

EMPRESA		CELSIUS 2012	DOXA 2012	IMB 2102	BIOSANCTA 2014	PROYECTO
EQUIPO	MAGNITUDES	CALIBRACION	CALIBRACION	CALIBRACION	CALIBRACION	CALIBRACION
		VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO
	de oxigeno Temperatura					
Portátil de oxigeno medicinal con flujómetro	Flujo	45,000	50,000	41,000		45,333.33
Regulador de vacio	Presión	50,000	50,000	41,000		47,000.00
Tensiómetro análogo	Presión	45,000	50,000	41,000	60,000	49,000.00
Tensiómetro digital					83,600	83,600.00
Ventilador UCI	Volumen Corriente Frecuencia respiratoria I:E FIO2 PEEP	350,000	600,000	329,000	355,200	408,550.00
Ventilador Cirugía	Volumen Corriente Frecuencia respiratoria I:E	0	0	0		
Maquina de Anestesia	Volumen Corriente Frecuencia respiratoria I:E FIO2 PEEP	0	0	0	355,200	355,200.00

Anexo H. Cotizaciones Equipos Patrones.

PROPUESTA 1. SET & GAD



ANALIZADOR DE FLUJO DE GASES MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE:	 VT 305	Manual, Software Ansur, Pulmon de Prueba de Precision Acculum, Cable ETHERNET 2 M, Sensor oxigeno con cable adetador, Filtro de proteccion, Juego de adetadores, Tarjeta SD 2 MB, Tubo de entrada, Maletin Certificado De Calibracion	1	\$ 26.960.000	\$ 26.960.000
ANALIZADOR DE INCUBADORAS MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 2250148	 INCU	Cable ETHERNET 2 M, Sensor	1	\$ 38.477.000	\$ 38.477.000
ANALIZADOR DE EQUIPOS DE INFUSIÓN 1 CANAL MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 2250063	 IDA4 PLUS 1 Canal	oxigeno con cable adetador,	1	\$ 23.300.000	\$ 23.300.000
SIMULADOR DE PRESIÓN NO INVASIVA MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 2249036	 RP P1IMP 21	Manual de usuario, kit de accesorios (mangueras y accples), Maletin, cable AC.	1	\$ 18.750.000	\$ 18.750.000
ANALIZADOR DE OXÍGENO MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 22511920	 MAX O2	Sensor de Oxigeno, Cable de Sensor, Adaptador via aéres, Manual de usuario	1	\$ 3.799.000	\$ 3.799.000
SIMULADOR MULTIPARAMETRO + GASTO CARDIACO + ECG & IUP Materno/Fetal MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 4307790	 PROSIM 3	Manual de usuario, Cargador, Maletin, Caja para CD.	1	\$ 7.988.000	\$ 7.988.000
SIMULADOR DE PULSOXIMETRIA MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 2250244	 INDEX 2 XLFE	Manual de usuario, Cargador, Cable Prueba Sensor y Simulación Eléctrica NELLCOR/OHMEDA, Maletin	1	\$ 18.067.000	\$ 18.067.000
ANALIZADOR DE RAYOS X CON mAs MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 3586829	 TnT 12000 - KIT 2	Pantalla, Detector, DoseMeter/mAs, Cable USB a mini (2), Zigbee, Cargador (3), Set de filtros HV, Soportes, Cable Triax BNC Hembra-Hembra, Galman Rojo/Negro, Cable mA BNC Hembra-Mechn, mA shunt, Conector BNC-Bornes, Conector BNC-Banana, Maletin, Guia de manejo, Manual (CD)	1	\$ 46.621.000	\$ 46.621.000

N° COTIZACIÓN:	1315V	FECHA:	2013-06-06
CLIENTE:	ZULMA LONDOÑO	NIT:	44000328
CONTACTO:	Ing. Zulma Londoño	TELÉFONO:	5834835
MAIL:	znarano@gmail.com	CEL:	3213090373
DIRECCIÓN:	Av. 2E No 16A - 15	CIUDAD:	CUCUTA

SET & GAD como distribuidor exclusivo para Colombia y Perú de FLUKE BIOMEDICAL le ofrece una gran variedad en Simuladores y Analizadores Biomédicos y además el único laboratorio en Latinoamérica entrenado y avalado por Fluke Biomedical, con trazabilidad NIST, certificados por la ISO 9001:2008; trabajamos bajo la norma ISO 17025:2005, lo que asegura la competencia y confiabilidad en todos los procesos de calibración.

En SET & GAD evaluamos cada proyecto detenidamente y proponemos los equipos adecuados para sus necesidades. Por ello nos complace presentar a usted la siguiente propuesta, basada en sus requerimientos y nuestra experiencia.

EQUIPO	MODELO	INCLUYE	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ANALIZADOR DE DESFIBRILADOR Y MARCAPASOS TRANSCUTANEO MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 2811919		Manual de usuario (cd), guía rápida, maletín, paletas de contacto, cable USB, cargador.	1	\$ 18.717.000	\$ 18.717.000
ANALIZADOR DE SEGURIDAD ELÉCTRICA MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 3367232		Manual de usuario (cd), guía rápida, cable de prueba rojo, cable de prueba negro, calmanes (2), adaptador de 15-20 Amperios, adaptador 5-5 banana-Jack para ECG (B2000), cable USB, maletín, cable AC.	1	\$ 10.364.250	\$ 10.364.250
ANALIZADOR DE UNIDADES ELECTROQUIRÚRGICAS MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 2649769		Manual de usuario (cd), guía rápida, cable de prueba rojo, cable de prueba negro, calmanes (2), cable de seguridad dispersivo, cable para prueba de retorno, cables de prueba, cable RS232, maletín, cable AC.	1	\$ 23.625.000	\$ 23.625.000
ANALIZADOR DE FLUJO DE GASES MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 2128272		Manual de usuario, kit de accesorios, cable RS232, software, maletín, cable AC.	1	\$ 30.221.750	\$ 30.221.750
ANALIZADOR DE FLUJO DE GASES MARCA: FLUKE BIOMEDICAL N° PARTE: 2427911		Manual de usuario, guía rápida, sensor de flujo alto y bajo, adaptador de presión alta y baja, kit de accesorios, cable RS232, software, maletín, cargador.	1	\$ 19.496.750	\$ 19.496.750

**LOS PRECIOS ANTERIORES NO INCLUYEN IVA
PROPUESTA 2. BSA MEDICAL.**



NIT 900.336.343-9

Bogotá Junio 07 de 2013.

REF: COTIZACIÓN BSA 054-13

Señores:
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
ING. ZULMA LONDOÑO

Ciudad.

Respetados Señores:


Agradecemos su interés por nuestros servicios y productos. Como distribuidores de Pronk Technologies e IMT en Colombia, y para la completa transparencia en nuestra oferta, nos permitimos presentarle la relación de los equipos definidos por su empresa para cotización de adquisición.

Contamos con el personal adecuado, Ingenieros en su totalidad, con registro de Invima, capacitación, experiencia y entrenamiento específico en equipos especializados para metrología biomédica de acuerdo a lo exigido en la Resolución 4725 de 2005 y en el decreto 1043 de 2008.

EQUIPO	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD	PRECIO
	<p>Análizador de ventilación portátil. Fácil de cargar y de un manejo sencillo</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - FLUJO ± 300 L/min, - Compensación de temperatura y presión. - Presión alta 0..10bar, diferencial ± 200mbar, canal de flujo -50 150 mbar, barómetro 500.. 1150 mbar, unidades l/min, l/s, cfm, ml/min, ml/s, presión, bar, mbar, cmh2o, lnh2o, torr, lnhg, hpa, kpa, mmhg, psi - Incluye sensor de oxígeno, acoples y accesorios y estuche de transporte - (Ver folleto) 	1	\$15.898.000



NIT 900.336.343-9

 <p>SC-5+OXSLIM KIT KIT COMPLETO DE 3 SIMULADORES DE PACIENTE SL-8 (ECG), SC5(NIBP), OX1 (OXIMETRIA)</p>	<p>Incluye SC-5 SimCube, SL-8 SimSlim, OX-1 OxSlim (ver características en los folletos) Panel de baterías AA Maletín de transporte Cobertor para tensiómetro 5 conectores para NIBP 1 Perilla de presión 4 baterías AA (ver valores agregados)</p>	<p>1</p>	<p>\$16.529.327</p>
 <p>SL-8 SimSlim SIMULADOR DE PACIENTE (ECG)</p>	<p>SL-8 SimSlim® Simulador de paciente multiparámetros marca PRONK.</p> <p>CARACTERÍSTICAS - 50 tipos de simulaciones - 12 derivaciones - 8 tipos de frecuencia cardíacas - 10 tipos de arritmias - 8 simulaciones respiratoria - 4 canales de presión invasiva - Salida de señal de gasto cardíaco sin necesidad de adaptadores. - Simulador de temperatura para sensores YSI 400/700 - Fácil manejo con un solo botón. - Baterías de larga duración de más de 10 años sin recarga. - Diseñado para alto uso - Útil para investigación y desarrollo académico - Portable, de bolsillo - (ver folleto anexo)</p>	<p>1</p>	<p>\$5.661.140</p>
 <p>SC5 SIM CUBE SIMULADOR DE PACIENTE (PRESIÓN INVASIVA)</p>	<p>Simulador de paciente de presión no invasiva (NIBP DINÁMICA) presión Invasiva (IBP), ECG y respiración.</p> <p>CARACTERÍSTICAS - NIBP: Adulto (120/80 mmHg) - Neonatal (70/40 mmHg) - Hipertenso (190/120 mmHg) - Hipotenso (80/40 mmHg) - MANÓMETRO: +/- 400mmHg - Detector de picos - Sobrepresión</p>	<p>1</p>	<p>\$7.056.705</p>



NIT 900.336.343-9

	<ul style="list-style-type: none"> - ECG/Respiration/Pacer - Test de alarmas - IBP - Arrhythmia - Compatible/w - Módulo para baterías - (ver folleto anexo) 		
 <p>Ox-1 OX-SIM SIMULADOR DE PACIENTE (OXIMETRÍA)</p>	<p>Simulador de paciente en oximetría SpO2. Fácil de cargar en un bolsillo simula diferentes niveles de saturación para testear equipos.</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene diferentes modos de simulación. - Incluye cuatro niveles de saturación <ul style="list-style-type: none"> - 3 frecuencias cardiacas - 2 niveles de perfusion - Diferentes niveles de saturación. <ul style="list-style-type: none"> - no tiene cables - se puede trabajar con batrías o conexión a red <ul style="list-style-type: none"> - Resistente - (ver folleto anexo) 	1	\$5.661.140

LOS PRECIOS ANTERIORES NO INCLUYEN IVA

PROPUESTA 3. DETECTO.



MAZA-BALANZAS-VOLUMEN

COTIZACION No.737

Santiago de Call, 2012-09-11

Señoras
GALMEDICS LTDA
Zulma Londoño Naranjo
Bioingeniera

ASUNTO: VENTA Y CALIBRACION DE PESAS PATRÓN

Apreciados Señores:

De acuerdo con su requerimiento nos permitimos cotizar la VENTA de las siguientes pesas patrón:

VENTA PESAS INDIVIDUALES Y JUEGOS				
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1	Pesas patrón 20kg clase M1 en fundición gris	5	\$156.000	\$780.000
2	Pesas Patrón 10 kg clase M1 en fundición gris	3	\$118.000	\$354.000
3	Pesas Patrón 5 kg clase M1 en fundición gris	4	\$89.600	\$358.400

LOS PRECIOS ANTERIORES NO INCLUYEN IVA