MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y PREDICTIVO, AL EQUIPO BIOMÉDICO ASOCIADO AL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DEL INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD DE NARIÑO.

DAVID ERNESTO TAPIA CORAL

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA ELECTRÓNICA PASTO 2013

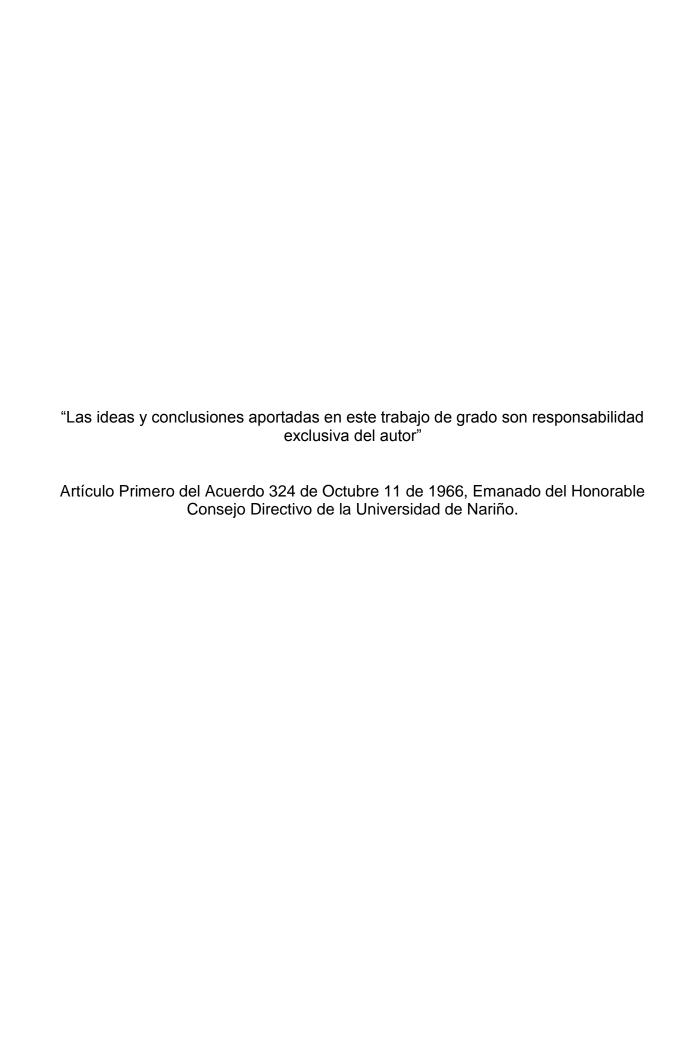
MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y PREDICTIVO, AL EQUIPO BIOMÉDICO ASOCIADO AL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DEL INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD DE NARIÑO.

DAVID ERNESTO TAPIA CORAL

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Electrónico.

ASESOR: ANDRÉS JIMÉNEZ INGENIERO ELECTRÓNICO.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA ELECTRÓNICA PASTO 2013



Nota de aceptación:	
Firma del Jurado	
Firma del Jurado	
Andrés Jiménez. Asesor	

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a mis padres por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

Al Ing. Andrés Jiménez, director de este trabajo de grado, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización del mismo, así mismo al ing. Adrián Hidalgo, quien me asesoró en el momento de ejecutar la pasantía.

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a mis padres que con sus consejos y enseñanzas supieron formarme de la mejor manera y permitirme alcanzar esta meta.

A mis hermanos que siempre me han brindado un cariño y apoyo incondicional.

RESUMEN

El mantenimiento en la ingeniería electrónica, es el conjunto de acciones destinadas, a mantener el estado funcional de equipos en óptimas condiciones. El presente documento describe las actividades relacionadas con el trabajo de grado en modalidad pasantía de la Universidad de Nariño, encaminada al mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los equipos pertenecientes al Laboratorio de Salud Pública-IDSN.

Esta institución lidera acciones de apoyo a la vigilancia de las enfermedades de interés en salud pública, esta entidad cuenta con varios equipos biomédicos de alta y media tecnología que obviamente requieren algún tipo de mantenimiento que debe ser ejecutado por un ingeniero electrónico o similar, el problema que radica en esta institución es que el ingeniero encargado de estas actividades no cuenta con un personal calificado para brindarle apoyo en la realización de estas actividades.

Las actividades ejecutadas en este proyecto de grado inician con la realización de un inventario de los equipos asociados a esta entidad catalogándolos según su estado de funcionalidad en bueno, regular y malo; siguiendo con los mantenimientos preventivos y correctivos de equipos como incubadoras, balanzas, destiladores, entre otros.

Adicionalmente al proceso de mantenimiento de equipos se realizó un proyecto encaminado a las mejoras continuas de esta institución que consiste en diseñar un circuito de vigilancia con cámaras IP en estas instalaciones, ya que el circuito de vigilancia actual está siendo ineficiente por no cubrir la totalidad de las áreas presentes en esta edificación.

ABSTRAC

The maintenance in the electronic engineering is the set of destined actions, to maintain the functional equipment in ideal conditions. This document describes the activities related to the work of grade in form internship of the University of Nariño, directed to the preventive, corrective maintenance and predictive of the equipment belonging to the Laboratorio de Salud Publica-IDSN.

This institution leads actions of support to the alertness of the illnesses of interest in public health, this entity is provided with some biomedical equipment of high and half technology that obviously need some type of maintenance that must be executed by an electronic or similar engineer, the problem that takes root in this institution is that the engineer in charge of these activities is not provided with a personnel qualified to offer to him support in the achievement of these activities.

The activities executed in this project of grade initiate with the achievement of an inventory of the equipment associated with this entity cataloguing them according to its functionality state in good, regular and bad; continuing with the preventive and corrective maintenance of equipment for example incubators, balances, stills, and others.

Additionally to the process of maintenance of equipment there was realized a project directed to the continuous progress of this institution that consists of designing an alertness circuit with camera IP in these facilities, since the circuit of current alertness is inefficient for not covering the totality of the present areas in this building.

TABLA DE CONTENIDO.

INTROD	UCCIÓN	17
1. IDE	NTIFICACIÓN	19
1.1	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	19
1.2	MODALIDAD	19
1.3	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	19
1.4	JUSTIFICACIÓN	20
1.5	OBJETIVO GENERAL	22
1.6	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
2. MA	RCO REFERENCIAL	23
2.1	ANTECEDENTES.	23
2.2	MARCO CONTEXTUAL	23
2.2.	1 Misión	24
2.2.	2 Visión	24
2.2.	3 Políticas de calidad	24
2.2.	4 Objetivos de calidad	24
2.3	MARCO TEÓRICO	25
2.3.	1 Mantenimiento preventivo	27
2.3.	2 Beneficios del cronograma de mantenimiento preventivo	27
2.3.	3 Mantenimiento correctivo	28
2.3.	4 Mantenimiento planificado del entorno	28
2.3.	5 Mantenimiento predictivo	30
2.4	MARCO LEGAL	30
2.4.		
3. ME	TODOLOGÍA	38
3.1	INVENTARIO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS ASOCIADOS A 38	AL LSP-IDSN.
3.1.	1 Características del inventario	39

3.	2	MA	NTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS	40
	3.2.	1	Mantenimiento preventivo.	40
	3.2.2	2	Mantenimiento correctivo	52
	3.2.3	3	Mantenimiento predictivo.	52
V	IGIL	AN	ABORACIÓN DEL PROYECTO "DISEÑO DE SISTEMA DE CIA CON CÁMARAS IP PARA EL LABORATORIO DE SALUI A DEL IDSN"	
			TADOS.	
4.	.1	IN\ 54	ENTARIO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS ASOCIADOS AL LSP	-IDSN.
4. D			TUDIO DE LA DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO Y HODE LOS EQUIPOS	
4.	.3	MA	NTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS	55
	4.3.	1	Mantenimiento preventivo.	55
	4.3.2	2	Mantenimiento correctivo	68
	4.3.3	3	Mantenimiento predictivo.	78
4. L			SEÑO DE SISTEMA DE VIGILANCIA CON CÁMARAS IP PAR. TORIO DE SALUD PÚBLICA DEL IDSN	
	4.4.	1	Introducción	79
	4.4.2	2	Justificación	80
	4.4.3	3	Objetivos	82
	4.4.4	4	Metodología	82
	4.4.	5	Presupuesto y tiempo de ejecución.	93
5.	ACT	IVI	DADES ADICIONALES	94
6.	CON	NCL	USIONES.	95
REC	OM	END	DACIONES	97

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Numero de cámaras requeridas	85
Tabla 2. Presupuesto del circuito de vigilancia	93
Tabla 3. Tiempo de ejecución.	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación LSP	25
Figura 2. Microscopio	55
Figura 3. Balanza electrónica digital, analítica digital, precisión digital	57
Figura 4. Bureta digital	59
Figura 5. Estufa de secado	61
Figura 6. Destiladores de agua	63
Figura 7. Agitadores (1. Tipo vortex, 2. Con plato calefactor, 3. Magnético Clínico.)	
Figura 8. Pipetas.	66
Figura 9. Dispensadores	67
Figura 10. Bomba de Vacío	70
Figura 11. Incubadora Stuart Scientific.	71
Figura 12. Re-circulador refrigerante de agua	72
Figura 13. Centrifuga	73
Figura 14. Termo-higrómetros	74
Figura 15. Incubadora Precisión	76
Figura 16. Baño María	77
Figura 17. Estufa eléctrica.	78
Figura 18. Cámara fija IP Tenvis Ip391w	87
Figura 19. Cámara móvil IP WiFi Ptz	90

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Microscopio.	56
Gráfico 2. Balanza electrónica	58
Gráfico 3. Circuito general de una estufa de secado	61
Gráfico 4. Esquema del destilador de agua	63
Gráfico 5. Esquema de pipetas	66
Gráfico 6. Esquema de un dispensador	68
Gráfico 7. Circuito de control de temperatura	76
Gráfico 8. Diseño circuito de vigilancia. Primera planta	83
Gráfico 9. Diseño circuito de vigilancia. Segunda planta	84
Gráfico 10. Diseño circuito de vigilancia. Tercera planta	84
Gráfico 11. Interconexión de las cámaras IP e Internet	92

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. FICHA TECNICA.	101
ANEXO B. ETIQUETAS DE CONFORMIDAD.	103
ANEXO C. RUTINA DE MANTENIMIENTO	105
ANEXO D. INVENTARIO DE EQUIPOS.	108
ANEXO E. FICHA MANTENIMIENTO CORRECTIVO	205
ANEXO F. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO EQUIPOS LSP	205

GLOSARIO

AGITADOR CLÍNICO: Este equipo es usado para mezclar líquidos o preparar disoluciones y suspensiones, generalmente su agitación es horizontal.

BALANZA: Es un instrumento de laboratorio que mide la masa de un cuerpo o sustancia química, utilizando como medio de comparación la fuerza de la gravedad que actúa sobre el cuerpo.

BAÑO MARÍA: Consta de una cámara donde se deposita cierta cantidad de agua y se calienta por medio de convección de calor a través de resistencias eléctricas, mediante un control de temperatura se programa el punto de temperatura deseada. Este equipo es utilizado para realizar diferentes tipos de análisis como serología.

BOMBA DE VACÍO: Este equipo extrae moléculas de gas de un volumen sellado, para crear un vacío parcial.

BURETA: Es un instrumento de laboratorio que se utiliza en volumetría para medir con gran precisión el volumen de líquido vertido. Es un tubo largo generalmente de vidrio, abierto por su extremo superior y cuyo extremo inferior, terminado en punta, está provisto de una llave. Al cerrar o abrir la llave se impide o se permite, incluso gota a gota, el paso del líquido. El tubo está graduado, generalmente, en décimas de centímetro cúbico.

CÁMARAS IP: Cámaras que emiten las imágenes directamente a la red (internet o LAN) sin necesidad de un ordenador, operan con protocolo IP.

CENTRIFUGA: Es un equipo que pone en rotación una muestra para acelerar por fuerza centrífuga la decantación o sedimentación de sus componentes o fases en función de su densidad.

CRC: Limpiador de elementos electrónicos.

DESTILADOR DE AGUA: Es un equipo que se usa para purificar el agua corriente, mediante procesos controlados de vaporización y enfriamiento. Al aplicar energía térmica al agua en fase líquida, luego de un proceso de calentamiento, se convierte en vapor de agua. Esto permite separar las moléculas de agua, de las moléculas de otras sustancias o elementos que se encuentran mezclados o diluidos. El vapor de agua se recolecta y se lleva a través de un condensador, donde el vapor se enfría y vuelve a la fase líquida.

DISPENSADOR: Es un equipo que sirve para aspirar y dispensar volúmenes de líquidos o soluciones que no requieren mayor exactitud.

ESTUFA DE SECADO: Este equipo es comúnmente usado para deshidratar reactivos de laboratorio o secar instrumentos. El horno aumenta su temperatura gradualmente conforme pase el tiempo así como también sea su programación, cuando la temperatura sea la óptima y se estabilice, el térmico mantendrá la temperatura; si esta desciende volverá a activar las resistencias para obtener la temperatura programada.

IDSN Instituto Departamental de Salud de Nariño.

INCUBADORA: Es un equipo con funciones específicas que permite controlar, según su diseño, temperatura y humedad para crear un ambiente adecuado apto para la reproducción y desarrollo de organismos vivos. Algunas de las aplicaciones más comunes son los cultivos microbiológicos, micológicos y virales, entre otros.

IP: Protocolo de internet.

LÁMPARAS UV: Lámparas que emiten luz ultravioleta, generalmente se utiliza para esterilización.

LSP: Laboratorio de Salud Pública.

MICROSCOPIA: Es el conjunto de técnicas y métodos destinados a hacer visible los objetos de estudio que por su pequeñez están fuera del rango de resolución del ojo normal.

MICROSCOPIOS ELECTRÓNICOS: Es un dispositivo que utiliza un haz de electrones dirigidos hacia una muestra a analizar y produciendo una imagen en una pantalla sensible a los electrones.

PIPETA: Es un instrumento que se utiliza para medir o transvasar pequeñas cantidades de líquido. Suelen ser de vidrio. Está formado por un tubo transparente que termina en una de sus puntas de forma cónica, y tiene una graduación indicando distintos volúmenes.

RE-CIRCULADOR REFRIGERANTE: Es un equipo que recircula un líquido por cierto circuito cerrado, generalmente es agua y al mismo tiempo enfría a una temperatura deseada el líquido en cuestión.

TERMO HIGRÓMETROS: Es un instrumento electrónico con el cual se puede medir la temperatura y el grado de humedad del aire u otro gas.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería electrónica, es una carrera que puede abrirse campo en muchas áreas dentro de esta sociedad, ya que en la actualidad los procesos se encaminan a la optimización a través del uso de nuevas tecnologías, que requieren personal capacitado en el desarrollo, uso y mantenimiento. Así por ejemplo, en la medicina, el proceso científico ha incluido los equipos biomédicos como un elemento indispensable en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, y de esta forma, se ha dado la oportunidad a profesionales de la electrónica de participar en esta área de la ciencia.

La ingeniería electrónica aplicada a la medicina o ingeniería hospitalaria es la rama de la bioingeniería que se ocupa de la gestión tecnológica hospitalaria cuyo objetivo fundamental es alcanzar una atención de excelencia a costos razonables, mediante el empleo racional y eficiente de la tecnología. En otras palabras, consiste en la correcta planificación, aplicación y desarrollo de las técnicas utilizadas en los exámenes y tratamientos médicos, así como el control de la calidad de los equipos empleados y el control y prevención de los riesgos asociados.

A través del tiempo el sector salud en Colombia ha ido sufriendo una serie de falencias que ha llevado que en la actualidad enfrente una de sus peores crisis. En la actualidad existen muchas dudas sobre el manejo y destinación de los recursos para este sector, es por eso que el sistema subsidiado es cada vez más pequeño e ineficiente, dando como resultado unos pacientes insatisfechos y con un mal diagnóstico de su enfermedad.

Es por esto que algunas instituciones prestadoras de salud, han hecho de la tecnología su mejor aliado, mejorando así la calidad de este servicio con la utilización de equipos biomédicos que han sido de una notable ayuda en procesos de diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

La prestación del servicio de la salud ofrecida por una entidad médica sin una adecuada infraestructura y un equipamiento biomédico es casi nulo, por tal motivo se debe contar con la tecnología que poseen dichos equipos y con un plan proactivo y eficiente de mantenimiento, ya que en cierta medida los resultados dependen de estas unidades que se encuentren disponibles para proporcionar la atención al usuario; es por esta razón que se hace eminente la vinculación de un ingeniero electrónico o biomédico al personal encargado de prestar este servicio, proporcionando así los conocimientos de la ingeniería capaces de resolver problemas e invertir en el óptimo funcionamiento de estos. Además la tecnología

de los equipos biomédicos facilita al personal médico la prestación de servicios y aumenta la eficiencia y confiabilidad para brindar una mejor atención a los usuarios.

En esta propuesta de grado modalidad pasantía, se presenta procesos de ejecución de mantenimiento preventivo y correctivo realizado a los equipos biomédicos pertenecientes al Laboratorio de Salud Pública con el fin de mantenerlos en un óptimo funcionamiento, así mismo instalación y capacitación al personal encargado de manipular dichos equipos instalados, por otra parte se realiza un re-diseño del circuito de vigilancia basándose en los estudios técnicos y operativos, este se lo realiza con cámaras de última tecnología como lo son las IP, ya que estas tienen enormes ventajas y son de muy fácil accesibilidad.

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.

El proyecto está inscrito en la línea de investigación de Electromedicina del programa de Ingeniería Electrónica.

1.2 MODALIDAD.

El proyecto está inscrito en la modalidad pasantía.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

El Laboratorio de Salud Pública es una entidad perteneciente al Instituto Departamental de Salud de Nariño (IDSN), que desarrolla actividades de vigilancia en salud pública, lidera acciones de apoyo a la vigilancia de las enfermedades de interés en salud pública: esta entidad cuenta con varios equipos biomédicos de alta y media tecnología a los cuales se les debe hacer el servicio de mantenimiento para que tengan un óptimo funcionamiento y así el laboratorio de Salud Pública pueda cumplir a cabalidad sus objetivos. El servicio mantenimiento de los equipos de alta tecnología lo realiza los fabricantes y empresas externas calificadas para desempeñar esta función, en cuanto a los equipos de media tecnología el mantenimiento se lleva a cabo por un ingeniero electrónico que está asociado a esta entidad; el problema principal que radica en el laboratorio de salud pública, es que el ingeniero encargado del mantenimiento no cuenta con un personal calificado para brindarle apoyo en la realización de estas acciones, lo que se refleja en que los equipos no se encuentren adecuados y en un óptimo funcionamiento cuando esta entidad los necesite, de esta manera no pueden cumplir con los objetivos planteados por dicha entidad. Además a estos equipos se les debe realizar un mantenimiento preventivo con el cual se alarga la vida útil y se mantiene estable su normal funcionamiento, esto se ha venido desarrollando por estudiantes de modalidad pasantía pero en la actualidad el Laboratorio de Salud Pública no cuenta con ningún pasante que realice este procedimiento, con lo que se evidencia la necesidad de conseguir personal calificado que sea el encargado de desarrollar esta función. Por otra parte este laboratorio cuenta con un circuito de cámaras de vigilancia que fue implementado hace varios años, por tal razón se encuentra en un bajo desempeño, además las cámaras tienen una mala ubicación, esto refleja un problema grande debido a que en el laboratorio se trabaja con equipos de alta gama tecnológica por lo cual tienen un costo muy elevado, debido a esto se debe realizar estudios técnicos, operativos y realizar el diseño de un nuevo circuito con cámaras de vigilancia modernas y de mejor tecnología.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

El Laboratorio de Salud Pública es una dependencia del Instituto Departamental de Salud de Nariño (IDSN), encargada del sistema técnico gerencial del Departamento de Nariño; cuyo objeto es la integración funcional de laboratorios clínicos de San Juan de Pasto y otros laboratorios de la región, y servicios de toma de muestras, para el desarrollo de actividades de vigilancia en salud pública, prestación de servicios, gestión de la calidad e investigación.

Realiza acciones de capacitación, control de calidad, investigación y vigilancia en salud pública, referencia y contra referencia, contribuyendo en la toma de decisiones para la prevención y control de los factores de riesgo y las enfermedades de interés en salud pública bajo estándares de calidad, efectividad y humanismo; con personal humano calificado comprometido con el crecimiento institucional para mejorar la calidad de vida de la comunidad del Departamento.

Lidera acciones de apoyo a la vigilancia de las enfermedades de interés en salud pública, el control del ambiente y los productos del consumo, contribuyendo en el desarrollo científico y humano de la red de servicios de salud y de la red de laboratorios del departamento de Nariño con rentabilidad y responsabilidad social. Para la realización de las actividades descritas anteriormente el Instituto cuenta con varios equipos biomédicos con los cuales examinan las muestras para posteriormente ser analizadas y poder controlar la amenaza que afecta a la comunidad. Los equipos deben estar en un óptimo funcionamiento para asegurar que los resultados de las muestras sean veraces, esto se lo consigue con un plan de mantenimiento preventivo, el cual debe ser ejecutado por personal calificado como puede ser un ingeniero electrónico, encargado de realizar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo cuando sea necesario.

En el Laboratorio de Salud Pública se necesita un personal calificado que sea de apoyo al ingeniero que es el encargado del área de mantenimiento, los cuales deben asegurar que los equipos continúen desempeñando las funciones requeridas, cumpliendo a cabalidad con los requerimientos de la Institución, es decir, deben desarrollar diferentes actividades cuya finalidad es la de conservar en

óptimas condiciones el equipo biomédico y que su vida útil perdure en el tiempo en pro del beneficio del paciente. El mantenimiento de equipos biomédicos es vital para esta clase de instituciones para poder ofrecer un servicio de calidad a sus pacientes, por ello se hace necesario realizar mantenimientos tanto preventivos como correctivos.

Para el área de electrónica es de gran importancia realizar trabajos como este ya que el Laboratorio de Salud Pública cuenta con equipos biomédicos que son de tipo eléctricos, electrónicos y neumáticos; con los cuales se podrá aplicar los conocimientos obtenidos en las aulas de clase. Así mismo se puede actualizar conocimientos acerca de este tipo de equipos electrónicos como son los equipos médicos.

El Laboratorio de Salud Pública cuenta con equipos que poseen una tecnología de alta gama y de gran eficiencia; estos equipos van desde destiladores, agitadores, hasta complejos equipos de cromatografía y analizadores de trazas, los cuales son propensos a presentar fallas, por este motivo se hace necesario contar con un personal que se encargue del mantenimiento y reparación de estos y que garantice un buen funcionamiento, para esto a los equipos se les lleva a cabo un control interno de las hojas de vida de cada equipo biomédico, las cuales contienen, ficha técnica de equipos y elementos, etiqueta de conformidad para uso del equipo, ver anexo B, rutina de mantenimiento, ver anexo C.

Esta entidad cuenta con varios equipos de un alto costo económico, con lo que si existe una pérdida será un grave daño para los laboratorios tanto en aspecto económico como social, ya que sin un equipo de estos no se podría cumplir a cabalidad los objetivos de esta institución. Por tal razón se debe contar con un equipo de seguridad pertinente y que esté acompañado por un mejorado circuito de vigilancia con cámaras modernas y de última tecnología.

Actualmente el Instituto cuenta con dos certificaciones importantes como son: ICONTEC ISO 9001 SC-CER98915 y la certificación NTCGP 1000 GP-CER98916. Por otra parte cuenta con la normatividad eléctrica la que hace relación al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, la cual es muy importante para instalaciones eléctricas en entidades hospitalarias y biomédicas¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Para seguir contando con las certificaciones que tiene el Laboratorio de Salud Pública, se debe tener un personal calificado que apoye al ingeniero electrónico presente en esta entidad, en las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, así mismo en la vigilancia de que se esté cumpliendo con la norma técnica RETIE.

1.5 OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo a los equipos biomédicos asociados al Laboratorio de Salud Pública.

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Adelantar el reconocimiento de los equipos biomédicos que pertenecen a esta entidad, mediante las fichas técnicas de cada equipo, ver anexo A, e identificar el estado actual.

Ejecutar el mantenimiento preventivo, según lo estipulado en el cuadro de actividades con el que se rige esta entidad, además realizar el mantenimiento correctivo cuando algún equipo biomédico lo necesite; esto con el fin de mantener en un óptimo funcionamiento dichos equipos.

Monitorear el estado de los equipos biomédicos buscando el cambio de alguna variable como velocidad, temperatura, presión, etc., con el fin de llevar a cabo el mantenimiento predictivo para que el equipo no llegue a sufrir fallas graves.

Realizar un estudio técnico y operativo del circuito de vigilancia con cámaras de seguridad y re-diseñar este circuito ubicando las cámaras y el sistema de monitoreo adecuadamente.

Presentar formalmente la propuesta del circuito de seguridad a la administración del Laboratorio de Salud Pública.

2. MARCO REFERENCIAL.

2.1 ANTECEDENTES.

En el Laboratorios de Salud Pública, el mantenimiento de los equipos médicos se ha venido desarrollando desde mediados del año 2011 hasta principios del 2012, en modalidad pasantía a cargo de un estudiante egresado del servicio nacional de aprendizaje (SENA), luego de esto estudiantes egresados de la Universidad de Nariño, realizaron su trabajo de grado ejecutando labores de mantenimiento hasta mediados del año 2012, uno de estos trabajos es:

 Mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de equipos biomédicos y de riesgo biológico, en el área de microbiología del Laboratorio de Salud Pública de Nariño.

En la Universidad de Nariño se han desarrollado proyectos afines al mantenimiento de equipos biomédicos y entidades hospitalarias y laboratorios especializados entre las cuales podemos citar algunos trabajos de grado realizados anteriormente en la Universidad de Nariño:

- Mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipo biomédico en la clínica Nuestra Señora de Fátima S.A. Pasto e implementación del sistema de gestión de calidad dentro del área de mantenimiento.
- Mantenimiento de equipos biomédicos y diseño e implementación de un prototipo de generador del complejo QRS en el electrocardiografía en el Hospital Civil de Ipiales E.S.E.
- Apoyo en el proceso de mantenimiento, reparación y monitoreo de equipo biomédico empleado en neurocirugía, cirugía estética, cirugía general con modo de operación por radiofrecuencia y ultrasonido.

2.2 MARCO CONTEXTUAL.

El Laboratorio de Salud Pública es una dependencia del Instituto Departamental de Salud, ubicado en la carrera 24 No. 27-30 Barrio el Calvario Pasto, Nariño; la ubicación geográfica como también la Institución se puede apreciar en la figura 1.

Esta entidad es la encargada de realizar el servicio de toma de muestras y microscopia, para el desarrollo de actividades de vigilancia en salud pública, prestación de servicios, gestión de calidad e investigación.

2.2.1 Misión.

El departamento de Nariño, fomenta con su accionar el mejoramiento de la calidad, la seguridad en la atención en salud y la gestión del riesgo, a través de estrategias de seguimiento, vigilancia, control sistemático permanente y asistencia técnica que generan impacto en la salud pública, con una administración trasparente, participativa y efectiva de los recursos, y un talento humano competente.

2.2.2 Visión

El Departamento de Nariño para el año 2020, habrá contribuido al mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores con acciones en salud, mediante la gestión del riesgo y la articulación intersectorial; respetando la diferencia, la identidad cultural, la equidad de género, promoviendo los entornos saludables, la inclusión social y el desarrollo humano sostenible.

2.2.3 Políticas de calidad

Cumplir con la misión institucional mediante el fortalecimiento del control y mejora continua de los procesos, talento humano competente, optimización de recursos y mejoramiento del clima organizacional para lograr la satisfacción del cliente.

2.2.4 Objetivos de calidad

- Incrementar la satisfacción del cliente.
- Fortalecer la mejora continua de los procesos.
- Incrementar el nivel de competencia del personal.
- Alcanzar las meta de resultado propuestas en el PST.
- Mejorar continuamente los sistemas de información.
- Lograr mayor eficiencia en el manejo de los recursos financieros del instituto.

El Laboratorio de Salud Pública se encuentra dividido por áreas específicas, cada una cuenta con un coordinador a cargo, estas son:

- Fisicoquímica FQ.
- Microbiología MB.
- Mico bacterias MC.

Enfermedades de Interés de Salud Pública EISP

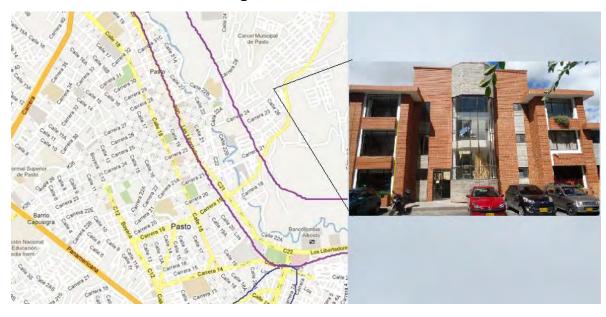


Figura 1. Ubicación LSP.

Fuente: presente estudios.

2.3 MARCO TEÓRICO

El equipo biomédico se entiende como todo aparato o máquina, operacional y funcional, que reúna pieza eléctricas, electrónicas, mecánicas y/o hibridas desarrollado para realizar las actividades de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación en servicios de salud.

Las tecnologías biomédicas incluyen los dispositivos, equipos, sistemas, programas, suministros, fármacos, biotecnológicos, así como los procedimientos médicos y quirúrgicos usados en la prevención, diagnóstico, y tratamiento de enfermedades en humanos. La aplicación de la tecnología a la medicina ha jugado un importante papel que continuará aumentando en el futuro. Además contribuye a la prevención de enfermedades mediante la protección o disminución de los riesgos de ocurrencia, así como también permite limitar los impactos de las enfermedades. La tecnología es la principal herramienta del diagnóstico a fin de obtener los signos clínicos con el propósito de identificar la naturaleza, causa y extensión de un evento patológico. Asimismo contribuyen al tratamiento de restauración, mejoramiento o sustitución de las funciones fisiológicas y corporales,

así como previne de su deterioro o de dolor al individuo, garantizándole el disfrute de una adecuada calidad de vida. Gracias a su empleo la tecnología permite acortar el periodo de enfermedad o recuperación de los individuos y su reincorporación a la sociedad. Hay abundantes ejemplos que demuestran como la medicina moderna está utilizando nuevos instrumentos para extender su poder de observación, manipulación y control. Además la tecnología médica ha aumentado considerablemente la seguridad de los equipos y ha reducido los riesgos debido a su manejo y utilización adecuada. En la actualidad, en las aplicaciones médicas los niveles de seguridad que deben reunir los sistemas de instrumentación están normalizados. Sin embargo, resulta obvio que no puede asegurarse un riesgo nulo en el uso del equipo, este se podría contrarrestar con un adecuado cronograma de mantenimiento preventivo y optima utilización de los equipos médicos por personal instruido, tratando de minimizar los riesgos inherentes al uso de estos y aumentando la seguridad del paciente.

Así mismo los dispositivos médicos son bienes con un efecto directo sobre la vida humana. Exigen una inversión considerable y muchas veces tienen altos costos de mantenimiento. Por lo tanto, es importante contar con un programa de mantenimiento adecuadamente planificado y gestionado, para que los equipos biomédicos de una entidad prestadora de salud sean fiables y estén disponibles cuando se los necesita para procedimientos diagnósticos y para el tratamiento y seguimiento de los pacientes.

Una estrategia de mantenimiento incluye procedimientos de inspección y también de mantenimiento preventivo y correctivo. Las inspecciones de funcionamiento aseguran que el equipo funciona correctamente; las inspecciones de seguridad, que el equipo es seguro tanto para los pacientes como para quienes los manejan, y el mantenimiento preventivo se realiza con el fin de prolongar la vida útil de los equipos y reducir la frecuencia de desperfectos. Además, en una inspección programada pueden salir a la luz algunos problemas ocultos. Sin embargo, inspeccionar los equipos sólo garantiza que el dispositivo está en condiciones de funcionar en el momento de la inspección y no excluye la posibilidad de fallas en el futuro; una característica de la mayoría de los componentes eléctricos y mecánicos es que pueden fallar en cualquier momento.

Por esta razón se debe contar con un programa eficaz de mantenimiento de equipos médicos que exige planificación, gestión y ejecución de la mejor manera. En la planificación se toman en cuenta los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente las tareas de mantenimiento. Una vez definido el programa, se examinan y gestionan continuamente los aspectos financieros, relativos al personal y operativos para garantizar que el

programa se mantiene sin interrupciones y que se realizan las mejoras necesarias. En última instancia, la ejecución apropiada del programa es esencial para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos.

2.3.1 Mantenimiento preventivo.

Este mantenimiento normalmente "incluye inspecciones periódicas de instrumentos y equipos, haciendo las tareas de limpieza, lubricación, ajuste, comprobación y reemplazo de componentes defectuosos, que pudieran fallar, alterando el estado operacional del equipo antes de la próxima inspección"¹

Para ejecutar estas tareas el personal de mantenimiento requiere simples herramientas, multímetros de propósito general, insumos de limpieza para equipos electrónicos, eléctricos y mecánicos, insumos básicos para el trabajo eléctrico y mecánico tales como alambres, conectores, tornillos; el taller de electrónica debe incluir probadores de CI, osciloscopios, generadores de alta y baja frecuencia, fuentes, cargadores y probadores de baterías, herramientas de mano, soldadores, generadores de funciones y equipos para el manteniendo y la reparación de sistemas digitales.

Es imprescindible seguir en cada caso las recomendaciones del fabricante, según las instrucciones del manual de mantenimiento. Es recomendable la planificación de estas acciones en fecha, empleando técnicas de mantenimiento programado.

Cada equipo tendrá un registro donde se anotara en detalle las acciones de mantenimiento efectuadas. Los procedimientos para el mantenimiento deben ser obtenidos a partir del fabricante y/o agencias especializadas, tales como ECRI, AAMI, etc. Los contenidos y la frecuencia de cada uno de los procedimientos para el mantenimiento, no son estándares sino modelos sujetos a una adecuación particular en cada hospital.

2.3.2 Beneficios del cronograma de mantenimiento preventivo.

Entre los beneficios alcanzados al desarrollar un programa de Mantenimiento Preventivo Planificado se cuentan:

- Prevención de fallas en los equipos o instalaciones, con lo que se evita paros y gastos imprevistos.
- Reducción del reemplazo de equipos durante su vida útil.

¹ Rodríguez E., Miguel A., Gestión de mantenimiento para equipos médicos. La Habana 2001. p. 2.

- Reducción de la cantidad necesaria de repuestos en reserva.
- El buen estado de los equipos e instalaciones durante su vida útil.
- Utilización planificada del recurso humano. "Contribuir a que la prestación de servicios de salud cumpla con las características de calidad previstas por la ley"²
- Asegurar la asignación, dentro del presupuesto institucional de los montos necesarios para el desarrollo del mantenimiento hospitalario, conforme a las actividades previstas y manifiestas.
- Suministrar a los directivos de la institución el cronograma de mantenimiento para que estos actúen coordinadamente en la prestación del servicio.
- Propiciar los medios necesarios para la evaluación y el control de la gestión de equipo biomédicos.

2.3.3 Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo es el trabajo realizado sobre un equipo o parte para restaurar su estado operacional. No es planificado, se lleva a cabo a partir del reporte que hace el usuario, operador del equipo o personal que realiza el mantenimiento programado.³

2.3.4 Mantenimiento planificado del entorno.

El mantenimiento del entorno se refiere a los espacios, áreas, locaciones e instalaciones en el área hospitalaria, donde se encuentra instalado el equipamiento, incluye la revisión de la integridad y estética del área en cuestión, sus instalaciones, así como los equipos no incluidos en el Mantenimiento Planificado de Equipos Biomédicos. No se requiere de procedimientos ni de documentación para los dispositivos incluidos dentro del espacio o locación que no estén registrados en el inventario para el Mantenimiento.

³ USAMAG CHINGAL, Jonathan. Mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de equipos biomédicos y de riesgo biológico, en el área de microbiología del Laboratorio de Salud Pública de Nariño. San Juan de Pasto, 2012.

² INVIMA. Componente incluido en el factor clínico de la variable técnica del equipamiento biomédico [en linea]. Bogota: INVIMA Programa Nacional de Tecnovigilancia, 2002.

Su mantenimiento se incluye como parte de las tareas del espacio en cuestión. Los procedimientos se desarrollan para cada locación así como su documentación. Se define como una unidad del entorno al espacio de dimensiones manejables e identificadas por un número en el Inventario de Mantenimiento. Se puede seleccionar atendiendo a la función (UCI, Laboratorio, etc.) o atendiendo al tiempo requerido para realizar el mantenimiento. Los equipos que no estén en el Inventario de Mantenimiento son considerados partes de una unidad del entorno.

Ejemplo de unidades de mantenimiento del entorno pudieran ser:

- Anestesia.
- Cuidados Intensivos.
- Áreas húmedas.
- Cuidados generales.
- Áreas sin relación directa con pacientes.
- Áreas de Laboratorio.
- La actualización del inventario de los equipos médicos del hospital.
- La clasificación de los equipos médicos del hospital por índice de riesgo.
- La frecuencia de mantenimiento anual para cada equipo.
- Los procedimientos y tiempos de intervenciones para cada equipo.
- La planificación anual del mantenimiento preventivo.
- El diseño de las órdenes de trabajo para el mantenimiento preventivo y correctivo.
- La selección de indicadores para la evaluación y control de la gestión de mantenimiento.⁴

⁴ SAMUDIO LEGARDA, Oscar. Mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipo biomédico en la clínica Nuestra Señora de Fátima S.A. Pasto e implementación del sistema de gestión de calidad dentro del área de mantenimiento, San Juan de

Pasto, 2012.

2.3.5 Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.

El uso del mantenimiento predictivo consiste en establecer, en primer lugar, una perspectiva histórica de la relación entre la variable seleccionada y la vida del componente. Esto se logra mediante la toma de lecturas en intervalos periódicos hasta que el componente falle.

2.4 MARCO LEGAL.

El Gobierno Nacional mediante la expedición del Decreto 1769 de 1994 y su aclaratorio el Decreto 1617 de 1995 reglamentó el Articulo 189 de la Ley 100 de 1993 sobre el Mantenimiento Hospitalario. El Decreto 2174 de 1996, por el cual se organiza el Sistema de Garantía de Calidad, establece en su artículo 3 las características de la calidad, una de las cuales es la disponibilidad y suficiencia de recursos, calidad que depende en buena medida de la realización del mantenimiento hospitalario.

Por tanto en ejercicio de las funciones otorgadas en el Numeral 6º., del Articulo 7 del Decreto 1259 de 1994, y de las funciones consignadas en la Resolución 1320 de 1996, este Despacho presenta es esta Circular Externa, el marco legal, la justificación y la necesidad del plan de mantenimiento en las instituciones prestadoras de servicios de salud. Se incluyen también modelos de formatos que permiten el desarrollo de las funciones de inspección y vigilancia, por parte de las entidades territoriales, tanto en la elaboración y aplicación del plan de mantenimiento hospitalario, como en la asignación y ejecución de recursos para el mantenimiento hospitalario en las instituciones prestadoras de servicios de salud de su jurisdicción.

2.4.1 Normativa.

Son numerosos los organismos, instituciones y normas que se dedican a establecer los niveles de seguridad y comprobar que estos se cumplen antes de homologarlos y poder ponerse en el mercado. Entre estas instituciones pueden citarse:

Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR, Comisión Electrotécnica Internacional IEC, Organización Internacional de Normalización The Electrical And Electronics Engineers, Inc. IEEE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE. Con el fin de establecer en los hospitales un nivel satisfactorio de seguridad eléctrica y de funcionamiento para los equipos electro médicos e instalaciones eléctricas de las áreas médicas; los requisitos para su diseño y construcción están especificados en las normas correspondientes.

Estas normas están destinadas a cubrir el diseño y la construcción de los nuevos equipos e instalaciones, a reducir el riesgo a los pacientes, operadores y sus alrededores. Para garantizar que la seguridad y la eficacia sean una prioridad durante los procedimientos para el diagnóstico y la terapia, así como para garantizar la seguridad del personal del hospital, varias regulaciones y estándares se han establecido.

A nivel mundial existen agencias reguladoras destinadas al control de procesos relacionados con un amplio espectro de funciones en instalaciones dedicadas al cuidado de la salud tales como:

- Mantenimiento del edificio.
- Sistemas eléctricos.
- Preparación del personal.
- Instrumentación y equipos médicos.

Mediante la valoración de estas regulaciones y estándares se puede obtener una apreciación completa de los requisitos que un hospital o centro médico debe satisfacer.

❖ EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE, ECRI.

Elabora recomendaciones sobre la forma de administrar los costos de la salud, acreditación, gestión de riesgos, recursos humanos, calidad del ciudadano y otros tópicos complejos⁵.

Tiene una gran variedad de publicaciones, bases de datos, software y servicios que llenan las necesidades crecientes de información y apoyo a la decisión en cuidados de la salud, enfocadas hacia tres áreas principales relacionadas con los cuidados de la salud:

- Tecnología.
- Gestión de calidad y riesgos.
- Gerencia.
- ❖ NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATIONS, NFPA.

Fundada en el año 1896, "su objetivo principal es proteger las vidas de la comunidad, propiedades físicas tangibles y al medio ambiente de los efectos destructivos a causa del fuego, mediante la defensa de códigos y estándares con base científica, investigación y educación sobre el fuego y la seguridad relacionados con este" 6

Establece diferentes notas para instalaciones destinadas al cuidado de la salud.

Resume todas las normas eléctricas contenidas en la NFPA 70, el *National Electric Code* y la NFPA101.

Reúne varios documentos, con una referencia más fácil y completa para los ingenieros, médicos, diseñadores, arquitectos y principalmente para los ingenieros clínicos y autoridades del hospital.

La norma NFPA 99 es de gran interés precisamente por los fines que se persiguen, puesto que esta cubre los aspectos relacionados con espacios y elementos empleados en entidades dedicadas al cuidado de la salud que vale la pena tener en cuenta, los más sobresalientes se citan a continuación:

Uso de gases anestésicos (inflamable y no inflamable).

⁵ ECRI Emergency Care Research Institute, Health devices inspection and preventive maintenance system [en línea]. Bogotá: ECRI, 1995. Disponible en www.ecri.org/ ES/Pages/About.aspx.

⁶ NFPA, NATIONAL FIRE PROTECCION ASSOCIATIONS, normas eléctricas contenidas National Electric Code [en línea]. Bogotá: NFPA, 1999. Disponible en www.nfpa.org/aboutthecodes/listofcodesandstandardsasp41

- Uso de gases anestésicos en facilidades de cuidados ambulatorios.
- Terapia respiratoria.
- Sistema de vacío para medicina y cirugía.
- Laboratorios en instituciones relacionadas con la salud.
- Sistemas Eléctricos Esenciales en instalaciones para el cuidado de la salud.
- Uso de la electricidad en el cuidado de los pacientes.
- Servicios Hiperbáricos e Hipobáricos.
- Servicios de Emergencia.
- Uso seguro de alta frecuencia en instalaciones médicas.
- Uso de terapia respiratoria en el hogar⁷.
- ❖ ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, AAMI.

Sus estándares y recomendaciones prácticas representan un consenso nacional y muchos han sido aprobados por el Instituto Nacional de Estándares (ANSI) como Normas Nacionales. Los principales estándares de AAMI han sido armonizados total o parcialmente con Estándares Internacionales relevantes de ISO e IEC⁸.

❖ AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE, ANSI.

Se encarga de administrar y coordinar el sistema de estandarización voluntaria del sector privado en los Estados Unidos. El instituto representa el interés de

⁷ NFPA, NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA99 e International Electrotechnical Commission IEC 6060-1-. Normas de seguridad eléctrica, los riesgos de seguridad eléctrica; los dispositivos y sistemas de protección mínimos que deben tener las entidades prestadoras de salud [en línea]. Bogotá: NFPA, 1999. Disponible en

http://www.nfpa.org/aboutthecodes/list_of_codes_and_standards.asp

⁸ AAMI, Health devices inspection and preventive maintenance system [en linea]. Bogotá: AAMI 1995. Disponible en http://www.aami.org/standards/

alrededor de 1400 compañías, organizaciones, agencias gubernamentales, instituciones y miembros internacionales.

No establece Estándares Nacionales Americanos pero facilita su desarrollo mediante consenso. ANSI fue miembro fundador de ISO y juegan un activo papel en la dirección de esta, siendo uno de los cinco miembros permanentes del consejo de la ISO y uno de los cuatro miembros permanentes de la mesa de dirección técnica de la ISO. ANSI acredita los grupos consejeros técnicos de USA.

* REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS, RETIE.

Fija las condiciones técnicas que garantizan la seguridad en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica en la República de Colombia.⁹

❖ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO.

"Es una organización no gubernamental internacional, fundada en 1947, reconocida como la principal organización en Normalización en el mundo" La sede central está en Ginebra, Suiza. Vale la pena citar las normas ISO que tiene como objeto de estudio y control los equipos destinados a uso médico.

✓ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO 15642:2003.

"Por la cual se establecen la terminología, proporciona los requerimientos para las especificaciones y lista las características usadas para determinar teóricamente el desempeño de los equipos médicos y los documentos técnicos que deben ser tenidos en cuenta para el mantenimiento y fabricación de equipos médicos". No especifica las condiciones de seguridad, las cuales son cubiertas por estándares específicos. El control de calidad de los equipos médicos, su manufactura es definida por los estándares específicos para cada uno de estos.

⁹ SPT Ingeniería Ltda. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. 2008. p. 12.

¹⁰ ISO, INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION [en línea]. Bogotá: ISO, 2000. Disponible en http://www.iso.org/iso/catalogue_ics.

¹¹ Lbid. Disponible en www.iso.or/iso/isocatalogue.htm

✓ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO 17664: 2004.

Especifica los requisitos para que la información sea proporcionada por el fabricante de equipos y dispositivos médicos, de manera que este pueda ser procesado en condiciones de seguridad y bajo el cumplimiento máximo de su rendimiento. Se especifican los requisitos para su procesamiento, que consta de todas o algunas de las siguientes actividades:

- La preparación para la utilización.
- La limpieza, desinfección.
- El proceso de secado.
- La inspección, el mantenimiento y las pruebas de calibración.
- Gastos de embalaje.
- La esterilización.
- El almacenamiento¹².

Al proporcionar instrucciones para estas actividades, los fabricantes de equipos y dispositivos médicos se espera que sean conscientes de la formación y el conocimiento de los procedimientos, y del equipo de procesamiento disponible a las personas de puedan resultar responsables de la tramitación.

Es probable que algunos de los procedimientos sean genéricos y bien conocidos ya que el uso de equipos y productos consumibles se ajusten a las normas reconocidas. Cuando existen dispositivos médicos que no estén obligados a ser acompañados por instrucciones de uso, se puede recurrir a otros medios de comunicación de la información puede utilizarse, por ejemplo manuales de usuario, o símbolos gráficos suministrados por separado.

✓ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO 16133:2004.

"Por la cual se proporciona orientación general sobre la selección de los procedimientos para el establecimiento y mantenimiento de los programas de vigilancia a largo plazo de la calidad de los servicios prestados por los equipos médicos" ¹³.

¹² Lbid. Disponible en www.iso.or/iso/isocatalogue.htm

¹³ Lbid. Disponible en www.iso.or/iso/isocatalogue.htm

✓ ICONTEC ISO 9001

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que identificar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso. Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso. 14

❖ NORMA TÉCNICA DE CALIDAD EN LA GESTIÓN PÚBLICA. NTCGP.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 6º de la Ley 872 de 2003, esta norma específica los requisitos para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad aplicable a la rama ejecutiva del poder público y otras entidades prestadoras de servicios.

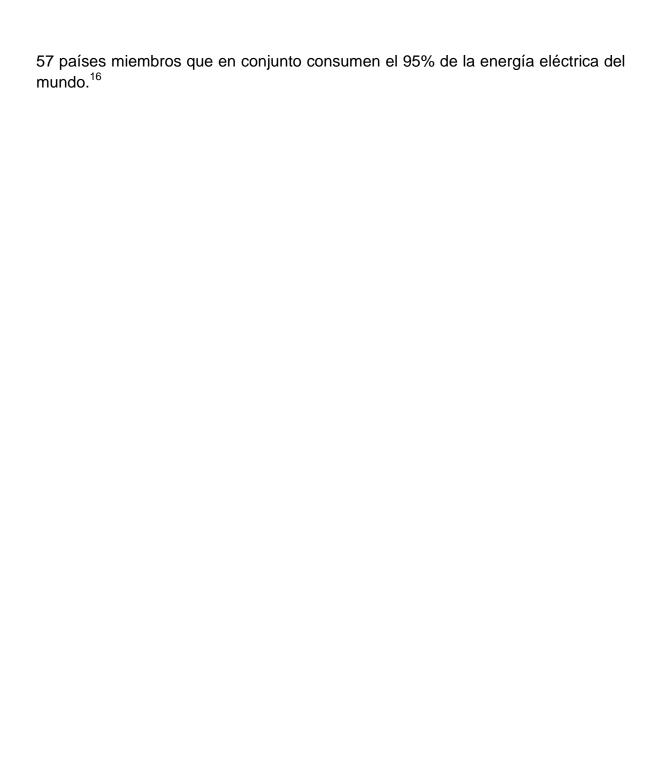
Esta norma está dirigida a todas las entidades, y se ha elaborado con el propósito de que éstas puedan mejorar su desempeño y su capacidad de proporcionar productos y/o servicios que respondan a las necesidades y expectativas de sus clientes.¹⁵

❖ INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMITEE, IEC.

Organización mundial que realiza y publica los estándares internacionales para la tecnología eléctrica y electrónica. La IEC abarca todas las electro tecnologías incluyendo electrónica, electromagnetismo, electroacústica, telecomunicaciones, producción y distribución de energía y seguridad del medio ambiente. Cuenta con

¹⁵ Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública, NTCGP. Sistema de Gestión de la Calidad. Bogotá. 2001.

¹⁴ ISO, Norma Internacional 9001. Sistemas de la gestión de calidad-requisitos. Bogotá. 2001



¹⁶ INTERNACIONAL ELECTROTECHNICAL COMMITEE, IEC. Sistema de Gestión de Calidad. Bogotá 2000.

3. METODOLOGÍA.

El desarrollo del presente proyecto de pasantía, se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Salud Pública IDSN, específicamente en el área de mantenimiento, y las actividades realizadas concuerdan con la planificación especificada en el cronograma de mantenimiento preventivo de esta institución, además de esto se efectuaron mantenimientos correctivos que se presentaron durante las horas laborales. Por otra parte se realiza un diseño de vigilancia con cámaras de seguridad IP.

Los pasos y el orden a seguir que se consideraron para el desarrollo del presente proyecto son los siguientes:

- Inventario de equipos biomédicos asociados al LSP-IDSN.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Diseño de sistema de vigilancia con cámaras IP para el laboratorio de salud pública del IDSN.

A continuación se explica con mayor detalle los puntos anteriormente mencionados.

3.1 INVENTARIO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS ASOCIADOS AL LSP-IDSN.

El inventario es un documento en el cual se describe y acopia de manera ordenada y precisa las características técnicas de los equipos de laboratorio, a partir de la información consignada en manuales, catálogos, planos y especificaciones¹⁷.

Para la actualización del inventario, se revisa el inventario anterior y con ayuda de la documentación de dichos equipos como las hojas de vida y las fichas técnicas,

¹⁷ Wikipedia. Inventario, [Citado el 13 de abril del 2013]. Disponible en internet: es.wikipedia.org/wiki/Inventario.

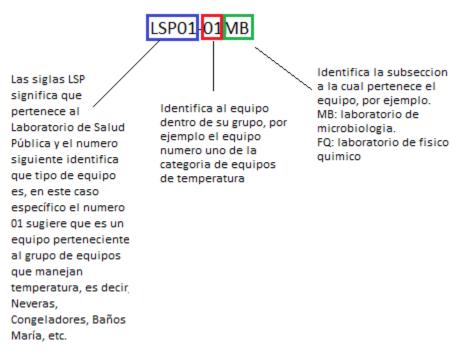
se examina área por área revisando cada equipo y observando el estado de funcionalidad, además se etiqueta a los equipos con las fichas de conformidad, ver anexo B, así los usuarios saben cuáles de estos están en buen estado de funcionamiento y cuáles no, para que no utilicen un equipo con fallas que probablemente les arrojaría resultados erróneos a la hora de analizar las muestras.

De esta manera la información recolectada en el nuevo inventario es registrada en una base de datos mediante el uso de Microsoft Excel del paquete de Microsoft Office, para facilitar el acceso a dicha información al personal de mantenimiento y/o al personal que tengan relación directa con los equipos Biomédicos de la Institución.

3.1.1 Características del inventario.

Las características que tiene el inventario del LSP son las siguientes.

 CÓDIGO: es una característica única que posee cada equipo que permite la identificación plena de este. Este código es asignado por el LSP se encuentra formado por tres partes como se explica a continuación.



- ACTIVO FIJO: es un número único que se le asigna a cada equipo y a todos los elementos pertenecientes al LSP.

- IDENTIFICACIÓN, MARCA, MODELO Y SERIAL: estos datos respectivamente representan el tipo de equipo (Destilador, Agitador, Microscopio, etc.), la marca o el fabricante, modelo o caracterización y el serial de fabricación del equipo.
- UBICACIÓN: se refiere al área en la cual se encuentra operando el equipo.
 El área se refiere específicamente a una sección determinada del laboratorio, por ejemplo en el laboratorio de Fisicoquímico podemos encontrar sub áreas como FQ reactivos, FQ alimentos, etc.
- DATOS TÉCNICOS: contiene información como rangos de voltaje de operación, frecuencia, potencia, fuente de alimentación, combustibles, etc.
- ESTADO: es un indicador que informa si el equipo se encuentra en un estado bueno, regular o malo.
- TIPO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO: en esta parte se redacta si el equipo necesita mantenimiento preventivo o mantenimiento correctivo.
- REPUESTOS NECESARIOS: después de realizar una inspección se especifica que repuestos se necesitan.
- REQUIERE CALIBRACIÓN: en esta parte se ubica si el equipo necesita ser calibrado como por ejemplo las balanzas.
- VARIABLE A CALIBRAR: variable que debe ser calibrada.
- REQUIERE CALIFICACIÓN/VALIDACIÓN: esto se refiere si el proceso de análisis en el que está involucrado cierto equipo requiere ser validado, alguno de los equipos que requieren validación son las autoclaves.
- OBSERVACIÓN: anotaciones que se le puedan hacer a los equipos.

3.2 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS.

Los procesos de mantenimiento son diferentes para cada equipo y requieren especial cuidado para mantener en primer lugar la integridad física del personal de mantenimiento y en segundo lugar garantizar que se realicen los procedimientos adecuados dependiendo de las características de cada equipo.

3.2.1 Mantenimiento preventivo.

El mantenimiento realizado a los equipos se ejecuta teniendo en cuenta las rutinas de mantenimiento de cada uno de ellos, dichas rutinas son tomadas de los manuales de usuario que el fabricante da en el momento en que se realiza la adquisición del equipo, así mismo se tiene en cuenta los pasos consignados en el Manual de mantenimiento para equipos de laboratorio de la Organización Panamericana de la Salud Washington D.C., 2005.

Los equipos con los cuales se trabaja y el procedimiento detallado de mantenimiento se describen a continuación.

✓ MICROSCOPIO

RUTINA DE MANTENIMIENTO

PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA

La limpieza del microscopio es una de las rutinas más importantes y debe considerarse un procedimiento rutinario. Para realizar la rutina de limpieza se requiere lo siguiente:

Materiales:

- Una pieza de tela limpia, de textura similar a la de los pañuelos.
- Una botella de líquido para limpieza de lentes. Normalmente no afecta los recubrimientos de los lentes y tampoco afecta los pegantes o cementos utilizados para el montaje de los mismos. Entre los líquidos de limpieza más utilizados se encuentran el etil éter, el xileno y la gasolina blanca.
- Papel para limpieza de lentes.
- Una pieza de gamuza muy fina.
- Una pera de caucho para soplar aire.
- Una cubierta plástica. Se utiliza para proteger el microscopio del ambiente externo cuando no está en uso. También podría utilizarse una bolsa de tela de textura similar a la de los pañuelos.
- Un pincel suave de pelo de camello o un pincel fino para pintura. Lo importante es que el pelo del pincel sea natural, de longitud uniforme, textura muy suave, esté seco y libre de grasa.
- Bombillos y fusibles de repuesto. De la clase instalada por el fabricante o un equivalente de las mismas características del original.

LIMPIEZA DE LOS ELEMENTOS ÓPTICOS.

En un microscopio se encuentran dos tipos de elementos ópticos: los externos, que están en contacto con el ambiente que rodea el equipo, y los internos, que se encuentran dentro del cuerpo del microscopio, las partes internas de los objetivos, oculares, espejos, prismas, condensador, iluminador, etc., y que no tienen un contacto directo con el ambiente que rodea el equipo. Los procedimientos de limpieza, aunque similares, difieren en cuanto al cuidado y precauciones que deben preverse.

- 1. Los elementos ópticos externos de los oculares, los objetivos, el condensador y el iluminador se limpian frotando suavemente la superficie de los mismos, con el pincel de pelo de camello. Esto remueve las partículas de polvo que hayan podido encontrarse depositadas sobre la superficie de los mismos. A continuación, se utiliza la pera para soplar chorros de aire sobre la superficie de los lentes y asegurar que los mismos quedan libres de polvo. Si el polvo se encuentra adherido a la superficie óptica, se utiliza la pieza de tela limpia y de forma muy suave se efectúa un pequeño movimiento circular, sin ejercer mayor presión sobre la superficie del lente. Con la pera se sopla nuevamente la superficie del lente. Esto retira las partículas adheridas. Podría también utilizarse una pieza de gamuza fina. En este caso se instala la pieza de gamuza en la punta de un pequeño cilindro de diámetro ligeramente inferior al del lente y, sin ejercer mayor presión, se efectúa una rotación de la misma sobre la superficie del lente. Finalmente, con la pera, se sopla aire sobre la superficie del lente. Esto basta para limpiar las superficies externas.
- 2. En condiciones adecuadas de instalación, las superficies interiores de los elementos ópticos no deben resultar afectadas por la presencia de polvo o partículas. Si por alguna circunstancia aparecen partículas sobre la superficie interior de los lentes, se necesita abrirlos para efectuar la limpieza. Nunca debe abrirse un ocular u objetivo, si no se cuenta con un ambiente limpio en el cual realizar el procedimiento de limpieza. Las superficies ópticas interiores se limpian con el pincel de pelo de camello y con la pera para soplar aire, siguiendo un procedimiento análogo al anteriormente explicado; se recomienda no desmontar por ningún motivo los elementos ópticos para no alterar las tolerancias de ensamble del fabricante. Si se desmontan, sería necesario alinear nuevamente los elementos y esto solo es factible siguiendo instrucciones precisas del fabricante. La limpieza de los objetivos se limitará a conservar limpios los lentes frontal y posterior.

3. Si se detectan residuos de aceite de inmersión en la superficie de los lentes, este debe removerse utilizando papel especial para limpieza de lentes o algodón tipo medicinal

LIMPIEZA DEL CUERPO DEL MICROSCOPIO.

- 1. El cuerpo del microscopio puede ser limpiado con una solución jabonosa que resulta útil para remover la suciedad externa. La solución jabonosa corta la grasa y el aceite. La misma puede aplicarse con un cepillo pequeño. Después de que la grasa y la suciedad hayan sido removidas, debe limpiarse el cuerpo del microscopio con una solución 50/50 de agua destilada y etanol al 95 %.
- 2. Las partes mecánicas, integradas por los mecanismos de ajuste macro/micrométrico –ajuste grueso y fino–, el mecanismo de ajuste del condensador y los mecanismos del carro portamuestras o plataforma, deben ser lubricados de forma periódica con aceite fino de máquina, para permitir su desplazamiento suave.

MANTENIMIENTO.

Ante todo es necesario enfatizar que el microscopio es un equipo de alta precisión. La integridad de sus componentes ópticos, mecánicos y eléctricos debe ser observada, a fin de conservarlo en las mejores condiciones. Cada elemento del microscopio ha sido desarrollado utilizando las más avanzadas técnicas de fabricación. El ensamble de sus componentes y su ajuste se realiza en fábrica, utilizando equipos especializados que, mediante técnicas de medición avanzadas, controlan las tolerancias requeridas entre los diversos componentes del equipo. La limpieza del ambiente en el que se utiliza, su instalación y uso cuidadoso resultan fundamentales para lograr una larga vida útil. La humedad, el polvo y las malas condiciones de alimentación eléctrica, el mal uso o instalación inadecuada resultan contraproducentes para su correcta conservación. El mantenimiento del microscopio implica mucho cuidado, paciencia y dedicación. Debe ser efectuado únicamente por personal que haya recibido capacitación en el equipo y que disponga de la herramienta especializada que se requiere para intervenir. Se presentan a continuación las recomendaciones generales para la instalación y el mantenimiento necesarios para mantener un microscopio en buen estado de funcionamiento y que están al alcance del microscopista.

Entre las rutinas más importantes para mantener un microscopio en condiciones adecuadas de operación, se encuentran las siguientes:

- 1. Verificar el ajuste de la plataforma mecánica. La misma debe desplazarse suavemente, en todas las direcciones (X-Y) y debe mantener la posición que selecciona o define el microscopista.
- 2. Comprobar el ajuste del mecanismo de enfoque. El enfoque que selecciona el microscopista debe mantenerse. No debe variar la altura asignada por el microscopista.
- 3. Verificar el funcionamiento del diafragma.
- 4. Limpiar todos los componentes mecánicos.
- 5. Lubricar el microscopio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- 6. Confirmar el ajuste de la uña fija láminas.
- 7. Verificar el alineamiento óptico.
 - ✓ BALANZAS ELECTRÓNICAS.

RUTINA DE MANTENIMIENTO

PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA.

- 1. Limpiar el platillo de pesaje, para que este se encuentre libre de polvo o suciedad. La limpieza se efectúa con una pieza de tela limpia que puede estar humedecida con agua destilada. Si es necesario retirar alguna mancha, se puede aplicar un detergente suave. También se puede usar un pincel de pelo suave para remover las partículas o el polvo que se hubiesen depositado sobre el platillo de pesaje.
- 2. Limpiar externa e internamente la cámara de pesaje. Verificar que los vidrios estén libres de polvo.
- 3. Verificar que los mecanismos de ajuste de la puerta frontal de la cámara de pesaje funcionen adecuadamente.

MANTENIMIENTO.

Se mide el voltaje de entrada corroborando que este sea el especificado por los fabricantes. Por otro lado se realiza el ajuste a cero de las balanzas, esto con el fin de que si existen algunos desfases en la lectura de las masas pesadas se corrijan, esto se logra ingresando al menú del equipo; así mismo se realiza la auto calibración externa.

✓ BURETAS DIGITALES.

RUTINA DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO.

El procedimiento que se realiza a esta clase de equipos es revisar la parte electrónica que se encuentra en el interior de este verificando conexiones y que los elementos se encuentren en buen estado, además de esto se efectúa una limpieza tanto en la parte electrónica como en el exterior.

✓ ESTUFAS DE SECADO.

RUTINA DE MANTENIMIENTO.

REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN.

Para poder ser utilizada, la estufa de secado requiere lo siguiente:

- 1. Disponer de un mesón de trabajo de contextura fuerte y bien nivelado.
- 2. Acondicionar alrededor de la estufa un espacio libre de al menos 5 cm y de un espacio para colocar el material que deberá ser procesado en el equipo.
- 3. Instalar una toma eléctrica en buen estado con polo a tierra debidamente dimensionada, para suministrar la potencia eléctrica que consume la estufa, que deberá cumplir con la normativa eléctrica nacional o internacional que utilice el laboratorio y no deberá estar a más de 1 m del equipo. El voltaje típico utilizado es de 110 V o 220 V/60 Hz.
- 4. Verificar que el circuito eléctrico disponga de los dispositivos de protección requeridos para garantizar una adecuada alimentación eléctrica.

MANTENIMIENTO.

Los componentes electrónicos de la estufa se encuentran usualmente en la parte inferior de esta. Para poder revisarlos se requiere proceder como se explica a continuación:

- 1. Desconectar la estufa de la toma de alimentación eléctrica.
- 2. Desplazar la estufa hacia adelante hasta que la parte frontal de la base se encuentre alineada con el borde de la superficie de trabajo.
- 3. Colocar dos cuñas de aproximadamente 3 cm de espesor bajo cada uno de los soportes frontales. Esto elevará la parte delantera de la estufa y facilitará la inspección de los elementos electrónicos una vez que se retire la tapa inferior.

- 4. Retirar los tornillos que aseguran la tapa inferior y levantarla. Entonces, pueden revisarse los componentes del control electrónico. Por lo general, se ubican en este compartimiento los siguientes elementos:
 - a) El control programable
 - b) Un relevo de seguridad
- c) El interruptor general y el disyuntor (*breaker*) están combinados en un mismo dispositivo.
 - ✓ DESTILADORES.

RUTINA DE MANTENIMIENTO.

REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN.

Dependiendo del diseño, la capacidad y el tipo de destilador, los servicios requeridos podrían variar. Los servicios más comunes son los siguientes:

- 1. Ambiente bien ventilado donde pueda instalarse el equipo. Es necesario debido a que el destilador transfiere calor a un fluido y esto aumenta la temperatura del lugar donde se instale. Es necesario dejar espacios libres alrededor del destilador de forma que se facilite el flujo de aire. Dado que algunos destiladores se encuentran montados dentro de una caja metálica, esta normalmente requiere ser instalada sobre un soporte que facilita la circulación del aire desde la parte inferior del destilador.
- 2. Acometida hidráulica de agua potable. Es típico encontrar que la acometida hidráulica requerida tiene un diámetro de 1/2" Ø. Sin embargo, para asegurar una operación sin inconvenientes, debe evaluarse la calidad del agua con la que se alimenta el destilador y determinar si es necesario instalar un sistema de tratamiento que evite la presencia de incrustaciones o sedimentos dentro del tanque del generador de vapor y sobre las resistencias de inmersión. El agua potable se utiliza para alimentar el generador de vapor y para refrigerar el condensador.
- 3. Acometida hidráulica de agua destilada. El agua destilada que se produce es recolectada inicialmente en un tanque de almacenamiento. En equipos de gran capacidad se distribuye desde el mismo, mediante una red, a los puntos de consumo. En equipos pequeños o medianos, se transfiere a recipientes desde los cuales se utiliza en los puntos de consumo.
- 4. Acometida hidráulica sanitaria. Se utiliza para drenar la acumulación de impurezas que pueden acumularse en el tanque del generador de vapor. Implica utilizar un sifón que debe estar ubicado cerca al destilador.

5. Acometida eléctrica. Debe estar dotada de los dispositivos de control y seguridad, cumplir con las normas eléctricas nacionales o internacionales que utilice el laboratorio, y estar dimensionada a la potencia de los elementos resistivos que utiliza el destilador. Por lo general, el voltaje es de 220 V, 60 Hz o de 240 V, 60 Hz.

Las rutinas de mantenimiento dependen del diseño y la capacidad del destilador.

INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DEL TANQUE GENERADOR DE VAPOR.

- 1. Retirar el panel de protección o abrir la puerta que permite acceder al tanque de ebullición o generador de vapor.
- 2. Retirar la tapa del tanque de ebullición.
- 3. Verificar visualmente si las paredes interiores o las resistencias de inmersión presentan depósitos de sólidos o sedimentos alrededor de la superficie. La cantidad de depósitos presentes dependerá de la calidad del agua con la que se alimente el destilador. Si se comprueba la acumulación de dichos sedimentos, debe limpiarse para evitar que se dañen las resistencias de inmersión.
- 4. Limpiar los depósitos acumulados. Por lo general, el proceso de limpieza requiere la utilización de un producto químico, diseñado especialmente para remover los depósitos formados. Dicho producto debe seleccionarse de acuerdo con las características del agua que está siendo utilizada y que se determinan mediante un análisis químico del agua.
- 5. Drenar la cantidad de agua contenida en el tanque de generación hasta que su nivel esté aproximadamente 10 cm por encima del sitio de ubicación de la sonda de nivel o de la resistencia de inmersión –verificar que se encuentre ubicado a más altura sobre el fondo del tanque–, para asegurar que todos estos elementos queden sumergidos en el agua.
- 6. Añadir el producto químico recomendado, en función de las características del agua.
- 7. Mezclar bien.
- 8. Permitir que el químico opere durante toda la noche. El fabricante del producto utilizado recomienda los tiempos para remover los sedimentos.
- 9. Drenar el contenido del tanque, a la mañana siguiente.
- 10. Añadir agua limpia, lavar y drenar hasta estar seguros de que el químico utilizado haya sido completamente removido, junto con los residuos minerales removidos de las superficies afectadas.

- 11. Reinstalar la tapa.
- 12. Colocar los paneles frontales o ajustar la puerta.
- 13. Operar normalmente el equipo.

CAMBIO DEL FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO.

Normalmente, el filtro de carbón activado se instala aguas abajo del sistema dispensador, que proviene del tanque de almacenamiento de agua destilada. Se encuentra montado en una carcasa instalada sobre la línea de distribución del agua destilada. Por lo general, es un dispositivo de fácil sustitución. El proceso que generalmente se realiza es el siguiente:

- 1. Desenroscar la tapa del filtro.
- 2. Retirar el elemento filtrante usado.
- 3. Instalar un nuevo elemento filtrante de las mismas características del original.
- 4. Reinstalar la tapa del filtro.

LIMPIEZA DEL CONDENSADOR.

- 1. Para la limpieza del condensador, es necesario retirar los paneles protectores o abrir la puerta que permite acceder al condensador.
- 2. Verificar que el destilador se encuentre desconectado de la acometida eléctrica.
- 3. Remover el conjunto del condensador. Desconectar el sistema de acople para ingreso de vapor y el acople que conecta el condensador al tanque de almacenamiento del producto destilado.
- 4. Remover los tornillos que ajustan y ensamblan el conjunto del ventilador con el condensador. Desconectar los terminales del ventilador de sus puntos de conexión.
- 5. Retirar el ventilador y limpiar la suciedad que se haya acumulado en la superficie de los álabes. Lubricar el sistema de rodamiento con aceite mineral.
- 6. Retirar el condensador. Aspirar la suciedad, polvo y pelusa, acumulada sobre la superficie de las aletas difusoras.
- 7. Enjuagar el conjunto.
- 8. Secar.
- 9. Ensamblar nuevamente siguiendo un orden contrario al descrito.

✓ AGITADORES.

RUTINA DE MANTENIMIENTO.

REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN.

El agitador requiere ser conectado a una toma eléctrica con polo a tierra, en buen estado, dimensionada para suministrar la potencia eléctrica requerida por el equipo, que cumpla con las normativas eléctricas nacionales o internacionales. Por lo general, operan con voltajes de 120v/60Hz, o 230v/50/60Hz.

Para su operación normal requieren de una superficie de soporte, debidamente nivelada y con la resistencia suficiente para sostener el peso del plato caliente, junto con el peso del recipiente y los líquidos contenidos.

LIMPIEZA.

- 1. Limpiar el equipo en una posición vertical, para evitar que los agentes de limpieza lleguen a los componentes internos.
- 2. Utilizar un detergente suave. Aplicarlo sobre las superficies externas, utilizando una pieza de tela de calidad similar a la de los pañuelos.
- 3. verificar que los cables estén conectados y este llegando el voltaje correcto al motor, la velocidad de estos agitadores van desde 50 rpm hasta 1000 rpm, el cual es manipulado mediante el voltaje inyectado al motor.
- 4. Verificar que el equipo se encuentre completamente seco antes de volver a conectar.
 - ✓ ESTUFA ELÉCTRICA.

RUTINA DE MANTENIMIENTO.

MANTENIMIENTO.

A esta clase de equipos el procedimiento que se les realiza es:

- Revisar los contactos eléctricos.
- Medir continuidad entre los elementos de este equipo.
- Verificar el funcionamiento de la perilla de control.
- Realizar limpieza integral en todos los elementos que forman parte de este.

✓ PIPETAS.

RUTINA DE MANTENIMIENTO.

INSPECCIÓN.

Las pipetas son dispositivos que requieren inspecciones frecuentes para detectar desgastes anormales o daños y/o verificar que las mismas se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento. La inspección debe cubrir los siguientes aspectos:

- 1. Verificar la integridad y ajuste de los mecanismos. Los mismos deben poder moverse de forma suave. El pistón debe desplazarse suavemente.
- 2. Confirmar que el portapuntas no presente distorsiones o marcas de desgaste, dado que es esencial para la exactitud de las medidas. Verificar el ajuste de las puntas.
- 3. Colocar una punta y llenarla con agua destilada. La pipeta no debe presentar ningún tipo de fuga.

LIMPIEZA Y DESCONTAMINACIÓN.

- 1. Verificar cada día que la pipeta se encuentra limpia, en sus superficies interiores y exteriores. Si se detecta suciedad, la misma debe limpiarse utilizando un solvente adecuado o una solución jabonosa. Revisar las recomendaciones del fabricante relativas a la compatibilidad que tienen los materiales con que está fabricada la pipeta para seleccionar aquellos solventes que no produzcan efectos dañinos a la integridad de los componentes.
- 2. Esterilizar la pipeta siguiendo las indicaciones de los fabricantes. Algunas pipetas se pueden esterilizar en una autoclave, utilizando un ciclo de 121 °C y un tiempo estimado de 20 minutos; algunas requieren ser desensambladas para que el vapor esté en contacto con sus componentes internos. El desensamble consiste en liberar o desenroscar el cuerpo central de la pipeta, siguiendo los procedimientos indicados por los fabricantes. Para desensamblar o ensamblar algunas pipetas, se requiere utilizar un conjunto de herramientas —llaves— que normalmente proporcionan los fabricantes, junto con la pipeta en el momento de la venta. La pipeta solo debe ensamblarse de nuevo, cuando el ciclo de esterilización haya terminado y la temperatura se haya estabilizado con la del ambiente. En ese momento se verifica que los componentes se encuentren secos y se procede al ensamble. Algunos fabricantes recomiendan esterilizar la pipeta, utilizando una solución de isopropanol al 60 % y, a continuación, lavar los componentes con agua destilada, secar y ensamblar.

- 3. Si una pipeta ha sido utilizada con sustancias peligrosas para la salud, es responsabilidad del usuario asegurar que está completamente descontaminada, antes de que la misma sea utilizada en otros procedimientos o sea retirada del laboratorio. Es conveniente diligenciar un reporte que indique su marca, modelo, número de serie, sustancias con las que trabajó y sustancias o procedimientos con las que fue tratada o limpiada.
 - ✓ DISPENSADORES.

RUTINA DE MANTENIMIENTO.

SERVICIOS REQUERIDOS.

Dependiendo del tipo de dosificador, se requiere contar con unas condiciones mínimas, entre las que se destacan las siguientes:

- 1. Verificar que el dispensador haya sido diseñado para trabajar con las soluciones que se pretenden utilizar. Verificar la compatibilidad de los materiales en el manual de uso y operación que suministra el fabricante.
- 2. Un ambiente limpio, dotado de puestos de trabajo bien dimensionados y de una buena ventilación e iluminación.
- 3. Verificar que la temperatura del ambiente donde se utiliza sea estable, con un rango de variación de \pm 0,5 °C, que se encuentre entre los 4 y los 40 °C, es óptima una temperatura de 20 °C.
- 4. Utilizar los elementos de protección adecuados, si se trabaja con materiales tóxicos o que conlleven riesgo biológico.
- 5. Utilizar las puntas que el fabricante ha diseñado para cada aplicación en particular.

MANTENIMIENTO.

- El mantenimiento del dispensador es sencillo. Las rutinas detalladas a continuación destacan las actividades más importantes:
- 1. Limpiar el dispensador con una pieza de tela humedecida con un detergente suave.
- 2. Desinfectar el dispensador utilizando isopropanol al 60 %.
- 3. Evitar que la humedad inunde el interior del control electrónico y/o los mecanismos.

CAMBIO DE BATERÍA.

- 1. Abrir el compartimiento de la batería. Por lo general, solo debe deslizarse una tapa de la posición "cerrada" a la posición "abierta".
- 2. Retirar la batería agotada. Procesar como desecho siguiendo las recomendaciones.
- 3. Instalar una batería con iguales características de la original. Verificar la polaridad eléctrica para que quede bien instalada. Antes de colocarla en su alojamiento, limpiar la superficie de contacto con una pieza de tela limpia.
- 4. Cerrar y ajustar la tapa.

3.2.2 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se realiza de acuerdo a la falla encontrada en el equipo que necesita esta labor, entre las actividades más comunes que se realiza se encuentran:

Reparación: significa restaurar las condiciones de servicio de un equipo mediante al arreglo o cambio de algunos mecanismos sin que para ello se desarme completamente la unidad.

Reconstrucción: significa el desarme, reparación o reposición de partes, componentes o conjuntos para dejarlos en iguales condiciones de trabajo a componentes o conjuntos nuevos.

Recuperación: es el proceso de restaurar piezas o equipo fuera de uso o de rehacer elementos inservibles.

Modificación: es el cambio que se hace al diseño original para obtener mayor rendimiento o seguridad. Normalmente las modificaciones que se hacen para cambiar el uso original de un equipo son deficientes e inseguras por lo cual no se recomiendan.

3.2.3 Mantenimiento predictivo.

Una vez determinada la factibilidad y conveniencia de realizar un mantenimiento predictivo a un equipo o unidad, el paso siguiente es determinar la o las variables físicas a controlar que sean indicativas de la condición del equipo. El objetivo de esta parte es revisar en forma detallada las técnicas comúnmente usadas en el monitoreo según condición, de manera que sirvan de guía para su selección general. La finalidad del monitoreo es obtener una indicación de la condición o

estado de salud del equipo, de manera que pueda ser operada y mantenida con seguridad y economía.

Por monitoreo, se entendió en sus inicios, como la medición de una variable física que se considera representativa de la condición del equipo y su comparación con valores que indican si la máquina está en buen estado o deteriorada.

3.3 ELABORACIÓN DEL PROYECTO "DISEÑO DE SISTEMA DE VIGILANCIA CON CÁMARAS IP PARA EL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DEL IDSN"

Para la elaboración de este proyecto se tiene en cuenta los estudios técnicos como son las áreas que posee esta institución, además se analiza el actual sistema de vigilancia que poseen verificando el funcionamiento y la ubicación de cada cámara y con ayuda del personal de vigilancia se realiza un análisis de los puntos no captados por las cámaras para reubicarlas.

En cuanto al estudio operativo, se analiza que tipo de cámaras son las indicadas para este lugar y la forma de conexión que se adecua a este sitio. Estas cámaras van a ser conectadas inalámbricamente, utilizando la plataforma de internet existente en estas instalaciones. Una de las ventajas que tienen estas cámaras al ser conectadas directamente a internet es que se puede visualizar las imágenes captadas, desde el PC que está dedicado a la vigilancia de este lugar como desde cualquier otro equipo conectado al servicio de internet. Por último se especifica la configuración de cada cámara, como por ejemplo: la designación de una dirección IP, configuraciones físicas, etc.

4. RESULTADOS.

4.1 INVENTARIO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS ASOCIADOS AL LSP-IDSN.

El Laboratorio de Salud Pública cuenta con varios equipos biomédicos, que están registrados en el inventario que esta institución posee; el problema existente es que no está actualizado por lo cual existían inconvenientes a la hora de consultar un equipo, por tal motivo se hace necesario la actualización de este inventario y además se tiene en cuenta otras características de los equipos en el momento de ser registrados, en el anexo D se muestra la cantidad de equipos y el estado de estos. En este sentido, previamente se ha concluido que es necesario actualizarlo anualmente, debido a la adquisición de nuevos equipo biomédicos en la Institución durante el transcurso del tiempo.

4.2 ESTUDIO DE LA DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO Y HOJAS DE VIDA DE LOS EQUIPOS.

El sistema de gestión de calidad del IDSN cuenta con formatos pre-establecidos para todo el proceso de mantenimiento tanto de equipos biomédicos como de infraestructura para cumplir con los requerimientos de ICONTEC.

Los formatos de mantenimiento correspondientes al Laboratorio de Salud Pública son los siguientes.

Rutinas de Mantenimiento.

Ficha técnica de equipos y elementos.

Etiqueta de Conformidad.

Ficha Mantenimiento Correctivo.

Además de identificar los cuatro formatos de mantenimiento se procede a estudiar las hojas de vida de los equipos consignadas en las AZ correspondientes para cada sección del laboratorio. Dentro de las hojas de vida se pueden encontrar certificados de calibración, facturas de compra, manuales y las rutinas de mantenimiento de los años y/o meses anteriores.

Esta información es muy importante para iniciar un nuevo proceso de mantenimiento porque además de conocer las fallas anteriores del equipo en estas rutinas de mantenimiento se puede encontrar información sobre elementos y partes que se han cambiado así como también mediciones de voltaje, temperatura o presión dependiendo de la clase de equipo.

4.3 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS.

4.3.1 Mantenimiento preventivo.

Para la ejecución del mantenimiento preventivo a los equipos biomédicos el área de mantenimiento ha diseñado un cronograma, ver anexo F, en el cual están contemplados los diferentes equipos, en dicho cronograma se encuentran distribuidos los diferentes equipos con cierta periodicidad.

✓ MICROSCOPIO

El microscopio es un instrumento de precisión conformado por subsistemas ópticos –lentes, filtros, prismas, condensadores–; mecánicos –elementos para controlar la posición de la muestra en el espacio tridimensional X, Y, Z–; eléctricos –transformadores y sistemas de iluminación–, y electrónicos –cámaras, sistemas de televisión, etc.–, que interactúan entre sí para amplificar y controlar la formación de imágenes de objetos de tamaño reducido, cuyas características no alcanzan a ser detectadas por el ojo humano.



Figura 2. Microscopio.

Fuente: presente estudios.

Oculares Cabeza binocular Revólver portaobjetivos Brazo microscópico Objetivos Control altura condensador Carro portamuestras Condensador Control ajuste macro / micro métrico Diafragma Botón ajuste campo Cristal de cierre con portafiltros radiante diafragma Iluminador Base Base

Gráfico 1. Microscopio.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio, Washington 2005.

Además del mantenimiento anteriormente mencionado también se revisa la parte eléctrica el procedimiento a seguir es: destapar la base de este equipo en donde se encuentran los componentes eléctricos, se inspecciona la circuitería de este equipo, empezando por el cable de poder hasta llegar a la lámpara incandescente, pasando por el reóstato de control y el transformador. A estos elementos se los revisa cuidadosamente empezando por examinar la continuidad entre los mismos y reforzando los puntos de soldadura que están en regular estado. Al transformador se lo ensaya midiendo voltajes de entrada y salida; en cuanto al reóstato se realizan pruebas de disminución y/o aumento de voltaje con la rotación mecánica que estos poseen, este debe estar en buen estado ya que controla la intensidad de luz que destella la lámpara incandescente, con respecto a las lámparas se mide el voltaje de entrada para corroborar que el voltaje no supera los límites estipulados por el fabricante para que no ocurran fallas en este elemento, además se inspeccionó la posición de este elemento para asegurar que está en la indicada.

Estos procedimientos de mantenimiento se realizaron a 7 microscopios electrónicos de diferentes áreas.

✓ BALANZAS ELECTRÓNICAS.

La balanza es un instrumento que mide la masa de un cuerpo o sustancia, utilizando como medio de comparación la fuerza de la gravedad que actúa sobre el cuerpo. Se debe tener en cuenta que el peso es la fuerza que el campo gravitacional ejerce sobre la masa de un cuerpo, siendo tal fuerza el producto de la masa por la aceleración local de la gravedad. El término *local* se incluye para destacar que la aceleración depende de factores como la latitud geográfica, la altura sobre el nivel del mar y la densidad de la tierra, en el lugar donde se efectúa la medición.

En el laboratorio se utiliza la balanza para efectuar actividades de control de calidad —con dispositivos como las pipetas—, para preparar mezclas de componentes en proporciones predefinidas y para determinar densidades o pesos específicos.

Figura 3. Balanza electrónica digital, analítica digital, precisión digital.



Fuente: presente estudios.

Encendido/ Apagado Botones Botón selectores FECHA HORA menú UNIDAD CALIBRACION Botón Menú impresión Botón selección/modo Botón tara Pantalla Nivel

Gráfico 2. Balanza electrónica.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio, Washington 2005.

✓ MANTENIMIENTO.

Se mide el voltaje de entrada corroborando que este sea el especificado por los fabricantes. Por otro lado se realiza el ajuste a cero de las balanzas, esto con el fin de que si existen algunos desfases en la lectura de las masas pesadas se corrijan, esto se logra ingresando al menú del equipo; así mismo se realiza la auto calibración externa, algunos de estos equipos no poseen el manual de operación entonces se logra auto calibrar y ajustar a cero por medio de manuales de equipos similares. Cuando una balanza esta desnivelada puede que los datos arrojados sean erróneos, por eso antes de realizar la auto calibración se nivela este equipo. Esta clase de equipos no se les revisa la circuitería interna porque se pueden des calibrar internamente y se convierte en un problema grave ya que es imposible calibrarla sin un patrón de peso certificado. Luego se procede a probar las balanzas con pesas de diferente magnitud.

Nunca se debe lubricar una balanza a menos que el fabricante lo indique expresamente. Cualquier sustancia que interfiera con los mecanismos de la balanza retarda su respuesta o altera definitivamente la medida.

El procedimiento de mantenimiento se llevó a cabo a siete balanzas electrónicas digitales, una analítica digital y por último a una de precisión digital. Todas las

balanzas después de realizar el mantenimiento presentaron un perfecto estado de funcionamiento arrojando los datos correctos de las pesas de prueba.

✓ BURETAS DIGITALES.

MANTENIMIENTO.

El mantenimiento preventivo que se realizó a esta clase de equipos es de la siguiente manera: se destapa el equipo en donde se encuentra el circuito electrónico, se revisa los elementos para mirar que están en buen estado, se limpia la tarjeta electrónica con el líquido en espray llamado "CRC" y se hace pruebas de continuidad en la misma, además se refuerza los puntos de soldadura que se encuentran en mal estado, luego se prueba el estado de las baterías. Por último se efectúa limpieza general con agua y detergente.

Este procedimiento se llevó a cabo con 3 buretas, después de realizar el mantenimiento preventivo todas quedaron en su normal funcionamiento, a una de ellas se le cambio las baterías.



Figura 4. Bureta digital.

Fuente: presente estudios.

✓ ESTUFAS DE SECADO.

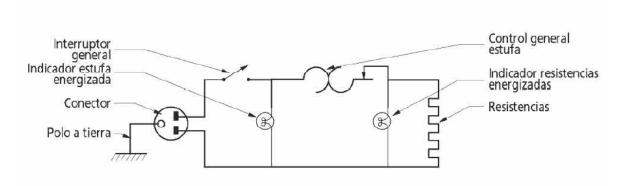
La estufa de secado se emplea para esterilizar o secar el material de vidrio y metal utilizado en los exámenes o pruebas, que realiza el laboratorio y que proviene de la sección de lavado, donde se envía luego de ser usado en algún procedimiento. Los fabricantes han desarrollado básicamente dos tipos de estufa: las que operan mediante convección natural y las que operan mediante convección forzada. La esterilización que se efectúa en la estufa se denomina de calor seco y se realiza a 180 °C durante 2 horas; la cristalería, al ser calentada por aire a alta temperatura, absorbe la humedad y elimina la posibilidad de que se mantenga cualquier actividad biológica debido a las elevadas temperaturas y a los tiempos utilizados.

Las estufas de secado constan, por lo general, de dos cámaras: una interna y una externa. La cámara interna se fabrica en aluminio o en material inoxidable, con muy buenas propiedades para transmitir el calor; dispone de un conjunto de estantes o anaqueles fabricados en alambre de acero inoxidable, para que el aire circule libremente, allí se colocan los elementos que requieren ser secados o esterilizados mediante calor seco. Se encuentra aislada de la cámara externa por un material aislante que mantiene internamente las condiciones de alta temperatura y retarda la transferencia de calor al exterior. La cámara externa está fabricada en lámina de acero, recubierta con una película protectora de pintura electrostática. El calor interno es generado mediante conjuntos de resistencias eléctricas, que transfieren la energía térmica a la cámara interna. Dichas resistencias se ubican en la parte inferior de la estufa. El calor dentro de la cámara interna se transfiere y distribuye mediante convección natural o convección forzada (estufa con ventiladores internos).

Figura 5. Estufa de secado.

Fuente: presente estudios.

Gráfico 3. Circuito general de una estufa de secado.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio, Washington 2005.

Además de realizar la rutina de mantenimiento estipulada en el Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio, se procede a ejecutar mantenimiento a los componentes electrónicos que estos poseen, lo que se realiza a esta clase de equipos es probar continuidad entre todos los elementos, medir voltaje de entrada y salida de cada elemento. Además de esto se debe reforzar los puntos de soldadura y cambiar elementos que están en mal estado. Luego se tapa la parte inferior del horno y se prosigue a revisar las resistencias calefactoras, estás se encuentran en la parte inferior de la cámara interna, lo que se efectúa es desmontar el panel inferior de la cámara, quedando visibles las resistencias. Se

revisa el estado de estas, si es el caso se las debe cambiar y además se mide el voltaje que ingresa a este elemento; por último se lo tapa.

Terminada la rutina de mantenimiento de los elementos electrónicos y/o eléctricos se procede a medir la temperatura (con un termómetro externo) emanada por cada horno y se la compara con la temperatura programada.

Se realizó esta rutina de mantenimiento a 7 hornos, de los cuales 2 poseían fallas en el disyuntor, este elemento se reparó y los hornos quedaron en buen funcionamiento. Las resistencias de un horno estaban en mal estado por eso la temperatura programada con respecto a la medida tenía un gran desfase, lo que se hizo fue cambiar estas resistencias por unas nuevas y de la misma referencia, con lo cual el horno funciona de una manera adecuada. Los demás equipos se encontraron en buenas condiciones.

✓ DESTILADORES.

El destilador de agua que se usa en el laboratorio purifica el agua corriente, mediante procesos controlados de vaporización y enfriamiento. Al aplicar energía térmica al agua en fase líquida, luego de un proceso de calentamiento, se convierte en vapor de agua. Esto permite separar las moléculas de agua, de las moléculas de otras sustancias o elementos que se encuentran mezclados o diluidos. El vapor de agua se recolecta y se lleva a través de un condensador, donde el vapor se enfría y vuelve a la fase líquida.

Entonces, el condensado se recoge en un tanque de almacenamiento diferente. El agua destilada presenta mejores características de pureza comparada con el agua corriente; prácticamente se encuentra libre de sustancias que la contaminen.

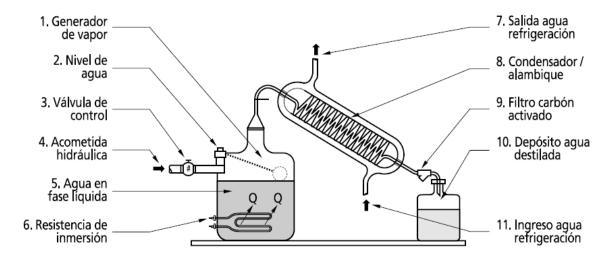
El destilador permite obtener agua de gran pureza, a partir del agua potable como la suministrada normalmente por los servicios de acueducto de los centros urbanos. El agua destilada se caracteriza por carecer de sólidos en suspensión y es utilizada en múltiples aplicaciones en los centros para la prestación de servicios de salud, especialmente en las unidades de laboratorio, lavado y esterilización, y dietética. En el laboratorio el nivel de pureza será mayor mientras más especializados sean los procedimientos.

Figura 6. Destiladores de agua.



Fuente: presente estudios.

Gráfico 4. Esquema del destilador de agua.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio, Washington 2005.

MANTENIMIENTO.

Aparte de la rutina de mantenimiento anteriormente mencionada se realiza un seguimiento de la parte electrónica que posee este equipo, se procede a destapar

el equipo, luego se revisa los elementos eléctricos y electrónicos que posee este, como es el disyuntor, los sensores y actuadores y la tarjeta electrónica.

El procedimiento que se realizó fue probar continuidad entre estos elementos, medir voltajes en los elementos si estos voltajes son o no los adecuados según el manual del usuario, después de esto se refuerzan puntos de soldadura que se encuentren en mal estado. Además se limpia la tarjeta electrónica con "CRC" y se pone a prueba el sistema de protección y alarmas que estos destiladores poseen.

Se realizó mantenimiento preventivo a 2 destiladores grandes de marca "GFL" modelo "2008" y a tres destiladores de agua pequeños de cristal de marca "merit wáter still" modelo "w4000", ninguno de estos presento fallos en el sistema de alarmas y protección.

✓ AGITADORES.

Figura 7. Agitadores (1. Tipo vortex, 2. Con plato calefactor, 3. Magnético, 4. Clínico.)



Fuente: presente estudios.

Aparte de la rutina de limpieza que se debe efectuar a esta clase de equipos, se realiza de la misma manera el mantenimiento de la parte electrónica como se muestra en seguida

- Destapar el equipo por la parte inferior en donde se encuentra el circuito electrónico.
- Revisar los contactos eléctricos.
- Medir continuidad y funcionamiento de todos los elementos que componen este equipo.
- Reforzar puntos de soldadura si es necesario.
- Probar el funcionamiento de la etapa de control de velocidad del equipo.
- Revisar el estado del motor y lubricarlo.
- Para los agitadores con plato de calentamiento se revisa las resistencias de calefacción.
- El anterior procedimiento se llevó a cabo a 16 equipos de este tipo, de los cuales ninguno presento fallas graves.

✓ ESTUFA ELÉCTRICA.

En el Laboratorio de Salud Pública, existen 3 estufas eléctricas de las cuales una estaba en un normal funcionamiento a la cual se le realizó la rutina de mantenimiento anteriormente mencionada. Las otras estufas requerían mantenimiento correctivo que serán nombradas más adelante.

✓ PIPETAS.

Las pipetas son dispositivos que se utilizan para medir o transvasar pequeños volúmenes de líquido de un recipiente a otro, con gran exactitud; se caracterizan por carecer de un depósito. Las pipetas tienen gran diversidad de modelos. Inicialmente, se fabricaron en vidrio; en la actualidad, existe una amplia gama de opciones. Se destacan las pipetas de volumen fijo y las de volumen variable, las cuales en general disponen de controles mecánicos. También se han introducido recientemente en el mercado pipetas que disponen de controles de tipo electrónico. Las pipetas son dispositivos de amplia utilización en los laboratorios clínicos y de investigación. Se utilizan para suministrar cantidades muy exactas de fluidos.

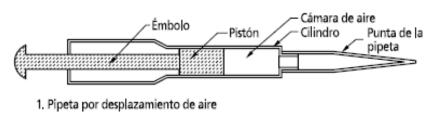
Se efectuó la rutina de mantenimiento anteriormente mencionada a 10 pipetas, las cuales se encontraron en buen estado.

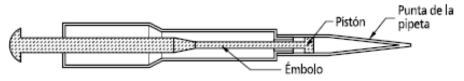


Figura 8. Pipetas.

Fuente: presente estudios.

Gráfico 5. Esquema de pipetas.





2. Pipeta por desplazamiento positivo

Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio, Washington 2005.

✓ DISPENSADORES.

En el laboratorio se encuentran diversas clases de dispensadores, los hay para atender las necesidades del área de química, pero también modelos que efectúan una labor análoga, aunque varían en diseño como los utilizados en microbiología, bacteriología, inmunología y farmacología. Finalmente hay unidades de dispensación automatizadas, controladas mediante programas de computador, que se utilizan en instituciones de gran demanda de servicios en donde se han automatizado los procedimientos.

El Laboratorio de Salud Publica cuenta con varios dispensadores a los cuales se les realiza el mantenimiento preventivo para tenerlos en un óptimo funcionamiento, todos estos equipos se encontraron en un buen estado de operación.



Figura 9. Dispensadores.

Fuente: presente estudios.

1, Selector de volúmenes 2. Pantalla digita 3. Palanca de dosificación 4. Palanca de lenado Cabeza dispensadora 5. Botón de expulsión 6. Acople dispensador 7. Escala de dosificación 8. Recipiente contenedor Recipiente de 9. Punta de dispensación almacenamiento

Gráfico 6. Esquema de un dispensador.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio, Washington 2005.

4.3.2 Mantenimiento correctivo.

Este tipo de mantenimiento corresponde a las reparaciones pertinentes que se han de hacer a un equipo cuando este presenta fallas y se realiza a partir de una solicitud de mantenimiento por parte de la persona a cargo del equipo, dicha solicitud es un formato previamente establecido por el sistema de gestión de calidad, ver anexo E.

✓ DESTILADORES DE AGUA GFL 2008.

El Laboratorio de Salud Publica posee dos destiladores de agua GFL 2008, los cuales son automáticos y poseen un sistema de alarmas que se activa cuando hay un bajo o alto nivel de agua en el tanque de destilación, también cuando el nivel de agua destilada supera la capacidad del tanque, estas alarmas funcionan por medio de sensores y de un circuito de control, además posee un sistema de protección que cuenta con una electroválvula en la entrada de agua. Cuando alguna de estas alarmas se activa el circuito de control envía una señal al sistema de protección que cierra el flujo de agua de entrada evitando que los tanques se sigan llenando y se rebosen.

Los operadores reportan parálisis total de estos destiladores. Se destapa los destiladores en la parte donde se encuentra el circuito eléctrico, se realiza seguimiento de la circuitería de estos probando continuidad elemento por elemento y midiendo voltajes.

Uno de estos presenta fallas en el reóstato el cual se dispara cuando el sensor de nivel anclado a este detecta un bajo nivel de líquido en el tanque de agua para ser destilada, se repara este elemento. Además se refuerza los puntos de soldadura de este equipo y se hace limpieza de las partes eléctricas. Por otro lado se pone a prueba el sistema de protección y alarma, el destilador arroja resultados positivos.

En cuanto al otro destilador ocurre lo mismo con el reóstato y además el equipo no entrega voltaje a las resistencias que son las encargadas de calentar el agua, se corrige el problema del reóstato y se inspecciona la falla en las resistencias, esto se debe a que un disyuntor está dañado, se lo repara y se realiza las mismas pruebas de verificación de alarmas y protecciones que al anterior destilador, estas alarmas están funcionando correctamente. Luego de esto se realiza limpieza general al equipo.

✓ BOMBA DE VACÍO.

En el área de microbiología una bomba de vacío sufre un daño grave, este equipo al ser conectado a la red eléctrica presenta ruidos extraños y parálisis total, dicho equipo se traslada al área de mantenimiento en donde se lo destapa y se realiza un análisis del circuito interno midiendo voltajes y corriente al embobinado del motor, al elemento protector de sobrecarga (fusible) y al relé de temperatura que sirve de protección de sobrecalentamiento, después de un exhaustivo análisis se logra dar con el elemento dañado, este elemento es el relé, luego de detectarlo se lo revisa, el elemento estaba obsoleto entonces se lo cambia por un nuevo. Además se refuerza los puntos de soldaduras de todo este equipo y se lubrica el rotor, luego de esto se efectúa limpieza general y se instala en el área.

Figura 10. Bomba de Vacío.

Fuente: presente estudios.

✓ INCUBADORA STUART SCIENTIFIC.

Una incubadora de marca Stuart Scientific, es reportada con sonidos extraños en la parte posterior, se revisa la parte electrónica. El motor del ventilador está en malas condiciones, está en una posición incorrecta, además los cables que entregan el voltaje a las resistencias de calefacción están defectuosos. Se cambia los cables de conexión y se los suelda a las resistencias, el motor de ventilación se lo coloca en la forma adecuada y se lubrica las partes móviles de este; también se revisa el circuito electrónico y se encuentran otras fallas: el interruptor de encendido está en muy mal estado, no permite apagar el equipo y el termómetro da lecturas erróneas de la temperatura real, estos daños se reportan al coordinador de área para que se encargue de adquirir los nuevos elementos; por otro lado se refuerza los puntos de soldadura.

POP FARME DE 197

Figura 11. Incubadora Stuart Scientific.

Fuente: presente estudios.

✓ RE-CIRCULADOR REFRIGERANTE DE AGUA.

En el área de fisicoquímica se reporta que un re-circulador refrigerante de agua no funciona, se revisa este equipo en el área, se abre el compartimiento en donde se encuentra el circuito electrónico y de control, se logra observar que el motor que desplaza el agua hacia el exterior no gira, se busca la falla midiendo continuidad y voltaje en los elementos, después de hacer un exhaustivo análisis de la tarjeta electrónica se logra dar con que un transistor se había quemado por sobrecarga, al parecer esto se produjo porque en el compartimiento en donde esta almacenada el agua que va hacer expulsada estaba con muchas basuras que trunco al motor, se cambia el transistor por un nuevo y de la misma referencia

(2N3906) además se limpia la tarjeta electrónica. Por último se limpia el tanque de almacenamiento de agua para que no vuelva a ocurrir lo mismo.



Figura 12. Re-circulador refrigerante de agua.

Fuente: presente estudios.

✓ CENTRIFUGA.

Uno de estos equipos se reporta con parálisis total en el área fisicoquímica, cuando se enciende este equipo no funciona, se lo destapa y se revisa el interruptor, este está dañado por completo las partes mecánicas esta obsoletas debido al uso de este equipo durante todo el lapso trascurrido desde la compra hasta este momento, se cambia el interruptor por otro de diferente referencia pero de similares características, con el cual el equipo funciona correctamente.

Figura 13. Centrifuga.

Fuente: presente estudios.

✓ TERMO HIGRÓMETRO.

Al área de mantenimiento llegaron dos termo higrómetros provenientes de Tumaco, estos equipos no encienden. Para la reparación de estos lo primero que se hace es destaparlos, ya visible el circuito electrónico se continua a medir voltajes de entrada y probar continuidad a todos los elementos. En uno de los termo higrómetros se observa que 2 resistencias de superficie y un capacitor están quemados; de inmediato se reemplaza estos elementos y se verifica el funcionamiento, el equipo queda en buenas condiciones. En cuanto al otro termo-higrómetro algunas partes están oxidadas y el display se encuentra quemado, se limpia la tarjeta electrónica con "CRC", y se pasa informe al coordinador de área para que adquiera el display, luego se lo instala y el equipo queda en buen estado.

Figura 14. Termo-higrómetros.

Fuente: presente estudios.

✓ CUARTO FRIO.

El Laboratorio de Salud Publica cuenta con un cuarto frío y un cuarto caliente, el control de un cuarto frio sufre un daño grave que afecta a las muestras y cultivos que se encuentran en el interior de este, ya que sube y baja la temperatura descontroladamente. Junto con el asesor se revisa la parte de control de este cuarto, dicho control está obsoleto y no puede ejercer su función. Para la reparación se toma la decisión de conectar un control análogo de temperatura con lazo abierto, este se lo programa para que en un lapso de una hora mantenga encendido el refrigerador y lo apague por una duración de una hora y media. Con esto se logra que la temperatura del cuarto frio se mantenga oscilando cerca de los 4°C que es la temperatura deseada.

✓ INCUBADORA PRECISIÓN.

Desde un tiempo atrás en el área de mantenimiento de equipos se encuentra una incubadora en mal estado, la falla que tiene es en el control de temperatura, se gradúa a cierta temperatura y este equipo la sigue subiendo sin límites, se lo destapa y se revisa la etapa de control, los elementos de control están en un estado obsoleto no hay forma de repararlos, la incubadora cuenta con un ventilador que siempre esta encendido y con unas resistencias que son las

encargadas de emanar calor, el voltaje que les llega a estas se manipulaba mediante los elementos de control.

Como solución se propone un nuevo circuito de control, en donde se puede hacer un control on/off del voltaje entregado a las resistencias y por ende se controla la temperatura en la cabina de la incubadora, esto se logra por medio de un relé y un amplificador operacional en configuración comparador, además se utiliza el LM 35 que es un sensor de temperatura con salida lineal, en donde 1°C equivale a 10 mV, el amplificador a utilizar es el LM324 y se utiliza el transistor 2N3904 para amplificar la salida del comparador y energizar el relé, este último elemento se debe energizar con 5Vdc y soportar un voltaje superior a 120Vac, como todo este circuito de control funciona con voltaje DC, lo mejor sería adquirir una fuente pequeña que entregue 5Vdc. El funcionamiento del circuito es sencillo, por medio de un potenciómetro se va a introducir el voltaje de referencia que es equivalente a la temperatura deseada y con la salida del sensor de temperatura el amplificador operacional va a comparar estos voltajes y proporcionará una salida de 5 voltios cuando el voltaje de referencia sea mayor al de temperatura, en este momento las resistencias están encendidas y la incubadora está calentando hasta la temperatura deseada, cuando la temperatura de la cabina sobrepase la deseada, el sensor suministrara un voltaje mayor al de referencia en donde el amplificador compara los voltajes y proporcionará una salida de 0 voltios con lo cual desenergiza las resistencias y la temperatura de la cabina empezará a bajar hasta llegar a un punto donde el voltaje de referencia sería mayor y el comparador vuelve y las activa, así la temperatura de la cabina se mantendrá oscilando muy cerca de la temperatura que el usuario programa.

INCUSADORA SOC

Figura 15. Incubadora Precisión.

Fuente: presente estudios.

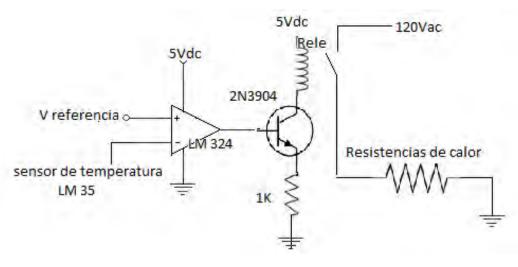


Gráfico 7. Circuito de control de temperatura

Fuente: presente estudios.

✓ BAÑO MARÍA.

En el área de fisicoquímica un baño maría sufre un daño grave, lo que ocurre es que siempre permanece encendida la alarma de sobre temperatura y por ende el equipo no realiza su función, este equipo se traslada hasta el área de mantenimiento en donde se lo revisa. Después de hacer un seguimiento minucioso en la tarjeta electrónica midiendo continuidad y voltajes se concluye que existe un problema con el sensor de temperatura, que afectaba la etapa de control. Este elemento fue cambiado inmediatamente; además se refuerzan puntos de soldadura que se encuentran en mal estado que puede afectar el correcto funcionamiento del equipo más adelante; después de esto se efectúa limpieza interna del equipo y se lo deja en normal funcionamiento.



Figura 16. Baño María.

Fuente: presente estudios.

✓ ESTUFAS ELÉCTRICAS.

El Laboratorios de Salud Publica existen varias estufas eléctricas que son utilizadas para calentar ciertas muestras, una de estas presenta un corto circuito que afecta el sistema eléctrico del área fisicoquímico, la protección de los cables que conectan la estufa con la red eléctrica se encuentra deteriorado debido a la alta temperatura emanada por este, en primer lugar se cambia los cables dañados del equipo y luego se revisa la red eléctrica, algunos cables internos de la red

eléctrica se encuentran muy afectados estos se remplazan inmediatamente por unos nuevos. El equipo y la red eléctrica de esta área quedan en muy buen estado.

Además se realiza mantenimiento correctivo a dos estufas eléctricas de dos puestos de marca "Haceb", estas están compuestas por dos resistencias de calefacción.

Una estufa de estas tiene dañado completamente una resistencia, la otra resistencia está cortado el conductor interno, lo que se hace con esta estufa es cambiar la resistencia quemada por otra de similares características y en cuanto a la otra resistencia se logra unir el conductor de tal manera que no se perdiera la eficiencia de esta.

La otra estufa eléctrica sufre el mismo daño de la anterior, el conductor de la resistencia de calor está cortado, se realiza el mismo procedimiento que la anterior. Después de esto se efectúa una revisión de los elementos que componen este equipo y se prueba continuidad en todos los conductores de este.



Figura 17. Estufa eléctrica.

Fuente: presente estudios.

4.3.3 Mantenimiento predictivo.

En cuanto a los equipos de laboratorio existentes en el LSP, se les realiza mantenimiento predictivo a los equipos pertenecientes al grupo de temperatura, como son los refrigeradores, incubadoras, cuarto frio, caliente, etc., a este tipo de equipos se les mide la temperatura con un termómetro externo 2 veces al día y se anota en un formato manejado en esta institución. En el tiempo de pasantía la variable medida de estos equipos siempre estuvo dentro del rango de aceptación

para cada equipo, como por ejemplo en el cuarto frio es 4°C +/- 1°C, las incubadoras y los refrigeradores aceptan un rango de error de +/- 1°C.

4.4 DISEÑO DE SISTEMA DE VIGILANCIA CON CÁMARAS IP PARA EL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DEL IDSN.

En la actualidad existen una nueva tecnología en cuanto a cámaras de seguridad, estas son las denominadas cámaras IP. Dichas cámaras se pueden conectar de forma inalámbrica con computadores, mediante un router y una red inalámbrica establecida como lo puede ser Internet, el cual permite tener acceso a las imágenes y videos grabadas por las cámaras desde cualquier parte donde esté disponible dicho servicio.

Los laboratorios de Salud Pública, cuentan con una edificación de tres plantas, una plazoleta, una zona de parqueo y zonas verdes, las cuales necesitan estar vigiladas mediante cámaras. En la actualidad existe en dicha edificación un circuito de cámaras con tecnología antigua las cuales requieren ser cambiadas y ubicadas de una mejor manera. En este proyecto se realiza un estudio técnico y operativo de un nuevo circuito de vigilancia mediante cámaras IP con el fin de tener actualizado en cuanto a tecnología a esta entidad.

4.4.1 Introducción.

La seguridad de un establecimiento se fortalece con la utilización de Circuitos Cerrados de televisión que ofrecen al usuario visualizar el espacio deseado mediante un monitor, donde se permite ver varias cámaras simultáneamente. La evolución de este tipo de sistemas son los Sistemas de Vigilancia con Cámaras IP, las cuales son vídeo-cámaras de vigilancia que tienen la particularidad de enviar las señales de video (y en muchos casos audio), pudiendo estar conectadas directamente a internet mediante una red de área local inalámbrica (WLAN), para poder visualizar en directo desde cualquier equipo conectado a Internet, pudiendo estar situado en cualquier parte del mundo.

A la vez, las cámaras IP permiten el envío de alarmas por medio de Email, la grabación de secuencias de imágenes, o de fotogramas, en formato digital en equipos informáticos situados tanto dentro de una LAN como de la WAN, permitiendo de esta forma verificar posteriormente lo que ha sucedido en el lugar o lugares vigilados. Las cámaras IP actualmente se pueden instalar en cualquier sitio que disponga de conexión a Internet, (con dirección IP fija, aunque algunos modelos también permiten IP dinámica), incluso otros modelos permiten que esa

conexión no sea permanente y que cuando sea necesaria se pueda realizar por medio de un Modem convencional a la línea telefónica básica. Las cámaras IP internamente están constituidas por la cámara de Vídeo propiamente dicha (Lentes, sensor de imagen, procesador digital de señal), por un motor de compresión de imagen (Chip encargado de comprimir al máximo la información contenida en las imágenes) y por un ordenador en miniatura (CPU, FLASH, DRAM, y módulo ETHERNET/ WIFI) encargado en exclusiva de gestionar procesos propios, tales como la compresión de las imágenes, el envío de imágenes, la gestión de alarmas y avisos, la gestión de las autorizaciones para visualizar imágenes. En definitiva las cámaras IP son unos equipos totalmente autónomos, lo que permite conectarlo en el caso más sencillo directamente a Internet y a la red eléctrica y de esta forma estar enviando imágenes desde donde este situada.

Las Cámaras IP poseen muchas ventajas frente a los sistemas tradicionales de vigilancia mediante Circuito Cerrado de TV (CCTV), algunas de ellas son:

Acceso Remoto: La observación y grabación de los eventos no tiene por qué realizarse "in situ" como requieren los sistemas CCTV.

Costo reducido: La instalación es mucho más flexible ya que se basa en la infraestructura de la Red Local existente o nueva, o también en la conexión directa a un Router, bien por cable o de forma inalámbrica (WLAN). Se elimina el costo de los sistemas de grabación digital de los CCTV, ya que las grabaciones se realizan en el disco duro de un PC de la propia red local o en un PC remoto.

Flexibilidad frente a la ampliación del sistema: Los sistemas tradicionales CCTV generalmente requieren duplicar los sistemas de monitorización cuando se amplía el sistema, los sistemas de Cámaras IP permiten su ampliación sin necesidad de invertir en nuevos sistemas de monitorización.

4.4.2 Justificación.

El Laboratorio de Salud Pública del IDSN, cuentan con unos equipos de laboratorio de alta tecnología y de un costo muy elevado, con lo que sí existe una pérdida será un grave daño para el laboratorio, ya que sin un equipo de estos no se podría cumplir a cabalidad los objetivos que esta entidad posee. Por tal razón se debe contar con un equipo de seguridad pertinente y que esté acompañado por un mejorado circuito de vigilancia con cámaras modernas y de última tecnología.

En la actualidad el Laboratorio de Salud Pública cuenta con un sistema de vigilancia con cámaras de una tecnología antigua que están conectadas en forma

cableada hasta llegar al sitio donde se encuentra la unidad de monitoreo, además algunas de estas cámaras se encuentra en posiciones inadecuadas por lo cual no alcanza a cubrir la totalidad del lugar vigilado, por otro lado las instalaciones no cuentan con las suficientes cámaras para cubrir la totalidad de los sitios que se desea vigilar, por ende se necesita adquirir más cámaras y ubicarlas de forma pertinente con el fin de que se encuentre cubiertos la totalidad de las instalaciones.

Los nuevos y mejores sistemas de seguridad con cámaras son los basados en cámaras IP, se utilizan estas cámaras ya que entregan imágenes y video digitales que pueden ser observadas desde cualquier PC conectado a Internet.

Las cámaras IP son dispositivos autónomos que cuentan con un servidor web de video incorporado, lo que les permite transmitir su imagen a través de redes IP como redes LAN, WAN e INTERNET. Dichas cámaras permiten tener la cámara en una localización y ver el vídeo en tiempo real desde otro lugar a través de Internet.

Estos aparatos tienen incorporado un ordenador, pequeño y especializado en ejecutar aplicaciones de red. Por lo tanto, la cámara IP no necesita estar conectada a un PC para funcionar. Esta es una de sus diferencias con las denominadas cámaras web. Las imágenes se pueden visualizar utilizando un navegador Web estándar y pueden almacenarse en cualquier disco duro.

Algunas ventajas que ofrecen estas cámaras frente a las convencionales son: ofrecen mayor resolución que las cámaras de video tradicionales o webcams; disponen de un filtro de infrarrojos automático, este filtro se coloca delante del ccd sólo cuando las condiciones de luz son adecuadas proporcionándonos de esta manera imágenes en color, cuando las condiciones de luz bajan este filtro se desplaza y la cámara emite la señal en blanco y negro produciendo más luminosidad y de esta manera podemos iluminar la escena con luz infrarroja y ver en total oscuridad; poseen sensor de movimiento; gestionan la exposición (el nivel de luz de la imagen), el equilibrio de blancos (el ajuste de los niveles de color), la nitidez de la imagen y otros aspectos de la calidad de la imagen.

Otras ventajas que poseen este tipo de cámaras es que es posible controlar el movimiento de estas. Las Cámaras "Pan-Tilt" (P/T) así llamadas por disponer de posibilidad de movimiento Horizontal y Vertical, permiten crear un sistema de vigilancia con gran cobertura y gran flexibilidad, ya que en muchas ocasiones pueden sustituir a varias cámaras fijas. La visualización de las cámaras con movimiento y el manejo de las mismas se pueden realizar a distancia mediante el Internet Explorer, simplemente tecleando la dirección IP privada ó pública de la

cámara en función de que se visualice desde la LAN ó la WAN. Inmediatamente será solicitado introducir el Nombre de Usuario y Contraseña, y esto dará paso a la visualización de las imágenes. En la pantalla de visualización estarán presentes las herramientas de software que permiten girar la cámara, llevarla a la posición preestablecida etc. Así mismo es posible conectar sensores de movimiento que permiten cubrir la detección de movimiento que pudiera provenir de ángulos no cubiertos por la cámara y poder girarla hasta observar el objetivo. Como estas existen una gran numero de posibilidades que ayudara a contribuir la vigilancia de los Laboratorios.

4.4.3 Objetivos

✓ Objetivo general.

Re-diseñar el circuito de vigilancia del Laboratorio de Salud Pública utilizando cámaras IP.

- ✓ Objetivos específicos.
 - Verificar en qué lugares se encuentran las cámaras actualmente instaladas.
 - Realizar un recorrido en los Laboratorios de Salud Pública ubicando los lugares que carecen de vigilancia.
 - Situar en los planos estructurales de la edificación la ubicación en donde se conectarían las cámaras.
 - Realizar un estudio de la interconexión de las cámaras y del sistema de monitoreo.

4.4.4 Metodología

✓ Estudios técnicos.

El Laboratorio de Salud Pública es una entidad perteneciente al Instituto Departamental de Salud de Nariño (IDSN), la cual se encarga de tomas de muestra y microscopia, desarrolla actividades de vigilancia en salud pública, lidera acciones de apoyo a la vigilancia de las enfermedades de interés en salud pública. Dicho laboratorio está ubicado en una edificación que consta de 3 plantas, la cual está dividida en diferentes áreas. Además de esto cuenta con una zona de parqueo, una plazoleta y zonas verdes.

Este laboratorio cuenta con un sistema de seguridad mediante cámaras de vigilancia, el cual se podría reemplazar por un nuevo y mejorado circuito de

vigilancia basado en cámaras IP. En los siguientes planos se puede observar la ubicación de las cámaras que actualmente están instaladas, las nuevas cámaras fijas y rotativas y las cámaras que van a ser reemplazadas. Los puntos de instalación de las nuevas cámaras se lograron después de realizar un recorrido con el personal de seguridad observando atentamente los lugares en donde la visión de las cámaras no puede llegar.

Cabe resaltar que las cámaras que están en los lugares adecuados van a ser reemplazadas por unas nuevas cámaras IP, con el fin de tener estandarizado el sistema.

Los requerimientos que se necesita para la instalación de estas cámaras es tener una conexión LAN, WAN o Internet, un computador para visualizar las imágenes y tener instalado Internet Explorer.

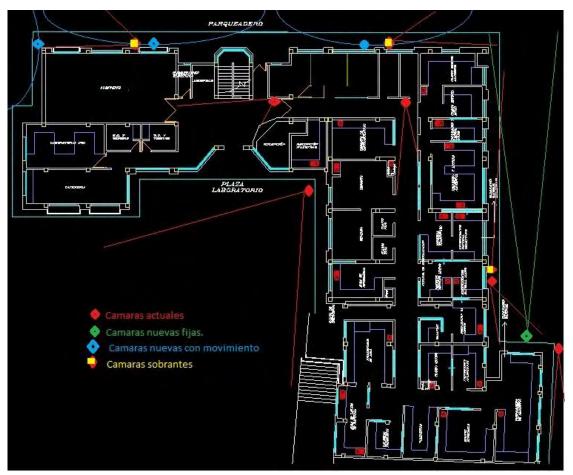


Gráfico 8. Diseño circuito de vigilancia. Primera planta.

Fuente: presente estudios.

PLANTA ARQUITECTONICA

SEGUNDO PISO

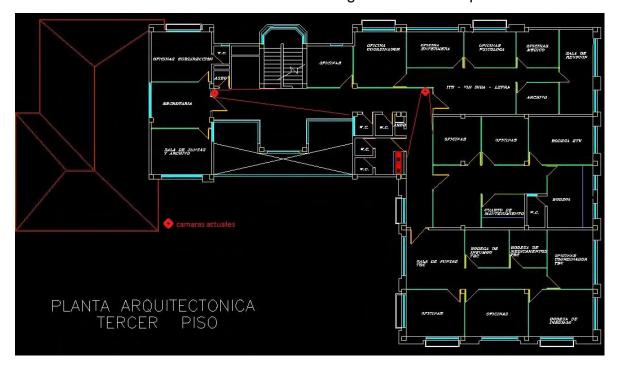
PLANTA ARQUITECTONICA

PROCESONIZIOTOS ETV

Gráfico 9. Diseño circuito de vigilancia. Segunda planta.

Fuente: presente estudios.

Gráfico 10. Diseño circuito de vigilancia. Tercera planta.



Fuente: presente estudios.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de cámaras nuevas (fijas y con movimiento) que se necesitaría para cada planta.

Tabla 1. Numero de cámaras requeridas.

	Cámaras IP	
Plantas	Fijas	Móviles
1	6	3
2	2	1
3	2	0
Total	10	4

Fuente: presente estudios.

✓ Estudios operativos.

Una cámara IP, también conocida como cámara de Red, es una videocámara especialmente diseñada para enviar las señales de video, y en algunos casos audio, a través de internet desde un explorador (por ejemplo el Internet Explorer) o a través de un concentrador (un Hub o un switch) en una Red Local (LAN). En las cámaras IP pueden integrarse aplicaciones como detección de presencia, incluyendo el envío de mail si detectan movimiento, grabación de imágenes o secuencias en equipos informáticos, tanto en una Red Local (LAN) como en una Red Externa (WAN), de manera que se pueda comprobar el por qué se produjo la detección de presencia y a consecuencia se graben imágenes de lo sucedido. Por lo tanto, una cámara IP puede describirse como una cámara y un ordenador combinados para formar una única unidad, que capta y transmite imágenes directamente a través de una red IP, permitiendo a los usuarios autorizados visualizar, almacenar y gestionar video de forma local o remota mediante una infraestructura de red que se basa en una tecnología IP.

Para la transmisión de datos bidireccionales estas cámaras utilizan el mismo protocolo que utiliza cualquier ordenador conectado a internet que es el TCP/IP.

TCP/IP son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés Transmission Control Protocol/Internet Protocol), un sistema de protocolos que hacen posibles servicios Telnet, FTP, E-mail, y otros entre

ordenadores que no pertenecen a la misma red. El Protocolo de Control de Transmisión (TCP) permite a dos anfitriones establecer una conexión e intercambiar datos. El TCP garantiza la entrega de datos, es decir, que los datos no se pierdan durante la transmisión y también garantiza que los paquetes sean entregados en el mismo orden en el cual fueron enviados.

El Protocolo de Internet (IP) utiliza direcciones que son series de cuatro números octetos (byte) con un formato de punto decimal, por ejemplo: 69.5.163.59.

En el mercado existe una gran variedad de este tipo de cámaras algunas poseen mejores aplicaciones que otras, mas sin embargo se debe tener los siguientes criterios a la hora de realizar la compra.

Calidad de imagen: esta es una de las características más importantes a considerar cuando se piensa en vigilancia y supervisión, ya que una mejor calidad de imagen permite monitorizar con mayor nivel de detalle y tomar decisiones más certeras. Para considerar una cámara por su calidad de imagen, hay que tener en cuenta, entre otras cosas, la sensibilidad lumínica, claridad de la imagen y calidad de la imagen frente al movimiento que ofrece.

Posibilidad de ampliar el sistema: como las cámaras IP tienen más funciones que las analógicas (como compresión incorporada, detección de movimiento, funciones de red, administración de eventos y alarmas) es importante que, al ampliar el sistema, las distintas cámaras mantengan las mismas funcionalidades.

Compatibilidad con aplicaciones y facilidad de integración: la industria de la seguridad se está orientando a cámaras IP y sistemas y plataformas abiertas. Por eso, es importante seleccionar una cámara IP que disponga de interfaces abiertas y varias aplicaciones de software para elegir.

Múltiples opciones de funcionalidad y seguridad en red: la posibilidad de conectarse a una conexión Ethernet con una dirección IP es sólo una de las funciones básicas de las cámaras IP. También se debe considerar el protocolo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), que se utiliza para administrar direcciones IP, y la seguridad que ofrece el cifrado HTTPS.

Sensor de barrido progresivo: esta función sólo existe en las cámaras IP, pero no todas las marcas lo ofrecen. El barrido progresivo consiste en tomar y captar toda la imagen a la vez, en oposición al barrido entrelazado analógico, que capta sólo la mitad de las líneas de imagen y la otra mitad milisegundos más tarde. Con esta función, no hay casi efecto de parpadeo ni bordes irregulares o imagen borrosa, lo que permite al usuario una mejor calidad de imagen cuando hay movimiento.

Alimentación a través de PoE (Power over Ethernet): este tipo de alimentación permite otorgar energía al sistema de vigilancia, manteniendo el sistema en funcionamiento incluso durante cortes de corriente.

Inteligencia distribuida: el video inteligente requiere una gran cantidad de procesos y, si no se encuentra en la cámara, puede sobrecargar los servidores. Por el contrario, si la inteligencia se encuentra en la cámara, puede decidir cuándo enviar y procesar el video. En este sentido, una cámara es inteligente cuando incluye la potencia de proceso y funciones como detección de movimiento, puertos I/O y gestión de eventos.

Las cámaras a instalar en el Laboratorio de Salud Pública, se escogieron de acuerdo a las necesidades que se observó en este recinto, a continuación se encuentran las características que estas poseen.



Figura 18. Cámara fija IP Tenvis Ip391w.

Fuente: mercado libre, cámara IP Tenvis IP391w.

Características.

Cámara.

Sensor de imagen: ¼ COMS

Lente: 6MM

LED infrarrojo: 18 piezas

Distancia de visión nocturna: 20m

Filtro CMOS: IR

AWS / AGC / AES: auto

Pixeles: 300000

Iluminación mínima: 0,1 Lux

Ángulo de visión: Horizontal: 39.8° Vertical: 34.2°.

Video.

Formato de la imagen: VGA

Compresión de vídeo: MJPEG

Max. Velocidad de cuadro: 25fps / s

Resoluciones: 640 x 480 320 x 240

Red.

Interfaz de red: RJ-45 (10BASE-T/100BASE-TX)

WI-FI: IEEE802.11b / g

Protocolos de apoyo: TCP / UDP / IP / ARP / ICMP / DHCP / DNS / HTTP / FTP/ SMTP / NTP / PPPoE / UpnP / DDNS.

Alarmas.

Detección de movimiento: apoyo

Envío periódico: Envío de imágenes a correo electrónico / FTP en el plazo previsto

Autenticación: Autenticación: usuario / contraseña, administrador / operador / usuario general

Espectadores simultáneos: 10 espectadores 320x240 @ 4 @ espectadores 640x480

Navegador Web: Internet Explorer 6.0 o versión superior, Mozilla Firefox, Safari, Opera, Chrome, etc

Mobile Vista: Soporte Nokia, Android, Windows Mobile, Iphone y otros teléfonos móviles inteligentes

General.

Fuente: DC 12V 1.0A

Consumo de energía: 6W/4W (visión nocturna de encendido / apagado)

Temperatura de funcionamiento: -5 A 45 ° C (+22 a +113 ° F)

Temperatura de almacenamiento: -20 A +60 ° C (-4 a +140 ° F)

Humedad de funcionamiento: 20 ~ 80% RH

Humedad de almacenamiento: 20 ~ 95% RH

Paquetes Dimensiones: 260 mm x 240 mm x 90 mm (L x W x H)

Peso bruto: 1200g (accesorios incluidos)

Accesorios: Adaptador de CA (x1), CD-ROM (x1 herramientas de instalación,

software de monitoreo y manual de usuario), Soporte (x1), tornillos.

Certificados: CE; FCC; RoHS.

Figura 19. Cámara móvil IP WiFi Ptz

Fuente: mercado libre, cámara IP WiFi ptz.

Características.

Sensor de Imagen

Estilo: PTZ 3X zoom óptico

Sensor: CMOS

Tamaño del sensor: Sensor CMOS de Color 1/4 pulgada

Resolución: 640 x 480 Píxeles

Lentes (mm): 6mm

Ángulo de Visión (Grado): 90 Iluminación Mínima (Lux): 0.5Lux

Imagen de Video/Configuración de Audio

Compresión: MJPEG

Imágenes por Segundo de Video (FPS): 30

Frecuencia de Refresco: 50HZ, 60HZ

Regulación de Video: Luminosidad Ajustable, Contraste Ajustable, Balance

Automático de Blancos

OSD: Sí

Salida de Audio: Altavoz Incorporado Entrada de Audio: Micrófono Externo

Comunicación e Interfaz

Interfaz de Red: Ranura Ethernet RJ-45 10/100Mb Auto-adaptable, Wi-Fi/

802.11/b/g

Protocolos soportados: TCP/IP, DHCP, SMTP, HTTP, DDNS, UPNP, PPPoE,

FTP, DNS

Modo IP: Dirección Dinámica IP

DNS (Gratis): Sí

Acción de Alarma: FTP Foto, Email Foto

Físico

Fuente de Alimentación (V): 5 Consumo de Energía (W): 5

Temperatura de Funcionamiento: 0° ~ 55°C Temperatura de Almacenamiento: -10°C ~ 60°C

Humedad (%) RH: 0% ~ 90%

Tamaño (L x A x A, mm): 110x110x120

Peso (g): 625

Requisito de Sistema

Sistemas de Móvil Soportados: iPhone OS, Symbian, Windows Phone, Android Sistemas de Operación Soportados: Microsoft Windows 98, Microsoft Windows ME, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows Vista, Microsoft Windows 7

Navegadores Soportados: IE, Safari, Firefox, Google Chrome, Otros Navegadores

Estándares

Cliente Software: Sí

Destacados

Características: Día de Noche, Detector de movimiento, Acceso Remoto

IR Distancia de Visión Nocturna (m): 15

Transceptor: Sí

Impermeable: Sin flequillo Detector de movimiento: Sí

Control de Cuentas de Usuario (Nivel): sí.

Firmware Renovado: Sí

IR-cut: Sí

Pan/Tilt-Horizontal (Grado): 300 Pan/Tilt-Vertical (Grado): 90

Lengua: Inglés, Alemán, Portugués, Italiano, Español, Francés, Ruso.

En cuanto a la conexión de estas cámaras, se la realizará mediante conexión inalámbrica, interconectándolas con la red existente en estas instalaciones. En esta entidad se encuentra instalado un router TL-WA701ND, el cual trabaja a una velocidad de 150Mbps y es compatible con cualquier sistema operativo, a este quipos se conectan las cámaras IP y por ende estas se entrelazan con cualquier PC conectado a internet, así de esta manera se puede visualizar las imágenes en el PC de monitoreo existente en el LSP.

Las cámaras presentadas en este proyecto cuentan con el CD de instalación el cual permite ejecutar la programación y designarles una dirección IP, mediante el cable Ethernet se conecta la cámara al equipo y se realizan las configuraciones pertinentes.

El siguiente grafico muestra la interconexión de las cámaras IP y el servicio de internet.

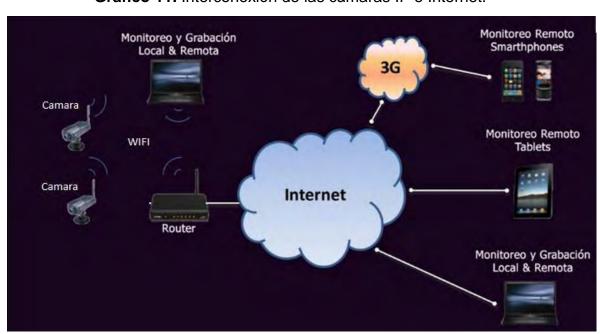


Gráfico 11. Interconexión de las cámaras IP e Internet.

Fuente: presente estudios.

4.4.5 Presupuesto y tiempo de ejecución.

Tabla 2. Presupuesto del circuito de vigilancia.

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Cámaras Fijas	10	220.000	2.200.000
Cámaras móviles	4	270.000	1.080.000
Materiales de instalación.			100.000
Instalación.			1.500.000
Subtotal			4.880.000
Imprevistos (5%).			244.000
Total			5.124.000

Fuente: presente estudios.

Tabla 3. Tiempo de ejecución.

Actividades	Semana 1			Semana 2			Semana 3								
Adquisición de elementos	х	х	х												
Instalación de Cámaras				х	х	х	х								
Programación de Cámaras								Х	Х	Х					
Pruebas de Funcionamiento											х	х			
Puesta en marcha													Х		

Fuente: presente estudios.

5. ACTIVIDADES ADICIONALES.

Teniendo en cuenta que el Laboratorio cuenta con dos certificaciones importantes: ICONTEC ISO 9001 SC-CER98915 y la certificación NTCGP 1000 GP-CER98916, las cuales se renuevan anualmente, se debe llevar a cabo todos los lineamientos que estas entidades exigen en cuanto a la operación de los equipos, por tal razón siempre se realiza una inspección de los equipos nuevos de todas las áreas con el fin de realizar las hojas de vida, ficha técnica y manuales de operación a estos equipos. Entre los nuevos equipos adquiridos se encuentran: incubadora, baños maría, agitadores clínico, un luminometro, macro pipetas y dispensadores, entre otros. Luego de realizar las hojas de vida, ficha técnica y manuales de operación, se los archiva en la documentación que maneja cada área.

Entre otras actividades se instala nuevos equipos entre los cuales tenemos dos incubadoras, dos baños maría y algunos agitadores clínicos. El procedimiento que se les realiza es primero pasar al área de mantenimiento en donde se los codificada y se los añade al inventario, luego se ensaya el funcionamiento de los equipos, esto se realiza siguiendo las indicaciones que vienen con el manual del usuario; por último se los traslada al área correspondiente se instalan y se capacita al personal encargado de manejar dicho equipo.

El laboratorio cuenta con un circuito de iluminación ubicado en la plazoleta, este circuito es automático funciona con 2 foto celdas que controlan el encendido y apagado de 6 lámparas. El personal de vigilancia informa que en horas de la noche estaban en completa oscuridad, las lámparas no encienden. Conocida esta información se revisa las lámparas, se mide voltaje de entrada, y lo más importante se verifica el estado de las foto celdas. Una de ellas no está haciendo contacto con el resto del circuito, esta se ubica de una forma adecuada; la otra foto celda está en malas condiciones por lo que se decide adquirir una nueva y reemplazarla.

6. CONCLUSIONES.

Además de mantener en buen estado los equipos biomédicos, el cronograma junto con el inventario de los equipos, son una de las mayores exigencias requeridas por ICONTEC, tener esta certificación es importante ya que en la actualidad es la principal carta de presentación de una compañía.

La documentación de los equipos biomédicos como el inventario, las rutinas de mantenimiento, las fichas técnicas, el manual de operatividad, entre otras, manejada por esta entidad, es esencial para mantener un alto estándar de calidad

El mantenimiento preventivo planeado de una buena manera y ejecutado con eficiencia permite reducir el tiempo de inoperatividad de estos equipos, con lo cual el personal que opera el equipo lo tendrá en perfectas condiciones cuando lo necesita.

La continua ejecución de las rutinas básicas de mantenimiento preventivo, de una forma coordinada y programada, permite llevar a cabo una mejor gestión y control de las actividades, por otro lado permite de cierta forma garantizar el correcto funcionamiento y duración de dicho equipo.

El mantenimiento de los equipos biomédicos es de vital importancia en las entidades prestadoras de salud, ya que el personal encargado de manipular esta clase de equipos deposita su confianza en estos en el momento de realizar algún análisis en estos, es por esto que un ingeniero electrónico encargado en realizar el mantenimiento, es un recurso humano indispensable.

A través del contacto directo en actividades de mantenimiento correctivo se detectan las fallas más frecuentes de esta manera se puede formular las posibles soluciones, reduciendo el tiempo empleado en esta actividad.

Con las acciones de mantenimiento correctivo se adquiere conocimientos más profundos de la operatividad del equipo, ya que en estas actividades hay que realizar un exhaustivo análisis a este.

El mantenimiento predictivo permite la detección temprana de fallas para así poder corregirlas en el momento oportuno, brindando seguridad a los usuarios y operarios, así mismo se puede alargar la vida útil de los equipos.

El contacto práctico y la interacción con personas con experiencia en el uso y mantenimiento de los equipos biomédicos, contribuyeron al conocimiento

adquirido durante el transcurso de la carrera, además la pasantía ayuda a obtener habilidades y destrezas en el manejo de estos equipos con lo cual se forma ingenieros electrónicos con la capacidad de resolver y afrontar cualquier situación que se presente en esta clase de instituciones.

Las entidades prestadoras de salud, requieren de un personal calificado que conozca las funciones de cada equipo y la correcta forma de operación además de los requerimientos de funcionamiento, dada la responsabilidad que implica el manejo de estos en la salud de los pacientes.

Tener un circuito de vigilancia que cuente con cámaras y dispositivos de última tecnología contribuye a mejorar la seguridad y vigilancia de cualquier institución; es por esto que en el LSP se hace indispensable contar con un circuito así ya que se manejan equipos de alta tecnología y de elevados costos.

Las cámaras IP poseen un gran número de características que son muy útiles y de fácil acceso para el personal encargado de la vigilancia, que contribuirá en cierta manera a reducir los problemas de seguridad de cualquier institución.

Como ingeniero egresado de esta institución se está en la capacidad de realizar estudios técnicos y operativos para realizar diseños que tengan que ver con el área de la electrónica.

RECOMENDACIONES.

Se recomienda al personal del LSP reportar en el área de mantenimiento cuando un equipo es trasladado a otra área, esto con el fin de anotar en el inventario y para la hora de realizar el mantenimiento no existan inconvenientes.

Se recomienda al área de mantenimiento tener actualizado el inventario de los equipos biomédicos, para conocer cuales equipos están activos, cuales presentan fallas y cuales ya están dados de baja.

Se recomienda que cuando se adquiera nuevos equipos para el LSP, este primero pase por el área de mantenimiento para ser codificado y ser registrado en el inventario con el fin de mantenerlo actualizado.

Se recomienda, crear un plan de mantenimiento preventivo mensual para los equipos que trabajan con agua como el re-circulador refrigerante, destiladores, baño maría, entre otros, ya que el agua con el que trabajan estos presenta una alta sedimentación.

Se recomienda tener un banco de elementos y/o partes de los equipos que fallen con más frecuencia, con el fin de reducir lapsos de tiempo en las actividades de mantenimiento correctivo.

Se recomienda realizar mantenimiento predictivo a los equipos cuya variable sea la velocidad, como por ejemplo la centrifuga ya que esta trabaja a velocidades exactas que influye en el análisis de las muestras.

Se recomienda informar oportunamente algún cambio de una variable o sonidos extraños en cualquier equipo con el fin de detectar la falla antes de que se convierta en un problema grave.

Se recomienda capacitar en cuanto a operación y funcionamiento, al personal encargado de manejar los equipos biomédicos, ya que es de vital importancia que se empapen de información pertinente con el fin de mejorar los procedimientos de mantenimiento.

Se recomienda realizar un mantenimiento a las cámaras IP así como al PC de monitoreo, además tener actualizado el software de este.

Vale la pena recomendar la elaboración de planes de mantenimiento no solo a entidades de salud, sino a todas aquellas empresas que tengan dentro de sus instalaciones maquinaria e infraestructura, ya que con esto permite reducir costos y alargar la vida de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA.

Acequilabs. Incubadora. [En línea]. http://acequilabs.com.co/usos-y-funcionamiento.html [citado el 22 de abril del 2013].

Full Química. Bureta. [En línea].http://www.fullquimica.com/2010/10/bureta. http://www.fullquimica.com/2010/10/bureta.

Full Química. Pipeta. [En línea]. http://www.fullquimica.com/2010/10/pipeta.html [Citado el 20 de abril del 2013].

ICONTEC ISO 9001, Sistema de gestión de la calidad proporciona una base sólida para un sistema de gestión, en cuanto al cumplimiento satisfactorio de los requisitos del sector y la excelencia en el desempeño, características compatibles con otros requisitos y normas como el Sistema de gestión ambiental, Seguridad y salud ocupacional, y Seguridad alimentaria, entre otros, documento en línea disponible en: http://www.icontec.org.co/index.php?section=188.

Ingeniatic. Microscopio. [En línea]. http://ingeniatic.euitt.upm.es/index.php/tecnologias/item/520-microscopio-electr%C3%B3nico [citado el 20 de abril del 2013].

Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. [En linea]. http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789243501536_spa.pdf [citado el 23 de abril del 2013].

Instrumentos de Laboratorio. La Balanza. [En línea]. http://www.instrumentosde laboratorio.net/2012/05/balanza-de-laboratorio.html> [citado el 20 de abril del 2013].

Instrumentos de Laboratorio. Destilador. [En línea]. http://www.instrumentosde laboratorio.net/2012/05/destilador-de-agua.html> [citado el 22 de abril del 2013].

Instrumentos de Laboratorio. Dispensador. [En línea]. http://www.instrumentosde laboratorio.net/2012/06/dispensador.html> [Citado el 20 de abril del 2013].

Misión. Laboratorio de Salud Pública. [En línea]. http://www.idsn.gov.co/site/index.php/2012-06-30-03-02-49/2012-07-01-02-40-37> [Citado 25 de abril del 2013].

MENESES GUACAS, Daniel. Apoyo en el proceso de mantenimiento, reparación y monitoreo de equipo biomédico empleado en neurocirugía, cirugía estética, cirugía general con modo de operación por radiofrecuencia y ultrasonido. San Juan de

Pasto, 2012. Trabajo de grado (Ingeniero Electrónico). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería.

MUÑOZ ROSERO, Harold. Mantenimiento de equipos biomédicos y diseño e implementación de un prototipo de generador del complejo QRS en el electrocardiografía en el Hospital Civil de Ipiales E.S.E. San Juan de Pasto, 2009. Trabajo de grado (Ingeniero Electrónico). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería.

NTCGP 1000, Norma técnica de calidad en la gestión pública. [En línea]. http://www.accionsocial.gov.co/documentos/3193_NTCGP1000.PDF [citado el 7 de abril del 2013].

Objetivos y políticas de calidad. Laboratorio de Salud Pública. [En línea]. http://www.idsn.gov.co/site/index.php/2012-06-30-03-02-49/2012-07-01-02-42-31 [Citado 25 de abril del 2013]

Organización Panamericana de la Salud, Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio, Área de Tecnología y Prestación de Servicios de Salud, Unidad de Medicamentos Esenciales, Vacunas y Tecnologías en Salud, Washington D.C., 2005

SAMUDIO LEGARDA, Oscar. Mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipo biomédico en la clínica Nuestra Señora de Fátima S.A. Pasto e implementación del sistema de gestión de calidad dentro del área de mantenimiento, San Juan de Pasto, 2012. Trabajo de grado (Ingeniero Electrónico). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería.

USAMAG CHINGAL, Jonathan. Mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de equipos biomédicos y de riesgo biológico, en el área de microbiología del Laboratorio de Salud Pública de Nariño. San Juan de Pasto, 2012. Trabajo de grado (Ingeniero Electrónico). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería.

VALLEJO CALDERON, Jorge. Plan integral de mantenimiento correctivo y preventivo de equipos biomédicos de la institución prestadora de servicios en salud Julián Carlosama den la ciudad de Tuquerres. San Juan de Pasto, 2012. Trabajo de grado (Ingeniero Electrónico). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería.

Visión. Laboratorio de Salud Pública. [En línea]. http://www.idsn.gov.co/site/index.php/2012-06-30-03-02-49/2012-07-01-02-41-49 [Citado 25 de abril del 2013].

Wikipedia. Horno de laboratorio. [En línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/ Horno_de_laboratorio> [citado el 22 de abril del 2013].

ANEXOS

ANEXO A. FICHA TECNICA.

ÁREA:							
SUBÁREA/	UBICACIÓN:						
EQUIPO/EL	EMENTO:						
CÓDIGO:							
PLACA Acti	vo Fijo:						
MARCA:			MODELO	O/TIPO:		SERIE:	
FABRICAN	ΓE/DISTRIBU	JIDOR:					
EMPRESA D	E MANTENI	MIENTO:					
CALIBRACI	Ó METROLÓ	GICA: SI	NO	VARIABI	LE A CALIBRA	R:	
ADQUISIC	ÓN:		Rub	ro:	C	osto: \$	
FECHA DE I	RECIBIDO:			FECHA DE	INSTALACIÓN	l:	
QUIÉN INS	TALÓ Y EMPI	RESA:					
MANUALES	O SOFTWAR	E ENTREGAD	OS POR E	L FABRICAN	ITE:		
TECNOLOG Hidráulico: _		NANTE: Elécti	rico: Elec	ctrónico: _ Me	ecánico: Ele	ctromecánico: .	
ACCESORIO	OS EXTERNO	S:					
		ESP	ECIFICAC	IONES TÉCN	NICAS:		
Parte del equipo	Voltaje (V)	Corriente (A)	Potencia (W)	Fases	Frecuencia (Hz)	Rango de trabajo / medición	Otra Fuente de alimentación (agua, gas, refrigerante, etc)
ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD:							
OBSERVAC	IONES:						

RESUMEN HISTORIA

ÁREA:		SUBÁREA/UBICACIÓ		
EQUIPO/ELEMENTO:		CÓDIGO:		PLACA A.F.
MARCA:	MODELO/TII	PO:	SER	Œ:

Fecha Actividad	Actividades predominantes	Fecha próxima Actividad	Responsable Actividad	Responsable equipo

ANEXO B. ETIQUETAS DE CONFORMIDAD

ETIQUETA DE CONFORMIDAD PARA USO DE F-MLSPSSP09-03 EQUIPOS LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE NARIÑO					
Área:					
Nombre del Elemento:Código:					
Fecha de Verificación:Quién Verificó:					
Certificado de Calibración: Fecha:					
Corrección en Medición:					
Próxima verificación:					
Resultado: Conforme X					

F-MLSPSSP09-03 EQUIPOS LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE NARIÑO

Área:
Nombre del Elemento:Código:
Fecha de Verificación:Quién Verificó:
Certificado de Calibración: Fecha:
Requiere: Mantenimiento: Calibración:
Resultado: No Conforme X

ANEXO C. RUTINA DE MANTENIMIENTO.

RUTINA No. _____

	REGISTRO DE RUTINAS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE NARIÑO				
Instituto Departan de Salud d	. CÓDIGO : F- MESPS SP09-05	VERSIÓN: 01	FECHA : 29-09-10		

EMPRESA DE MANTENIMIENTO:

TIPO DE MANT	ENIMIENTO: Preventivo: Correctiv	o: Diagno	ostico:		
EQUIPO					
LOUIFO		UBICACIÓN			
MARCA/ MODELO					
SERIE					
CODIGO		Fechas de ejecución			
FRECUENCIA					
encuentra el equip	ndiciones ambientales en las que se o (equipo seco y no expuesto a eratura y humedad extremas)				
Medir voltaje de alimo					
Efectuar limpieza int lubricación de partes					
Revisar elementos n de aire, manija, etc.)	netálicos (puertas, empaques, salidas				

Revisar componentes eléctricos y electrónicos (cordón de alimentación, tomacorriente, calefactor, ventilador, circuitos integrados, etc.)		
Revisar estado y funcionamiento de perillas, interruptores e indicadores		
Verificar protecciones y alarmas cuando corresponda (sobre-temperatura, no circulación del aire, etc.)		
Verificar funcionamiento de equipo y ajuste de la medición		
Verificar el funcionamiento del equipo en conjunto con el operador		
FIRMA DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO		
FIRMA DE PERSONA RESPONSABLE DEL EQUIPO		

DUTINA	NIO	
RUTINA	INO.	

REPUESTOS MÍNIMOS NECESARIOS		
Descripción	Cantidad	

INSTRUMENTO UTILIZADO EN VERIFICACIÓN	
Descripción	Certificado de Calibración
	<u> </u>
OBSERVACION	NES

ANEXO D. INVENTARIO DE EQUIPOS

		Jacob Jacob Jacob Jacob	iivi ivd	CODI GRS0	GQ; F- G21-04	•	INV	ENTARI(O TEC	CNICO	DE INFRAE	STF	RUCT	·UI	RA D	EL IDSN
Cód	Acti	Identifica ción del		Mo		U			No Lic enc ia	Tip o de Man teni mie nto Req ueri do		Re qui er e Ca lib ra ció n ext er na	Vai		Req uier e Calif icaci ón/V alida ción	
igo Equ ipo	o f i j o	Equipo/E lemento/ Infraestr uctura	Ma rca	del o/ Tip o	Seria I	ca ci ó n	Datos Técnicos	Estado	S i s t e e m a a O p e m a ti c o	Prepresentivo	Repuestos Necesarios	S N		i	S N o	Observación
ÁRE	A:	Equipos F	ísic	o-quí	mico -	LAF	oC .									
L 0 S 2 P F	3	Agitador Magnéti co con	Fis he r	21 0M	1619 0607 5067	F Q Al	120V/60H z/7.5A/30- 550°C/60-	Bueno	N N A A	X	(-)		(-)		Х	

0 8 -	Q	3	calenta miento	Sci ent ific		0	i m e nt o s	1200rpm											
P 0		1 3 0 8	Agitador Mgnétic o	Sc hot t Ge rat e	12 0	1509	F Q A on a	110V/60H z/7VA	Bueno	N A	N A	X		(-)	X	(-)		X	
L S P 0 8	0 1 F Q	1 2 3 9	Agitador para tubos	Ba rns tea Th er mo lin e	Ma xi Mix II M3 76 15	1254 0211 7530 6	FQAgua	120V/50- 60Hz/0.75 A	Regular (actual mente se presion a el cable de conexió n al equipo para que enciend a)	NA			x	Cable de poder	×	(-)		×	
P 1	F Q	1 2 9 2	Analizad or de Trazas VA - Polarógr afo	Me tro hm	74 6V A	1111	FQA - memos	120V/60H z, Gas Nitrógen	Bueno		N A			1 juego de capilares ref. 6.1226.030, 2 juegos de agujas ref. 6.1247.020.	×	(-)			
L S	0 1		Analizad or de	Me tro	68 5	1058 0392	F Q	Serial Cap. 5ml	Bueno	N A	N A	Χ		(-)	X	(-)	Х		

P F 0 0 4 -		trazas Dosifica dor Dosimat	hm			Al i m e nt o s												
L S () P 2 0 F 4 ()	2	Analizad or de trazas Dosifica dor Dosino	Me tro hm	70 0	sin dato	F Q Al i m e nt o s	Serial	Bueno	N A	N A	×		(-)		X	(-)		
L S () P 1 0 F 3 ()	1 2 6 9	Balanza Analítica	O A US	Ad ven tur er AR 21 40	J108 1226 0411 22P	F Q AI i m e nt o s	120V/60H z/6W8- 14.5A Cap. 210g d=0.1mg	Bueno	NA	N _A	×		(-)	×		Pes aje	×	Calibrada Dic de 2011
P 2	1 2 2 6 Q 6	Balanza Analítica	Sa rto riu s	BP 21 0S	7020 7126	F Q AI i m e nt o s	120V/60H z/Cap 210gd= 0.1mg	Malo. Equipo no pasó linealid ad	NA	N _A		X	(-)		X		×	Requiere ajuste previo a calibracion
L 0 S 3 P F 0 0	1 2 6 2 8	Balanza Eléctrica Digital	Sci ent ec h	ES L1 00 0	sin dato	F Q Al i	120V/60H z/0.16a/C ap. 1000 g d=0.01g	Bueno	N A	N A	×		(-)	×		Pes aje	X	Calibrada Dic de 2011

3 -						m e nt o s												
L S 0 P 4 0 F 3 C		Balanza Analítica	O HA US	Pio nn er PA 21 4	8329 4400 88	F Q Al i m e nt o s	8 - 14.5V con adaptador AC12V, Corriente 4VA, Adaptador de 500mA, 50-60Hz, Capacida d max. 210g d=0.1mg	Bueno	N _A	I N	X		(-)	×		Pes aje	X	Calibrada Dic de 2011
L S 0 P 5 0 F 3 G		Balanza Eléctrica Digital	O HA US	Ad ven tur er		F Q Al i m e nt o s	8 - 14.5V con adaptador AC12V, Corriente 4VA, Adaptador de 500mA, 50-60Hz, Capacida d max. 3100g d=0.01g	Bueno	N _A	I NA	X		(-)	×		Pes aje	X	Calibrada Dic de 2011
L S P F Q	1 3 3 0	Baño María	Me m me rt	WB 14	Fno. 1497 .154 1 DIN1	F Q Al i m	115V/60H z/15.7A/1 800W/T° 100°C	Regula r. No se puede selecci onar	N A	I N	l L	х	1 Programad or wb-14 ref. 1497.1541 -		X	Te mpe ratu ra	X	Requiere ajuste previo a calibracion

-					2877 -KI	e nt o s		temper atura				55142.2 o similar para control de temperatur a				
L S 0 P 2 1 F 4 Q	1 3 3 3	Bomba de extracci ón y neutraliz ación Scrubbe r	Bu chi	B4 12	7869 51	FQA i mentos	120V/60H z	Bueno	N A	NΑ	X	lenguetas PTFE ref. 23805, 2 lenguetas acero ref. 22153 y 3 felpas ref. 20725 o similares	X	(-)	×	Fabricante ya no dispone de repuestos, equipo descontinuado por la casa matriz
L S 0 P 1	1 3 3	Bomba para vacío	Bu chi Va c	V5 03	4152 2909 0002	FQA - mentos	120V/60H z/240W	Bueno	N A	NA	X	5mt de manguera de silicona ref. 04133, 3 mt manguera para vacío ref. 17622, 2 juegos de conectores ref. 38000 o similares	×	(-)	X	
1 F 4 Q	3 2 4	Controla dor Bomba para vacío	Bu chi Va c	V8 00	Serie de dispo sitivo 1260 16Bu chi34 892 Serie Fábri ca	FQA - mentos	115V/60H z/14W	Bueno	N A	NΑ	X	(-)	X	(-)	×	

					4152 2909 0002													
L S P 0 4	0 1 3 2 F 5 Q 8	Bureta Digital 0 - 25ml	Br an d	Bur eta Dig ital III Ea sy Cal ibr atio n	04Z5 242	F Q A g u a	Pila de Litio/Cap. 25ml d=0.01ml	Regula r. Bureta a veces no succion a liquido	N A	N A		Х	(-)	,	×	Vol ume n	Х	Requiere mantenimiento previo a calibración.
LSP04-	0 4 F Q e e	Bureta Digital 0 - 25ml	Br an d	Bur eta Dig ital III Ea sy Cal ibr atio	09F7 7518	FQAgua	Pila de Litio/Cap. 25ml d=0.01ml	Bueno	NΑ	ΣZ	×		(-)	×		Vol ume n	X	Calibrada Dic de 2011
L S P 0 4 -	0 5 F Q s	Bureta Digital 0 - 25ml	Br an d	Bur eta Dig ital III Ea sy Cal ibr atio n	09F7 7515	FQAgua	Pila de Litio/Cap. 25ml d=0.01ml	Bueno	NA	NA	X		(-)	×		Vol ume n	X	Calibrada Dic de 2011

L S 0 P 6 0 F 4 0	P	Bureta Digital 0	Br an d	Bur eta Dig ital III Ea sy Cal ibr atio n	09F7 7510	F Q A g u a	Pila de Litio/Cap. 25ml d=0.01ml	Bueno	N A	N A	× ×	<	(-)	X		Vol ume n		×	Calibrada Dic de 2011
L S 0 P 1 1 F 5 0	3	ra de	La bc on co	Cat 48 80 6	2596 83 Moto r Parte 1999 9-43	F Q AI i m e nt o s	115V/60H z/7-15A	Bueno.	N A	N A	, I	<	Instalación de tubo de desfogue.		X	(-)	X		Por seguridad química, Se necesita urgente la instalación del ducto de desfogue
L S 0 P 2 1 F 5 0		Cabina Extracto ra de Gases	La bc on co	Ba sic 47 Cat 22 47 40 0	0112 5083 6U	F Q A g u a	115V/60H z/1A	Bueno	N A	N A	, I	<	5mt de tubo de desfogue de 28cm de diámetro aprox., uniones, soportes e Instalación		X	(-)	X		Por seguridad química, Se necesita urgente la instalación del ducto de desfogue
L S 0 P 4 0 F 8 0	. 3	Centrífu	ge rb er	08 0/5 1	8212 1	F Q Al i m e nt o s	120V/60H z/1.2A/18 0W	Bueno	N A	N A	X	<	(-)		X	(-)		X	

L S O P 5 F 8 Q	1 2 5 4	Centífug a	He tic h	EB A 12	0004 209- 03- 00	F Q Al i m e nt o s	115V/60H z/3.2A/28 0W/18000 U- min/1.2Kg -dm3	Bueno	N A	N	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	×	(-)		X	(-)		X	
L S 0 P 4 0 F 6 Q	1 2 4 3	Colorím etro	Ha ch	DR /89 0	04 0390 C507 71	F Q A g u a	4 pilas AA (6V)/40m A	Bueno	N A	I N	1 7	x	pilas AA		X	(-)		Х	
L 0 P 1 0 F 5 Q	1 2 4 4	Conducti vímetro	Th er mo Ori on	15 0	6362 5	F Q A g u a	115V/60H z/4W	Regula r. Lectura inestabl e	N A	I N	١,	x	Electrodo		X	(-)		Х	
L S P 6 F C 5 -	7 2 8 4	Conducti vímetro	Me ttle r Tol ed o	S3 0 - 86 03	1230 4357 39	F Q A g u a	110V- adaptador 9VDC 8 4 baterias AA), 0.3A, 4W, 50/60Hz, Rango 0- 500mS/c m	Bueno	N A	N A	N ,	×	(-)	×		Con duct ivid ad		X	
L 0 P 1 1 Q -	1 2 8 5	Cromató grafo de Gases	SR I	86 10 B	N121 3	F Q Li c or e s	115V/60H z/Gases Nitrógeno, aire,Helio	Bueno	N A	I N	1	×	(-)		×	(-)	X		

L S 0 P 2 1 F 1 Q	Cromató grafo líquido de Alta Resolucí ón (HPLC) conecta do a dos detector es de Avariable y fluorescencia (con computa dor Samsun g e impresor a Lexmark)	Ag ile nt	12 00 seri es	Desg asific =JP7 3061 155 Bom ba 4a= DE6 2962 956 Auto mue s= DE6 4764 835 TCC = DE6 3066 009	F Q AI i m e nt o s	115V/60H z/VA= Bomba18 0, Aut 300 y TCC 320	Bueno	NA	NA	×		(-)	×	(-)		
	Detector de Fluoresc encia HPLC	Ag ile nt		DE6 0557 019	F Q A i m e nt o s	115V/60H z	Bueno	Σ<	Σ<	X		(-)	×	(-)		
	Detector de Longitud de Onda variable HPLC	Ag ile nt		DE7 1360 517	F Q Al i m e nt	115V/60H z	Bueno	N A	N A	X		(-)	X	(-)	x	

						0 S										
		Derivatiz ador Poscolu mna HPLC	Pi nn acl e PC X	Del ta	1207 306	F Q AI i m e nt o s	115V/60H z/5A, Gas Nitrógeno	Bueno	NA	NA	×	(-)	X	(-)		
L S (P 1 1 F 0 (3	audi ue	Sy br on Ba rns tea d	Na no pur e II	12/0 8 1371 47	F Q L a v a d o	115V/60H z/1.85- 1.57A/250 0- 3000rpm/ clase B/máx 100psi/má x40°C	Bueno	N A	N A	X	(-)	X	(-)	X	Equipo falta colgarlo en pared
L S P 1) 1 1 3 2 2 9	Destilad or por Arrastre de Vapor	> L	UD K1 40	2023 345	F Q AI i m e nt o s	220V/60H z/3300W/ 16A	Regula r. A veces la bomba no funicon a	N A	NA	×	1 Juego de empaques - lenguetas para bomba, 1 tubo de teflón para destilado, 1 tubo de teflón para vapor con uniones o empaques para conexión	×	(-)	X	Equipo falta instalar salida y entrada de agua

L S P 0 9 -	2	1 3 2 8	Destilad or por Arrastre de Vapor	Bu	B3 16	6864 36	F Q AI i m e nt o s	220V/60H z/1850W	Regula r. Equipo a veces al precion ar botón start no inicia destilac ión por bomba que se pega.	N A	NA		×	lelectrovalvu la ref. 26159, 2 Tapón hypalon ref. 3907, 2 unión hypalon ref. 19002, 2 tubos de teflón para vapor ref. 19010, tubos PTFE ref. 26300, y, 3 metros manguera nyflex ref. 4133 o referencias similares	×	(-)	×	Fabricante ya no provee repuestos, equipo descontinuado por casa matriz. Equipo falta instalar salida y entrada de agua
L S P 1 6 -	1 F	1 3 3 4	Digestor de Proteína s	Bu chi	K4 24	5040 8902 0002	FQA - E e	220V/60H z/1100W	Regula r. Carcaz a detriora da.	NA	ZA		×	1 modulo de aspiración completo ref. 26842, 12 empaques ref. 1603 o refernecias similares	X	(-)	×	
L S P 1 6 -	2	1 3 2 3	Equipo de Extracci ón 6 puestos	La bli ne	30 00	2980 310	F Q AI i m e	115V/60H z/15A/180 0W	Bueno	N A	N A	X		(-)	×	(-)	Х	Falta instalar salida y entrada de agua

						nt o s												
L S 0 P 6 1 F 6 C		Equipo de Extracci ón 6 puestos	La bli ne	30 00		F Q AI i m e nt o s	115V/60H z/15A/180 0W	Bueno	N A	N A	×		(-)		×	(-)	x	
L S 0 P 2 0 F 6 C		Espectro fotómetr o	Ge ne sy s	Ge nes ys 10 UV	2G6 H193 001	F Q AI i m e nt o s	115V/60H z/80VA	Bueno	N A	N A	×		(-)	х		(-)	x	
S 0 P 4 1 F 6 C	3	boca	Ha ce b	EM -1	2770 4911 2	F Q Al i m e	220V/115 0W	Bueno	N A	N A	x		(-)		X	(-)	Х	
S 0 P 3 1 F 6 C	3 2 5		La bc on co	Cat 30 00 1	7398 6AD	F Q Al i m e	115V/60H z/18.3A	Bueno	N A	N A	X		(-)		X	(-)	х	
L 0 S 3 P F 0 C	1 2 9 1	Fluoróm etro Digital	TU R NE R	45 0 /94 00	9049 8016 18	F Q Al i	115V/50- 60Hz/75W	Regula r. No e puede realizar	N A	N A		X	1 juego lámpara		×	(-)	X	

6 -			0- 01		m e nt o s		calibrac ión intern a										
L S 0 1 P 1 2 0 F 0 6 Q 6	Fotómet ro	Me rck	Sp ect roq ua nt No va 60- A	5281 349	F Q A g u a	120V/60H z	Bueno	N A	N A	×		(-)	X	(-)	×		
L S 0 1 P 1 2 1 F 8 2 Q 8	Generad or de Hidróge no	НР	B9 20 00 0	4105 36	F Q Li c o e s	110V/60H z/4A/0- 100psi	Regula r. Switche de inicio genera ció de gas no hace buen contact o lo cual toca presion arlo varias veces.	NA	N A		×	1 switche de inicio generación de hidrógeno con cable - referencia 1654402	×	(-)		X	

P 0	0 1 3 3 F 1 Q 4	de	W TB Bi nd er	E5 3	9120 34	F Q AI i m e nt o s	110V/60H z/10.9A/1 200W/ 40- 220°C / Rango temperatu ra 50- 300°C d= 5°C	Bueno	N A	N A	X		(-)	×		Te mpe ratu ra (Qu e incl uya 100 °C)	x	
P 0	0 1 4 3 F 1 Q	de Secado	Fis he r Sci ent ific	73 7F	1585 0611 1739 6	FQAI i m e nt o s	120V/60H z/15.5A / rango de 0-300°C d=0.1°C	Bueno	N A	N A	×		(-)	×		Te mpe ratu ra (Qu e incl uya 100 °C)	X	
L S P 0 1 -	0 1 5 5 5 C Q 1	Quemad or	Fis he r Sci ent ific	18 2A	715	F Q Al i m e nt o s	115V/60H z/12A/0- 1100°C / rango 0 - 1000°C d= 20°C	Regula r. Manto de recubri miento partido	N A	N A		×	Recubrimie nto manto de aislamiento		X	Te mpe ratu ra (Qu e incl uya 500 °C)	X	
L S P 0 1	0 1 6 3 F 2 Q 7	Incubad ora	Fis he r Sci ent ific	30 3	391	F Q Al i m e nt o	120V/60H z/2A/0- 60°C	Bueno	N _A	NA	×		(-)		×	(-)	х	

						S											
S (P 1 0 F 7 (3	Microsc ópio Binocula r	Ol ym pu s	CH 30/ RF 10 0	T37 M12 116	FQA:me	110V/60H z/0.3A	Bueno	N A	N A	X	(-)		X	(-)	X	
L S (0 P 7 0 F 1 (0	2	Nevera 7 pies	Ha ce b	NE 7.5	5122 5257	F Q A i m e nt o s	115V/60H z/5.6A/6K WH/347Lt	Bueno	NA	NΑ	×	(-)		X	(-)	×	Equipo Obsoleto Concepto técnico sugiere cambio de equipo con refrigerante que proteja capa de ozono
L S () P 8 0 F 1 ()	3	Nevera 10-11 pies	Ha ce b	RV C1 5	I- 0310 947C 5	F Q AI i m e nt o s	115V/60H z/220W/6 00BTU-H	Bueno	NA	N A	×	1 Control de Temperatur a media 1 .5a 5°C		X	(-)	X	
L S () P 2 0 F 5 ()	2 3	y Medidor	Me tro hm	69 2	OE2/ 563	F Q AI i m e nt o s	120V/60H z/8VA	Bueno	N A	N A	×	(-)	×		ione s yod o y fluor	X	
L (3 P F 0 (4)	3 2		Me tro hm	69 2 Agi tad	1111 9 Agita dor	F Q A g	120V/60H z/8VA	Bueno	N A	N A	X	(-)	×		pH y tem per	X	Calibrado en pH en Noviembre de 2011

5 -		con agitador		or 72 8	4742 7	u a										atur a		
L S 0 P 5 0 F 5 Q	7 2 8 5	pHmetro Digital	Fis he r Sci ent ific	Ac cu me t AB 15	AB 9233 3969	F Q A g u a	115V con adaptador 12VDC / 50-60Hz	Regula r. Lectura de pH no es estable ni exacta)	N A	N A	×	,	Un electrodo de pH ref. 13.620.285 con cable	×		pH y Te mpe ratu ra		
L S 0 P 5 1 F 6 Q	1 2 5 5	Plancha para calenta miento	Th er mo lyn e	22 00	7398 6	F Q AI i m e nt o s	220V/60H z/18.3A	Bueno	N A	N A	×		(-)		×	(-)	X	
L S 0 P 9 0 F 1 Q	1326	Recircul ador refrigera nte	Jul ab o	F2 5	5803 4700 36	FQA i mentos	115V/60H z/170W Presión 18Bar. Controlad or: 115V/60H z/1100W Clase seguridad 1W DIN 12879	Bueno	N A	N A	x		(-)		X	(-)	X	
L S P O 1	1 3 2 0	Rotaeva porador	He ido lph	VV 20 00 Ty p:	4971 6878	F Q Al i m	115V/60H z/45W	Regula r (equipo no calienta	N A	N A		Х	1 Resistencia		X	(-)	X	

-				57 0 42 00 00 32		e nt o s		adecua dament e									
L S (P 2 1 F 0 (C		Sistema de Purificac ión de Agua	Mil lip or e	Si mpl icit y	F8M N131 37A	F Q Al i m e nt o s	120V/60H z/100VA. Tanque cap 3Lt, 1 Cartucho resinas Simplipak 1 Cat. SIPKOSIA	Bueno	N A	N A	×	Un cartucho desionizado r y un filtro 0,3u	X	(-)		X	
L S (Titulador Automáti co	Me ttle r Tol ed o	DL 50 Ro nd olin o	5122 4094 31	F Q A g u a	120V/60H z/400mA	Bueno	N A	N A	×	Electrodo para cloruro	X	(-)	X		
0 F	7 4 Q 8	Automu estreado r del Titulador Automáti co	Me ttle r Tol ed o	Ro nd o 60	Torre 5123 4521 72	FQA gua	24VDC/10 VA/60Hz/ 20 puestos	Bueno	N A	N A	×	(-)	X	(-)		Х	
S () P () O F 4 ()	2	Tituladro Automáti co Bureta- 10ml	Me ttle r Tol ed o		7885 420	F Q A g u a	Serial Cap. 10ml	Bueno	N A	N A	X	(-)	X	(-)	X		
L (S 2 P F 0 (1 2 2 4 Q 5	Turbidím etro Análogo	Ha ch	21 00 A	8903 2006 3	F Q A g	115V/60H z	Regular (equipo tarda en	N A	N A	X	(-)	X	(-)		Х	Equipo obsoleto, se sugiere cambio de equipo

7							u a		estabili zarse)											
L S P 0 7 -	0 4 F Q	1 2 4 6	Turbidím etro Análogo	Ha ch	21 00 A	8508 1702 6	F Q A g u a	115V/60H z	MaloLe ctura del turbidí metro no es estable	N A	NA		X	1 Lámpara ref. DS1 cat. No. 5150-33		×	(-)	X		Equipo Obsoleto, Dado de Baja
L S P 0 7	0 3 F Q	1 2 4 7	Turbidím etro Digital	Me rck	Tur biq ua nt 15 00 T	5043 05	F Q A g u a	12VDC/15 00mA	Regular (Euipo no enciend e)	N A	N A	х		1 lámpara	×		(-)	X		Se requiere mantenimiento previo a calibración
	REA NP(Equipos N	/licro	biolo	gico -														
L S P 0 8 -	0 5 M B	6 9 1	Agitador magnéti co con calenta miento	Fis he r Sci ent ific	Cat .11 - 70 0- 49 5H	209N 0247	A p o y o	120V/60H z/5.6A	Bueno	N A	N A	x		(-)		×	(-)		х	
LSPO8 -	0 1 M B	6 4 0	Agitador para cajas de petri	IK A	KS 25 0 bas ic	2287 700Y A- 0150 7	M B Al i m e	115V/50- 60Hz/38W	Bueno	N A	N A	X		(-)		×	(-)		х	
LSP0	0 2 M B	6 4 4	Agitador para tubos	Bo ec o	Vor tex V 1 plu	3835 2	M B Al i	DC12V / 120V60Hz 10W	Bueno	N A	N A	×		(-)		Х	(-)		X	

8 -					S		m e													
L S P 0 8 -	0 6 M B	6 8 2	Agitador para tubos	Fis he r Sci ent ific	Vor tex Ge nie 2- G5 60	2_43 246	E D A	120V/0.5A /60Hz	Bueno	N A	N A	x		(-))	×	(-)		х	
L S P 0 2 -	0 1 M B	6 9 5	Autoclav e Horizont al	Ea ste rn	EA Rest o ilegi ble	No visibl e	А р о у о	220V/50- 60Hz/Ran go Trabajo 1.3 Kg/cm3	Malo. Se encuent ran mal las valvula s y control de temper atura	N A			×	1 Timer, 1 control de temperatur a, empaques	>	×	(-)		X	
L S P 0 2	0 2 M B	6 9 6	Autoclav e Horizont al	EZ Me d	EA - 62 0A	620A - 9412 - 0034	A p o y o	220V/50- 60Hz/6KV A/Tº max de trabajo 121º/Presi on máx.Trab ajo 1.1 bar/Cap.1 43 Lt	Bueno	N A	N A	х		Un empaque para Puerta	×		(-)	X		
L S P 0 2	0 3 M B	6 9 4	Autoclav e Horizont al	Ma rke t Fo rg et	Ste rilm atic	sin dato	A p o y o	220V/50- 60Hz	Regular	N A	N A	х		Un empaque para Puerta	X		(-)	X		

L S 0 P 4 0 M 2 B	1	Autoclav e Horizont al	EZ Me dic a	EA 62 0A	620A - 9412 0033	Ароуо	220V/50- 60Hz/6KV A/Tº max de trabajo 121º/Presi on máx.Trab ajo 1.1 bar/Cap.1 43 Lt	Bueno	N A	N A	х	(-)	×	(-)	X		
L S 0 P 1 0 M 3 B	1 1	Balanza Analítica	O HA US	Ad ent ure r/A R2 14 0	J088 1226 0411 12P	M B AI i m e	145V/50- 60Hz/6VA /Cap.210g d=0.1mg	Bueno	N A		×	(-)	X	Pes aje		X	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
L S 0 P 2 0 M 3 B	9	Balanza de precisió n digital	Me ttle r	PC 40 00	No pose e	A p o y o	120V/60H z. Capacida d 4000g d=0.1g	Bueno	N A	N A	X	(-)	х	Pes aje		X	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
L S 0 P 3 0 M 3 B	р 1 о	Balanza de precisió n digital	O HA US	Ad ven tur er Pro AV 31 02	8029 4610 93	M B Al i m e	115V/50- 60Hz/120 mA/max.3 100g d=0.01g	Regula r.	N A	N A	x	(-)	x	Pes aje		X	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
L S 0 P 4 0 M 3 B	N O 1 p	Balanza de precisió n digital	O HA US	Ad ven tur er Pro AV	8029 4410 95	M B Al i m e	115V/50- 60Hz/120 mA/max.3 100g d=0.01g	Bueno	N A	N A	X	(-)	X	Pes aje		X	Equipo caibrado en Diciembre del 2011

		e e			31 02													
L S P 0 1 -	0 4 M B	6 6 4	Baño María Digital	GF L	10 13	1067 7008 J	M B Al i m e	115V/60H z/13.6A/1. 5KW/20- 100°C ± 0.1°C	Bueno	N A	N A	X		(-)	×	Te mpe ratu ra	Х	Equipo caibrado en Noviembre del 2011
L S P 0 1 -	0 5 M B	665	Baño María Digital	GF L	10 13	1067 0308 J	M B Al i m e	115V/60H z/13.6A/1. 5KW/20- 100°C ± 0.1°C	Regula r. Equipo no sube temper atura	N A	N A		X	1 Control de Temperatur a	×	Te mpe ratu ra	X	Equipo caibrado en Noviembre del 2011
L S P 0 1 -	0 1 M B	6 5 0	Baño María Análogo	Me m me rt	W2 70	8904 01	M B Al i m e	110V/60H z/1200W/ 20-110°C ± 2°C	Bueno	N A			Х	(-)	X	Te mpe ratu ra	Х	
_	0 2 M B	6 4 9	Baño María	LindberdBe ME	WB 11 40 A-1	W10 N- 5004 75- WN	M B AI i m e	120V/50- 60Hz/2.49 KW/21A/1 fase	Malo. Quema do salida cable		N A		X	1 Contactor NAIS - 304- 220V, 1 toma de energía a 220V 25A con polo a tierra y 1 clavija a 220V 25A con polo a tierra	×	(-)	X	Dado de baja
L S P 0	0 3 M B	6 6 6	Baño Maria	DI ES	D1 00 00	9805 05	M B Al i	110V/50- 60Hz/100 0W	Bueno	N A	N A	X		(-)	X	Te mpe ratu ra	Х	Equipo caibrado en Diciembre del 2011

1 -							m e										
L S P 1 4 -	0 1 M B	NO Posee	Bomba para vacío	EMRSONGST	SA 55J XG TD - 41 44 / 02 11 14 3G 8C X	4Z33 4 / MFG No. B98 7	M B A g u a	115V/60H z/4.4A/1.6 HP/1725 rpm/1SF	Bueno	N A	N A	х	(-)	×	(-)		X
L S P 1 5 -	0 2 M B		Cabina de Flujo Laminar	Air flu x	85 V	No visibl e	M B A g u a	115V/60H z	Regular	N A	N A	×	1 Filtro HEPA completo, y 1 Lámpara luz Germicida	×	(-)	×	
L S P 1 5 -	0 1 M B	3	Cabina de Flujo Laminar	La bc on co	Cla se II Cat 36 20 5- 04 R	2608 49	M B Al i m e	115V/60H z/12A	Bueno	N A	NΑ	X	1 Filtro HEPA completo, y 1 Lámpara luz Germicida	×	(-)	×	
L S P 1	0 3 M B	6 8 6	Cabina de Flujo Laminar	La bc on co	Del ta seri es	6106 1432	E D A	115V/60H z/12A	Bueno	N A	N A	X	1 Filtro HEPA completo, y 1	X	(-)	X	

5 -				Cat .36 20 50 4								Lámpara luz Germicida					
L S P 0 8	0 3 7 M 9	Centrifu ga 6 puestos	Ad am s	Sin dat o	sin dato	E D A	115V/60H z	Regular , partes oxidada s	N A	N A	X	(-)		X	(-)	Х	
Р	0 6 6 0 M 5	Congela dor	Ind ufri al	TP 14 15 YS IC VS 15	NCS 5E31 848	A p o y o	115V/60H z/4.4A	Bueno	N A	N A	X	(-)	X		(-)	Х	
P 0	0 A P I i c a	Cuarto Frío	Si n Da to	Sin Dat o	Sin Dato	M B Al i m e	Control en segundo piso. motor externo	Bueno Control eléctric o en segund o piso y compar tido con cuartos frio 2 piso	N A	N A	x	Empaques	X		(-)	X	
P 0	0 7 M B i c	Cuarto de calenta miento	co ntr ola do r SA SS IN	3S 96- 93 30 1	Sin Dato	M B Al i m e	120V	Bueno	N A	N A	х		X		(-)	×	

L S P 1 0	0 1 M B	6 9 8	acero inoxidabl e	GF L	20 08	1078 9803 I	A p o y o	220V/50- 60Hz/15.6 A/6KW	Bueno	N A	N A	×	(X	(-)		Х	Instalado Octubre de 2012
L S P	0	6	Equipo VIDAS (Inmuno análisis) 6 puestos, con computa dor e impresor a	Bi om eri eu x	VI DA S/P art e 99 73 5	IVD3 0019 74	M B Al i m e	100- 240V/50- 60Hz/3- 1.2A	Bueno	N A	N A	×		(-)	X	(-)			
P 0 6 -	1 M B	1 6	Equipo VIDAS Calenta dores muestra s	Te ch ne	DB -3D	R000 1000 99	M B Al i m e	110V/50- 60Hz/450 W/F6.3A	Bueno	N A	N A	×	((-)	X	(-)			
			Equipo VIDAS Calenta dores muestra s	Te ch ne	DB -3D	R000 1001 36	M B Al i m e	110V/50- 60Hz/450 W/F6.3A	Bueno	N A	N A	×	((-)	X	(-)	x		
L S P 0 7	0 2 M B	6 8 0	Estereos copio con lámpara	A O	A0 56 9 Lá mp ara : 65 5	2317 83	E D A	0.7X a 3X, Lámpara 115V/60H z/30VA	Regular	N A	NA	×	(Bombillo para lámpara	X	(-)		X	Lámpara activo fijo 681. Equipo obsoleto se sugiere cambio

L S P 1 6 -	0 3 M B	NO Posee	Estufa eléctrica de dos bocas	Ha ce b	EM -2	G- 0226 9799	A p o y o	120V/60H z/2200W	Regular	N A		>	<	1 Resistencia		×	(-)	X	
L S P 0 1	0 9 M B	6 9 8 0	Horno de Secado	Ce ntr ale s	HC C2 4E NN -1	1092 0901 0030	A p o y o	110V/60H z/2.04KW/ 18.8A/clas e 3 tipo A	Bueno	N A	N A	\ \ >	<	(-)		X	(-)	Χ	
L S P 0 1	2 1 M B	6 9 8 1	Horno de Secado	Ce ntr ale s	HC C2 4E NN -1	1092 0810 0017	A p o y o	110V/60H z/2.04KW/ 18.8A/clas e 3 tipo A	Bueno	N A	N A	\ \ \ \	((-)		X	(-)	X	
L S P 0 1	1 2 M B	6 7 6	Incubad ora	La bli ne	Im per ial II	0482 -161 casi ilegib le	E D A	115V/50- 60Hz	Bueno	N A	N A	\ \ \	((-)		X	(-)	Х	
L S P 0 1 -	1 3 M B	6 7 7	Incubad ora Digital	La bli ne	Im per ial III 30 5	1465 0710 7858 9	M ic ro bi ol o gi a Cl ini c a	120V/60H z/3.3A/40 0W	Bueno	N A	N A	×	<	(-)	X		Te mpe ratu ra	X	Equipo calibrado en Nov-2010

L S P 0 1	1 4 M B	6 4 8	Incubad ora Digital	Fis he r Sci ent ific	14 6E	1518 0611 1401 15	M B Al i m e	115V/60H z/9.5A	Bueno	N A	I N	1	X	(-)	X	Te mpe ratu ra	X	Equipo calibrado en Nov-2010
L S P 0 1 -	1 6 M B	6 4 7	Incubad ora Digital Doble Puerta	La bLi ne	Im per ial III / 31 0	1466 0710 7756 1	M ic ro bi ol o gi a Cl ini c a	120V/50- 60Hz/5A/6 00W	Bueno	N A	N A	V	X	(-)	X	Te mpe ratu ra	X	Equipo calibrado en Nov-2010
L S P 0 1	1 1 M B	6 1 3	Incubad ora	Pr eci sio n	18/ T	2111 1 / 11	M B AI i m e	120V/50- 60Hz/2.1A / 1460W	Regular . Hay un alto error en temper atura	N A	N			Equipo Obsoleto ya no hay repuestos	\	(-)	Х	Equipo ObsoletoDada de baja
L S P 0 1	1 0 M B	6 1 2	Incubad ora	Pr eci sio n	18/ ET	1011 11 / 2	M B Al i m e	120V/50- 60Hz/2.1A	Regular . Hay un alto error en temper atura		I N			Equipo Obsoleto ya no hay repuestos	>	(-)	Х	Equipo ObsoletoDada de baja
L S P 0 1	1 5 M B	6 2 9	Incubad ora	La bLi ne	Im per ial II 30 5	1465 0710 7859 9	M B A g u a	120V/50- 60Hz/3.3A /400W	Bueno	N A	I N	V	X	(-)	×	Te mpe ratu ra	х	Equipo calibrado en Nov-2010

L S P 0 8 -	0 4 M B	0	Mezclad or	Se wa rd St om ac he r	Sto ma che r 40 0 TY PB A7 02 1	3264	M B Al i m e	110V/2A/9 0W	Bueno	N A	N A	x	(-)	X	(-)	×	
L S P 0 7	0 1 M B	2	Microsc opio Binocula r	OI ym pu s	CX 41 RF	5D04 437	M B Al i m e	120V/50- 60Hz/0.45 -0.85A/ Oculares 4X-10X- 40X y 100X	Bueno	N A	N A	X	(-)	×	(-)	X	
L S P	1 8	6	Nevera		D. /	E 0.5	M B	445)//0011	Regular temper								
0 1 -	M B	6 1 1	Puerta de vidrio	Ha ce b	RV C 17	F-05 1191 475	B Al i m e	115V/60H z/8.5A/40 2Lt	atura equipo inestabl e, moja el piso	N A	N A	X	Recarga de refrigerante	X	(-)	X	
0 1 - LSP 0 1	B	6	de vidrio Nevera Puerta	се	С	1191	m	z/8.5A/40	equipo inestabl e, moja		N A N A			×	(-)	×	

L S P 0 1 -	1 7 M B	7 0 2	Nevera 7 pies	Ha ce b	NE -8	1852 7279 2	A p o y o	115V/220 W/60Hz	Bueno	N A	N A	x		(-)	×	(-)	X	Equipo Obsoleto Concepto técnico sugiere cambio de equipo con refrigerante que proteja capa de ozono
L S P 1 6 -	0 4 M B	6 3 5	Sellador Quanti Tray	Qu ant i Tr ay Se ale r	2X	1151	M B A g u a	115V/60H z/6A	Bueno	N A	N A	x		(-)	X	(-)	x	
L S P 1 6 -	0 5 M B	6 3 4	Sellador Quanti Tray	Qu ant i Tr ay Se ale r	2X	1820	M B A g u a	115V/60H z/6A	Malo. NO funicon a	N A	N A		X	1 juego de pistones, 1 juego de resistencia y cremalleras	X	(-)	x	Se recomienda nueva adquisición
ÁI	RE	A:	Equipos L en Salud	abo	ratori	o de E	nfer	medades d	е									Co recentional ricera adquisition
L	0	es	en Salud	Pubi	ica		pr											
S P 0 8	1 E I S P	1 5 8 4	Agitador clìnico	fis he r	34 1	208N 0143	oc ed im ie nt os	115 V	Bueno	N A	N A	X		(-)	X	(-)	Х	
L S P 0 8	1	1 6 5 1	Agitador clìnico	vor tex	G- 56 0	1623 98	pr oc ed im ie nt os	120 V	Bueno	N A	N A	X		(-)	X	(-)	х	

L S P 0 8 -	1 8 7 0	Agitador clìnico	B O EC O	VO RT EX	5806 0512 7	pr oc ed im ie nt os	115V	Bueno	N A		×							no presenta codigo
L 0 S 3 P E 0 I 8 S - P	1 5 6	Agitador clìnico	Te cni - me dic	SS 77	H- 1245	pr oc ed im ie nt os	110 V	Bueno	N A	N A	×	((-)	X	(-)	х	
L 0 S 4 P E 0 I 8 S - P	1 5 6	Agitador clìnico	cla y ad am s	CA T- 22 71	E- 1707 4	prodementos	115 V	Regular	N A	N A	×	((-)	X	(-)	х	
L 0 S 5 P E 0 I 8 S - P	1 5 6 2	Agitador - calentad or clìnico	fis he r	Isot em p	209N O26 3	Mi cr ob ilo gì a	115 V	Bueno	N A	N A		>	X	(-)	X	(-)	х	
L 1 S 7 P E 0 I 8 S - P		Agitador clìnico VORTE X THERM O	BA R NS TE AD	M3 76 15 Q	1861 0912 4718 7,0	Biooga Moecuar	120 V	Bueno	N A	N A	×			(-)	X	(-)	х	

L 1 S 4 P E 0 I 8 S	6	Agitador clìnico	Ind ula b	TA- 09	1068 0	procedimentos	117 V	Bueno	N A	N A	Х		(-)	×	(-)		x	
L 1 S 5 P E 0 I 8 S - P	2	Agitador clìnico	BA R NS TE AD	M6 32 15	1271 0205 3575 0	න පු ර <u>පු</u> ර පු හ	120 V	Bueno	N A	N A	X		(-)	×	(-)		X	
L 0 1 E 1 S P 0 6 - P	1 6 1 6	Analizad or fotometr o	Me rk	Mic rol ab 20 0	7- 0862	da do de ba ja	115 V	Malo	N A	N A		Х	1 juego de Lámpara	×	(-)		X	dado de baja
L 0 S 1 P E 0 I 2 S	1	Autoclav e	Ma rke t for get	ST ME L	2103 06	La va do es te rili za ci òn	220 V	Bueno	N A			x	Una tarjeta de control,emp aque sellado puerta	×	Pre sion y tem per atur a	X		
L 0 S 1 P E 0 I 3 S - P	6	Balanza Analítica electròni ca digital	pr eci sa	XT 12 0A	2427 -36 A216 401	pr oc ed im ie nt	12 V DC Cap 120g d= 0.0001g	Malo	N A	N A	X		(-)	×	Pes aje		X	Equipo calibrado en Nov-2011

						os												
L 0 S 2 P E 0 I 3 S		Balanza electròni ca digital	bo ec o	BB L5 4	1700 5859	pr o c e di m ie nt o s	12 V DC Cap 1000g d= 0.01g	Bueno	N A	N A	X		(-)	>		Pes aje	X	Equipo calibrado en Nov-2011
L 0 S 1 P E 0 I 1 S	1 5 8 0	Baño marìa	me me rt	WB 10	1395 0010	Mi cr ob ilo gì a	115 V	Malo	N A	N A	I	x	(-)		X			Se está tratando de recuperar con ayuda de los pasantes de UdeNar
L 0 S 2 P E 0 I 1 S	1 6 3 9	Calenta dor de agua	shi ma su	61 1 P1		Bi og ia M ol ec ul ar ex tr ac ión	Gas	Bueno	N A	N A		X	(-)		X	(-)	Х	

L 0 1 P E I S - P	1 5 2 3	Cabina flujo laminar	La bc on co	36 20 5	2519 14	Bi ol og ia M ol ec ul ar - a m pli fic ac io n	115 V	Regular	NA	N A	x	1 Juego Filtro HEPA, 1Lámpara Luz fría 30T8 y 1 Lámpara luz Germicida 30T8		(-)	x		el filtro no se ha cambiado
L 0 2 P E 1 5 S - P	1 5 2 6	Cabina flujo laminar	La bc on co	36 20 40 4 Del ta	6116 3964	Bi ol og ia M ol ec ul ar - ex tr ac ci ón	120 V	Bueno	NA	NA	x	1 Juego Filtro HEPA, 1Lámpara Luz fría y 1 Lámpara luz Germicida		(-)	X		el filtro no se ha cambiado
L 0 S 6 P E 0 I 8 S - P	5 1	Centrìfu ga	Dy na c	CA T- 01 01	1260 41	R ec ep ci on m ue str as	115 V	Regular	N A	N A	X	termostato	X	Te mpe ratu ra y Rev oluc ione s		X	Requiere mantenimiento previo

0 8	0 7 1 E 5 I 2 S 2	Centrifu ga refrigera da	Th er mo IE C	12 0 cen tra CL· 3R	3755 1755	da do de ba ja	120 V	Malo	N A	N A		X	2 Rotor,esco billas				dado de baja
S P 0 8 3	00 88 1 55 51 2 7	Centrìfu ga refrigera da	So rva 	LE GE NA CH 1.6 R	4063 3205	Bi og ia Molecular extración	120 V	Bueno	N A	NA	×		(-)	×	Rev oluc ione s y tem per atur a	X	No pasó calibración en noviembre 2011, requiere mantenimiento previo a la nueva calibración
S : P : 0	0 3 1 E 5 I 4 S 0	Congela dor	ele ctr olu x	H 30 0	4784 9	R ec ep ci on m ue str as	103-105 V	Bueno	N A			x	Recarga de gas refrigerante	×	(-)	X	
S + P 0 1 1	7 E 7 7 1 S P	Congela dor	Ind ufri al			R ec ep ci on m ue str as	120 V	Malo	N A			X	Recarga de gas refrigerante y tuberia	×	(-)	X	equipo fuera de servicio

S P 0	0 5 1 E 5 I 0 S P	Congela dor	sa ny o	MD F- U5 0V	3030 2730	La va do es te rili za ci òn	220 V	Malo	N A	N A		X	1 Pila de 6V NI - Cd de 270 mA, 2 filtros y Refrigerant e para 2 unidades y Adecuación de área para evitar posterior daño.		×		X	actualmente equipo fuera de servicio
S P 0 1	0 6 1 E 5 I 0 S 7	Congela dor	sa ny o	MD F- U5 38 6S C	6081 2871	La va do - es te rili za ci òn	220 V	Bueno	N A	N A	×		(-)	×		Te mpe ratu ra	×	
P 0 1	0 C 7 P S S P e	cuarto frio	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	cli ni co L S P		Malo	N A	N A	X		Recarga de Gas, 1 contro de temeperatu ra		×	(-)	X	No funciona
S P 1	0 1 1 E 5 I 1 S 2		GF L	20 08	1078 9903	La va do - es te rili za ci òn		Regular	N A	N A		x	tarjeta de control,resi stencias,filtr o de carbon		X	(-)	×	

	Sin dato	Fuente de poder	BI O RA D	CA T 16 4- 50 50	041b r733 36	Bioo gi a Moecular		Bueno	ZA	24	No, sesugiereadquirirnuevoequi po	(-)	>	(-)	X	No, se sugiere adquirir nuevo equipo
L 0 S 8 P E 0 I 1 S	1	Horno de secado	Ha ce b	HE 50	2751 7226 3	Mi cr ob ilo gì a	110 V	Malo	N A	N A	1			(-)		dado de baja

L 0 S 9 P E 0 I 1 S	1 6 0 6 0	Incubad ora	stu art sci ent ific	SI 18	R000 1021 59	pr oc ed im ie nt os	115 V	Bueno	N A	N A	1	X	control de temperatur a	X	n	e npe atu a		×	Calibrada en noviembre de 2011
L 1 S 0 P E 0 I 1 S	1 5 2 6 0	Incubad ora	La b- lin e	41 7	0489 - 0430	Mi cr ob ilo gì a	115 V	Bueno	N A	N A	1,	×	control de temperatur a	×	(>	X	
0 1	1 6 0 9	ntrìfuga	cla y ad am s	AC - 11 05 7	CT 3400	he m at ol og ia	115 V	Regular	N A	N A	1		(-)		(-	-)			dado de baja
L 0 S 1 P E 0 I 7 S - F	1 5 6 6	Microsc opio	oly mp us	CX 21 FS 1	2LO 1129	pr oc ed im ie nt os	120 V	Bueno	N A		1 ;	×	1 lámpara 12V 20W. Y 2 fusibles 1A	×	(-	-)	>	×	
L 0 S 2 P E 0 I 7 S - F	1 6 0 5 5	Microsc opio	Ni ko n	Ecli pse E2 00	7460 58	he m at ol og ia	120 V	Bueno	N A	N A	1 3	×	1 lámpara 6V 20W. Y 2 fusibles de 0.8A	×			>	×	
L 0 S 3 P E 0 I 7 S - F	1 6 1	Microsc opio	oly mp us	CX 41 RF	IK06 360	he m at ol og	115 V	Bueno	N A	N A	1 7	×	(-)	×			>	X	

P E 0	Microsc opio	oly mp us	CH -2 CH S	SJ00 29	he m at ol og ia	120 V	Bueno	N A	N A	x		1 Lámpara 6V 20W. Y 2 Fusibles cortos 1A	>		(-)	X	
P E	1 5 Microsc 2 opio 8	Lei tz	30 7- 12 7.0 02	0154 ML-1	he m at ol og ia	110 V	Regular	N A	N A	x		1 Lámpara OSRAM 5001 6VR10W E1	>		(-)	Х	
P E :	1 Microsc 5 opio 6 fluoresc 8 encia	Zei ss	D- 70 82	1226 91	pr oc ed im ie nt os	110 V	Bueno	N A			x	Lámpara de Mercurio HBO 50W 381619, y, 1 lámpara 12V 30W ref. 64260	>		(-)	X	cambio de lampara según horas de encendido de equipo
P E 0 I	7 Microsc 1 opio 1 binocula 4 r	Ca rl Zei ss	axi ost ar plu s	3,11 E+09	he m at ol og ia	110 V	Bueno	N A		x		1 Lámpara 12V20W fusibles 1A	>	<	(-)	Х	
P E 0	7 Microsc 1 opio 4 binocula 0 r	oly mp us	cx2 1F S1	9G8 2117	he m at ol og ia	110 V	Bueno	N A		X		1 Lámpara 12V20W fusibles 1A	>		(-)	Х	
P E 0	7 Microsc 1 opio 4 binocula 1 r	oly mp us	cx2 1F S1	9E81 969	he m at ol og ia	110 V	Bueno	N A		X		1 Lámpara 12V20W fusibles 1A)		(-)	X	

L 0 S 9 7 P E 1 0 I 4 7 S 2 - P	opio	oly mp us	cx2 1F S1	95G 8212 9	he m at ol og ia	110 V	Bueno	N A	N A	X		bombillo philips 7338 ESBM3G4 6V 20W ref. 409867,fusi ble 1A	×		(-)	X	
L 0 S 8 7 P E 1 0 I 4 7 S 3 - P	opio binocula	oly mp us	cx2 1F S1	95G 8131 6	he m at ol og ia	110 V	Bueno	N A	N A	X		bombillo philips 7338 ESBM3G4 6V 20W ref. 409867,fusi ble 1A	×	<	(-)	Х	
L 0 S 7 7 P E 1 0 I 4 7 S 4 - P	opio binocula	oly mp us	cx2 1F S1	8L03 221	he m at ol og ia	110 V	Bueno	N A	N A	X		1 Lámpara 12V20W fusibles 1A	×		(-)	Х	
L 0 S 6 7 P E 1 0 I 4 7 S 5 - P	MICTOSC	ad va nc el opt ica		9025 98	he m at ol og ia	110 V	Bueno	N A	N A	X		1 Lámpara 12V20W fusibles 1A	×		(-)	Х	
L 1 S 1 1 P E 5 0 I 7 1 S 3 - P	Nevera	ha ce b	N1 2- 28 4	L941 2925 7	pr oc ed im ie nt os	110 V	Regular	N A		1	х	Recarga de gas refrigerante	X		(-)	Х	
L 1 S 2 1 P E 6 0 I 0 1 S 1 - P	Nevera	ha ce b		I- 0310 9470 3	he m at ol og ia	115 V	Regular	N A		I	х	Recarga de gas refrigerante	×		(-)	Х	

L 1 S 3 P E 0 I 1 S	5 3	Nevera	ha ce b	NT -4	6905 118	Mi cr ob ilo gì a	110 V	Regular	N A	N A	X	Recarga de gas refrigerante	>	dañ o en pue rta con gela dor	X	daño en puerta congelador
L 0 S 1 P E 0 I 5 S	1 5 3 2	Potencio metro	Me tro hm	pH 74 4	2447 1	R ec ep ci on m ue str as	7 W	La sonda de pH se encuent ra en mal estado	ΣA	N A		1 Sonda de pH ref. 6.0228.000 y 1 sonda para temperatur a pt100	X	pН	X	Se requiere la sonda previo a calibracion
L 0 S 2 P E 0 I 5 S		Potencio metro	Fis he r Sci en tifi c	AB 15	AB9 2333 889	R ec ep ci on m ue str as	12 V		N A	N A	X		X	Ph	X	Equipo calibrado en Nov-2011
	S i n d a t o	Refriger ador Vertical	ha ce b	RV C 15 NA L	9092 0301	pr o c e di m ie nt o s	115 V	Bueno	N A	N A	X	(-)	>	(-)	X	

	S i Refriger ador Vertical t o	ha ce b	RV C 15 NA L	9092 0301	pr o c e di m ie nt o s	115 V	Bueno	N A	N A	x	(-)		X	(-)	×	
	S i n Refriger ador a t t o	LG	GM 35 3Q C	911 MIR EN0 8516	Bi ologi a Molecul ar	110 V	Bueno	N A	N A	x	(-)		X	(-)	X	
0 9 E I S P	S i Lavador de placas t o	su ma	N W 20 01	B040 102	Bi ologi a Molecul ar	110 V	Bueno	N A	N A	х	(-)	X			X	Comodato
SE	S Lavador de placas	TE CA N	TE CA N M8 -4N	6041 957	Bi ol o gi a M	110 V	Bueno	N A	N A	x	(-)	×			X	Comodato

-	0					ol e c ul ar											
	Sin dato	Sistema de electrofe resis horizont al complet o	BI O RA D		258B R001 024 258B R003 776	Bioogia Moecular	110 V	Bueno	N A	N A	×	((-)	×	(-)	X	
05E-SP	S∵n dato	Termoci clador S1000 thermac ycler wiht 96 well fast reaction module Biorad con TCS080 3 TCS 0801	BОRD	CA T 18 5- 20 96	184- 200= SC4 048 y 184- 0096 =RN 1043	Bi o o gi a M ol e c ul ar	110 V	Bueno	N A	N A	×	((-)	×		X	
	Sin dato	Transilu minador para visualiza ción de muestra s	BI O RA D	CA T DE R 46 B	1268 9-3	Bi ologi a Mol		Bueno	N A	N A	×	((-)	×		х	

						e c ul ar										
	Sin dato	Sistema de TIEMPO REAL, sistema optico,a mplificad or	BI O RA D	CF X9 6	785B R338 9	Bi o o gi a M o e с ц a r	120 V	Bueno	N A	N A	X	(-)	X	(-)	Х	
L 0 S 2 P E 0 I 6 S - P	1 5 8 3	Fluoróm etro - Lector	Su ma	PR - 52 1	9407 09	回 の の の の の の の 面 あ の の の 面 あ	120 V	Bueno	N A	N A	x	(-)	X	(-)	X	comodato
		Analizad or Inmunol ógico automati zado	AX SY M	AX SY M SY ST EM ab bot	1121 9	Bioogazoecu	120 V	Bueno	N A	N A	x	(-)	X	(-)	×	comodato

					ar											
L 1 S 0 P E 0 I 6 S - P	Lector de muestra s	R O B O N K	RE AD WE LL PL AT E	PRO 4180 6RB K	Bi ol ogi a Mol e c ul ar	120 V	Bueno	N A	N A	X	(-)	>		-)	X	comodato
L 0 S 8 P E 0 I 6 S - P	Lector de muestra s	TE CA N	SU NR ISE 96 00 63	3930 6004 64	Bi ol o gi a M ol e c ul ar	120 V	Bueno	N A	N A	X	(-)	>	<	-)	x	comodato
	Lector de muestra s	A W AR EN ES S	ST AT FA X 32 00	3200 - 1865	Bi ol o gi a M ol e c ul	120 V	Bueno	N A	N A	X	(-)	>	<	-)	x	comodato

						ar													
	1 5 6 1	Multi- Timer	ço ult er		W26 099	Bi ol o gi a M ol e c ul ar	120 V	Bueno	N A	N A	×		(-)		X	(-)		×	
ÁR Mic	EA: oba	Equipos acterias	Labo	orator	io de														
0 8 I) 1 I 4 M 2 C 2	Agitador para tubos	La bli ne Mi str al Mi xer	11 92	1094 - 0043	M C L e ct u	120V/50- 60Hz/0.8A /96W	Malo	N A			×	Cambio de base de caucho para los tubos		×	(-)		X	
0 2	I 4 И 1	Autoclav e Horizont al	St eril of	22. 5/1 PG RS	098/ 0603	M C L a v a d	115V/60H z/1.9KW/ máx 32psi Trabajo/m áx.80psi Prueba	Sin uso en el momen to NO contam os con Autocla ve	N A	N A	X		Empaque de puerta	×		Pre sion y tem per atur a	X		

L S P 0 3 -	М	1 4 4 3	Balanza de Precisió n Digital	Sa rto riu s	PT 31 00	7020 7955	M C L e ct u	12VDC/31 00g d=0.1	Bueno	N A	N A	x			×		Pes aje		X	Se realizo calibracion en noviembre de 2011
L S P 1 5 -	М		Cabina de Flujo Laminar	La bc on co	Cla se II Cat 36 20 5- 04 R	2573 62	M C C ul tiv	115V/60H z/12A	Regular	N A			X	1Filtro HEPA, 1 Iámpara luz fría G30T8, y 1 Iámpara de luz germicida G30T87		X	(-)	X		Es prioritario por el tipo de muestras que se manejan.
L S P 0 8	0 2 M	1 4 3	Centrifu ga Refriger ada 4 puestos	IE C	Ce ntr a CL 3R	3755 1574	M C C ul tiv	115V/60H z/185- 600psi	Bueno	N A	N A	X	X	escobillas		x	(-)	X		massilae que se manejan.
L S P 0 8	3 M	4 3	Centrifu ga Refriger ada 8 puestos	IE C	Ce ntr a MP 4R	2438 1628		120V/50- 60Hz/12.5 A/150- 300psi	Bueno	N A	N A	X				X	(-)		Х	
L S P 0 1	1 M	4 3	Coagula dor Digital en acero inoxidabl e, 6 comparti mentos	AL VE L	Sin dat o	sin dato	M C C ul tiv o	220V/60H z	Bueno	N A	N A	x				×	(-)		X	Trabaja con circulacion de agua

L S P 1 0 -	0 1 M C	1 4 3 6		Ba rns tea d	EL-	3757 3	M C C ul tiv o	220V/600 0W/28A	Malo	N A	N A	I			X	(-)		Para dar de baja
L S P 1 0	3 M	9 1 5 0	Destilad or de Vidrio	Bib by Sci en tifi c	W4 00/ EU R	E099 41	M C C ul tiv o	220V/300 W/60HZ	BUENO	N A	N A	X			X			
L S P 1 0 -	0 2 M C		Destilad or de agua en vidrio	Br an d	Mo no De st 30 00	01C1 402	M C C ul tiv o	220V / 50- 60Hz / 3000W / 16A. Capacida d 4.2Lt/h	Malo	N A			X	Capuchon en vidrio	X	(-)	Х	Qubrado (pendiente por reposicion). En el momento no contamos con Destilador.
L S P 1 6		4 1	Estufa eléctrica de 2 bocas	Ha ce b	EM -2	G- 0226 9990	M C L a v a d	120V/60H z/2200W	Bueno	N A	N A	X		Una resitencia	X	(-)	X	algunas de sus partes se observa oxido
L S P 0 1	0 2 M	1 4		Art ur H. Th om as	Sin dat o	sin dato	M C L a v a d	220V/60H z	Regular	N A	N A				X	(-)	X	Oxidado, se sugiere adquirir uno nuevo.

L S P 0 1 -	М	1 4 3 1	Incubad ora	Pr eci sio n	Cat 14 83	4- M10 17	M C C ul tiv o	110VAC DC/150W/ 1.4A	Malo	N A			x		x	(-)	х	Las caracteristicas fisicas y operativas no son las adecuadas para el tipo de muestras que se manejan, las puertas están recubiertas de tela, la temperatura no es estable, no tiene contrapuerta de seguridad etc.
L S P 0 1	Μ	1 4 3 4	Incubad ora	Pr eci sio n	Cat 14 84	4- M47 06	M C C ul tiv o	220V/60H z/AC DC/150W/ 0.65A/Má x.60°C	Malo	N A						(-)		Está fuera de servicio por la gran variacion en la temperatura. Urgente adquirir nueva.
L S P 0 7	1 M	4	Binocula	OI ym pu s	СН	Una placa 9384 22 y la otra 3043 34	M C C ul tiv	110V/220 0W/60Hz / oculares 4-10-40 y 100X	Bueno	N A	I N			Lámpara	x	(-)	X	Tener en stock una lámpara por caso de emergencia
L S P 0 7	0 2 M C		Microsc opio Binocula r	Le yc a	DM E	sin dato	M C C ul tiv	85-265 VAC/60Hz /35W Lámpara V12máx./ oculares 4-10-40 y 100X	Bueno	N A	I N	X			X	(-)	X	

L S P 0 1	Μ		Nevera 8 pies	W est ing Ho us e	Sin dat o	sin dato	M C C ul tiv o	115V/60H z	Regular		N A		X	De el congelador constantem ente sale agua, no tiene un sistem claro de manejo por ser muy antigua.	×	. (-)	×	De el congelador constantemente sale agua, no tiene un sistem claro de manejo por ser muy antigua. Se recomienda dar de baja
ÁF	E	A:	Equipos L	.abo	ratori	io de E	TV ·	- Tumaco											
L S P 0 7		- 1	Esterosc opio	KR US S	SM Z-1	SN1 6540 1039 4	L a b or at or io E T	240 V	Bueno		N A	X		Bombillo cv-20w	x	(-)	×	
P 0 7 -	E T V		Esterosc opio	AX IO ST AR PL US			L a b or at or io E T		Bueno		N A	x		Bombillo cv-20w	×	(-)	X	
S P 0 7	E T	0	Esterosc opio Binocula r	VA N CE D			L a b or at		Bueno	N A	N A	x		Bombillo cv-20w	×	(-)	X	

-			O PT IC AL			or io E T V									
L S P 0 7	0 4 E T V	Esterosc opio	NI K O N		5814 03	L a b or at or io E T	Bueno	N A	N A	x	Bombillo cv-20w	X	(-)	x	
LSP	0	4 Esterosc 0 opio 2 Binocula 0 r				L a b or at or io E T	Bueno			x	Bombillo cv-20w	X	(-)	X	
L S P 0 7	0 6 E T V	Esterosc opio	NI K	SM Z- 1B		L a b or at or io E T	Bueno		Z		Bombillo cv-20w	X	(-)	x	
L S P	0 7 E	4 0 Microsc 2 opio	CA RL ZE	ND	3808 0166 44	а			N A		Bombillo cv-20w	X	(-)	х	

P 0 1	O 1 4 E C V 9		HA CE B	RV C- 15 NA L	C- 0710 6268 8	L a b or at or io E T	Bueno	N A	N A	I X	Programad or de hielo	×	(-)	X
		Trampa de Luz	СДС			L a b or at or io E T	Bueno	ZA	N A	I N	Bacteria 6 B	X	(-)	X
	402	GPS	G AR MI N			L a b or at or io E T	Bueno	Z			Bacteria triple A	×	(-)	X
P 0 5	0 1 E T	PH metro	C HE CK ER			L a b or at or io E	Malo				1 sonda de	X	(-)	X

						T V										
		Camara digital	S O NY		8267 286	L a b or at or io E T V	Buena	N A	N A	l x	Lente		x	(-)	X	
L S 0 P 1 0 E 8 T - V	4 0 3		HTCı	EB A 20		L a b or at or io E T V	Bueno			X	Escobillas	X		Rev oluc ione s	X	
	4 0 1	Contado r de Celulas Digital				L a b or at or io E T V	Bueno	N A		X			X	(-)	X	
	4 4	Contado r de Celulas Digital				L a b or at	Bueno	N A	N A	X			X	(-)	X	

					or io E T									
L S 0 P 2 3 0 E 9 1 T 9	Nevera Vertical	3 7 1 1 HA 1	RV C- 3- 7- 10- 15- 17 PIE		V Laboratorio ETV	Mala	N A	NA	X	Bombillo	X	(-)	X	
L S 0 P 9 4 0 E 0 7 T 8 - V 5		OL Y	CX 21 4	4K 0213	L a b or at or io E F >	Bueno		NA		Bombillo	X	(-)	X	
L S 1 P 0 0 E 7 T - V	Microsc opio	OL Y		6L11 481	L a b or at or io E F >	Bueno	Z	Z		Bombillo	X	(-)	X	
L 1 4 S 1 0 P E 6		OL C	CX 21 4	4A01 031	L a b	Bueno		Ν		Bombillo	X	(-)	X	

LSP	L S P 0 2	L S P 0 7
	0 1 E T V	
	4 0 6 6	4 0
Balanza	Olla Autoclav e	Microsc opio
KE RNYSOHNGMBH	AL A M ER IC AN KE	PUS OYMPS
44-	50 X	CX 21 FS L
WC O21 2025 9	2050 1002 3	4C23 938
L a b or at or io E T	L a b or at or io E T	at or io E T V L a b or at or io E T V
Bueno	Bueno	Bueno
	ZA	ZA
	N A	NA
X	X	×
(-)	(-)	Bombillo
X		
	X	X
Pes aje	(-)	(-)
	X	
X		X

L S 0 P 3 0 E 1 T	Incubad ora con indicado res	BI N DE R	BD /E D/F D(E2)		L a b or at or io E T V		Bueno	ZA	N A	x	(-)	X	Te mpe ratu ra	x
L S 0 P 2 0 E 8 T - V	Microce ntrifuga	HE TT IC H	HA EM AT OK RIT 21 0- 21 04- 01		L a b or at or io E T		Bueno	N	N A	x	(-)	×	Rev oluc ione s	x
AREA: L S 0 1 P 1 1 0 C 2 7 A 8	opio	I ei	Bio me d	5129 25/1 2549 8	Ci to lo gí a	110V/50- 60Hz	Bueno	N A	N A	X	(-)	×	(-)	X
L S 0 1 P 1 3 1 C 3 5 A 2	Cabina Extracto ra de Gases	La bc on co	Ba sic 47 Cat 22 47 40 0		Ci to lo gi a	115V/60H z/1A	Bueno	N A	N A	X	(-)	×	(-)	X

ÁREA	: MATERIA	L Fís	sico-c	químic	o - L	.APC										
L S 0 P 3 1 F 7 Q	Dispens ador 5- 25ml	Br an d	Dis pe nse tte	02Y3 183	F Q A g u a	Cap 5- 25ml d=2ml	Bueno	No Apii ca	N o A p li c a	X	(-)	×		Vol ume n	X	Calibrada 10 de Dic de 2011
L S 1 P 2 1 F 7 Q	Dispens ador 1- 10ml	Br an d	Dis pe nse tte III	10Y0 319	F Q Al i m e	Cap 1- 10ml d=0.2ml	Bueno	No A pli ca	N o	X	(-)	×		Vol ume n	X	Calibrada 10 de Dic de 2011
L S 1 P 3 N 1 F 4 7 Q	Dispens ador 1- 5ml	Br an d	Dis pe nse tte Or ga nic	06G 9210 2	F Q Al i m e	Cap 1-5ml d=0.1ml	Bueno	No Aplica	N o	X	(-)	×		Vol ume n	X	Calibrada 10 de Dic de 2011
L S 0 P 5 N 1 F 4 7 Q	Dispens ador 1- 10ml	Br an d	Or ga nic Ea sy Cal	07U4 011	F Q A g u a	Cap 1- 10ml d=0.05ml	Regular	N o A p li c a	N 0	X	(-)		×	(-)	x	
L 0 S 6 P F A 1 Q	Dispens ador 1- 5ml	Br an d	Dis pe nse tte	03A2 865	F Q A g	Cap 1-5 ml d= 0.1ml	Malo	N o A	N 0	×	(-)		X	(-)	х	

7						u a			p li c a	С							
L S 0 P 4 1 F 7 Q	N A	Dispens ador 1- 5ml	Br an d	Dis pe nse tte Or ga nic	06G 9211 0	F Q A g u a	Cap 1-5ml d= 0.1ml	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c a	X	(-)		×	Vol ume n	х	
L S 0 P 1 1 F 7 Q	N A	Dispens ador 1- 10ml	Br an d	Or ga nic Ea sy Cal	03A1 942	F Q AI i m e	Cap 1- 10ml d=0.05ml	Bueno	N o A p li c a	o A p li c a	X	(-)		×	(-)	X	
L S 0 P 2 1 F 7 Q	NA	Dispens ador 1- 10ml	Br an d	Or ga nic Ea sy Cal	08Z9 210	F Q AI i m e	Cap 1- 10ml d=0.05ml	Bueno	N o A p li c a	o A p li c a	X	(-)		×	(-)	X	
L S 1 P 4 1 F 7 Q	NA	Dispens ador 1- 10ml	Br an d	Dis pe nse tte Or ga nic	06G 8604 7	F Q Al i m e	Cap 1- 10ml d=0.2ml	Bueno	N o A p li c a	o A p li c		(-)	×		Vol ume n	X	

L S 0 P 7 2 1 F 9 7 Q 8	Micropip eta 2- 20 20 20 20 20 20 20 20	Br an d	Tra nsf erp ett e	11Z0 989	F Q A g u a	Rango 2 - 20 ul d= 0.2ml	Bueno	No Aplica	o A p li c a	×		(-)	×	Vol ume n	×	Calibrada 10 de Dic de 2011
L S 0 : P 8 : 1 F : 7 Q 0	Micropip eta 5- 500L	Br an d	Tra nsf erp ett e	07Z1 497	F Q A g u a	Rango 5- 50ul d= 0.2ml	Bueno	No Aplica	No Aplica	×		(-)	×	Vol ume n	×	Calibrada 10 de Dic de 2011
L S 0 7 P 9 2 1 F 9 7 Q 8	Micropip eta 20- 200uL	Ni chi ryo	Nic hip ett e EX	42X0 1525 2	F Q Al i m e	Rango de 20 a 200 uL	Bueno	No A pli ca	N o	x		(-)	x	Vol ume n	×	Calibrada 10 de Dic de 2011
L S 1 : P 0 : 1 F 9 7 Q :	Micropip eta 25- 250uL	Br an d	Tra nsf erp ett e		F Q AI i m e	Rango de 25 a 250 uL	Bueno	No Aplica	N o	×		(-)	×	Vol ume n	×	Calibrada 10 de Dic de 2011
P 1 2	Micropip eta 100- 1000uL	Br an d	Tra nsf erp ett e	07A6 473	F Q Al i m e	Rango de 100a 1000 uL	Regula r alto coeficie nte de variació n	N o A p li	N o		X	(-)	X	Vol ume n	Х	Requiere mantenimiento previo a calibración.

									c a	c a							
N A	N A	Microbur eta en vidrio	Br an d	(-)	(-)	F Q R ef er e n ci a	rango 0-5 ml resolución 0.05ml	Bueno	N o A p li c a	0	N o A p li c a	N o A p li c a	(-)	×	Vol ume n	X	
N A	N A	Pipeta Volumét rica 1ml	(-)	(-)	(-)	A F Q R ef er e n ci a	1ml	Bueno	N o A p li c a	0	N o A p ii c a	N o A p li c a	(-)	x	Vol ume n	X	
N A	N A	Pipeta Volumét rica 1ml	(-)	(-)	(-)	F Q R ef e n ci a	1ml	Bueno	N o A p li c a	o A p li c a	N o A p ii c a	N o A p li c a	(-)	x	Vol ume n	X	
N A	N A	Pipeta Volumét rica 5ml	(-)	(-)	(-)	F Q R ef er e	5ml	Bueno	N o A p li	0	N o A p ii c	о А р	(-)	×	Vol ume n	Х	

						n ci a			c a	c a	а	а				
N A	N A	Pipeta Volumét rica 5ml	(-)	(-)	(-)	F Q R ef er e n ci a	5ml	Bueno	No Apii ca	N o A p li c a	0	A p li	(-)	x	Vol ume n	X
N A	N A	Pipeta Volumét rica 10ml	(-)	(-)	(-)	F Q R ef er e n ci a	10ml	Bueno	No Apii ca	N o A p li c a	0	A p li c	(-)	x	Vol ume n	X
N A	N A	Pipeta Volumét rica 10ml	(-)	(-)	(-)	F Q R ef e n ci a	10ml	Bueno	No Apii ca	N o A p li c a	o A p li c a	o A P li c	(-)	X	Vol ume n	x
N A	N A	Pipeta Volumét rica 20ml	(-)	(-)	(-)	F Q R ef er e n ci	20ml	Bueno	N o A p ii c a	N o A p li c a	0	o A p li	(-)	x	Vol ume n	X

						а										
N A	ZΑ	Pipeta Volumét rica 50ml	(-)	(-)	(-)	F Q R ef e e n ci a	50ml	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c a	0	A p li	(-)	x	Vol ume n	X
N A	ZΑ	Balón volumétr ico de 50ml	(-)	(-)	(-)	F Q R ef e e n ci a	50ml	Bueno	No Aplica	N o A p li c a	Ο Δ	A p li c	(-)	×	Vol ume n	X
N A	NA	Balón volumétr ico de 100ml	(-)	(-)	(-)	F Q R e e e n c a	100ml	Bueno	N o A pli c a	o A p li c a	0	o A p li c	(-)	x	Vol ume n	X
N A	N A	Balón volumétr ico de 100ml	(-)	(-)	(-)	F Q R ef er e n ci	100ml	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c a	0	o A p li c	(-)	x	Vol ume n	X

						а										
L S 0 P 1 1 F 8 Q	1 2 7 2	Termohi grómetr o Digital	CE	Sin Dat o	Sin Dato	F Q A g u a	1 Pila AAA (1.5V) resolución 1°C y 1%HR	Bueno	o A p li c a	A p li c a	X	(-)	x	Te mpe ratu ra y Hu med ad	X	
L S 0 P 2 1 F 8 Q	1 3 4 8	Termohi grómetr o Digital	CE	Sin Dat o	Sin Dato	F Q AI i m e	1 Pila AAA (1.5V) resolución 1°C y 1%HR	Bueno	N o A p li c a	o A p li c a	X	(-)	x	Te mpe ratu ra y Hu med ad	×	
L S 0 P 3 1 F 8 Q	1 2 7 1	Termohi grómetr o Digital	CE	Sin Dat o	Sin Dato	FQA:Ee	1 Pila AAA (1.5V) Rangos: 0- 50°C, 25- 95%HR a 25°C resolución 1°C y 1%HR	Bueno	No Apii ca	O A P li C	X	(-)	X	Te mpe ratu ra y Hu med ad	X	Calibrado en Nov de 2011
L S 0 P 4 1 F 8 Q		Termohi grómetr o Digital	fls he r Sci ent ific		9117 6034	F Q B a a n z a s	2 Pila AAA (1.5V) Rangos: - 40 a 70°C, 1-99%HR a 25°C resolución 0.1°C y 0.1%HR	Bueno	No Aplica	A p li c	X	(-)	×	(-)	X	Calibrado en Nov de 2011

L S P 5 1 8 G		Termohi grómetr o Digital	fls he r Sci ent ific	15- 07 7- 96 3	9117 6008	F Q R ef e n ci a	2 Pila AAA (1.5V) Rangos: - 40 a 70°C, 1-99%HR a 25°C resolución 0.1°C y 0.1%HR	Bueno	No Aplica	0	×		(-)	×	Te mpe ratu ra y Hu med ad	>	Calibrado en Nov de 2011
L S 0 P 6 1 F 8 G	N A	Termola ctodensí metro 15/15°C	Qu ev en ne	Sin Dat o	Sin Dato	F Q AI i m e nt o s	Rangos: temperatu ra 0-40°C, Grados lactonmétr icos 15- 40°L	Bueno	No Aplica	Хо Ар∺са	N o A p li c a	N o A p ii c a	(-)	×	Te mpe ratu ra	>	
L S 0 P 7 1 F 8 G	N A	Termola ctodensí metro 15/15°C	Ge rb er Ins tru me nt	AG 83 07	5,10 21	F Q Al i m e nt o s	Rangos: temperatu ra 0-40°C, Grados lactonmétr icos 15- 40°L	Bueno	N o A p li c a	No Ap∷ca	N o A p li c a	N o A p ii c a	(-)	×	Te mpe ratu ra	>	<
L S 0 P 8 1 F 8 C	N A	Termola ctodensí metro	Qu ev en ne	Se gú n Qu eve nn e	Sin Dato	F Q Al i m e nt o s	Rangos: temperatu ra 0- 100°F, Grados lactonmétr icos 15- 40°L	Bueno	N o A p li c a	No Apii ca	N o A p li c a	N o A p ii c a	(-)	×	Te mpe ratu ra y den sida d (gra ved ad esp	>	(

																ecifi ca)		
L S 0 P 9 1 F 8 Q	ZΑ	Termóm etro Digital de Punzón	Fis he r Sci ent ific	15- 07 8F	9080 5493	F Q AI i m e nt o s	Rango -50 a 300°C	Bueno	N o A p li c a	No Apiica	X		(-)	×	r	Te mpe ratu ra	x	Calibrado en Noviembre de 2010
L S 1 P 0 1 F 8 Q	Α	Termóm etro Digital de Punzón	Fis he r Sci ent ific	Sin Dat o	Sin Dato	F Q Al i m e nt o s	Rango -50 a 200ºC	Regular . Contact o de encendi do y apagad o no funcion a aveces	N o A p li c a	No Apii ca		X	(-)		X	(-)	×	
L S 1 P 2 1 F 8 Q	NA	Termóm etro Digital de Punzón	Fis he r Sci ent ific	15- 07 8L	8041 5408	F Q Al i m e	rango -50 a 150ºC	Bueno	N o A p ii c a	No Apii ca	X		(-)	x	r	Te mpe ratu ra	x	Calibrado en Noviembre de 2010
L S 1 P 3 1 F 8 Q	Α	Termóm etro Digital de Punzón	Fis he r Sci ent ific	15- 07 8F	9083 2230	FQR ef er e	Rango -50 a 300°C	Bueno			X		(-)	X	r	Te mpe ratu ra	X	Calibrado en Nov de 2011

						n ci a			c a	c a							
L S 1 P 1 1 F 8 Q	N A	Termóm etro Digital de Punzón	Fis he r Sci ent ific	15- 07 8L	8041 5509	F Q AI i m e	rango -50 a 150ºC	Regular . Queda flojo el contact o de la pila	N o A p li c a	No Apii ca	X			X	Te mpe ratu ra	X	
L S 1 P 4 1 F 8 Q	NA	Termóm etro Digital con sonda de Punzón	Fis he r Sci ent ific	14- 64 9- 79	9126 7527	F Q R ef er e n ci a	Rango -50 a 300°C, resolución 0.1°C	Bueno	No Aplica	No Ap≒ca	X		(-)	×	Te mpe ratu ra	×	Calibrado en Nov de 2011
N A	N A	Termóm etro de Acrilico, columna de mercurio	BC R	Sin Dat o	Sin Dato	F Q AI i m e	Rango -40 a 20°C resolución 1°C	Malo (column a fraccion ada)	o A p ii c a	Z o A p = c a	No Apii ca	N o A p ii c a	(-)	×	(-)	×	Dar de baja
NA	N A	Termóm etro de vidrio columna de mercurio	Br an d	Sin Dat o	Sin Dato	FQLi c o e s	Rango 8- 35ºC	Bueno	No Aplica	Zo Ap≔ca	N o A p ii c a	N o A p ii c a	(-)	×	Te mpe ratu ra	×	Calibrado en Nov de 2011

N A	N A	Termóm etro de vidrio columna de mercurio	Br an d	Sin Dat o	Sin Dato	F Q Li c o e s	Rango 8- 35°C	Bueno	N o A p li c a	0	0	N o A p li c a	(-)	X	Te mpe ratu ra	X	
L S 1 P 5 1 F 8 Q	NΑ	Termom etro digital con sonda sumergi da	Fu sh er Sci ent ific	06- 66 4- 11	9126 6659	F Q A i m e nt o s	Rango -50 a 70°C, resolución 1°C	Bueno	N o A p li c a	A p li c	х		(-)	×	Te mpe ratu ra	X	Calibrado en Nov de 2011
L S 1 P 6 1 F 8 Q	Σ<	Termom etro digital con sonda	CE	Fre eze r	Sin dato	F Q R e a ti v o s	Rango -50 a 70°C, resolución 0.1°C	Bueno	N o A p li c a	A p li c	х		(-)	×	Te mpe ratu ra	X	Calibrado en Nov de 2011
L S 1 P 7 1 F 8 Q	NA	Termom etro digital con sonda	Fu sh er Sci ent ific	06- 66 4- 11	9126 6627	B o d e g a M u e st ra s	Rango -50 a 70°C, resolución 0.1°C	Bueno	N o A p ii c a		v		(-)	×	Te mpe ratu ra	×	Calibrado en Nov de 2011

L S P 1 1 F 9 Q	Z <	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 de 1mg	De nv er Ins tru me nt	Cat . 86 90 01. 1C	06- 7445 8-3	FQAI i m e	1 mg	Bueno	No A pli c a	A p li c a	N C A P li C a	0 A A P II C	(-)	×	Mas a	×	Calibrada Dic de 2011
L S 0 P 2 1 F 9 Q	Z <	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 de 1mg	De nv er Ins tru me nt	Cat 86 90 01. 1C		F Q AI i m e	1 mg	Bueno	N o A p li c a	o P li c	D A P III C	O A A P II C	(-)	X	Mas a	X	
L 0 P 3 F Q -	⊳Z	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 10mg	De nv er Ins tru me nt	Cat	07J3 5824 -18	FQ	10 mg	Bueno	No A pli c a	o A p li	b C A P III C a	A A p li c	(-)	X	Mas a	X	Calibrada Dic de 2011
L S 0 P 4 1 F 9 Q	NΑ	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 10mg	De nv er Ins tru me nt	Cat 86 90 01. 1C	06- 7445 8-3	F Q	10 mg	Bueno	N o A p li c a	I N O P II C	N C A P II C a	O A A P Ii C	(-)	X	Mas a	X	Calibrado en Noviembre de 2010
L S O P 5 1 F 9 C	ZA	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 100mg	De nv er Ins tru me	Cat	06- 7445 8-2	FQ	100 mg	Bueno	N O A P li	0 0	N C A	A A p i li	(-)	×	Mas a	X	Calibrada Dic de 2011

			nt						c a	c a	а	а					
L S P 6 1 F Q	NA	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 100mg	De nv er Ins tru me nt	Cat	07- J358 26- 48	F Q	100 mg	Bueno	o A p li c	No Apiica	o A p li c	N o A p li c a	(-)	×	Mas a	X	Calibrada Dic de 2011
L S 0 P 7 1 F 9 Q	N A	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 500mg	De nv er Ins tru me nt	Cat 86 91 00. 1	07J3 6303 -17	F Q	500 mg	Bueno	N o A p li c	Zo Ap∷ca	o A p li c	N o A p ii c a	(-)	X	Mas a	X	Calibrada Dic de 2011
L S 1 P 8 1 F 9 Q	N A	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 500mg	De nv er Ins tru me nt	Cat	07J 1362 9915	F Q	501 mg	Bueno	o A p li c a	Zo Apiica	A p li c	N o A p ii c a		X	Mas a	X	Calibrada Dic de 2011
L S P S P S P S P S P S P S P S P S P S	Α	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 1g	De nv er Ins tru me nt	Cat	06- 7445 8	FQ	500 mg	Bueno	No Apii c	No Apiica	A p li c	N o A p ii c a	(-)	X	Mas a	X	Calibrada Dic de 2011

L S 0 P 9 1 1 F 7 9 Q	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 1g	De nv er Ins tru me nt	Cat	07- J362 99- 15	FQ	1 g	Bueno	No Aplica	a	o A p li c	N o A p li c a	(-)	×		Mas a	×	Calibrada Dic de 2011
L S 1 P 0 I 1 F 7	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 10g	De nv er Ins tru me nt	Cat	06- 7144 58	Б Д	1 g	Bueno		О Д	A p li c	N o A p li c a	(-)	×		Mas a	×	Calibrada Dic de 2011
L S 1 P 1 I 1 F 7	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 20g	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	FQ	20 g	Bueno	No Apii ca	O A P li	A p li c	N o A p li c a	(-)	X		Mas a	×	Calibrada Dic de 2011
	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 20g	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	FQ	20 g	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c	o A p li c	N o A p li c a	(-)]	×	(-)	X	
L S 1 P 2 1 F 9 Q	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 50g	De nv er Ins tru me	Cat	07- J363 11- 40	FQ	50 g	Bueno	N 0 A	N o A p	o A p li	N o A p li c	(-)	X		Mas a	×	Calibrada Dic de 2011

			nt						c a	c a	а	а					
L S 1 P 3 1 F 9	Z <	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 100g	De nv er Ins tru me nt	Cat 82 00 10.	07- J375 00-6	FQ	100g	Bueno	No Apiica	Zo ∢p≔ca	N o A p li c a	O A P Ii C	(-)	X	Mas a	X	Calibrada Dic de 2011
L S 1 P 4 1 F 9 Q	Z <	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 100g	De nv er Ins tru me nt	Cat 82 00 50.	07- J376 09- 20	FQ	100 g	Bueno	Zo Ap∷ca	Zo ∢p≔ca	N o A p li c a	A p li c	(-)	X	Mas a	×	Calibrada Dic de 2011
L S 1 F 9 Q	Z <	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 200g	Tr oe mn er	Sin Dat o	1003 6	FQ	200 g	Bueno		A p ii c a	N o A p li c a	O A P Ii C	(-)	Х	Mas a	×	Calibrada Dic de 2011
L S 1 6 1 F 9 -	Z <	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 500g	De nv er Ins tru me nt	Cat 82 01 00. 1	07- J362 96- 40	FQ	500 g	Bueno	No Apii ca	so ∢p≔ca	N O A p li c a	A p li c	(-)	X	Mas a	×	Calibrada Dic de 2011

L S P 1 9 -	F Q	N A	Pesa en Acero inoxidabl e Clase 1 500g	O HA US	Sin Dat o	1372 8	F Q	500 g	Bueno	N o A p li c a	0	N o A p li c a	A p	(-)	X		Mas a	X	Calibrada Dic de 2011
AF	RE	A:	MATERIA	L Mi	crobi	ologic	o - L	.APC											
L S P 0 7	0 1 M B	6 5 9	Cuentac olonias	Ind ula b	7	1159	M B Al i m e	117V/60H z	Regular	No Aplica	o A p li	х		(-)		×	(-)	X	
L S P 0 7	0 2 M B	6 6 0	Cuentac olonias	Qu eb ec	33 25	852	M B Al i m e	115V/60H z/40W	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c			(-)		X	(-)	X	
L S P 1 7	0 4 M B	N A	Dispens ador 1- 10 ml	Br an d	Bra nd	llegib le	M B Al i m e	Rango 1 - 10 ml d= 0.5ml	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c			(-)		X	(-)	X	
L S P 1	0 1 M B	S i n	Micropip eta 1-5 ml	Fin np ettt e	45 00	T410 08	M B Al i	Cap 1-5ml d= 0.1ml	Bueno	N o A	N 0			(-)	X		Vol ume n	X	Equipo caibrado en Diciembre del 2011

7	D a t o					m e			p li c a	p li c a						
L S 0 P 2 1 M 7 B	D a t	Micropip eta 0.5 - 5 ml	Br an d	Or ga nic Ea sy Cal	02A3 999	M B AI i m e	Cap 0.5 - 5ml d= 0.5ml	Bueno	N o A p li c a	o A p li c a	x	(-)	X	Vol ume n	x	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
L S 0 P 3 1 M 7 B	D	Micropip eta 5- 50uL	Bi ohi t	Bio hit	HU2 5018	M B AI i m e	Rango 5 - 50 ul d= 0.5ul	Bueno	N o A p li c a	No Apiica		(-)	x	Vol ume n	X	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
L S 0 P 1 1 M 8 B	2	Termohi grómetr o Digital	Fis he r Sci ent ific	Cat 14- 64 8- 52	7244 9054	M B Al i m e	Pila AAA (1.5V) resolución 1°C y 1%HR	Bueno	No Aplica	No Apii ca		(-)	×	Te mpe ratu ra y Hu med ad Rel ativ a	x	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
L S 0 P 2 1 M 8 B	D	Termohi grómetr o Digital	Fis he r Sci ent ific	Cat 14- 64 8- 53	7244 9115	M B A g u a	2 Pila AAA (1.5V) resolución 1°C y 1%HR	Bueno	0	No Aplica		(-)	X	Te mpe ratu ra y Hu med ad Rel	x	Equipo caibrado en Diciembre del 2011

															ativ a			
L S 0 P 3 1 M 8 E	N A		BC R	BC R	Sin Dato	M B Al i m e	Rango -40 a 25°C resolución 1°C	Regular	No Aplica	No Ap∺ca	N o a p ii c a	a p	(-)	×	Te mpe ratu ra	2	×	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
L S 0 P 4 1 M 8 E	. N	Termom etro en acrilico, Tipo columna de mercurio , con agarrad eras	BC R	BC R	Sin Dato	M B Al i m e	Rango -40 a 25°C resolución 1°C	Regular	No Aplica	Хо ∢р≔са	N o a p ii c a	Zoap∺ca	(-)	×	Te mpe ratu ra	2	x	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
L S 0 P 5 1 N 8 E	N A	Termom etro en	Si n Da to	Sin Dat o	MB4	M B Al i m e	Rango 0 a 250°C resolución 2°C	Bueno	N o A p li c a	Хо Ар≔са	N o a p ii c a	o a p ii c	(-)	х	Te mpe ratu ra	2	×	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
L S 0 P 6 1 N 8 E	N A	Termom etro en vidrio, Tipo columna de mercurio	Si n Da to	Sin Dat o	MB5	M B Al i m e	Rango 0 a 250°C resolución 2°C	Bueno	N o A p li c		N o a p ii c a	o a p	(-)	x	Te mpe ratu ra)	×	Equipo caibrado en Diciembre del 2011

										а	а							
P 1	0 7 M B	a N A F	Fermóm etro analogo tipo reloj, Punzón e -50 a 50°C	Si n dat o	Sin Dat o	Sin Dato	M B Al i m e nt o s	Rangos: temp50- 50°C, resolución 2°C	Bueno	No Apiica	No Apiica	N o a p ii c a	N o a p ii c a	(-)	×	Te mpe ratu ra	X	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
P 1	0 8 M B	A A F	ermóm etro analogo tipo reloj, Punzón de 0 a 100°C	Fis he r Sci ent ific	Fis her Sci enti fic	Sin Dato	M B Al i m e nt o s	Rangos: temp. 0- 100°C, Resolució n 1°C	Bueno	Zo Ap∺ca	No Ap∺ca	zoap≔ca	Z o a p≔ c a	(-)	×	Te mpe ratu ra	×	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
P 1	0 9 M B	N A	ermóm etro Digital con sonda Cat 06- 664-11	Fis he r Sci ent ific	Cat 06- 66 4- 11	9126 6627	M B Al i m e nt o s	Rango -40 a 20ºC. Utiliza 1 pila AA	Bueno	No Apiica	No Apiica	X		(-)	×	Te mpe ratu ra	X	Equipo caibrado en Diciembre del 2011
N A		N a	ermóm etro analogo olumna nercurio tipo relog	Si n dat o	Sin Dat o	Sin Dato	M B R e a cti	Rango -50 a 50ºC.	Bueno	N o A p li c		N o a p ii c a	N o a p ii c a	(-)	x	Te mpe ratu ra	X	

						0 s			а	а							
L S 0 P 1 M 9 B	N A	Pesa en Acero inoxidabl e Calse 1 de 1mg	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	M B Al i m e nt o s	1 mg	Bueno	A p li c	N o A p li c a	0	o a p li	(-)	×	Pes o	X	
L S O 2 M 9 P P P P P P P P P P P P P P P P P P	ZΑ	Pesa en Acero inoxidabl e Calse 1 10mg	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	MBA-mentos	10 mg	Bueno	A p li	N o A p li c a	0	o a p li c	(-)	×	Pes o	X	
L S 0 P 3 1 M 9 B	N A	Pesa en Acero inoxidabl e Calse 1 100mg	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	M B AI i m e nt o s	100 mg	Bueno	A p li c		0	o a p li	(-)	×	Pes o	X	
L S 0 P 4 1 M 9 B	NΑ	Pesa en Acero inoxidabl e Calse 1 500mg	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	M B Al i m e nt	500mg	Bueno	o A p li	0	o a p	a p li c	(-)	x	Pes o	х	

						0 s			а	а								
L 0 P 5 M 9 B -	N A	Pesa en Acero inoxidabl e Calse 1 1g	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	M B AI i m e nt o s	1 g	Bueno	A p li c	N o A p li c a	a p li o	a a o p i li	i i	(-)	×	Pes o	X	Calibrada en Dic 2011
L 0 6 M B -	ZΑ	Pesa en Acero inoxidabl e Calse 1 10g	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	M B AI i m e nt o s	10 g	Bueno	A p li c	N o A p li c a	a p	a a p i li c c	i i	(-)	×	Pes o	X	
L S 0 P 7 1 M 9 B	N A	Pesa en Acero inoxidabl e Calse 1 20g	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	M B AI i m e nt o s	20g	Bueno	A p li c	N o A p li c a	p li	i li	a i	(-)	X	Pes o	X	
L S 0 P 8 1 M 9 B	ZA	Pesa en Acero inoxidabl e Calse 1 50g	Si n dat o	Sin dat o	Sin dato	M B Al i m e nt	50 g	Bueno	o A p li	0	p li c	a a p i li c c	a i	(-)	X	Pes o	X	Calibrada en Dic 2011

					0 S			а	а							
ÁR	EA:	Material L	aborat	orio de E	nfer	medades d	e Interés	en	Sa	lluc	l P	ública				
S P	0 1 1 E 8 7 S 1	Dispens ador 1- 10	Dr um on d	1491 63	pr oc ed im ie nt os	8.1 V DC	Bueno	N o A p li c a	o A p li c a	x		(-)	x	Vol ume n	X	Sin Certificado de calibración
S : P : 1 :	NC posee	Dispens ador 1-5 ml	Br an d	06G 9210 4	pr oc ed im ie nt os		Bueno	No Aplica	0	X		(-)	x	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta octubre de 2011
S P	31 posee	Dispens	Br an d	03Z4 068	pr oc ed im ie nt os		Bueno	N o A p li c a	o A p li c a	X		(-)	X	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011
S : P : 1 :	NC2 Posee	Dispens ador 0- 0.5 ul	Br an d	05\$7 644	pr oc ed im ie nt os		Regular	N o A p li c a	No Apiica	X		(-)	x	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011

L S E P S 1 P 7	1 5 6 1		ço ult er		W26 099	pr oc ed im ie nt os	115 V	Bueno	No Apii ca	o A p ii c a	x	(-)	X	(-)	X	Sin Certificado de calibración
L 0 S 3 P E - I 1 S 7 P	1 8 7 5	pipeta automáti ca 0.5- 1.0 ul	Ni chi pet	50 00 DG	A780 0096 1	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Bueno	No Apiica	o A p li c a	X	(-)	X	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011
L 0 4 E - 1 S P - 1 7 P	1 5 9 9	pipeta automáti ca 10 ul	Tr an sfe rp ett e		10B7 032	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Bueno	No Aplica	No Ap∺ca	×	(-)	×	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 0 S 5 P E - 1 S 7 P	1 8 7 4	pipeta automáti ca 1000 ul	bio hit	PR O	4027 731	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Bueno	N o A p li c a		X	(-)	×	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 0 S 6 P E - I 1 S 7 P	1 8 7 2	pipeta automáti ca 100- 1000 ul	Tr an sfe rp ett e		04B8 416	pr oc ed im ie nt	No Aplica	Bueno	N o A p li		X	(-)	×	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012

						os			c a	c a						
S P - 1	0 7 1 E 8 I 6 S 7	automáti ca 100-	Ni chi pet	EX	H630 1543 2	Mi cr ob ilo gì a	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	No Apii ca	×	(-)	×	Vol ume n	×	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
S P - 1	0 8 1 E 8 I 6 P	automáti ca 10-	Ni chi pet	EX	H630 0192 2	Mi cr ob ilo gì a	No Aplica	Bueno	N o A p ii c a	No Apiica	×	(-)	x	Vol ume n	×	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
S : P : 1	0 9 1 5 1 9 8 9	ca 10-	Ni chi pet	50 00 DG		pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Bueno	N o A p ii c a	No Apiica	×	(-)	X	Vol ume n	×	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
P - 1	1 0 1 5 5 1 9 S P	automati	Tr an sfe rp ett e		04P8 137	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Bueno	N o A p ii c a	No Apii ca	×	(-)	x	Vol ume n	×	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012

L S P - 1 7	1 1 1 1 5 1 5 7	automáti ca 200-	fin npi pet te		3075	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Regular	N o A p ii c a	o A p ii c a	×	(-)		×	(-)	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011
L S P - 1 7	1 2 5 1 8 9	automáti ca 20-	Ni chi pet	50 00 DG	A790 0741 1	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Bueno	No Apiica	Z o ∠ p ii c a	X	(-)	×		Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L S P - 1 7	1 3 1 E 8 I S P	ca 2-20	Ni chi pet	EX	H650 0475 1	Mi cr ob ilo gì a	No Aplica	Bueno	No Apii ca	Zo Ap≔ca	X	(-)	×		Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L S P - 1 7	1 4 1 5 1 8 9	automáti ca 50-	fin npi pet te		3107	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Regular	No Aplica		X	(-)		X	(-)	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2010
L S P - 1 7	1 5 1 5 1 8 5 7	automáti ca 5-50	fin npi pet te		2635	pr oc ed im ie nt	No Aplica	Regular	N o A p li		X	(-)		X	(-)	Х	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011

							os			c a	c a						
L S P - 1 7	1 6 E I S P	1 8 7 7	pipeta automáti ca multican al 50- 300 ul	Ni chi pet	G3 10 03 44 2 mul tim ate	6310 0344 2	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Bueno	No Apii ca	Zo ∢p≔ca	X	(-)	x	Vol ume n	x	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L S P - 1 7	1 7 E I S P	1 8 7 6	pipeta automáti ca multican al 5-50 ul	Tit ert ek plu s		2481 2	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Regular	No Ap∺ca	Z o A p ii c a	X	(-)	x	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2010
L S P - 1 7	8 E I	S i n d a t o	pipeta automáti ca 2-20 ul	lab ma te +		8460 3037 2	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	No Apii ca	No Apii ca	×	(-)	×	Vol ume n	X	Sin Certificado de calibración
L S P - 1 7	1 9 E S P	S i n dato	pipeta automáti ca 10- 100 ul	lab ma te +		7460 4274 1	pr o c e di m ie nt	No Aplica	Bueno	No Apiica	No Ap∺ca	×	(-)	X	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012

				0 S										
L 2 i S 0 i P E - I 0 1 S 7	pipeta automáti ca 10- a 100 ul	lab ma te +	7460 4271 5	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	No Aplica	No Apii ca	×	(-)	×	Vol ume n	×	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 2 i S 1 i P E - I 0 1 S a 7 P i	n pipeta automáti d ca 2-20 a ul	lab ma te +	8460 3038 0	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	No Aplica	No Apiica	×	(-)	×	Vol ume n	×	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 2 i S 2 i P E - I 0 1 S a 7 P i	pipeta automáti d ca 10- a 100 ul	lab ma te +	8460 4100 9	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	No Apii ca	×	(-)	×	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
S 3 i	pipeta automáti ca 2-20 ul	lab ma te +	8460 3037 3	pr o c e	No Aplica	Bueno	N o A	N 0 A	x	(-)	×	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012

1 S 7 P	d a t o			d n ie n			p li c a	p li c a							
L 2 S 4 P E - I 1 S 7 P	d ca	tomáti	lab ma te sof t	481 006 n ie n	No Aplica	Bueno	No Aplica	0	X	(-)	x	Vol ume n	;	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
S 5 P E - I	d ca	tomáti	lab ma te sof t	460 006	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	0	x	(-)	×	Vol ume n		X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 2 S 6 P E - I 1 S 7 P	d ca	tomáti	lab ma te sof t	816 d 122 n ie n o	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	0	x	(-)	X	Vol ume n		X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012

L 2 S 7 P E - I 1 S 7 P	n d a	pipeta automáti ca 100- 1000 ul	Tr an sfe rp ett e		04B8 410	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	N o A p ii c a	Х	(-)	×	Vol ume n	×	Certificado de calibración vigente hasta diciembre de 2011
L 2 S 8 P E - I 1 S 7 P	S: n dato	Micropip eta automáti ca graduabl e 1-10 ul	PI PE T M AN	PIP ET MA N NE O PI ON GI S ON	DC5 6049 - 2606 4	Bi o gi a M ol e c ul ar	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c a	X	(-)	×	Vol ume n	×	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 2 S 9 P E - I 1 S 7 P	S i n dato	Micropip eta automáti ca graduabl e 100- 1000 ul	PI PE T M AN	PIP ET MA N NE O PI ON .GI LS ON	DK6 0431 - 2607	Bi ol o gi a M ol e c ul ar	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	N o A p ii c a	X	(-)	×	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 3 S 0 P E - I 1 S 7 P	i n d a	Micropip eta automáti ca graduabl e 10-100	PI PE T M AN	PIP ET MA N NE O	DL57 019- 2610 4	Bi ol o gi a M	No Aplica	Bueno	N o A p li	N o A p li	X	(-)	X	Vol ume n	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012

	0	ul		PI ON .GI LS ON		ol e c ul ar			c a	ca	1						
L 0 S 5 P E - I 1 S 8 P	n d a	Termom etro 0- 80°C	fis he r sci ent ific	cat. 15- 11 4	3799	pr oc ed im ie nt os	No Aplica	Bueno	o A p li c a	p li c) () () () ()	(-)	×		Te mpe ratu ra	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011
L 0 S 4 P E - 1 S 8 P	. ¦	Termom etro 0- 80°C	Pa re d		clinic o 4	Mi cr ob ilo gí a	No Aplica	Bueno	o A p li c	N O A P li C a		(-)		X	(-)	X	dado de baja
L 0 S 1 P E - 1 S P	n d	Termom etro -40 a 20°C	BC R		clinic o 1	R ec ep ci on m ue str as	No Aplica	malo	N o A p ii c	N o A p li	V (-)	(-)		X	(-)	×	dado de baja
S 2 P E	d	Termom etro -40 a 20°C	BC R		clinic o 2	La va do - es te rili za ci òn	No Aplica	malo	N o A p ii c	N o A p	V (-)	(-)		×	(-)	×	dado de baja

L S P - 1 8 P	S i n d a t o	Termom etro -40 a 20°C	BC R	clinic o 3	cu ar to fri o	No Aplica	malo	No Apii ca	No Apii ca	(-	(-	-)	×	(-)	X	dado de baja
L 0 S 6 P E - I 1 S 8 P	S i n dato	Termom etro -50 a 70°C	fis he r sci ent ific	9125 4175	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	No Apii ca	No Apii ca	(-)	(-	·-)	X	Te mpe ratu ra	×	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 0 S 7 P E - I 1 S 8 P	S i n d a t o	Termom etro -50 a 70°C	fis he r sci ent ific	9129 3032	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	N o A p ii c a	No Apii ca	(-	(-	·-)	X	Te mpe ratu ra	x	Certificado de calibración vigente hasta diciembre de 2012
L 0 S 8 P E - I 1 S 8 P	S i n d a t o	Termom etro -50 a 70°C	fis he r sci ent ific	9126 650	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	No Apii ca	(-	(-	·-)	X	Te mpe ratu ra	x	Certificado de calibración vigente hasta diciembre de 2012

S 9 P E - 1 S P	S i Termom etro -50 a 70°C t o	fis he r sci ent ific	9125 4222	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	0	(-)	(-)	×	Te mpe ratu ra	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011
S 0 P E - I 1 S	S i Termom etro -40 a 70°C	fis he r sci ent ific	8058 5294	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	Zo Ap∷ca	((-)	×	Te mpe ratu ra	X	Certificado de calibración vigente hasta diciembre de 2011
S 1 P E - I 1 S	S i Termom etro -40 a 70°C t o	fis he r sci ent ific	8058 5101	pr o c e di m ie nt o s	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	0	(-)	(-)	×	Te mpe ratu ra	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011
S 2 P E - 1 S S	S i Termom etro - 100 a 200°C	fis he r sci ent ific	9114 3903	pr o c e di m ie nt	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	No Apii ca	(-	(-)	×	Te mpe ratu ra	×	Certificado de calibración vigente hasta septiembre de 2012

					0 S										
L 1 S 3 P E - I 1 S 8 F	B n d	Termóm etro digital con sonda - 40 a 50°C	fis he r sci ent ific	805 517		No Aplica	Bueno	N o A p li c a	0	(-)	(-)	x	Te mpe ratu ra	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011
L 1 S 4 P E - I 1 S 8 F	l n E d	Termóm etro digital con sonda - 40 a 50°C	fis he r sci ent ific	805 510		No Aplica	Bueno	N o A p li c a	0	((-)	x	Te mpe ratu ra	X	Certificado de calibración vigente hasta diciembre de 2010
L 1 S 5 P E - I 1 S	d	Termóm etro digital con sonda - 40 a 50°C	fis he r sci ent ific	808 529	pr o c e 58 di	No Aplica	Bueno	N o A p li c a	0	(-	(-)	x	Te mpe ratu ra	X	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011
L 1 S 6 P E	i n	Termohi grómetr o digital	fis he r sci	804 777		Rango 10 a 50°C y de 20 a 95%HR	Bueno	N o A	0 6	N o a p	(-)	x	Te mpe ratu ra y	X	Certificado de calibración vigente hasta diciembre de 2010

1 S 8 P	t o		ent ific		di m ie nt o s			p li c a	p ii c a	ii c a			Hu med ad		
L 1 S 7 P E - I 1 S 8 P	S i n d a t o	Termohi grómetr o digital	fis he r sci ent ific	8041 7760	pr o c e di m ie nt o s	Rango 10 a 50°C y de 20 a 95%HR	Bueno	N o A p li c a	No Ap∺ca	Z o a p≔ c a	(-)	×	Te mpe ratu ra y Hu med ad	×	Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 1 S 8 P E - 1 S 8 P	d	Termohi grómetr o digital	fis he r sci ent ific	9117 6035	pr o c e di m ie nt o s	Rango 10 a 50°C y de 20 a 95%HR	Bueno	N o A p li c a		N o a p ≔ c a	(-)	×	Te mpe ratu ra y Hu med ad	x	Certificado de calibración vigente hasta octubre de 2012
L 1 S 9 F E - 1 S P	S i n d a t o	Termohi grómetr o digital	fis he r sci ent ific	9117 6020	pr o c e di m ie nt o s	Rango 10 a 50°C y de 20 a 95%HR	Bueno	N o A p li c a	No Apiica	Z o a p ≔ c a	(-)	×	Te mpe ratu ra y Hu med ad	×	Certificado de calibración vigente hasta octubre de 2012

L 2 S 0 P E - I 1 S 8 F	d a	Termohi grómetr o digital	fis he r sci ent ific		8058 5290	pr o c e di m ie nt o s	Rango -40 a 70°C y de 20 a 95%HR	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c a	0	(-)	;	×	Te mpe ratu ra y Hu med ad	;	X Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2011
L 2 S 1 P E - I 1 S 9 F	n d	Termohi grómetr o digital	fis he r sci ent ific		8058 5384	pr o c e di m ie nt o s	Rango -40 a 70°C y de 20 a 95%HR	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c a	N o a p ii c a	(-)		×	Te mpe ratu ra y Hu med ad		X Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
L 2 S 2 P E - I 2 S 0 F	d	Termohi grómetr o digital	fis he r sci ent ific		8058 5291	pr o c e di m ie nt o s	Rango -40 a 70°C y de 20 a 95%HR	Bueno	N o A p li c a	N o A p li c a	N o a p ii c a	(-)	2	×	Te mpe ratu ra y Hu med ad)	X Certificado de calibración vigente hasta noviembre de 2012
ÁR	A:	Material I	Labo	rator	io de N	lico	bacterias										
L S 0 P 1 1 M 7 0	4	Dispens ador 1- 10ml	Br an d	Dis pe nse tte	01B8 640	M C L a v a d	1-10ml d= 0.2ml	Bueno	N o A p li c	N o A p li c	X	(-)	2	×	Vol ume n		X

									а	а						
L S 0 P 2 1 M 8 C		Termóm etro Digital con sonda	Fis he r	Sin Dat o	Sin Dato	M ic o b a ct er ia s	Rango -40 a 50ºC	Bueno	N o A p li c a	O A p li c	O A p li c a	(-)	x	Te mpe ratu ra	X	Certifiado de calibración vence en diciembre de 2011
L S 0 P 3 1 M 8 C	1 4 15 2	Termohi grómetr o digial	Fis he r	Sin Dat o	Sin Dato	M ic o b a ct er ia s	Rango 10 a 50°C y de 20 a 95%HR	Bueno	No A pli ca	O A p li c	N O A P II C a	(-)	×	Te mpe ratu ra y Hu med ad	X	Certifiado de calibración vence en diciembre de 2010
L S 0 P 4 1 M 8 C		Termom etro digital	Fis he r	Sin Dat o	Sin Dato	M ic o b a ct er ia s		Bueno	No A pli ca	o A p li c a	N O A P II C a	(-)	X	Te mpe ratu ra	X	Es nuevo
L S 0 P 5 1 M 8 C		Termom etro digital	Fis he r	Sin Dat o	Sin Dato	M ic o b a ct er ia		Bueno	N o A p li c a	O A P li C	N O A P II C a	(-)	X	Te mpe ratu ra	X	Es nuevo

					s											
- 5 0 7 1 1 M 3 C	Termóm etro Punzón tipo reloj	Bri xc o	Sin Dat o	Sin Dato	M ic o b a ct er ia s	Rango 0 a 250°C	Bueno	N o A p li c a	o A p li c	oaplic		(-)	x	Te mpe ratu ra	X	Certifiado de calibración vence en diciembre de 2011
	Termom etro digital	Fis he r sci ent ific	Sin Dat o	9125 7082	M ic o b a ct er ia s		Bueno	N A	N A	×	((-)	x	Te mpe ratu ra	X	Equipo calibrado en Nov-2011
	Termom etro digital	Fri dg e / fre ez er	Am bie ntal	Sin Dato	M ic o b a ct er ia s		Bueno	N A	N A	x	((-)	x	Te mpe ratu ra	X	
	Termóm etro Digital	Fis he r Sci en tífi c	06 - 664 - 11 Sen sor ver	9125 4153	M ic o b a ct er ia		Bueno	N A	N A	×		(-)	x	Te mpe ratu ra	×	Equipo calibrado en Nov-2011

				de		S												
	1 4 5 2	Termóm etro Higróme tro	Fis he r Sci en tífi c	Sin Dat o	Sin Dato	M ic o b a ct er ia s		Bueno	N A	N A	×	((-)	×	Te mpe ratu ra		X	Equipo calibrado en Nov-2011
		Termóm etro Higróme tro	Fis he r Sci en tífi c	15 - 07 7 - 96 3	Sin Dato	M ic o b a ct er ia s	Rango 40°c a 158°c	Bueno	N A	N A	×	((-)	x	Te mpe ratu ra		X	Equipo calibrado en Nov-2011
		Termóm etro Analogo	Bri xc o	Bim etal ico	Sin Dato	M ic o b a ct er ia s		Bueno	N A	N A	×	((-)	×	Te mpe ratu ra		X	Equipo calibrado en Nov-2011
		Termóm etro Analogo	Bri xc o	Bim etal ico	Sin Dato	M ic o b a ct er ia		Bueno	N A	N A	×	((-)	X	Te mpe ratu ra	x		

						S											
ÁRE	A:	Material L	abo	ratori	o de E	TV 1	Tumaco										
	4 0 2 3	Cronom	Si n dat o			L a b or at or io E T V			N A	N A	X	(-)		X	(-)	X	
		Cronom				L a b or at or io E T		Bueno	N A	N A	NA	(-)		X	(-)	X	
		Reloj Cronom etro	OL Y M PU S			L a b or at or io E T		Bueno			X	(-)		X	(-)	X	
		Termohi grometr o Digital	AN VI	NI		L a b or at		Bueno	N A	N A	X	(-)	X		Te mpe ratu ra y Hu	Χ	Certificado de calibracion de noviembre de 2011

	or io E T V			med ad Rel ativ a	i	
Termoh gromet o Digita	L a b or at or io E T	N N N Bueno A A A	(-)	X (-)	X	Certificado de calibracion de noviembre de 2011
Termor etro(En iador)	L a b or at or io E T	N N N Bueno A A A	(-)	X Te mpe ratu ra		Certificado de calibracion de noviembre de 2012

ANEXO E. FICHA MANTENIMIENTO CORRECTIVO

	SOLIC	ITUD DE MANTENIMIENTO/CALIBR	ACION/VALIDACION
Instituto Departamental de Salud de Nariño			
		DATOS DE SOLICITUD	
NOMBRE	AREA	FECHA	HORA
	_	INFORMACION DEL EQUIPO	T
Equipo		Marca	
Modelo		Serie	
Codigo		Activo Fijo	
DESCRIPCION DEL TRAE	SAJO SOLI	CITADO/FALLA:	
Firma de Solicitante:		USO PARA AREA DE MANTENII	MIENTO
	Recibido	por:	Nº DE ORDEN ASIGNADA:
	Fecha:		
	Hora:		

ANEXO F. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO EQUIPOS LSP.

Instituto		Cronograma de mantenimiento LSP Jun 2012-Mayo 2013 Recursos físicos: herramienta general, soldador, estaño, CRC, etc. Recursos humanos: Ing. Adrián Hidalgo, pasante Udenar.										
Departamen de Salud de												
Equipo/meses	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Agitadores								Х				
Estufa Eléctrica									Х			
Pipetas										Х		
Dispensadores	Х											
Refrigeradores											х	
Centrifuga											Х	
Termóhigrometros												Х

Cabina extractora										Х
de gases										
Autoclave										Х
Microscopio					Х					
Balanzas						Х				
Electrónicas										
Bureta Digital						Х				
Estufa de Secado							Х			
Destiladores								Х		
Baño maría	Х									
Cuenta colonias	Х									
Contador de células digitales		Х								
PH-metro		Х								
Estereoscopio			Х							
incubadoras			Х							
Cabina de flujo				Х						
laminar										
Coagulador digital en acero inoxidable				х						

Cabe resaltar que el cronograma empieza del mes de junio debido a que el ingeniero encargado del área de mantenimiento inició a trabajar desde este mes, además este cronograma es válido para el periodo contemplado desde junio del 2012 hasta mayo del 2013, luego se realiza un nuevo cronograma con los equipos que no fueron contemplados en este debido a que el tiempo no lo permite.