

PLAN DE MANTENIMIENTO EQUIPOS BIOMÉDICOS

INGENIERIA BIOMÉDICA

CORPORACIÓN HOSPITAL INFANTIL CONCEJO DE MEDELLIN

2023

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
1. OBJETIVO GENERAL	3
1.1. OBJETIVO ESPECIFICO	4
2. JUSTIFICACION	4-5
3. ACTIVIDADES A REALIZAR	6-7
4. MARCO LEGAL	8
5. GESTION DE RIESGO	9
5.1. Métodos para la gestión de riesgo	10-18
6. DISPOSITIVOS MEDICOS	18
6.1. CLASIFICACION DE DISPOSITIVOS MEDICOS	18-19
7. EQUIPO BIOMÉDICO	19
7.1. CLASIFICACION DE LOS EQUIPOS BIOMEDICOS	19-20
8. MANTENIMIENTO PREDICTIVO	20
9. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	20
10. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	20-43
11. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	44-45
12. MANTENIMIENTO DE LAS NEVERAS	46
13. MEDICIÓN DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	47
14. MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS	47
15. MANTENIMIENTO DE LA DOTACIÓN	48
16. MANTENIMIENTO DE EQUIPO INDUSTRIAL DE USO HOSPITALARIO	48
17. MANTENIMIENTO DE MUEBLES PARA USO ADMINISTRATIVO Y PARA USOS ASISTENCIALES	49
18. MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	49-50
19. GENERALIDADES	51
20. CREACIÓN DE FORMATOS	52
21. VALIDACIÓN DE AUTOCLAVES	52
22. CERTIFICACION DE CALIDAD DE RAYOS X	52
23. MANTENIMIENTOS EXTERNOS	52
24. PLAN DE CAPACITACIONES TRIMESTRALES	53-55
25. CALIBRACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS	56-57
26. GLOSARIO	58-59
CONCLUSIONES	60
BIBLIOGRAFIA	61-62

INTRODUCCIÓN

Con el fin de mejorar la calidad del servicio brindado por la corporación Hospital Infantil Concejo de Medellín y garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes en cuanto a la tecnovigilancia en la institución y normativa hospitalaria, se presenta el siguiente protocolo que será ejecutado durante el año 2022, a cargo del área de ingeniería biomédica.

Se expone en detalle las acciones necesarias para mejorar la atención, reducir retrasos y sobrecostos de daños causados por mala manipulación del personal o intervenciones de diagnóstico, donde se realizan actividades como mantenimiento preventivo de manera periódica para minimizar el riesgo de fallo y asegurar la continua y correcta operación alargando así la vida útil de los equipos, sin riesgos para los pacientes y para el personal médico asistencial que hacen uso de los mismos, logrando de esta manera extender su vida útil y dar un servicio de excelente calidad. Así mismo se busca adaptar los servicios de manera correcta para que los espacios sean aprovechados de la mejor manera y con las condiciones adecuadas para el funcionamiento y ejecución de los servicios prestados por el hospital.

1. OBJETIVO GENERAL: Contribuir a la mejora del área de ingeniería biomédica del Hospital Infantil Concejo de Medellín, realizando las actividades programadas mes a mes y atendiendo las solicitudes reportadas en keeper por el personal en salud en el menor tiempo posible, con el fin de mejorar la calidad del servicio brindando y extendiendo así la vida útil de los equipos biomédicos usados por el personal.

• **Objetivos específicos:**

- Planear, programar y aplicar los planes de mantenimiento preventivo que sean requeridos para conservación de la infraestructura y dotación de la institución.
- Verificar cumplimiento de planes de mantenimiento preventivo de equipos biomédicos, industriales e infraestructura.
- Documentar y mantener la información de las actividades de mantenimiento de la dotación.
- Disminuir costos y aumentar la eficiencia en el soporte tecnológico de los equipos biomédicos y afines.

2. JUSTIFICACIÓN

El bienestar y seguridad del paciente es una preocupación universal, ya que a diario se observan fallas en la atención por parte de las distintas instituciones prestadoras de servicio de salud. Según datos publicados por la OMS en países desarrollados, 1 de cada 10 pacientes ha sufrido un daño causado por eventos adversos y los riesgos de sufrir infecciones hospitalarias son 20 veces mayores en países en vía de desarrollo. También se informa que al menos el 50 % del equipamiento médico en países en vía de desarrollo es inutilizable o es parcialmente usado lo que incrementa la probabilidad de un incidente o evento adverso.

Con la publicación “Errar es Humano” del Instituto de Medicina de los Estados Unidos en el año 2000, se ha empezado a analizar en más detalle el tema y a buscar eventos adversos prevenibles. La OMS lanza en el 2004 la “Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente” siendo Colombia participante desde el año 2007. La alianza busca estandarizar en los hospitales y en los sistemas de salud, prácticas que brinden mayor seguridad. Sin embargo, hasta la fecha, las IPS reflejan dificultades acerca de cómo detectar, analizar y disminuir el riesgo asociado al uso de la Tecnología Biomédica. En mayo de 2007 la OMS lanza posibles soluciones para la seguridad del paciente con el fin de ayudar a reducir el Número de eventos adversos presentes en la atención sanitaria, estas soluciones se basan en intervenciones y acciones oportunas las cuales se difunden para que los Estados Miembros de la OMS puedan usarlas y adaptarlas.

Debido a la problemática expuesta anteriormente, en los últimos años la mayoría de los sistemas de salud en el mundo han implementado políticas que llevan a controlar la aparición de eventos adversos en la atención. Se sabe que un gran porcentaje de estas fallas podrían prevenirse si se tuvieran políticas claras de calidad.

En Colombia con la entrada en vigencia del decreto 4725, el INVIMA comenzó a recopilar la información de eventos e incidentes adversos asociados al uso de dispositivos médicos, recibiendo un total de 318 reportes (2005 al 2007), los cuales se hicieron de manera voluntaria.”

Con la publicación de la Resolución 4816 del 2008, se incrementa gradualmente la notificación por parte de los actores con una cifra de 397 reportes.? Mediante esta resolución se reglamenta el Programa Nacional de Tecnovigilancia a fin de proteger la salud y la seguridad de los pacientes, operadores y personal implicados de manera directa o indirecta en el uso de tecnología biomédica. Además, en ella se explican detalladamente los niveles de operación del Programa Nacional de Tecnovigilancia y sus respectivas funciones. Entre los años 2008 a 2011, el INVIMA registra una tendencia de crecimiento en la notificación de los eventos e incidentes adversos, contando al corte del mes de abril de 2012 con un total de 4237 reportes procedentes de las instituciones prestadoras de servicios de salud, fabricantes, importadores, profesionales de la salud independientes, Secretarías Departamentales y Distritales y usuarios en general, Del total de reportes realizados el 67 % corresponde a incidentes adversos (58 % no serios y 9 % serios) y el 15 % a eventos adversos (10 % no serios y 5 % serios) lo que demuestra

que la intervención oportuna es importante para prevenir que los incidentes se conviertan en eventos dentro de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.” (Ver Anexo A)

Analizando la información recopilada desde el 2005 al presente año, el INVIMA establece que los principales reportes de eventos e incidentes adversos están relacionados en un 80% con dispositivos médicos de riesgo bajo y moderado (clase, IIA y IIB) como jeringas y equipos de administración de soluciones; en segundo lugar, con un 20 % están los dispositivos médicos de alto riesgo (III) en su mayoría implantables tales como marcapasos, endoprótesis, electrodos entre otros.

Desde el 2005 al primer semestre del 2012 el INVIMA enseña estadísticas sobre la distribución de los reportes a nivel nacional por departamentos cuya mayor concentración se encuentra en Bogotá 46,7 %, Antioquia 19.3 %, Atlántico 10.9 %, Valle del Cauca 4,4 % y Nariño 3.2 %. Lo que hace pensar que en el Departamento del Valle del Cauca aún no hay conciencia de la importancia del reporte de incidentes y eventos adversos relacionados en las Instituciones Prestadoras de Salud siendo el reporte el primer paso para disminuir los riesgos asociados al uso de la tecnología biomédica.” (Ver Anexo B)

Se sabe que los eventos e incidentes adversos aumentan la morbilidad de los pacientes, usuarios o personas involucradas a procedimientos donde se relaciona la tecnología biomédica, generan mayor tiempo de estancia, incrementan los costos y producen desconfianza para quien hace uso del servicio de salud, deterioran drásticamente el desarrollo profesional y la credibilidad de una Institución Prestadora de Salud. La mayoría de eventos adversos pueden ser prevenibles por medio de la conformación de sistemas y procesos enmarcados en la política nacional garantizando así un entorno clínico más seguro.

1 María Isabel Riachi; G, Frestrepo. Estudio IBEAS, Prevalencia de Eventos Adversos en Hospitales de Latinoamérica. [en línea]. Ministerio de la Protección Social Republica de Colombia, Dirección general de calidad de servicios. 2010. [Citado el 30 de Agosto de 2012]. Disponible en

URL: <http://www.minsalud.gov.co>

La OMS propone "Nueve Soluciones para la Seguridad del Paciente" para salvar vidas y evitar daños. 2007. [en línea]. [Citado el 30 de Agosto de 2012]. Disponible en URL:

<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr22/es/print.html>

"República de Colombia. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA. "INFORME ESTADÍSTICO DEL PROGRAMA NACIONAL DE TECNOVIGILANCIA-

HISTORICO 2005-2012". Citado el 30 de agosto de 2012]. Disponible en URL:

<http://web.invima.gov.co/portal/documents/portal/documents/root/PORTA%20IVC/Tecnovigilancia/Actualizacion/Estadisiticos%202005-2012%20%282%29.pdf>

Ibid., p.1

República de Colombia. Ministerio de la Protección Social. Resolución 4816 de noviembre 27 de 2008 [en línea]. [Citado el 20 de septiembre de 2012]. Disponible en URL:

http://web.invima.gov.co/portal/documents/portal/documents/root/resolucion_004816_nov2008.pdf INFORME ESTADÍSTICO DEL PROGRAMA NACIONAL DE TECNOVIGILANCIA-HISTORICO2005-2012, Op. Cit., p.1

Ibid.,pa.

Ibid., p.8.

3. ACTIVIDADES A REALIZAR

- Es necesario realizar un ajuste al área de ingeniería biomédica en cuanto a los procesos que se vienen realizando, con el fin de tener un control mayor y la información al día, ya que siguiendo los planes correctamente, se puede llevar al Hospital Infantil Concejo de Medellín, a mejorar la calidad de su servicio y reducir costos en tecnología, riesgos que afecten directamente al paciente y daños debido a malos procedimientos.
- Actualización y verificación de todas las hojas de vida de los equipos biomédicos de la institución con el fin de cumplir con la normativa vigente.
- Protocolos de manipulación para los equipos que lo requieran.
- Verificación y seguimiento al plan de mantenimiento de equipos biomédicos según planificación mensual.
- Ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos biomédicos a cargo.
- Implementar plan de capacitación de equipos biomédicos ejecutado cada trimestre para reducir daños y mejorar la calidad del servicio en la institución.
- Dar asesoría técnica a nivel de las diferentes unidades que cuentan con equipos biomédicos.
- Responder por la gestión adecuada de la información resultante de los planes de mantenimiento.
- Recibir a conformidad mantenimientos y calibraciones realizados por empresas externas.
- Generar planes de mantenimiento mensual.
- Generar guías de usuarios para cada uno de los equipos biomédicos que lo requiera.
- Mejorar la calidad del área de ingeniería biomédica en la institución implementando los procesos que esta requiera.
- Documentar la entrega de equipos e insumos en los servicios con el fin de responsabilizar al personal y evitar pérdidas de los equipos.

- Evaluar las cotizaciones presentadas para la compra de los repuestos, insumos y equipos biomédicos.
- Realizar pruebas a los equipos para verificar el correcto funcionamiento de los mismos.
- Presentar el servicio de manera idónea, personalizada, calidad, diligencia y cuidado
- Realizar rondas de verificación en los servicios, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento en las áreas y una atención idónea al paciente.
- Inventario con datos exigidos a nivel hospitalario.
- Gestión de validaciones y certificaciones de los equipos biomédicos.
- Gestionar el mantenimiento de la infraestructura con el fin de mantener los servicios de la institución de manera idónea para su uso.

4. MARCO LEGAL

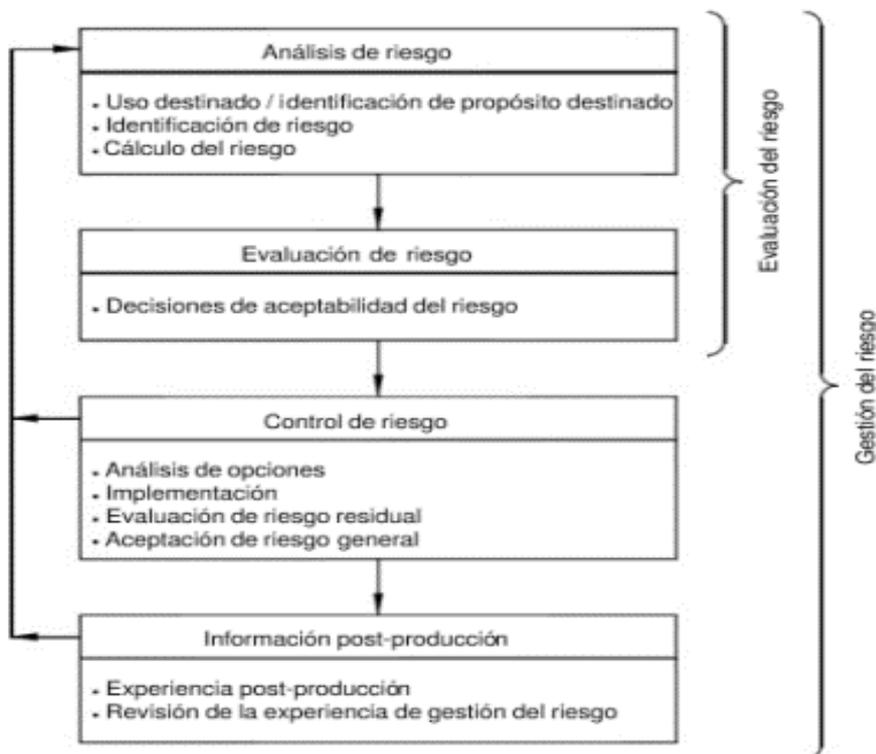
- **Ley 100 de 1993** establece en el artículo 189 que las IPS públicas y privadas, que suscriban contratos con la nación o con entidades territoriales que superan el 30% de sus ingresos totales deben destinar el mínimo del 5% de su presupuesto total a las actividades de mantenimiento de la infraestructura y dotación hospitalaria.
- **Decreto 1769 de 1994** se establecen reglamentaciones en cuanto a la inspección, vigilancia y control en la asignación y ejecución de los recursos destinados al mantenimiento hospitalario y en la elaboración y aplicación de los planes de mantenimiento hospitalario en las instituciones prestadoras de servicios de salud hospitalarios.
- **Decreto 4725 del 2005**, se hacen aportes importantes referentes a la calidad del servicio de mantenimiento de los dispositivos médicos y a la tecno vigilancia postmercado para poder identificar y localizar los incidentes adversos asociados al uso de los dispositivos médicos.
- **Resolución 4816 de 2008**, por la cual se reglamenta el programa nacional y los planes institucionales de tecnovigilancia.
- **Resolución 2003 del 2014**, se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de atención. En el ítem No. 3, se establecen todos los requerimientos para la habilitación en cuanto a dotación y mantenimiento, como también sus modos de verificación correspondientes. Para dotación y mantenimiento, los principales requerimientos de habilitación son: inventarios, hojas de vida de equipos, verificación de programas de mantenimiento basados en recomendaciones del fabricante y control de calidad a las actividades de mantenimiento.
- **Resolución 4410 de 2009**, por la cual se expide el reglamento técnico que contiene el manual de buenas prácticas de manufactura de gases medicinales.
- **Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013**, Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

5. GESTIÓN DE RIESGO

“La gestión de riesgo orientada a la tecnología médica, se define como la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión que abarcan las actividades de analizar, evaluar y comunicar el riesgo inherente al uso de la tecnología biomédica y al servicio asistencial”.

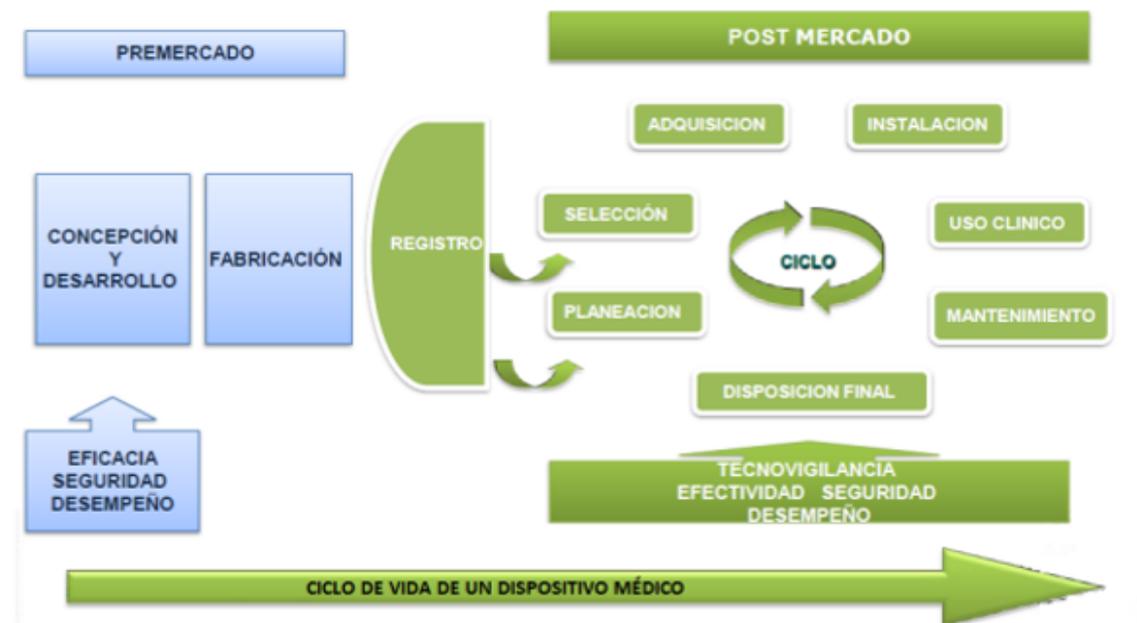
El proceso de gestión de riesgo debe estar presente durante el ciclo de vida de un dispositivo médico (Figura 1). Va desde su concepción, diseño, producción, venta, adquisición, instalación, uso clínico y retirada. La evaluación de la seguridad debe ser constante en cada una de las etapas de desarrollo para evitar la materialización de un posible riesgo.

ESQUEMA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGO



Fuente: NTC-5460 Dispositivos médicos. Aplicación del manejo del riesgo a los dispositivos médicos

Figura 1. Ciclo de vida de un dispositivo médico



Fuente: CRIADO AUSSANT, Ana. Programa Nacional de Tecnovigilancia [diapositivas]. Bogotá: INVIMA, 2010. 46 diapositivas.

Actualmente la gestión de riesgo es un factor fundamental en cualquier institución prestadora de servicios de salud, logra prevenir eventos e incidentes que puedan afectar la seguridad integral de los pacientes que solicitan atención; así contribuye con factores que influyen en el mejoramiento de la calidad en la institución.

El uso correcto de un equipo biomédico es un factor que determina la seguridad y eficacia de un proceso clínico, por tanto, la educación y capacitación de los usuarios y la evaluación continua durante su utilización son de gran importancia a fin de informar sobre los peligros relaciones con esa tecnología, por tal motivo en la corporación hospital infantil concejo de Medellín, brindamos capacitación constante a la persona que hace uso de ellos. También se mantiene comunicación por medio de un sistema llamado keeper, que permite la visualización de cualquier anomalía reportada con el fin de prestar atención inmediata, de esta manera los riesgos por uso de tecnología biomédica son casi nulo.

- **Métodos para la gestión de riesgo**

En la actualidad existen diversos métodos cuya implementación puede favorecer la reducción del riesgo asociado al uso de equipos biomédicos en procedimientos clínicos críticos. Pueden ser usados solos o en combinación con otros permitiendo explorar diferentes opciones para llevar los riesgos a niveles aceptables.

Modelo Shell. Su nombre proviene de las iniciales en inglés:

- Software(S), procedimientos, entrenamiento, soporte, soporte lógico o procedimientos, simbología, etc.
- Hardware (H), máquinas y equipos.
- Environment (E), el medio ambiente y circunstancias operativas en las cuales se desarrolla la labor.
- Liveware (L), hombre en el puesto de trabajo.

El modelo SHELL es usado para ayudar a visualizar la interrelación entre los componentes de la actividad (humano, máquina, medio y ambiente). Este diagrama no abarca las relaciones que se producen fuera de los factores humanos, siendo así una herramienta que visualiza solo inconvenientes ocasionados entre lo humano y los factores que intervienen en su trabajo (Figura4).

Elementos del modelo SHELL:

Elemento humano (L): Aquella persona que se encuentra en frente de la actividad, es el centro del modelo por ser considerado el elemento más flexible y más crítico del sistema. Tiene características como tamaño y forma física, necesidades físicas, información, reacción y acciones ante la información, y tolerancias ambientales que interfieren en su rendimiento. Estas características son afectadas por múltiples factores. Algunos de los más importantes son:

- Factores físicos: Capacidad física individual para desarrollar tareas requeridas (estrés, visión, audición).
- Factores fisiológicos: Afectan el proceso físico interno del hombre, comprometen su rendimiento físico y cognoscitivo (mareos, tabaco, alcohol y uso de drogas, estrés, fatiga o embarazo).
- Factores psicológicos: Factores que afectan la preparación psicológica para enfrentar diversas situaciones que pueden ocurrir durante la actividad (problemas con máquinas de anestesia, o quirófanos)
- Factores psicosociales: Afectan al ser humano referente al entorno social en que se desarrolla la actividad no laboral, (muertes o enfermedades de familiares, problemas financieros, etc.).

Elemento humano-equipo (L-H): Relación entre el humano y la máquina. Esta interface es la que se desarrolla desde que los operarios entran en contacto con sus máquinas, toman los controles y efectúan procedimientos que generan acciones y movimientos.

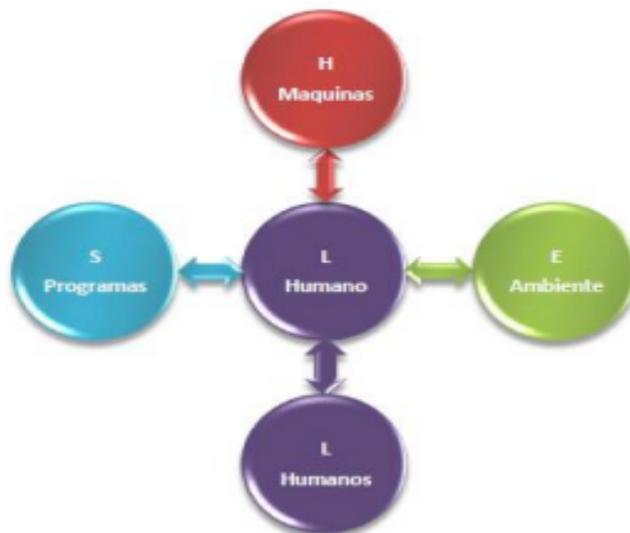
Elemento humano-soporte lógico (L-S): Es la relación entre lo humano y todo aquello que soporta los sistemas que se encuentran en el lugar de trabajo, (manuales, regulaciones, listas de chequeo, publicaciones, etc.). Al ser los problemas menos

tangibles que en la interfaz L-H, es más difícil detectar y resolver (mala interpretación de listas de chequeo o simbología).

Elemento humano-ambiente (L-E): Esta interface envuelve la relación entre el individuo y los medios ambientes externos e internos. El medio ambiente interno incluye factores físicos como calor, ruido, olor, iluminación, etc. El medio ambiente externo los recursos insuficientes, los procedimientos mal sistematizados, el desorden administrativo.

Elemento humano-humano (L-L): Es la relación existente entre seres humanos que laboran en el mismo sitio. Analiza la relación entre personas, la administración y las personas derivadas de la actividad que pueden afectar considerablemente el comportamiento humano.

Figura 4. Modelo SHELL



Fuente: Rey Hoyos Mauricio Fernando. Sistema de Análisis de Eventos Adversos, Conceptos generales de sistema de análisis de eventos adversos y gestión en seguridad. Bogotá D.C.: 2008.

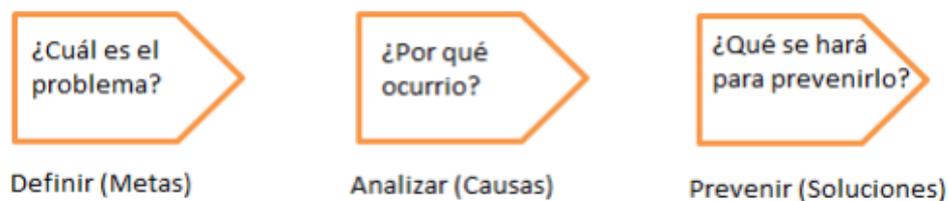
Rey Hoyos Mauricio Femando. Sistema de Análisis de Eventos Adversos, Conceptos generales de sistema de análisis de eventos adversos y gestión en seguridad. [en línea]. Bogotá D.C.: 2008.[Citado el 22 de Enero de 2013]. Disponible en URL: <http://www.slideshare.nemaorey/sistema-de-analisis-de-eventos-adversos>.

Causa-Raíz: Es un método para la resolución de problemas dirigido a identificar sus causas o acontecimientos. El análisis de la causa raíz se basa en el supuesto de que los problemas se resuelven mejor al tratar de corregir o eliminar las causas raíz, en vez de simplemente tratar los síntomas evidentes. Al dirigir las medidas correctivas a las causas primarias, se espera que la probabilidad de la repetición del problema se mí.

El análisis de causa raíz es un método reactivo de detección de problemas realizado después de la ocurrencia de un evento. Sin embargo, al ganar experiencia el análisis causa-raíz (RCA) se convierte en un método proactivo ya que es posible prevenir la ocurrencia de eventos e incidentes adversos.

El método consta de 3 etapas, la primera es la identificación del problema, la segunda es la investigación de los incidentes y la tercera es el análisis de estos; para el desarrollo del método es necesario formular las preguntas mostradas en la Figura 6.

Figura 6. Modelo Causa-Raíz



Fuente: Espinosa, Fernando. Análisis Causa Raíz (RCA). Pequeñas charlas para gestión del mantenimiento. Santiago de Chile.

Una de las técnicas más comunes usadas para el análisis de Causa-Raíz es el método de Mapeo que permite observar de manera simplificada todas las causas que conllevan a la ocurrencia de algún evento.

La metodología parte al definir el problema y posteriormente ir a la causa que genera el efecto. Una forma práctica de hacerlo es con un diagrama causa-efecto.



Posteriormente la causa 1, pasa a ser el efecto 2, al que le corresponde una causa 2. Para un mismo efecto pueden existir viarias causas.



¿Cómo se lee un Mapa de Causas?

Se inicia por la izquierda. La investigación de una falla comienza con el problema y luego se retroceda hacia las causas preguntándose “¿Por qué?”.

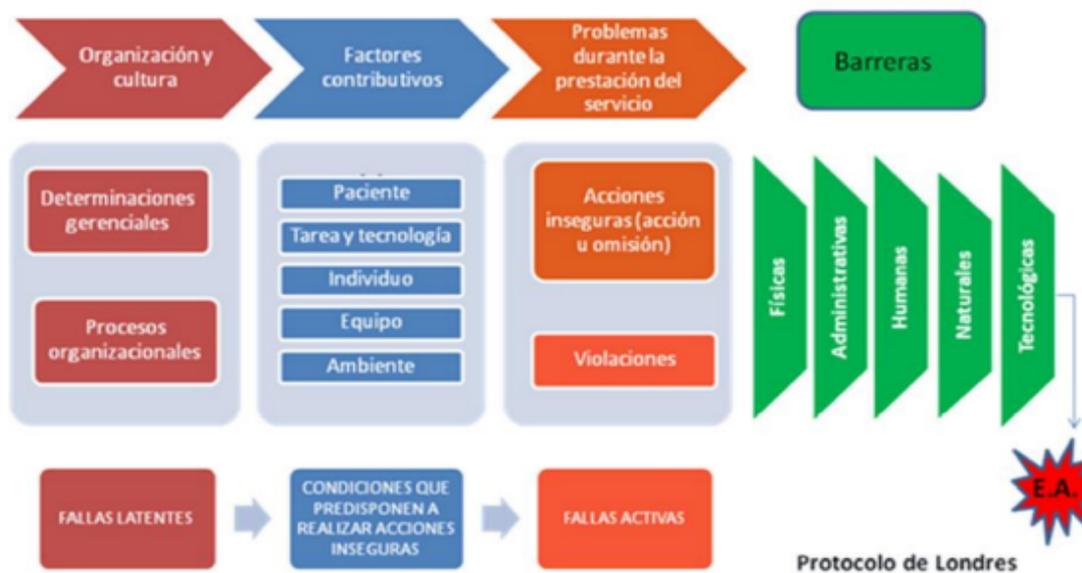
En este procedimiento, se debe identificar claramente el evento indeseable o problema que está sucediendo y todos sus detalles asociados mediante hechos que los respalden, ya sea con observación directa, documentación y/o algunos conceptos científicos,

Protocolo de Londres: Su propósito es facilitar la investigación clara y objetiva de los incidentes clínicos, lo cual implica ir más allá de identificar la falla o de establecer las responsabilidades.

Este protocolo se basa en el modelo organizacional de accidente de James Reason.

De acuerdo con este modelo, las decisiones que se toman en los niveles directivo y gerencial de la organización se transmiten hacia abajo creando así las condiciones que puedan generar conductas inseguras de diversa índole. Para evitar accidentes o mitigar las consecuencias de falla se diseñan barreras físicas y tecnológicas. Durante el análisis de un incidente, cada uno de los elementos se considera detalladamente y por separado, comenzando por las acciones inseguras (por ejemplo, no monitorizar, observar o actuar, tomar una decisión incorrecta, no buscar ayuda cuando se necesita) y las barreras que fallaron hasta llegar a la cultura y procesos organizacionales (Figura 7).

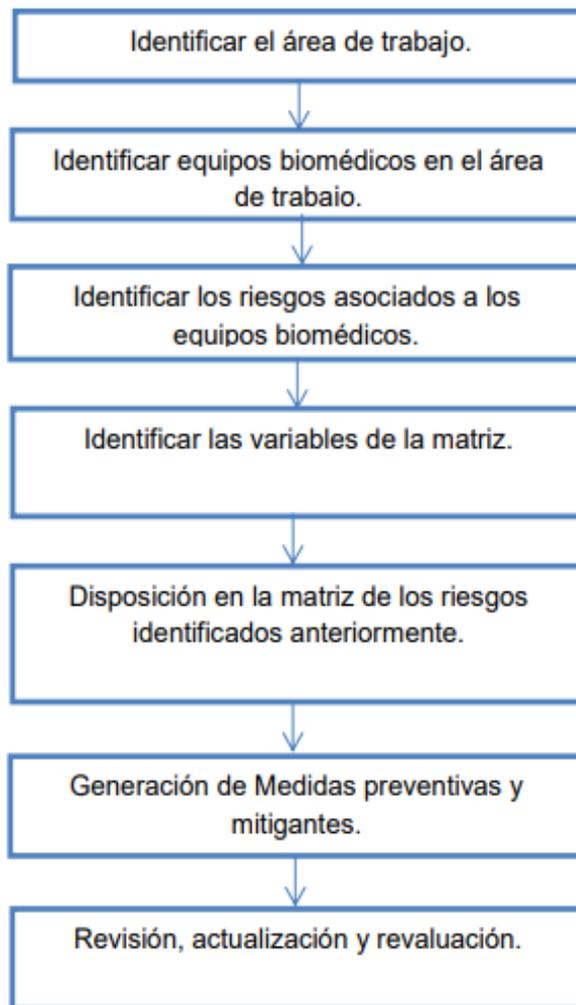
Figura 7. Modelo organizacional Protocolo de Londres



Fuente: Taylor Sally, Vicent Adams, Vicent Charles. Proceso sugerido para la investigación y análisis de eventos adversos (Protocolo de Londres).

Matriz de riesgo: Es una herramienta de gestión y control que se utiliza para identificar y evaluar el tipo y nivel de riesgo de las instalaciones, sistemas y equipos. Consiste en un método práctico a la hora de diseñar barreras que eviten la ocurrencia de eventos o incidentes adversos. Por medio de las matrices se priorizan los riesgos asociados al uso de equipos biomédicos, se determina su aceptabilidad y se generan barreras dando importancia a los riesgos más perjudiciales o aquellos donde la integridad del paciente, personal clínico o entorno se afecta en mayor grado (Cuadro 1). El desarrollo de una matriz de riesgo como herramienta conlleva una serie de pasos descritos en la Figura 8.

Figura 8. Cuadro Pasos a seguir para el diseño de una matriz de riesgo



Espinosa, Fernando. Análisis Causa Raíz (RCA). [en línea]. Pequeñas charlas para gestión del mantenimiento. Santiago de Chile [Citado el 28 de Enero de 2013]. Disponible en URL: [http://ing.utralca.cl/fepinos/ANALISIS%20CAUSA%20RAIZ%20\(RCA\).pdf](http://ing.utralca.cl/fepinos/ANALISIS%20CAUSA%20RAIZ%20(RCA).pdf)
Taylor Sally, Vicent Adams, Vicent Charles. Proceso sugerido para la investigación y análisis de eventos adversos (Protocolo de Londres). [en línea]. Londres Clinical Safety Research Unit. Imperial College London, UK. [Citado el 28 de Enero de 2013]. Disponible en Uf http://www.seguridadclinica.tk/descargas/pdf/Protocolo_de_Londres.pdf

Identificar el área de trabajo: Se debe describir el escenario y sus consecuencias reales en detalle. La efectiva identificación de peligros debe basarse en un trabajo interdisciplinario, organizado y sistemático que integre personas familiarizadas con la operación, el mantenimiento y con conocimientos de la tecnología aplicada a la seguridad.

Identificar equipos biomédicos en el área de trabajo: Es necesario establecer todos los posibles focos de peligro a los que se expone tanto el paciente como el personal clínico.

Identificar los riesgos. Se describen todos los posibles riesgos asociados a los equipos biomédicos (eléctricos, electrónicos, biológicos entre otros).

Identificar las variables de la matriz: Se realiza un análisis de probabilidad y consecuencias de cada acontecimiento. El riesgo se determina evaluando la probabilidad del acontecimiento descrito y la gravedad de sus consecuencias. Es importante utilizar información de frecuencia de la empresa o compañía, junto con el conocimiento y el buen juicio del grupo evaluador.

Disposición de los riesgos en la matriz: Los riesgos son ubicados de tal manera que se manifieste su probabilidad y consecuencia. Se realiza un análisis de aceptabilidad para cada uno de los riesgos.

Generación de medidas preventivas y mitigantes: Las acciones que se implementan en los de reducir las probabilidades de ocurrencia se definen como “acciones preventivas”. Por otra parte, las “acciones mitigantes” serán aquellas que tienden a disminuir el alcance o la gravedad de las consecuencias. Las acciones de prevención y mitigación buscan disminuir el riesgo en el escenario planteado.

Revisión, actualización y reevaluación: El adecuado funcionamiento de las acciones establecidas, la actualización de los procedimientos, la validación de los escenarios, sus probabilidades y consecuencias, así como la eventual reevaluación en caso de cambios de las condiciones asumidas en el análisis son elementos centrales que cierran el ciclo de gestión de riesgo.

Para la identificación y posterior evaluación de los riesgos asociados a los equipos biomédicos, se debe tener en cuenta tres aspectos fundamentales, primero, la probabilidad de que ocurra un daño (PA). Segundo las consecuencias de ese daño (MD). Y tercero, el nivel de riesgo (NR) el cual se determina con base a los aspectos anteriores (ecuación 1).

Ecuación 1

$$\mathbf{NR = PA \times MD}$$

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Dispositivos médicos. Aplicación del manejo de riesgo a los dispositivos médicos. NTC 5460. Bogotá D.C. El instituto,2006. 55p

Muchas aproximaciones pueden ser usadas como métodos de análisis cuantitativos. En las matrices de riesgo se describe, analiza y evalúa la probabilidad de ocurrencia del riesgo en función de su severidad.

Cuadro 1.

		Equipo Médico		
		Trascendencia Impacto/Gravedad de las Consecuencias		
		Insignificante	Moderado	Catastrófico
Probabilidad	Alta		R2	
	Media			R1
	Baja			

Riesgo	
	Intolerable (IN)
	Importante (I)
	Moderado (MO)
	Tolerable (TO)
	Trivial (T)

R1: Riesgo 1
R2: Riesgo 2

Se puede observar en el Cuadro 1 que el factor de riesgo es clasificado en función de su probabilidad de ocurrencia y severidad como: intolerable (IN), importante (I), moderado (MO), tolerable (TO) y trivial (T) lo que garantiza determinar su aceptabilidad y atender a los riesgos más importantes en primera instancia.

6. DISPOSITIVO MÉDICOS

Según el decreto 4725 de 2005; Un dispositivo médico es “aquel instrumento, aparato, artefacto, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado utilizado solo o en combinación para el diagnóstico, prevención, compensación, tratamiento, investigación, sustitución anatómica o de proceso fisiológico”

Los dispositivos médicos, durante los procesos de manufactura y almacenamiento son sometidos a diferentes controles de calidad. Si bien éstos contribuyen a minimizar riesgos, no garantizan total seguridad al paciente, entorno u operario, puesto que se dan circunstancias específicas que pueden causar daños o lesiones.

- **CLASIFICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS**

Según el decreto 4725 la clasificación se fundamenta en los riesgos potenciales relacionados con su uso y posible fallo. Involucra una combinación de varios criterios tales como la duración del contacto con el cuerpo, grado de invasión y efecto local contra efecto sistémico.

- **Clase 1:** “Son aquellos dispositivos médicos de bajo riesgo, sujetos a controles generales, no destinados para proteger o mantener la vida o para un uso de importancia especial en la prevención del deterioro de la salud humana y que no representan un riesgo potencial no razonable de enfermedad o lesión”.
- **Clase IA:** “Son los dispositivos médicos de riesgo moderado, sujetos a controles especiales en la fase de fabricación para demostrar su seguridad y efectividad”.
- **Clase IIB:** “Son los dispositivos médicos de riesgo alto, sujetos a controles especiales en el diseño y fabricación para demostrar su seguridad y efectividad”.
- **Clase III:** “Son los dispositivos médicos de muy alto riesgo sujetos a controles especiales, destinados a proteger o mantener la vida o para un uso de importancia sustancial en la prevención del deterioro de la salud humana, o si su uso presenta un riesgo potencial de enfermedad o lesión”.

7. EQUIPO BIOMÉDICO

Según el decreto 4725 de 2005; Un equipo biomédico es un “dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos o hidráulicos incluido los programas informáticos para ser usado en seres humanos. No constituyen equipos biomédicos aquellos dispositivos médicos implantados en el ser humano o aquellos destinados para un solo uso”

• CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS

La clasificación puede llevarse a cabo según diversos criterios. Los más comunes son la clasificación por riesgo y por función. La función del equipo describe como este se relaciona con el cuidado del paciente.

- **Equipo para soporte de vida:** Son aquellos equipos biomédicos de muy alto riesgo sujeto a controles especiales, destinados a mantener la vida o para uso esencial en la prevención de la salud humana.

- **Equipo para diagnóstico:** Equipos biomédicos destinados a proporcionar información para la detección, el diagnóstico, el control de tratamiento de estados fisiológicos, enfermedades o malformación congénita.
- **Equipo Terapéutico:** Cualquier equipo biomédico dedicado a sostener, modificar, sustituir o restaurar funciones o estructuras biológicas en el contexto del tratamiento o alivio de una enfermedad, lesión o deficiencia.
- **Equipo de miscelánea:** Son aquellos equipos biomédicos de bajo riesgo, sujeto a controles generales, cuya función no es proteger o mantener la vida o para uso primordial en la prevención del deterioro a la salud humana y que no presentan un riesgo razonable para el paciente.

8. MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Mantenimiento basado fundamentalmente en detectar la posibilidad de falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin perjuicios al servicio, ni detención de la producción, etc. Estos controles pueden llevarse a cabo de forma periódica o continua, en función de tipos de equipo, sistema productivo, etc. Para ello, se usan para ello instrumentos de diagnóstico, aparatos y pruebas no destructivas, como análisis de lubricantes, comprobaciones de temperatura de equipos eléctricos, etc.

9. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos cuando a consecuencia de una falla ha dejado de proporcionar la calidad de servicio y fiabilidad en el funcionamiento esperada.

Existen dos tipos de mantenimiento correctivo, el primero es el mantenimiento correctivo imprevisto no programado, el cual sucede cuando no se han tomado las medidas de prevención pertinentes o por alguna causa fuera de lo normalmente predecible. El mantenimiento correctivo programado es aquella actividad que previamente se ha planificado ejecutarla.

10. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se realiza de forma preestablecida, siguiendo protocolos de servicio recomendados por los fabricantes de los equipos estipulados en sus manuales técnicos y por la experiencia de cada institución en el uso de estos, con el objetivo de prevenir la ocurrencia de fallas, este incluye limpieza interna, externa, y verificación de parámetros de funcionamiento, a continuación, se explica cada una de estas acciones:

- **VERIFICACIÓN O INSPECCIÓN**
Consiste en hacer un examen minucioso en forma visual y mediante elementos de medición de cada una de las partes y componentes del equipo con el fin de comprobar que el estado de funcionamiento es el óptimo y que está de acuerdo

con las características y condiciones técnicas de construcción y operación dadas por los fabricantes.

- **PRUEBAS DE OPERATIVIDAD**

La prueba de operatividad consiste en efectuar inspecciones visuales integrales y de funcionamiento, siguiendo normas y procedimientos emitido por institutos, organismos, o asociaciones dedicadas a la reglamentación de la construcción y calidad de los equipos médicos con el fin de verificar la eficiencia y seguridad de estos. Los estándares de calidad y funcionamiento son dados por los mismos fabricantes o por las organizaciones dedicadas a dar los lineamientos sobre la calidad uso y seguridad de los equipos médicos en especial sobre la seguridad eléctrica al paciente y al mismo equipo.

- **LIMPIEZA**

Consiste en la remoción de elementos extraños o nocivos en la estructura externa o componentes parte del equipo, incluye también parte interna.

- **LUBRICACIÓN**

Es la acción por medio de la cual se aplica un elemento viscoso entre cuerpos rígidos y móviles con el fin de reducir la fricción y el desgaste de las partes.

- **PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.**

Son pruebas que se efectúa a cada equipo para determinar si el funcionamiento de este está de acuerdo con las características de rendimiento y seguridad establecidas en el diseño y fabricación de aquel. Los equipos que no reúnan estas exigencias se consideran no aptos para la prestación del servicio, las pruebas debe realizarlas el personal especializado en cada uno de los diferentes equipos

En los diferentes servicios del hospital, contamos con los siguientes equipos biomédicos y explicamos la actividad a realizar, según es el caso:

HOSPITALIZACIÓN:

En este servicio, se encuentran los pacientes que fueron diagnosticados con alguna patología que requiere de hospitalización, es por esto que es importante que los equipos biomédicos usados, se encuentren en óptimo funcionamiento con el fin de evitar errores en el diagnóstico y brindar la mejor experiencia a quienes acuden a la institución.

El personal de enfermería se encuentra comprometido a informar cada anomalía encontrada durante el día al área de ingeniería biomédica, de esta manera la solución se da lo más rápido posible, también se encargan de realizar pruebas diarias al desfibrilador con el fin de que cualquier emergencia que conlleve su uso tenga un buen desenlace.

Cabe resaltar que hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería y el resto de personal por medio de la plataforma keeper, donde se reportan todos los sucesos.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

RONDA DE VERIFICACIÓN BIOMÉDICA			
AREA O SERVICIO:		FECHA:	PISO:
UBICACIÓN:		MODELO:	
EQUIPO:	PLACA:	MARCA:	
HALLAZGO:			
FIRMA:		CARGO:	

Calibración en hospitalización:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo hospitalización:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO-HOSPITALIZACIÓN				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
HOSPITALIZACIÓN	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Revisión de funcionamiento, verificación de parámetros, NIP- SPO2, revisión del brazalete, revisión del estado de la manguera, fugas, revisión del sensor de SPO2 o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

HOSPITALIZACIÓN	BÁSCULA PEDIÁTRICA	Verificación de funcionamiento, revisión de los componentes verificación de la báscula, verificación de la batería según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	FLUJÓMETRO	verificación de funcionamiento y de fugas. O según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	LARINGOSCOPIO	Verificación del funcionamiento, revisión de bombilla, revisión de baterías, inspección del estado y funcionamiento de las valvas, limpieza de contacto según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	REGULADOR DE VACIO	verificación de funcionamiento, verificación y cambio de filtro y de fugas o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	TENSIOMETRO	Verificación de funcionamiento, revisión del funcionamiento de las peras insufladoras, del brazalete, válvulas y manómetro o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	NEGATOSCOPIO	Verificación del bombillo, estado del acrílico y conexiones eléctricas o según recomendaciones del fabricante.	ANUAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	ASPIRADOR DE SECRECIONES	Verificación de funcionamiento, revisión al motor, mantenimiento al diafragma, al ducto de succión de airea, lubricación a sus componentes mecánicos o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	DEFIBRILADOR	Verificación del funcionamiento, revisión de paletas, revisión me perilla y modos de trabajo, prueba de funcionamiento interno y externo o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	EQUIPO DE ÓRGANOS	Verificación de funcionamiento, revisión de los contactores de oftalmoscopio y del otoscopio, verificación de funcionamiento de las bombillas o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

HOSPITALIZACIÓN	TERMOHIGRÓMETRO	limpieza y Mantenimiento preventivo, revisión de rangos de temperatura y humedad o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	FONENDOSCOPIO	Comprobación de sellado, olivas, mantenimiento del tubo, verificación deampa y cauchos de sujeción o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	ELECTROCARDIÓGRAFO	Verificación de funcionamiento. Revisión de los cables de ECG, de los electrodos. Verificación final del funcionamiento o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	SILLA DE RUEDAS	Verificación de frenos, llantas, posa pies, asiento y mandos, ajuste y lubricación o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	CAMA PEDIÁTRICA	Verificación de estado físico, pruebas funcionales y lubricación de motor o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	LAMPARA CUELLO CISNE	Revisión de funcionamiento, mantenimiento preventivo a la unidad eléctrica y mecánica, control de intensidad de luz o según recomendaciones del fabricante.	ANUAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	LAMPARA DE FOTOCURADO	Revisión de funcionamiento, mantenimiento preventivo a la unidad eléctrica y mecánica, control de intensidad de luz o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	CAMA ADULTO	Verificación de estado físico, pruebas funcionales y lubricación de motor o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	CAMILLA	Verificación sistema mecánico y lubricación o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	CAMA PEDIATRICA	Verificación sistema mecánico y lubricación o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

HOSPITALIZACIÓN	LAMPARA DE CALOR RADIANTE	Verificación de funcionamiento, revisión del funcionamiento de las peras insufladoras, del brazalete, calibración del manómetro mmHg o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	BASCULA TALLIMETRO	Verificación de funcionamiento, revisión de los componentes mecánicos ajuste y lubricación de los mismos o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	GLUCOMETRO	verificación del funcionamiento, revisión de batería, estado de las tirillas	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	MONITOR DE SATURACION DE OXIGENO	Revisión de funcionamiento, verificación de parámetros, revisión del sensor de SPO2 o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
HOSPITALIZACIÓN	REGULADOR DE OXIGENO	verificación de funcionamiento y de fugas. O según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA



En este servicio, se encuentran los pacientes con un diagnóstico crítico, es por esto que es importante que los equipos biomédicos usados, se encuentren en óptimo funcionamiento con el fin de evitar complicaciones y garantizar el sustento de la vida de cada una de las personas que se encuentran en este estado.

El personal de enfermería se encuentra comprometido a informar cada anomalía que se encuentre durante el día al área de ingeniería biomédica, de esta manera la solución se da lo más rápido posible, también se encargan de realizar pruebas diarias al desfibrilador, verificar equipos de sustento de la vida como son los ventiladores, con el fin de que cualquier emergencia que conlleve su uso tenga un buen desenlace.

Cabe resaltar que hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería y el resto de personal por medio de la plataforma keeper, donde se reportan todos los sucesos.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

RONDA DE VERIFICACIÓN BIOMÉDICA			
AREA O SERVICIO:		FECHA:	PISO:
UBICACIÓN:		MODELO:	
EQUIPO:	PLACA:	MARCA:	
HALLAZGO:			
FIRMA:		CARGO:	

Calibración en UCI:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo UCI:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO-UCI				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
UCI	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Revisión de funcionamiento, verificación de parámetros, NIP-SPO2, revisión del brazalete, revisión del estado de la manguera, fugas, revisión del sensor de SPO2 o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	CAMA BÁSCULA	Verificación de funcionamiento, verificación de la báscula, revisión de sistema interno y verificación según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	FLUJÓMETRO	verificación de funcionamiento y de fugas. O según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	LARINGOSCOPIO	Verificación del funcionamiento, revisión de bombilla, revisión de baterías, inspección del estado y funcionamiento de las valvas, limpieza de contacto según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

UCI	REGULADOR DE VACIO	verificación de funcionamiento, verificación y cambio de filtro y de fugas o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	INFANTÓMETRO	Verificación de funcionamiento, revisión del funcionamiento de las peras insufladoras, del brazaletes, válvulas y manómetro o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	VENTILADOR DE ALTA FRECUENCIA	El mantenimiento se realiza según recomendaciones del fabricante, el personal que interviene el equipo es externo con experiencia certificada.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	ASPIRADOR DE SECRECIONES	Verificación de funcionamiento, revisión al motor, mantenimiento al diafragma, al ducto de succión de airea, lubricación a sus componentes mecánicos o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	DESFIBRILADOR	Verificación del funcionamiento, revisión de paletas, revisión de perilla y modos de trabajo, prueba de funcionamiento interno y externo o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	EQUIPO DE ÓRGANOS	Verificación de funcionamiento, revisión de los contactores de oftalmoscopio y del otoscopio, verificación de funcionamiento de las bombillas o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	VENTILADOR DE TRANSPORTE	El mantenimiento se realiza según recomendaciones del fabricante, el personal que interviene el equipo es externo con experiencia certificada.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	VENTILADOR DE SOPORTE	Verificación de funcionamiento, revisión de los componentes mecánicos ajuste y lubricación de los mismos o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	GLUCOMETRO	verificación del funcionamiento, revisión de batería, estado de las tirillas	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
UCI	REGULADOR DE OXIGENO	verificación de funcionamiento y de fugas. O según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

Consulta externa:

En este servicio se atienden los pacientes que llegan a la Corporación Hospital Infantil Concejo de Medellín, se brinda una atención integral para velar por el bienestar de la ciudadanía, los especialistas que atienden consulta cuentan con los recursos para diagnosticar e identificar cualquier inconveniente o anomalía en la salud de los pacientes, por esta razón es importante que los equipos biomédicos usados, se encuentren en óptimo funcionamiento con el fin de evitar complicaciones y garantizar una excelente experiencia en el servicio brindado.

Los médicos se encuentran comprometidos a informar cada anomalía que se encuentre durante el día al área de ingeniería biomédica, de esta manera la solución se da lo más rápido posible, de esta manera se evitan retrasos en la atención.

Cabe resaltar que hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería y el resto de personal por medio de la plataforma keeper, donde se reportan todos los sucesos.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

RONDA DE VERIFICACIÓN BIOMÉDICA			
AREA O SERVICIO:		FECHA:	PISO:
UBICACIÓN:		MODELO:	
EQUIPO:	PLACA:	MARCA:	
HALLAZGO:			
FIRMA:		CARGO:	

Calibración en Consulta externa:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo Consulta externa:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO-CONSULTA EXTERNA				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
CONSULTA EXTERNA	BÁSCULA PEDIÁTRICA	Verificación de funcionamiento, revisión de los componentes verificación de la báscula, verificación de la batería según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO	Verificación de funcionamiento, revisión del funcionamiento de las peras insufladoras, del brazaletes, válvulas y manómetro o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CONSULTA EXTERNA	ASPIRADOR DE SECRECIONES	Verificación de funcionamiento, revisión al motor, mantenimiento al diafragma, al ducto de succión de airea, lubricación a sus componentes mecánicos o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CONSULTA EXTERNA	FONENDOSCOPIO	Comprobación de sellado, olivas, mantenimiento del tubo, verificación deampa y cauchos de sujeción o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CONSULTA EXTERNA	EQUIPO DE ÓRGANOS	Verificación de funcionamiento, revisión de los contactores de oftalmoscopio y del otoscopio, verificación de funcionamiento de las bombillas o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CONSULTA EXTERNA	CAMILLA	Verificación sistema mecánico y lubricación o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CONSULTA EXTERNA	BASCULA TALLIMETRO	Verificación de funcionamiento, revisión de los componentes mecánicos ajuste y lubricación de los mismos o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CONSULTA EXTERNA	INFANTÓMETRO	Verificación de funcionamiento, revisión del funcionamiento de las peras insufladoras, del brazaletes, válvulas y manómetro o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CONSULTA EXTERNA	NEGATOSCOPIO	Verificación del bombillo, estado del acrílico y conexiones eléctricas o según recomendaciones del fabricante.	ANUAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

Central esterilización:

En la central de esterilización, se llevan los cuidados necesarios para poder esterilizar todo el material que es usado por el personal en salud en el hospital, principalmente en el área de cirugía, con el fin de evitar contaminación cruzada en los procedimientos que requieren ser totalmente estériles.

Toda la tecnología usada con el fin de esterilizar tiene un control estricto e incluso este es realizado por una empresa subcontratada por la institución, así se garantiza que los equipos son controlados por personal especializado en el tema y la calidad en cada proceso realizado es excelente, es importante resaltar que el área de ingeniería biomédica supervisa cada intervención.

Todo el tiempo hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería y el resto de personal por medio de la plataforma keeper, donde se reportan todos los sucesos.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

RONDA DE VERIFICACIÓN BIOMÉDICA		 Hospital Infantil Concejo de Medellín	
AREA O SERVICIO:		FECHA:	PISO:
UBICACIÓN:		MODELO:	
EQUIPO:	PLACA:	MARCA:	
HALLAZGO:			
FIRMA:		CARGO:	

Calibración en Central de esterilización:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo Central esterilización:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su

manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO-ESTERILIZACION				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
CENTRAL ESTERILIZACION	ESTERILIZADOR A VAPOR	Mantenimiento preventivo según recomendaciones técnicas del fabricante realizado por empresa externa especializada en el equipo	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CENTRAL ESTERILIZACION	DERMATOMO	Verificación de corte y pruebas funcionales, según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CENTRAL ESTERILIZACION	INCUBADORA DE LECTURA RÁPIDA	Inspección visual del equipo, verificación de sistema electrónico, pruebas funcionales y mantenimiento según recomendaciones del fabricante	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CENTRAL ESTERILIZACION	SELLADORA ROTATIVA	Verificación de motor, prueba de sellado, verificación interna según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CENTRAL ESTERILIZACION	CLIPPER	verificación sistema electrónico, prueba de corte, pruebas e intervención, según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

Cirugía:

En este servicio es fundamental en la corporación hospital infantil concejo de Medellín, se cuenta con profesionales idóneos para la realización de cirugías en especialidades como neurología, ortopedia, otorrinolaringología, entre otros. Las cirugías realizadas son pediátricas y se busca siempre evitar contaminación cruzada en cada uno de los procedimientos realizados, por esto se lleva especial control en la desinfección y estado de los equipos biomédicos usados para reducir completamente el riesgo y hacer un excelente control de los signos vitales del paciente en cada cirugía.

El personal asistencial se encuentra comprometido a informar cada anomalía que se encuentre durante el día al área de ingeniería biomédica, de esta manera la solución se da lo más rápido posible, también se encargan de realizar pruebas a los equipos que se van a usar antes de iniciar cualquier procedimiento con el fin de garantizar la seguridad del paciente.

Cabe resaltar que hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería y el resto de personal por medio de la plataforma keeper, donde se reportan todos los sucesos.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

RONDA DE VERIFICACIÓN BIOMÉDICA			
AREA O SERVICIO:		FECHA:	PISO:
UBICACIÓN:		MODELO:	
EQUIPO:	PLACA:	MARCA:	
HALLAZGO:			
FIRMA:		CARGO:	

Calibración en cirugía:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo cirugía:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO-CIRUGIA				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
CIRUGIA	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Revisión de funcionamiento, verificación de parámetros, NIP-SPO2, revisión del brazalete, revisión del estado de la manguera, fugas, revisión del sensor de SPO2 o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	FLUJÓMETRO	verificación de funcionamiento y de fugas. O según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	REGULADOR DE VACIO	verificación de funcionamiento, verificación y cambio de filtro y de fugas o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

CIRUGIA	ASPIRADOR DE SECRECIONES	Verificación de funcionamiento, revisión al motor, mantenimiento al diafragma, al ducto de succión de airea, lubricación a sus componentes mecánicos o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	DEFIBRILADOR	Verificación del funcionamiento, revisión de paletas, revisión me perilla y modos de trabajo, prueba de funcionamiento interno y externo o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	BASCULA TALLIMETRO	Verificación de funcionamiento, revisión de los componentes mecánicos ajuste y lubricación de los mismos o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	CAMILLA	Verificación sistema mecánico y lubricación o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	ELECETROBISTURI	Verificación de sistemas eléctricos, verificación de pedal y placa a tierra, pruebas funcionales, limpieza, todo según recomendaciones del fabricante, se realiza con empresa externa especializada en el equipo.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	LAMPARA CIELITICA	Pruebas funcionales, verificación de sistema eléctrico y electrónico, realización de pruebas e intervención según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	MESA DE CIRUGIA	Pruebas funcionales, verificación de sistema eléctrico y electrónico, verificación de fusibles, realización de pruebas e intervención según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	VALPORIZADOR	verificación de sistema eléctrico, pruebas funcionales, intervención según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	UNIDAD DE CALENTAMIENTO	Verificación externa e interna, comprobación de motor, verificación de filtro, verificación de sistema interno, pruebas funcionales según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
CIRUGIA	MICROSCOPIO QUIRURGICO	Verificación de sistema eléctrico y electrónico, configuración de software, verificación y limpieza de lentes. Mantenimiento según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERÍA BIOMÉDICA

Urgencias:

En este servicio se atienden todas las emergencias que llegan a la corporación hospital infantil concejo de Medellín, se brinda atención las 24 horas del día, garantizando que todas las emergencias pediátricas que se presentan puedan ser tratadas de la mejor manera, con el fin de velar por la vida de los pacientes que llegan solicitando atención.

El personal de enfermería se encuentra comprometido a informar cada anomalía que se encuentre durante el día al área de ingeniería biomédica, de esta manera la solución se da lo más rápido posible, también se encargan de realizar pruebas diarias al desfibrilador con el fin de que cualquier emergencia que conlleve su uso tenga un buen desenlace.

Cabe resaltar que hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería y el resto de personal por medio de la plataforma keeper, donde se reportan todos los sucesos.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

RONDA DE VERIFICACIÓN BIOMÉDICA			
AREA O SERVICIO:		FECHA:	PISO:
UBICACIÓN:		MODELO:	
EQUIPO:	PLACA:	MARCA:	
HALLAZGO:			
FIRMA:		CARGO:	

Calibración en urgencias:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo urgencias:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO-URGENCIAS				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO

URGENCIAS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Revisión de funcionamiento, verificación de parámetros, NIP- SPO2, revisión del brazalete, revisión del estado de la manguera, fugas, revisión del sensor de SPO2 o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	BÁSCULA PEDIÁTRICA	Verificación de funcionamiento, revisión de los componentes verificación de la báscula, verificación de la batería según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	FLUJÓMETRO	verificación de funcionamiento y de fugas. O según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	LARINGOSCOPIO	Verificación del funcionamiento, revisión de bombilla, revisión de baterías, inspección del estado y funcionamiento de las valvas, limpieza de contacto según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	REGULADOR DE VACIO	verificación de funcionamiento, verificación y cambio de filtro y de fugas o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	TENSIOMETRO	Verificación de funcionamiento, revisión del funcionamiento de las peras insufladoras, del brazalete, válvulas y manómetro o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	LAMPARA DE CALOR RADIANTE	Verificación de funcionamiento, revisión del funcionamiento de las peras insufladoras, del brazalete, calibración del manómetro mmHg o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	ASPIRADOR DE SECRECIONES	Verificación de funcionamiento, revisión al motor, mantenimiento al diafragma, al ducto de succión de airea, lubricación a sus componentes mecánicos o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	DEFIBRILADOR	Verificación del funcionamiento, revisión de paletas, revisión me perilla y modos de trabajo, prueba de funcionamiento interno y externo o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

URGENCIAS	EQUIPO DE ÓRGANOS	Verificación de funcionamiento, revisión de los contactores de oftalmoscopio y del otoscopio, verificación de funcionamiento de las bombillas o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	LAMPARA DE FOTOTERAPIA	Revisión de funcionamiento, mantenimiento preventivo a la unidad eléctrica y mecánica, control de intensidad de luz o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	LAMPARA CUELLO CISNE	Revisión de funcionamiento, mantenimiento preventivo a la unidad eléctrica y mecánica, control de intensidad de luz o según recomendaciones del fabricante.	ANUAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	ELECTROCARDÍOGRAFO	Verificación de funcionamiento. Revisión de los cables de ECG, de los electrodos. Verificación final del funcionamiento o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	SILLA DE RUEDAS	Verificación de frenos, llantas, posa pies, asiento y mandos, ajuste y lubricación o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	CAMA PEDIÁTRICA	Verificación de estado físico, pruebas funcionales y lubricación de motor o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	LAMPARA CUELLO CISNE	Revisión de funcionamiento, mantenimiento preventivo a la unidad eléctrica y mecánica, control de intensidad de luz o según recomendaciones del fabricante.	ANUAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	CAMILLA	Verificación sistema mecánico y lubricación o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	LAMPARA DE CALOR RADIANTE	Verificación de funcionamiento, revisión del funcionamiento de las peras insufladoras, del brazaletes, calibración del manómetro mmHg o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	GLUCOMETRO	verificación del funcionamiento, revisión de batería, estado de las tirillas	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	REGULADOR DE OXIGENO	verificación de funcionamiento y de fugas. O según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

URGENCIAS	INFANTÓMETRO	Verificación de funcionamiento, revisión del funcionamiento de las peras insufladoras, del brazaletes, válvulas y manómetro o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	DIGITALIZADORA DE IMÁGENES	Verificación interna de tarjeta y componentes, pruebas funcionales, mantenimiento según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
URGENCIAS	ELECTROENCEFALOGRAMA	Verificación interna de componentes electrónicos, verificación de electrodos y accesorios, mantenimiento según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

Imágenes diagnósticas:

En este servicio se realiza la toma de imágenes diagnósticas a pacientes que lo requieren, esto permite al personal en salud, tener un panorama más amplio sobre la salud de los pacientes y aclarar diagnósticos que requiere ser comprobados por una imagen, así se garantiza que las patologías puedan ser tratadas con el tratamiento adecuado, con el fin de velar por la vida de los pacientes que llegan solicitando atención.

El personal de enfermería se encuentra comprometido a informar cada anomalía que se encuentre durante el día al área de ingeniería biomédica, de esta manera la solución se da lo más rápido posible, también se encargan de realizar pruebas diarias al desfibrilador con el fin de que cualquier emergencia que conlleve su uso tenga un buen desenlace.

Cabe resaltar que hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería y el resto de personal por medio de la plataforma keeper, donde se reportan todos los sucesos.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

RONDA DE VERIFICACIÓN BIOMÉDICA			
AREA O SERVICIO:		FECHA:	PISO:
UBICACIÓN:		MODELO:	
EQUIPO:	PLACA:	MARCA:	
HALLAZGO:			

FIRMA:	CARGO:
---------------	---------------

Calibración en imágenes diagnósticas:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo imágenes diagnósticas:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO-IMÁGENES DIAGNOSTICAS				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
IMÁGENES DIAGNOSTICAS	DIGITALIZADORA DE IMÁGENES	Verificación interna de tarjeta y componentes, pruebas funcionales, mantenimiento según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
IMÁGENES DIAGNOSTICAS	EQUIPO DE RAYOS X	Mantenimiento preventivo según recomendaciones técnicas del fabricante, por personal especializado en el equipo.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
IMÁGENES DIAGNOSTICAS	EQUIPO DE RAYOS X PORTATIL	Mantenimiento preventivo según recomendaciones técnicas del fabricante, por personal especializado en el equipo.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
IMÁGENES DIAGNOSTICAS	TOMOGRFO	Mantenimiento preventivo según recomendaciones técnicas del fabricante, por personal especializado en el equipo.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

IMÁGENES DIAGNOSTICAS	ECOGRAFO	Mantenimiento preventivo según recomendaciones técnicas del fabricante, por personal especializado en el equipo.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
--------------------------	----------	--	-----------	-------------------------

Gases medicinales:

En la corporación hospital infantil concejo de Medellín, se fabrica aire medicinal y suministra de manera permanente gases medicinales como el O₂, por esta razón es de suma importancia que no se vea interrumpido este suministro ya que es vital para los pacientes que requieren del mismo. Desde el área de ingeniería se gestiona y supervisa de manera constante la red y dispositivos industriales que permiten que llegue a cada una de las áreas lo necesario para que a nuestros pacientes no les falte ninguno de estos medicamentos.

Del mantenimiento de nuestra red se encarga una empresa especializada en este tipo de gases, sin embargo, desde el área de ingeniería biomédica se brinda siempre apoyo constante y supervisión de cada proceso realizado por externos para garantizar la calidad del servicio brindado en la institución.

Todo el tiempo hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería, el personal de farmacia e incluso personal asistencial, así la respuesta es efectiva e inmediata para que el hospital en ningún momento se quede sin suministro.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

Calibración en Gases medicinales:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo Gases medicinales:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su

manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO-GASES MEDICINALES				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
GASES MEDICINALES	MANIFOLD DE GASES MEDICINALES	Mantenimiento preventivo según recomendaciones técnicas del fabricante, por personal especializado en el equipo.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
GASES MEDICINALES	COMPRESOR DE AIRE MEDICINAL	Mantenimiento preventivo según recomendaciones técnicas del fabricante, por personal especializado en el equipo.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
GASES MEDICINALES	BASCULA DIGITAL	Verificación de funcionamiento, revisión de los componentes verificación de la báscula, verificación de la batería según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
GASES MEDICINALES	BOMBA DE VACIO	Mantenimiento preventivo según recomendaciones técnicas del fabricante, por personal especializado en el equipo.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
GASES MEDICINALES	FLUJÓMETRO	verificación de funcionamiento y de fugas. O según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

Imágenes farmacia:

En este servicio se suministran los medicamentos que se brindan a los pacientes que acuden a nuestra institución, por esta razón de vital importancia que estos sean conservados en las condiciones adecuadas tal cual como lo dice el fabricante. Se brinda atención continua para que los termohigrómetros que hay en el área permitan una toma de datos precisa de temperatura y humedad.

El personal de farmacia se encuentra comprometido a informar cada anomalía que se encuentre durante el día al área de ingeniería biomédica, de esta manera la solución se da lo más rápido posible.

Cabe resaltar que hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería y el resto de personal por medio de la plataforma keeper, donde se reportan todos los sucesos.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

RONDA DE VERIFICACIÓN BIOMÉDICA



AREA O SERVICIO:		FECHA:	PISO:
UBICACIÓN:		MODELO:	
EQUIPO:	PLACA:	MARCA:	
HALLAZGO:			
FIRMA:		CARGO:	

Calibración en farmacia:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo farmacia:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO- FARMACIA				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
FARMACIA	TERMOHIGRÓMETRO	limpieza y Mantenimiento preventivo, revisión de rangos de temperatura y humedad o según recomendaciones del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

Laboratorio:

En este servicio se procesan todas las muestras tomadas en el hospital, fundamental para el apoyo diagnóstico de los pacientes que acuden a la institución, de esta manera, el resultado es más preciso y se brinda el tratamiento adecuado para cada patología.

El personal se encuentra comprometido a informar cada anomalía que se encuentre durante el día al área de ingeniería biomédica, de esta manera la solución se da lo más rápido posible.

Cabe resaltar que hay apoyo y comunicación constante entre en el área de ingeniería, donde se reportan todos los sucesos por medio de keeper.

Adicional a las precauciones nombradas anteriormente, dos veces a la semana se realiza una visita por servicio a cargo del personal de ingeniería biomédica donde se establecen hallazgos y se solucionan inconvenientes, usando como plantilla el siguiente formato:

RONDA DE VERIFICACIÓN BIOMÉDICA			
AREA O SERVICIO:		FECHA:	PISO:
UBICACIÓN:		MODELO:	
EQUIPO:	PLACA:	MARCA:	
HALLAZGO:			
FIRMA:		CARGO:	

Calibración en laboratorio:

Cada equipo biomédico que mida, cuente o pese, como lo menciona el decreto 4725 de 2005, este proceso se realiza de manera anual y es realizado por una empresa con certificación ONAC como lo exige la norma.

Mantenimiento preventivo laboratorio:

Este proceso realiza de manera semestral o anual como lo requiera el equipo, según bajo recomendaciones técnicas del fabricante y por personal idóneo para su manipulación, en el siguiente cuadro podrá observar la actividad que se realiza según el equipo.

ACTIVIDADES DURANTE EL MANTENIMIENTO-LABORATORIO				
SERVICIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
LABORATORIO	CENTRIFUGA	Verificación de motor, pruebas funcionales, mantenimiento según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

LABORATORIO	ANALIZADOR DE GASES EN ARTERIALES	Verificación de sistema eléctrico y electrónico, pruebas funcionales, mantenimiento según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
LABORATORIO	MICROSCOPIO	Verificación de lentes, bases, sistemas eléctricos, mantenimiento según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
LABORATORIO	BAÑO MARIA	Verificación de sistema eléctrico y temperatura producida, mantenimiento según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
LABORATORIO	PIPETA AUTOMÁTICA	Verificación de sistema mecánico, mantenimiento según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA
LABORATORIO	AGITADOR MAZZINI	Verificación de motor, pruebas funcionales, mantenimiento según recomendaciones técnicas del fabricante.	SEMESTRAL	INGENIERIA BIOMÉDICA

1. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO BIOMÉDICO 2023																																																				
SERVICIO	SEMESTRE 1														SEMESTRE 2																																					
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
URGENCIAS	■	■	■	■																					■	■	■	■																								
CIRUGIA					■	■	■	■																					■	■	■	■																				
UCE Y UCI									■	■	■	■																	■	■	■	■																				
CENTRAL ESTERILIZACION																	■	■	■	■																					■	■	■	■								
HOSPITALIZACIÓN													■	■	■	■													■	■	■	■																				
CONSULTA EXTERNA																	■	■	■	■																					■	■	■	■								
GASES MEDICINALES INSTRUCTIVO DE MTTO INTERNO	■	■	■	■									■	■	■	■									■	■	■	■					■	■	■	■																
IMAGENOLOGIA																	■	■	■	■																					■	■	■	■								
LABORATORIO																	■	■	■	■																					■	■	■	■								
FARMACIA																	■	■	■	■																					■	■	■	■								
NEVERAS																																													■	■	■	■				

- Desarrollo del plan de mantenimiento preventivo según la programación, con el fin de mejorar la calidad del servicio y la funcionalidad de los equipos biomédicos.
- Con color verde se señala el estimado de tiempo de desarrollo de los mantenimientos programados de las diferentes áreas del hospital.
- Después de realizarse los mantenimientos se adjuntará un reporte a la hoja de vida en keeper, donde se detalla los procedimientos realizados y novedades encontradas en cada equipo.

Como lo muestra la gráfica, este plan debe desarrollarse de manera semestral o según lo requieran los equipos biomédicos, se ejecutará por servicios, distribuido de la siguiente manera:

- Enero: Urgencias
- Febrero: Cirugía
- Marzo: UCI y UCE
- Abril: Central Esterilización
- Abril: Hospitalización
- Mayo: Consulta Externa
- Mayo: Gases Medicinales
- Junio: Imagenología
- Junio: Laboratorio
- Julio: Urgencias
- Agosto: Cirugía
- Septiembre: UCI y UCE
- Octubre: Central Esterilización
- Octubre: Hospitalización
- Noviembre: Consulta Externa
- Noviembre: Gases Medicinales
- Diciembre: Imagenología
- Diciembre: Laboratorio

2. MANTENIMIENTO DE LAS NEVERAS

Se adjunta la información que hace referencia al mantenimiento preventivo de las neveras, se recuerda quede realizarse con un ente externo ya que requiere un tratamiento especial y certificación.

EQUIPO	MARCA	LITROS / PIES	PLACA	UBICACIÓN
NEVERA	NEVERA 220 LITROS HACEB	220L	166590001 3	Comodin (Areas Comunes)
NEVERA	NEVERA ASSENTO 268LT HACEB	268L	166590003 1	Farmacia
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57790	Farmacia
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57788	Gestión Humana
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57789	Gestión Humana
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57793	Gestión Humana
NEVERA	NEVERA ASSENTO 220LT HACEB	220L	166590002 9	Hospitalización piso 5
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57791	Hospitalización piso 5
NEVERA	NEVERA MARCA MABE 3 PIES BLANCA	3 PIES	166590003 6	Hospitalización piso 6
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57792	Hospitalización piso 6
NEVERA	NEVERA MARCA MABE 3 PIES BLANCA	3 PIES	166590003 7	Hospitalización piso 7
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57785	Hospitalización piso 7
NEVERA	NEVERA REFRIGERADOR 1 PUERTA L0,70 A 0,70 AL 2,15 MT UNIDAD		166590020 9	Laboratorio Clínico y Citológico
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57787	Nutrición Y Dietética
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57794	Nutrición Y Dietética
NEVERA	NEVERA ASSENTO 220LT HACEB	220L	166590002 8	UCI ADULTOS
NEVERA	NEVERA ASSENTO 268LT HACEB	268L	166590003 0	UCI ADULTOS
NEVERA	NEVERA 87 LITROS HACEB	87L	166590001 4	Urgencias
NEVERA	NEVERA SIN ESCARCHA 322 LT	322L	57783	Urgencias

3. MEDICIÓN DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se implementará la creación de un indicador, donde por porcentajes se pueda evidenciar el cumplimiento de las actividades realizadas, mes por mes, con el fin de llevar un control de desempeño, éste se verá reflejado en un diagrama de barras para mejorar su comprensión, cada mes y al finalizar el año se hará un resumen total.

El gráfico se va a realizar en base a la siguiente fórmula:

$$\% \text{MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS MENSUALES} = \frac{\text{Mantenimientos realizados}}{\text{Mantenimientos programados}} \times 100$$

4. MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Mes a mes se seguirá usando keeper como medio de reporte para responder a las solicitudes realizadas en cada uno de los servicios, con el fin de mantener los equipos funcionales y que la atención al paciente no se vea interrumpida a causa de algún daño.

Dentro de esta actividad, es importante resaltar que se realizará la gestión de insumos y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos biomédicos, ya que, en muchas de las intervenciones, para poder realizar una reparación de manera correcta, es necesario realizar la compra de nuevos repuestos.

Número	Estado	Órdenes	Descripción	Usuario	Tiempo	T.Transc	Equipo
27026	Aprobada		CAMILLA DE OBSERVACIÓN 12 CON BARANDA IZQUIERDA QUE NO SUBE	Urgencias Puesto de Enfermería	00:00	428:29	CAMILLA DE TRANSPORTE Y RECUPERACION, serial: 73112, placa: 58553
27025	Aprobada		BASCULA PESA BEBES QUE NO FUNCIONA	Urgencias Puesto de Enfermería	00:00	428:30	BALANZA DIGITAL, serial: N.T., placa: 57943
26975	Aprobada		AIRE ACONDICIONADO	UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS Puesto de Enfermería	00:00	541:57	PUESTO DE TRABAJO, serial: N.T.
26814	Aprobada		Buenas tardes, solicitamos ayuda con El Aire acondicionado del Servicio farmacéutico que se encuentra dañado ya que no enfría y estamos a 25 °C. Muchas gracias. Saludos.	SERVICIO FARMACÉUTICO FARMACIA	00:00	1144:43	No tiene
26789	Aprobada		baranda que no esta funcional	UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS Puesto de Enfermería	00:00	1173:23	CAMA HOSPITALIZACION CON BASCULA, serial: 59344, placa: 58471
26776	Aprobada		BUENOS DIAS POR FAVOR REVISAR BARANDA CAMILLA 603-4 SE ENCUENTRA PARTIDA	Hospitalizacion 6 Puesto de Enfermería	00:00	1180:47	CAMA PEDIATRICA, serial: 59286, placa: 58494
26774	Aprobada		RECIBO TURNO CON EL TOMOGRAFO EL LASER DESCENTRADO. EL ESCANIGRAMA QUEDA FUERA DEL CAMPO DIFICULTANDO LA ADQUISICION DEL ESTUDIO	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS	00:00	1201:19	TOMOGRAFO, serial: EP16E13009E
—	—	—	COLCHÓN DE PRESIÓN INTERMITENTE ROTO	UNIDAD DE CUIDADOS	00:00	1294:45	CAMA HOSPITALIZACION CON

5. MANTENIMIENTO DE LA DOTACIÓN

Es importante tener como protocolo, que si se adquiere un equipo que requiere de infraestructura especial, el distribuidor o fabricante de este, desde el momento en que es contactado, deberá tener personal disponible para visitar el área donde se efectuará la instalación, para asesorar sobre las condiciones que debe tener el física donde se va a instalar, informar y verificar el cumplimiento de las normas necesarias para instalación del equipo, todo esto encaminado a que las condiciones para la instalación sea óptima y desde este punto pueda garantizarse la longevidad de los mismos. Después de realizada una buena instalación es absolutamente indispensable un mantenimiento periódico para asegurar el funcionamiento ininterrumpido de los equipos a través del tiempo. Se ha desarrollado un PROGRAMA DE MANTENIMIENTO para los equipos adquiridos que incluye: Limpieza, lubricación, revisiones, ajustes periódicos, acciones adicionales según necesidad.

Se realiza el mantenimiento a:

- **EQUIPO BIOMÉDICO**

- Equipo de prevención
- Diagnóstico
- Tratamiento
- Rehabilitación

15.1.2. EQUIPO INDUSTRIAL DE USO HOSPITALARIO

- Plantas eléctricas.
- Aire Acondicionado y cava.
- Equipos de refrigeración y aire acondicionado.
- Equipos relacionados con servicios de apoyo hospitalario.
- Otros equipos industriales.

6. MANTENIMIENTO DE EQUIPO INDUSTRIAL DE USO HOSPITALARIO

El mantenimiento de este grupo de equipos se realiza en forma semestral por el personal encargado y en ocasiones por contratista externo, se aplica el mismo esquema de mantenimiento que el de los equipos biomédicos, teniendo en cuenta para su intervención: Plantas eléctricas, Bombas de agua, Equipos de refrigeración y aire acondicionado, Otros equipos industriales de apoyo hospitalario, Equipos de Seguridad, Equipos de lavandería y cocina.

7. MANTENIMIENTO DE MUEBLES PARA USO ADMINISTRATIVO Y PARA USOS ASISTENCIALES

Para el mantenimiento de muebles se realizarán solo acciones correctivas que se realizarán por el encargado de mantenimiento y otros serán contratados por evento. Se incluyen las camillas, las camas hospitalarias, los escritorios, los armarios, los carros de medicamentos, camas ginecológicas, los muebles de las salas de espera entre otros.

Para el mantenimiento de equipos de comunicaciones e informática se aplicará la misma metodología que con los equipos biomédicos e industriales, mediante la contratación de empresas especializadas en este tipo de equipos. Cronograma de actividades de mantenimiento a equipo de comunicaciones y de cómputo, Centrales telefónicas, Equipos de radiocomunicaciones, Equipos para el procesamiento, reproducción y transcripción de información, Todos aquellos que conformen el sistema de información.

8. MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA

El mantenimiento de las instalaciones físicas se desarrolla en forma preventiva anual donde se intervienen en su totalidad los acabados de las instalaciones realizando resane y pintura general de paredes, cielo raso, puertas etc. Para efectos de daños ocasionales se debe hacer una solicitud por escrito al encargado de Mantenimiento. Inicialmente esta solicitud puede hacerla la persona que detecte la falla bien sea al encargado del área o la oficina de administración, quien procederá al diligenciamiento del formato para su respectiva gestión. A partir de las revisiones de reconocimiento realizadas anualmente se identifica y se definen las áreas a intervenir:

- Instalaciones físicas, paredes, pisos, techos, cerramiento etc.
- Redes eléctricas, de sistemas y comunicaciones, telefónicas, hidráulicas, sanitarias y redes de conducción de gases medicinales si aplica.
- Áreas adyacentes a las edificaciones.
- Tanques o alberca de reserva de agua potable
- Otros pertenecientes a la infraestructura.
 - **Mantenimiento de aire acondicionado:** Se realiza por medio de la empresa SUMAC, quienes durante 8 días de cada mes programan el mantenimiento de toda la red de aire por áreas según recomendaciones del fabricante, es importante resaltar que tienen disponibilidad todo el tiempo para atender cualquier necesidad en la cual se requiera su presencia, ya que la corporación hospital infantil concejo de Medellín es de vital importancia que el aire permanezca a la temperatura adecuada como lo son el áreas críticas como uci, cirugía, farmacia, entre otros.
 - **Mantenimiento planta eléctrica y subestación:** Se realiza por medio de la empresa SUMAC, quienes los martes de cada semana, hacen una inspección con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la misma, el hospital debe de tener energía las 24 horas del día, sin importar los cortes en el sector en el cual

se encuentra ubicado; ya que afecta directamente la prestación del servicio y a los pacientes que se encuentren con sustento de vida artificial o recibiendo algún servicio, por esta razón es de vital importancia y se busca siempre evitar cualquier posible evento.

- **Mantenimiento tanques de agua:** El agua es un recurso indispensable en cualquier lugar, es sustento para la vida en el planeta; en la corporación infantil concejo de Medellín, se vela para que este recurso llegue de manera constante y tenga la mejor calidad posible, para evitar cualquier tipo de brote producido por microorganismos que puedan afectar la salud humana. Por esta razón se realiza el mantenimiento de los tanques de agua de manera mensual, cada trimestre un lavado y desinfección profunda de los tanques de suministro, con el fin de garantizar la calidad del agua, adicional se realiza una prueba trimestral para detectar microorganismos presentes.
- **Mantenimiento paneles solares:** Este mantenimiento es realizado por medio de la empresa *SUMAC*, quienes los martes de cada semana, hacen una inspección para garantizar el correcto funcionamiento de la misma, el hospital debe de tener energía las 24 horas del día, sin importar los cortes en el sector en el cual se encuentra ubicado; ya que afecta directamente la prestación del servicio y a los pacientes que se encuentren con sustento de vida artificial o recibiendo algún servicio, por esta razón es de vital importancia y se busca siempre evitar cualquier posible evento.
- **Mantenimiento de ascensores:** Con el fin de mejorar el desplazamiento a las diferentes áreas del hospital y que las personas con movilidad reducida puedan acceder al lugar que necesiten, los ascensores deben de mantener un excelente estado y permitir el acceso las 24 horas del día, la empresa *ELEVATOR TECHNOLOGY TECHNOLOGY S.A.S* tiene la labor de realizar el mantenimiento y corregir cualquier anomalía que se identifique de manera constante, así el servicio prestado es constante.
- **Mantenimiento de red contra incendios:** Por medio de la empresa *INMA S.A.S* se realiza mantenimiento e inspección de la red contra incendios que tiene la corporación hospital infantil concejo de Medellín, semanal, mensual y trimestral, de esta manera se garantiza el correcto funcionamiento de la misma en caso de alguna emergencia, se reduce, el riesgo de lecciones en pacientes y personal en caso de que ocurra un evento como este.

9. GENERALIDADES

Las fechas de realización de mantenimientos preventivos están estipulados en el plan de mantenimiento preventivo de la institución.

- El diligenciamiento de los reportes de mantenimiento se levanta para cada equipo cada vez que se le aplica el procedimiento y es firmado por el Biomédico o técnico dependiendo del tipo de equipo a mantener (biomédico o industrial) y por jefe de enfermería y/o responsable de cada área, y se archivan en las hojas de vida existentes de los equipos.
- Los equipos que cuenten con garantía vigente, solo son manipulados por la empresa que suministró el equipo hasta que se cumplan los tiempos preestablecidos.
- Los equipos biomédicos e industriales a los cuales se les realiza mantenimiento se encuentran descritos en el plan de mantenimiento por área, existente en archivo de mantenimiento.
- El mantenimiento preventivo de los equipos biomédicos se realiza de acuerdo a lo establecido en los protocolos de los fabricantes previamente definidos según el tipo de equipos.
- Teniendo en cuenta el tipo de tecnología y la clasificación por riesgo que presenta el equipo biomédico el proceso de mantenimiento preventivo lo realizará el Biomédico y/o Auxiliar de mantenimiento. Siendo responsable técnico de las actividades de mantenimiento el ingeniero.
- Si una vez finalizado el mes, algún equipo biomédico programado para el preventivo no recibió dicho proceso, el encargado de realizarlo deberá diligenciar el reporte de mantenimiento y en él especificar las causas por las cuales no se llevó a cabo la actividad. Igualmente, deberá terminar los mantenimientos preventivos faltantes en los primeros días del mes siguiente.
- Los reportes de mantenimiento diligenciados por el personal que realizó el proceso a un equipo biomédico, deberán registrarse en la hoja de Registro de Mantenimiento preventivo de equipos biomédicos.
- Al finalizar cada periodo de mantenimiento se entregarán los informes correspondientes, reportes de mantenimiento o el porcentaje de mantenimientos realizados y no realizados (teniendo en cuenta las causas de no realización. Igualmente se obtendrán los indicadores para cada uno de los encargados de realizar el mantenimiento preventivo de los equipos, lo cual permitirá analizar su eficiencia en la realización de dichos procesos.
- Todo este análisis junto con los indicadores obtenidos deberá quedar consignados en el registro de indicadores de mantenimiento preventivo mensual, documento que se archivará con las copias de los reportes de mantenimiento.

10. CREACIÓN DE FORMATOS

Se implementarán formatos con el fin de corregir e implementar procesos que contribuyan a mejorar como institución, de esta manera se realizará un control más de detallado de todas las actividades que se realizan en el área de ingeniería.

11. VALIDACIÓN DE AUTOCLAVES

De manera anual se contratará la validación de autoclaves, con el objetivo de garantizar que todo lo que se esteriliza en ellos se encuentra totalmente estéril y no hay riesgo de contaminación en el proceso, ya que es primordial garantizar el bienestar de los pacientes que son atendidos en el hospital, ya sea mediante una cirugía o cualquier servicio que requiere.

12. CERTIFICACION DE CALIDAD DE RAYOS X

Con el fin de poder garantizar que la emisión de radioactividad producida por los equipos de rayos x, se encuentra dentro de los parámetros normales y no causa efectos nocivos en los pacientes ni personal asistencial que realiza los exámenes, se deben realizar pruebas cada dos años, esto reduce las probabilidades de que se presenten inconvenientes y adicional a eso nos permite detectar cualquier anomalía para corregirla de manera oportuna.

13. MANTENIMIENTOS EXTERNOS

El hospital cuenta con algunos equipos de alta complejidad y/o que requieren de certificaciones y experiencia certificada para poder manipularse, es por esta razón que se contratan algunas empresas externas para realizar estos mantenimientos y se supervisan todas las intervenciones desde el área de ingeniería biomédica del hospital.

14. PLAN DE CAPACITACIONES TRIMESTRALES

Capacitar al personal para que pueda manipular la tecnología biomédica de manera correcta, evita daños y malos diagnósticos, lo cual es primordial para reducir costos, por este motivo se realiza un plan de capacitación que permita un óptimo desempeño en los servicios brindados, actualizando así al personal y mejorando de manera constante.

TEMA		ALCANCE		TIPO	AÑO 2022												OBSERVACION		
		ÁREA O PROCESO	DIRIGIDO POR		Dirigido a	Ent	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov		Dic	
BALANZA DIGITAL	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	30 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
DESFIBRILADOR	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
FOTOFORO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	30 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
TENSIOMETRO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
ASPIRADOR PORTATIL	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
BASCULA CON TALLIMETRO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
ELECTROCARDIOGRAFO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
EQUIPO DE ORGANOS	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
FLUJOMETRO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	30 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
LARINGOSCOPIO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
REGULADOR DE VACIO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	15 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
GLUCOMETRO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
BOMBA DE INFUSION	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
MEGATOSCOPIO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
INFANTOMETRO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	30 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
ELECTROBISTURI	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
FONENDOSCOPIO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	30 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
DESMATOMO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
VENTILADOR DE ALTA FRECUENCIA	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
MESAS DE CIRUGIA	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
INFUSOR DE PRESION	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
VAPORIZADOR	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
ESTERILIZADOR DE VAPOR AUTOGENERADO	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
INCUBADORA DE LECTURA RAPIDA	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
SIERRA RECIPROCANTE	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
LAMPARA DE CALOR RADIANTE	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
ARCO EN C	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	20 A 90 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO
RECORDADORA QUIRURGICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	INGENIERIA BIOMÉDICA	Personal asistencial	30 MINUTOS	Practica														LA PROFUNDIDAD EN EL TEMA DEPENDE DEL USO QUE EL PERSONAL EN SALUDO LE DA AL EQUIPO

TPQ: CORRESPONDE A UNA DE LAS SIGUIENTES OPCIONES
 E: ENTRENAMIENTO
 C: CAPACITACIÓN
 ED: EDUCACIÓN
 H: REINNOVACIÓN

S: SIMULADOR
 G: COMPRENSIÓN
 O: OÍDIO
 T: TALLER
 D: DEMONSTRADO
 P: FORO/DEBATE
 E: ESPECIALIZACIÓN

CONTROL DE CAMBIOS		
Versión	Fecha de aprobación	Descripción de cambios realizados
1	18/02/22	Creación del Documento
2	18/12/21	Modificación del documento

APROBACIÓN	
Elaboró	Revisó
Nombre: Luz Stella Ruiz Muma Cargo: Líder de Planeación y Calidad	Calidad: Luz Stella Ruiz Muma Cargo: Líder de Planeación y Calidad

El plan de capacitación está sujeto a cambios, debido a que se debe agregar contenido en caso de que se adquiera tecnología nueva o simplemente sea solicitado por el personal según las necesidades de cada servicio.

15. CALIBRACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

Calibración de equipos Es una exigencia y requisitos legal para la habilitación, para el manejo de equipos biomédicos y una obligación establecida por el máximo ente de metrología legal en el país, como es la Superintendencia de Industria y Comercio de acuerdo a la legislación Resolución 2003 DE 2014: Utilizar los equipos que cuenten con las condiciones técnicas de calidad y soporte técnico – científico. **NORMATIVIDAD** Decreto 4725 de 2005. Circular Única de la Superintendencia De Industria Y Comercio de 2001 Título VI Capítulo 3 Los instrumentos de medida y patrones cuya verificación, calibración inicial, periódica y extraordinaria, se establecen como obligatorias, son las siguientes: Instrumentos empleados en la práctica de la medicina, de la odontología, y para efectuar mediciones para el reconocimiento o tratamiento médico de las personas. La institución contratará el servicio de calibración de equipos biomédicos con una empresa especializada y se garantizará la cobertura de la dotación que requiera este servicio.

La idoneidad del laboratorio se verificará con:

- Certificados de calibración de patrones
- Registros INVIMA del personal del laboratorio Como resultado del proceso metrológico se evidenciarán los stickers y certificados de calibración por equipo calibrado, además de un reporte donde se amplíen las no conformidades para la retroalimentación del personal de mantenimiento o para justificar técnicamente la baja de un equipo si es el caso. La periodicidad de calibración de los equipos biomédicos de la ESE será anual, como es requerido por la normatividad actual vigente.

Se adjunta el listado de los equipos biomédicos que deben ser calibrados, según la normativa vigente, se recomienda realizar este proceso lo más rápido posible evitar cualquier fallo o error de diagnóstico en alguno de los servicios, adicional a esto se recomienda empezar por el desfibrilador .

CALIBRACIONES		
Equipo a calibrar	Magnitud a calibrar	Cantidad
Monitor de signos vitales	Temperatura, Spo2, bpm, mmhg	46
Monitor de saturación de oxígeno	Spo2	10
Tensiómetros	mmhg	28
Flujómetros	lpm	160
Electrocardiógrafo	bpm	8
Desfibrilador	Bpm, jouls	10
Manómetros	Psi	40
Reguladores de oxígeno	Psi	15
Balanzas digitales	Masa (20Kg)	12
Bascula Tallímetro	Masa (200Kg)	9
Termohigrómetros	Temperatura	30
Aspiradores	Mpa	10
Equipos patrones	La que corresponda	4
Regulador de vacío	Psi	69
Servocuna	temperatura	1
Camas con bascula	Masa	14
Total de equipos		466

16. GLOSARIO

DOTACION HOSPITALARIA: Para los efectos de la actividad de mantenimiento, la dotación hospitalaria comprende: el equipo industrial de uso hospitalario, el equipo biomédico, los muebles para uso administrativo y para usos asistenciales, y los equipos de comunicaciones e informática.

EQUIPO BIOMEDICO: Cualquier instrumento, aparato, máquina, software, utilizado sólo o en combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos propuestos por el fabricante para su uso en: Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad.

EQUIPO INDUSTRIAL DE USO HOSPITALARIO: Hacen parte de la dotación esenciales para el funcionamiento general de la institución pertenecen a este grupo, las plantas eléctricas, los equipos de lavandería y de cocina, las calderas, las bombas de agua, las autoclaves, el equipo de seguridad, el de refrigeración y aquellos equipos relacionados con servicios de apoyo hospitalario.

EQUIPO DE COMUNICACIONES E INFORMATICA: Hacen parte del equipo de comunicaciones e informática: el equipo de cómputo, las centrales telefónicas, los equipos de radiocomunicaciones, los equipos que permiten el procesamiento, reproducción y transcripción de información y todos aquellos que conforman el sistema de información hospitalario.

INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA: Para los efectos del mantenimiento, se entiende por infraestructura hospitalaria los edificios, las instalaciones físicas, las redes eléctricas, de sistemas y comunicaciones, telefónicas, hidráulicas y de vapor, redes locales, redes de conducción de gases medicinales y las áreas adyacentes a las edificaciones.

MANTENIMIENTO: Acciones necesarias para que un elemento sea conservado o restaurado de manera que pueda permanecer de acuerdo con una condición especificada.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos cuando a consecuencia de una falla ha dejado de proporcionar la calidad de servicio y fiabilidad en el funcionamiento esperada.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Mantenimiento que se realiza de forma preestablecida, siguiendo protocolos de servicio recomendados por los fabricantes de los equipos estipulados en sus manuales técnicos y por la experiencia de cada institución en el uso de estos, con el objetivo de prevenir la ocurrencia de fallas, este incluye limpieza interna, externa, y verificación de parámetros de funcionamiento.

MANTENIMIENTO HOSPITALARIO: Por mantenimiento hospitalario se entiende la actividad técnico-administrativa dirigida principalmente a prevenir averías, y a restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de

funcionamiento, así como las actividades tendientes a mejorar el funcionamiento de un equipo.

CONCLUSIONES

- Se busca implementar procesos que no se han ejecutado en la institución con el fin de mejorar la calidad de la atención.
- Es importante la realización de formatos para que se tenga evidencia de las entregas y procesos que se realizan, para poder tener trazabilidad y orden en el área de ingeniería.
- Todos los contratos externos van a ser supervisados por el área de ingeniería biomédica.
- Con el fin de reducir daños y promover un buen uso de la tecnología biomédica, se implementarán capacitaciones que nos permitan realizarlo.

BIBLIOGRAFIA

- ASTON, Richard. (1990) Principles of medical instrumentation and measurement. Edit David Gaza. BRONZINO, Joseph D. (2006) Medical Devices and Systems (The Biomedical Engineering Handbook).
- CARR BROWN, Joseph. (2001) Introduction to Biomedical Equipment Technology. Edit Pearson Education.
- Centro Médico Imbanaco. Tercer Simposio Internacional de Seguridad del Paciente “PRACTICAS CLÍNICAS SIN ERRORES” 14-16 de Marzo de 2012. [Consultado el 25 de Octubre de 2012]. Disponible en URL: <http://www.imbanaco.com/content/tercer-simposio-internacional-de-seguridad-del-paciente>.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1011 de abril de 2006. Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud. [En línea] Bogotá DC. Ministerio de la Protección Social, 2006. [Consultado el 12 de Julio de 2012]. Disponible en URL: [http://www.minsalud.gov.co/Normatividad/DECRETO 1011 DE 2006.pdf](http://www.minsalud.gov.co/Normatividad/DECRETO_1011_DE_2006.pdf)
- COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 4725 de 2005. Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano. [En línea] Bogotá DC. Ministerio de la Protección Social, 2005.[Consultado el 12 de julio de 2012]. Disponible en URL: http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/2005/diciembre/26/dec4725261205.pdf
- COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 4816 de Noviembre 27 de 2008. Por la cual se reglamenta el Programa Nacional de Tecnovigilancia. [En línea] Bogotá DC. Ministerio de la Protección Social, 2008. [Consultado el 12 de julio de 2012]. Disponible en URL: http://web.invima.gov.co/portal/documents/portal/documents/root//resolucion_004816_nov2008.pdf
- COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Dirección General de Calidad de Servicios. El estudio IBEAS y la política de seguridad del paciente en Colombia. Salud capital. [En línea]. [Consultado el 30 de Agosto de 2012]. Disponible en URL: <http://www.saludcapital.gov.co/Publicaciones/Garantia%20de%20Calidad/Seguridad%20del%20Paciente%20anexos/EL%20ESTUDIO%20IBEAS%20Y%20LA%20POLITICA%20DE%20SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE.pdf>

- COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Unidad Sectorial de Normalización en Salud. GUÍA TÉCNICA "BUENAS PRÁCTICAS PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE EN LA ATENCION EN SALUD" Versión 1, Marzo 4 de 2010. [En línea]. [Consultado el 14 de Septiembre de 2012]. Disponible en URL: <http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GU%C3%8DA%20%C3%89CNICA%20DE%20BUENAS%20PR%C3%81CTICAS%20EN%20SEGURIDAD%20DE%20PACIENTE.PDF>
- Espinosa, Fernando. Análisis Causa Raíz (RCA). Pequeñas charlas para gestión del mantenimiento. Santiago de Chile [Consultado el 28 de Enero de 2013]. Disponible en URL: [http://ing.utralca.cl/-fepinos/ANALISIS%20CAUSA%20RAIZ%20%20\(RCA\).pdf](http://ing.utralca.cl/-fepinos/ANALISIS%20CAUSA%20RAIZ%20%20(RCA).pdf)
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA. Subdirección de insumos para la salud y productos varios. Programa nacional de tecnovigilancia. Marín Cortés S, Murcia Hernández FE, Riveros R, Cárdenas E, Penagos G. Guia de reporte eventos adversos a dispositivos médicos. 2da ed. Bogotá D.C.; 2008. [En línea] [Consultado el 12 de Julio de 2012]. Disponible en URL: http://www.invima.gov.co/Invima/tecnovigilancia/docs_programanacional/guiareporte_eventosadversosdispositivos.pdf
- María Isabel Riachi; G, Frestrepo. Estudio IBEAS, Prevalencia de Eventos Adversos en Hospitales de Latinoamérica. Ministerio de la Protección Social Republica de Colombia, Dirección general de calidad de servicios. 2010. [Consultado el 30 de Agosto de 2012]. Disponible en URL: <http://www.minsalud.gov.co>
- Memorias del Segundo Foro Nacional e Intencional de Tecnovis Antecedentes. Bogotá DC: INVIMA 2010 [Consultado el 4 de septiembre de 2012]. Disponible en URL: <http://web.invima.gov.co/portal/faces/index.jsp?id=52541>
- Organización Mundial de la Salud, 2010. Estudio IBEAS, Hacia una atención hospitalaria más segura. [Consultado el 25 de octubre de 2012]. Disponible en URL: http://www.who.int/patientsafety/research/ibeas_report_es.pdf
- Organización Mundial de la Salud, Informe de la secretaria. Organización Mundial de la 55 Asamblea Mundial de la Salud. Calidad de la Atención: Seguridad del Paciente, 23 de marzo del 2002. [Consultado el 12 de Julio de 2012] Disponible en URL: <http://www.who.int/whr/2002/en>