

**ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROTOCOLOS INTERNOS DE GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, BAJO EL CONCEPTO DEL
CUMPLIMIENTO NORMATIVO DE LA RESOLUCIÓN 2003 DE 2014**

Liz Adriana Joya Talero

Práctica Empresarial

**Tutor
MSc. Pedro Antonio Aya Parra**



**Universidad del
Rosario**



**ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA
BOGOTÁ D.C
2019**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por esta etapa que está a punto de culminar, a mis padres y hermana por todo el apoyo emocional, económico y compañía en todo momento. No fue fácil, se dieron momentos de desespero, noches largas, ganas de no seguir por miedo a no poder lograr la meta. Es así que en este momento puedo decir que valió la pena tanto esfuerzo, tener la oportunidad de realizar práctica profesional, confirmé que escogí bien y que verdaderamente es lo que me apasiona. Agradezco a mi novio por todo el apoyo y ánimo, por estar dispuesto a ayudarme. A mi director de proyecto el ingeniero **Pedro Antonio Aya Parra**, por las horas dedicadas y la ayuda que me prestó. Finalmente, a la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y a la Universidad del Rosario por la formación y dedicación.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS	9
2.1. General.....	9
2.2. Específicos	9
3. METODOLOGÍA	10
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS	26
RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	28
7. CONCLUSIONES	29
REFERENCIAS	30
ANEXOS.....	31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diagrama de Gantt.....	12
Tabla 2. Consolidado de actividades para el diseño de la ruta crítica.....	13
Tabla 3. Solicitudes correctivas por mes	15
Tabla 4. Solicitudes correctivas mayo	17
Tabla 5. Solicitudes correctivas junio.....	17
Tabla 6. Solicitudes correctivas julio.....	17
Tabla 7. Solicitudes correctivas agosto	17
Tabla 8. Solicitudes correctivas septiembre.....	17
Tabla 9. Representación porcentual de Mto. Correctivo en Cirugía.....	17
Tabla 10. Consolidado de mantenimientos correctivos an Agosto – Salas de Cirugía.....	19
Tabla 11. Definición de Causas encontradas Según la NTC5736.....	19
Tabla 12. Comparativo entre Mto Fabricante VS Mto Intitucional	20
Tabla 13. Relación entre cantidad y causalidad	26

LISTA DE GRÀFICAS

Gràfica 1. Ruta Crítica.....	14
Gràfica 2. Comportamiento Solicitudes Correctivas	15

LISTA DE ANEXOS.

Anexo 1. *Base de Datos Mesa de Ayuda Agosto*.....31-36

1. INTRODUCCIÓN

El Centro Policlínico del Olaya es una familia institucional reconocida por sus altos estándares de calidad en la prestación integral de servicios de salud humanizados, seguros y efectivos, centrados en el paciente y su familia. Es una clínica de 3 y 4 nivel, con sedes en la ciudad de Bogotá ubicadas en Santa Lucía, Castellana, Américas y Calle 98, siendo la sede principal en el barrio Restrepo Bogotá, además de tener sedes en ciudades como Valledupar, Medellín, Pereira. Este proyecto será desarrollado en la sede principal, la cual cuenta con 6 torres donde se encuentran servicios como urgencias, tres unidades de cuidados intensivos (Neonatal, pediátrico y adulto), ginecología y obstetricia, unidad renal, cirugía, consulta externa, laboratorio clínico, imágenes diagnósticas, procesos terapéuticos y odontología. Es una institución que cuenta con ambientes modernos y tecnología de punta.

En la clínica, la función de un Aprendiz de Ingeniería Biomédica se basa principalmente en la parte administrativa y técnica, es decir en ayudar en la organización y creación de hojas de vida de los equipos médicos, alimentación de bases de datos, con el fin de tener un buen orden en la ejecución de las tareas que se deben llevar a cabo en la clínica en las fechas establecidas. Por otra parte, se llevan a cabo actividades como acompañamientos en rondas de cirugía, donde se deben realizar pruebas a cada equipo médico para garantizar un buen funcionamiento durante las cirugías, además atender llamados por mal funcionamiento de equipos ubicados en los distintos servicios que presta la clínica.

En la parte clínica y hospitalaria es de suma importancia fortalecer la gestión de mantenimiento de los equipos médicos y de esta manera garantizar una vida útil más prolongada de los mismos y lo más importante velar por la seguridad de los pacientes, siendo lo anterior, de suma importancia para una de las ramas de Ingeniería Biomédica como lo es ingeniería clínica.

Conforme a lo expuesto, este proyecto está basado en la ejecución de mantenimientos preventivos, los cuales se definen como “El conjunto de procesos realizados a un dispositivo o máquina con el fin de expandir su vida útil, entre las labores se pueden encontrar la limpieza, el cambio de repuestos, las lubricaciones, las verificaciones con simuladores, el desmontaje de equipos, entre otros. Con un mantenimiento preventivo se logra mitigar el riesgo de fallos y se certifica la fiabilidad en la utilización de los dispositivos” [1].

“La aplicación del mantenimiento preventivo permite que los equipos puedan ser usados de manera permanente o cuando sea requerido su uso para un procedimiento específico eliminando los posibles riesgos de paralización prolongada, discontinuidad del servicio y la falta de seguridad al paciente en el entorno hospitalario” [2]. Existe también un mantenimiento preventivo orientado a riesgos el cual “se basa en la asignación de prioridad a partir de una evaluación integral de cada equipo” [2].

En el Centro Policlínico del Olaya se ha identificado que los mantenimientos correctivos han incrementado. De acuerdo a un análisis causa efecto se determinó que la razón principal de dicho incremento puede ser: “la falta de ejecución de mantenimientos

preventivos de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes”, ya que probablemente se cometen faltas que pueden contribuir al deterioro acelerado de los equipos y sus consumibles.

Por lo tanto, este proyecto tiene como objetivo comparar los mantenimientos preventivos establecidos por los fabricantes y los ejecutados en la institución, a fin de identificar posibles diferencias entre estos y de esta manera modificar los protocolos internos para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y de paso, dar cumplimiento normativo a la resolución 2003 del 2014.

Dicha resolución tiene como objetivo “definir los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud” [3], en el aparte “2.3.1 Estándares y Criterios de Habilitación por Servicio” se encuentra el estándar de dotación donde encontramos que se debe “Realizar el mantenimiento de los equipos biomédicos eléctricos o mecánicos, con sujeción a un programa de revisiones periódicas de carácter preventivo y calibración de equipos, cumpliendo con los requisitos e indicaciones dadas por los fabricantes y con los controles de calidad de uso corriente, en los equipos que aplique. Lo anterior estará consignado en la hoja de vida del equipo, con el mantenimiento correctivo” [3]. De esta manera se puede ver la importancia de estandarizar un protocolo para cumplir con la norma y también poder detectar cualquier tipo de falla o inconsistencia que se genere en los equipos médicos al cambiar el protocolo de mantenimiento.

Lo anterior permite identificar la importancia y los beneficios que conlleva realizar mantenimientos preventivos de acuerdo con los protocolos establecidos por los fabricantes, ya que estos tienen como objetivo principal extender la vida útil de los equipos biomédicos, adicionalmente, desarrollar este proyecto en la institución puede garantizar que, mediante buenas prácticas de mantenimiento, los equipos funcionen correctamente contribuyendo a la presentación de servicios de calidad.

2. OBJETIVOS

2.1. General

1. Comparar los protocolos de mantenimiento preventivo establecidos por los fabricantes y los ejecutados en la institución a fin de identificar posibles diferencias entre los mismos y de esta forma identificar si es necesario modificar los actuales para dar cumplimiento normativo a la resolución 2003 del 2014.

2.2. Específicos

1. Estudiar y analizar el impacto que genera ejecutar mantenimientos preventivos diferentes a los establecidos por el fabricante.
2. Realizar la comparación entre los protocolos de mantenimiento preventivo implementados en la clínica con relación a los estipulados por los fabricantes
3. Elaborar el plan de acción de acuerdo con cada una de las tecnologías con las que cuenta el servicio de Cirugía.

3. METODOLOGÍA

3.1. Problema a solucionar

En el Centro Policlínico del Olaya se ha evidenciado un incremento en la cantidad de mantenimientos correctivos de los equipos médicos y de acuerdo con la el registro de las mesas de ayuda, una de las fallas principales es el error de funcionamiento de los mismos. Debido a esto se crea la necesidad de evaluar la calidad y el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento preventivos realizados directamente por la institución, pues se puede considerar que errores o faltas en los mismos pueden ser el factor principal del aumento en los correctivos.

Para dar solución al problema, inicialmente se utilizarán los protocolos de mantenimiento preventivo establecidos por los fabricantes y los desarrollados en la institución, luego se analizarán las posibles diferencias entre estos, se evaluará cómo dichas diferencias pueden influir en el correcto funcionamiento de los equipos médicos, finalmente se estandarizarán protocolos únicos, los cuales puedan garantizar el cumplimiento de los mantenimientos estipulados por el fabricante e impacten positivamente en la operatividad de los equipos. Adicionalmente se incluirán los procesos de limpieza y desinfección los cuales son considerados como parte fundamental en los mantenimientos preventivos.

3.2. Fases del Proyecto

DIAGRAMA DE GANTT

FASE	ACTIVIDAD	MES	INICIO	FINAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
1 ^{ra} ENTREGA	Identificar oportunidades de mejora en el área	Agosto	26/08/19	31/08/19																																				
	Seleccionar y plantear el proyecto	Septiembre	01/09/19	11/09/19																																				
	Realizar introducción y objetivos	Septiembre	11/09/19	15/09/19																																				
2 ^{da} ENTREGA	Identificar problema	Septiembre	16/09/19	19/09/19																																				
	Primera adquisición de protocolos de mantenimiento preventivo establecidos por los fabricantes en hojas de vida	Septiembre	19/09/19	30/09/19																																				
	Adquirir protocolos de mantenimiento preventivo ejecutados en la institución	Octubre	01/10/19	07/10/19																																				
	Alimentar cuadro comparativo con información obtenida	Octubre	07/10/19	11/10/19																																				
	Segunda adquisición de protocolos de mantenimiento preventivo establecidos por los fabricantes en hojas de vida	Octubre	14/10/19	18/10/19																																				

RUTA CRÍTICA

Para el desarrollo de la ruta crítica se usaron las actividades estipuladas en el diagrama de Gantt, las cuales se pueden definir como el paso a paso a seguir para dar cumplimiento al objetivo estipulado, este conjunto de actividades se seleccionaron ya que se consideran importantes, pues en caso de no ejecutarse adecuadamente pueden generar un impacto significativo al rumbo del proyecto.

Las actividades predecesoras se utilizan para crear dependencias entre las tareas, es decir, identificar qué tareas deben ocurrir antes o después de otra tarea. Algunas actividades dependerán de la finalización de otras, esto nos ayuda a dar un orden correcto a la ejecución de las tareas. Para identificar correctamente las actividades y su prioridad, fue necesario identificar, ¿Qué tarea debe llevarse a cabo antes de que ocurra la tarea evaluada?, ¿Qué tareas se deben terminar al mismo tiempo que la tarea evaluada? y ¿Qué tareas deben ocurrir justo después de la tarea evaluada?

Finalmente la duración de cada actividad está estimada por su complejidad, por la disponibilidad de información necesaria para su desarrollo y por la intensidad horaria que puede ser invertida en esta.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PREDECESOR	DURACIÓN (DÍAS)
A	Identificar oportunidad de mejora en el área	-	6
B	Seleccionar y platear el proyecto	A	11
C	Introducción y objetivos	B	5
D	Identificar problema	A	4
E	Primera adquisición de protocolos de MP por parte del fabricante	B	12
F	Adquisición de los protocolos de MP por parte de la institución	B	7
G	Alimentar cuadro comparativo	E, F	5
H	Segunda adquisición de los protocolos de MP por parte de la institución	E	5
I	Metodología	D, G	4
J	Tercera adquisición de los protocolos de MP por parte de la institución	H	4
K	Alimentar cuadro comparativo	J	6
L	Comparar protocolos	G, K	9
M	Resultados	L	4
N	Discusión y conclusiones	M	3
O	Recomendaciones, trabajos futuros, bibliografía	N	3

Tabla 2. Consolidado de actividades para el diseño de la ruta crítica

IC	TC
IL	TL

Holgura= IL-IC=TL-TC

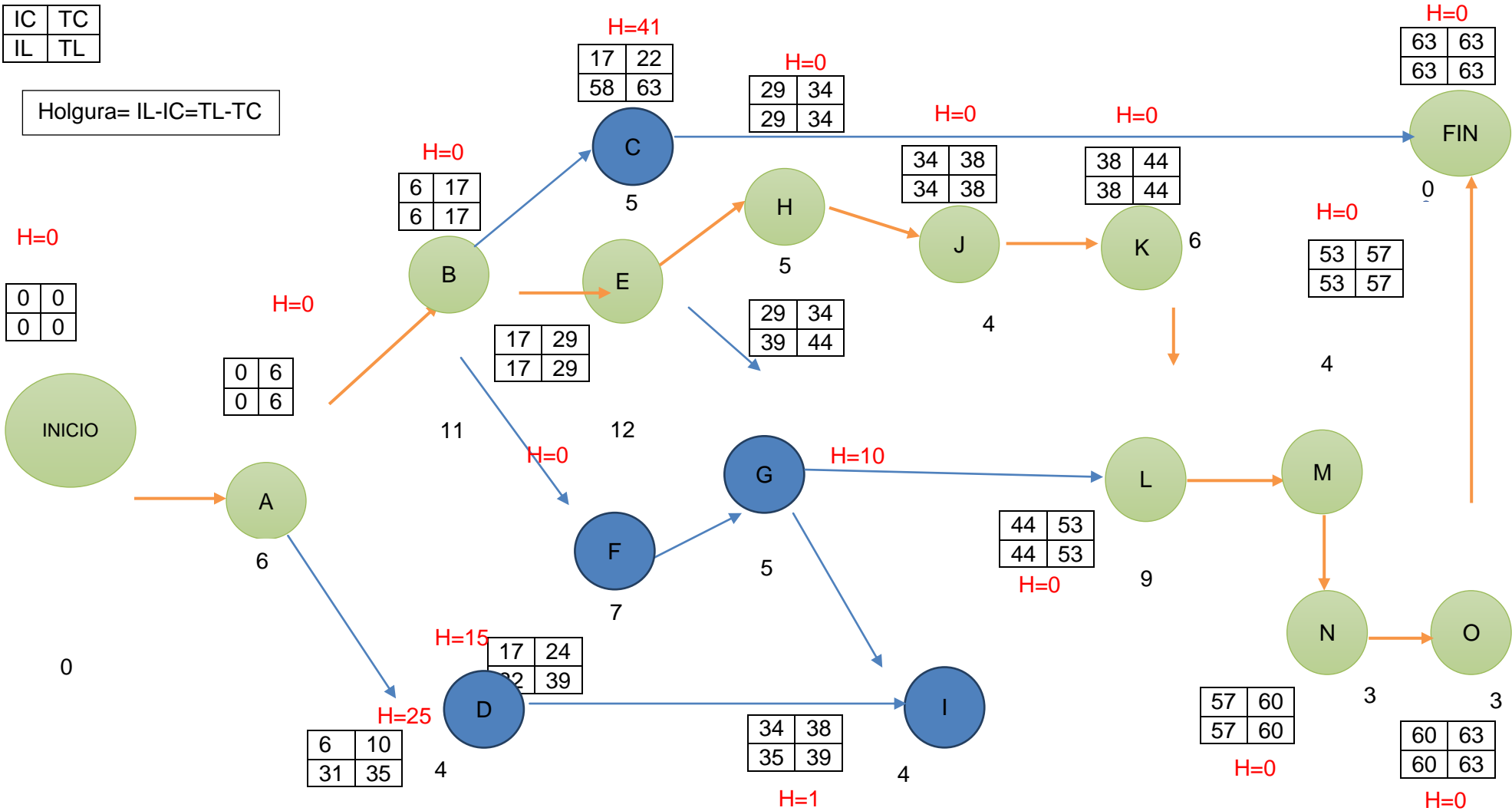


Gráfico 1. Ruta Crítica

Ruta Crítica: INICIO-A-B-E-H-J-K-L-M-N-O-FIN

Duración: 88 Días

En el **Gráfico 1** se puede observar la ruta crítica de acuerdo con las actividades propuestas en la **Tabla 2**. Se basa principalmente en determinar la duración del proyecto, los círculos en verde determinan las actividades de mayor importancia en la realización del proyecto, es decir, la ruta de tiempo más larga a través de la red y los círculos azules determinan otro grupo de actividades que igualmente deberán ser ejecutadas, sin embargo, con menos tiempo que las demás al no presentar mayor relevancia en los resultados.

En la parte superior izquierda se encuentra el modelo para la evaluación de cada actividad, este detalla lo siguiente:

IC: Inicio más cercano, lo más pronto que puede comenzar la actividad.

IL: Inicio más lejano, lo más tarde que puede comenzar la actividad sin retrasar el término del proyecto.

TC: Término más cercano, lo más pronto que puede terminar la actividad.

TL: Término más lejano, lo más tarde que puede terminar la actividad sin retrasar el término del proyecto.

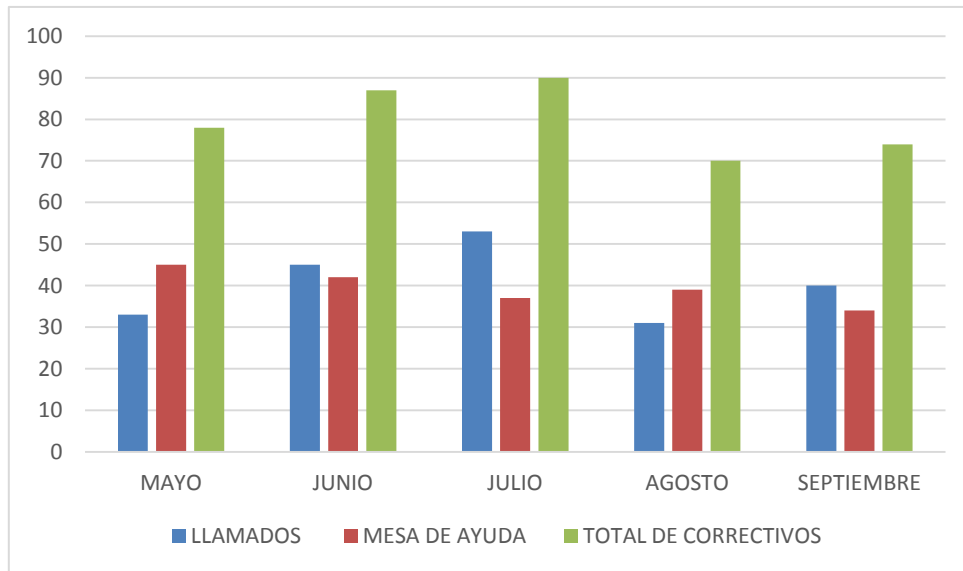
Al realizar la siguiente operación: $IL-IC=TL-TC$, se obtendrá la Holgura (H) que se define para cada actividad, la cual consiste en el tiempo máximo que se puede retrasar el comienzo de una actividad sin que esto retrase la finalización del proyecto. Al obtener los cálculos de todas las holguras, se definirá la ruta de tiempo más larga que consiste en todas aquellas actividades en donde $H=0$ y su duración es la suma de todos los días expuestos en la **Tabla 2**.

Análisis del comportamiento de solicitudes correctivas en la institución

Se realizó el análisis de los indicadores generales del área de Ingeniería Biomédica, específicamente del comportamiento de la cantidad de correctivos realizados por el servicio InHouse Novatécnica,

MES	LLAMADOS	MESA DE AYUDA	TOTAL DE CORRECTIVOS
MAYO	33	45	78
JUNIO	45	42	87
JULIO	53	37	90
AGOSTO	31	39	70
SEPTIEMBRE	40	34	74
		<i>Incremento Mayo a Julio</i>	15,38%

Tabla 3. Solicitudes correctivas por mes



Gráfica 2. Comportamiento solicitudes correctivas.

En la **Tabla 3** podemos observar que durante el periodo comprendido entre los meses de mayo y julio se presentó un incremento de solicitudes correctivas del 15,38%, lo cual equivale a un aumento de 12 solicitudes adicionales con respecto a las 78 recibidas en mayo, dando como resultado un total de 90 solicitudes en julio, tal como lo muestra la **Gráfica 2**. Debido a esto surge la necesidad de identificar los factores y posibles causales que contribuyen a dicho incremento, pues generalmente los correctivos generan demoras en la prestación del servicio y en vez de aumentar deberían tender a disminuir significativamente.

Las causas habituales del fallo en los equipos son generalmente una o varias de las siguientes [4]:

- **Fallas en las partes del equipo:** Se considera que se ha producido un fallo en el material cuando, trabajando en condiciones adecuadas una determinada pieza queda imposibilitada para prestar su servicio. Un material puede fallar de múltiples formas: Por desgaste, ruptura o fatiga [4].
- **Errores humanos de operación y manejo:** Error de interpretación de una indicación durante la operación normal del equipo, que hace al operario de este, tomar una decisión equivocada [4].
- **Errores humanos en la ejecución de los mantenimientos preventivos:** Entre los fallos más habituales provocados o agravados por el propio personal de mantenimiento están las siguientes [4]:
 - Observaciones erróneas de los parámetros inspeccionados. En ocasiones se dan por buenos valores alarmantes de determinados parámetros
 - Realización de montajes y desmontajes sin observar las mejores prácticas
 - No respetar o no comprobar tolerancias de ajuste

- La reutilización de materiales que deben desecharse. Es el caso, por ejemplo, de la prolongación del uso de accesorios en mal estado
 - Por el uso de repuestos no adecuados: repuesto no original, que no cumple las especificaciones necesarias
 - Por el uso de herramienta inadecuada. El caso más habitual es el empleo de llaves ajustables que provocan en muchos casos el redondeo de cabezas de tornillos
- **Condiciones externas anómalas:** “Cuando las condiciones externas son diferentes a las condiciones en que se ha diseñado el equipo o instalación pueden sobrevenir fallos favorecidos por esas condiciones anormales. Es el caso de equipos que funcionan en condiciones de temperatura, humedad ambiental o suciedad diferentes de aquellas para las que fueron diseñados. También es el caso de equipos que funcionan con determinados suministros (electricidad, agua de refrigeración, agua de alimentación, aire comprimido) que no cumplen unas especificaciones determinadas, especificaciones en las que se ha basado el fabricante a la hora de diseñar sus equipos” [4].

“En ocasiones, en una misma avería confluyen varias causas simultáneamente, lo que complica enormemente el estudio del problema y la aportación de soluciones. Es importante tener en cuenta esto, pues con determinar una única causa en muchas ocasiones no se consigue evitar el problema, y hasta que no se resuelven todas las causas que la provocan no se obtienen resultados significativos” [4].

De acuerdo con la teoría, es posible identificar que uno de los factores contributivos se focaliza en los **Errores humanos en la ejecución de mantenimientos preventivos**, por lo cual conjuntamente con la jefatura de ingeniería y dada la necesidad de encontrar la causa principal que está ocasionando el incremento de los correctivos, se considera necesario identificar si los protocolos de mantenimiento preventivo ejecutados internamente por la empresa tercerizada (Novatécnica) cumplen con los procesos establecidos por cada fabricante para este tipo de mantenimientos.

A fin de dar cumplimiento a lo anterior, inicialmente se evaluará cuál de los servicios asistenciales de la institución presenta la mayor cantidad de solicitudes correctivas; para ello se analizarán los indicadores mensuales desde mayo hasta octubre, luego de obtener el servicio predominante se verificará qué tipo de tecnología biomédica está involucrada y se procederá a realizar la comparación de los protocolos de mantenimiento preventivo de dichos equipos.

ÍNDICE DE SOLICITUDES CORRECTIVAS POR SERVICIO

De la **Tabla 4** a la **Tabla 8** se encuentran la cantidad de mantenimientos correctivos realizados en la clínica entre mayo y septiembre por servicio, clasificados por llamados y mesas de ayuda.

MAYO	CORRECTIVO	CONS. E	SCX	ACE	H P4T2	HP6T6	H P3T2	LAB 98	LAB CHP	PARTOS	UADO	H P4T5	UCIA	UCIN	UCIP	URG	H P5T2	LAB C.	H P6T6	H P6T5	U. GINEC	CARD	LACT	REH C.	T. MUEST	TOTAL
	LLAMADOS	1	5	2	0	1	2	0	3	1	0	1	2	2	2	4	1	0	1	1	1	1	2	0	0	33
	M. AYUDA	0	9	0	2	0	1	1	2	3	3	0	3	3	3	10	1	1	0	0	1	0	0	1	1	45
	TOTAL	1	14	2	2	1	3	1	5	4	3	1	5	5	5	14	2	1	1	1	2	1	2	1	1	78

Tabla 4. Solicitudes correctivas Mayo

JUNIO	CORRECTIVO	ACE	AD NEO	CARD	SCX	CONS. E	H 4PT2	H 5PT2	H 4PT5	H 5PT5	H 5PT6	H 6PT6	LAB C.	PARTOS	UADO	UCIA	UCIN	UCIP	U. RENAL	URG	TOTAL
	LLAMADOS	1	0	1	11	0	3	0	1	1	1	2	0	4	0	0	1	8	1	10	45
	M. AYUDA	1	2	0	7	1	4	2	1	2	2	0	5	1	1	4	3	3	1	2	42
	TOTAL	2	2	1	18	1	7	2	2	3	3	2	5	5	1	4	4	11	2	12	87

Tabla 5. Solicitudes correctivas Junio

JULIO	CORRECTIVO	ACE	LAB CHP	CARD	SCX	CONS. E	H 5PT2	H 3PT2	H 4PT2	H 6PT5	H 6PT6	LAB C.	PARTOS	UADO	UCIA	UCIN	UCIP	U. RENAL	URG	LAB CAST	LAB 98	U. GINECO	TOTAL
	LLAMADOS	1	0	3	13	2	1	2	1	0	2	0	3	0	7	2	2	0	10	1	1	2	53
	M. AYUDA	0	5	0	5	0	0	0	1	1	0	1	2	5	8	1	1	1	5	0	0	1	37
	TOTAL	1	5	3	18	2	1	2	2	1	2	1	5	5	15	3	3	1	15	1	1	3	90

Tabla 6. Solicitudes correctivas Julio

AGOSTO	CORRECTIVO	LAB CHP	CARD	SCX	H 5PT2	H 5PT6	H 6PT5	LAB C.	UADO	UCIA	UCIN	UCIP	U. RENAL	URG	REH F.	LAB 98	U. GINECO	TOTAL
	LLAMADOS	0	2	14	1	2	0	0	1	0	3	1	1	2	0	0	4	31
	M. AYUDA	3	0	7	2	0	1	1	1	7	7	1	0	6	1	1	1	39
	TOTAL	3	2	21	3	2	1	1	2	7	10	2	1	8	1	1	5	70

Tabla 7. Solicitudes correctivas Agosto

SEPTIEMBRE	CORRECTIVO	LAB CHP	SCX	H 5PT2	H 5PT6	H 5PT5	H 6PT6	LAB C.	PARTOS	UADO	UCIA	UCIN	UCIP	U. RENAL	URG	LAB 98	U. GINECO	TOTAL
	LLAMADOS	0	10	1	1	1	1	0	5	1	2	6	1	3	4	1	3	40
	M. AYUDA	2	6	1	0	1	0	1	2	0	6	3	2	3	6	0	1	34
	TOTAL	2	16	2	1	2	1	1	7	1	8	9	3	6	10	1	4	74

Tabla 8. Solicitudes correctivas Septiembre

La comparación entre las 5 tablas anteriormente relacionadas permite identificar que el servicio en donde se presenta la mayor cantidad de solicitudes correctivas es (SCX) Salas de Cirugía, adicionalmente, es posible observar que el patrón es repetitivo, pues en ninguno de los meses estudiados se encuentra un servicio con solicitudes superiores a las generadas desde Cirugía. Se estima que la cantidad de correctivos realizados en dicho servicio corresponde al 22% sobre la totalidad de mantenimientos ejecutados en todas las áreas por mes, tal como se muestra en la Tabla 9.

Mes	Total de Correctivos en todas las áreas	Cantidad de Mtto. Correctivo en Salas de Cirugía	Porcentaje
Mayo	78	14	18%
Junio	87	18	21%
Julio	90	18	20%
Agosto	70	21	30%
Septiembre	74	16	22%
		Promedio	22%

Tabla 9. Representación porcentual de Mtto. Correctivo en Cirugía

De acuerdo con estos resultados, el servicio de Salas de Cirugía se tomará como base para realizar el estudio del comportamiento de las solicitudes correctivas.

CONSOLIDADO DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS DURANTE EL MES DE AGOSTO

En la **Tabla 9** se puede observar que el mes con el índice más alto de solicitudes en el servicio de cirugía es agosto, por lo cual, este se tomará como referencia para analizar e identificar cuáles son los equipos que están presentando fallas recurrentes, cuál es el tipo de falla que se reporta con más frecuencia, qué protocolos de mantenimiento preventivo se están ejecutando internamente y si estos pueden influir en las fallas presentadas.

Luego de verificar la base de datos entregada por la institución (Anexo 1) se realizó la discriminación de los datos, obteniendo el siguiente resultado:

EQUIPO	FALLA REPORTADA	FALLA ENCONTRADA	CORRECTIVO EJECUTADO	CAUSA PROBABLE
ELECTROBISTURÍ	El equipo no enciende	Se identifica equipo sin cable AC	Se instala cable AC nuevo	Error de Uso
	El equipo no emite sonidos	Se evidencia parlante desconectado	Se realiza soldadura y ajuste de cableado	Contacto Eléctrico
	El equipo no reconoce la placa	Se evidencia mal contacto de uno de los cables del habitáculo REM.	Se realiza soldadura y ajuste de cableado	Contacto Eléctrico
LARINGOSCOPIO	El equipo no funciona	Baterías agotadas y bombillo fundido	Se realiza cambio de baterías y de bombillo	Desgaste
	El equipo no funciona	Bombillo fundido	Se realiza cambio de bombillo	Desgaste

MESA DE CIRUGÍA	El equipo no desciende por completo	No se encontraron fallas ya que la mesa no desciende más	NA	Entrenamiento
	El equipo no enciende	Se evidencia cable AC roto a causa de manejo inadecuado	Se realiza reparación del cable AC	Error de Uso
MONITOR DE SIGNOS VITALES	El sensor de SpO2 no funciona	Interfaz Dañada	Se realiza cambio de Interfaz	Desgaste
		Sensor mal conectado	Se realiza ajuste de conexiones	Error de Uso
		Carcasa Rota	Se realiza cambio de sensor	Desgaste
		Sensor mal conectado	Se realiza ajuste de conexiones	Error de Uso
	El brazalete no sirve	Se evidencia neumático roto y costuras dañadas	Se realiza cambio de brazalete	Desgaste
				Desgaste
	El monitor no funciona en modo batería	Batería agotada	Se realiza cambio de batería	Desgaste
				Desgaste
				Desgaste
				Desgaste
Desgaste				
El monitor presenta fallas en la pantalla	Se evidencia inestabilidad en gráficos por daño en pantalla	Se realiza cambio de pantalla	Desgaste	
			Desgaste	
MÁQUINA ANESTESIA	Fallas en el sensor de O2	Calibración de O2 no pasa	Se realiza cambio de celda de oxígeno	Desgaste

Tabla 10. Consolidado de mantenimientos correctivos en Agosto – Salas de Cirugía

CAUSA PROBABLE	DEFINICIÓN
Error de Uso	Un acto u omisión de un acto que tiene un resultado diferente al previsto por el fabricante o esperado por el operador causando una falla en el dispositivo
Contacto Eléctrico	Un contacto eléctrico defectuoso o inadecuado que causa mal funcionamiento en el dispositivo (por ejemplo, rompimiento, corrosión, alta resistencia, descarga térmica, desplazamiento, migración o movimiento no intencional)
Entrenamiento	Entrenamiento inadecuado o falta de este para el usuario del dispositivo
Desgaste	Cambios o deterioro de un dispositivo médico como resultado del uso a través del tiempo establecido

Tabla 11. Definición de Causas Encontradas Según la NTC5736 [5].

Para este análisis se adicionó el ítem de causa probable, basados en la NTC5736 por la cual se establece la estructura de codificación para tipos de Eventos Adversos y sus causas, esta herramienta nos permite caracterizar las últimas conclusiones de un análisis de causas y de esta forma identificar la causa principal que conlleva a la aparición de una solicitud correctiva.

COMPARATIVO DE PROTOCOLOS

Los datos de la **Tabla 10** muestran que la concentración de solicitudes correctivas está dada en 5 tipos de equipos médicos los cuales son: Monitor de Signos Vitales, Máquina de Anestesia, Electrobisturí, Laringoscopio y Mesa de Cirugía. De acuerdo a este resultado, a continuación se realizará el comparativo de los protocolos descritos por el fabricante para cada uno de estos, y los realizados internamente en la institución.

EQUIPO	MANTENIMIENTO FABRICANTE	MANTENIMIENTO INSTITUCIONAL	PERIODICIDAD	
			FABRI	INST
Electrobisturí	Se recomienda que el generador sea inspeccionado cada 6 meses, esta inspección debe incluir la verificación de la calibración del generador. El cable de alimentación se debe verificar cada vez que se use el generador o en los intervalos recomendados por la institución. Reemplace el cable de alimentación si se encuentra con cables internos expuestos, deshilachados o conector dañado. Un mal funcionamiento interno de los componentes puede dañar los fusibles. Es posible que se deba reemplazar los fusibles si el generador falla en la autocomprobación o si el generador deja de funcionar, aunque esté recibiendo energía de una toma de corriente.	Inspección visual de estado físico en que se encuentra el equipo Inspección visual de estado cable AC, fusibles, continuidad Prueba de funcionamiento inicial Se revisa alarma de sistema REM no se apaga al conectar placa paciente Verificación de indicadores leds funcionamiento de panel de control Revisión de tarjetas electrónicas Inspección visual de estado de accesorios: pedales monopolar y bipolar Verificación de sistema REM, placa paciente Prueba de alarmas audibles y visibles Prueba de funcionamiento final con lápiz y selección de potencia monopolar en corte-	6 MESES	4 MESES

		coagulación y bipolar verificando los valores con analizador de electrocirugía FLUKE RF 303 con S/N 1539038, certificado # V0511-16 Rango de tolerancia Watts (0 a 300), (+ ó - 15%) Limpieza integral del equipo		
Laringoscopio	El fabricante no establece protocolos de mantenimiento preventivo en el manual de usuario	En la actualidad no se realiza mantenimiento preventivo institucional a este equipo.	En la actualidad no se realiza mantenimiento preventivo institucional a este equipo.	
Monitor de Signos Vitales Mindray	Para evitar la contaminación cruzada, asegúrese de que el dispositivo haya sido limpiado y desinfectado antes del mantenimiento. 1. Compruebe con frecuencia el dispositivo, los cables, los sensores y los cables en busca de daños. 2. Limpie el dispositivo de forma irregular de acuerdo con los requisitos reales. 3. Realice una prueba de seguridad anualmente. 4. Realice la prueba de calibración de parámetros NIBP anualmente. 5. Calibre el parámetro TEMP anualmente. 6. Pruebe las funciones generales del dispositivo anualmente. 7. Realice una prueba de seguridad una vez después de cada reparación de apertura del chasis. 8. Si encuentra problemas durante el	Inspección visual de estado físico en que se encuentra el equipo Inspección visual de estado cable AC, fusibles, continuidad Revisión de sistema electrónico Prueba de funcionamiento inicial, prueba de funcionamiento en batería Verificación de indicadores leds Inspección visual de estado de accesorios: cable y pinza de oximetría, manguera y brazaletes, cable Ecg panel de control Prueba de alarmas audibles y visibles, test de fugas Prueba final de parámetros con simulador de signos vitales FLUKE PROSIM 4, con S/N 2870043, certificado	ANUAL	4 MESES

<p>Monitor de Signos Vitales Mindray</p>	<p>mantenimiento, comuníquese con su proveedor a tiempo</p>	<p># J12310-18, simulador de saturación FLUKE SPOT Light, con S/N 2827016, certificado # J7010-18. Rango de tolerancia NIBP (+ ó -, 5mmhg) Rango de tolerancia SPO2 (+ ó -, 2%) Rango de tolerancia ECG (+ ó -, 1lpm) Limpieza integral del equipo</p>		
<p>Monitor de Signos Vitales Drager</p>	<p>La inspección y el mantenimiento periódicos del sistema de vigilancia, sus accesorios y sus monturas son esenciales para mantener la seguridad del paciente. No seguir las instrucciones de funcionamiento por parte del individuo, hospital o institución puede poner en peligro la seguridad del paciente o enfermero y/o ocasionar una falla del dispositivo. El usuario debe verificar que los rótulos de seguridad sean legibles y que los controles de seguridad se realizaron en el intervalo solicitado. Los controles de seguridad, verificación, calibración y mantenimiento deben ser efectuados por personal debidamente capacitado como mínimo cada dos años, de acuerdo con lo descrito en el Manual de servicio (remítase a los capítulos de parámetros específicos para obtener información acerca de la calibración y verificación</p>	<p>El servicio de mantenimiento preventivo para este equipo es tercerizado directamente con Drager, por lo cual el protocolo de mantenimiento preventivo es ejecutado bajo las recomendaciones del fabricante</p>	<p>6 MESES</p>	<p>6 MESES</p>

	<p>de funciones y dispositivos que dependen de parámetros específicos). Se deben verificar anualmente, o con mayor frecuencia, en función del uso, todos los cables, funciones de alarma, accesorios y dispositivos correspondientes para determinar si presentan daños y se debe verificar la resistencia de su conexión a tierra, corrientes de pérdida del bastidor y del paciente. Mantenga un registro de estos controles e inspecciones de seguridad.</p> <p>Dräger Medical recomienda que: El mantenimiento, modificaciones y reparaciones sean efectuados por personal capacitado.</p> <p>Los componentes se reemplacen con Dräger Medical los repuestos suministrados, de lo contrario, se puede poner en peligro el correcto funcionamiento del dispositivo.</p> <p>Los dispositivos se utilicen de acuerdo con las instrucciones de operación suministradas por Dräger Medical, como se describe en estas Instrucciones de uso.</p>	<p>El servicio de mantenimiento preventivo para este equipo es tercerizado directamente con Dräger, por lo cual el protocolo de mantenimiento preventivo es ejecutado bajo las recomendaciones del fabricante</p>		
--	--	---	--	--

Máquina de Anestesia	<p>Desmontaje Preparación del sistema de respiración compacto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Deje el (los) vapor (es) Dräger en la máquina. 2. Retire todas las mangueras de respiración. 3. Retire la bolsa de respiración. 4. Retire la manguera de ventilación. 5. Retire la manguera de gas fresco del sistema de respiración. 6. Retire la manguera de limpieza anestésica. 7. Separe la APL-bypass y la Peep / Pmax, el Sistema de respiración del lado de la máquina. 8. Retire el cable del sensor de flujo. 9. Retire el cable del sensor de O2. 10. Retire el sistema de respiración compacto. <p>Desmontaje de la válvula inspiratoria Desmontaje de la válvula espiratoria Desmontaje del sensor de flujo Desmontaje de la válvula APL</p>	<p>El servicio de mantenimiento preventivo para este equipo es tercerizado directamente con Drager, por lo cual el protocolo de mantenimiento preventivo es ejecutado bajo las recomendaciones del fabricante</p>	6 MESES	6 MESES
Mesa de Cirugía	<p>El fabricante no establece protocolos de mantenimiento preventivo en el manual de usuario</p>	<p>Inspección visual de estado físico en que se encuentra el equipo Inspección visual de estado cable AC, fusibles, continuidad Prueba de funcionamiento inicial, prueba de funcionamiento en batería Verificación de</p>	NA	4 MESES

Mesa de Cirugía	El fabricante no establece protocolos de mantenimiento preventivo en el manual de usuario y su adquisición es compleja ya que dicha información se reserva para uso interno.	indicadores leds Revisión de tarjeta electrónica Verificación de movimientos soporte de piernas, laterales, descenso y ascenso Verificación de soporte de brazos; movimientos laterales liberación de brazo Verificación de movimiento cabecera; ascenso y descenso Verificación de movimiento palanca ascenso y descenso tendido Verificación de movimiento trendelembur e invertido Verificación de movimiento lateral izquierdo y derecho de tendido Sistema de frenos Estado de colchoneta Prueba de funcionamiento final Limpieza integral del equipo.	NA	4 MESES
-----------------	--	--	----	---------

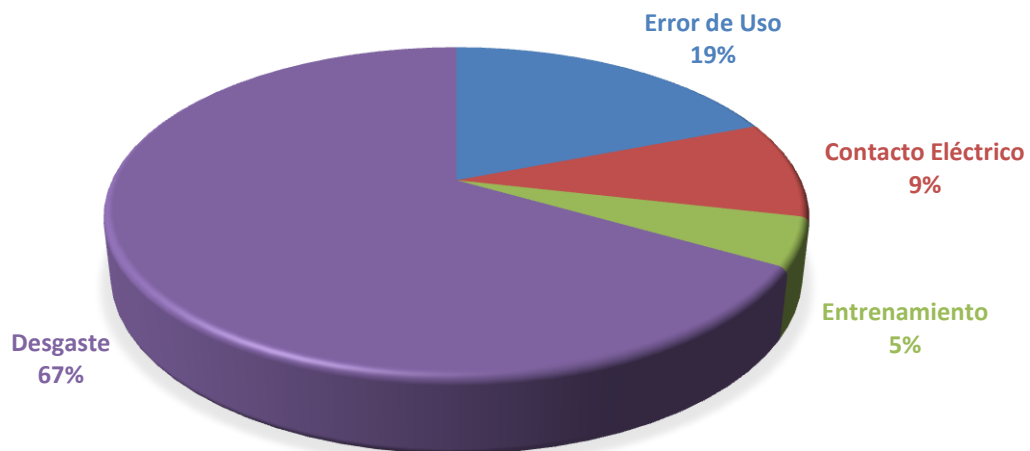
Tabla 12. Comparativo entre Mtto Fabricante VS Mtto Institucional

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En la **Gráfica 2** se puede observar que con un 67% del total de correctivos en cirugía durante el mes de agosto, el “Desgaste” es la causa principal por la cual se están generando las fallas en la tecnología médica.

CAUSA PROBABLE	CANTIDAD
Error de Uso	4
Contacto Eléctrico	2
Entrenamiento	1
Desgaste	14

Tabla 13. Relación entre cantidad de correctivos y causalidad.



Gráfica 2. Representación porcentual de las causas principales

De acuerdo con el análisis de causas (**Tabla 8**), ninguna de las fallas reportadas se puede asociar a errores en la ejecución del mantenimiento preventivo programado que se realiza a los equipos.

Las solicitudes a las cuales fue asignada la causa “**Contacto Eléctrico**”, de acuerdo con su descripción, también podrían asociarse a errores de mantenimiento, sin embargo, esto fue descartado ya que los equipos funcionaron con normalidad posterior al preventivo, la falla se presentó tiempo después.

Realizando la comparación de los datos adquiridos en la **Tabla 12** se puede observar que los protocolos plateados por los fabricantes no siempre detallan pasos específicos a seguir para la ejecución de un mantenimiento preventivo, no

aportan suficiente información técnica y se centran únicamente en los procesos de limpieza y desinfección, por lo tanto, resulta algo complejo adicionar pasos o actividades a los protocolos que se manejan en la actualidad, ya que en la mayoría de manuales se recomienda que los mantenimientos sean realizados por personal directamente de fábrica, y en los capítulos orientados al mantenimiento, se basan en la manutención de los equipos en cuanto a la preservación de su estructura externa y no a su capacidad de funcionamiento.

Se considera que los mantenimientos preventivos internos combinan factores técnicos, de limpieza y verificación de parámetros, además, son claros, fáciles de entender y abarcan todos los componentes necesarios para asegurar el buen funcionamiento de los equipos.

De acuerdo con la comparación de la **Tabla 12** es posible identificar que, de las 5 tecnologías evaluadas, solo el Laringoscopio presenta falta de protocolo tanto por parte del fabricante como internamente por la institución, en vista de esto, a continuación, se relaciona el nuevo protocolo para este equipo, establecido en base a su principio de funcionamiento, pues en los manuales no se encuentra información con respecto a la ejecución de mantenimientos.

Se debe realizar rutina de mantenimiento preventivo de acuerdo con el siguiente protocolo.

- *Medición de voltaje de las pilas, no debe ser inferior a 3V*
- *Verificación del sistema on/off del socket*
- *Limpieza de contactos electrónicos*
- *Remover residuos de sulfato para asegurar la continuidad*
- *Limpieza externa del mango*
- *Inspección visual de la integridad de las hojas*

Actualmente en la institución no se realiza mantenimiento preventivo a los laringoscopios, solo se realiza procesos de esterilización a las hojas, las cuales no intervienen con el funcionamiento del laringoscopio; la esterilización produce deterioro del haz de fibra óptica debido a la exposición repetida a los agentes de desinfección y esterilización, sin embargo, los llamados recibidos solo se asocian a fallas en los mangos y no en las hojas. Se considera importante empezar a implementar mantenimientos preventivos ya que este equipo es una herramienta vital en el procedimiento de intubación endotraqueal, por lo tanto, una falla en estos a causa de falta de preventivos podría ocasionar retrasos en el procedimiento y riesgos al paciente.

No obstante, este protocolo deberá ser aprobado por la jefatura del departamento de Ingeniería Biomédica para su aprobación e implementación

Finalmente es posible apreciar que la mayoría de solicitudes correctivas tal como se muestra en la **tabla 10** son por desgaste de elementos, el cual es considerado como una falla normal debido al uso prolongado de la tecnología; por ejemplo:

para el caso de los sensores de SpO2 averiados, en la institución se adquieren repuestos originales, por lo tanto se descarta que las fallas encontradas es estos, se dé principalmente por baja calidad de materiales de fabricación, incompatibilidad con el monitor o defectos en sus componentes electrónicos, por lo cual se realizarán capacitaciones al personal de SCX sobre el cuidado y uso correcto de este accesorio, y de esta forma prolongar su vida útil y reducir la cantidad de solicitudes correctivas.

5. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron dificultades en la adquisición de información, esto debido a que en los manuales de los equipos no se encuentran recomendaciones detalladas para la ejecución de mantenimientos preventivos, sin embargo, esto no significa precisamente que no existan, por lo tanto para dar un alcance más avanzado al proyecto en el futuro, se deberá solicitar a los fabricantes o representantes de marca si internamente se manejan protocolos, evaluar si existe la posibilidad de adquisición por parte de la institución y de este modo poder realizar una comparación más crítica y precisa.

Aunque el ejercicio realizado en el servicio de Salas de Cirugía no arrojo diferencias significativas entre protocolos, la metodología usada y establecida en este proyecto se puede replicar en los demás servicios de la clínica como por ejemplo UCIN (Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal), UCIP (Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica), UCIA (Unidad de Cuidados Intensivos Adultos) los cuales son servicios de alta complejidad donde se encuentra tecnología biomédica avanzada.

Dentro de la actividad realizada se consideró que la ejecución de los mantenimientos preventivos tercerizados con representantes de marca y distribuidores autorizados se basa en las directrices dadas por el fabricante, sin embargo, se desconoce la veracidad y cumplimiento de dicha hipótesis, por lo tanto, se recomienda la creación e implementación de auditorías internas que garanticen la ejecución adecuada de dichos mantenimientos.

6. CONCLUSIONES

Inicialmente se consideraba que el incremento de las solicitudes correctivas se estaba generando a causa de errores en los mantenimientos preventivos, sin embargo, luego de hacer un análisis del manejo interno de la ejecución de estos, es posible decir que dicha creencia no es válida, pues en la mayoría de los casos, los fabricantes no aportan suficiente información con respecto al desarrollo de rutinas de mantenimiento.

De acuerdo con el estudio de las causas principales por las cuales se generan una solicitud correctiva, fue posible identificar que el desgaste de los elementos era el factor predominante, lo cual se considera lógico debido a que la demanda de uso de los equipos médicos de la institución es alta y exigente, ocasionando desgaste acelerado tanto de insumos externos como de los componentes internos.

Aunque con la comparación entre los protocolos se pretendía hallar información adicional a la que actualmente se maneja en la institución, se encontró que en los manuales de servicio y operación, los fabricantes no describen de forma detallada qué rutinas de mantenimiento se deben seguir de acuerdo con los modos de operación de los equipos.

Se considera que los protocolos de mantenimiento preventivo ejecutados e implementados al interior de la institución, cuentan con la información y con las actividades necesarias para obtener buenos resultados de operación posterior a su desarrollo, asegurando una prestación del servicio óptimo y de calidad, solo se encontró una excepción que es el laringoscopio ya que no contaba con protocolo de mantenimiento, el cual ya se encuentra en proceso de evaluación y aprobación.

La mayoría de los equipos a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo directamente por la institución, tienen una periodicidad de 4 meses, aun cuando el fabricante recomienda frecuencias más largas tales como 6 meses o anualmente. Esto puede impactar directamente en la inversión económica destinada a este fin, sin embargo, debido a la intensidad del uso de la tecnología, la institución establece frecuencias cortas para tener control de la integridad de los equipos y de su buen funcionamiento.

Se pudo considerar que el método más eficiente para contrarrestar el daño acelerado de los accesorios es implementar capacitaciones, con estas se pretende lograr que el personal asistencial del servicio conozca la importancia del buen uso de los elementos que componen cada equipo, pues generalmente solo se capacita en cuanto al funcionamiento general del mismo, adicionalmente, se debe fortalecer la cultura de “no realizar cambio de accesorios entre equipos”, ya que cada uno se entrega debidamente equipado y no se debe sustituir ninguna de sus partes sin el aval o conocimiento de Ingeniería Biomédica.

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud, “Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos”, Suiza, pp. 9-10, 2012.
- [2] J. Estrada, P. Cifuentes, “Gestión de mantenimiento de equipos médicos en la fundación clínica infantil Club Noel: Módulo de ingeniería Biomédica”, trabajo de grado, Valle del Cauca, Universidad autónoma de occidente, Santiago de Cali, 2011, pp. 23.
- [3] Ministerio de salud y protección social, “Resolución número 00002003 de 2014”, Estándares y Criterios de Habilitación por Servicio, 28 mayo 2014.
- [4] S. García, *MANTENIMIENTO CORRECTIVO Organización y gestión de la reparación de averías*, Editorial RENOVETEC, Volumen 4, pp. 18-21.
- [5] ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 5736.2009 “Dispositivos Médicos. Estructura de codificación para tipos de eventos adversos y sus causas”. Capítulo 3, 6-8

ANEXOS

ANEXO 1: Base de Datos Mesa de Ayuda Agosto

EQUIPO	FECHA Y HORA	DESCRIPCIÓN SERVICIO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CARACTERÍSTICAS
Electrobisturí	07/08/2019 3:41	ELECTRO DE LA SALA 5 NO PRENDE	<p>Seguimiento: Se realiza verificación del equipo evidenciando que no cuenta con cable AC, se ubica cable y se realizan pruebas de funcionamiento observando que el equipo enciende adecuadamente y los pedales activan el sistema con normalidad. El equipo fue utilizado en cirugía y no presentó ninguna falla.</p> <p style="text-align: center;">Equipo funcional y operativo</p>	<p>Equipo: Electrobisturí Marca: ValleyLab Modelo: Force FX Serie: F7J57234A Activo fijo: AF00007459</p>
Electrobisturí	15/08/2019 6:50	Equipo no emite ningún sonido	<p>Seguimiento: Se realiza verificación evidenciando intermitencia en audio, se verifica internamente evidenciando parlante desconectado. Se realiza soldado de parlante, se realizan pruebas de funcionamiento.</p> <p style="text-align: center;">Equipo funcional y operativo</p>	<p>Equipo: Electrobisturí Marca: Valleylab Modelo: Force FX Serie: F7J57234-A Activo fijo: AF00007459</p>

Electrobisturí	13/08/2019 15:59	Se solicita revisar y reparar entrada de conexión de placa a electrobisturi marca VALLEYLAB modelo FORCE FX serie F7J57226-A AF00007573 ubicado en la sala ocho, el cual está generando intermitencia en la placa Angie Ruiz López Aux. Administrativo Cirugía	Seguimiento: Se realiza verificación evidenciando Mal contacto de uno de los cables del habitáculo REM. Se realiza ajuste y soldado de cable del habitáculo REM. Se realizan pruebas de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Electrobisturi Marca: Valleylab Modelo: Force FX Serie: F7J57226-A Activo fijo: AF00007573
Laringoscopio	12/08/2019 10:30	Hoja de laringoscopio no funciona	Seguimiento: Se realiza verificación del equipo evidenciando pilas agotadas. Se realiza cambio de pilas las cuales son suministradas por el servicio. Se evidencia bombillo fundido se realiza cambio, entrega e instalación de bombillo backup. Se realizan pruebas finales de funcionamiento. Equipo funcional y operativo	Equipo: Laringoscopio Marca: Welch Allyn Modelo: 60300 Serie: N.T. Activo fijo: N.T.
Laringoscopio	20/08/2019 10:12	Se solicita revisar y reparar mango de laringoscopio de la sala ocho, el cual no está funcionando Angie Ruiz López Aux. Administrativo Cirugía	Seguimiento: Se realiza verificación evidenciando bombillo fundido. Se realiza ajuste cambio en instalación de bombillo nuevo. Se realiza pruebas finales de funcionamiento. Equipo funcional y operativo.	Equipo: Laringoscopio Marca: Wellch Allyn Modelo: 60813 Serie: N.T Activo fijo: N.T

Mesa de cirugía	13/08/2019 13:20	Mesa de cirugía	<p>Seguimiento: Se realiza verificación evidenciando que la mesa funciona adecuadamente.</p> <p>Informa el personal asistencial que se requiere que la mesa baje mas, pero cabe resaltar que dicha mesa no baja mas, es el tope maximo que ella tiene; Esto se le indica al personal de la sala #3 en la cual se encuentra dicha mesa.</p> <p>Se les informa que la mesa funcioana adecuadamente.</p> <p>Equipo funcional y operativo.</p>	<p>Equipo: Mesa de cirugía</p> <p>Marca: Kangshen</p> <p>Modelo: K9-799</p> <p>Serie: N.T.</p> <p>Activo fijo: AF00007467</p>
Mesa de cirugía	18/08/2019 19:35	<p>Buenas noches solicito sea revisado el cable de poder de la mesa quirúrgica serie AF00007559 ya que servicios generales al movilizar la mesa lo desprendió</p> <p>Muchas gracias Agradezco su oportuna atención</p>	<p>Seguimiento: Se realiza verificación de funcionamiento evidenciando cable AC roto. Se realiza ajuste y arreglo de cable AC.</p> <p>Se realizan pruebas de funcionamiento</p> <p>Equipo funcional y operativo</p>	<p>Equipo: Mesa de Cirugía</p> <p>Marca: Kangsen</p> <p>Modelo: K9-799</p> <p>Serie: N/T</p> <p>Activo fijo: AF00007467</p>
Monitor de signos vitales	03/08/2019 4:01	SREPORTA PULSIOXIMETRO SALA 1-6 EN MALAS CONDICIONES	<p>Seguimiento: Se realiza verificación en sensor SpO2 donde el error persiste, se realiza verificación de interfaz la cual evidencia fractura interna en el cable.</p> <p>Se realiza cambio e instalación de interfaz SpO2 nueva</p> <p>Se realizan pruebas de funcionamiento</p> <p>Equipo funcional y operativo</p>	<p>Equipo: Monitor de signos vitales</p> <p>Marca: Drager</p> <p>Modelo: Infinity Vista XL</p> <p>Serie: 6006628073</p> <p>Activo fijo: AF00007363</p>
Monitor de signos vitales	05/08/2019 12:00	El sensor de la sala 4 no funciona	<p>Seguimiento: Se realiza verificación evidenciando intermitencia</p> <p>Se realiza ajuste de sensor, interfaz y cable multimed.</p> <p>Se realizan pruebas de funcionamiento</p> <p>Equipo funcional y operativo</p>	<p>Equipo: Monitor de signos vitales</p> <p>Marca: Drager</p> <p>Modelo: Infinity Vista XL</p> <p>Serie: 6001255975</p> <p>Activo fijo: AF00012518</p>

Monitor de signos vitales	05/08/2019 16:46	Se solicita revisar y reparar pinza de saturación del monitor de signos vitales marca DRAGER modelo VISTA XL serie6001409774 AF00007425 ubicado en la sala seis, la cual no permite fijar generando intermitencia Angie Ruiz López Aux. Administrativo Cirugía	Seguimiento: Se realiza revisión del sensor evidenciando que uno de los soportes laterales de la carcasa está roto impidiendo óptima sujeción de la superficie a censar Se realiza cambio, entrega e instalación de sensor nuevo. Se realizan pruebas de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Monitor de signos vitales Marca: Drager Modelo: Infinity Vista XL Serie: 6006628073 Activo fijo: AF00007363
Monitor de signos vitales	06/08/2019 6:15	El sensor spo2 presenta fallas sala 1	Seguimiento: Se realiza verificación evidenciando intermitencia en su funcionamiento. Se realiza ajuste de sensor, interfaz y cable multimed. Se realizan pruebas de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Monitor de signos vitales Marca: Drager Modelo: infinity Vista XL Serie: 6001409774 Activo fijo: AF00007425
Máquina de Anestesia	06/08/2019 6:15	Revisión de sensor O2	Seguimiento: Durante las pruebas de la máquina, la calibración del sensor O2 no pasó. Se realiza cambio, entrega e instalación de sensor nuevo. se realiza calibración del sensor, la cual pasa sin inconvenientes. Equipo funcional y operativo	Equipo: Máquina de anestesia Marca: Drager Modelo: Fabius Plus Serie: ASFM-0115 Activo fijo: AF00007361
Monitor de signos vitales	06/08/2019 9:30	El monitor presenta fallas	Seguimiento: Se realiza revisión del monitor evidenciando que presenta inestabilidad en los gráficos de la pantalla afectando la visualización. Se retira monitor del servicio para ser revisado en el taller de biomédica Equipo Fuera de servicio	Equipo: Monitor de Signos Vitales Marca: Mindray Modelo: PM-8000 Serie: AA36-31271 Activo fijo: AF00002576

Monitor de signos vitales	06/08/2019 10:03	Se solicita realizar cambio de batería a Monitor de signos vitales marca Mindray modelo PM-8000 serie AA48-6454I AF00006143 ubicado en el área de recuperación Angie Ruiz López Aux. Administrativo Cirugía	Seguimiento: Durante al ronda del día 05/08/2019 se evidenció que la batería del monitor estaba agotada. Se realiza cambio, entrega e instalación de batería 12V 2.3A nueva Se realizan pruebas de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Monitor de signos vitales Marca: Mindray Modelo: PM-8000 Serie: AA48-6454I Activo fijo: AF00006143
Monitor de signos vitales	08/08/2019 6:45	El brazalete esta dañado	Seguimiento: Durante la rutina diaria se identificó que el monitor de la sala 3 no tenía el nemático del brazalete, adicionalmente estaba roto y con las costuras sueltas. Se realiza cambio e instalación de bradalete en backup Se realizan pruebas de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Monior de signos vitales Marca: Drager Modelo: Infinity Vista XL Serie: 6006675574 Activo fijo: AF00007456
Monitor de signos vitales	08/08/2019 11:00	Revisión de monitor por fallas en pantalla	Seguimiento: Se realiza revisión general evidenciando que el display presenta intermitencia. Se realiza despiece parcial, se revisa cableado de alimentación y transmisión de información del display. No se evidencian anomalías, se identifica que la pantalla presenta fallas internas ya que no estabiliza la imagen. El equipo requiere cambio de pantalla. Equipo fuera de servicio.	Equipo: Monitor de signos vitales Marca: Mindray Modelo: PM-8000 Serie: AA36-3127I Activo fijo: AF00002576
Monitor de signos vitales	20/08/2019 7:05	Instalación de brazalete	Seguimiento: Se realiza cambio, entrega e instalación de brazalete nuevo. Se realizan pruebas finales de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Monitor de signos vitales Marca: Drager Modelo: Infinity Vista XL Serie: 6006856174 Activo fijo: AF00007510

Monitor de signos vitales	22/08/2019 10:10	Equipo requiere cambio de batería	Seguimiento: Se realiza cambio de batería por una nueva. Se realizan pruebas finales de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Monitor de signos vitales Marca: Mindray Modelo: PM-8000 Serie: AA48-6435I Activo fijo: AF00006169
Monitor de signos vitales	22/08/2019 10:30	Equipo requiere cambio de batería	Seguimiento: Se realiza cambio de batería por una nueva. Se realizan pruebas finales de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Monitor de signos vitales Marca: Mindray Modelo: PM-8000 Serie: AA48-6460I Activo fijo: AF00006139
Monitor de signos vitales	22/08/2019 11:25	Equipo requiere cambio de batería	Seguimiento: Se realiza cambio de batería por una nueva. Se realizan pruebas finales de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Monitor de signos vitales Marca: Mindray Modelo: PM-8000 Serie: AA414199I Activo fijo: AF00006183
Monitor de signos vitales	22/08/2019 12:05	Equipo requiere cambio de batería	Seguimiento: Se realiza cambio de batería por una nueva. Se realizan pruebas finales de funcionamiento Equipo funcional y operativo	Equipo: Monitor de signos vitales Marca: Mindray Modelo: PM-8000 Serie: AA48-6457I Activo fijo: AF00006136