

**APLICACIÓN PARA LA TRAZABILIDAD DE LA TECNOLOGÍA BIOMÉDICA DE LA IPS
COLSUBSIDIO**

Andrés Felipe Barón Guzmán

Práctica profesional

Tutor

**M.Sc. Pedro Antonio Aya Parra
Ing Haidy Katherine Forero Wilches**



**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA
BOGOTÁ D.C
2021**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a mi familia por otorgarme la oportunidad de estudiar Ingeniería Biomédica y apoyarme las veces que fuera necesario.

Agradezco a mi tutor el ingeniero Pedro Antonio Aya Parra, por brindarme su tiempo, atención, paciencia y disposición durante el desarrollo de este trabajo, permitiendo de esta manera el cumplimiento de cada uno de los entregables. De igual manera agradezco a Colsubsidio y a la ingeniera Haidy Katherine Forero Wilches por la información suministrada y los consejos dados.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	II
LISTA DE TABLAS	IV
LISTA DE FIGURAS	V
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. General	3
2.2. Específicos.....	3
3. ESTADO DEL ARTE	4
4. METODOLOGÍA	6
4.1. PROCEDIMIENTO Y TÉCNICA	6
4.1.1. INVESTIGACIÓN	6
4.1.2. ENTORNO DE DESARROLLO.....	6
4.1.3. BASE DE DATOS.....	7
4.1.4. DISEÑO DE INTERFAZ.....	7
4.1.5. CATEGORIZACIÓN	7
4.1.6. REGISTRO	7
4.1.7. INTEGRACIÓN DE REQUERIMIENTOS	7
4.1.8. VENTANAS EMERGENTES.....	8
4.2. CRONOGRAMA DE DESARROLLO	8
5. RESULTADOS	9
5.1. REQUERIMIENTOS NORMATIVOS	9
5.2. REGISTRO DEL EQUIPO ADQUIRIDO	9
5.3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS-REGULATORIOS.....	10
5.4. NOTIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	11
6. DISCUSIÓN	13
7. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	14
8. CONCLUSIONES	15
BIBLIOGRAFÍA	16
ANEXOS	18

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ventanas emergentes.....	11
-----------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de bloques.....	6
Figura 2. Prototipo de registro.....	7
Figura 3. Registro de equipo adquirido.....	9
Figura 4.Base de datos parte I.....	10
Figura 5.Base de datos parte II.....	10
Figura 6.Adición de los requerimientos.....	10

1. INTRODUCCIÓN

Colsubsidio nace en el año de 1957 promovido por las necesidades sociales de la época, cuando la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), convoca a 24 empresas de Bogotá con el propósito de establecer un subsidio familiar en proporción al número de hijos, creándose de esta manera las cajas de compensación familiar [1]-[2]. En 1962 de la mano de su fundador Roberto Arias Pérez, se gestiona la reorientación del subsidio familiar, siendo la primera caja en ampliar su campo de acción a la prestación de servicios sociales como mercadeo social, educación, salud, recreación, vivienda y crédito [3].

En la década de los 70 y 80 Colsubsidio experimentó un crecimiento en servicios de cultura, salud, vivienda y recreación. En 1973 se inaugura el almacén de la Calle, en 1975 se crea el programa de Recreación y Turismo y se da la apertura de los hoteles Colonial y Lanceros Paipa, en 1981 se inaugura la Clínica Infantil y el Teatro Colsubsidio Roberto Arias Pérez, en 1985 se inician los programas de Educación Continuada y se inicia el servicio en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago, y finalmente en 1989 se entregan las primeras viviendas de la Ciudadela Colsubsidio y se establece la red de Centros Pediátricos [4].

En los 90, Colsubsidio inicia el programa de capacitación de adultos, la Red de Bibliotecas, el Fondo de Vivienda de Interés Social, el programa de Crédito Social, la EPS Famisanar, ingresa al Sistema Integral de Protección y Seguridad Social y se convierte en accionista de la Administradora de Fondos de Pensiones y Cesantías Protección S.A. [4]-[5]. Para los 2000 se crea el Fondo de atención Integral a la niñez, el Fondo de Promoción al Empleo y Protección al Desempleo (FONEDE), se vuelve accionista de Finamerica, Simple S.A y Nueva EPS, e inicia su posicionamiento de droguerías a nivel nacional.

En 2011 Colsubsidio inaugura el Centro Empresarial y Recreativo El Cubo, recibiendo certificación LEED oro en 2012, mismo año en el que se inaugura la Ciudadela Maiporé y se realiza la entrega de las primeras viviendas. Para el 2013 Colsubsidio superó el millón de afiliados convirtiéndose en la primera Caja de Compensación Familiar en alcanzar esta cifra, y en 2015 se inaugura la clínica Calle 100 para pacientes de alta complejidad.

Colsubsidio ha sido un referente por sus iniciativas de cerrar las brechas sociales, es por ello una corporación de derecho privado sin ánimo de lucro, la cual pertenece al Sistema del Subsidio Familiar y al Sistema de Protección Social y Seguridad Social colombiano [2], donde se ha fortalecido como una de las cajas de compensación más grandes del país y una de las 25 empresas que más le aportan [3].

Con los recursos aportados por las empresas y de los fondos de protección social nacidos del 4% [2], Colsubsidio cuenta con cerca de 85.000 empleadores afiliados, 1,5 millones de trabajadores afiliados, 14.000 colaboradores directos; ha construido más de 50.000 viviendas de interés social y prioritario; tiene 5 clínicas, 34 centros médicos, 5 colegios, 5 hoteles, 4 clubes sociales y el parque acuático más importante del país: Piscilago [3].

Colsubsidio cuenta además con una variedad de departamentos o equipos de trabajo, de los cuales uno de los más importantes es el sector salud, mismo al que pertenece el área

de ingeniería biomédica. En cada clínica y centro médico hay un jefe de ingeniería biomédica, quien es responsable de todo lo relacionado con la tecnología biomédica con la que cuenta la sede, de igual manera es el encargado de la tecnovigilancia asociada a los equipos, así como la adquisición de estos.

La información correspondiente a la tecnología biomédica se maneja en un archivo Excel denominado cronograma, donde además de los datos de identificación de los equipos, también debe contar con el registro sanitario y la programación del mantenimiento preventivo, sin embargo, debido a algunos factores como la gran cantidad de equipos, la falta de documentación por parte del proveedor y a que la información se consolida de manera manual, la tecnología biomédica en su mayoría no cuenta con el registro sanitario ni se lleva un adecuado cronograma de mantenimiento, generando incumplimiento de la normatividad.

Desafortunadamente, como lo mencionan algunos ingenieros biomédicos de la IPS, al área biomédica no se le destinan recursos para adquirir softwares especializados que realicen esta tarea, por lo cual con el fin de resolver lo expuesto, se busca mejorar el proceso de trazabilidad de los equipos dentro de la institución. Es por ello por lo que este trabajo está enfocado en el desarrollo de una aplicación digital mediante el programa Microsoft Excel, que permita integrar los cronogramas de cada sede creando de esta manera un consolidado para toda la IPS, el cual servirá como base de datos para automatizar el registro sanitario y el cronograma de mantenimiento preventivo cuando se adquiera nueva tecnología.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Desarrollar una aplicación digital que permita la trazabilidad y actualización de manera integral del cronograma conforme a la documentación técnica-regulatoria, teniendo en cuenta la tecnología biomédica de la IPS.

2.2. Específicos

1. Comprender los requerimientos técnicos y normativos que deben cumplir la tecnología biomédica de la IPS.
2. Categorizar los equipos del área biomédica a partir de su nombre genérico y modelo.
3. Desarrollar la aplicación bajo la herramienta de office "Microsoft Excel" que permita integrar los requerimientos técnicos-regulatorios para la tecnología seleccionada.
4. Evaluar el funcionamiento del programa desarrollado a través de pruebas iniciales por parte del personal del área biomédica.

3. ESTADO DEL ARTE

Aunque los trabajos desarrollados en este campo son muy pocos, vale la pena destacar algunos proyectos de investigación y/o desarrollos relacionados con el mejoramiento de procesos en el sistema de trazabilidad de la tecnología biomédica.

- Diagnóstico de la calibración del equipo biomédico en entidades de salud del departamento de Risaralda [6]: se determinaron las características de calidad para equipo biomédico y su seguridad eléctrica en los procesos de calibración en las entidades prestadoras del servicio de salud en el departamento de Risaralda, mediante un estudio descriptivo. Se obtuvo que ninguna de las entidades cuenta con acreditación en la norma NTC-ISO-IEC-17025 certificada por la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Aplicación web para administrar los servicios de mantenimiento de equipos biomédicos de Medytech-Biomedysft [7]: para optar al título de Ingeniero de Sistemas en la Fundación Universitaria Los Libertadores, se desarrolló el trabajo de grado el cual consistió en el desarrollo de una herramienta que permitiera la administración de las ordenes de trabajo relacionadas con soporte técnico, mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos biomédicos, mediante el análisis, diseño e implementación de PHP, HTML, MySQL y EasyPHP, donde el primero y el segundo son lenguajes de programación, MySQL es un sistema que permite la gestión de base de datos y EasyPHP es un paquete de instalación de las herramientas anteriormente mencionadas. Se obtuvo una aplicación web que cumplió con los objetivos planteados y se llevó a la práctica por parte del área biomédica.
- Sistema de información para el manejo de trazabilidad de equipos de electromiografía Cadwell sierra wave de la IPS corazón salud SAS de la ciudad de Tunja [8]: se definió la necesidad de implementar un sistema para llevar la trazabilidad de los equipos biomédicos electromiográficos de la IPS Corazón salud S.A.S. de Tunja, mediante el diseño y desarrollo de un sistema de información con las herramientas TypeScript y NodeJS. Se obtuvo un sistema con una funcionalidad del 100% y una valoración de 4 por parte de los profesionales especialistas.
- Propuesta de un sistema de gestión mantenimiento de equipos biomédicos en un hospital en el Valle del Cauca [9]: con el objetivo de proponer un sistema de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos para el Hospital Departamental San Rafael, después del diagnóstico para la detección de los puntos críticos y una simulación de la propuesta, se obtuvo como resultado el aumento de la disponibilidad del hospital así como de satisfacción en su nivel de servicio y una disminución del tiempo de cada usuario.
- Desarrollo de un sistema de gestión de bases de datos en la nube para la optimización del proceso de integración de información de tecnología médica y

validación a través de indicadores de cumplimiento [10]: en este trabajo se buscó desarrollar e implementar una herramienta digital que facilitara la integración de la tecnología médica permitiendo obtener unos indicadores de mantenimiento, mediante la aplicación de distintas herramientas tecnológicas. Se desarrolló en cinco plataformas, escogiendo SharePoint y Excel por el cumplimiento de los requisitos exigidos y su usabilidad.

- Gestión documental de equipos biomédicos en instituciones prestadoras de salud (IPS) [11]: este artículo busca informar acerca de las pautas necesarias para prestar un servicio de calidad, debido a la importancia de los equipos biomédicos dentro de una institución prestadora de salud, mediante la comparación de resoluciones junto a la NTC ISO 9001:2015.
- Evaluación del sistema de identificación de dispositivos únicos y un enfoque para el seguimiento de dispositivos médicos [12]: en este artículo se evaluó la identificación única de dispositivos (UDI) en Turquía de acuerdo con las directivas y pautas de Estados Unidos y Europa, donde mediante la implementación del programa Dia se visualizó el diseño propuesto. Se obtuvo como resultados que el sistema actual en Turquía no está preparado para el seguimiento basado en UDI.
- Desarrollo de aplicaciones médicas móviles con enfoque en la trazabilidad [13]: se identificó la necesidad de desarrollar las aplicaciones de acuerdo con las regulaciones de dispositivos médicos, por lo tanto, se propuso un marco de desarrollo de aplicaciones médicas móviles y los criterios clave para el marco. Como resultado se describió cómo MDevSPICE junto con un enfoque de desarrollo de software ágil se puede adaptar para respaldar un marco de desarrollo de aplicaciones médicas móviles.

4. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los objetivos planteados y el proceso para el desarrollo de una aplicación que facilite la trazabilidad de equipos biomédicos, se presenta la descripción metodológica empleada para el desarrollo de esta. En la Figura 4.1 se definen las distintas etapas.

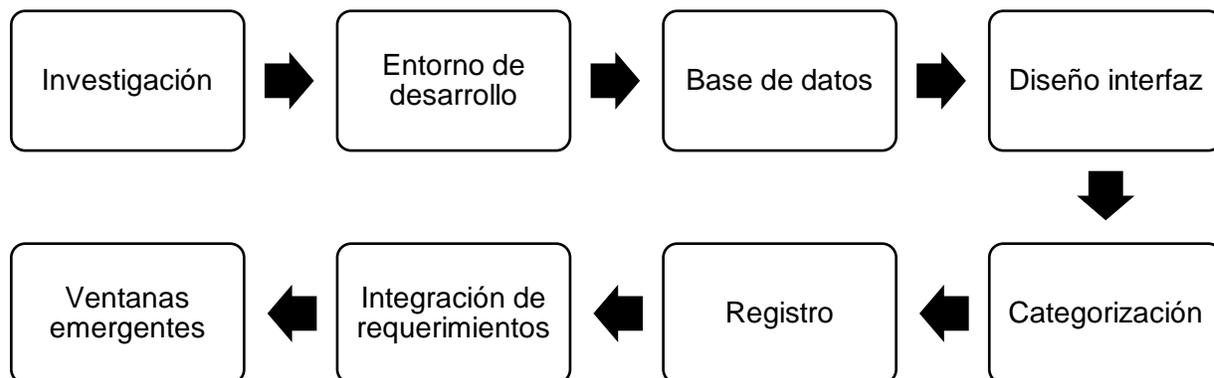


Figura 4.1. Diagrama de bloques.

4.1. PROCEDIMIENTO Y TÉCNICA

4.1.1. INVESTIGACIÓN

En esta etapa se busca comprender los requerimientos técnicos y normativos que debe cumplir la tecnología biomédica de la IPS para ser adquirida. Colsubsidio emplea un formato con la documentación que debe suministrar el proveedor, cuando aplique, al momento de efectuar la recepción de los equipos biomédicos (Anexo 1).

La IPS consolida la tecnología biomédica en un cronograma, el cual contiene la información de los equipos como lo es el nombre, marca, modelo, serie, registro sanitario y otros datos importantes, como se observa en el Anexo 2.

Teniendo en cuenta de la documentación requerida el registro sanitario y el mantenimiento preventivo, así como el cronograma que maneja la IPS, se desarrolla la aplicación.

4.1.2. ENTORNO DE DESARROLLO

Excel es el programa por excelencia utilizado en el área biomédica de la IPS para consolidar la información debido a su gratuidad y fácil manejo, razón por la cual se solicitó el diseño de la aplicación en este.

Teniendo en cuenta que el entorno de desarrollo es la herramienta que servirá para desarrollar el código fuente de la aplicación, se implementó el lenguaje de programación Visual Basic, debido a que es el lenguaje más común y utilizado para programar aplicaciones Windows a través de macros.

4.1.3. BASE DE DATOS

Considerando la información de los equipos biomédicos con los que cuenta la IPS se crea una base de datos dinámica y relacional, la cual servirá de referencia para comparar la información existente con la de los equipos que se vayan recibiendo y de esta manera optimizar el proceso a la hora de insertar el equipo adquirido al consolidado. De igual manera, permitirá verificar el funcionamiento de la aplicación.

4.1.4. DISEÑO DE INTERFAZ

Analizando los requerimientos de diseño, se realizó un prototipo de la interfaz de registro con el propósito de identificar y organizar los parámetros requeridos, así como su aspecto físico y visual.

REGISTRO DE EQUIPO NUEVO				
SEDE	EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
PLACA	UBICACIÓN	SERVICIO	MODALIDAD	TIPO DE MODALIDAD
GARANTÍA	CLASIFICACIÓN DE RIESGO	FRECUENCIA EN MESES	RESPONSABLE DE MITO	RESPONSABLE DE CONTRATO
FECHA DE ENTREGA				
ACTUALIZAR			LIMPIAR	GUARDAR
➔				

Figura 4.2. Prototipo de registro.

Cabe destacar que la interfaz se encuentra en una hoja de cálculo diferente a la de la base de datos.

4.1.5. CATEGORIZACIÓN

La información se organizó de manera ascendente, es decir alfabéticamente (A-Z), teniendo en cuenta como criterios de organización la sede de la IPS, el nombre del equipo y el modelo, con el fin de agrupar los datos y hacer más cómodo el análisis y búsqueda de estos. Cabe destacar que cada equipo tiene su respectivo modelo.

4.1.6. REGISTRO

Teniendo en cuenta los parámetros descritos en el diseño de la interfaz, el registro de los equipos nuevos a la base de datos se realizará mediante el diligenciamiento de los campos observados en la Figura 4.2, los cuales corresponden a la información pertinente tanto del equipo como del proveedor de acuerdo con el cronograma implementado por la IPS.

4.1.7. INTEGRACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Una vez se haya realizado el registro del equipo adquirido y se encuentre en la base de datos, se procede a integrar la información correspondiente al registro sanitario y fecha de vigencia mediante la búsqueda de la coincidencia en la base de datos, tomando como

criterio de búsqueda el modelo del equipo. De igual manera, se determina el mes en el que corresponde el mantenimiento preventivo en función de la fecha de adquisición y la periodicidad del mantenimiento.

4.1.8. VENTANAS EMERGENTES

Se notifica mediante la implementación de ventanas emergentes un aviso correspondiente a la cantidad de equipos con registro sanitario vencido, el mes en que corresponde el mantenimiento preventivo al equipo adquirido, así como otros avisos importantes que hagan referencia a inconsistencias en el diligenciamiento de campos o solo notifiquen procesos.

4.2. CRONOGRAMA DE DESARROLLO

Para el desarrollo adecuado del trabajo se realizó un diagrama de Gantt que describe las actividades a realizar en cada una de las fases mencionadas anteriormente de manera cronológica para el cumplimiento de los objetivos estipulados (Anexo 3).

5. RESULTADOS

Esta sección contempla los resultados obtenidos del desarrollo de una aplicación que facilita la trazabilidad de los equipos biomédicos de la IPS Colsubsidio, de acuerdo con la metodología descrita anteriormente.

5.1. REQUERIMIENTOS NORMATIVOS

De acuerdo con la resolución 3100 de 2019 [15] el prestador de servicios de salud debe garantizar que los equipos biomédicos cuenten con la siguiente información:

- ✓ Nombre del equipo.
- ✓ Marca.
- ✓ Modelo.
- ✓ Serie.
- ✓ Registro sanitario para dispositivos médicos o permiso de comercialización para equipos de tecnología controlada.
- ✓ Clasificación de riesgo, cuando lo requiera.

Adicional debe contar con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con el protocolo de mantenimiento del fabricante, así como la hoja de vida por equipo donde se encuentre los registros de los mantenimientos preventivos y correctivos.

Cabe destacar que hay otros puntos importantes que considerar, sin embargo, dada la naturaleza del proyecto y de acuerdo con lo mencionado en el numeral 4.1.1. la aplicación se desarrolló enfocada únicamente en la trazabilidad del registro sanitario y el mantenimiento preventivo, no obstante, el nombre, marca, modelo y demás datos se solicitan durante el registro del equipo adquirido como se observa en la Figura 5.1.

5.2. REGISTRO DEL EQUIPO ADQUIRIDO

El registro se realiza diligenciando los campos que se observan en la Figura 5.1 y presionando posteriormente Guardar, donde automáticamente la información se inserta en la base de datos, en este caso en la fila 316 como se observa en la Figura 5.2a y 5.2b.

SEDE		EQUIPO		MARCA		MODELO		SERIE	
CLINICA RDM		SCALER		RSK		AS2000		ASB/Y0057	
PLACA		UBICACIÓN		SERVICIO		MODALIDAD		TIPO DE MODALIDAD	
N/A		SALUD ORAL		CONSULTA EXTERNA		PROPIO		CONTRATO	
GARANTÍA		CLASIFICACIÓN DE RIESGO		FRECUENCIA EN MESES		RESPONSABLE DE ÍTEM		RESPONSABLE DE CONTRATO	
20/10/2022		IIA		6		BIODOMED		BIODOMED	
FECHA DE ENTREGA									
20/10/2021									

ACTUALIZAR LIMPIAR GUARDAR CONTINUAR

Figura 5.1. Registro de equipo adquirido.

La interfaz está compuesta por el logo de la IPS, los campos a diligenciar y los botones de Actualizar, Limpiar y Guardar. Los campos requeridos son los más relevantes en el cronograma de la IPS.

SIDE	EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	PLACA	UBICACION	SERVICIO	MODALIDAD (ADO)
233	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	GENERIC	07H-888	2.03721E+11	N/A	TOMA DE MUESTRAS	ADSCRITO
234	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0551	N/A	ALMACEN	ADSCRITO
235	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0557	N/A	ALMACEN SURRINSTRUC	ADSCRITO
236	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0555	N/A	VACUNACION	ADSCRITO
237	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0563	N/A	ESTERILIZACION	ADSCRITO
238	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0563	N/A	PROCEDIMIENTOS	ADSCRITO
239	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0667	N/A	BACK UP	ADSCRITO
240	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-21-0164	N/A	CARIOLOGIA	ADSCRITO
241	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
242	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
243	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
244	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
245	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
246	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
247	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
248	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
249	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
250	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
251	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
252	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
253	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
254	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
255	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
256	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
257	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
258	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
259	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
260	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
261	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
262	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
263	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
264	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
265	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
266	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
267	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
268	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
269	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
270	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
271	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
272	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
273	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
274	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
275	CM BUCARAMANGA	TERMOHIGROMETRO	ALA FRANCE	DIGITAL	THA-18-0664	N/A	BACK UP	ADSCRITO
276	CLINICA ROMA	SCALAR	ISK	A13000	00880057	N/A	SAUD ORAL	ADSCRITO

Figura 5.2a. Base de datos parte I.

MARK	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	RESPONSABLE DE MFO	RESPONSABLE DE CONTRATO	FECHA DE ENTREGA	VIDA ÚTIL	REGISTRO FARMIA	VIGENCIA	Vencimiento
295	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
296	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
297	WC									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
298	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
299	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
300																
301	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
302	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
303	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
304	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
305	YC									IDWAE	IDWAE	6/12/2018	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
306	SO									OPTICANTE	OPTICANTE		10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
307	X									GASTER	GASTER		10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
308																
309	IQ/E									TECNO EQUIPOS DENTALES	TECNO EQUIPOS DENTALES	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
310										TECNO EQUIPOS DENTALES	TECNO EQUIPOS DENTALES		10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
311										TECNO EQUIPOS DENTALES	TECNO EQUIPOS DENTALES		10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
312										TECNO EQUIPOS DENTALES	TECNO EQUIPOS DENTALES		10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
313	SI									GASTER	GASTER		10 AÑOS	20140M-0011764	8/09/2024	Vencido 12/09/2024
314	SI									GASTER	GASTER		10 AÑOS	20140M-0011767	8/09/2024	Vencido 12/09/2024
315	SI									GASTER	GASTER		10 AÑOS	20140M-0011771	8/09/2024	Vencido 12/09/2024
316										BIODONED	BIODONED	30/10/2021				N/A

Figura 5.2b. Base de datos parte II.

5.3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS-REGULATORIOS

Como se observa en la Figura 5.2b los datos del equipo adquirido ya se encuentran en la base de datos, sin embargo, aún falta agregar el registro sanitario, así como el cronograma del mantenimiento preventivo. Para ello mediante el botón Actualizar se compara la información del equipo adquirido con la existente en la base de datos y se completan los campos requeridos, ver Figura 5.3. Adicionalmente se identifica mediante color verde la cantidad de días que faltan para que se venza el registro sanitario, en caso de estar vencido este se identifica de color rojo y si no aplica de color blanco junto con la descripción "N/A". Si el equipo adquirido no coincide con uno existente en la base de datos se le indica al usuario, como se describe en el inciso 5.4.

P	G	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
297	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
298										CRUIER	CRUIER		10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
301	IQ/E									CRUIER	CRUIER	23/01/2019	10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
310										TECNO EQUIPOS DENTALES	TECNO EQUIPOS DENTALES		10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
311										TECNO EQUIPOS DENTALES	TECNO EQUIPOS DENTALES		10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
312										TECNO EQUIPOS DENTALES	TECNO EQUIPOS DENTALES		10 AÑOS	N/A	N/A	N/A
313	SI									GASTER	GASTER		10 AÑOS	20140M-0011764	8/09/2024	Vencido 12/09/2024
314	SI									GASTER	GASTER		10 AÑOS	20140M-0011771	8/09/2024	Vencido 12/09/2024
315										BIODONED	BIODONED	30/10/2021		20140M-0014093	12/09/2024	Vencido 22/09/2024

Figura 5.3. Adición de los requerimientos.

Para determinar la ejecución del mantenimiento preventivo, al igual que con el registro sanitario, es necesario presionar el botón Actualizar en la interfaz, de esta manera mediante una ventana emergente se le notifica al usuario el mes en que debe realizarse el mantenimiento y se marca en la celda correspondiente a dicho mes una X de color rojo. En el caso de que el mantenimiento le corresponda el año siguiente también se le notifica mediante una ventana emergente, como se explica en la Tabla I.

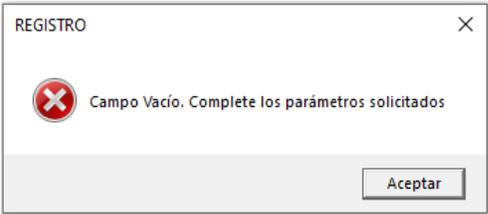
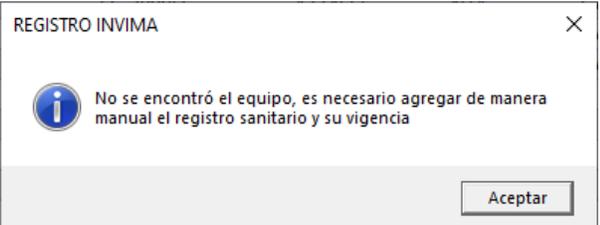
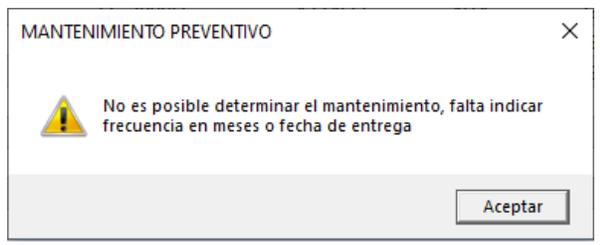
En este punto la aplicación ha realizado satisfactoriamente el registro del equipo en la base de datos y la integración del registro sanitario, así como la programación del mantenimiento preventivo.

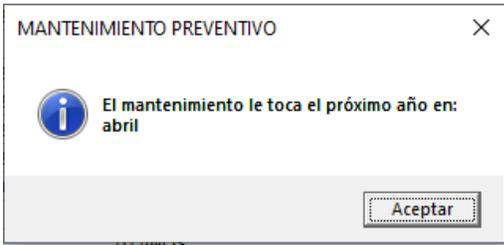
Para evaluar el funcionamiento de esta, se realizaron múltiples pruebas en conjunto con el área biomédica de la sede obteniendo un excelente desempeño, sin embargo, es importante enfatizar que no se tuvo en cuenta algún software o herramienta para validar las pruebas debido a que al ser la aplicación muy visual e intuitiva no se consideró necesario por ninguna de las dos partes.

5.4. NOTIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En la Tabla I, se encuentra la descripción de cada una de las ventanas emergentes generadas para suministrar al usuario información relevante de algunos procesos. Estas están clasificadas en tres tipos representadas por su icono, de error, información y advertencia.

Tabla I
Ventanas emergentes

Descripción	Ventana
En caso de que el usuario no diligencie los campos solicitados en la interfaz de Registro, le aparece la ventana de Error.	
Si el equipo adicionado no coincide con uno existente en la base de datos se le indica al usuario que debe agregar el registro sanitario y la fecha de vigencia manualmente.	
En caso de que no se indique la periodicidad del mantenimiento o la fecha de entrega del equipo, aparece la ventana de advertencia informándole al usuario de la ausencia de estos campos.	

<p>Si se inserta la periodicidad del mantenimiento y la fecha de entrega del equipo, aparece la ventana indicando el mes en que corresponde el mantenimiento. En caso de que no aplique para el año vigente también se informa.</p>	
<p>Al ingresar a la base de datos se le indica al usuario la cantidad de equipos con registros sanitarios vencidos.</p>	

6. DISCUSIÓN

Las instituciones manejan una gran cantidad de datos que les permite consolidar la información referente a los equipos biomédicos con los que cuentan, de ahí la importancia de mejorar la trazabilidad de estos.

Esta aplicación se desarrolló para automatizar la búsqueda y asignación del registro sanitario a los equipos adquiridos, el cual garantiza que se cumpla con los estándares de seguridad, eficacia y desempeño [14]. Igualmente dada la importancia del mantenimiento preventivo, se determinó en qué mes les corresponde el mantenimiento a los equipos adquiridos, ya que de acuerdo con la resolución 3100 de 2019 [15] este debe ser cumplido por los prestadores de salud que tengan equipos biomédicos.

Hay diferentes trabajos que se han desarrollado específicamente sobre la optimización en los procesos de trazabilidad de los equipos biomédicos, como el realizado en la Universidad Mariátegui de Perú [16] o la Universidad de Antioquia [17] donde estos se centran en la gestión documental y recolección de datos para generar los resultados, características de los equipos después del mantenimiento y un inventario, respectivamente. Comparando estos y otros trabajos realizados con el llevado a cabo, se encuentra que efectivamente la distinción de este trabajo es la automatización del registro sanitario y el cronograma de mantenimiento.

Debido a que la mayoría de los equipos de la IPS en el cronograma no contaba con el registro sanitario, fecha de entrega, fecha de finalización de garantía y cronograma de mantenimiento, fue necesario realizar la búsqueda manual a través de la página del Invima y revisar la hoja de vida de los equipos para verificar la documentación entregada por los proveedores, lo que supuso un esfuerzo y desgaste mayor reflejado en los tiempos de la primera fase del proyecto. Igualmente debido a la gran cantidad de equipos con los que cuenta la IPS, la base de datos se generó solo para las cinco clínicas de Colsubsidio y un centro médico: clínica Roma, clínica Infantil, clínica 94, clínica calle 100, clínica 127 y centro médico Bucaramanga.

No se realizó la comparación o análisis de funcionamiento de la aplicación con alguna herramienta o software debido a que en conjunto con el área biomédica de la clínica se validaron las pruebas de manera demostrativa, obteniendo un adecuado desempeño.

Evaluando la viabilidad del entorno de desarrollo, se destaca que la implementación en Visual Basic es amigable y fácil de deducir la estructura lógica debido a la sintaxis que se maneja, sin embargo, es importante realizar una investigación documental acerca del lenguaje de programación para llevar a cabo de la mejor manera los distintos procesos con los que cuenta.

7. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

- Se recomienda realizar varias pruebas piloto en distintas sedes de la institución prestadora de servicios, con el fin de evaluar el alcance de la aplicación digital en la optimización del proceso de trazabilidad de los equipos biomédicos.
- Se recomienda emplear herramientas tecnológicas más robustas para el desarrollo de la aplicación, debido que para una IPS que cuenta con una base de datos muy grande es necesario disponer de un entorno que facilite y mejore la interacción del usuario con la información.
- Se debe profundizar en el estudio y análisis de la trazabilidad de los equipos biomédicos, así como el desarrollo de aplicaciones digitales, que permita identificar los procesos a mejorar en trabajos futuros.
- Se debe considerar la posibilidad de implementar una aplicación móvil que permita acceder a la base de datos y analizar la información desde cualquier dispositivo cuando se requiera.

8. CONCLUSIONES

Analizar los requerimientos técnicos y normativos de los equipos biomédicos permitió identificar los procesos a trabajar, centrando este proyecto en el registro sanitario y el mantenimiento preventivo debido a las falencias encontradas en el consolidado de la IPS.

Una vez seleccionados los procesos a trabajar, se realizó la caracterización de la aplicación para el desarrollo del modelo mediante la implementación de la herramienta tecnológica Excel y la organización de la información en una base de datos.

La funcionalidad de la aplicación se determinó de manera demostrativa, es decir mediante la simulación y uso de esta al registrar varios equipos. Se determinó que la aplicación funcionó de la manera esperada, siendo factible para la optimización en la recepción de equipos y su trazabilidad dentro de la institución, sin embargo, es necesario que la IPS establezca una rubrica o estandarización de los campos requeridos a diligenciar en el cronograma de cada sede, con el objetivo de no generar discrepancias entre estas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] "Una historia tejida por innovaciones", *Semana.com Últimas Noticias de Colombia y el Mundo*, 2021. [Online]. Available: <https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/una-historia-tejida--por-innovaciones/697593/>.
- [2] *Colsubsidio.com*, 2021. [Online]. Available: <https://www.colsubsidio.com/nosotros/perfil>.
- [3] "Colsubsidio, entre las 25 empresas que más aportan al país - Asocajas", *Asocajas*, 2021. [Online]. Available: <https://www.asocajas.org.co/colsubsidio-entre-las-25-empresas-que-mas-aportan-al-pais/>.
- [4] "Reseña histórica Colsubsidio timeline.", *Timetoast timelines*, 2021. [Online]. Available: <https://www.timetoast.com/timelines/resena-historica-colsubsidio>.
- [5] S. Ramírez, "Caso de estudio Colsubsidio y su estrategia de sostenibilidad aplicada a Piscilago ¿cuándo es estratégico implementar la certificación ISO 14001?", *Pontificia Universidad Javeriana*, pp. 5-6, 2020.
- [6] "Diagnóstico de la calibración del equipo biomédico en entidades de salud del departamento de Risaralda", *Universidad Tecnológica de Pereira*, pp. https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rsap/v10n3/v10n3a11.pdf, 2008.
- [7] D. Patiño, "Aplicación web para administrar los servicios de mantenimiento de equipos biomédicos de Medytech - Biomedyssoft", Pregrado, Fundación Universitaria Los Libertadores, 2019.
- [8] M. Suarez, "Sistema de información para el manejo de trazabilidad de equipos de electromiografía Cadwell Sierra Wave de la IPS Corazón Salud S.A.S de la ciudad de Tunja", Pregrado, Universidad Antonio Nariño, 2020.
- [9] A. Cabrera López and L. Gómez Bolívar, "Propuesta de un sistema de gestión mantenimiento de equipos biomédicos en un hospital en el Valle del Cauca.", Pregrado, Universidad del Valle – Seccional Zarzal, 2017.
- [10] C. Cristancho Lenis, "Desarrollo de un sistema de gestión de bases de datos en la nube para la optimización del proceso de integración de información de tecnología médica y validación a través de indicadores de cumplimiento", Pregrado, Universidad del Rosario y Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2020.
- [11] H. Campiño Benavides, "Gestión documental de equipos biomédicos en instituciones prestadoras de salud (IPS)", *Universidad Militar Nueva Granada*. Bogotá, 2019.
- [12] T. Bayrak and F. Ozdiler Copur, "Evaluation of the unique device identification system and an approach for medical device tracking", *Health Policy and Technology*. Elsevier B.V., Turkey, p. 234, 2017.
- [13] K. Trektere, G. Regan, F. Mc Caffery, D. Flood, M. Lepmets and G. Barry, "Mobile medical app development with a focus on traceability", *Journal of Software: Evolution & Process*. WILEY, 2017.
- [14] "Dispositivos médicos y equipos biomédicos - Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos", *Invima.gov.co*, 2021. [Online]. Available: <https://www.invima.gov.co/web/guest/dispositivos-medicos-y-equipos-biomedicos>.
- [15] *Resolución 00003100 de 2019*, 1ra ed. Bogotá: Ministerio de salud y protección social, 2019, págs.67-70.
- [16] J. Sanga, "Sistematización del plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos biomédicos del hospital regional Moquegua", *Universidad José Carlos Mariátegui*. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Moquegua, 2021.

[17] C. Arango, "Optimización del inventario y mantenimiento preventivo de equipos biomédicos relacionados al proceso de traslado asistencial de Aerosanidad SAS, basado en el cumplimiento normativo y las buenas prácticas", *Universidad de Antioquia*. Facultad de Ingeniería, Medellín, 2019.

ANEXOS

Anexo 1

Documentación requerida en la recepción de equipos biomédicos por la IPS Colsubsidio.



ENTREGA DE DOTACIÓN DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS BIOMÉDICOS

ITEM	DOCUMENTACION REQUERIDA	CONTRAENTREGA CON EQUIPO	SE REQUIERE POR CADA REF. DE EQUIPO	
			SI	NO
1	Reporte de recepción técnica (de instalación y funcionamiento del equipo)	x	x	
2	Certificado de calibración y/o validación según corresponda (calibración ONAC para equipos que midan, pesen o cuenten)	x	x	
3	Certificados de calibración vigentes de los equipos patrones utilizados para la calibración y/o validación (según corresponda)	x		x
4	Carta de programación de capacitaciones y evaluaciones del equipo (deben quedar registrados en lista de asistencia debe incluir manejo, procesos de limpieza y desinfección)	x	x	
5	Cronograma de mantenimiento preventivo durante el periodo de garantía de cada uno de los equipos.	x		x
6	Fichas técnicas de cada uno de los equipos.	x	x	
7	Manual de a usuario en español de cada uno de los equipos, en medio magnético y físico	x	x	
8	Manual de servicio en español de cada uno de los equipos.	x	x	
9	Registro sanitario (Invima)	x	x	
10	Declaración de importación	x	x	
11	Carta de garantía del equipo (especificando tiempo, alcances y vigencia a partir de la recepción técnica y funcionamiento normal del equipo)	x	x	
12	Si el equipo incluye algún PC para su funcionamiento, se deberá entregar un listado de los programas empleados (software) para la operación del equipo y están adjuntas las Licencias necesarias para el uso de los mismos incluyendo sistema operativo y antivirus.	x	x	
13	Protocolo de Mantenimiento preventivo y las actividades de control metrológico que se requieren para dar servicio al equipo durante y después de la garantía.	x	x	
14	Protocolo de limpieza, desinfección y esterilización de los equipos.	x		
15	Guía de uso rápido de cada equipo, plastificado y con cadena adherida a los mismos (tamaño max media carta)	x	x	
16	Requerimientos de preinstalaciones en español, incluyendo las condiciones ambientales de funcionamiento de los equipos (en caso de requerirse)	x	x	
17	Carta de disponibilidad de repuestos, mínimo debe certificar de 10 años después de la adquisición de los equipos	x	x	
18	Hoja de vida del personal de ingeniería o técnico encargado del mantenimiento preventivo del equipo (debe incluir diplomas de grado, el certificado del entrenamiento, registro invima)	x		x
19	Alergias sanitarias presentadas o constancia escrita que no se ha presentado ningún tipo de alergia	x	x	
20	Documento que especifique nombre y referencia de los insumos y/o accesorios que no estén incluidos en la compra y que se requieran para el funcionamiento del equipo (ejm. filtros, papel, etc.)	x	x	
21	Declaración de conformidad con las normas ISO, FDA, DIN, JIS, NTC y demás, que relacionan y bajo las que se rige la fabricación, comercialización e importación del equipo o equipos ofertados.	x	x	
22	Copia del certificado 510K ante la FDA, de aceptación y venta del equipo en Estados Unidos o una carta equivalente de una institución semejante en el país donde se venda o distribuya el (los) equipo (s).	x	x	
23	Certificado de conformidad con norma de seguridad eléctrica en equipo médico IEC 60601-1-1,2.	x	x	

ENTREGADO POR:
DOCUMENTO:
CARGO:

RECIBIDO POR
DOCUMENTO:
CARGO:

Anexo 2

Cronograma con la información de la tecnología biomédica.

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	PLACA	UBICACIÓN	SERVICIO	MODALIDAD (ADQ)	TIPO DE MODALIDAD (MTG)
AGITADOR DE MAZZINI	CHEM	DSR 2100V	79011833	163514	LABORATORIO CLINICO	LABORATORIO CLINICO	PROPIO	CONTRATO
ANALIZADOR DE COAGULACION	SYSMEX	CA 600	13565	N/A	LABORATORIO CLINICO	LABORATORIO CLINICO	APOYO TECNOLOGICO	APOYO TECNOLOGICO
ANALIZADOR DE COAGULACION	SIEMENS	BFT II	E1264455	N/A	LABORATORIO CLINICO	LABORATORIO CLINICO	APOYO TECNOLOGICO	APOYO TECNOLOGICO
ANALIZADOR DE GASES ARTERIALES	ROCHE	COBAS B221	19660	N/A	LABORATORIO CLINICO	LABORATORIO CLINICO	APOYO TECNOLOGICO	APOYO TECNOLOGICO
ANALIZADOR DE GASES ARTERIALES	ROCHE	COBAS B 123	41348	N/A	UCI ADULTOS 4 ORIENTE	CUIDADO INTENSIVO ADULTO	APOYO TECNOLOGICO	APOYO TECNOLOGICO
ANALIZADOR DE GASES ARTERIALES	ROCHE	COBAS B 123	41350	N/A	CUIDADO INTENSIVO ADULTO	CUIDADO INTENSIVO ADULTO	APOYO TECNOLOGICO	APOYO TECNOLOGICO
ANALIZADOR DE HEMATOLOGIA	SYSMEX	XN-1000	27638	N/A	LABORATORIO CLINICO	LABORATORIO CLINICO	APOYO TECNOLOGICO	APOYO TECNOLOGICO
ANALIZADOR DE HEMATOLOGIA	SYSMEX	XN-550	15904	N/A	LABORATORIO CLINICO	LABORATORIO CLINICO	APOYO TECNOLOGICO	APOYO TECNOLOGICO
ANALIZADOR DE HEMOCULTIVOS	BECTON DICKINSON	BACTEC FX	FT1477	N/A	LABORATORIO CLINICO	LABORATORIO CLINICO	APOYO TECNOLOGICO	APOYO TECNOLOGICO

FECHA DE FINALIZACIÓN DE GARANTIA	CLASIFICACION DE RIESGO	FRECUENCIA (MESES)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
	I	6				29						22			AMI
	IIA	6				9					28	X			SIEMENS
	IIA	N/A													SIEMENS
	IIA	12						X	19						ROCHE
	IIA	N/A													ROCHE
	IIA	N/A													ROCHE
	IIA	6						16						X	ROCHE
	IIA	6		3						X	6				ROCHE
	N/A	12								30					BECTON DICKINSON

RESPONSABLE DE CONTRATO	FECHA DE ENTREGA	VIDA UTIL	REGISTRO INVIMA	VIGENCIA
AMI	N/R	10 años	N/A	N/A
SIEMENS	8/09/2016	10 años	2009DM-003211	24/02/2019
SIEMENS		10 años	2009DM-003211	24/02/2019
ROCHE		10 años	INVIMA 2009DM-0003181	10/02/2019
ROCHE		10 años	INVIMA 2009DM-0003181	10/02/2019
ROCHE		10 años	INVIMA 2009DM-0003181	10/02/2019
ROCHE		10 años	INVIMA 2013DM-0009683	22/03/2023
ROCHE		10 años	INVIMA 2013DM-0009683	22/03/2023
BECTON DICKINSON	14/08/2020	10 años	N/A	N/A

