

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA DISMINUIR EL TIEMPO
DE RESPUESTA DE LAS MESAS DE AYUDA EN LA CLÍNICA LOS NOGALES**

Ana Sofía Fuerte Pérez

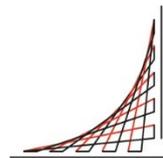
Trabajo Dirigido

Tutores

**Ing. Pedro Antonio Aya
Ing. Angélica Franco Ruiz**



**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.
2023**

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto de grado representa el trabajo conjunto de distintas personas que directa e indirectamente participaron en su desarrollo, guiándome, apoyándome, acompañándome en los momentos tanto de triunfo como de fracaso e impidiendo que me rindiera.

En primer lugar, agradezco a mis amigos y familia por llenarme de fortaleza durante esta etapa de mi vida. A mi tutor de proyecto el ingeniero Pedro Antonio Aya, a mi co-directora la ingeniera Angélica Franco Ruiz y a toda el área de ingeniería biomédica de la Clínica los Nogales, por su participación y apoyo en el desarrollo de mi proyecto de grado para optar por el título de ingeniera Biomédica sin contemplación y disponibilidad inmejorable. Finalmente quiero agradecerle a Dios por poner en mi camino a todas las personas mencionadas quienes me han engrandecido y beneficiado no solo para mi desempeño académico y profesional si no al crecer a nivel personal.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS.....	9
3. METODOLOGÍA.....	10
3.1. PROBLEMA A SOLUCIONAR.....	10
3.2. FASES DEL PROYECTO.....	11
3.2.1. Fase 1: Revisión.....	11
3.2.2. Fase 2: Definición.....	12
3.2.3. Fase 3: Implementación.....	12
3.2.4. Fase 4: Evaluación.....	13
4. RESULTADOS.....	14
5. DISCUSIÓN.....	19
6. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	22
7. CONCLUSIONES.....	23
REFERENCIAS.....	24
ANEXOS.....	25

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número de mesas de ayuda y tiempo promedio de respuesta desde septiembre 2022 hasta enero 2023.....	14
Tabla 2. Número de mesas de ayuda y tiempo de respuesta promedio excluyendo los casos de compras.....	14
Tabla 3. Tiempo promedio de respuesta y número de mesas de ayuda excluyendo los casos relacionados con proveedores o compras.....	14
Tabla 4. Cantidad de mesas de ayuda y tiempo promedio de los casos exceptuando compras y proveedores.....	15
Tabla 5. Porcentaje de afectación del tiempo de los colaboradores por casos de externos	15
Tabla 6. Resumen mesas totales y tiempo de respuesta promedio del personal operativo.	15
Tabla 7. Definición de clasificación de mesas de ayuda y tiempos mínimos de respuesta plan piloto.....	16
Tabla 8. Cantidad y tiempos de respuesta de mesas de ayuda durante el plan piloto.....	16
Tabla 9. Definición de clasificación de mesas de ayuda y tiempos mínimos de respuesta definitivo.....	17
Tabla 10. Análisis de mesas de ayuda durante el mes de marzo.....	17
Tabla 11. Consolidado de cantidad y tiempo de respuesta de las mesas de ayuda generadas durante el mes de abril por colaborador.....	18
Tabla 12. consolidado de tiempos de respuesta y cantidad de mesas de ayuda por colaborador antes de la implementación del protocolo.....	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de ticket de la mesa de ayuda [8].....	10
Figura 2. Layout inicial tabla de medición de mesas de ayuda.....	12
Figura 3. Layout definitivo tabla de medición de mesas de ayuda.....	13
Figura 4. Porcentaje de cumplimiento de tiempos de respuesta antes y durante la implementación de protocolo.....	20
Figura 5. Porcentajes de cumplimiento de los tiempos de respuesta por categoría.....	21

ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de Gantt.....	25
Anexo 2. Diagrama de flujo tabla dinámica.....	26

1. INTRODUCCIÓN

Se conoce como ingeniería clínica a una rama de la ingeniería biomédica la cual se encarga de la administración y manejo seguro de tecnología biomédica en el ámbito clínico y hospitalario [1]. La ACCE (American College of Clinical Engineering) define al ingeniero clínico como “un profesional que apoya y promueve la atención al paciente mediante la aplicación de habilidades de ingeniería y gestión a la tecnología del cuidado de la salud” [2].

Entre sus funciones principales se encuentra la participación de todo el ciclo de vida de los productos biomédicos, como lo son planificación, evaluación para garantizar que cumpla con las necesidades de la clínica, adquisición, implementación, soporte, capacitación para manejo seguro y conocimiento de regulación y alertas relacionadas a estos [3]. Estas actividades son prioritarias debido a que son indispensables para} prestar un servicio integral y velar por el bienestar de los pacientes, es por esto por lo que todas las instituciones prestadoras de salud deben contar con áreas encargadas de cumplir estas labores [4].

Los Nogales es una clínica de tercer nivel, es decir especializada en brindar servicios de alta complejidad, con tecnología de punta, acreditada y familiarmente responsable, la cual cuenta con un modelo de atención en salud integral y humanizado que se basa en la seguridad de paciente, gestión de riesgo y la humanización de los servicios [5].

Fue fundada a partir de la definición de salud como un estado completo de bienestar físico, mental y emocional el 4 de junio de 2013, sin embargo, esta no nació únicamente como una institución prestadora de servicios de salud, también implementó uno de los proyectos más importantes del país construyéndose como la primera zona franca permanente especial en salud de Bogotá [6].

Uno de los objetivos de la Clínica los Nogales es garantizar la disponibilidad de tecnología con altos estándares de seguridad y cumpliendo todos los requisitos normativos, para esto cuenta con el área de ingeniería biomédica compuesta por la coordinación de tecnología biomédica y personal operativo, encargados de la gestión de actividades que aseguren el buen funcionamiento de los equipos biomédicos y dispositivos médicos de la institución [7].

Para asegurar el cumplimiento este objetivo, el personal biomédico debe llevar a cabo la planeación y ejecución de tareas como mantenimientos preventivos, mantenimientos correctivos y calibraciones, ya sea por contrato con la casa matriz, con un tercero o por mano de los ingenieros; de igual forma están encargados de gestionar la adquisición y renovación de tecnología, llevar a cabo la capacitación del personal asistencial en el correcto uso y cuidado de los equipos, apoyar actividades para asegurar el cumplimiento del programa de tecnovigilancia, entre otros¹.

1 Tomado de “Perfil profesional aprendiz biomédico”. Documentación Clínica los Nogales

La práctica profesional como aprendiz biomédico de la Clínica consiste principalmente en apoyar las labores mencionadas con anterioridad, por ejemplo, ejecutando mantenimientos preventivos bajo supervisión, llevando a cabo todo el proceso de adquisición de tecnología, compra de repuestos, apoyando en las capacitaciones y gestionando las solicitudes que realizan desde los servicios en relación con los equipos.

Para esta última tarea la clínica utiliza un software en el que se radican las solicitudes y cada área se encarga de ofrecer una solución. En ingeniería biomédica se asigna la petición a uno de los ingenieros sin embargo no se realiza una supervisión para asegurar el cierre del caso ni se especifica el plazo otorgado para ello.

Es por esto por lo que se busca construir y ejecutar un protocolo para mejorar el tiempo de respuesta de las solicitudes que se reciben con relación a los dispositivos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Diseñar e implementar un protocolo para mejorar los tiempos de respuesta de las solicitudes relacionadas a equipos en la mesa de ayuda en la Clínica los Nogales, permitiendo optimizar la solución de los casos y al mismo tiempo evaluar el cumplimiento de las funciones del personal operativo del área.

2.2. Objetivos específicos

- Evaluar el historial de tiempos de respuesta de los casos de la mesa de ayuda desde su implementación.
- Establecer una clasificación por prioridad de los casos y determinar para cada una de estas un tiempo límite de respuesta.
- Implementar un plan piloto con los parámetros establecidos para realizar posibles ajustes al protocolo.
- Determinar la efectividad del protocolo planteado evaluando los tiempos de respuesta de los casos posterior a la implementación.

3. METODOLOGÍA

3.1. Problema a solucionar

En la Clínica los Nogales las solicitudes relacionadas con tecnología biomédica se realizan mediante tres canales de comunicación los cuales son: el correo institucional, radio canal 2 y la mesa de ayuda. El primero se utiliza principalmente para todo lo relacionado con adquisición y renovación de tecnologías, mientras que los dos últimos para gestionar necesidades más inmediatas como fallas de equipos, reemplazo de accesorios, arreglo de mobiliario médico o traslados, entre otros.

A pesar de que el radio canal es un método inmediato y eficaz para hacer las solicitudes, no es factible llevar un seguimiento o registro individual de cada caso, por consiguiente, resulta más conveniente que, adicional al llamado por radio, se realice la petición en la mesa de ayuda en donde todo el proceso se gestiona a partir de tickets (Figura 1).



Figura 1. Ejemplo de ticket de la mesa de ayuda [8].

Cuando el servicio necesita asistencia del personal operativo de biomédica genera un ticket en donde indica quién realiza la solicitud, desde qué servicio la realiza, su extensión telefónica y una breve descripción del problema, este llega al área encargada y es asignada al técnico responsable del servicio, quien se encarga de dar una solución. Sin embargo, no existe un método de supervisión de las respuestas que se generan a estos casos, a causa de esto muchas de las soluciones se prolongaban y no se hacía una correcta gestión de estas, por este motivo se busca desarrollar un protocolo de respuesta para las mesas de ayuda.

El objetivo principal de este protocolo fue disminuir el tiempo de solución de los casos mediante su clasificación y generar un seguimiento por parte de coordinación para evaluar al personal operativo del área en cuanto a estos tiempos y el número de casos que se soluciona al mes, para esto se hará uso de un archivo tipo CSV que genera la plataforma Gestionnaire Libre de Parc Informatique (GLPI) con la siguiente información:

ENCABEZADO	SIGNIFICADO
ID	Número de caso
TÍTULO	Título que se le asigna a la solicitud
ASIGNADO A	Técnico a quien se le asigna el caso
STATUS	Abierto, en curso o cerrado
ÚLTIMA MODIFICACIÓN	Fecha de ultimo comentario o cambio de status (cierre)
FECHA DE APERTURA	Fecha en la que se crea el caso
PRIORIDAD	Alta, media, baja
SOLICITANTE	Quién realiza la solicitud
UBICACIÓN	Lugar en donde se encuentra el dispositivo relacionado ala solicitud

Tabla 1. Datos que entrega el archivo CSV de mesas de ayuda.

3.2. Fases del proyecto

3.2.1. Fase 1: Revisión

Como primera fase del proyecto se realizó una valoración de los tiempos de respuesta en días de las mesas de ayuda desde septiembre de 2022 hasta enero de 2023. Para esto se descargó un archivo CSV que contiene los casos desde la implementación del software hasta la fecha actual (finales de enero), se realizó un preprocesamiento manual de los datos en donde, a partir de la distribución de los servicios y los comentarios realizados en cada caso dentro de la plataforma, se asignaron los casos a los que la casilla “asignado a” aparecía vacía y se procedió a determinar el número de mesas de ayuda y el tiempo que tomó cambiar el status a cerrado por cada colaborador.

Teniendo en cuenta que algunos de las solicitudes correctivas implican el cambio o reposición de una pieza del equipo, lo cual conlleva un proceso de cotización, comparación, aprobación, entrega e instalación, se decidió revisar cada ticket, definir aquellos en los que era necesario realizar una compra y se ejecutaron los cálculos descritos anteriormente excluyendo estos casos. De igual manera, se llevó a cabo el mismo procedimiento con los equipos que cuentan con contratos de mantenimiento o se encuentran dentro de la fecha de garantía, debido a que el caso depende tanto de la gestión de la clínica para hacer llegar la información al proveedor como de la disponibilidad y respuesta de este.

Al analizar los casos mencionados con anterioridad se resuelve calcular el tiempo operativo real de cada colaborador, para estos se estiman las mismas variables ya mencionadas excluyendo los casos que implican compras y la atención por un tercero.

Contando con estos valores se haya qué porcentaje representa el tiempo de compras y externos en el tiempo de respuesta de cada colaborador.

3.2.2. Fase 2: Definición

Para definir método de medición del tiempo de respuesta de las mesas de ayuda, inicialmente se analizaron las herramientas que ofrece la plataforma GLPI para determinar cuál es la mejor forma de gestionarlas utilizando la aplicación de forma integral, seguido a esto se corroboró el análisis realizado en la primera fase. En segunda instancia se evaluó la naturaleza de los casos, su urgencia, impacto y de qué servicio se realizó la solicitud para definir una forma de administración congruente y eficaz.

3.2.3. Fase 3: Implementación

La tercera fase consistió en iniciar la implementación del protocolo con el método definido en la segunda fase, para esto se ejecutó un plan piloto durante el mes de febrero con el propósito de determinar las dificultades que pueden presentarse al llevar el protocolo a la práctica, al iniciar el mes se socializó a los colaboradores la nueva dinámica de medición de tiempos de respuesta, en donde se les explicó las características que debe tener un caso para su respectiva clasificación, se les denotó el intervalo de tiempo en el que deben solucionar las mesas de ayuda y se les indicó que a partir de ese momento esta medición se incluye en la evaluación de cumplimiento de actividades que se les aplica mensualmente.

Al final del mes se valoraron los resultados obtenidos por cada colaborador, se les cuestionó principalmente qué parte del protocolo no se acopló al trabajo que realizan diariamente y se gestionaron los ajustes necesarios y definitivos para el correcto funcionamiento de este, los cuales serían aplicados a partir de marzo en adelante.

Durante esta fase también se diseñó una tabla dinámica (anexo 2) encargada de, al ingresar los datos arrojados por el CSV extraído de GLPI, generar un resumen de la cantidad de mesas de ayuda según la clasificación para cada colaborador, calcular los tiempos de respuesta de cada categoría sin tener en cuenta el tiempo de inactividad del área, es decir horas no laborales, y resaltar los casos en los que se cumple con el objetivo (Figura 2.)

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO MESAS DE AYUDA											
RESPONSABLE	# MESAS					TIEMPO DE SOLUCIÓN (minutos)					
	ALTA CERRADAS	MEDIA CERRADAS	BAJA CERRADAS	EXTERNOS	TOTAL CERRADAS	TOTAL	ALTA	MEDIA	BAJA	EXTERNOS	TOTAL
INGENIERO 1											
INGENIERO 2											
INGENIERO BAJA											
INGENIERO 3											
INGENIERO 4											
INGENIERO 5											
Meta					50		20,000	60,000	120,000	21600,000	
TOTAL MESAS DE AYUDA	174										
MESAS DE AYUDA DE OTRAS ÁREAS	10										
TOTAL MESAS DE AYUDA BIOMÉDICA	166										

Figura 2. Layout inicial tabla de medición de mesas de ayuda.

Posterior a la prueba piloto se le realizaron modificaciones tanto funcionales como de diseño a la tabla acordes a los cambios realizados al protocolo y se añadió una columna en la que se calcula manualmente el porcentaje de cumplimiento de tiempos de respuesta de mesas de ayuda para cada colaborador (Figura 3.)

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO MESAS DE AYUDA CUARTA SEMANA DE MARZO														
RESPONSABLE	# MESAS							TIEMPO DE SOLUCIÓN (minutos)						PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
	ALTA CERRADAS	MEDIA CERRADAS	BAJA CERRADAS	COMPRAS	PROVEEDORES	TOTAL CERRADAS	TOTAL	ALTA	MEDIA	BAJA	COMPRAS	PROVEEDORES	TOTAL	
INGENIERO 1														
INGENIERO 2														
INGENIERO 3														
INGENIERO 4														
INGENIERO 5														
Meta						50	50	20,000	60,000	480,000	21600,000	120,000	4456,000	100,00%
TOTAL MESAS DE AYUDA														
MESAS DE AYUDA DE OTRAS ÁREAS														
TOTAL MESAS DE AYUDA BIOMÉDICA														

Figura 3. Layout definitivo tabla de medición de mesas de ayuda.

3.2.4. Fase 4: Evaluación

Finalmente se llevó a cabo la fase de evaluación en donde se determinó la efectividad del protocolo mediante el análisis y paralelismo mensual de los resultados obtenidos por cada colaborador, para esto se desarrolló la comparación de porcentajes de cumplimiento de los tiempos de respuesta de cada colaborador por mes y por categoría.

Adicionalmente se realizó la clasificación uno a uno de los casos evaluados en la fase 1 (3.2.1.) y se ingresaron a la tabla dinámica para permitir realizar una comparación y proporcionar un estudio equiparable en cuanto al tiempo de respuesta por categoría antes y después de la implementación del protocolo.

4. RESULTADOS

En la primera fase se obtuvieron los resultados de la tabla 2 a la 7. En la tabla 1 se detalló el número de mesas y el tiempo de respuesta promedio de cada colaborador durante cada mes, considerando todos los casos asignados a cada uno de ellos.

ENCARGADO	2022								2023	
	# MESAS SEP	SEPTIEMBRE (DÍAS)	# MESAS OCT	OCTUBRE (DÍAS)	# MESAS NOV	NOVIEMBRE (DÍAS)	# MESAS DIC	DICIEMBRE (DÍAS)	# MESAS ENE	ENERO (DÍAS)
INGENIERO 5	4,00	5,21	10,00	15,72	20,00	7,58	23,00	2,52	12,00	3,13
INGENIERO 3			10,00	10,36	16,00	3,19	24,00	4,04	16,00	0,65
INGENIERO 2			3,00	11,76	7,00	9,70	34,00	5,25	21,00	2,69
INGENIERO 4	2,00	14,33	10,00	2,48	13,00	1,94	13,00	6,21	12,00	1,47
INGENIERO BAJA					6,00	12,00	2,00	0,11	3,00	2,99
INGENIERO 1			4,00	58,46	13,00	28,97	5,00	12,64	3,00	3,57

Tabla 2. Número de mesas de ayuda y tiempo promedio de respuesta desde septiembre 2022 hasta enero 2023.

La tabla 3 contiene los tiempos de respuesta promedio y el número de mesas de ayuda de cada responsable sin incluir los casos en que, para completar la solución, fue necesario llevar a cabo todo el proceso de compra de un repuesto o equipo.

ENCARGADO	2022								2023	
	# MESAS SEP	SEPTIEMBRE (DÍAS)	# MESAS OCT	OCTUBRE (DÍAS)	# MESAS NOV	NOVIEMBRE (DÍAS)	# MESAS DIC	DICIEMBRE (DÍAS)	# MESAS ENE	ENERO (DÍAS)
INGENIERO 5	3	2,62	9	4,75	18	1,96	22	1,59	11	2,72
INGENIERO 3			9	4,72	15	2,26	23	2,12	16	0,65
INGENIERO 2			3	11,76	7	9,70	31	2,46	18	1,37
INGENIERO 4	2	14,33	10	2,48	13	1,94	13	6,21	12	1,47
INGENIERO BAJA					5	2,17	2	0,11	3	2,99
INGENIERO 1			2	58,68	11	24,55	5	12,64	3	3,57

Tabla 3. Número de mesas de ayuda y tiempo de respuesta promedio excluyendo los casos de compras.

Como tercer análisis registrado en la tabla 4 se determinaron cantidades y tiempos promedio de respuesta a todos los casos exceptuando aquellos en los que el personal operativo no pudo intervenir los equipos por garantía o contrato y se necesitó contactar a la casa matriz para que realizara el mantenimiento requerido.

ENCARGADO	2022								2023	
	# MESAS SEP	SEPTIEMBRE (DÍAS)	# MESAS OCT	OCTUBRE (DÍAS)	# MESAS NOV	NOVIEMBRE (DÍAS)	# MESAS DIC	DICIEMBRE (DÍAS)	# MESAS ENE	ENERO (DÍAS)
INGENIERO 5	4	5,21	9	13,37	19	7,28	23	2,52	11	2,68
INGENIERO 3			9	10,07	14	2,12	23	3,95	16	0,65
INGENIERO 2			3	11,76	7	9,70	31	4,27	19	1,75
INGENIERO 4	2	14,33	10	2,50	13	1,94	11	5,07	12	1,00
INGENIERO BAJA					5	13,07	2	0,11	3	2,99
INGENIERO 1			4	58,47	13	28,97	5	12,64	3	3,57

Tabla 4. Tiempo promedio de respuesta y número de mesas de ayuda excluyendo los casos relacionados con proveedores o compras.

Finalmente se determinaron los datos ya mencionados teniendo en cuenta únicamente el trabajo operativo del personal, es decir, sin tener en cuenta las solicitudes en las que se precisó realizar una compra o contactar a un externo para poder dar una solución y se consignaron en la tabla 5.

ENCARGADO	2022								2023	
	# MESAS SEP	SEPTIEMBRE (DÍAS)	# MESAS OCT	OCTUBRE (DÍAS)	# MESAS NOV	NOVIEMBRE (DÍAS)	# MESAS DIC	DICIEMBRE (DÍAS)	# MESAS ENE	ENERO (DÍAS)
INGENIERO 5	3	2,62	8	3,25	17	1,29	22	1,59	10	2,20
INGENIERO 3			8	3,70	13	0,97	22	1,94	16	0,65
INGENIERO 2			3	11,76	7	9,70	28	1,09	16	0,09
INGENIERO 4	2	14,33	10	2,50	13	1,94	11	5,07	12	1,47
INGENIERO BAJA					4	1,04	2	0,11	3	2,99
INGENIERO 1			2	58,68	11	24,55	5	12,64	3	3,57

Tabla 5. Cantidad de mesas de ayuda y tiempo promedio de los casos exceptuando compras y proveedores.

Observando las variaciones de tiempo entre la tabla 2 y la 5 se calculó el porcentaje de tiempo que consumen los casos en los que es necesaria la intervención de un externo en la tabla 6.

ENCARGADO	PROMEDIO TIEMPO DE RESPUESTA GENERAL (DÍAS)	PROMEDIO TIEMPO DE RESPUESTA SIN EXTERNO (DÍAS)	PORCENTAJE DE TIEMPO ATRIBUIDO A EXTERNOS
INGENIERO 5	6,83	2,19	68%
INGENIERO 3	4,56	1,82	60%
INGENIERO 2	7,35	5,66	23%
INGENIERO 4	5,28	5,06	4%
INGENIERO BAJA	5,03	1,38	73%
INGENIERO 1	25,91	24,86	4%

Tabla 6. Porcentaje de afectación del tiempo de los colaboradores por casos de externos.

Debido a que estos representan un gran impacto en los tiempos de respuesta de los colaboradores, se seleccionó la tabla 5 para calcular el tiempo promedio de respuesta netamente operativo de cada técnico obteniendo los resultados presentados en la tabla 7, adicionalmente se determinó un promedio general de los tiempos de respuesta de 28.9 días para compras y de 10.5 para proveedores.

ENCARGADO	# MESAS TOTAL	PROMEDIO TOTAL (DÍAS)	PROMEDIO TOTAL (MINUTOS)
INGENIERO 5	60	2,19	3151,70
INGENIERO 3	59	1,82	2613,96
INGENIERO 2	54	5,66	8145,32
INGENIERO 4	48	5,06	7285,25
INGENIERO BAJA	9	1,38	1983,60
INGENIERO 1	21	24,86	35797,32

Tabla 7. Resumen mesas totales y tiempo de respuesta promedio del personal operativo.

Al observar que lo mínimo que se demoran los colaboradores en resolver los casos de las mesas de ayuda en promedio es de 1.4 días y al encontrar que GLPI cuenta con una opción de escoger la prioridad de ticket se determinó utilizar esta para crear un sistema de clasificación. Este se plantea de modo jerárquico en donde, de acuerdo con el dispositivo, mobiliario o equipo que relacione, urgencia del caso y el servicio desde el cual se genera la solicitud se le asigna un nivel de prioridad alto, medio o bajo y en caso tal que sea imprescindible la participación de un externo se clasifica de tal manera.

A cada disposición se le adjudicó un tiempo basado en el promedio de duración de las actividades relacionadas al caso y al criterio de la coordinadora de tecnología biomédica el cual se considera pertinente el cumplimiento de la tarea. En la tabla 9 se presenta cada

clasificación propuesta y las características con las que debe contar el caso para caer dentro de alguna de estas.

CLASIFICACIÓN	TIEMPO	DESCRIPCIÓN
Externo	15 días	Se necesita contactar a un proveedor, externo o realizar una compra para dar solución
Prioridad alta	20 min	Casos de urgencia vital o en donde se interrumpe por completo la prestación del servicio.
Prioridad media	1 hora	Casos en donde se interrumpe la prestación del servicio pero este puede suplirse mientras se da una solución.
Prioridad baja	2 horas	Casos en donde no se interrumpe la prestación del servicio y todo aquello relacionado con mobiliario médico.

Tabla 8. Definición de clasificación de mesas de ayuda y tiempos mínimos de respuesta plan piloto.

Se llevó a cabo la implementación del plan piloto durante el mes de febrero y se incluyó la condición de que se debe cumplir con un mínimo de 50 mesas de ayuda al mes. Al final de mes se construyó el consolidado de los resultados de cada colaborador y se consultó qué falencias se encontraron a la hora de cumplir con las actividades.

Se expresó que las actividades correctivas que se realizan en los casos de prioridad baja demandan más tiempo del estipulado y que la categoría “EXTERNOS”, al ser el tiempo máximo de respuesta de los proveedores ocho horas hábiles, debería dividirse en dos ítems separados.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO MESAS DE AYUDA FEBRERO												
RESPONSABLE	# MESAS				TIEMPO DE SOLUCIÓN (minutos)							
	ALTA CERRADAS	MEDIA CERRADAS	BAJA CERRADAS	EXTERNOS	TOTAL CERRADAS	TOTAL	ALTA	MEDIA	BAJA	EXTERNOS	TOTAL	PORCENTAJE CUMPLIMIENTO
INGENIERO 1	0	13	1	0	14	17		3216,154	2781,000		2998,577	0,00%
INGENIERO 2	20	25	4	0	49	49	7,300	394,520	1111,250		504,357	33,33%
INGENIERO BAJA	0	8	5	3	16	18		2542,000	407,800	5563,000	1474,900	33,33%
INGENIERO 3	4	20	13	1	38	39	3,500	1820,300	589,385	7050,000	804,395	50,00%
INGENIERO 4	1	23	11	1	35	36	18,000	1181,870	2570,091	6001,000	1256,653	50,00%
INGENIERO 5	0	1	3	1	5	5		3910,000	2577,333	9161,000	3243,667	33,33%
Meia					50		20,000	60,000	120,000	21600,000		

TOTAL MESAS DE AYUDA	174
MESAS DE AYUDA DE OTRAS ÁREAS	10
TOTAL MESAS DE AYUDA BIOMÉDICA	166

Tabla 9. Cantidad y tiempos de respuesta de mesas de ayuda durante el plan piloto.

Tomando como base los resultados de la tabla 9 se realizan los arreglos pertinentes a los cambios del protocolo (Tabla 10) en la tabla dinámica creada en la fase 3, se agregan algunas columnas como las de “COMPRAS” y “PROVEEDORES” para una mejor evaluación y se modifican los tiempos de respuesta en los que se encontraron fallas de acuerdo con las categorías, a partir de esta se realizan los análisis de marzo en adelante.

CLASIFICACIÓN	TIEMPO	DESCRIPCIÓN
Compras	15 días	Es necesario realizar una compra para gestionar el caso. El tiempo se mide hasta que la compra es enviada a aprobación
Externos	8 horas hábiles	Casos en los que es necesario contactar al proveedor o casa matriz para realizar el correctivo del equipo
Prioridad alta	20 min	Casos de urgencia vital o en donde se interrumpe por completo la prestación del servicio.
Prioridad media	1 hora	Casos en donde se interrumpe la prestación del servicio pero este puede suplirse mientras se da una solución.
Prioridad baja	8 horas hábiles	Casos en donde no se interrumpe la prestación del servicio y todo aquello relacionado con mobiliario médico.

Tabla 10. Definición de clasificación de mesas de ayuda y tiempos mínimos de respuesta definitivo.

La tabla 11 contiene los datos obtenidos en marzo de cada colaborador, cabe resaltar que durante este mes el ingeniero 5 se encontraba encargado de una tarea administrativa, por lo que la mayoría de las mesas de ayuda generadas desde su servicio fueron repartidas equitativamente a los demás colaboradores. Sin embargo, al continuar participando en la ronda diaria que se realiza en salas de cirugía atendió un total de 14 solicitudes.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO MESAS DE AYUDA MARZO														
RESPONSABLE	# MESAS							TIEMPO DE SOLUCIÓN (minutos)						
	ALTA CERRADAS	MEDIA CERRADAS	BAJA CERRADAS	COMPRAS	PROVEEDORES	TOTAL CERRADAS	TOTAL	ALTA	MEDIA	BAJA	COMPRAS	PROVEEDORES	TOTAL	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
INGENIERO 1	12	2	31	0	1	45	55	11,167	21,500	2826,935	ND	268,000	781,901	75,00%
INGENIERO 2	24	15	18	0	0	57	57	3,542	8,933	829,500	ND	ND	280,658	66,67%
INGENIERO 3	12	4	32	2	1	48	52	6,083	37,750	1565,783	5447,500	813,000	1574,023	80,00%
INGENIERO 4	12	10	35	1	1	57	59	9,167	36,222	2275,387	1376,000	5850,000	1909,355	80,00%
INGENIERO 5	8	3	2	1	0	13	14	3,375	32,000	2309,500	85942,000	ND	22071,719	75,00%
Meta						50	50	20,000	60,000	480,000	21600,000	21600,000	8752,000	100,00%

TOTAL MESAS DE AYUDA	249
MESAS DE AYUDA DE OTRAS ÁREAS	7
TOTAL MESAS DE AYUDA BIOMÉDICA	242

Tabla 11. Análisis de mesas de ayuda durante el mes de marzo.

En la tabla 12 se presentan la cantidad y tiempos de respuesta de las mesas de ayuda según la clasificación durante el mes de abril. Se observa que no existen medidas para el ingeniero 2 debido a que, al igual que el ingeniero 5 el mes anterior, se le encargó una tarea netamente administrativa con la diferencia de que no participó en la ronda diaria de ningún servicio, por lo que no se le asignó ningún caso.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO MESAS DE AYUDA ABRIL														
RESPONSABLE	# MESAS							TIEMPO DE SOLUCIÓN (minutos)						
	ALTA CERRADAS	MEDIA CERRADAS	BAJA CERRADAS	COMPRAS	PROVEEDORES	TOTAL CERRADAS	TOTAL	ALTA	MEDIA	BAJA	COMPRAS	PROVEEDORES	TOTAL	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
INGENIERO 1	11	5	22	0	1	38	48	8,273	12,200	2912,048	ND	1250,000	1045,630	50,00%
INGENIERO 2	0	0	0	0	0	0	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
INGENIERO 3	12	3	40	1	3	55	58	9,583	464,667	877,763	2208,000	486,000	809,203	40,00%
INGENIERO 4	15	7	25	0	4	47	49	10,071	35,714	1466,000	ND	15,750	381,884	75,00%
INGENIERO 5	15	10	19	1	3	44	47	2,357	302,700	1951,353	3,000	255,333	502,949	60,00%
INGENIERO 6	0	2	12	0	1	14	15	ND	363,500	1733,833	ND	906,000	1001,111	0,00%
Meta						50	50	20,000	60,000	480,000	21600,000	480,000	4528,000	100,00%

TOTAL MESAS DE AYUDA	228
MESAS DE AYUDA DE OTRAS ÁREAS	11
TOTAL MESAS DE AYUDA BIOMÉDICA	217

Tabla 12. Consolidado de cantidad y tiempo de respuesta de las mesas de ayuda generadas durante el mes de abril por colaborador.

Para presentar un análisis comparable que demuestre la efectividad del protocolo desarrollado se toman los datos desde septiembre 2022 hasta enero 2023, se revisa cada uno y se le asigna una de las cinco categorías de clasificación definidas en el protocolo, estos son ingresados en la tabla dinámica utilizada para la medición mensual que se ha llevado a cabo a lo largo del desarrollo del proyecto, los resultados se presentan en la tabla 13.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO MESAS DE AYUDA ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO														
RESPONSABLE	# MESAS							TIEMPO DE SOLUCIÓN (minutos)						
	ALTA CERRADAS	MEDIA CERRADAS	BAJA CERRADAS	COMPRAS	PROVEEDORES	TOTAL CERRADAS	TOTAL	ALTA	MEDIA	BAJA	COMPRAS	PROVEEDORES	TOTAL	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
INGENIERO 1	0	6	7	4	0	13	25	ND	2964,000	3502,857	40163,250	ND	15543,369	0,00%
INGENIERO 2	33	11	12	6	5	56	65	161,333	3216,444	2567,400	16524,000	10325,200	6558,876	20%
INGENIERO 3	0	22	41	3	4	63	66	ND	1351,150	1264,564	30445,000	7626,250	10171,741	0,00%
INGENIERO 4	7	15	23	0	2	45	49	8,714	2559,000	2195,609	ND	9334,500	3524,456	20,00%
INGENIERO 5	1	25	36	6	4	62	69	7,000	1704,909	1404,829	30848,333	7094,000	8211,814	20,00%
INGENIERO BAJA	2	3	5	1	1	10	11	1315,000	1245,667	1158,200	44173,000	5303,000	10638,973	0,00%
Meta						50	50	20,000	60,000	480,000	21600,000	480,000	4528,000	100,00%

TOTAL MESAS DE AYUDA	314
MESAS DE AYUDA DE OTRAS ÁREAS	29
TOTAL MESAS DE AYUDA BIOMÉDICA	285

Tabla 13. consolidado de tiempos de respuesta y cantidad de mesas de ayuda por colaborador antes de la implementación del protocolo.

5. DISCUSIÓN

En la tabla 5 (Cantidad de mesas de ayuda y tiempo promedio de los casos exceptuando compras y proveedores.) se demostró el alto impacto que representan los casos que involucran externos en el tiempo operativo de los colaboradores, implicando una percepción general errónea de los tiempos de solución de los casos de la mesa de ayuda, en consecuencia, se utilizaron los datos proporcionados en la tabla 4 (Tiempo promedio de respuesta y número de mesas de ayuda excluyendo los casos relacionados con proveedores o compras.) para determinar el tiempo netamente operativo de cada colaborador y se generó un promedio por separado para los casos de externos. Tomando en consideración que las solicitudes, sin contar con ningún tipo de clasificación, se resolvieron en un intervalo de 27 horas a 24 días en promedio y no existe una forma de determinar a qué casos se les da solución con mayor rapidez, al plantear el sistema de clasificación y definir los tiempos de respuesta en que estos deben ser resueltos como se planteó en la tabla 7 (Resumen mesas totales y tiempo de respuesta promedio del personal operativo.), se observó que la coordinación cuenta con una herramienta con la que puede generar una evaluación del cumplimiento de funciones más precisa y los colaboradores pueden gestionar mejor sus tareas para dar soluciones eficaces y efectivas.

Durante el plan piloto llevado a cabo en febrero se observó que los colaboradores que atendieron casos de prioridad alta y externos cumplieron con el tiempo de respuesta establecido. Sin embargo, la solución de los casos de prioridad media y baja tomaron más tiempo del especificado. A raíz de esto se dialogó con el personal operativo, quienes expresan que, en los casos de baja prioridad, al estar conformados principalmente por mobiliario médico, es necesario desarmar, rearmar y en muchos casos pintar con fin de dar una solución, tareas que no pueden realizarse en dos horas. Gracias a esto se amplía el tiempo de respuesta de esta categoría a ocho horas hábiles.

De igual forma se dividió la categoría de externos en “compras” y “proveedores” a razón de que los contratos para mantenimientos están estipulados con un tiempo de respuesta máximo de ocho horas hábiles y al permitir quince días de respuesta se generan atrasos e interrupciones muy prolongadas en la prestación del servicio.

En la figura 1 se presentó el porcentaje de cumplimiento de los tiempos de respuesta de las mesas de ayuda, es decir, de las cinco categorías existentes y teniendo en cuenta el tipo de casos que reciben, de cuántas se cumple el tiempo de respuesta. Con el fin de proporcionar un análisis completo se determinó el porcentaje de cumplimiento de tiempo de respuesta de las mesas de ayuda para los casos de septiembre 2022 a enero 2023, al comparar estos con los obtenidos en los meses de febrero, marzo y abril se ha observado un aumento significativo en este porcentaje, lo que demuestra que el protocolo desarrollado ha sido exitoso como herramienta para mejorar la gestión de las solicitudes de mesa de ayuda y brindar una solución de manera efectiva.

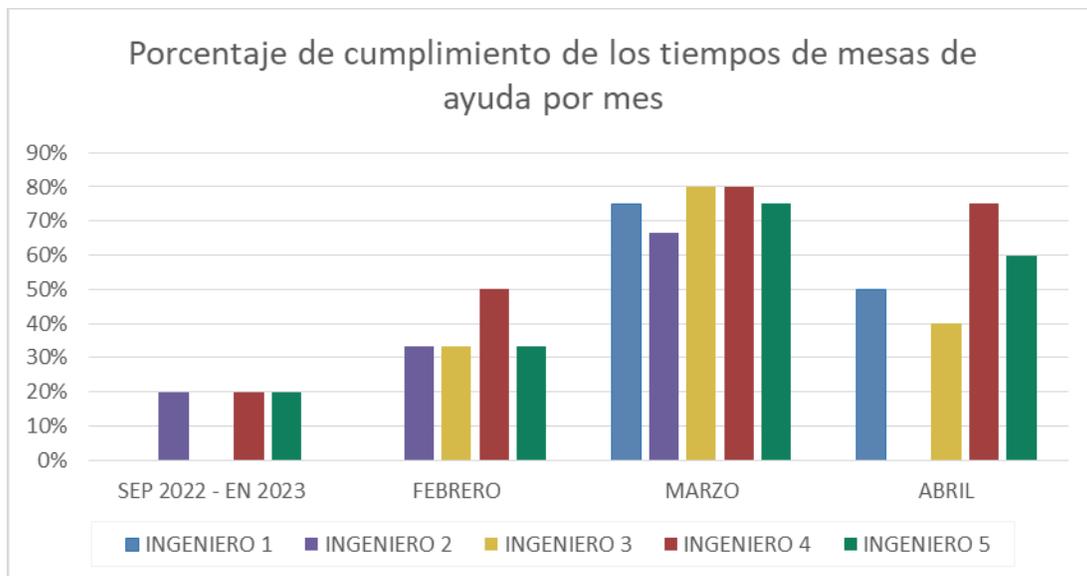


Figura 4. Porcentaje de cumplimiento de tiempos de respuesta antes y durante la implementación de protocolo.

Se determinó el porcentaje de cumplimiento del tiempo de respuesta para cada categoría por parte de cada colaborador durante los tres meses evaluados, a pesar de que se esperaba un total cumplimiento para cada clasificación, los casos de prioridad alta priman debido a las características de la solicitud, estos deben responderse con inmediatez para prevenir afectaciones al paciente. En la figura 5 se evidenció un alto porcentaje de cumplimiento para la mayoría de categorías; los casos de prioridad alta cuentan con un cumplimiento del 100% como era de esperarse, para los casos de compras y proveedores se demostró un alto nivel de cumplimiento general, la clasificación de prioridad media presentó un cumplimiento general por encima del 50% el cual pudo atribuirse a que al existir una forma de suplir la prestación del servicio mientras se genera la solución es posible prolongar un poco la atención del caso.

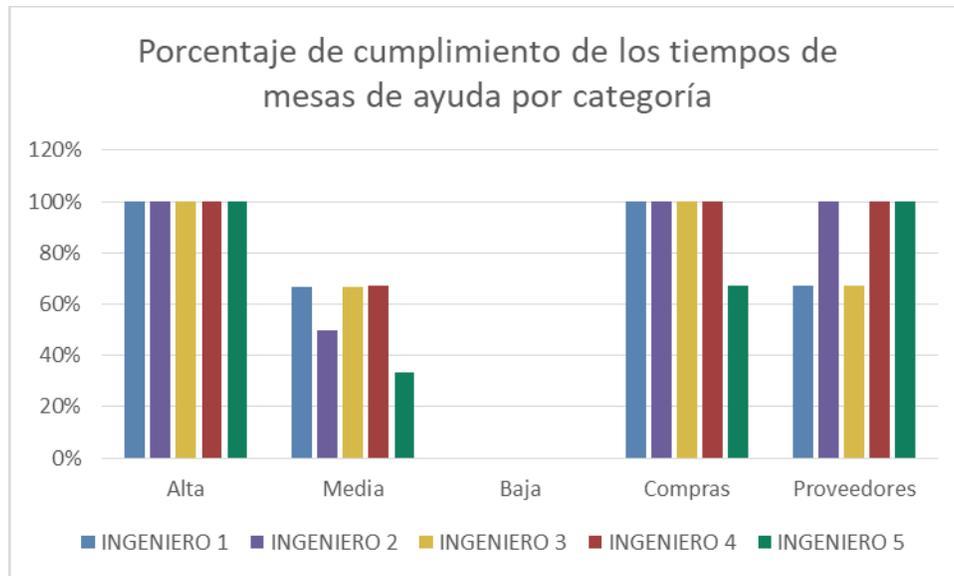


Figura 5. Porcentajes de cumplimiento de los tiempos de respuesta por categoría

En cuanto a los casos de baja prioridad se observó que, aunque posterior a la ejecución del plan piloto se realizó una extensión del tiempo planteado de seis horas, ninguno de los colaboradores genera una respuesta dentro de las ocho horas hábiles, se presume que la principal razón de que esto suceda es que al no presentarse la interrupción del servicio y al ser en su mayoría tareas engorrosas los colaboradores concentran su tiempo en otras actividades u otros casos, postergando el caso por días completos.

En general se observó que el protocolo ha cumplido su función de mejorar la gestión de las mesas de ayuda en la Clínica los Nogales. Entre las ventajas que este representa para la institución se demostró que los casos se resuelven con mayor velocidad, respondiendo primero aquellos en los que se presenta la interrupción de un servicio (prioridad alta). Esto implica que son limitados los momentos en los que no se consigue ofrecer un servicio vital a un paciente, por lo que es posible afirmar que el rendimiento general de la clínica mejora. De igual forma, con respecto al área de ingeniería biomédica, los colaboradores pudieron gestionar de una forma más eficiente sus tareas mensuales y la coordinación cuenta con una herramienta para hacer seguimiento a lo relacionado con las funciones de su área y de su personal.

6. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Como trabajo futuro se propone desarrollar una aplicación con programación más avanzada que se encargue de generar el consolidado que calcula la tabla dinámica eliminando el tiempo de inactividad con mayor precisión y en donde se automatice completamente todo el proceso como el cálculo del porcentaje de cumplimiento, la clasificación en las categorías de “compras” y “proveedores”

De igual forma se sugiere definir un método para abordar los casos de prioridad baja en el cual se les dé una correcta gestión dentro del tiempo determinado.

Como recomendación, se aconseja capacitar a un único responsable o proporcionar capacitación a todos los colaboradores acerca de la asignación de las mesas de ayuda, con el objetivo de la correcta clasificación de los casos. Esto se debe a que a menudo los casos se registran con la categoría predeterminada (Media) y se requieren correcciones al realizar el consolidado.

7. CONCLUSIONES

A partir de los datos obtenidos de la aplicación “mesa de ayuda” de GLPI desde septiembre 2022 (fecha en que inició la implementación del software) y enero 2023 se llevó a cabo el análisis de los tiempos de respuesta de cada caso que permitió resaltar consideraciones importantes para el desarrollo del protocolo.

Con base a las herramientas ofrecidas por GLPI se estableció un sistema de clasificación para los casos de la mesa de ayuda y a cada una de estas se le asignó un tiempo límite de respuesta según la naturaleza del caso.

Se llevo a cabo un plan piloto durante todo el mes de febrero en el que se descubrió que unos parámetros determinados inicialmente en el protocolo no eran viables y no permitían una correcta evaluación y a partir del cual se realizaron las correcciones pertinentes.

Se demostró a partir de la comparación de porcentajes de cumplimiento de tiempos de respuesta antes y después de la implementación del protocolo que este ayuda a disminuir el tiempo que toma dar solución con mayor rapidez a la mayoría de los casos. Sin embargo, a medida que disminuye la prioridad de la solicitud, de igual forma disminuye el porcentaje de cumplimiento de los tiempos para todos los colaboradores.

Se definió un protocolo de respuestas para los casos de las mesas de ayuda que permite que la coordinación de tecnología biomédica tenga un registro y pueda generar una evaluación del cumplimiento de las funciones del personal operativo, además se desarrolló una herramienta automatizada y visual que facilita esta tarea.

REFERENCIAS

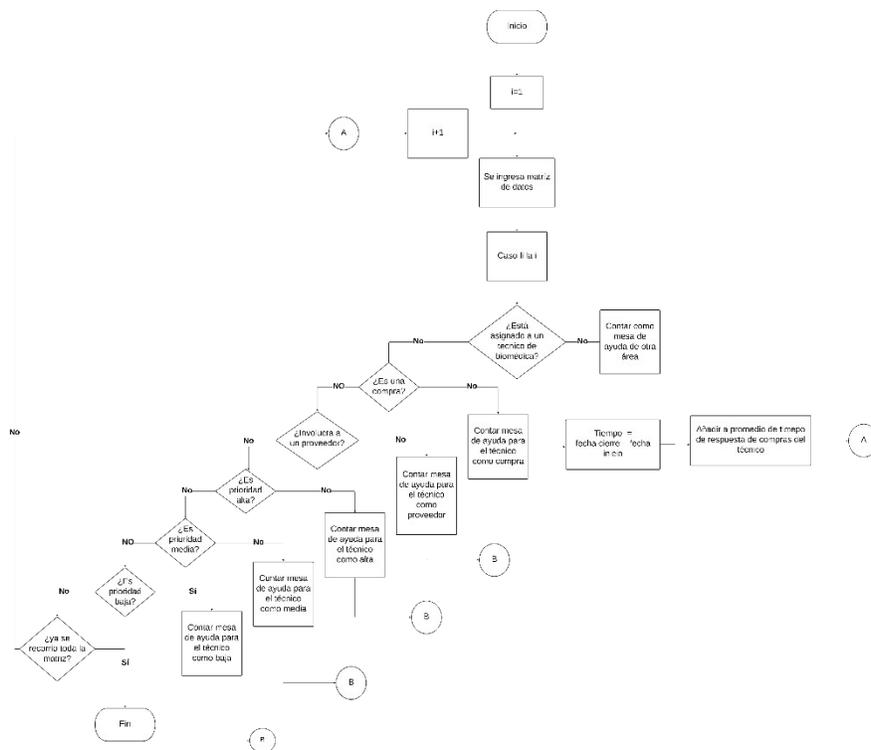
- [1] C. RUIZ IBÁÑEZ and J. MARÍA SOTO, “Ingeniería Clínica: introducción, percepción y práctica en el área metropolitana de Medellín,” *CES Medicina*, vol. 20, pp. 35–48, 2006.
- [2] “Clinical Engineering Handbook - Google Libros.” <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Av5AXHjXKooC&oi=fnd&pg=PP1&dq=clinical+engineering&ots=Rog31iPTZ2&sig=ye07YaUIINVLPfUVHHeobiJCljY#v=onepage&q&f=false> (consultado Mayo 14, 2023).
- [3] “Clinical Engineer.” <https://accenet.org/about/Pages/ClinicalEngineer.aspx> (consultado Mayo 10, 2023).
- [4] T. Molina Velásquez, “Ingeniería clínica para no ingenieros: adquisición de equipos médicos,” *Revista Ingeniería Biomédica*, Medellín, pp. 40–47, Nov. 02, 2007.
- [5] “Clínica Los Nogales.” <https://clinicannogales.com/nosotros/quienes-somos/> (consultado Feb. 22, 2023).
- [6] “Clínica Los Nogales Nosotros.” <https://clinicannogales.com/nosotros/nosotros/> (consultado Feb. 22, 2023).
- [7] “Ingeniería biomédica,” 2019.
- [8] “Inicio - GLPI Project.” <https://glpi-project.org/es/> (consultado Feb. 22, 2023).

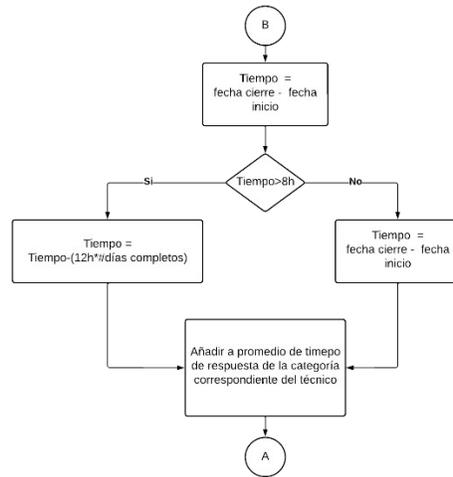
ANEXOS

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE RESPUESTA DE LAS MESAS DE AYUDA EN LA CLÍNICA LOS NOGALES



Anexo 1. Diagrama de Gantt





Anexo 2. Diagrama de flujo tabla dinámica