

MODELO DE GESTIÓN DE DATOS EN SALUD PARA LA TOMA DE
DECISIONES OPERACIONALES

YERSON SUAREZ ZUBIETA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2023

· MODELO DE GESTIÓN DE DATOS EN SALUD PARA LA TOMA DE
DECISIONES OPERACIONALES

YERSON SUAREZ ZUBIETA

Proyecto de investigación para optar al título de ingeniero industrial

Director
Helien Parra Riveros
Ingeniero Industrial
Codirector
Diana Yomali Ospina López
Universidad Autónoma de Manizales

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ

2023

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	17
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	18
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.1.1 La generación de datos en instituciones prestadoras de servicios de salud.	18
1.1.2 Gobernanza de datos.	19
1.1.3 Gestión de datos para la gestión operacional hospitalaria.	20
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GENERAL	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4. ALCANCE O DELIMITACIÓN	23
5. MARCO REFERENCIAL	24
5.1 MARCO CONCEPTUAL	24
5.1.1 Dato.	24
5.1.2 Ciclo de vida del dato.	24
5.1.3 Gestión de datos.	24
5.1.4 Gestión operacional.	26
5.1.5 Indicadores de control operacional.	26
5.1.6 Indicador numérico.	27
5.1.7 Indicador de estructura.	27
5.1.8 Indicadores de proceso.	27
5.1.9 Indicadores de resultados.	28
5.1.10 Procesos y procedimientos de control operacional.	29
5.1.11 Gobernanza de datos.	29
5.1.12 Validación y experimentación.	29
5.1.13 Documentación y manual de operación.	29
5.1.14 Modelo BPMN.	30
5.1.15 Modelo relacional.	30
5.1.16 Modelo de decisión y notación DMN.	31
5.2 MARCO TEÓRICO	32

5.2.1	La gestión de datos en salud.	32
5.2.2	Procesos operacionales en salud.	33
5.2.3	Toma de decisiones en contextos operacionales.	34
5.3	MARCO NORMATIVO Y LEGAL	35
5.3.1	Ley 1581 de 2012.	35
5.3.2	Ley 1753 de 2015.	35
5.3.3	Ley estatutaria 1523 de 2012.	35
5.3.4	Ley estatutaria 1150 de 2007.	36
6.	MARCO METODOLÓGICO	37
6.3	TIPO DE INVESTIGACIÓN	37
6.4	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	37
7.	CRONOGRAMA	39
8.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS ALCANZADOS	40
8.1	ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INDICADORES	40
8.1.1	Análisis del sistema de indicadores en el proceso de cirugía.	41
8.1.2	Análisis del sistema de indicadores en el proceso de urgencias	43
8.1.3	Análisis del sistema de indicadores en el proceso de consulta externa.	45
8.1.4	Análisis del sistema de indicadores en el proceso de hospitalización.	46
8.1.5	Análisis del sistema de indicadores en el proceso de evaluación de la satisfacción.	47
8.2	PROCESO DE GESTIÓN CICLO DE VIDA DE LOS DATOS OPERACIONALES HSJ	49
8.2.1	Fase 1: creación de datos.	50
8.2.2	Fase 2: almacenamiento de datos.	52
8.2.3	Fase 3: intercambio y uso de datos.	54
8.2.4	Fase 4: archivo de datos.	56
8.3	MANUAL DE GOBERNANZA DE DATOS	58
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
9.1	CONCLUSIONES	60
9.2	RECOMENDACIONES	61
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
	ANEXOS	66

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ejemplo Modelo relacional.	31
Figura 2. DMN del proceso de cirugía HSJ.	41
Figura 3. DMN del proceso de urgencias HSJ.	43
Figura 4. DMN del proceso de consulta externa HSJ.	45
Figura 5. DMN del proceso de hospitalización HSJ.	46
Figura 6. DMN del proceso de evaluación de la satisfacción HSJ.	47
Figura 7. BPMN del proceso de gestión del ciclo de vida de datos del HSJ.	49
Figura 8. Fases del ciclo de vida de los datos del HSJ.	49
Figura 9. Creación de datos proceso gestión ciclo de vida de datos del HSJ.	50
Figura 10. Almacenamiento de datos proceso gestión ciclo de vida de datos del HSJ.	52
Figura 11. Intercambio y uso de datos proceso gestión ciclo de vida de datos del HSJ.	54
Figura 12. Archivo de datos proceso gestión ciclo de vida de datos del HSJ.	56

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Buenas prácticas para la gestión de datos en salud.	26
Tabla 2. Ventajas de diseño y cálculo de los indicadores.	28
Tabla 3. Instrumentos por objetivos	37
Tabla 4. Cronograma	39
Tabla 5. Fragmentos de los diagramas de requisitos de decisión DMN y su equivalencia en BPMN.[32]	40
Tabla 6. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso de cirugía HSJ.	43
Tabla 7. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso de urgencias HSJ.	44
Tabla 8. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso de consulta externa HSJ.	46
Tabla 9. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso de hospitalización HSJ.	47
Tabla 10. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso evaluación de la satisfacción HSJ.	48

RESUMEN

El siguiente documento contiene información acerca de las bases teóricas y razones detrás de la realización de un proyecto que busca la creación de un modelo de gestión de datos para tener un mejor control de la gestión operacional en los procesos de las instituciones prestadoras de salud. También se describe la metodología y herramientas que se utilizarán para llevar a cabo el proyecto en un marco de trabajo enfocado en la Sociedad de Cirugía Hospital San José (HSJ), con el objetivo de brindar una serie de pautas y políticas para la gestión de datos que impacte de manera directa la toma de decisiones dentro de la institución. Además, se presenta un cronograma detallado de cinco meses que expone las diferentes actividades que se deben ejecutar para cumplir con los objetivos específicos y, por ende, el objetivo general, generando un impacto positivo en la institución.

PALABRAS CLAVE

GESTIÓN DE DATOS, GESTIÓN OPERACIONAL, BPMN, TOMA DE DECISIONES, INDICADORES, GOBERNANZA DE DATOS

ABSTRACT

The following document contains information about the theoretical bases and reasons behind the realization of a project that seeks the creation of a data management model to have a better control of the operational management in the processes of health care institutions. It also describes the methodology and tools that will be used to carry out the project in a framework focused on the Sociedad de Cirugía Hospital San José (HSJ), with the aim of providing a set of guidelines and policies for data management that directly impact decision making within the institution. In addition, a detailed five-month chronogram is presented that sets out the different activities to be carried out in order to meet the specific objectives and, therefore, the general objective, generating a positive impact on the institution.

KEY WORDS

DATA MANAGEMENT, OPERATIONAL MANAGEMENT, BPMN, DECISION MAKING, INDICATORS, DATA GOVERNANCE

INTRODUCCIÓN

La gestión de datos es un proceso organizacional crítico el cual debe ser controlado por procedimientos operacionales que garanticen su conformidad y éxito.

En el sector salud, la gestión de datos se ha centrado en aspectos clínicos, sin embargo, aspectos de control de gestión no son aun totalmente normalizados en la industria y se requiere de un marco de trabajo que permita organizar dichas tareas para asegurar su efectividad.

El presente documento busca definir las pautas generales para la gestión de datos en hospitales en Colombia y es la continuación del proyecto de grado “Análisis estructural de datos para el control de la gestión operacional en procesos quirúrgicos” desarrollado por la estudiante Nikole Dayanna López Franco en el marco del proyecto FODEIN “Modelo de gobernanza de datos para la gestión de operaciones en instituciones prestadoras de servicios de salud”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto está enfocado en la línea de investigación de mejoramiento de procesos puesto que su objetivo principal es el diseño de un modelo de gestión de datos que tiene como fin presentar los beneficios e implementación de la gobernanza de datos en las instituciones prestadoras de servicios de Salud.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 La generación de datos en instituciones prestadoras de servicios de salud.

Los prestadores de servicios de salud son generadores intensivos de datos producto de la automatización de sus operaciones en sistemas de información. El volumen de información generado por un hospital puede compararse con transacciones financieras, de operaciones de transporte o incluso de gobierno. Estos datos podemos clasificarlos en tres grandes grupos; 1) clínicos (datos clínicos relacionados directamente con el paciente), 2) operacionales (datos relacionados con las actividades asistenciales realizadas como programación de turnos, citas, reservas, propios del personal asistencial, identificación y uso de medicamentos, insumos clínicos, dispositivos y equipos etc.) y 3) administrativos (generación de facturas, pagos, reportes, estados financieros etc.) de forma diaria en sistemas de información diseñados por desarrolladores de software que se centran en el primer ámbito [1].

Podemos definir como operaciones en salud, aquellas actividades relacionadas con la prestación de servicios de salud que se desarrollan en ámbitos o áreas funcionales, de las cuales las más importantes son urgencias, quirúrgicos, medicina ambulatoria y hospitalización. En estos ámbitos, se desarrollan actividades y procesos conforme el diseño del modelo de prestación del servicio en los que diversos actores del proceso registran los resultados de sus actividades en diversos sistemas de información generando grandes cantidades de datos que sirven para la creación de indicadores, los cuales cumplen un papel importante para la toma de decisiones que se enfocan en el control de la gestión operacional y la mejora continua.

Los indicadores de gestión en salud se definen desde dos principales fuentes: La primera, son los sistemas de reporte obligatorio que son parte del Sistema Obligatorio de Garantía de la Calidad en Salud (SOGCS) ¹ el cual cubre los niveles de Habilitación de Servicios y Acreditación en Salud. Para el caso del primero, los indicadores deben dar cuenta de los siguientes aspectos²:

¹ <https://www.minsalud.gov.co/salud/PServicios/Paginas/sistema-obligatorio-garantia-calidad-SOGC.aspx>

² https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf

- Capacidad técnico-administrativa
- Suficiencia patrimonial y financiera
- Capacidad tecnológica y científica
 1. Talento humano
 2. Infraestructura
 3. Dotación
 4. Medicamentos, dispositivos médicos e insumos
 5. procesos prioritarios
 6. Historia clínica y registros
 7. Interdependencia

En el caso del segundo (Acreditación), los criterios para el otorgamiento de esta se definen por estándares que en todos los casos requieren de información los cuales son³:

- Grupo de estándares del proceso de atención al cliente asistencial
- Grupo de Estándares de Direccionamiento
- Grupo de Estándares de Gerencia
- Grupo de Estándares de Gerencia del Talento Humano
- Grupo de Estándares de Gerencia del Ambiente Físico
- Grupo de Estándares de Gestión de Tecnología
- Grupo de Estándares de Gerencia de la Información
- Grupo de Estándares de Mejoramiento de la Calidad

Todos estos requisitos, demandan un sistema de información sólido y que permita extraer, procesar y analizar datos para la toma de decisiones.

1.1.2 Gobernanza de datos.

Al hablar de un modelo de gobernanza, estamos hablando de un control en la gestión el cual está definido por pautas, políticas, roles y procedimientos orientados a dar continuidad y cumplimiento del ciclo de vida del dato lo cual ayuda a tener un alto nivel de confiabilidad para la toma de decisiones en la organización.

La gestión y gobernanza de datos actualmente tienen un alto impacto en la toma de decisiones hospitalarias debido a que facilita este proceso en gran medida, optimiza el uso de los datos y además ayuda a reducir circunstancialmente riesgos relacionados con el tratamiento de los datos. Dentro de la gobernanza de datos podemos encontrar cuatro pilares fundamentales: procesos, políticas, estándares y procedimientos que definen cómo manejar los datos; organización, roles y responsabilidades que establecen las tareas de cada departamento; tecnología y

³ <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PSA/manual-acreditacion-salud-ambulatorio.pdf>

herramientas que permiten una gestión sólida; y contenido de metadatos que catalogar las características de los datos.

En Colombia, los datos hospitalarios enfrentan desafíos técnicos y dificultades en su confiabilidad, relevancia, accesibilidad y facilidad de comunicación, lo que dificulta la toma de decisiones en salud. Por lo tanto, se busca analizar estructuralmente los datos para controlar la gestión operacional en los hospitales, considerando la complejidad de los datos y los criterios de crecimiento exponencial, fragmentación, seguridad, disponibilidad y transformación.

1.1.3 Gestión de datos para la gestión operacional hospitalaria.

Las instituciones hospitalarias pueden tener problemas con la gestión de datos debido a la falta de conocimiento en métodos y técnicas, así como la ausencia de un sistema para analizar y categorizar los datos de salud. La mala gestión de los datos puede llevar a una interpretación incorrecta y un desconocimiento del control de la gestión. Por lo tanto, es esencial llevar a cabo una buena administración de los datos para la toma de decisiones efectivas.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los lineamientos, políticas y procedimientos que debería contener un modelo de gestión de datos para los procesos operacionales de las instituciones prestadoras de servicios de salud para la toma de decisiones?

2. JUSTIFICACIÓN

La gobernanza de datos es un proceso esencial para proteger la privacidad y seguridad de los datos, al mismo tiempo que permite su análisis y uso para la toma de decisiones. Según DAMA Internacional, la gobernanza de datos es "el ejercicio de autoridad y control sobre el manejo de los datos", incluyendo políticas, principios, procesos y responsabilidades. En el sector de la salud, la gobernanza de datos permite el desarrollo, vinculación, acceso y análisis de los datos de las atenciones médicas.

El uso de los datos disponibles puede mejorar significativamente la gestión de los sistemas de salud y ayudar a tomadores de decisiones a identificar problemas y tomar acciones para solucionarlos. Además, las instituciones de salud pueden mejorar su relación con sus clientes a través del análisis de sus procesos y comportamientos. Esto se refleja en la industria farmacéutica, que ha mejorado su gestión comercial y toma de decisiones gracias al conocimiento de las necesidades de sus clientes.

La implementación de los lineamientos de la gobernanza de datos permite reducir el tiempo dedicado a trámites internos y la incertidumbre en el manejo de datos confidenciales. Por otro lado, las empresas que no han implementado la gobernanza de datos dedican más tiempo a resolver problemas relacionados con los datos y tienen menos tiempo para mejorar sus procesos y administración. La implementación de políticas de gobernanza de datos permite un sistema más eficiente y una reducción de costos en la limpieza de datos permitiendo de esta manera.

De acuerdo a la alianza que se tiene actualmente entre la Sociedad de Cirugía de Bogotá Hospital San José con la Universidad Santo Tomás en el alcance de este proyecto se trabajara un caso de aplicación en esta institución prestadora de servicios de salud dado que actualmente está no cuenta con un modelo de gestión de datos para el manejo de la alta cantidad de información de sus procesos operacionales permitiendo de esta manera tener un estándar base para el gobierno del ciclo de vida del dato.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un modelo de gestión de datos para la toma de decisiones operacionales en instituciones prestadoras de servicios de salud para mejorar su eficiencia y efectividad.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el sistema de indicadores propuesto para el control operacional de procesos en los servicios de salud priorizados para la toma de decisiones operacionales.
- Diseñar el conjunto de procesos y procedimientos que permitan el control operacional de los datos para la toma de decisiones en instituciones prestadoras de servicios de salud.
- Documentar un manual de operación para la gobernanza de datos en instituciones prestadoras de servicios de salud.

4. ALCANCE O DELIMITACIÓN

El proyecto parte de los insumos del proyecto de grado “Análisis estructural de datos para el control de la gestión operacional en procesos quirúrgicos” desarrollado por la estudiante Nikole Dayanna López Franco y los productos en proceso del proyecto FODEIN “Modelo de gobernanza de datos para la gestión de operaciones en instituciones prestadoras de servicios de salud” para validar el esquema propuesto y generar el manual de gobernanza para la Sociedad de Cirugía de Bogotá Hospital San José.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO CONCEPTUAL

Para poder tener una comprensión más amplia de la relevancia de los modelos de gestión de datos en un marco de gobernanza de datos para mantener y administrar de manera eficiente y segura el ciclo de vida del dato es necesario poder comprender los siguientes conceptos.

5.1.1 Dato.

Un dato es una pieza de información o un registro que se utiliza para describir un acontecimiento, un hecho o una característica. La mayoría de las soluciones y aplicaciones tecnológicas se basan en gran medida en los datos como entrada principal para tomar decisiones. Los tipos de datos que se pueden utilizar incluyen números, fechas, textos, imágenes y más. En la era digital, los datos se producen en cantidades masivas y se almacenan en bases de datos informáticas y sistemas de información. Una gestión eficaz de los datos es crucial para el éxito de cualquier empresa de cualquier sector [2].

5.1.2 Ciclo de vida del dato.

El proceso completo por el que pasa un dato desde su creación hasta su destrucción final se describe con el término "ciclo de vida de los datos". Este ciclo incluye pasos como la recopilación, validación, integración, almacenamiento, seguridad, actualización, uso y eliminación de los datos. Cada uno de estos pasos es crucial para garantizar la exactitud, integridad y calidad de los datos. Una gestión eficaz de los datos exige asegurarse de que se siguen las políticas y procedimientos en cada etapa del ciclo de vida de los datos para garantizar un acceso constante y fiable a la información [2].

5.1.3 Gestión de datos.

La gestión de datos es un proceso crucial para el éxito de cualquier organización. Implica recopilar, organizar y obtener acceso a información valiosa que permita a las empresas mejorar su productividad, eficiencia y toma de decisiones. En un mundo en el que los datos son cada vez más importantes para las empresas, es esencial contar con una estrategia de gestión de datos sólida y un sistema de gestión de datos de vanguardia que garanticen su eficacia y fiabilidad.

Independientemente del tamaño o del sector, la gestión de datos es esencial para lograr el éxito a largo plazo y una ventaja competitiva en el mercado [2].

Además, un sistema eficaz de gestión de datos también ayuda a identificar patrones y tendencias valiosas en los datos, que a su vez pueden ser utilizados para tomar decisiones informadas y mejorar los procesos empresariales. La gestión de datos es, por lo tanto, esencial para la innovación y el crecimiento de cualquier empresa. Por otro lado, una mala gestión de datos puede tener consecuencias graves, como la toma de decisiones equivocadas, la pérdida de información valiosa y la exposición a riesgos de seguridad. Por todas estas razones, la gestión de datos es un componente crucial en cualquier estrategia empresarial y debe ser abordada con un enfoque sólido y profesional [2].

La industria médica tiene una serie de obstáculos que podrían impedir su desarrollo, pero superarlos abrirá una serie de oportunidades para todas las partes implicadas, incluidos los pacientes y el personal. La gestión de los datos sanitarios representa el mayor reto, sobre todo teniendo en cuenta el enorme volumen de datos clínicos que hay que gestionar. La tarea de gestionar estos datos es ingente, sobre todo si se tiene en cuenta el número de pacientes, personal médico e instalaciones implicados. Una gestión eficaz de los datos sanitarios es esencial para garantizar la seguridad, disponibilidad y exactitud de la información, así como para mejorar la atención médica en general [3].

Al mejorar la gestión de los datos en la salud aumentará la eficacia operativa y mejorará la gestión del personal médico, lo que permitirá a los hospitales funcionar a un coste menor. Esto mejorará la atención al paciente al hacerla más eficaz y de mayor calidad, lo que aumentará la satisfacción de los pacientes y, en última instancia, el rendimiento de la inversión de los centros médicos. Por tanto, es crucial que la industria médica aborde la gestión de los datos sanitarios de forma sistemática y profesional para conseguir un sistema sanitario basado en valores y mejorar la atención médica en general [3].

Tabla 1. Buenas prácticas para la gestión de datos en salud.

Buena gestión de datos en salud	Resultados generados
Reducción de costos	Mejora de ROI de las instalaciones de atención medica
Evaluación de riesgos	Toma de decisiones más informada y segura
Mejora de la eficiencia operativa	Procesos más eficientes y rápidos
Anticipación de los patrones de flujo de pacientes	Mejora de la planificación y asignación de recursos
Minimización de citas perdidas	Mejora de la eficiencia y satisfacción del paciente
Análisis correcto de pacientes	Diagnósticos y tratamientos más precisos y efectivos
Análisis correcto de inventario	Mejora del suministro y control de costos
Mejora de la calidad del cuidado	Mayor satisfacción del paciente y mejora de su salud
Mejora de la comunicación y coordinación	Mejora de la continuidad del cuidado y la resolución de problemas
Acceso a información clínica en tiempo real	Mejora la toma de decisiones en situaciones de emergencia
Análisis de datos para la investigación	Avances en el conocimiento y la investigación medica

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4 Gestión operacional.

La gestión operativa es crucial para las organizaciones porque les da la capacidad de organizar, dirigir y supervisar eficazmente sus recursos con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes. Para lograrlo, se requiere una coordinación eficaz entre las decisiones operativas, estratégicas y tácticas. Los hospitales se benefician de la gestión operativa porque ayuda a mantener los costes bajo control y garantiza la calidad de los servicios que prestan, haciéndolos más seguros y eficaces [4]–[6].

5.1.5 Indicadores de control operacional.

Un indicador es una medida estadística que permite evaluar el estado o la evolución de una variable o grupo de variables en relación con un objetivo o unas metas previamente establecidas. Los indicadores proporcionan una visión directa o

indirecta de los cambios o tendencias en una actividad, como la aparición de una enfermedad u otro evento relacionado con la salud en el contexto de la industria sanitaria. Estas herramientas facilitan el seguimiento y el control de los avances hacia la consecución de los objetivos cuantificando las relaciones entre dos o más variables y mostrando las desviaciones respecto a las unidades de medida convencionales [7].

5.1.6 Indicador numérico.

Un indicador numérico es una medida cuantitativa que caracteriza una situación o fenómeno y permite compararlo con objetivos, periodos anteriores u otras áreas. Estos indicadores se utilizan para realizar un seguimiento de los avances y la consecución de objetivos en un programa concreto, lo que facilita la toma de decisiones. El porcentaje de camas ocupadas por una unidad de admisiones puede ser un indicador numérico habitual en el ámbito médico. Un buen indicador debe cumplir cuatro requisitos fundamentales: ser válido, objetivo, sensato y específico. Esto significa que las mediciones deben ser precisas, objetivas, sensibles a los cambios y reflejar los cambios que se han producido realmente en la situación considerada [7].

5.1.7 Indicador de estructura.

Los indicadores de estructura son los que hablan del nivel de los entornos físicos e institucionales en los que se presta la atención médica. Incluyen aspectos como la oferta de servicios, la gama de servicios y programas ofrecidos, los recursos tanto materiales como humanos, los aspectos organizativos y culturales de la institución, estos indicadores permiten evaluar la calidad de los recursos y la infraestructura necesarios para prestar servicios de atención médica eficaces y eficientes [7].

5.1.8 Indicadores de proceso.

Los indicadores de proceso son los que evalúan los factores que influyen en una atención médica de alta calidad. Se centran en los procesos y procedimientos operativos, incluidos los momentos en que se establece contacto con el paciente. Estos indicadores evalúan la eficacia y la calidad de estas interacciones, así como el nivel de riesgo que conllevan. Es decir, que los indicadores de proceso miden la calidad de las tareas realizadas durante la atención al paciente, ya sea directa o indirectamente, por ende, son una herramienta importante para evaluar la calidad de la atención médica prestada. [7].

5.1.9 Indicadores de resultados.

Los indicadores de resultados son los que evalúan el impacto final del acceso público a la atención médica, estas incluyen dos categorías de indicadores: principalmente los que miden la salud de la población, y en segundo lugar los que miden la percepción que tienen los pacientes de su experiencia en el uso de los servicios sanitarios. Los indicadores de resultados permiten medir el nivel de éxito alcanzado en el paciente, o si se han cumplido los objetivos y se ha cumplido con la satisfacción de las necesidades y/o expectativas de la comunidad [7].

Tabla 2. Ventajas de diseño y cálculo de los indicadores.

Ventaja	Descripción
Apoya el proceso de planeación	Permite establecer objetivos y políticas claras a mediano y largo plazo
Detecta inconsistencias	Permite evaluar y corregir las desviaciones entre los objetivos y la realidad institucional
Mayor eficiencia en la asignación de recursos	Permite optimizar el uso de recursos físicos, humanos y financieros
Facilita la toma de decisiones	Permite evaluar los impactos generados por las decisiones tomadas
Mejora la coordinación	Fortalece los niveles administrativos y áreas de trabajo de la institución
Orienta a la satisfacción del cliente	Permite evaluar el nivel de satisfacción de los pacientes para mejorar la atención
Permite implementar correctivos oportunos	Muestra los procesos y permite corregir desviaciones en forma oportuna
Incrementa la autonomía y responsabilidad	Fomenta la responsabilidad y el compromiso de los directivos con la institución
Proporciona seguridad y confianza	Brinda una base sólida para el desempeño de los funcionarios implicados
Estimula el trabajo en equipo	Fomenta la colaboración y el trabajo conjunto entre los miembros de la institución
Induce la participación y compartir responsabilidades	Promueve la participación de los funcionarios en el proceso de atención

Fuente: Elaboración propia.

5.1.10 Procesos y procedimientos de control operacional.

Para el control operativo de los datos y su relación con la toma de decisiones, es necesario desarrollar procesos y procedimientos eficaces. Estos procedimientos permiten garantizar la exactitud, fiabilidad y coherencia de los datos, lo que es esencial para el éxito de un sistema de gestión de datos. Además, una aplicación rigurosa de estos procesos permite diagnosticar y resolver con precisión los problemas relacionados con los datos pueden tener un gran impacto en la toma de decisiones [7].

5.1.11 Gobernanza de datos.

La gobernanza de datos es un concepto que define DAMA internacional como “el ejercicio de autoridad y control sobre el manejo de los datos” (Prasetyo et al., 2019) cuyos resultados incluyen políticas, principios, procesos, derechos de decisión, roles y responsabilidades, planes de comunicación y gestión de cambios en la organización. De manera que la gobernanza de datos al proveer a las organizaciones los lineamientos correspondientes para la gestión de estos como un activo para la toma de decisiones posibilita el desarrollo de ventajas competitivas en el mercado (Al-Ruithe et al., 2019). Por ende, la gobernanza de datos en salud es entendida como un conjunto de políticas que protegen la privacidad y la seguridad de los datos al mismo tiempo que posibilitan el desarrollo, la vinculación, el acceso y el análisis de los datos producto de las atenciones médicas [8]–[11]

5.1.12 Validación y experimentación.

La validación y experimentación son procesos cruciales en el desarrollo de un modelo de gestión de datos. La validación permite determinar la precisión y fiabilidad de los datos, mientras que la experimentación permite evaluar el desempeño del modelo en situaciones reales. Ambas etapas son importantes para asegurarse de que el modelo de gestión de datos cumpla con los requisitos y expectativas de los usuarios. La validación y experimentación también permiten identificar posibles problemas y mejorar el modelo antes de su implementación a gran escala. En resumen, la validación y experimentación son un paso fundamental para asegurar que un modelo de gestión de datos sea eficaz, preciso y útil para la toma de decisiones [12].

5.1.13 Documentación y manual de operación.

En cualquier modelo de gestión de datos, la documentación y un manual operativo son esenciales porque proporcionan información clara y detallada sobre cómo llevar a cabo los procesos y procedimientos necesarios para el control de los datos. Esto

es crucial en entornos en los que se toman decisiones operativas, ya que permite a los usuarios acceder a fuentes de información fiables que les permitirán llevar a cabo sus tareas con eficacia y eficiencia. La documentación también ayuda a garantizar la exactitud y fiabilidad de los datos, algo esencial para tomar decisiones precisas y fiables [9].

5.1.14 Modelo BPMN.

El modelo BPMN (*Business process management notation*) permite visualizar y optimizar los procesos del negocio para así lograr describir cómo una empresa alcanza sus objetivos clave [13]. Este modelo involucra la identificación de una secuencia ordenada de actividades e información de apoyo necesarias para lograr los objetivos. BPMN se enfoca en modelar los procesos de negocio, no los objetivos en sí mismos. Dentro de este existen varios niveles de modelado de procesos en BPMN que se pueden identificar:

- Mapas de Proceso: Son diagramas de flujo donde se evidencian las actividades; dentro de este diagrama se muestran como, por ejemplo, los nombres de las actividades incluyendo algunos criterios de decisión un poco más generales [14].
- Descripción de Procesos: En la descripción de procesos es donde existe la información más a fondo acerca de todo el proceso, como los datos, personas involucradas en llevar el proceso, información etc. [15].
- Modelos de Proceso: permite la captura detallada de los procesos de negocio. Con su enfoque en el diagrama de flujo, esta notación permite modelar los procesos desde una perspectiva visual, proporcionando toda la información necesaria para su simulación y análisis. Además, los modelos de proceso en BPMN pueden ser importados a herramientas que los ejecuten [13].

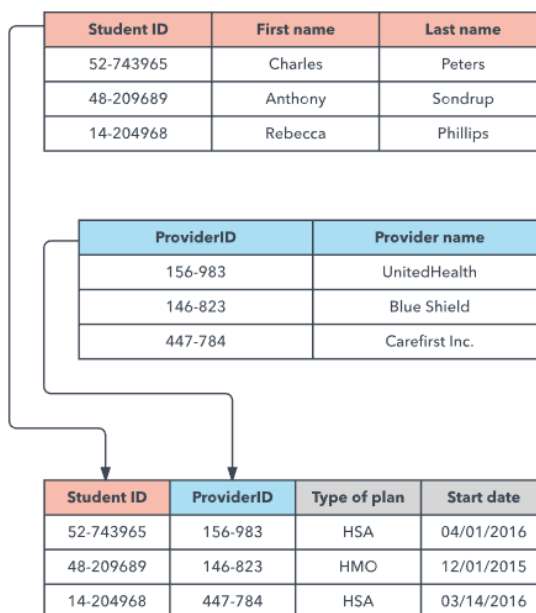
5.1.15 Modelo relacional.

El modelo relacional es un enfoque para la organización de datos en una base de datos. Se basa en la idea de almacenar información en tablas, donde cada tabla representa una entidad y sus atributos [16]. Los atributos son las columnas de la tabla y cada fila representa una instancia específica de la entidad. La columna se puede elegir una clave primaria, que luego puede usarse como una clave externa en otras tablas, adicionalmente este modelo puede representar distintas relaciones entre las tablas, como lo puede ser de uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos.

- Relación: Es la estructura básica la cual se representa mediante una tabla.

- **Atributo:** Es una cualidad que caracteriza a una entidad representada en una tabla. En este caso, se refiere a la columna de una tabla en la que se almacena información sobre una determinada característica, como el nombre, la dirección, la fecha de nacimiento, etc., de una persona. Cada fila de la tabla representa una instancia de la entidad, y los valores de la columna junto a cada atributo describen los valores particulares de esa instancia.
- **Domino:** Es el conjunto de valores que están permitidos para un atributo, es decir, la definición de valores que puede tomar una columna.
- **Tupla:** La tupla sería la fila de registro en la tabla, aquí se representa una entidad específica o un concepto y además contiene valores para cada uno de los atributos.

Figura 1. Ejemplo Modelo relacional.



Fuente: elaboración propia.

5.1.16 Modelo de decisión y notación DMN.

En vista de que los procesos suministran datos e información que es utilizada por las directivas para tomar decisiones que intervienen en el flujo de los procesos, es correcto afirmar que los modelos de procesos y los modelos de decisiones están interrelacionadas en la realidad de las organizaciones. El modelo de decisión y

notación DMN desarrollado por el Object Management Group nace a partir de la necesidad de separar los modelos de decisión de los modelos de procesos de negocio, debido a que la estrecha relación entre ambos suscita el uso incorrecto del BPMN para el modelamiento de estos dos aspectos empresariales el cual conduce al desarrollo equivoco de modelos de procesos complejos y difíciles de comprender “espagueti” [2]. Esta separación de designios ha producido interés en los autores del tema de BPM quienes se han sumado al uso complementario de los dos estándares en sus variadas investigaciones.[3]

DMN es una notación estándar para el modelado de decisiones conformado por dos niveles, el primero hace referencia a los requerimientos de decisión que son representados mediante un DRD (diagrama de requisitos de decisión) en el cual se capturan y plasman las piezas relacionadas con la toma de decisiones correspondientes a los datos de entrada y decisiones secundarias; y el segundo nivel hace referencia a la lógica de la decisión, la cual usualmente es modelada en tablas de decisión.[4]

5.2 MARCO TEÓRICO

5.2.1 La gestión de datos en salud.

La recopilación y el análisis de datos se han vuelto cruciales para muchos sectores, incluido el sector salud, donde se genera una gran cantidad de datos en las transacciones que se desarrollan por la prestación de los servicios [17]. En muchos países, la gestión de la atención hospitalaria pasa de un servicio más de la economía a un proceso altamente centrado en el paciente. La escala, las capacidades y las metodologías de recopilación, agregación y análisis de datos de salud aumenta dramáticamente [18]. La interconexión digital por medio de dispositivos médicos aumenta el volumen de datos generados y esto se traduce en importantes necesidades de establecer no solo mecanismos tecnológicos para aplicar ciclos adecuados de gestión de datos, sino en definir reglas universales que permitan unificar prácticas adecuadas para su desempeño [11].

Las tecnologías emergentes en gestión de datos pretenden generar capacidades de análisis y toma de decisiones para mejorar la atención al paciente asegurando la privacidad y la seguridad de los datos personales [19]. El uso de éstos entre diversos actores aumenta el riesgo de pérdida o uso indebido de los mismos, pero genera importantes ventajas para consolidar estudios grupales, epidemiológicos y poblacionales que permitan mejorar la atención [20]. Este concepto ligado a la interoperabilidad pretende que la información relacionada con la prestación de los servicios de salud sea fluida, universal, segura y protegida de tal manera que los actores puedan cooperar en brindar atenciones integrales en salud [21].

Sin embargo, hay más información relacionada con la prestación de servicios de salud. Parra divide los tipos de fuentes de datos en cinco grandes grupos; Los datos asociados a la atención de los pacientes y su recorrido por los servicios hospitalarios (*Patient Pathway*)[22], los relacionados con el diseño, operación, reporte, monitoreo y control de las actividades asistenciales (*Operation Management*) [23], los directamente relacionados con la información clínica del paciente y los actos clínicos derivados (*Clinical Decisions*) [24], los relacionados con los recursos financieros (*Financial Polices*) [25] y finalmente los relacionados con los equipos y tecnología biomédica (*IOT Healthcare data*) [26]. Este proyecto se centra en el segundo grupo, por lo cual se presenta el marco teórico del mismo a continuación.

5.2.2 Procesos operacionales en salud.

La operación de los servicios de salud es una actividad tanto administrativa como de servicio. La gestión de operaciones para estas instituciones es fundamental ya que ayuda a garantizar el desarrollo de tareas de servicio de forma eficiente y eficaz promoviendo a mejorar la calidad y la seguridad de la atención al paciente [4]. La gestión de operaciones en los hospitales también es crítica por razones financieras ya que se relaciona directamente con una estrategia para reducir los costos directos e indirectos.

En cuanto a la planeación y el uso de datos, en salud existen una serie de tareas que relacionadas con la gestión y los recursos son fundamentales, las principales de ellas son [27]:

- Programación: Esta tarea implica definir que recursos se usarán en actividades y tiempos determinados. Esto es aplicable especialmente para actividades de asignación de personal, turnos de trabajo, desarrollo de tareas complejas, gestión del mantenimiento entre otros.
- Pronóstico: esta tarea implica predecir las necesidades futuras de recursos. Se hace analizando las tendencias pasadas y las condiciones actuales. La previsión puede ayudar a las organizaciones a prepararse para demandas futuras y realizar los ajustes necesarios en el plan de recursos.
- Control de inventarios: Esta tarea implica hacer un seguimiento de los niveles de recursos y asegurarse de que sean adecuados para satisfacer las necesidades de la organización.

- Presupuestos: Esta tarea implica desarrollar un presupuesto para el uso de los recursos. El presupuesto debe estar diseñado para cumplir con las metas y objetivos de la organización.
- Gestión de la cadena de suministro: la gestión de la cadena de suministro administra el flujo de recursos para la prestación oportuna de los servicios

5.2.3 Toma de decisiones en contextos operacionales.

En una operación de servicio, la toma de decisiones se da principalmente en dos campos; el primero es las decisiones contextuales, es decir las acciones que se relacionan directamente con la ejecución de la actividad y se circunscriben a la naturaleza de la tarea, por ejemplo, la decisión de asignar personal a gamas de tareas, programar actividades de mantenimiento, distribuir medicamentos en los servicios en inventarios mínimos de seguridad etc. Estas decisiones obedecen a criterios de eficiencia, optimización y para ello se usan patrones específicos como modelos, reglas entre otros [28].

El segundo grupo de decisiones tiene que ver con el cambio, es decir con la evolución de los métodos de trabajo. Esto se conoce como mejora continua. Esa mejora, la cual usualmente se centra en los procesos, puede definirse como la identificación e implementación sistemática de cambios que mejorarán la calidad y la eficiencia. Una de las herramientas fundamentales para la mejora de procesos es el uso eficaz de los datos. Es necesario desarrollar la habilidad de recopilación y el análisis de datos para identificar oportunidades de mejora. Esto se hace usualmente siguiendo una serie de pasos [27].

- Recopilación de datos: se deben recopilar datos sobre el estado actual de los procesos de variables relevantes y que sean manejables para la mejora [29].
- Análisis de datos: Una vez recopilados los datos, se deben analizar para identificar áreas de oportunidad como por ejemplo la eliminación de pasos en el proceso, la optimización de la comunicación entre áreas o el adecuado uso de la tecnología [29].
- Implementación: una vez que se han identificado las oportunidades de mejora, se debe desarrollar un trabajo en equipo para implementar los cambios, lo que implica desarrollar procesos eficientes de comunicación para mantener informado a todos los actores sobre el progreso. Este proceso implica recopilar datos sobre el proceso actual y compararlos con los datos recopilados antes de que se realizaran los cambios evidenciando la mejora [30].

5.3 MARCO NORMATIVO Y LEGAL

5.3.1 Ley 1581 de 2012.

El objetivo de la Ley 1581 de 2012 es desarrollar plenamente los derechos legales de todas las personas sobre la información que suministran y se registran en las bases de datos, así como su derecho a la información solicitada.

De acuerdo con el artículo 5 del Título III de la ley vigente, los datos relacionados con la salud se consideran sensibles porque pueden afectar la intimidación y la privacidad del titular y pueden dar lugar a discriminación si se utilizan indebidamente. En cuanto al artículo 26 del Título VIII, existe la prohibición de transferir datos a países que no se adhieran al umbral de protección de datos establecido por la Superintendencia de Industria y Comercio, con ciertas excepciones, como el intercambio de datos médicos cuando así lo requiera el Titular por razones de salud pública o seguridad⁴

5.3.2 Ley 1753 de 2015.

Esta ley regula el acceso a la información pública y protege la privacidad de los datos personales en el sector público. Cuyo objetivo es prevenir y gestionar la corrupción en el sector público. La ley promueve la rendición de cuentas y la transparencia en el sector público mediante la difusión de información pertinente y el establecimiento de mecanismos de acceso a la información pública. Esto permite a la sociedad entender cómo se administran los recursos públicos y tomar decisiones informadas sobre su uso. De igual manera establece sanciones y medidas de rendición de cuentas para quienes ocultan o manipulan información o datos pertinentes, ya que valora y protege la información y los datos como elementos clave para la toma de decisiones transparentes y responsables⁵.

5.3.3 Ley estatutaria 1523 de 2012.

La ley establece un marco legal para la seguridad cibernética en Colombia, incluyendo la protección de los datos personales en línea. El objetivo de la Ley Estatutaria 1523 de 2012 es mejorar la eficacia y la eficiencia de la administración pública. Esta ley establece un marco legal para la implementación de procesos de modernización y simplificación administrativa en el sector público. Además, promueve la innovación y el uso de las tecnologías de la información y la

⁴ <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

⁵ <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61933>

comunicación (TIC) en la administración pública con el fin de aumentar la eficiencia y la transparencia en la prestación de servicios al público. La ley también establece medidas para la optimización de recursos y la eliminación de trámites burocráticos innecesarios con el objetivo de agilizar la administración pública y elevar el nivel de los servicios prestados al público⁶.

5.3.4 Ley estatutaria 1150 de 2007.

Regula el sistema general de seguridad social en salud en Colombia. El objetivo de esta ley es garantizar que todos los ciudadanos, independientemente de sus circunstancias sociales o económicas, tengan acceso a servicios sanitarios de alta calidad. La ley establece un marco legislativo para la planificación, financiación y prestación de servicios de salud en la nación, así como las responsabilidades de las organizaciones públicas y privadas en la gestión de la salud, también establece mecanismos de supervisión y control para garantizar la eficacia y eficiencia de los servicios de salud, así como salvaguardias para los derechos de los pacientes y la confidencialidad de la información sanitaria⁷.

6

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141#:~:text=Toda%20persona%20natural%20o%20jur%C3%ADdica,ejercicio%20de%20la%20solidaridad%20social>

⁷ https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/pdf/ley_1150_200

6 MARCO METODOLÓGICO

6.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo este proyecto, se realizará una investigación descriptiva. Este tipo de investigación se enfoca en analizar las características sin profundizar en detalles, centrándose en identificar el "qué" más que el "por qué". En otras palabras, la investigación descriptiva se encarga de describir un fenómeno sin proporcionar explicaciones. En este caso, la investigación será cualitativa.

En este proyecto, se considerarán diversos métodos para realizar una investigación descriptiva. El método de observación será uno de los principales, ya que permite recolectar información tanto cuantitativa como cualitativa de manera eficaz. También se utilizará el método de estudio de caso para realizar un análisis detallado que conduzca a una hipótesis. Además, se emplearán encuestas que podrán incluir tanto preguntas abiertas como cerradas. Sin embargo, es fundamental plantear preguntas específicas y precisas para obtener información relevante y de calidad. Al utilizar una combinación de estos métodos, se espera obtener una descripción completa y detallada del fenómeno en cuestión.

6.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto tiene un enfoque cualitativo y propositivo donde se busca realizar la descripción y diseño de un manual de gestión de datos operacionales para el control de la gestión operacional de las instituciones prestadoras de salud.

Tabla 3. Instrumentos por objetivos

Objetivo	Instrumentos
Analizar el sistema de indicadores propuesto para el control operacional de procesos en los servicios de salud priorizados para la toma de decisiones operacionales.	5 modelos de decisión y notación DMN
Diseñar el conjunto de procesos y procedimientos que permitan el control operacional de los datos para la toma de decisiones en instituciones prestadoras de servicios de salud	5 procedimientos en la estructura de Almera del hospital 1 BPMN de la gestión del ciclo de vida del dato

Documentar un manual de operación para la gobernanza de datos en instituciones prestadoras de servicios de salud	1 manual en la estructura de Almera que incluya diagramas de alto nivel del modelo de gestión de datos
--	--

Fuente: Elaboración propia.

7 CRONOGRAMA

El cronograma presentado a continuación se creó teniendo en cuenta un marco de trabajo de 4 meses donde en el primer mes se realizó el presente anteproyecto, en los siguientes 3 meses se planea realizar la ejecución del proyecto por medio del uso de la metodología y los instrumentos indicados en el marco metodológico.

Tabla 4. Cronograma

ACTIVIDAD	MESES				
	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	May 2023
Selección tema de investigación	X				
Descripción de la problemática	X				
Justificación del proyecto	X				
Planteamiento de objetivos	X				
Revisión bibliográfica		X			
Construcción marco referencial		X			
Elaboración marco metodológico		X			
Alcance del proyecto		X			
Diseño de cronograma		X			
Recolección de información			X		
Definición y estructuración del modelo de gestión de datos			X		
Verificación del modelo de gestión de datos				X	
Creación del manual de gestión de datos				X	
Socialización del modelo de gestión de datos				X	
Redacción de conclusiones					X

Fuente: Elaboración propia

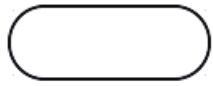
8 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS ALCANZADOS

8.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INDICADORES

Los indicadores de gestión están estrechamente relacionados con el desempeño de los procesos y el grado de consecución de los objetivos empresariales, de manera que, los indicadores impulsan la toma de decisiones encaminadas al logro de los objetivos de la organización con base en el conocimiento actual de los procesos. Por lo tanto, para el análisis del sistema de indicadores del hospital San José (HSJ) se realizaron los DRD de los modelos de decisión DMN extraídos a partir de los procesos BPMN priorizados desde una perspectiva de los datos con base en el conjunto de patrones de decisión BPMN representados en la figura 4 y propuestos por E. Bazhenova et al, “From BPMN process models to DMN decision models” *Inf. Syst.*, vol. 83, pp. 69–88, julio de 2019. La técnica que presentan para la extracción del modelo de decisión DMN consiste en la identificación de las actividades que sugieren la toma de decisiones por medio del reconocimiento de verbos como “decidir”, “evaluar”, “verificar”, entre otros; cabe resaltar que, aunque los analistas pueden ayudar a definir las tareas que hacen parte de la toma de decisiones se requiere de la aprobación de las partes interesadas para determinar la congruencia de las actividades de decisión [34]. Sin embargo, las actividades por si solas no son un componente relevante para el modelamiento de decisiones, son más los factores que deben tenerse en cuenta, como las entradas de datos en las actividades del proceso, entre ellos los más destacados como relevantes y que se encuentran representados en los modelos BPMN son: los elementos de eventos de inicio e intermedios, ya que estos pueden simbolizar condiciones del entorno que afectan la toma de decisiones; los objetos de datos, depósito de datos y anotaciones asociadas a una actividad de decisión deben considerarse como relevantes para la toma de decisiones y finalmente los roles o recursos, que proveen información de los responsables de la toma de decisiones. [32]

Tabla 5. Fragmentos de los diagramas de requisitos de decisión DMN y su equivalencia en BPMN.[3]

Fragmento DRD		Fragmento BPMN equivalente	
Nombre	Figura	Nombre	Figura
Decisión		Actividad de decisión	

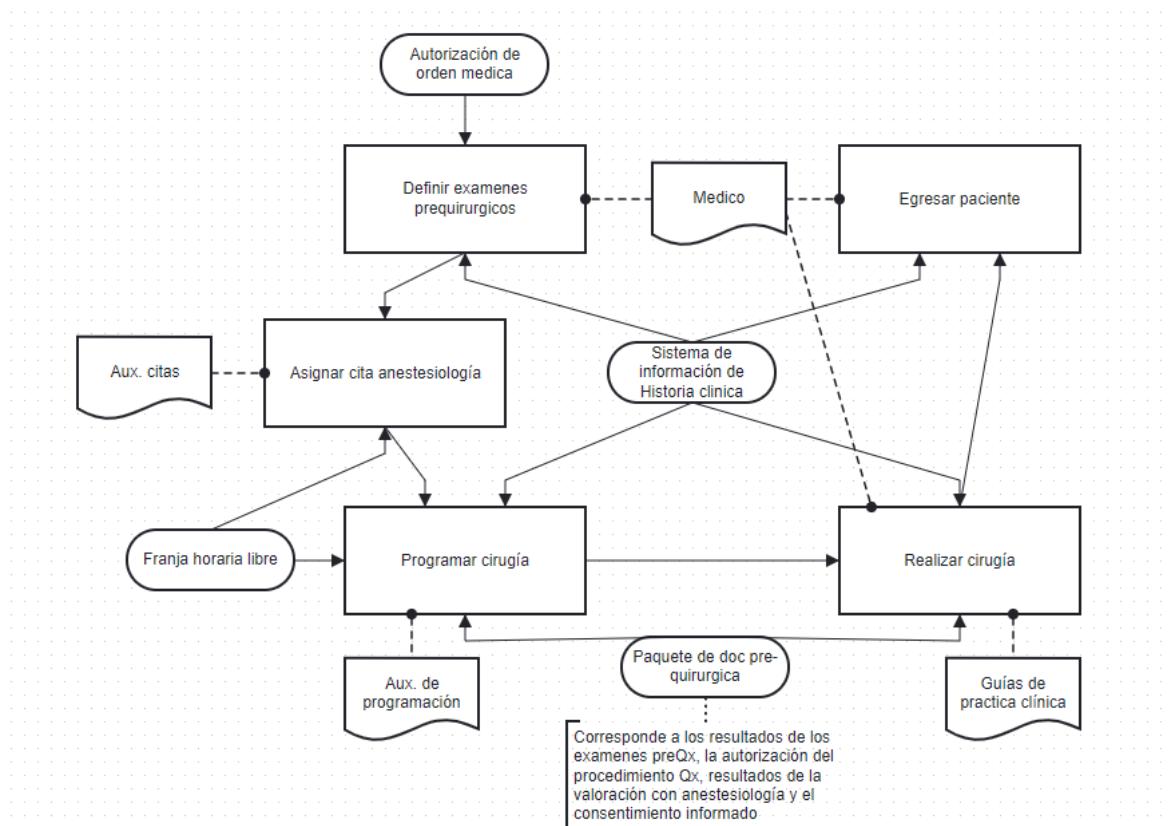
Entrada de datos		Objetos de datos	
		Anotación de texto	
		Almacenes de datos	
		Evento de inicio	
		Evento intermedio	
		Evento de limite sin interrupción	
Fuente de conocimiento		Roles o recursos	
		Anotación de texto	

Fuente: elaboración propia, con base en E. Bazhenova et al, 2019.

Para la realización de los DMN de los procesos priorizados para este proyecto, se utilizó la herramienta dmn-js la cual provee la posibilidad de crear, editar y visualizar los diagramas de requisito de decisión, tablas de decisión y expresiones literales de DMN 1.3 en línea, alojada en el sitio web bpmn.io construido y mantenido por *Camund Services GmbH* © 2022 y disponible en el siguiente enlace <https://demo.bpmn.io/dmn>.

8.1.1 Análisis del sistema de indicadores en el proceso de cirugía.

Figura 2. DMN del proceso de cirugía HSJ.



Fuente: elaboración propia.

Este gráfico DRD representa las 5 decisiones más importantes del proceso de atención en cirugía, los cuales tienen como entrada en común los datos almacenados en el sistema de información de la institución. En el orden lógico de la toma de decisiones, la primera decisión consiste en definir los exámenes prequirúrgicos los cuales son determinados por el médico y para los cuales es necesaria la autorización de la orden médica del procedimiento, seguidamente se procede a asignar cita con el anestesiólogo, de esto es responsable el auxiliar de citas y como datos de entrada cuenta con el historial clínico del paciente y la disponibilidad de horarios en la agenda de los anestesiólogos; luego el proceso continúa con la decisión de programar la cirugía, de lo cual se encarga un auxiliar que tiene como datos de entrada las franjas de horario libre para realizar la asignación de las salas de cirugía y la disponibilidad del personal de atención, teniendo en cuenta el tipo de procedimiento a realizar y demás información pertinente que se encuentra consignada en el paquete de documentación prequirúrgica, luego, se procede a definir la realización de la cirugía teniendo en cuenta la documentación sobre el paciente que será intervenido quirúrgicamente y la intervención quirúrgica que le realizará según las guías de práctica clínica donde se detallan los procedimientos quirúrgicos; finalmente, el médico con base al estado del paciente y la información acumulada a través de todo el proceso de atención y

plasmada en la historia clínica, decide el egreso del paciente post cirugía, el cual puede ser hospitalización, domicilio o la morgue en caso de fallecimiento durante el proceso.

A continuación, se presenta una matriz donde sus filas corresponden a los diferentes indicadores del proceso y las columnas, a las actividades de decisión correspondientes al mismo, cuyo fin es evaluar la relación y la pertinencia de los indicadores en cada una de las decisiones del proceso.

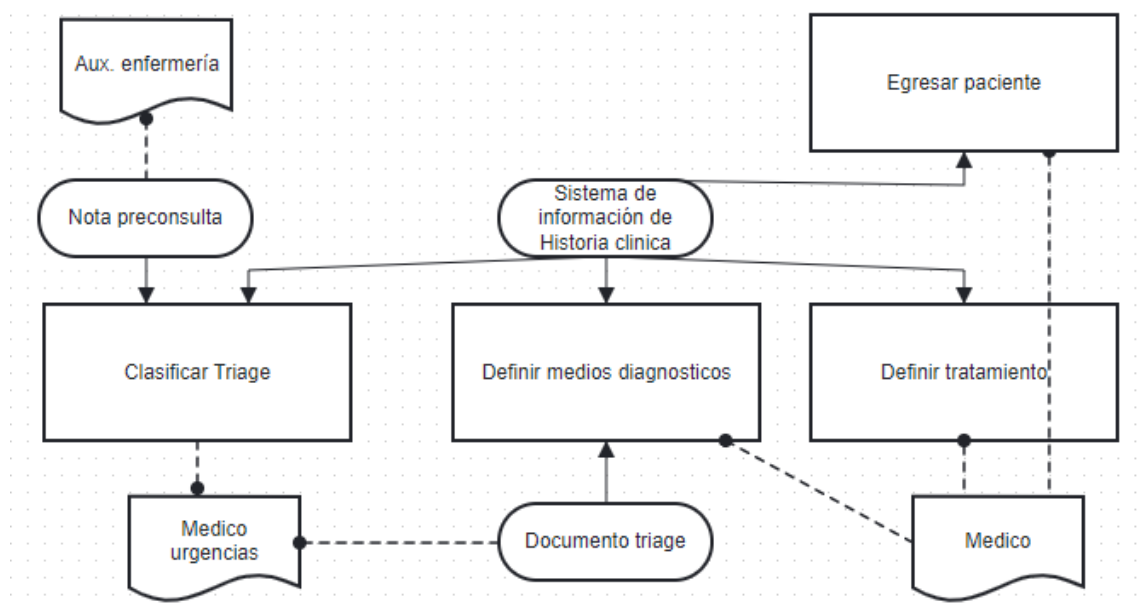
Tabla 6. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso de cirugía HSJ.

		DECISIONES				
		Definir exámenes prequirúrgicos	Asignar cita anestesiología	Programar cirugía	Realizar cirugía	Egresar paciente
INDICADORES	Valoración por anestesiólogo	X	X			
	Oportunidad en cirugía programada			X		
	Pacientes quirúrgicos				X	
	Cancelación de cirugía				X	
	Cirugías por medico				X	
	Pacientes por EAPB				X	
	Procedimientos más realizados			X	X	
	Cirugías realizadas			X	X	
	Destinos quirúrgicos					X

Fuente: elaboración propia.

8.1.2 Análisis del sistema de indicadores en el proceso de urgencias

Figura 3. DMN del proceso de urgencias HSJ.



Fuente: elaboración propia.

Este grafico DRD representa las 4 decisiones relevantes del proceso de atención en urgencias, en común tiene la entrada de datos del sistema de información de la institución, en la lógica de la toma de decisiones para este proceso inicialmente se procede a realizar la clasificación del Triage para lo cual el médico de urgencias debe tener en cuenta la nota de preconsulta realizada por el auxiliar de enfermería, dando como resultado un documento Triage al paciente que servirá como dato de entrada para la tercera decisión del proceso que consiste en solicitar medios diagnósticos, ya sea radiografías, laboratorios, tomografía axial computarizada (TAC), resonancia, entre otros, los cuales vea pertinente el médico especialista el cual posteriormente define un tratamiento y finalmente da egreso al paciente según sea conveniente. Cabe resaltar que la falta de continuidad entre los gráficos de las 4 decisiones es debido a que no necesariamente todas son abordadas para todos los casos clínicos, ya que, por ejemplo, puede darse el caso de una vez clasificado el Triage dar egreso al paciente.

Tabla 7. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso de urgencias HSJ.

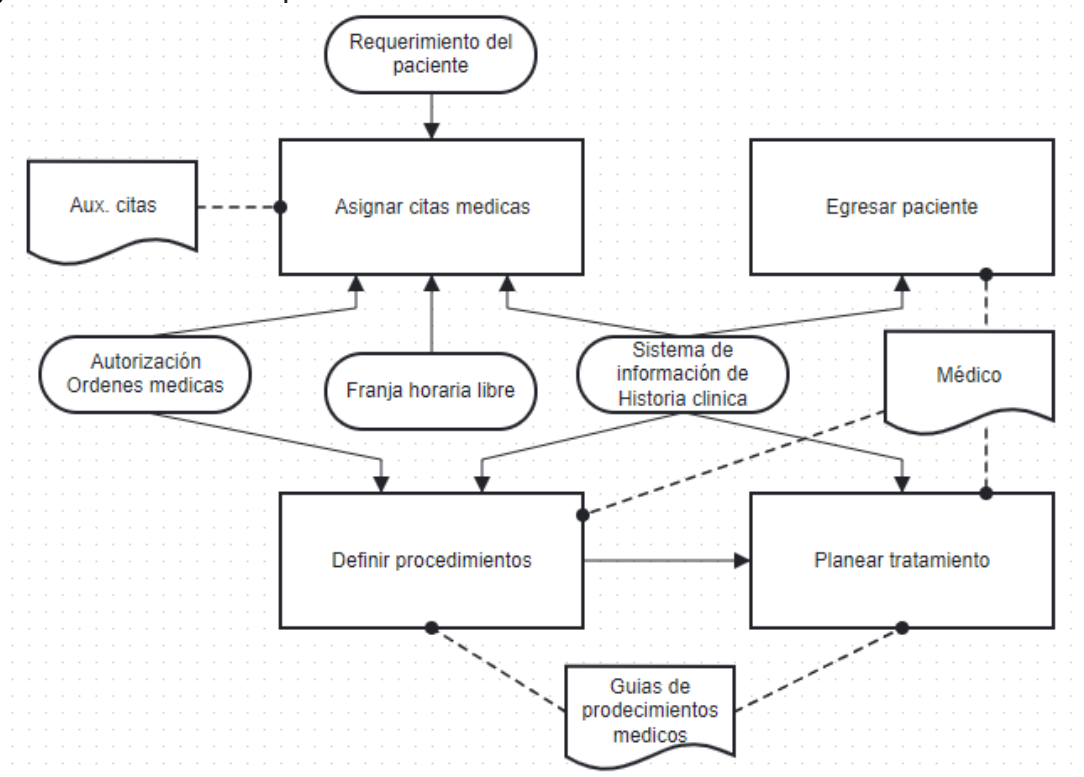
		DECISIONES			
		Clasificar Triage	Definir medios diagnósticos	Definir tratamiento	Egresar paciente
INDICADOR	Ingresos de urgencias	X		X	X

	Tasa de destinos	X	X		
	Tiempo promedio de espera por autorización	X			X

Fuente: elaboración propia

8.1.3 Análisis del sistema de indicadores en el proceso de consulta externa.

Figura 4. DMN del proceso de consulta externa HSJ.



Fuente: elaboración propia.

En la figura 7 se puede observar el grafico DRD el cual representa las 4 decisiones más importantes del proceso de atención en consulta externa, en común tiene la entrada de datos del sistema de información de la institución, en la lógica de la toma de decisiones para este proceso inicialmente el auxiliar de citas procede a asignar citas según requerimiento del paciente y disponibilidad de agenda, en caso de ser necesario también tiene como entrada de datos las autorizaciones de las órdenes médicas; seguidamente se procede a la definir los procedimientos según el diagnostico dado por el médico y siguiendo las guías de procedimientos, así mismo

la planeación del tratamiento y finalmente el medico toma la decisión del egreso del paciente.

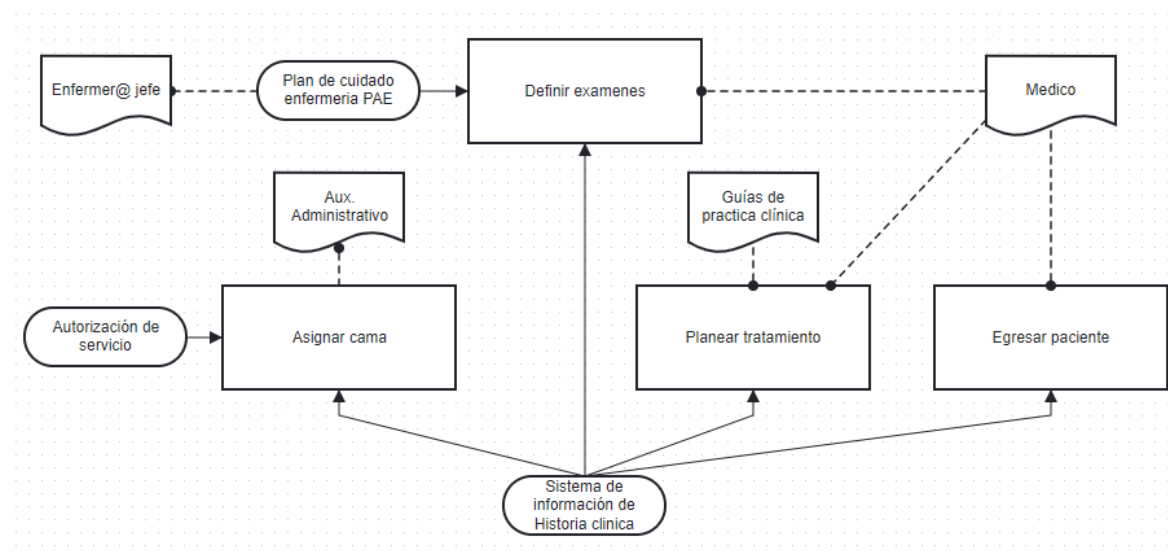
Tabla 8. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso de consulta externa HSJ.

		DECISIONES			
		Asignar citas medicas	Definir procedimientos	Planear tratamiento	Egresar paciente
INDICADORES	Pacientes atendidos	X			
	Procedimientos realizados		X	X	
	Destinos consultas			X	
	Tiempo promedio de espera por autorización				X
	Procedimientos ordenados		X		

Fuente: elaboración propia.

8.1.4 Análisis del sistema de indicadores en el proceso de hospitalización.

Figura 5. DMN del proceso de hospitalización HSJ.



Fuente: elaboración propia.

Este grafico DRD representa las 4 decisiones relevantes del proceso de atención en hospitalización, en común tiene la entrada de datos del sistema de información de la institución, en la lógica de la toma de decisiones para este proceso inicialmente se procede a realizar la asignación de la cama realizada por el auxiliar administrativo teniendo en cuenta la información consignada en la historia clínica del paciente y la autorización del servicio, seguidamente la decisión definir exámenes llevada a cabo por el médico tiene como entrada de datos la historia clínica y el plan de cuidado de enfermería PAE el cual es definido por el enfermero jefe, la tercera decisión consignada registrada en el modelo consiste en la planeación del tratamiento que tiene como entrada de datos las guías de práctica clínica y es realizada por el médico y finalmente, el egreso del paciente el cual depende de la evolución del paciente y a criterio del médico tratante.

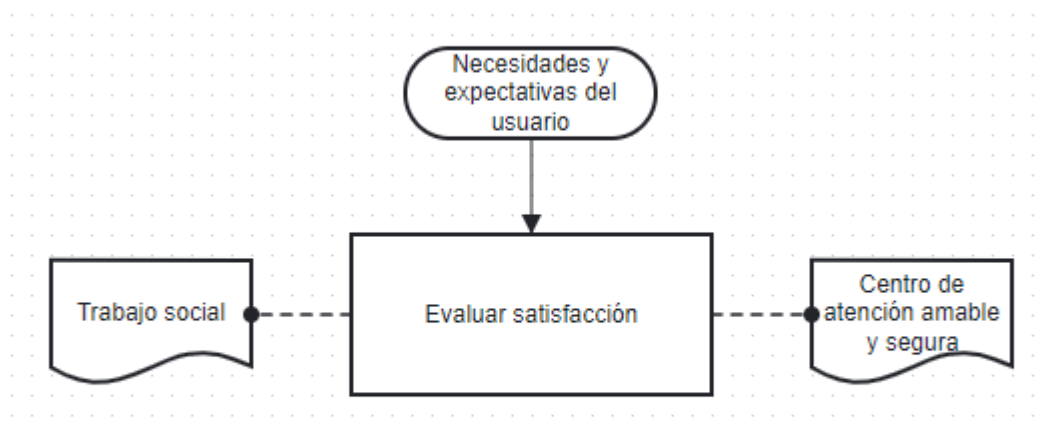
Tabla 9. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso de hospitalización HSJ.

		DECISIONES			
		Asignar cama	Definir exámenes	Planear tratamiento	Egresar paciente
INDICADORES	Camas hospitalización consolidado	X			
	Egresos hospitalización total	X			
	Promedio día estancia	X			X
	Servicios más utilizados		X	X	
	Tasa de caída de pacientes				X

Fuente: elaboración propia.

8.1.5 Análisis del sistema de indicadores en el proceso de evaluación de la satisfacción.

Figura 6. DMN del proceso de evaluación de la satisfacción HSJ.



Fuente: elaboración propia.

Este DMN representa la decisión evaluar satisfacción la cual tiene como datos de entrada las expectativas y necesidades de los usuarios que son extraídas mediante las encuestas y las PQRS. Esta decisión es llevada a cabo de manera conjunta entre el departamento de Trabajo social y el Centro de atención amable y segura del hospital.

Tabla 10. Análisis de afinidad entre los Indicadores y las decisiones operacionales del proceso evaluación de la satisfacción HSJ.

		DECISIÓN
		Evaluar satisfacción
INDICADORES	Promedio tiempo de respuesta PQRS	X
	Satisfacción del usuario	X

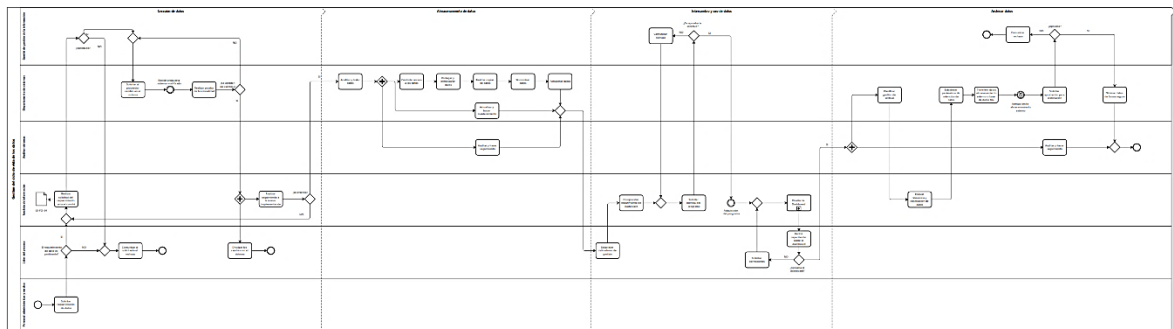
Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta el gráfico de los requisitos de decisión basados en los datos relacionados con el proceso y los indicadores de gestión expuestos en la tabla 5, se puede inferir, que los indicadores propuestos para la toma de decisiones operacionales se ajustan a los requerimientos ya que permiten conocer la medida en que usuarios se sienten satisfechos con la atención recibida en cuanto a los 4

atributos de calidad relacionados con la oportunidad, accesibilidad, continuidad y pertinencia.

8.2 PROCESO DE GESTIÓN CICLO DE VIDA DE LOS DATOS OPERACIONALES HSJ

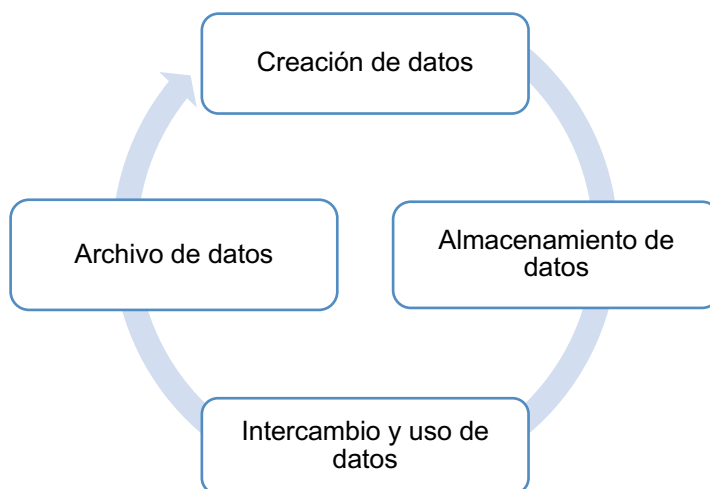
Figura 7. BPMN del proceso de gestión del ciclo de vida de datos del HSJ.



Fuente: elaboración propia.

El proceso de gestión del ciclo de vida de los datos operacionales del hospital San José, es llevado a cabo por 6 actores con amplio conocimiento y habilidades técnicas sobre el negocio (personal administrativo y médico, líder del proceso, analista de información, auditor de sistemas, departamento de sistemas y comité de gestión de la información), los cuales son responsables de que la gestión de los datos se lleve a cabo de forma satisfactoria al asegurar la obtención de datos de alta calidad que contribuyen a las necesidades estratégicas de la organización. Este proceso está compuesto fundamentalmente por 4 fases, las cuales se muestran en la siguiente figura.

Figura 8. Fases del ciclo de vida de los datos del HSJ.



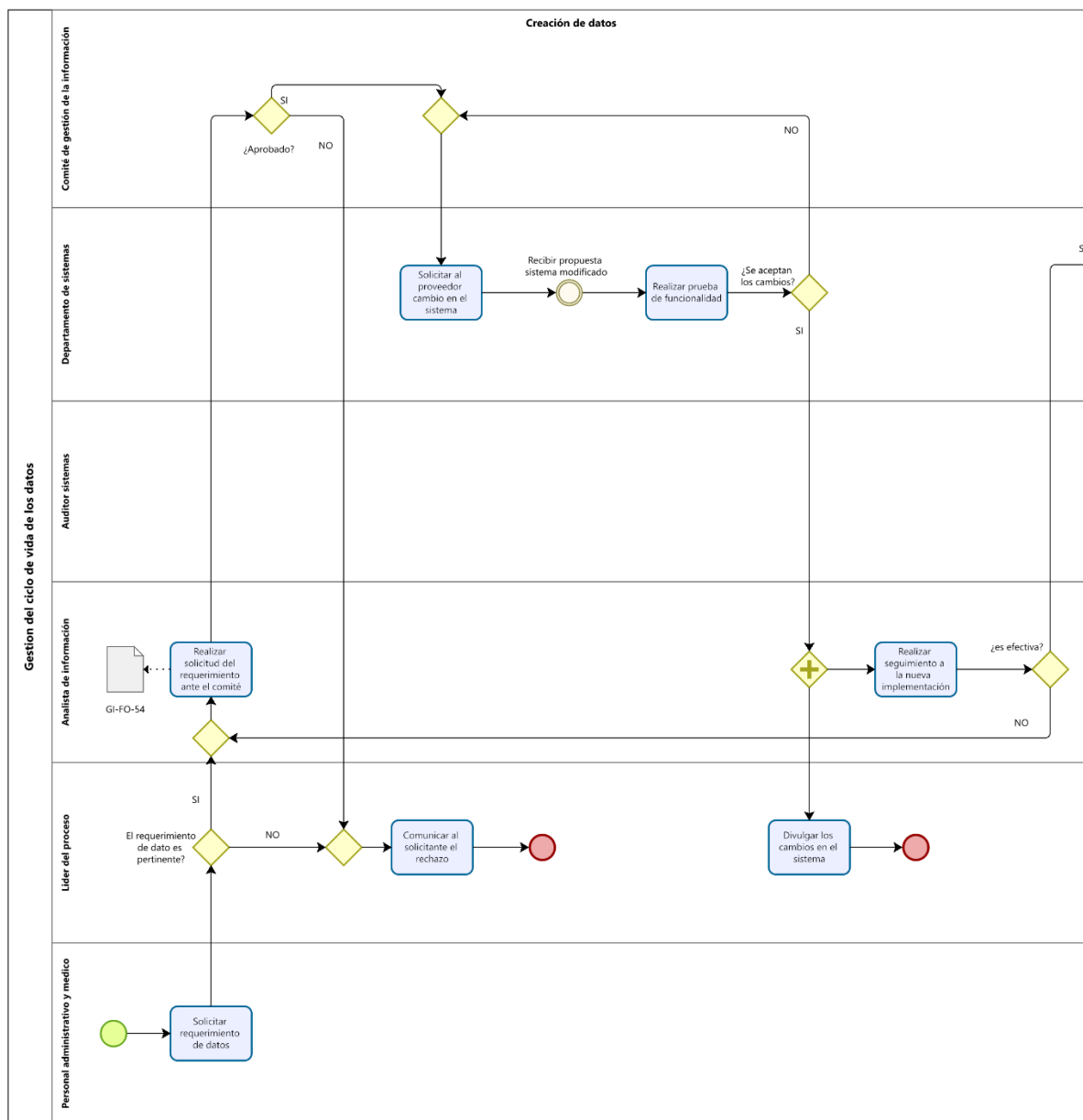
Fuente: elaboración propia, con base en "Gestión del ciclo de vida de los datos IBM"

Cada una de estas fases está compuesta por un conjunto de actividades establecidas teniendo en cuenta el conocimiento del flujo de los datos operativos a lo largo de los procesos de atención priorizados para este proyecto.

A continuación, se presentan de forma más detallada los procedimientos correspondientes a cada una de las fases del ciclo de vida de los datos del HSJ.

8.2.1 Fase 1: creación de datos.

Figura 9. Creación de datos proceso gestión ciclo de vida de datos del HSJ.



Fuente: elaboración propia.

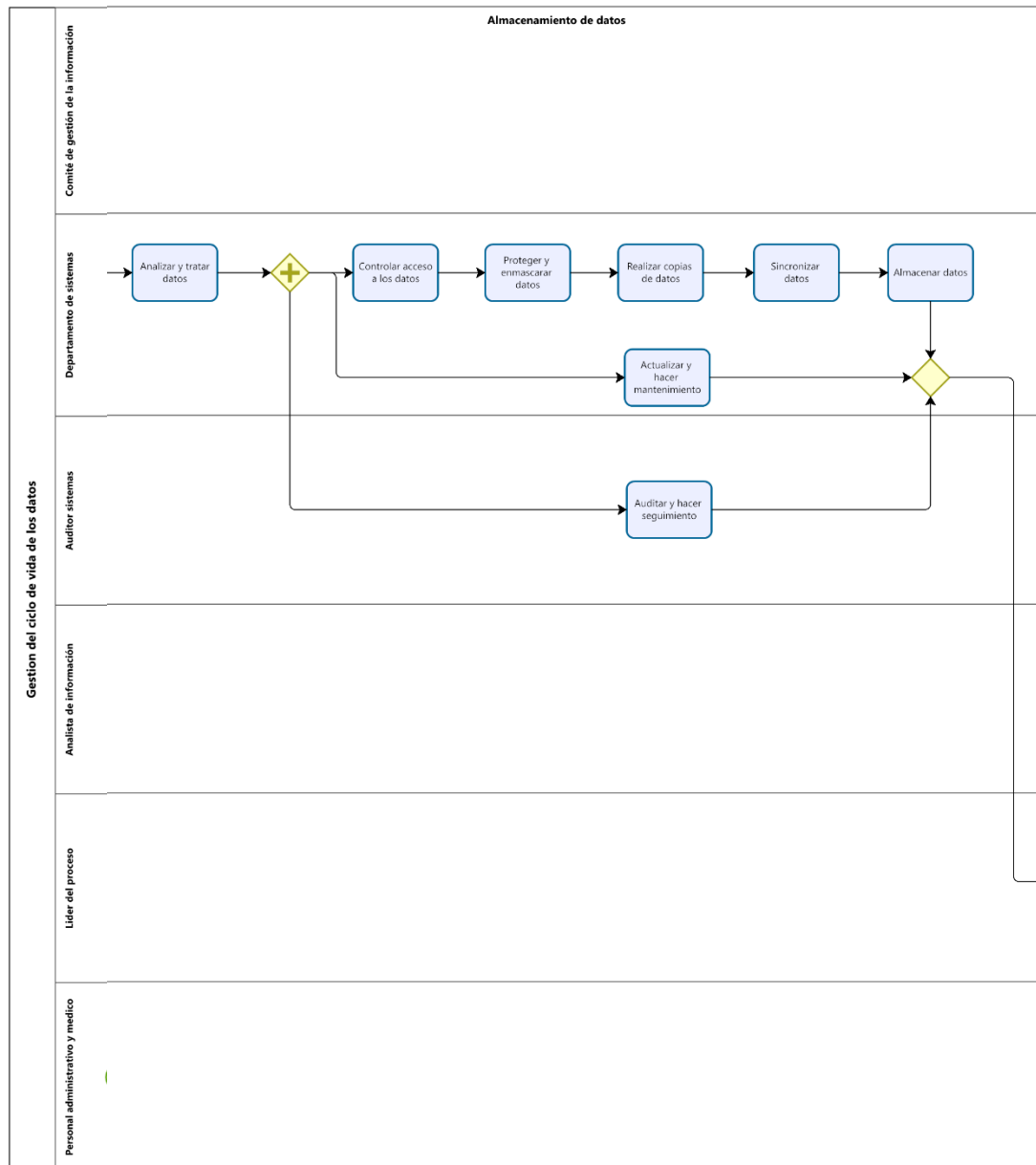
Como se aprecia en la figura anterior, el proceso inicia con la solicitud de requerimiento de datos nuevos, seguidamente se evalúa si es pertinente la solicitud, en caso de no serlo el proceso llega a su fin, sin embargo, si el requerimiento es válido, mediante el formulario GI-FO-54, se procede a solicitar formalmente el requerimiento ante el comité de gestión de la información, quien es el responsable de aprobar o rechazar la propuesta, en caso de ser negado el proceso llega a su fin, de lo contrario, se le solicita al proveedor del sistema de información del hospital la modificación en el sistema para la adición de los campos de datos, una vez el proveedor entrega la propuesta se le realiza una prueba de

funcionalidad y si el sistema cumple con los requerimientos solicitados, se procede a realizar la divulgación del sistema de información al personal correspondiente. Durante los posteriores 3 meses se le realiza seguimiento al sistema para evaluar si cumple las expectativas, en caso de que no sea así se debe analizar el caso y volver a diligenciar el formato para comunicar al comité la situación y solicitar la modificación del sistema nuevamente, en caso contrario se asume que la implementación ha sido un éxito y se continua con el proceso.

Este procedimiento de creación de datos para el HSJ se encuentra documentado y adjunto a este documento en la sección de anexos bajo el código GI-PC-38, al igual que el formulario GI-FO-54.

8.2.2 Fase 2: almacenamiento de datos.

Figura 10. Almacenamiento de datos proceso gestión ciclo de vida de datos del HSJ.



Fuente: elaboración propia.

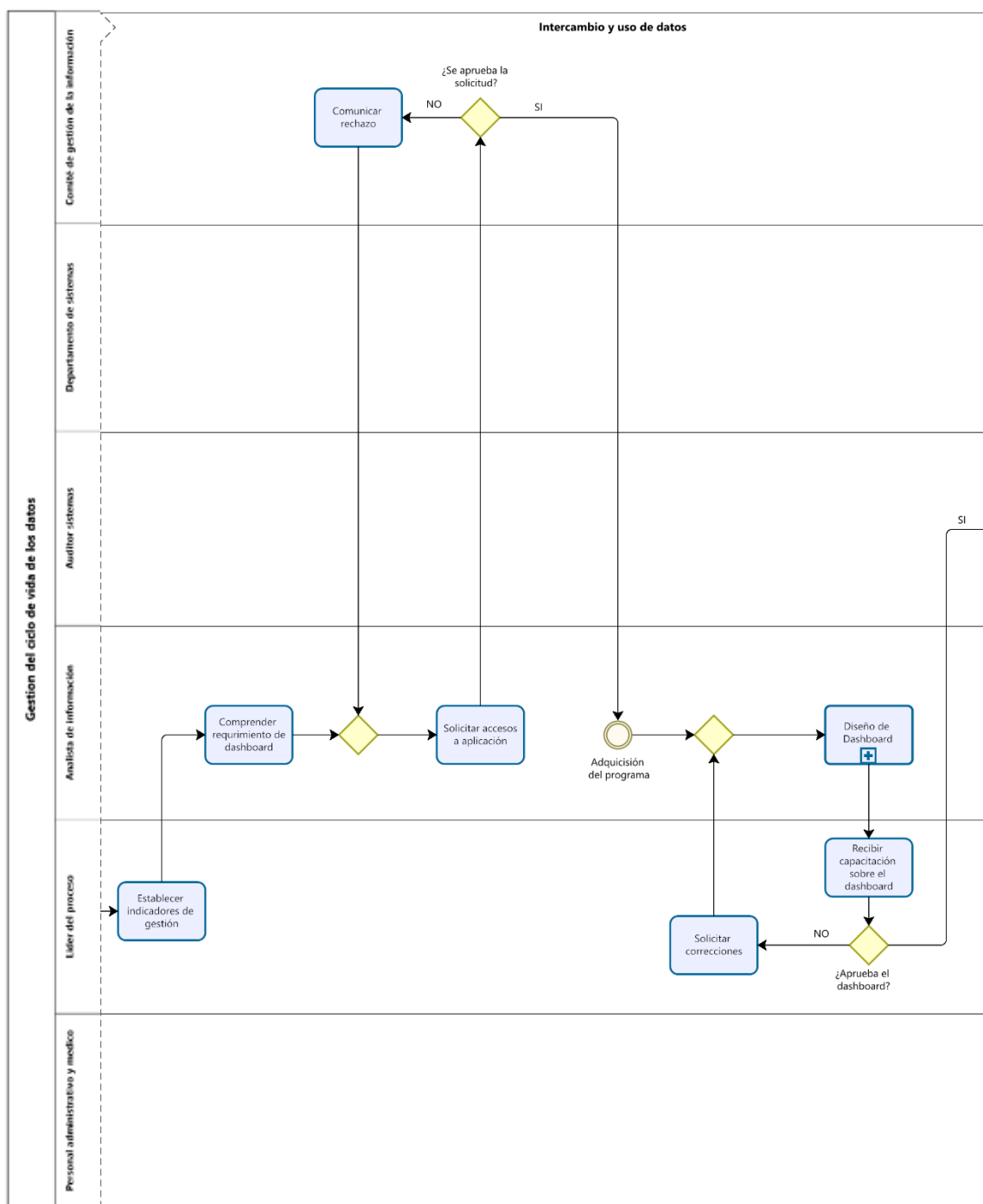
Esta fase inicia con el análisis de los datos en el cual se clasifican según el tipo de dato y se determina si requiere ser custodiado o no, seguidamente se realiza la implementación de mecanismos para el control de acceso a los datos teniendo en cuenta roles y privilegios, posteriormente, se evalúa la infraestructura en búsqueda de vulnerabilidades en la seguridad y se procede a realizar las técnicas para proteger y enmascarar los datos, simultáneamente, se realizan actualizaciones y mantenimiento al sistema junto con auditorias que monitorean el proceso en cada

una de sus etapas para garantizar la correcta funcionalidad durante toda la fase. Seguidamente, se definen las herramientas y las pautas para la conservación del dato mediante copias de seguridad, luego se realiza la programación para la sincronización de datos y finalmente se almacenan.

Este procedimiento de almacenamiento de datos para el HSJ se encuentra documentado y adjunto a este documento en la sección de anexos bajo el código GI-PC-39.

8.2.3 Fase 3: intercambio y uso de datos.

Figura 11. Intercambio y uso de datos proceso gestión ciclo de vida de datos del HSJ.



Fuente: elaboración propia.

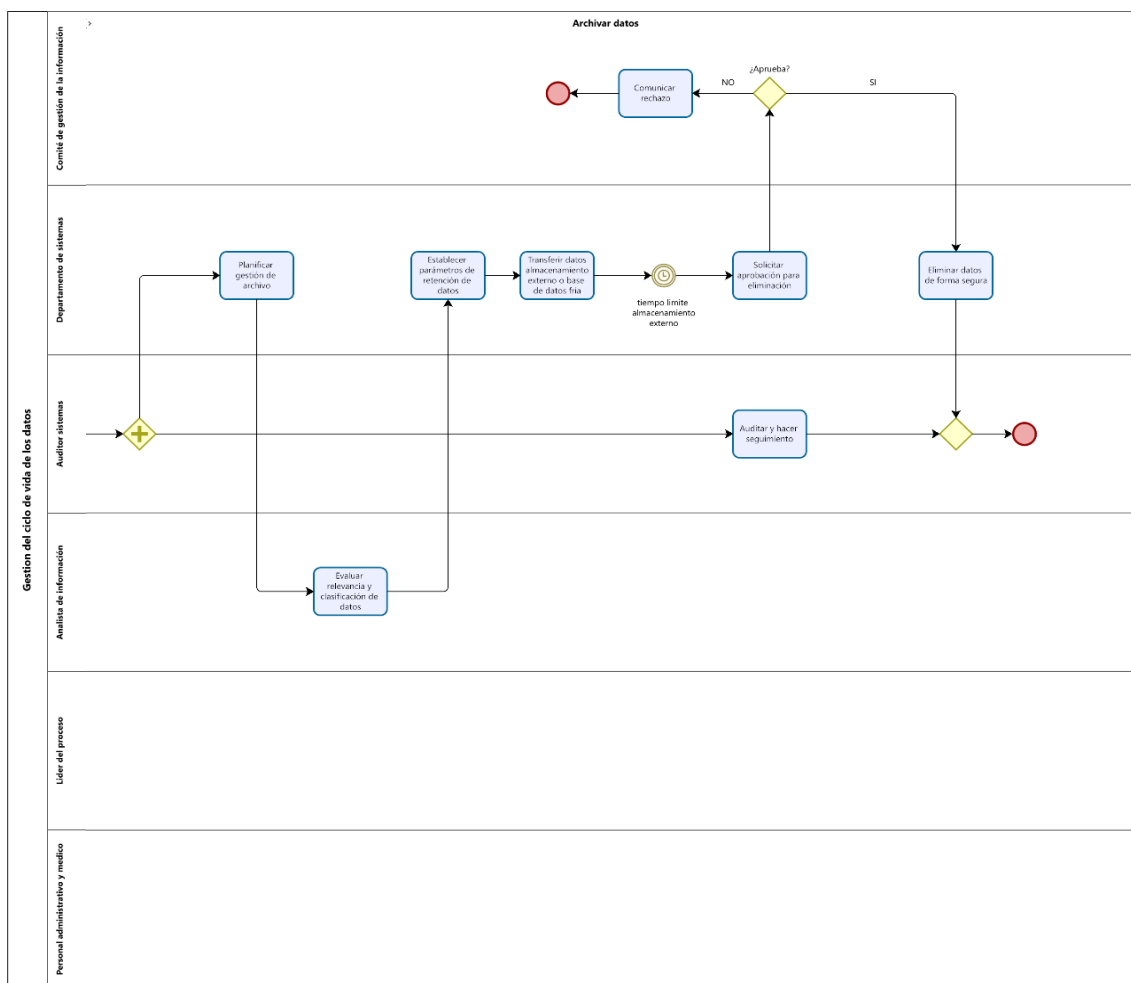
La fase de intercambio y uso de datos inicia con la definición de indicadores de gestión para cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la institución, una vez se realiza esta tarea el líder del proceso se encarga de diligenciar el formato de

Solicitud de Creación de Indicadores en *Dashboard* GI-FO-55, para que el analista de información pueda comprender e identificar los datos que requiere el sistema de indicadores para cada proceso, después, se solicita el acceso a la aplicación de *business intelligence* el cual debe aprobar o rechazar el comité; en caso de que se rechace la solicitud, se tendrán que comunicar las razones por las cuales se toma esa decisión para al final llegar a un consenso y continuar con la utilización del programa para la realización del cuadro de mando que permite la visualización de indicadores al líder del proceso para la toma de decisiones, por lo tanto, este actor una vez reciba la capacitación sobre el manejo del *dashboard* aprueba o rechaza la propuesta, en caso de ser rechazada tendrá que comunicar las correcciones a realizar; una vez esté diseñado a total satisfacción se aprueba y se le da utilidad.

El procedimiento correspondiente al uso e intercambio de datos para el HSJ se encuentra documentado y adjunto a este documento en la sección de anexos bajo el código GI-PC-40.

8.2.4 Fase 4: archivo de datos.

Figura 12. Archivo de datos proceso gestión ciclo de vida de datos del HSJ.



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior, durante toda la fase el auditor se encarga de vigilar periódicamente las actividades que se llevan a cabo con el fin de asegurar que se cumplan los lineamientos establecidos para la correcta gestión del archivo de datos operacionales. Esta fase inicia con la planificación de la gestión de archivo, seguidamente se evalúa la relevancia de los datos con el fin de intervenir en el ahorro de recursos, se continúa con la definición de parámetros de retención de datos y categorización, donde se establece la serie y el tiempo de archivo designado de acuerdo con las necesidades, posteriormente se transfieren y registran datos archivados a depósitos de almacenamiento o base de datos fría, una vez cumplen el tiempo reglamentado se solicita al comité la aprobación para la eliminación de datos, en caso de ser rechazada la solicitud, se tendrá que comunicar los motivos y el tiempo determinado para la prórroga de archivo de los datos, en caso de que se apruebe la eliminación de datos, se procede a realizar la eliminación de forma segura.

El procedimiento de archivo de datos para el HSJ se encuentra documentado y adjunto a este documento en la sección de anexos bajo el código GI-PC-41.

8.3 MANUAL DE GOBERNANZA DE DATOS

Para abordar adecuadamente el objetivo número 3, se creó el Manual de Gobernanza de Datos Operacionales GI-MA-08, que es fundamental para garantizar la calidad, consistencia, accesibilidad y protección de los datos en instituciones prestadoras de servicios de salud. Este manual proporciona un marco sólido y coherente para la gestión y protección de datos, facilitando la toma de decisiones informadas basadas en datos de alta calidad y confiables.

La gobernanza de datos operacionales incluye la aplicación de políticas, procesos, prácticas y tecnologías que aseguran la integridad, calidad, consistencia y seguridad de los datos durante todo su ciclo de vida. Al abordar estos aspectos de manera sistemática y organizada, las instituciones pueden mejorar sus operaciones, identificar oportunidades de mejora y tomar decisiones más acertadas.

El manual de gobernanza de datos se basa en los siguientes componentes clave:

1. Principios fundamentales: Estos principios guían la gestión y protección de los datos operacionales, proporcionando una base sólida para el desarrollo e implementación de políticas y procesos. Algunos de estos principios incluyen la calidad de los datos, la integridad de la información, la seguridad y privacidad, la transparencia y la responsabilidad.
2. Políticas y regulaciones: El manual establece políticas preexistentes como la Política de la gestión del control de acceso GI-IO-04, la Política gestión de incidentes de seguridad de la información GI-IO-05 y política de gestión de activos de la información GI-IO-06, para proporcionar un contexto más amplio y visibilidad de su uso. Además, se creó un documento con las Políticas generales para la gestión del ciclo de vida de datos operacionales GI-IO-09, que aborda aspectos clave en el ciclo de vida de los datos, como la retención, almacenamiento, acceso y eliminación de datos.
3. Procesos y procedimientos: El manual detalla los procesos y procedimientos asociados con la gestión del ciclo de vida de los datos operacionales, incluyendo la creación, almacenamiento, intercambio, uso y archivo de datos. Estos procesos y procedimientos están diseñados para garantizar la calidad, integridad y seguridad de los datos, al tiempo que promueven la eficiencia y la efectividad en su uso.

4. Tecnologías y herramientas: El manual proporciona una descripción general de las tecnologías y herramientas empleadas en la gobernanza de datos, incluyendo sistemas de gestión de bases de datos, soluciones de almacenamiento, aplicaciones de business intelligence y otras herramientas para la gestión y análisis de datos.
5. Roles y responsabilidades: El manual define claramente los roles y responsabilidades de los diferentes actores involucrados en la gobernanza de datos, como el personal administrativo y médico, líder del proceso, analista de información, auditor de sistemas, departamento de sistemas y comité de gestión de la información. Esta claridad en las responsabilidades garantiza la adecuada implementación y supervisión de las políticas y procesos de gobernanza de datos.
6. Monitoreo y evaluación: El manual establece mecanismos de monitoreo y evaluación para garantizar la efectividad de las políticas y procesos de gobernanza de datos. Estos mecanismos incluyen la identificación de indicadores clave de rendimiento (KPIs), la realización de auditorías internas y externas, y el seguimiento de los incidentes de seguridad de la información.
7. Capacitación y concienciación: Para asegurar la adecuada implementación de las políticas y procesos de gobernanza de datos, es fundamental que todos los empleados involucrados tengan un conocimiento sólido de los principios y prácticas relacionadas. El manual incluye programas de capacitación y concienciación dirigidos a personal administrativo y médico, así como a los responsables de la gestión de datos, para fortalecer sus competencias en la gestión y protección de datos operacionales.
8. Mejora continua: La gobernanza de datos es un proceso en constante evolución, y el manual refleja este principio al enfocarse en la mejora continua de las políticas, procesos y prácticas relacionadas. Se establecen mecanismos de retroalimentación y revisión periódica para garantizar que las políticas y procesos de gobernanza de datos sigan siendo relevantes y efectivos a medida que cambian las necesidades y tecnologías de la institución.

Con el Manual de Gobernanza de Datos Operacionales GI-MA-08, proporciona un marco sólido y estructurado para la gestión y protección de los datos en las instituciones prestadoras de servicios de salud. Al adoptar e implementar este manual, las instituciones pueden mejorar la calidad, consistencia y seguridad de sus datos operacionales, permitiendo una toma de decisiones informada y basada en datos confiables.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo del proyecto de grado, se ha trabajado en el diseño para la implementación de un modelo de gestión de datos en el Hospital San José, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la calidad de las decisiones en los procesos establecidos. A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de este proyecto.

9.1 CONCLUSIONES

- Se ha logrado cumplir con los objetivos planteados en el proyecto de grado, incluyendo el diseño de un modelo de gobernanza de datos, la definición de un proceso de gestión del ciclo de vida de los datos operacionales y la creación de un manual de gobernanza de datos operacionales.
- La implementación del modelo de gestión de datos permite mejorar potencialmente la calidad, consistencia, accesibilidad y protección de los datos en el Hospital San José, lo que da como resultado en una mejor toma de decisiones basadas en datos confiables y de alta calidad.
- La instauración de políticas y procedimientos específicos para cada fase del ciclo de vida de los datos procura la optimización las operaciones y el cumplimiento de los lineamientos establecidos para la gestión de datos operacionales.
- La aceptación de la ponencia titulada "Gobernanza de datos en instituciones prestadoras de salud: Mejorando la eficiencia y calidad de la atención médica" por parte de ACOFI en el marco del evento EIEI ACOFI 2023 demuestra el impacto positivo y el reconocimiento de la relevancia de este proyecto en el ámbito de la gestión de datos en instituciones prestadoras de servicios de salud.
- La elaboración de un artículo científico en coautoría titulado "Gobernanza de datos para instituciones prestadoras de servicios de salud", que actualmente se encuentra en proceso de postulación en la revista Dyna, refuerza aún más la importancia y contribución de este proyecto al campo del conocimiento en la gestión de datos en el sector salud.

9.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda monitorear y evaluar los impactos y resultados de la implementación del modelo de gobernanza de datos en el Hospital San José, para identificar áreas de mejora y ajustar las políticas y procesos según sea necesario, garantizando un desempeño óptimo y la consecución de los objetivos planteados.
- Es fundamental mantener la actualización y mejora continua del modelo de gestión de datos y de los procesos y políticas relacionados, con el fin de adaptarse a las cambiantes necesidades y exigencias del entorno de atención médica.
- Se sugiere realizar capacitaciones periódicas para el personal involucrado en la gestión de datos, con el objetivo de mantener un conocimiento actualizado sobre las mejores prácticas y garantizar la correcta implementación de los procedimientos y políticas establecidas.
- Se recomienda el monitoreo constante del proceso de gestión del ciclo de vida de los datos, así como la realización de auditorías internas y externas para garantizar el cumplimiento de los lineamientos y la identificación de oportunidades de mejora.
- Es importante promover la colaboración y comunicación entre los diferentes actores involucrados en la gestión de datos, con el fin de asegurar la correcta implementación de las políticas y procedimientos y el logro de los objetivos establecidos.
- Dada la relevancia y los beneficios de la gobernanza de datos en instituciones de salud, se recomienda explorar la posibilidad de adaptar y aplicar el modelo desarrollado en este proyecto a otras instituciones prestadoras de servicios de salud, ajustando los procesos y políticas según las necesidades y características específicas de cada organización.
- Se sugiere fomentar la investigación y el desarrollo en el área de la gobernanza de datos en el sector salud, a fin de identificar nuevas oportunidades de mejora y mantener la vanguardia en la gestión de datos, contribuyendo así a la evolución y el crecimiento del conocimiento en este campo.
- Es importante establecer alianzas y colaboraciones con otras instituciones y expertos en el ámbito de la gobernanza de datos, para compartir experiencias, conocimientos y buenas prácticas, enriqueciendo así el

desarrollo y la implementación de modelos de gestión de datos en el sector salud.

- Finalmente, es esencial impulsar una cultura organizacional que valore y promueva la gestión y protección de los datos como un activo fundamental para la eficiencia y calidad de la atención médica, involucrando a todos los actores y niveles jerárquicos de la institución en la adopción y cumplimiento de los principios y políticas de gobernanza de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] H. Parra, S. Moreno and D. Ospina, “Modelo de gobernanza de datos para la gestión de operaciones en instituciones prestadoras de servicios de salud. Propuesta de Proyecto de investigación,” 2022.
- [2] Sap, “¿Qué es la gestión de datos?,” 2022. <https://www.sap.com/latinamerica/insights/what-is-data-management.html> (accessed Jan. 31, 2023).
- [3] Tu Dashboard, “Gestión de datos de salud. Retos y oportunidades de mejora,” 2019. <https://tudashboard.com/gestion-de-datos-de-salud> (accessed Jan. 31, 2023).
- [4] D. D. Dobrzykowski and K. L. McFadden, “Examining Governance in Hospital Operations: The Effects of Trust and Physician Employment in Achieving Efficiency and Patient Satisfaction,” *Decis. Sci.*, vol. 51, no. 1, pp. 74–109, 2020, doi: 10.1111/deci.12414.
- [5] T. M. Amaral and A. P. C. Costa, “Improving decision-making and management of hospital resources: An application of the PROMETHEE II method in an Emergency Department,” *Oper. Res. Heal. Care*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2014, doi: <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2013.10.002>.
- [6] B. Feng, P. He, P. Li, H. Yao, Y. Ji, and J. He, “Developing a smart healthcare framework with an ‘Aboriginal lens,’” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 162, pp. 347–354, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.294>.
- [7] Ministerio de Salud de Perú., “INDICADORES DE GESTIÓN Y EVALUACIÓN HOSPITALARIA, PARA HOSPITALES, INSTITUTOS Y DIRESA.” 2020, [Online]. Available: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2739.pdf>.
- [8] A. A. Kawu, L. Hederman, D. O’Sullivan, and J. Doyle, “Patient generated health data and electronic health record integration, governance and socio-technical issues: A narrative review,” *Informatics Med. Unlocked*, p. 101153, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.imu.2022.101153>.
- [9] F. Colombo, J. Oderkirk, and L. Slawomirski, “Health Information Systems, Electronic Medical Records, and Big Data in Global Healthcare: Progress and Challenges in OECD Countries,” in *Handbook of Global Health*, 2020.
- [10] F. Costantini and G. Soncini, “Healthcare data governance in the EU: Main challenges in personal data protection,” in *Endorobotics: Design, R and D and Future Trends*, 2022, pp. 319–336.
- [11] S. Alofaysan, B. Alhaqbani, R. Alseghayyir, and M. Omar, “The significance of data governance in healthcare: A case study in a tertiary care hospital,” in *HEALTHINF 2014 - 7th International Conference on Health Informatics, Proceedings; Part of 7th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, BIOSTEC 2014*, 2014, pp. 178–187, doi: 10.5220/0004738101780187.
- [12] P. D. König, “Citizen-centered data governance in the smart city: From ethics to accountability,” *Sustain. Cities Soc.*, vol. 75, p. 103308, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103308>.

- [13] J. Bowles, R. M. Czekster, and T. Webber, "Annotated BPMN models for optimised healthcare resource planning," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 11176 LNCS, pp. 146–162, 2018, doi: 10.1007/978-3-030-04771-9_12.
- [14] F. Ruiz *et al.*, "Business process modeling in healthcare," *Stud. Health Technol. Inform.*, vol. 179, pp. 75–87, 2012, doi: 10.3233/978-1-61499-086-4-75.
- [15] S. de Lusignan *et al.*, "Business Process Modelling is an Essential Part of a Requirements Analysis. Contribution of EFMI Primary Care Working Group," *Yearb. Med. Inform.*, vol. 7, 2012, doi: 10.1055/s-0038-1639428.
- [16] K. Kendall and J. Kendall, *Análisis y Diseño de Sistemas*. 2011.
- [17] S. Agostinelli, F. Covino, G. D'Agnese, C. De Crea, F. Leotta, and A. Marrella, "Supporting governance in healthcare through process mining: A case study," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 186012–186025, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3030318.
- [18] K. E. Alhajaj and I. A. Moonesar, "The power of big data mining to improve the health care system in the United Arab Emirates," *J. Big Data*, vol. 10, no. 1, 2023, doi: 10.1186/s40537-022-00681-5.
- [19] N. Bhansali, *Data governance creating value from information assets*. 2013.
- [20] A. Bhardwaj and W. Singh, "Systematic review of big data analytics in governance," in *Proceedings of the International Conference on Intelligent Sustainable Systems, ICISS 2017*, 2018, pp. 501–506, doi: 10.1109/ISS1.2017.8389462.
- [21] D. Birnbaum, E. Borycki, B. T. Karras, E. Denham, and P. Lacroix, "Addressing public health informatics patient privacy concerns," *Clin. Gov.*, vol. 20, no. 2, pp. 91–100, 2015, doi: 10.1108/CGIJ-05-2015-0013.
- [22] D. Allen, "From boundary concept to boundary object: The practice and politics of care pathway development," *Soc. Sci. Med.*, vol. 69, no. 3, pp. 354–361, 2009, doi: 10.1016/j.socscimed.2009.05.002.
- [23] M. Nehemia and T. Zondani, "The use of an enterprise architecture framework to guide the management of big data in health organisations," in *Empowering Businesses With Collaborative Enterprise Architecture Frameworks*, 2020, pp. 39–50.
- [24] N. Cozzoli, F. P. Salvatore, N. Faccilongo, and M. Milone, "How can big data analytics be used for healthcare organization management? Literary framework and future research from a systematic review," *BMC Health Serv. Res.*, vol. 22, no. 1, 2022, doi: 10.1186/s12913-022-08167-z.
- [25] N. Haliasos, K. Rezajooi, K. S. O'Neill, J. Van Dellen, A. Hudovsky, and S. Nouraei, "Financial and clinical governance implications of clinical coding accuracy in neurosurgery: A multidisciplinary audit," *Br. J. Neurosurg.*, vol. 24, no. 2, pp. 191–195, 2010, doi: 10.3109/02688690903536595.
- [26] A. Dasgupta, A. Gill, and F. Hussain, "A conceptual framework for data governance in IoT-enabled digital IS ecosystems," in *DATA 2019 - Proceedings of the 8th International Conference on Data Science, Technology and Applications*, 2019, pp. 209–216, doi: 10.5220/0007924302090216.

- [27] L. Jones, L. Pomeroy, G. Robert, S. Burnett, J. E. Anderson, and N. J. Fulop, "How do hospital boards govern for quality improvement? A mixed methods study of 15 organisations in England," *BMJ Qual. Saf.*, vol. 26, no. 12, pp. 978–986, 2017, doi: 10.1136/bmjqs-2016-006433.
- [28] B. Ristevski, S. Savoska, and N. Blazheska-Tabakovska, "Opportunities for big data analytics in healthcare information systems development for decision support," in *CEUR Workshop Proceedings*, 2020, vol. 2656, pp. 38–50, [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85090881954&partnerID=40&md5=48244058e48378ceae08894562f13d53>.
- [29] L. J. Basile, N. Carbonara, R. Pellegrino, and U. Panniello, "Business intelligence in the healthcare industry: The utilization of a data-driven approach to support clinical decision making," *Technovation*, p. 102482, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102482>.
- [30] J.-I. Ker, Y. Wang, and N. Hajli, "Examining the impact of health information systems on healthcare service improvement: The case of reducing in patient-flow delays in a U.S. hospital," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 127, pp. 188–198, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.07.013>.
- [31] H. van der Aa, H. Leopold, K. Batoulis, M. Weske, and H. A. Reijers, "Integrated process and decision modeling for data-driven processes," *Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 256, pp. 405–417, 2016, doi: 10.1007/978-3-319-42887-1_33/COVER.
- [32] E. Bazhenova, F. Zerbato, B. Oliboni, and M. Weske, "From BPMN process models to DMN decision models," *Inf Syst*, vol. 83, pp. 69–88, Jul. 2019, doi: 10.1016/J.IS.2019.02.001.
- [33] Y. Kirikkayis, F. Gallik, and M. Reichert, "Modeling, Executing and Monitoring IoT-Driven Business Rules with BPMN and DMN: Current Support and Challenges".
- [34] K. Batoulis, A. Meyer, E. Bazhenova, G. Decker, M. Weske, Extracting decision logic from process models, en: *Actas de la 27.^a Conferencia Internacional sobre Ingeniería de Sistemas de Información Avanzada (CAiSE)*, en: *Apuntes de conferencias en informática*, vol. 9097, Springer, 2015, págs. 349–366, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-19069-3_22.

ANEXOS

N°	Nombre	Archivo
1	DMN proceso de cirugía HSJ	 Cirugía.dmn
2	DMN proceso de urgencias HSJ	 urgencias.dmn
3	DMN proceso de consulta externa HSJ	 consulta ext.dmn
4	DMN proceso de hospitalización HSJ	 hospitalización.dmn
5	DMN proceso de evaluación de la satisfacción HSJ	 evaluación de la satisfacción.dmn
6	BPMN gestión del ciclo de vida de los datos HSJ	 BPMN gestión del ciclo de vida de los datos
7	Procedimiento creación de datos en HSJ	 GI-PC-38.docx
8	Procedimiento almacenamiento de datos en HSJ	 GI-PC-39.docx
9	Procedimiento uso e intercambio de datos en HSJ	 GI-PC-40.docx

10 Procedimiento archivo de datos en HSJ



GI-PC-41.docx

11 Formato de solicitud requerimiento de datos



GI-FO-54.xlsx

12 Formato de solicitud de creación de dashboard



GI-FO-55.xlsx

13 Manual de gobernanza de datos operacionales



GI-MA-08.docx

11 Política general para la gestión del ciclo de vida de datos operacionales



GI-IO-09.docx
