

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN



“IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL SERVICIO DE CONSULTA EXTERNA DE UN HOSPITAL”

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
TÍTULO DE INGENIERA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

ELIZABETH IRENE TINCO CURI

LIMA – PERÚ

2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN

**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE BUSINESS
INTELLIGENCE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL
SERVICIO DE CONSULTA EXTERNA DE UN HOSPITAL”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
TÍTULO DE INGENIERA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

Presentado por:

ELIZABETH IRENE TINCO CURI

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

**M.A. Fernando René Rosas Villena
PRESIDENTE**

**Mg. Iván Dennys Soto Rodríguez
ASESOR**

**Dr. César Higinio Menacho Chiok
MIEMBRO**

**Dr. Carlos López de Castilla Vásquez
MIEMBRO**

**LIMA – PERÚ
2022**

DEDICATORIA

A mis padres por toda su dedicación y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y por ser artífices de mis logros.

AGRADECIMIENTO

A mis hermanos por ser parte de mi vida y ejemplo a seguir.

A mis sobrinos por ser mi fuente de inspiración y por alegrar mis días.

Agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, han contribuido a la realización del presente trabajo, a los profesores de la carrera de Estadística e Informática y especialmente a mi asesor el profesor Iván Soto Rodríguez por motivarnos y brindarnos todo su apoyo.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problemática.....	2
1.2 Objetivos	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	5
III.- MARCO METODOLÓGICO.....	7
3.1 Análisis de requerimientos de información.....	7
3.2 Identificación de las fuentes de información.....	7
3.3 Desarrollo de la metodología de Business Intelligence.....	8
3.3.1 Planificación del proyecto.....	9
3.3.2 Definición de Requerimientos del Negocio	12
3.3.3 Modelado dimensional	13
3.3.4 Diseño de la arquitectura técnica.....	16
3.3.5 Diseño físico.....	17
3.3.6 Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)	18
3.3.7 Mantenimiento y Crecimiento del Data Warehouse.....	19
3.3.7.1 Gestión de nuevos requerimientos de información	20
3.3.8 Especificación de aplicaciones de BI	21
3.4 Herramientas del business intelligence	22
3.4.1 Reporting Services:	22
3.4.2 Cubos OLAP:	22
3.4.3 Power BI.....	23
3.4.4 Microsoft Excel	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
5.1 CONCLUSIONES	28
5.2 RECOMENDACIONES	28
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
VII. ANEXOS	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Recurso Humano	11
Tabla 2: Recursos de infraestructura y software	11
Tabla 3: Lista de requerimientos	13
Tabla 4: Tabla de hechos	15
Tabla 5: Dimensiones	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Hosixnet	8
Figura 2: Etapas de la metodología de Ralph Kimball	9
Figura 3: Ejecución del proyecto.....	10
Figura 4: Cronograma de actividades	10
Figura 5: Organigrama del proyecto.....	12
Figura 6: Dimensión calendario	15
Figura 7: Entorno back room y front room.....	17
Figura 8: Diseño lógico	18
Figura 9: Fases del proceso ETL	19
Figura 10: Flujo para la solicitud de información	20
Figura 11: Flujo para la atención de una solicitud de información	21
Figura 12: Reporte Lista de espera para citas.....	22
Figura 13: Formación de los cubos OLAP	23
Figura 14: Herramienta Power BI	24
Figura 15: Reporte consulta externa.....	24
Figura 16: Pasos para el análisis de datos.....	25
Figura 17: Reporte de gestión de errores.....	26
Figura 18: Validación de datos.....	26

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: CUADRO DE ACTIVIDADES	31
ANEXO 2: TABLA DE DIMENSIONES	32
ANEXO 3: QUERY CUBO DE CONSULTA EXTERNA.....	33
ANEXO 4: FICHAS TÉCNICAS	35

RESUMEN

Actualmente el sector salud dispone de una gran cantidad de información, la cantidad masiva de datos que se genera es muy compleja, los hospitales y otras organizaciones del sector necesitan un entorno que apoye las prácticas diarias de los médicos, la administración y el resto del personal de atención médica.

La información utilizada para la generación de reportes proviene de sistemas transaccionales (Sistema de gestión hospitalaria), el cual almacena información referente al paciente y a su atención. El proceso de elaboración del reporte se realiza de manera manual-operativa ocasionando demoras e inconsistencias de información.

El presente trabajo tiene como finalidad la implementación de una solución de Business Intelligence con el objetivo de obtener información única, limpia confiable y actualizada para facilitar la toma de decisiones en el servicio de consulta externa de un hospital, para ello se utilizó la metodología de Ralph Kimball que es la que se ajusta a las necesidades de la empresa, esencialmente por su esquematización a nivel de áreas específicas, tiempo de desarrollo y complejidad. Para el proceso de análisis y depuración de datos, así como para extracción, transformación y carga de procesos de actualización del Datamart para el servicio de consulta externa se hizo uso de la herramienta SQL Server Enterprise 2016.

Los resultados de la implementación de la solución de Business Intelligence permitieron generar reportes y carga de datos en menor tiempo, lo que conlleva a obtener información confiable y concisa. El usuario podrá hacer uso de la información mediante reportes diseñados de acuerdo con sus necesidades.

Finalmente se evidenció que el uso de herramientas de Business Intelligence tuvo impactos positivos en el área involucrada, facilitando la organización de la información a través de las herramientas de visualización y análisis de datos como: Excel, Reporting Services y el Power BI lo que permitió tomar decisiones acertadas en beneficio de los usuarios.

Palabras claves: Business Intelligence, Power BI, Metodología de Ralph Kimball.

ABSTRACT

Actually, the health sector dispose a large amount of information, the massive amount of data that is generated is complex, the hospitals and other organisations of the sector need an environment that supports the daily practices of doctors, the administration and the rest of the health care staff.

The information used for the generation of reports comes from transactional systems (Hospital management system), which contains information regarding the patient and their care. The manufacturing process of the report is carried out in a manual-operative way causing delays and inconsistencies of information.

The purpose of this report is to implement a Business Intelligence solution in order to obtain unique, clean, reliable and updated information to facilitate decision-making in the outpatient service of a hospital. For this purpose, the Ralph Kimball methodology was used, which fits to the needs of the company, essentially due to its schematization at the level of specific areas, development time and complexity. For the analysis process and the data depuration,

as well as for extraction, transformation and loading of datamart update processes for the external consultation service, the SQL Server Enterprise 2016 tool was used.

The result of the implementation of the Business Intelligence solution allowed generating reports and load data in less time, which leads to obtain reliable and concise information. The user may use the information through reports designed according to their needs.

Finally, it was evidenced that the use of Business Intelligence tools had positive impacts on the area involved, facilitating the organization of information through data visualization and analysis tools such as: Excel, reporting services and power BI, which allowed taking correct decisions for the benefit of users.

Keywords: Business Intelligence, Power BI, Ralph Kimball Methodology

I. INTRODUCCIÓN

En el 2014 EsSalud incorporó a su red prestacional dos complejos hospitalarios, los cuales cuentan con un policlínico para la atención primaria y un hospital de nivel II para la atención especializada, ellos atienden a 250 000 asegurados regularmente por cada complejo hospitalario el cual se gestiona mediante la modalidad de APP (Asociación público-privada), un modelo de gestión privada. (Es Salud,2019)

La construcción y gestión de ambos complejos hospitalarios fueron dados en concesión por 30 años a la empresa Sociedades Médicas S.A.C bajo la modalidad de “bata blanca” que incluye todos los servicios asistenciales y no asistenciales. Los hospitales se encargan de los aspectos de prevención, atención y recuperación de los asegurados adscritos cumpliendo estándares de calidad estipulados en el contrato.

La gestión de la información con la que cuentan los complejos hospitalarios se basa en un sistema de información que permite la medición de producción, gastos, calidad asistencial y resultados de indicadores salud, además de la implementación de la historia clínica electrónica (HCE) que permite obtener información en tiempo real referente al paciente y a su atención con la finalidad de brindar un mejor servicio para el asegurado. (EsSalud,2019)

El área de control de gestión en donde se ejecutó el proyecto es el responsable del registro, control, medición, monitoreo, análisis y explotación de los datos e indicadores de gestión; además de la elaboración y conformación de productos finales de reporte interno y externo sobre la gestión operativa, facilitando a través de la consistencia y fiabilidad de datos la toma de decisiones de la empresa para su mejor gestión.

Ante los requerimientos de información de usuarios internos, así como de usuarios externos y además de contar con una única fuente de datos se implementará el proyecto Business Intelligence para el servicio de consulta externa lo cual permitirá mejorar la calidad del

servicio, optimizar recursos, seguimiento del paciente y la atención de indicadores del servicio.

Para la implementación de este proyecto de Business Intelligence se realizarán los siguientes pasos:

- Modelado y diseño de datos.
- Diseño y construcción del Datamart.
- El uso de herramientas de Business Intelligence.

1.1 Problemática

La empresa servicios médicos S.A.C es la responsable del diseño, construcción, financiación, equipamiento y operación, por 30 años, de dos complejos hospitalarios, que comprenden un policlínico para la atención primaria y un hospital para la atención especializada, ambos atienden una población total de 500.000 asegurados del Seguro Social de Salud, Essalud,

El servicio de consulta externa es un servicio ambulatorio mediante el cual un paciente tiene una cita asignada previamente para acceder a atenciones médicas, y cuyo objetivo es brindar atención médica preventiva, diagnóstico, tratamiento o seguimiento de un paciente. Ahí es donde se concentra la mayor producción asistencial. Constantemente se requiere informar sobre las prestaciones de Salud (Atenciones otorgadas y recursos disponibles) tanto a usuarios internos: gerente, directores, jefes y coordinadores como usuarios externos: EsSalud y Susalud, para ello se elaboran informes, reportes, etc., cuya información es extraída desde la base de datos del sistema de gestión hospitalario mediante consultas en SQL-Server, Power Query, Power Pivot y reportes en Excel del mismo sistema hospitalario. La información contenida en el sistema requiere de procesos previos para obtener el producto final, lo que ocasiona demora de tiempo e inconsistencias de informes entre las distintas áreas que la requieran por ser además un proceso operativo y poco amigable con el usuario. El constante requerimiento de información para el servicio de consulta externa por diversos usuarios internos y externos, y además de la necesidad de centralizar los datos que contengan información confiable, se optó por desarrollar el proyecto de Business Intelligence orientado al servicio de consulta externa, que responda de manera inmediata las necesidades del

negocio para la toma de decisiones y así poder prestar servicios de salud de manera oportuna que permita maximizar los recursos para brindar un mejor servicio.

1.2 Objetivos

Objetivo general

Implementar una solución Business Intelligence en el servicio de consulta externa, para obtener información única, limpia, confiable y actualizada para facilitar la toma de decisiones.

Objetivo específico

- Contar con un repositorio consolidado, unificado de información disponible y actualizada para su uso.
- Elaborar dashboards y reportes de acuerdo con las necesidades de los usuarios.
- Gestionar correctamente los datos y que lo usuarios lo utilicen adecuadamente para la toma de decisiones.
- Mejorar el servicio para el asegurado.

II. MARCO TEÓRICO

La inteligencia de negocios o Business Intelligence permite a los usuarios de una organización tomar decisiones acertadas mediante un conjunto de metodologías aplicaciones, procedimientos y capacidades que se enfocan en la creación y administración de información. (Díaz, 2012)

Cada día es más importante que las organizaciones puedan disponer de información de calidad, pues esto les ayuda a obtener ventaja competitiva e identificar los riesgos con la finalidad de actuar de manera oportuna. Desde hace tiempo, ya no es suficiente que los sistemas almacenen una gran cantidad de datos, que crecen de manera exponencial. Los datos no son de utilidad si no somos capaces de entender su significado, analizarlos y poder generar información de calidad para que se tomen mejores decisiones. (Ramos, 2011)

El contexto de la sociedad de la información, la inteligencia de negocios es la que responde a la necesidad de una empresa de optar por los mejores y eficientes métodos que ayudan a extraer y transformar datos que permitan distribuirse a todas las unidades del proceso. (Porter,1998)

Actualmente el sector salud genera gran cantidad de información muy compleja, lo cual genera la necesidad de poseer herramientas que permitan realizar análisis avanzados que ayuden a tomar decisiones. Los hospitales requieren de herramientas de modelos predictivos y el uso de tecnologías de la información, lo cual permitirá obtener información sobre la atención, satisfacción del paciente y producción general de los servicios hospitalarios. Ello permitirá que mediante el uso de herramientas de Business Intelligence puedan facilitar la toma de decisiones basadas en información generando ventaja competitiva y además nos dará un panorama global de la situación actual del negocio.

Según un informe publicado por Gartner, empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información, "la mayoría de los proveedores que trabajan en el sector salud

y en otras industrias observan que la sanidad tiene los datos más complejos de cualquier industria" y la falta de una estrategia de BI es un "defecto en la mejora de las operaciones empresariales (BOI)" en el sector médico.

2.1 MARCO CONCEPTUAL

●HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA(HCE)

Es la historia clínica registrada en forma unificada, personal, multimedia, refrendada con la firma digital del médico u otros profesionales de la salud, cuyo tratamiento (registro, almacenamiento, actualización, acceso y uso) se realiza en estrictas condiciones de seguridad, integridad, autenticidad, confidencialidad, exactitud, inteligibilidad, conservación y disponibilidad a través de un Sistema de Información de Historias Clínicas Electrónicas, de conformidad con las normas aprobadas por el Ministerio de Salud, como órgano rector. (MINSA, 2018)

●BUSINESS INTELLIGENCE

Es un conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización (Díaz, 2012).

●DATA WAREHOUSE

Es un sistema que agrega y combina información de diferentes fuentes en un almacén de datos único y centralizado; consistente para respaldar el análisis empresarial, la minería de datos, inteligencia artificial (IA) y Machine Learning. Data Warehouse permite a una organización o empresa ejecutar análisis potentes en grandes volúmenes (petabytes y petabytes) de datos históricos de formas que una base de datos estándar simplemente no puede. (IBM, s.f.)

●DATA MART

Un Datamart es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicho departamento. Un Datamart puede ser alimentado desde los datos de un Data Warehouse, o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información.

●CUBO OLAP

Tiene como objetivo agilizar la consulta de grandes volúmenes de información. Para ello utiliza estructuras multidimensionales, conocidas como cubos OLAP, que contiene datos pre calculados y agregados (Ramos,2011).

●ETL

ETL es un tipo de integración de datos que hace referencia a los tres pasos (extraer, transformar, cargar) que se utilizan para mezclar datos de múltiples fuentes. Se utiliza a menudo para construir un almacén de datos. Durante este proceso, los datos se toman (extraen) de un sistema de origen, se convierten (transforman) en un formato que se puede almacenar y se almacenan (cargan) en una Data Warehouse u otro sistema. Extraer, cargar, transformar (ELT) es un enfoque alterno pero relacionado diseñado para canalizar el procesamiento a la base de datos para mejorar el desempeño.

●HOSIX.NET

Es un sistema de gestión e información hospitalaria de fácil uso, que contempla todas las áreas de actividad del ambiente de la Salud y las relaciona e integra directamente: Hosix.NET.

Es una herramienta indispensable para la organización eficaz del trabajo diario, que está constituida por módulos que funcionan de forma autónoma y se adaptan a todo tipo de organización. (SIVSA, s.f.)

III.- MARCO METODOLÓGICO

3.1 Análisis de requerimientos de información.

En esta etapa se identifica las necesidades de información de tal manera que esta propuesta de implementación de Business Intelligence pueda cubrir todos los requerimientos y necesidades de información.

Se identificaron dos tipos de usuarios:

-Usuarios internos: Personas que requieren de esta información para tomar decisiones dentro de la empresa como, por ejemplo: gerentes, directores, jefes y coordinadores.

-Usuarios externos: Personas u organizaciones ajenas a la empresa que requieren de información como, por ejemplo: EsSalud y Susalud.

Se debe tener en cuenta la realización de reuniones de coordinación con los usuarios claves de las diferentes áreas los cuales determinarán las necesidades y requerimientos de información, teniendo en consideración lo siguiente:

-Reunión 1: Identificar las necesidades del área al que se va a dirigir la solución, así mismo conocer el flujo de información.

-Reunión 2: Los usuarios claves son los responsables del proceso de validación de la información, esto permitirá incluir o excluir variables para el modelo de datos.

-Reunión 3: Finalmente se termina de validar la información y se procede a elaborar el diccionario de variables con sus respectivas definiciones.

3.2 Identificación de las fuentes de información

La fuente de información es el sistema de gestión e información hospitalaria con la cuentan los complejos hospitalarios (Hosix.Net). La información corresponde a datos estructurados provenientes de un sistema transaccional generada por las actividades realizadas en el

servicio de consulta externa como son: historias clínicas: registro de citas, información acerca de la evaluación médica, recetas médicas, exámenes adicionales (pruebas de laboratorio y/o exámenes radiológicos) entre otros.

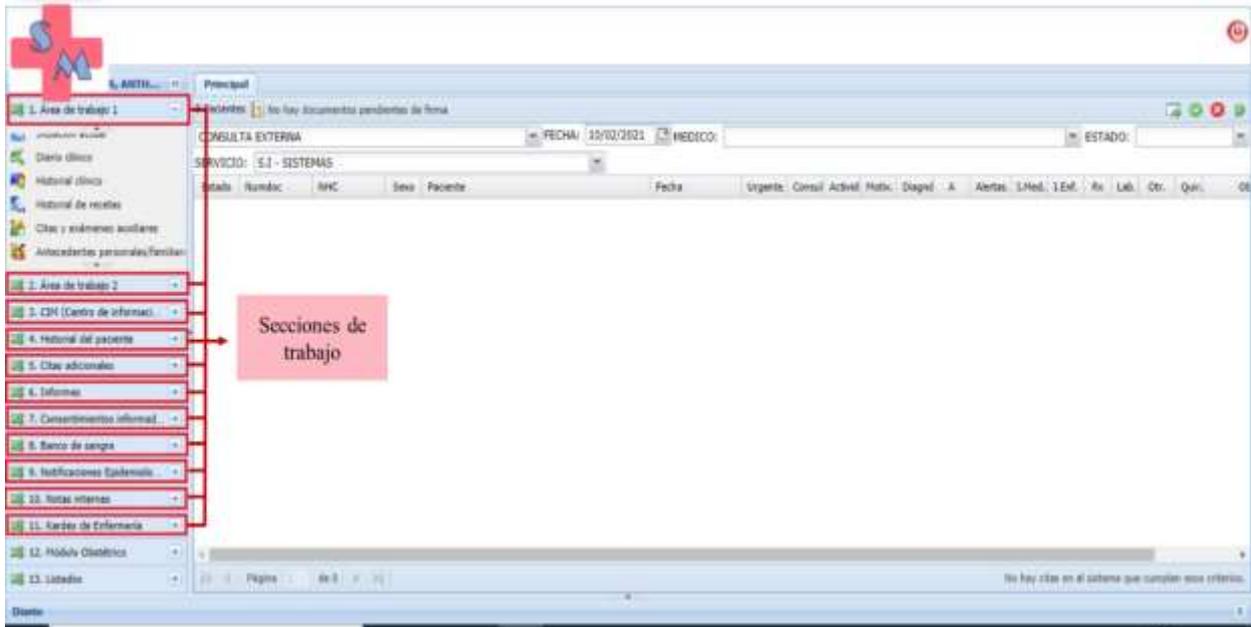


Figura 1: Hosixnet

3.3 Desarrollo de la metodología de Business Intelligence

Para el desarrollo del Datamart de consulta externa de utilizo la metodología de Ralph Kimball, el cual se enfoca en el ciclo de vida dimensional del negocio y permite construir modelos de base de datos orientados a distintas áreas de la empresa, integrado y variable en el tiempo con el propósito de tomar decisiones acertadas en la base a la información confiable.

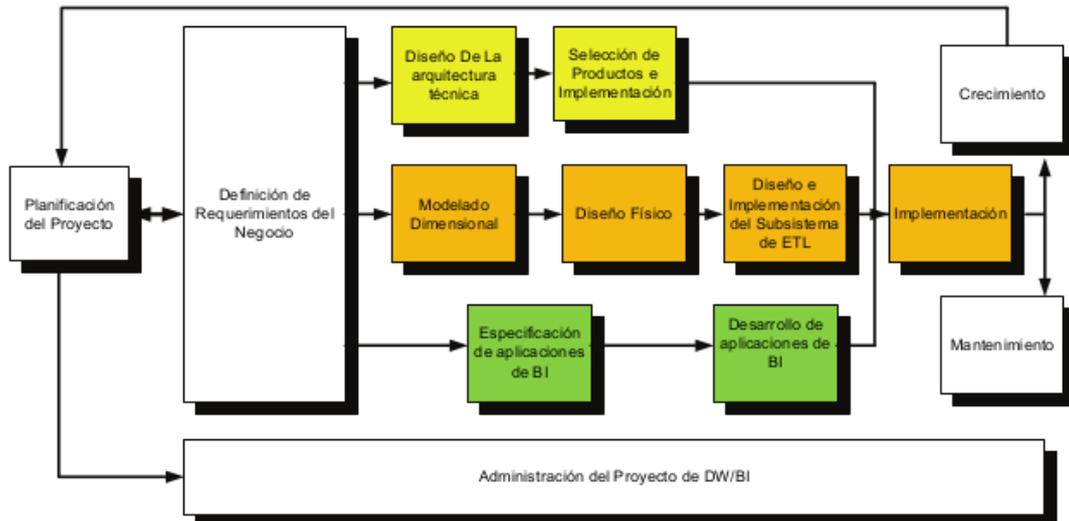


Figura 2: Etapas de la metodología de Ralph Kimball

Fuente: <http://inteligenciadenegociosval.blogspot.com>

Fases:

3.3.1 Planificación del proyecto

En esta etapa se identifica los objetivos principales y el alcance del mismo alineados a los requerimientos del negocio:

Esta tarea incluye las siguientes acciones típicas de un plan de proyecto:

- Definir el alcance.

El alcance de este proyecto abarcará el servicio de consulta externa, es ahí donde se centra la mayor producción asistencial de los complejos hospitalarios con el propósito de contar con un repositorio consolidado, unificado de información y que estos alimenten a todas las áreas que las necesiten haciendo uso de diferentes herramientas de Business Intelligence como: OLAP, Power BI, Excel, Reporting Services, entre otros.

Los outputs como son los reportes serán compartidos y publicados con libre disponibilidad de lectura mas no de edición mediante distintas plataformas tecnológicas como el Share point y Workspace – Power BI.

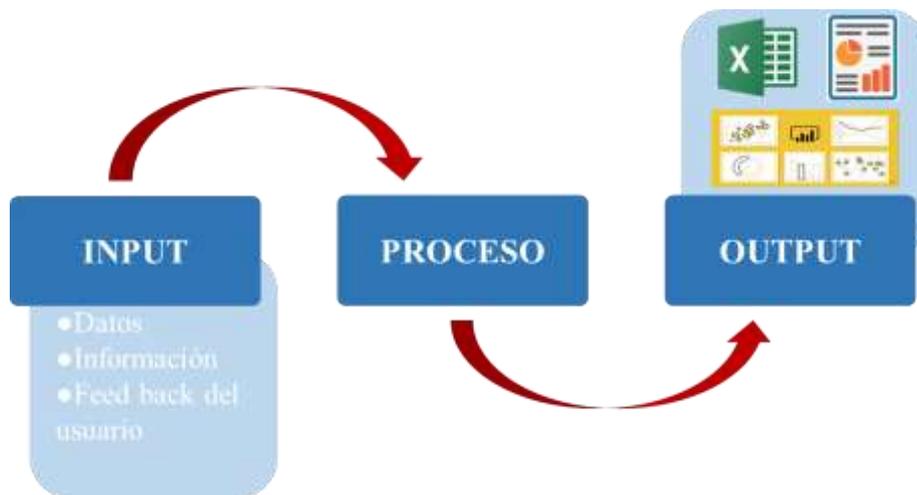


Figura 3: Ejecución del proyecto

- Identificar las tareas

Involucra la identificación de actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto (Anexo 1).

- Programar las tareas

Se realiza con la finalidad de idear y organizar las actividades que se realizarán en el marco de un proyecto y que se pueda cumplir en el periodo establecido. (Ver anexo1)

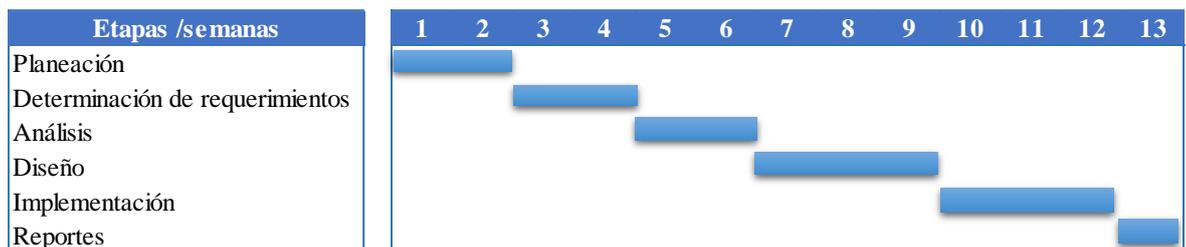


Figura 4: Cronograma de actividades

- Planificar el uso de los recursos.

Una vez identificadas las tareas a realizar se procede a designar las funciones de cada uno de los integrantes evaluando su disponibilidad y además identificando la infraestructura necesaria para el buen desarrollo del proyecto.

Tabla 1:Recurso Humano

Cargo	Funciones
Analista de control de gestión	Analizar los requerimientos de información
	Definición de términos y operaciones del negocio.
	Analizar los procesos de negocios.
	Capacitación de los usuarios sobre el uso correcto de las funciones y habilidades del Datamart
	Gestión de accesos.
	Diseño e implementación de los reportes de acuerdo con las necesidades del usuario.
	Control de calidad de datos.
Desarrollador BI	Análisis de las fuentes de datos.
	Construcción de los modelos de Datamart.
	Definición de la apariencia de la Base de Datos.
	Implementa los modelos de Datamart.
	Mejoramiento el desempeño de la Base de Datos
	Control y monitoreo del acceso y uso del Datamart
Jefe de infraestructura	Desarrollo de los diseños para poblar la Base de Datos con los datos necesarios cuando se realice la carga del Datamart.
	Monitorear, verificar el funcionamiento y operación de las redes de datos y el mantenimiento preventivo y correctivo a la red, telecomunicaciones, servidores, servicios de valor agregado y respaldo de información institucional.
Líder del proyecto	Gestión de Licencias de Software.
	Coordina la reuniones y avances del proyecto.
	Gestiona el plan del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Recursos de infraestructura y software

Tipo	Descripción
Infraestructura	Tres servidores con amplio disco duro y memoria RAM
Software	SQL Server Enterprise 2016 (SQL Server Engine, SSIS, SSAS)
	Microsoft Office 365
	Power BI
	Visual Studio

- Asignar la carga de trabajo a los recursos

Designar las tareas a cada miembro que forme parte del proyecto, con el fin de cumplir los objetivos en el plazo establecido. (Anexo 1)

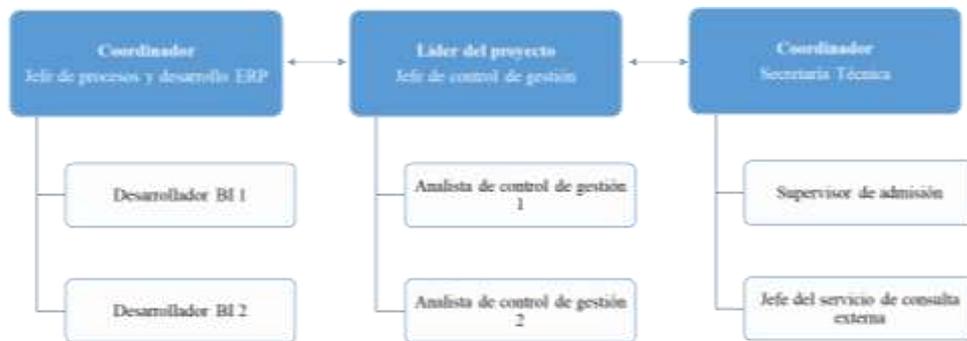


Figura 5: Organigrama del proyecto

- **Administración del proyecto**

El monitoreo del proyecto estará a cargo del área de control de gestión operativa quien velará por el buen funcionamiento y el cumplimiento de los objetivos.

3.3.2 Definición de Requerimientos del Negocio

Este proceso consiste en entrevistar a los usuarios claves como son: directores, jefes y coordinadores designados por cada área de la organización. Esto permitirá identificar los requerimientos de información, criterios que se tomarán en cuenta a la hora de analizar los datos, así como los diferentes procesos del servicio de consulta externa.

Tabla 3: Lista de requerimientos

Nombre Reporte	Descripción
Tablero del servicio de consulta externa	Producción general del servicio
Tablero de nefrología	Producción general del servicio
Tablero de odontología	Producción general del servicio
Tablero de agendas	Producción general por actividades y agendas.
Tablero de interconsultas	Producción general de interconsultas
Tablero información de consulta externa para el SES (Sistema estadístico de salud)	Producción del servicio de acuerdo con los lineamientos del SES.
Tablero de información de consulta externa para SUSALUD	Producción del servicio de acuerdo con los lineamientos del SETI IPRESS - SUSALUD.

3.3.3 Modelado dimensional

Según Ralph Kimball el modelado dimensional es una técnica de diseño de bases de datos destinadas a apoyar a las consultas de los usuarios finales en un almacén de datos.

Para este proyecto, de los modelos que propone Kimball el que más de adecua a la estructura de datos es el modelo estrella porque dispone de una estructura simple y las dimensiones no estas asociadas a otras subdimensiones.

Pasos:

- **Elegir el proceso de negocio:**

El área de consulta externa presenta requerimientos de información, los cuales fueron identificados en la etapa anterior, en el cual se concentra la mayor parte de la producción asistencial y por lo tanto se maneja gran cantidad de información la misma que no puede ser consumida de manera directa sin antes pasar por un proceso de transformación de datos, y así poder tomar decisiones acertadas.

- **Establecer el nivel de granularidad:**

Se refiere al nivel de detalle que poseen los datos de una tabla, característica fundamental de la tabla de hechos, el nivel de granularidad depende de los requerimientos de información de las distintas áreas que conforman el servicio de consulta externa. El nivel de granularidad es una parte fundamental, de ello depende el volumen de datos que el Datamart almacene, es decir a mayor detalle mayor volumen de datos.

En un Data Warehouse existe nivel de granularidad tanto para la tabla de hechos como para la tabla de dimensiones. La información más detallada es a nivel de paciente por atención.

- **Elegir las dimensiones:**

Las dimensiones surgieron de las reuniones con el equipo de trabajo las cuales fueron facilitadas por el nivel de granularidad de las tablas. Las tablas de dimensiones tienen diferentes atributos que nos permiten un mejor análisis sobre una medida en una tabla de hechos (citas_med). La definición de las variables que serán incluidas en los informes, tablas pivot, cubos o en cualquier herramienta de visualización de datos facilitó la identificación de las tablas de dimensiones. (Anexo 2)

- **Identificar medidas, tablas de hechos y dimensiones:**

En este paso, se definen las medidas que surgen del proceso del servicio de consulta externa, las tablas que se analizaron contienen como variables una o más medidas de un proceso alineados a los requerimientos de información.

Tabla de hechos. - Cada tabla de hechos tiene variables de una o más medidas del proceso organizacional, de acuerdo a los requerimientos. La granularidad, en este punto, es el nivel de detalle que posee cada registro de la tabla de hechos(citas_med), es decir la tabla que comprende los indicadores y medidas de negocio, tales como la cantidad de atenciones, atendidos, porcentaje de deserción entre otras.

Tabla 4: Tabla de hechos

Fact citas_med
Citas realizadas
Porcentaje deserción
Citas programadas
Concentración
Conteo de pacientes
Conteo distinto de pacientes
Conteo de citas según fecha de registro
Conteo de citas
Cit_extras
Promedio de atendidos por día
Promedio de consultas por día
Promedio de pacientes por mes
Promedio días dif

Tabla de dimensiones. - Son elementos que contienen variables que se utilizan para restringir y agrupar los datos almacenados en una tabla de hechos cuando se realizan consultas sobre dichos datos en un entorno de almacén de datos o Datamart.

Una de las dimensiones mostradas a continuación es la dimensión.

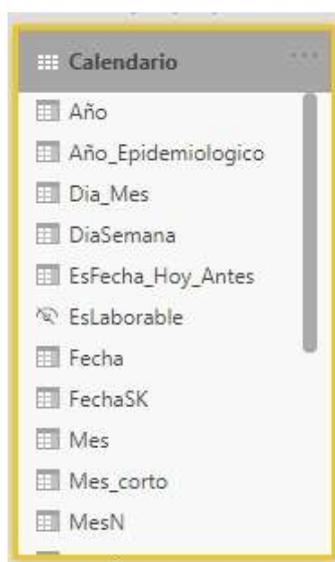


Figura 6: Dimensión calendario

Tabla 5: Dimensiones

Nombre de la dimensión	Descripción	Atributos
Consultorio_ho	Lugar donde se realiza la atención	Cod_edificio_ho, Edificio_ho y tipo de consultorio
Calendario	Calendario	Año, mes, año_epidemiologico, fecha, mes, mesn, periodo, semana, semana_epidemiologica y trimestre
Citas	Citas de pacientes	Estado, Fecha cancela, fecha_pedido, fecha_registro, idcita y tipo
Consulta	Consultas/agendas	Cod_consulta y consulta
Consultorio	Lugar donde se realiza la atención	Cod_edificio y edificio
Personal_origen	Persona origen	Cod_medico, cod_servicio, dni, nombre y tipo de documento
Diagnóstico	Diagnósticos/procedimientos	Cod_cie10, cod_tipo_diag, diagnóstico y tipo_diagnóstico
Edad	Edad del paciente	Edad, etapas de vida_grupo1, grupo2, edad_set y rango etario
Usuario_cancela	Usuario que cancela la cita	Documento, nombre y tipo_doc
Condición	Continuador, nuevo o reingresante	Condición al complejo y condición al servicio
Personal_destino	Personal destino	Cod_medico y nombre
Servicio_usuarioalta	Servicio que registra la cita	Cod_servicio y servicio
Motivos_cancelación	Motivos de cancelación de la cita	Cod_motivos_can y motivos cancelación
Usuario_alta	Usuario que registra la cita	Documento y nombre
Servicio_esp_medico	Servicio medico	Servicio_esp_medico
Servicio_especialidad_origen	Servicio origen	Servicio_esp_origen
Servicio_consulta	Servicios	Cod_servicio y servicio
Actividad	Actividades de consultas	Consulta nueva, consulta sucesiva,, tomografía.
Calendario_registro	Calendario según fecha registro	Año, mes, nmes
Paciente	Datos generales del paciente	Distrito, estado civil, fecha_nac, NHC y sexo
Sede	Nombre del hospital donde se realiza la atención	Nombre y nombre_corto

3.3.4 Diseño de la arquitectura técnica

La arquitectura de la solución de Business Intelligence, se divide en dos entornos:

- **Entorno Back Room**

Es el área del Datamart responsable de extraer y preparar los datos, aquí se precisan los procesos de E.T.L. desde los orígenes de datos (Sistema de gestión hospitalaria) del servicio de consulta externa hasta la carga de los nuevos datos en el Datamart.

- **Entorno front room**

Es el entorno donde se presentan los datos que se obtienen del Datamart al usuario a través de plataformas tecnológicas como el Sharepoint, la generación de reportes y manejo de consultas.

En relación a los reportes y de acuerdo al perfil del usuario, la información será compartida mediante la plataforma de Power BI service la cual se encontrará actualizada y lista para su uso.

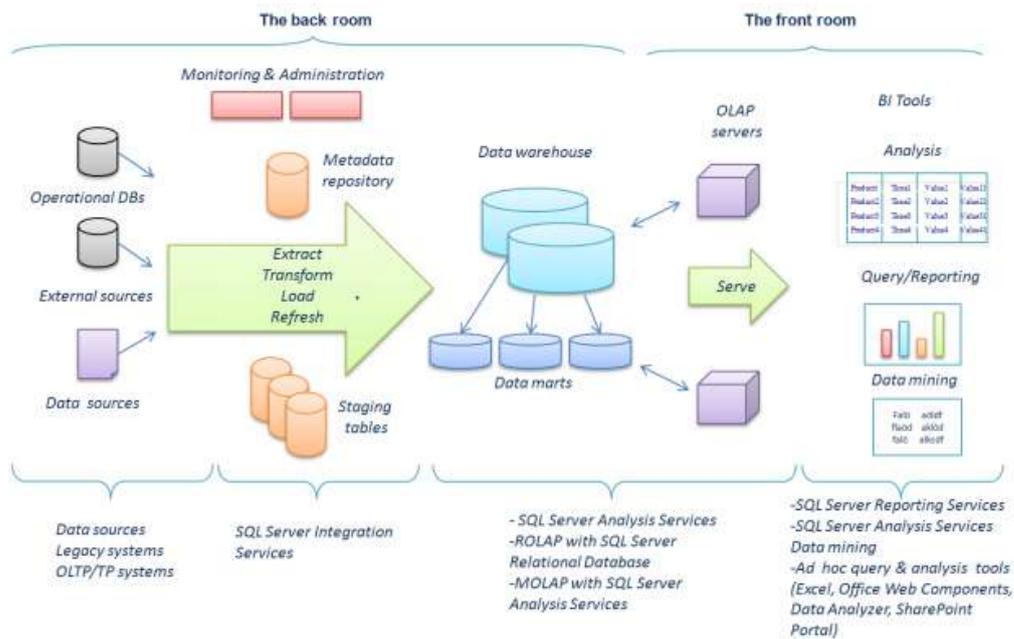


Figura 7: Entorno back room y front room

Fuente: https://people.dsv.su.se/~snygg/The_Data_Warehouse_Backroom.pdf

3.3.5 Diseño físico

El diseño físico se enfoca en la selección de estructuras necesarias para soportar el diseño lógico, se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- Configuración del entorno de la base de datos.
- Creación para tablas y metadatos.
- Creación de tablas para un Datamart.
- Creación de las secuencias ETL.
- Declaraciones de claves primarias y foráneas.
- Creación del índice de tablas.

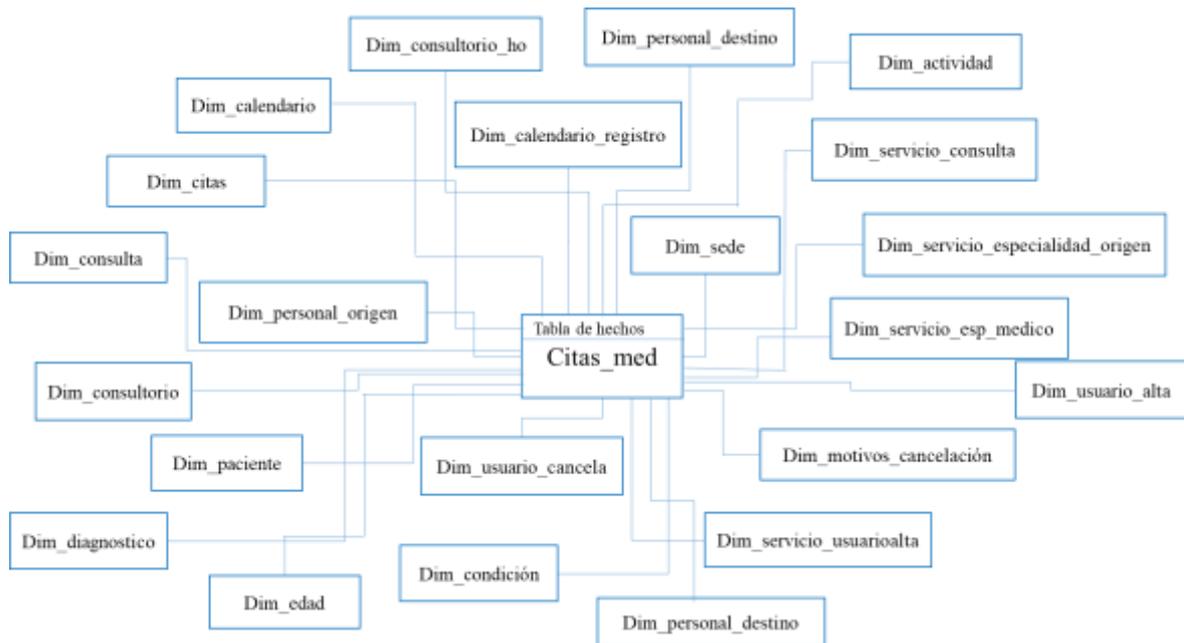


Figura 8: Diseño lógico

3.3.6 Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

Debemos de tener en cuenta la limpieza y depuración de datos, transformación adecuada de los datos, análisis de datos y el diseño ETL. Una de las herramientas que se usan para este proceso es el SQL Server Enterprise 2016 que es el más adecuado para este caso en estudio.

Fases:

-Extraer: Tiene como objetivo traer los datos de una fuente de origen como es el sistema de gestión hospitalaria, antes de ello se realizan procesos de calidad para verificar que cumplan con los criterios establecidos inicialmente con el objetivo de preparar los datos para la siguiente etapa.

Debemos tener en cuenta que este proceso debe causar un impacto mínimo en el sistema, ya que si se extraen muchos datos este proceso puede hacer que nuestro sistema sea lento, es por eso que muchas veces este proceso se planifica en horas donde el sistema no tenga mucha demanda.

-Transformar: Aquí se aplican las reglas o funciones del negocio sobre los datos extraídos, deben ser claros y útiles para el negocio. Ejemplo: creación de flag, traducir códigos (F= femenino, M=masculino), cálculo de la edad.

-Cargar: Finalmente la última fase del proceso ETL es la carga de datos transformados al sistema destino (Data Datamart)

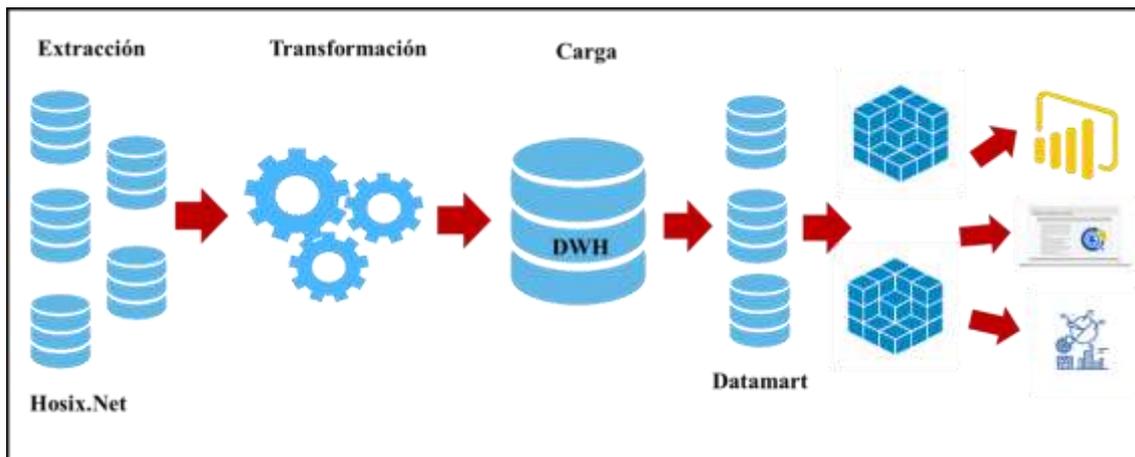


Figura 9: Fases del proceso ETL

3.3.7 Mantenimiento y Crecimiento del Data Warehouse

Para manejar el entorno del Data Warehouse es necesario focalizarse en los usuarios del negocio, los cuales son el objetivo, además de administrar adecuadamente las operaciones del repositorio de datos. El mantenimiento consiste en medir, analizar su éxito y recibir feedback constante de los usuarios lo que permitirá establecer un flujo de retroalimentación.

Finalmente, en esta etapa se llevan a cabo las diferentes actualizaciones necesarias para poder garantizar un ciclo de vida adecuado para el producto, además se plantean prioridades para las nuevas solicitudes y necesidades de los usuarios.

Actividades de mantenimiento que se realizan en esta etapa:

- Tareas técnicas y operacionales que permitirán mantener el sistema operando de manera óptima.
- Mantenimiento de las tablas de índices
- Monitoreo sobre el acceso de los usuarios

- Respaldos de sistemas.
- Soporte y capacitación de los usuarios finales.

3.3.7.1 Gestión de nuevos requerimientos de información

En función de las nuevas necesidades de información se genera el siguiente flujo para la solicitud de los requerimientos:

- Primero: El usuario realiza la solicitud como se especifica en el siguiente diagrama de flujo:

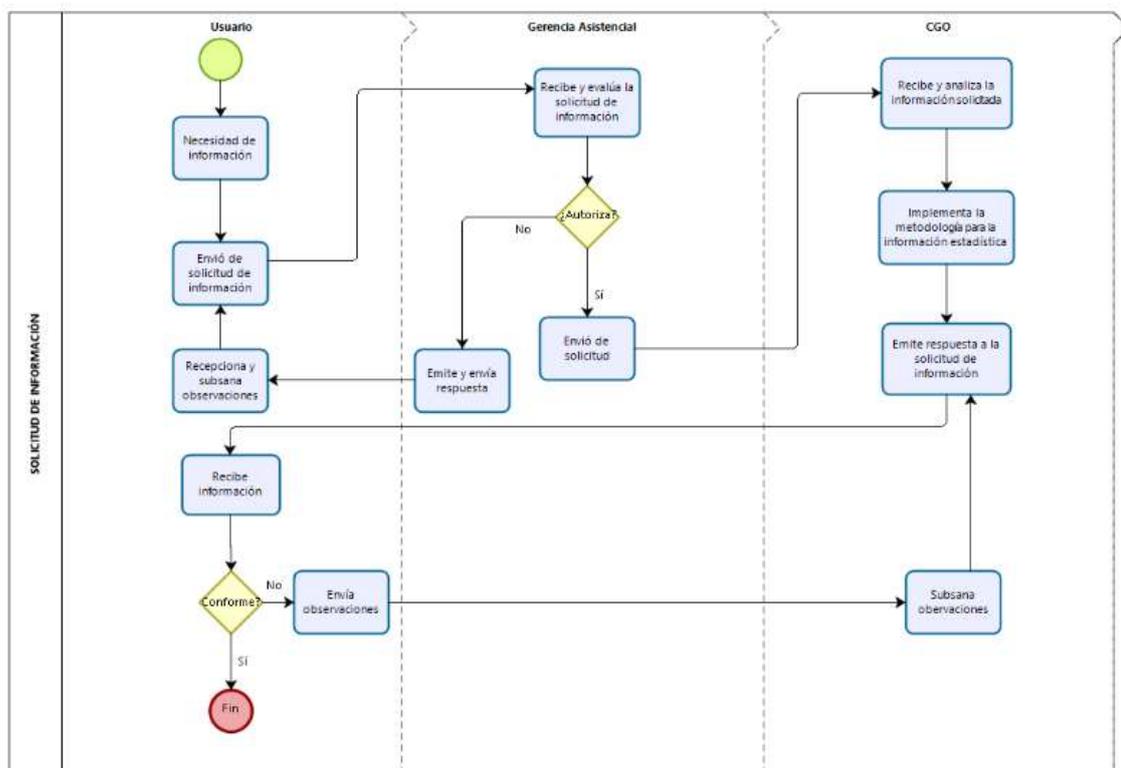


Figura 10: Flujo para la solicitud de información

- Segundo: Control de gestión recibe la solicitud, según lo detallado en el siguiente flujo:

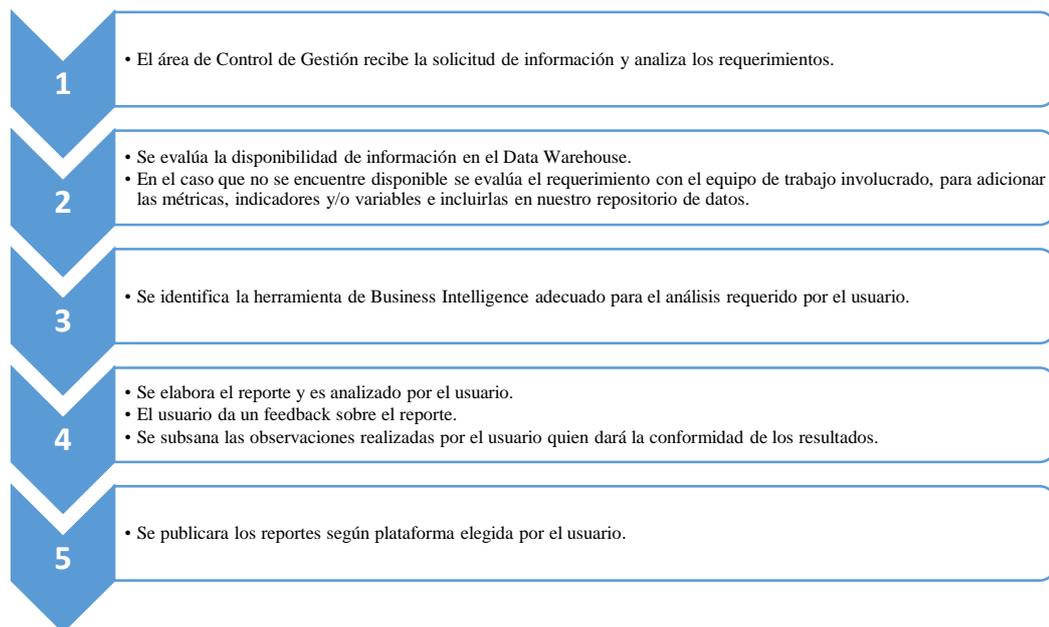


Figura 11: Flujo para la atención de una solicitud de información

3.3.8 Especificación de aplicaciones de BI

Los usuarios finales (directores, jefes y coordinadores) son los harán uso de las herramientas de Business Intelligence, estas aplicaciones son el interfaz, medio por el cual ellos pueden visualizar la información de manera resumida en formato de tablas, gráficos, mapas, etc. La herramienta es de fácil uso y permite explotar los datos de diversas formas, según su estructuración al implementarse. R. Kimball divide a estas aplicaciones en dos categorías: Informes estándar y aplicaciones analíticas.

Informes estándar: Su utilidad es de manera diaria a través de una interfaz, tienen un formato definido y parámetros de consulta fijos que contienen información básica sobre el comportamiento del servicio.

Aplicaciones analíticas: Son más complejas que los informes estándar, estas aplicaciones pueden incluir algoritmos estadísticos, modelos de minerías de datos y visualizaciones avanzadas lo que permite al usuario analizar grandes y complejos volúmenes de información.

3.4 Herramientas del business intelligence

3.4.1 Reporting Services:

Es una plataforma de informes basada en servidor que proporciona la funcionalidad completa de generación de informes para una gran variedad de orígenes de datos. Son herramientas dedicadas al procesamiento y análisis de grandes cantidades de información.

A continuación, en la siguiente imagen se muestra como ejemplo un reporting de la lista de espera para citas (LEC).

Servicio origen	Servicio consulta	Actividad	Ingresos	Salidas	Tiempo promedio
Reumatología	Cirugía Ortopédica y Traumatología	Consulta Nueva	11	10	31
Obstetricia	Obstetricia	Consulta Nueva	3	4	9
Geriatría	Enfermería Cap.	Consulta Nueva	1	1	3
Nefrología	Dermatología	Consulta Nueva	1	1	22
Medicina Familiar y Comunitaria - A.D.	Atención Domiciliar	Primera Evaluación Médica Y/O Primera Visita Post Alta	144	133	2
Geriatría	Atención Domiciliar	Primera Evaluación Médica Y/O Primera Visita Post Alta	11	13	2
Medicina Física y Rehabilitación	Atención Domiciliar	Primera Evaluación Médica Y/O Primera Visita Post Alta	2	2	1

Figura 12: Reporte Lista de espera para citas

3.4.2 Cubos OLAP:

Son herramientas dedicadas al procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos, generar reportes que incluya características que se quieran ver.

Principales ventajas de utilizar herramientas OLAP:

- Permite resumir los datos para mejorar la eficiencia de las consultas analíticas.
- Permite el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos.

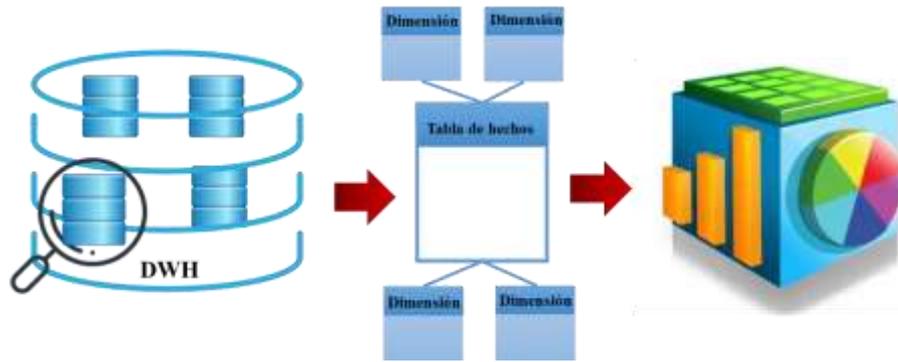


Figura 13: Formación de los cubos OLAP

3.4.3 Power BI

Es aplicación de Microsoft para el análisis de la información, nos permite trabajar desde distintos orígenes de datos muy complejos para poder analizar y compartir información.

Las herramientas usadas son las siguientes:

- Power BI Desktop: Es una herramienta de escritorio que se puede instalar en el equipo local y que permite conectarse a distintos orígenes de datos, combinarlos en un solo modelo de datos para transformarlos y visualizarlos.
- Power BI Services: Es una plataforma de Microsoft que proporciona servicios de BI basados en la nube que permite publicar, crear y editar informes, crear dashboards y configurar la actualización de datos automáticamente para poder tener datos actualizados.

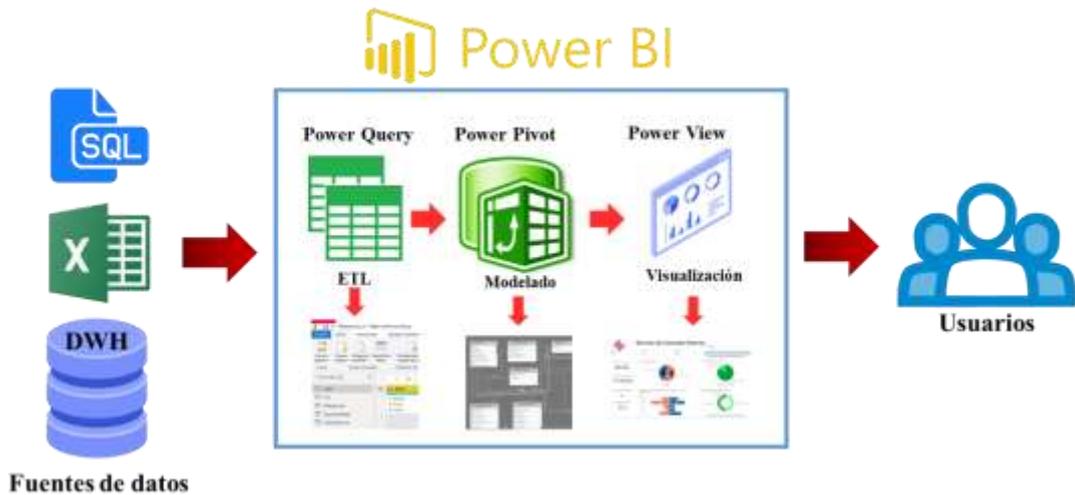


Figura 14: Herramienta Power BI

A continuación, en la siguiente imagen se muestra como ejemplo un reporte en Power BI sobre la producción del servicio de consulta externa, la información la podemos visualizar por sede, servicio, actividad.

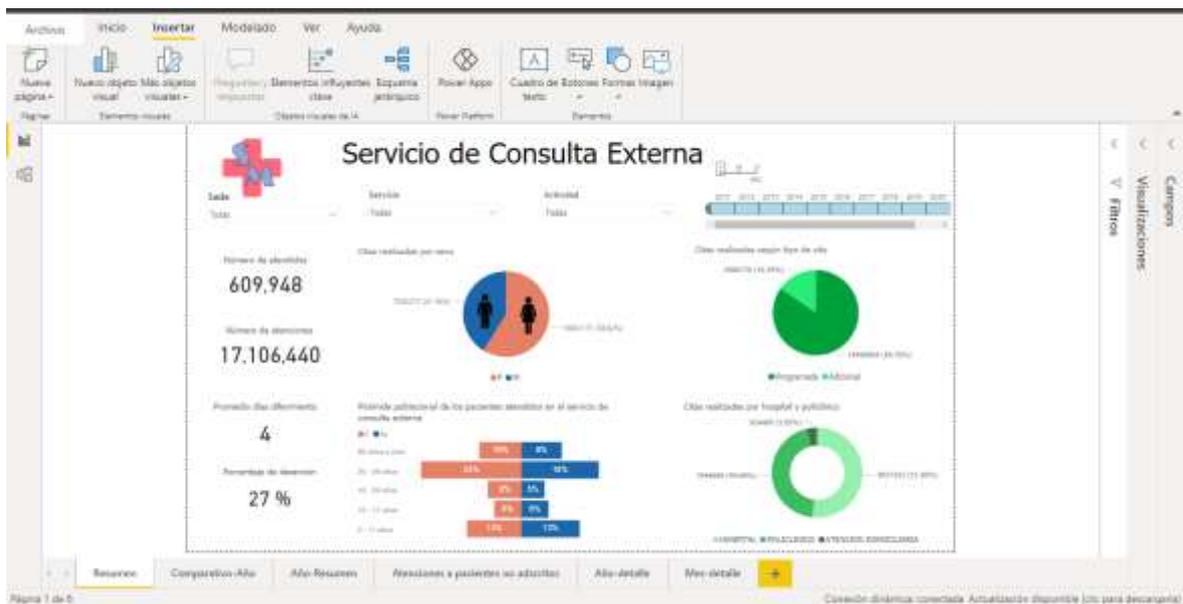


Figura 15: Reporte consulta externa

3.4.4 Microsoft Excel

Es una aplicación desarrollada por Microsoft para la construcción de base de datos y análisis.

Las herramientas usadas son las siguientes:

- Power Query (M): es un complemento de Microsoft Excel, el lenguaje M es el idioma de programación con el que trabaja el editor de consultas. El complemento de Excel permite conectar, combinar, transformar y mejorar datos de diversas fuentes y así tener una base de datos limpia lo cual permitirá extraer y analizar la información que se desee.
- Power Pivot (Dax): Es una herramienta de modelado de datos, permite analizar grandes volúmenes de datos. Con el lenguaje DAX (expresiones de análisis de datos) se pueden crear poderosas fórmulas para calcular, organizar y transformar los datos.
- Power View: una herramienta de visualización de datos que genera gráficos interactivos, gráficos, mapas y otros elementos visuales



Figura 16: Pasos para el análisis de datos

Fuente: <https://www.microsoft.com/es-es/>

A continuación, en la siguiente imagen se muestra como ejemplo un reporte en Excel sobre la gestión de errores en la fecha pedida de cita.

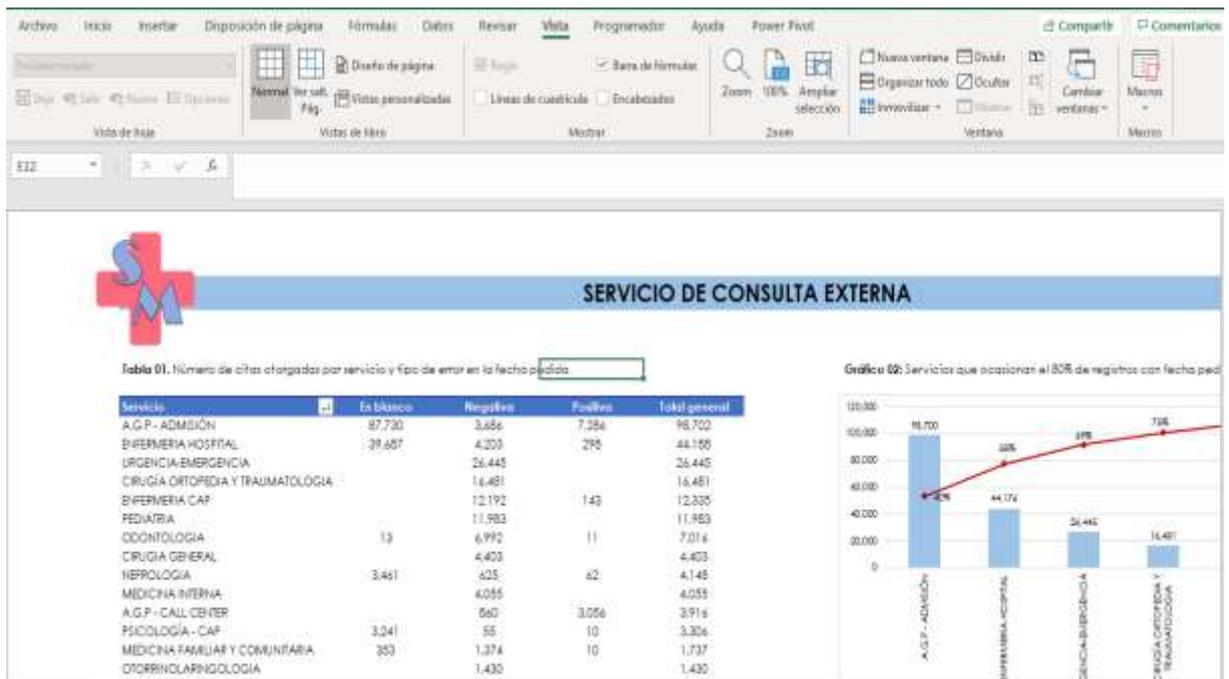


Figura 17: Reporte de gestión de errores

Finalmente, antes que los reportes sean publicados y/o compartidos en diferentes plataformas, pasan por un proceso de validación de datos. El proceso que se sigue se muestra a continuación:

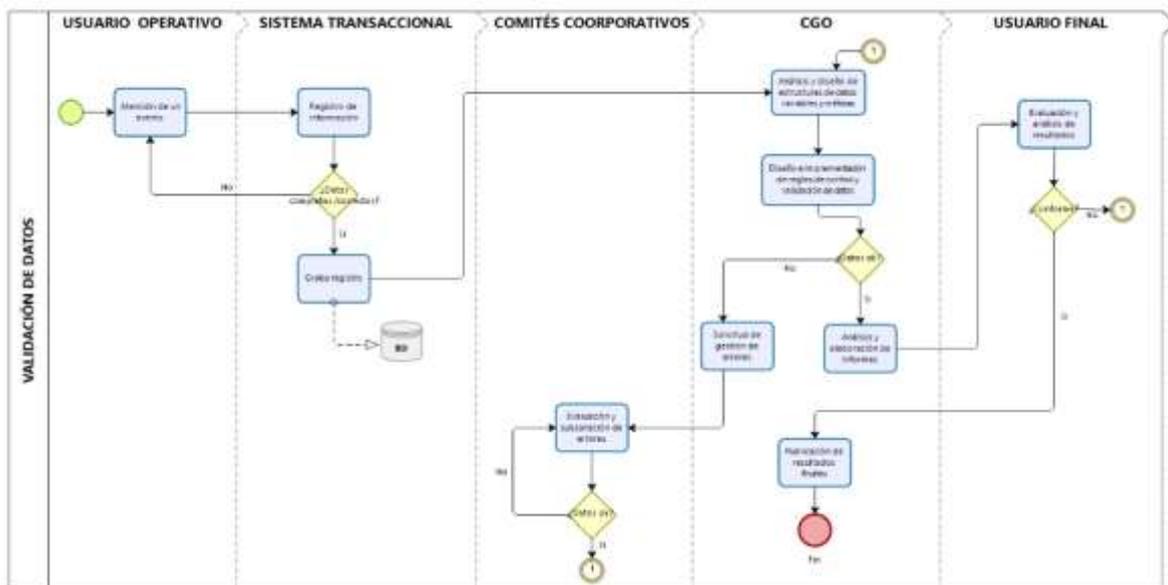


Figura 18: Validación de datos

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Se implementó una solución de Business Intelligence en el servicio de consulta externa, lo que permitió obtener información unificada, limpia, confiable y actualizable que ayudó a la toma de decisiones acertadas e inmediatas.
- Se elaboraron dashboards y/o reportes, según los requerimientos de los usuarios lo que permitió realizar un mejor análisis de los resultados mejorando la gestión de citas otorgadas a los pacientes, logrando reducir el diferimiento de citas de 7 a 5 días.
- Se capacito a todos los usuarios sobre el uso de la herramienta, de tal manera que conocen la información contenida, facilitando el manejo de los reportes automatizados e incluso elaborando sus propios informes. Se puede evidenciar a través de las estadísticas de los reportes que el 20% de los usuarios elaboran su propio reporte.
- Disminución del tiempo en la elaboración de los indicadores desempeño para el cálculo de los bonos por producción de 2 meses a 1 meses.
- La automatización de los procesos conllevó a reducir el tiempo en la elaboración de reportes, disminuyendo el costo de horas hombre que se destinaban a dicha tarea, optimizando los recursos con la finalidad de atender a más usuarios.
- Dado la coyuntura actual en el país y en el mundo es necesario el seguimiento diario de indicadores relacionados a la pandemia, la implantación de la solución de Business Intelligence permitió tener información en tiempo real de los complejos hospitalarios bajo nuestro cargo, como las atenciones a pacientes Covid -19 mediante la teleasistencia, además realizar la trazabilidad del paciente covid-19 después de su alta mediante el servicio de consulta externa.

V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Es importante que la información utilizada para los diferentes análisis sea confiable, limpia y se encuentre disponible en un repositorio único de datos (Datamart).
- El contar con un solo repositorio de datos, permite tener información depurada, integrada y consistente, generando nuevos conocimientos y brindando una visión más precisa de las áreas que conforman el servicio de consulta externa.
- La implementación del presente proyecto facilitó el manejo de información en tiempo real, además de la automatización de la carga de datos reduciendo el trabajo operativo significativamente.
- La implementación permitió a la dirección tener control sobre el manejo del servicio, mejorando la rapidez para la toma de decisiones.
- Con implementación de la herramienta de Business Intelligence y la capacitación en el manejo de la misma, el usuario conoce la información contenida en el Datamart de tal manera que ahora él es capaz de elaborar sus propios informes.
- Según el feedback del usuario los dashboards implementados son de fácil uso e interpretación, lo cual les facilita la toma de decisiones y la reducción de los tiempos de análisis.
- Es importante contar con la documentación sobre el uso de las distintas herramientas de análisis y visualización, diccionario de datos y fichas técnicas de las métricas e indicadores de uso cotidiano para los usuarios.
- La gestión de datos es la parte fundamental que se relaciona con el ciclo de vida de la información de toda empresa.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación del Business Analytics que permitirá realizar modelos predictivos para optimizar los procesos de negocios.

- Capacitación periódica en el uso de la herramienta implementada.
- Feedback constante del usuario para la mejora continua de la herramienta.
- Incentivar al usuario a la elaboración de sus propios reportes, ya que cuenta con las herramientas necesarias para que el mismo pueda desarrollarlas.
- Capacitación en el uso de plataformas tecnológicas para compartir y para la difusión de informes y/o reportes.
- Capacitación sobre conceptos básicos de estadística descriptiva para una mejor interpretación de resultados.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- de Salud-EsSalud, S. S. (2019). Hacia la modernización de la seguridad social en el Perú. Libro blanco para el diálogo. Políticas y hoja de ruta para el fortalecimiento del Seguro Social de Salud-EsSalud 2019-2022. Tomo II.
- 2.- Salaverry, A., & María, J. Norma Técnica de Salud N° 139 MINSA/2018/DGAIN.
- 3.- Díaz, J. C. (2012). Introducción al business intelligence. Editorial UOC.
- 4.- Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J. y Becker, B. (2008). El kit de herramientas del ciclo de vida del almacén de datos. John Wiley & Sons.
- 5.- Ramos, S. (2011). Microsoft Business Intelligence: vea el cubo medio lleno. Microsoft Business Intelligence: vea el cubo medio lleno.
- 6.- Cano, J. L. (2007). Business Intelligence: competir con información (p. 319). Banesto, Fundación Cultur [ie Cultural].
- 7.- Kimball, R., & Ross, M. (2010). The Kimball group reader: relentlessly practical tools for data warehousing and business intelligence. John Wiley & Sons.
- 8.- Web media 2.0 MediaWiki (2014). Metodología de Kimball. <http://inteligenciadenegociosval.blogspot.com/2014/01/metodologia-de-kimball.html>
- 9.- Stockholm University (SU) -Department of Computer and Systems Sciences(DSV) (2010). The data warehouse backroom. https://people.dsv.su.se/~snygg/The_Data_Warehouse_Backroom.pdf

VII. ANEXOS

ANEXO 1: CUADRO DE ACTIVIDADES

Etapas	Actividades	Duración	Rol
PLANEACIÓN	Gestión y seguimiento	1 día	Líder del proyecto/Coordinador
	Recopilación de la información	4 días	Analista de control de gestión
	Recopilación de requisitos	2 días	Analista de control de gestión
	Realizar plan de trabajo	8 días	Analista de control de gestión
	Presentar plan de trabajo	1 día	Analista de control de gestión
DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS	Gestión y seguimiento	1 día	Líder del proyecto/Coordinador
	Definición de los requerimientos	2 días	Analista de control de gestión
	Bosquejo del sistema	5 días	Desarrollador BI
	Análisis de la fuente de datos	8 días	Analista de control de gestión/Desarrollador BI
ANÁLISIS	Gestión y seguimiento	1 día	Coordinador
	Diseño de la arquitectura	3 días	Desarrollador BI
	Selección de herramientas de BI	1 día	Desarrollador BI
	Modelamiento dimensional	6 días	Desarrollador BI
DISEÑO	Gestión y seguimiento	1 día	Coordinador
	Especificación de BI	2 días	Desarrollador BI
	Diseño lógico de la base de datos en áreas de prueba	5 días	Desarrollador BI
	Diseño lógico del Datamart (modelo estrella)	5 días	Desarrollador BI
	Diseño sistema ETL	5 días	Desarrollador BI
IMPLEMENTACIÓN	Gestión y seguimiento	1 día	Coordinador
	Implementación de proceso de ETL	8 días	Desarrollador BI
	Implementación de la base de datos en áreas de pruebas	5 días	Desarrollador BI
	Implementación del Datamart	5 días	Desarrollador BI
	Implementación del cubo OLAP	5 días	Desarrollador BI/Analista de control de gestión
	Validación, pruebas y correcciones	8 días	Desarrollador BI/Analista de control de gestión
REPORTES	Gestión y seguimiento	1 día	Jefe del proyecto
	Elaboración de reportes	7 días	Analista de control de gestión
	Gestión de calidad de datos	2 días	Analista de control de gestión

ANEXO 2: TABLA DE DIMENSIONES

Nombre de la dimensión	Descripción	Atributos
Consultorio_ho	Lugar donde se realiza la atención	Cod_edificio_ho, Edificio_ho y tipo de consultorio
Calendario	Calendario	Año, mes, año_epidemiologico, fecha, mes, mesn, periodo, semana, semana epidemiológica y trimestre
Citas	Citas de pacientes	Estado, Fecha cancela, fecha_pedida, fecha_registro, idcita y tipo
Consulta	Consultas/agendas	Cod_consulta y consulta
Consultorio	Lugar donde se realiza la atención	Cod_edificio y edificio
Personal_origen	Persona origen	Cod_medico, cod_servicio, dni, nombre y tipo de documento
Diagnóstico	Diagnósticos/procedimientos	Cod_cie10, cod_tipo_diag, diagnóstico y tipo_diagnóstico
Edad	Edad del paciente	Edad, etapas de vida, grupo1, grupo2, edad_set y rango etario
Usuario_cancela	Usuario que cancela la cita	Documento, nombre y tipo_doc
Condición	Continuador, nuevo o reingresante	Condición al complejo y condición al servicio
Personal_destino	Personal destino	Cod_medico y nombre
Servicio_usuarioalta	Servicio que registra la cita	Cod_servicio y servicio
Motivos_cancelación	Motivos de cancelación de la cita	Cod_motivos_can y motivos cancelación
Usuario_alta	Usuario que registra la cita	Documento y nombre
Servicio_esp_medico	Servicio medico	Servicio_esp_medico
Servicio_especialidad_origen	Servicio origen	Servicio_esp_origen
Servicio_consulta	Servicios	Cod_servicio y servicio
Actividad	Actividades de consultas	Consulta nueva, consulta sucesiva,....., tomografía.
Calendario_registro	Calendario según fecha registro	Año, mes, nmes
Paciente	Datos generales del paciente	Distrito, estado civil, fecha_nac, NHC y sexo
Sede	Nombre del hospital donde se realiza la atención	Nombre y nombre_corto

ANEXO 3: QUERY CUBO DE CONSULTA EXTERNA

```
SELECT
cit.ncita AS Id_Cita,
cit.numorden AS Cod_Paciente,
cit.fechapedida AS Fecha_Pedida,
cit.fechaalta AS Fecha_Registro,
cit.fechaCita AS Fecha_Cita,
cit.fechaconfirmacion AS Fecha_Confirma,
cit.fechacancela AS Fecha_Cancela,
cit.fechaatencion AS Fecha_Atencion,
cit.medico AS Cod_Medico_Atiende,
med.servicio AS Cod_Servicio_Medico_Atiende,
cit.usuarioalta as Cod_usuario_alta,
servAltaUSU.codigo as Cod_Servicio_Alta,
isnull(citpet.idmedico, cit.usuarioalta) AS Cod_usuario_Peticion,
isnull(citpet.idservicio,servAltaUSU.codigo) AS Cod_Servicio_Peticion,
cit.usuariocancela as Cod_Usuario_Cancela,
servUsuarioUSU.codigo as Cod_Servicio_Cancela,
cit.consulta AS Cod_Consulta,
con.servicio as Cod_Servicio_Consulta,
con.iddispensario as Cod_Consultorio_hosix,
CASE WHEN con.servicio='MFAM' THEN 'MFAM_OCG' ELSE con.iddispensario end
AS Cod_Consultorio,
disp.edificio as Cod_Edificio,
cit.tipo AS Cod_Estado_Cita,
cit.extra as Cod_Tipo_Cita,
cit.actividad as Cod_Actividad,
cit.diagnostico as Cod_Cie10_Cita,
diagP.codigo as Cod_Cie10_Pedido,
diagO.codigo as Cod_Cie10_Origen,
solic.tipoepis as Cod_Episodio_Origen_Tipo,
solic.numepisodio AS Numero_Episodio_Origen,
cit.motivocancela as Cod_Motivo_Cancela,
cit.tiporealizada as Cod_Tipo_Alta,
citpet.idorigen AS Cod_PeticionOrigen
FROM a_citas cit
left join a_citaspeticion citpet on citpet.ncita = cit.ncita
LEFT JOIN a_consultas con On cit.consulta = con.codigo
LEFT JOIN a_dispensarios disp On disp.iddispensario = con.iddispensario
LEFT JOIN h_usuarios usuALTA On usuALTA.usuario = cit.usuarioalta
LEFT JOIN a_servicios servAltaUSU On servAltaUSU.codigo = usuALTA.servicio
Left Join a_medicos med on med.codigo = cit.medico
LEFT JOIN h_usuarios usu On usu.usuario = cit.usuariocancela
LEFT JOIN a_servicios servUsuarioUSU On servUsuarioUSU.codigo = usu.servicio
```

```
LEFT JOIN d_solicitcita solcita On solcita.ncita = cit.ncita
LEFT JOIN d_solicitprudet solcitpr On solcita.idsolicitprudet = solcitpr.idsolicitprudet
LEFT JOIN d_solicitpru solic On solic.idsolicitpru = solcitpr.idsolicitpru
LEFT JOIN d_diagnosticomed diagori On
(diagori.numorden = solic.numorden And diagori.tipoepisodio = solic.tipoepis And
diagori.numepisodio = solic.numepisodio And diagori.tipo = 'D' and diagori.principal = 'P')
LEFT JOIN a_diagnosticos diagO on diagO.codigo = diagori.codigocie
LEFT JOIN a_diagnosticos diagP on diagP.codigo = solcitpr.iddiagnostico
LEFT JOIN a_diagnosticos diagC on diagC.codigo = cit.diagnostico
```

ANEXO 4: FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA MATRIZ DE VARIABLES ASISTENCIALES		Área Responsable
		Sociedad Médicas
		Oficina de Control de Gestión Operativa - Gerencia de Operaciones
1. Datos de identificación de la variable		
Código	4.1.1.1	Nombre de la variable
		Citas programadas
		Nombre corto de la variable
		Programado
Definición de la variable		
Número de citas programadas en el día, considera las citas realizadas y las canceladas: por motivo "paciente no presentado". El cálculo es siempre retrospectivo.		
2. Aspectos metodológicos de la variable		
Cálculo de la variable		
Cuento de citas programadas del día, se considera las citas realizadas y las canceladas: por motivo "paciente no presentado".		
Precisiones		
<ul style="list-style-type: none"> •Todas las citas del día. Se considera: citas realizadas + Citas canceladas por motivo "PACIENTE NO PRESENTADO". •La data debe ser tomada a una hora del día en que haya terminado la actividad ambulatoria programada. •Solo contabilizar citas programadas (no extras). •Fecha de actualización: Todos los días a las 5:00 a.m 		
Niveles de desagregación		Frecuencia de medición
<ul style="list-style-type: none"> •Por servicio •Por actividad •Por Agenda 		Diaria, semanal, mensual y anual
3. Fuente de datos y flujo de la información		
Fuente de datos: Hosix		
<ul style="list-style-type: none"> •Datamart •a_consultas •a_citas 		
Responsable de los datos e información Control de Gestión Operativa - GA - TI		
Período de Producción: Noviembre - Diciembre 2019		
4. Determinación de valores y referencias adicionales		
Estandares internacionales o valores de referencia		
Referencias Bibliográficas		
Elaborado, revisado y aprobado por:		
CGO - GOO	Procesos y Desarrollo ERP/BI - GSI	Secretaría Técnica -GA

FICHA TÉCNICA MATRIZ DE VARIABLES ASISTENCIALES		Área Responsable	
		Sociedad Médicas Oficina de Control de Gestión Operativa - Gerencia de Operaciones	
1. Datos de identificación de la variable			
Código	4.1.1.2	Nombre de la variable	
		Citas realizadas	
		Nombre corto de la variable	
		Realizadas	
Definición de la variable			
Número de citas programadas en el día, considera solo citas realizadas. El cálculo es siempre retrospectivo.			
2. Aspectos metodológicos de la variable			
Cálculo de la variable			
Conteo de citas programadas del día, se considera las citas realizadas.			
Precisiones			
<ul style="list-style-type: none"> •Todas las citas del día. Se considera: citas realizadas (no extras). •Fecha de actualización: Todos los días a las 5:00 a.m 			
Niveles de desagregación		Frecuencia de medición	
<ul style="list-style-type: none"> •Por servicio •Por actividad •Por Agenda 		Diaria, semanal, mensual y anual	
3. Fuente de datos y flujo de la información			
Fuente de datos: Hosix •Datamart •a_consultas •a_citas			
Responsable de los datos e información Control de Gestión Operativa - GA - TI Período de Producción: Noviembre - Diciembre 2019			
4. Determinación de valores y referencias adicionales			
Estandares internacionales o valores de referencia			
Referencias Bibliográficas			
Elaborado, revisado y aprobado por:			
CGO - GOO	Procesos y Desarrollo ERP/BI - GSI	Secretaría Técnica -GA	

FICHA TÉCNICA MATRIZ DE VARIABLES ASISTENCIALES		Área Responsable	
		Sociedad Médicas Oficina de Control de Gestión Operativa - Gerencia de Operaciones	
1. Datos de identificación de la variable			
Código	4.1.1.3	Nombre de la variable	
		Citas adicionales	
		Nombre corto de la variable	
		R. Extras	
Definición de la variable			
Número de citas adicionales otorgadas en el día.			
2. Aspectos metodológicos de la variable			
Cálculo de la variable			
Conteo de citas adicionales otorgadas en el día.			
Precisiones			
<ul style="list-style-type: none"> •Solo contabilizar citas adicionales "realizadas" •La data debe ser tomada a una hora del día en que haya terminado la actividad ambulatoria programada. •Fecha de actualización: Todos los días a las 5:00 a.m 			
Niveles de desagregación		Frecuencia de medición	
<ul style="list-style-type: none"> •Por servicio •Por actividad •Por Agenda 		Diaria, semanal, mensual y anual	
3. Fuente de datos y flujo de la información			
Fuente de datos: Hosix			
<ul style="list-style-type: none"> •Datamart •a_consultas •a_citas 			
Responsable de los datos e información			
Control de Gestión Operativa - GA - TI			
Período de Producción: Noviembre - Diciembre 2019			
4. Determinación de valores y referencias adicionales			
Estandares internacionales o valores de referencia			
Referencias Bibliográficas			
Elaborado, revisado y aprobado por:			
CGO - GOO	Procesos y Desarrollo ERP/BI - GSI	Secretaría Técnica -GA	

FICHA TÉCNICA MATRIZ DE INDICADORES ASISTENCIALES		Área Responsable	
		Sociedad Médicas	
1. Datos de identificación del indicador			
Código	4.1.1.4	Nombre del indicador	
		Porcentaje de deserción	
		Nombre corto del Indicador	
		% Deserción	
Definición del indicador			
Porcentaje de citas programadas que no se realizan. No realizadas por motivo: "Paciente no presentado".			
2. Aspectos metodológicos del indicador			
Cálculo de la variable			
$\% \text{ de deserción} = \frac{N^{\circ} \text{ de citas no realizadas por motivo: paciente no presentado}}{N^{\circ} \text{ de citas programadas}} \times 100\%$			
Precisiones			
<ul style="list-style-type: none"> •Todas las citas programadas del día. Se considera: citas realizadas + Citas canceladas por motivo "PACIENTE NO PRESENTADO". •La data debe ser tomada a una hora del día en que haya terminado la actividad ambulatoria programada. •Fecha de actualización: Todos los días a las 5:00 a.m 			
Niveles de desagregación		Frecuencia de medición	
<ul style="list-style-type: none"> •Por servicio •Por actividad •Por Agenda 		Diaria, semanal, mensual y anual	
3. Fuente de datos y flujo de la información			
Fuente de datos: Hosix			
<ul style="list-style-type: none"> •Datamart •a_consultas •a_citas 			
Responsable de los datos e información			
Control de Gestión Operativa - GA - TI			
Período de Producción: Noviembre - Diciembre 2019			
4. Determinación de valores y referencias adicionales			
Estandares internacionales o valores de referencia			
Referencias Bibliográficas			
Elaborado, revisado y aprobado por:			
CGO - GOO	Procesos y Desarrollo ERP/BI - GSI	Secretaría Técnica -GA	

FICHA TÉCNICA MATRIZ DE VARIABLES ASISTENCIALES		Área Responsable	
		Sociedad Médicas	
		Oficina de Control de Gestión Operativa - Gerencia de Operaciones	
1. Datos de identificación de la variable			
Código	4.1.1.7	Nombre de la variable	
		Citas otorgadas	
		Nombre corto de la variable	
		Citas Otorgadas	
Definición de la variable			
Número de citas otorgadas en el día. El cálculo es siempre prospectivo.			
2. Aspectos metodológicos de la variable			
Cálculo de la variable			
Conteo de citas otorgadas en el día.			
Precisiones			
<ul style="list-style-type: none"> • Incluye citas programadas y adicionales • La data debe ser tomada a una hora del día en que haya terminado la actividad ambulatoria programada. • Citas otorgadas en relación a la Fecha alta. • Fecha de actualización: Todos los días a las 5:00 a.m 			
Niveles de desagregación		Frecuencia de medición	
<ul style="list-style-type: none"> • Por servicio • Por actividad • Por Agenda 		Diaria, semanal, mensual y anual	
3. Fuente de datos y flujo de la información			
Fuente de datos: Base de datos Hosix			
<ul style="list-style-type: none"> • Datamart • a_consultas • a_citas 			
Responsable de los datos e información			
Control de Gestión Operativa - GA - TI			
Período de Producción: Noviembre - Diciembre 2019			
4. Determinación de valores y referencias adicionales			
Estandares internacionales o valores de referencia			
Referencias Bibliográficas			
Elaborado, revisado y aprobado por:			
CGO - GOO	Procesos y Desarrollo ERP/BI - GSI	Secretaría Técnica -GA	

FICHA TÉCNICA MATRIZ DE INDICADORES ASISTENCIALES		Área Responsable	
		Sociedad Médicas	
1. Datos de identificación del Indicador			
Código	4.1.1.9	Nombre del indicador	
		Espera media	
		Nombre corto del indicador	
		Espera media	
Definición del indicador			
De las citas programadas para un día determinado; es el tiempo promedio que espera un paciente para ser atendido desde la fecha de pedido de la cita, hasta la fecha cita. El cálculo es siempre retrospectivo.			
2. Aspectos metodológicos del indicador			
Cálculo del Indicador		Variables	
$\square = \frac{\text{Fecha de cita} - \text{Fecha pedido de cita}}{\text{Total de citas programadas del día}}$		Fecha de la cita: Es la fecha para cuando se otorga la cita. Fecha pedido de cita: Es la fecha para cuando se solicita la cita (fecha_pedido)	
Precisiones		Total de citas programadas: Todas las citas del día. Se considera: citas realizadas + Citas canceladas por motivo "PACIENTE NO PRESENTADO".	
<ul style="list-style-type: none"> •Tomar como Filtro la Fecha_Cita. •Solo contabilizar citas programadas (no extras). •Citas programadas: Son citas del día que se tienen que atender. •El denominador: son las citas programadas (citas realizadas más las canceladas por motivo "PACIENTE NO PRESENTADO") •Aplica para consultas y procedimientos. •Fecha de actualización: Todos los días a las 5:00 a.m 			
Niveles de desagregación		Frecuencia de medición	
<ul style="list-style-type: none"> •Por servicio •Por actividad •Por Agenda 		Diaria, semanal, mensual y anual	
3. Fuente de datos y flujo de la información			
Fuente de datos: Base de datos Hosix •Datamart •a_consultas •a_citas Responsable de los datos e información Control de Gestión Operativa - GA - TI Período de Producción: Noviembre - Diciembre 2019			
4. Determinación de valores y referencias adicionales			
Estandares internacionales o valores de referencia			
Referencias Bibliográficas			
Elaborado, revisado y aprobado por:			
CGO - GOO	Procesos y Desarrollo ERP/BI - GSI	Secretaría Técnica -GA	

FICHA TÉCNICA MATRIZ DE INDICADORES ASISTENCIALES		Área Responsable	
		Sociedad Médicas	
1. Datos de identificación del Indicador			
Código	4.1.1.11	Nombre del indicador	
		Demora media	
		Nombre corto del indicador	
		Demora media	
Definición del indicador			
De las citas pendientes de atender en un día determinado, es el tiempo promedio que espera un paciente para ser atendido desde la fecha de pedido de la cita, hasta la fecha cita. El cálculo es siempre prospectivo.			
2. Aspectos metodológicos del indicador			
Cálculo del Indicador		Variables	
$\bar{X} = \frac{\text{Fecha de cita} - \text{Fecha pedido de cita}}{\text{Total de citas pendientes}}$ <p>(Promedio)</p>		<p>Fecha de la cita: Es la fecha para cuando se otorga la cita.</p> <p>Fecha pedido de cita: Es la fecha para cuando se solicita la cita (fecha_pedido)</p>	
Precisiones		Total de citas pendientes: Todas las citas pendientes de atender un día determinado en consulta externa.	
<ul style="list-style-type: none"> •Tomar como Filtro la Fecha_Registro. •Solo contabilizar citas pendientes programadas para el día (no extras). •El denominador son todas citas pendientes, excluir canceladas (puesto que son errores). •Aplica para consultas y procedimientos. •Lista de procedimientos: •Fecha de actualización: Todos los días a las 5:00 a.m 			
Niveles de desagregación		Frecuencia de medición	
<ul style="list-style-type: none"> •Por servicio •Por actividad •Por Agenda 		Diaria, semanal, mensual y anual	
3. Fuente de datos y flujo de la información			
Fuente de datos: Hosix			
•Datamart			
•a_consultas			
•a_citas			
Responsable de los datos e información Control de Gestión Operativa - GA - TI			
Período de Producción: Noviembre - Diciembre 2019			
4. Determinación de valores y referencias adicionales			
Estandares internacionales o valores de referencia			
Referencias Bibliográficas			
Elaborado, revisado y aprobado por:			
CGO - GOO	Procesos y Desarrollo ERP/BI - GSI	Secretaría Técnica -GA	

FICHA TÉCNICA MATRIZ DE VARIABLES ASISTENCIALES		Área Responsable	
		Sociedad Médicas Oficina de Control de Gestión Operativa - Gerencia de Operaciones	
1. Datos de identificación de la variable			
Código	4.1.1.8	Nombre de la variable	
		Citas programados pendientes de atender	
		Nombre corto de la variable	
		Pendientes ver	
Definición de la variable			
Nº de citas pendientes de atender para actividades de consulta externa. El cálculo es siempre prospectivo.			
2. Aspectos metodológicos de la variable			
Cálculo de la variable			
Conteo de citas pendientes de atender para actividades de consulta externa.			
Precisiones			
<ul style="list-style-type: none"> •Aplica para consulta y procedimientos. •Conteo de citas pendientes, desde la fecha en la que se visualiza el indicador en adelante. •Aplica para las variables: citas programados pendientes de atender primeras y citas programados pendientes de atender continuadoras •Fecha de actualización: Todos los días a las 5:00 a.m 			
Niveles de desagregación		Frecuencia de medición	
<ul style="list-style-type: none"> •Por servicio •Por actividad •Por Agenda 		Diaria, semanal, mensual y anual	
3. Fuente de datos y flujo de la información			
Fuente de datos: Base de datos Hosix			
<ul style="list-style-type: none"> •Datamart •a_consultas •a_citas 			
Responsable de los datos e información			
Control de Gestión Operativa - GA - TI			
Período de Producción: Noviembre - Diciembre 2019			
4. Determinación de valores y referencias adicionales			
Estandares internacionales o valores de referencia			
Referencias Bibliográficas			
Elaborado, revisado y aprobado por:			
CGO - GOO	Procesos y Desarrollo ERP/BI - GSI	Secretaría Técnica -GA	